



IPS Instituto  
Politécnico de Setúbal  
Escola Superior de  
Ciências Empresariais

**ELIANA RAMOS VIABILIDADE E SUSTENTABILIDADE  
DANIEL ECONÓMICA NA IMPLEMENTAÇÃO DE  
UM SISTEMA DE DESSALINIZAÇÃO NO  
SECTOR AGRÍCOLA EM PORTUGAL –  
ESTUDO DE CASO NA HERDADE DO  
PINHEIRO, S.A.**

Relatório de projeto de investigação do Mestrado  
em Ciências Empresariais – Ramo PME

**ORIENTADORES**

Professor Doutor Henrique Reis

Professor Hélder Coutinho da Silva

Novembro de 2022

ELIANA RAMOS DANIEL  
**VIABILIDADE E SUSTENTABILIDADE  
ECONÓMICA NA IMPLEMENTAÇÃO DE  
UM SISTEMA DE DESSALINIZAÇÃO NO  
SECTOR AGRÍCOLA EM PORTUGAL -  
ESTUDO DE CASO NA HERDADE DO  
PINHEIRO, S.A.**

**JÚRI**

*Presidente:* Professora Adjunta Ana Cristina Rodrigues  
Rolo Alves, ESCE

*Orientador:* Professor Hélder Coutinho da Silva, ESCE

*Vogal:* Professora Adjunta Sandrina Berthault Moreira,  
ESCE

Novembro de 2022

## **Dedicatória**

À minha filha Ana Diogo que sempre me apoiou e acreditou em mim. Espero ter conseguido demonstrar-lhe que com dedicação e perseverança é possível alcançar objetivos e que acreditar em nós é uma ajuda para chegarmos onde queremos.

Aos agricultores, principalmente aos agricultores portugueses que enfrentam intempéries diárias. Mesmo com as alterações climáticas que arrasam colheitas, com as dificuldades económicas devido ao aumento dos preços das matérias-primas e dos combustíveis, com a escassez de mão-de-obra e com uma constante adaptação à legislação, continuam a batalhar para disponibilizarem alimentos à população.

## **Agradecimentos**

Nos dois anos do Mestrado em Ciências Empresariais – Ramo PME foi-me permitido adquirir e consolidar conhecimentos que me vão ajudar na minha vida profissional.

Tenho a agradecer a todos os professores que me acompanharam neste percurso, principalmente aos meus orientadores nesta dissertação, o Professor Doutor Henrique Reis e o Professor Hélder Coutinho da Silva.

Agradeço a todos os colegas de curso com destaque para a Carla Silva que para além de colega demonstrou-se uma grande amiga, desde a licenciatura em Contabilidade e Finanças de 2012 que temos vindo a apoiarmo-nos e incentivarmo-nos incondicionalmente.

Agradeço à Herdade do Pinheiro, S.A. nomeadamente à sua Administradora Delegada Sra. Dra. Stephanie Gicot, ao responsável pelas Relações Externas, o Sr. Carlos Gamito, ao Sr. Eng.º dos Sistemas Agrícolas e Ambientais Nuno Sobral e ao Sr. Eng.º Agroflorestal Hernâni Sobral que sempre demonstraram interesse e contribuíram com conhecimentos e documentação para que fosse possível a prossecução desta dissertação.

Agradeço ao Sr. Eng.º Ricardo Pedrosa da empresa Aqua Service Tratamento de Águas, Lda. que disponibilizou o orçamento para a Estação de Tratamento de Águas, o que permitiu o apuramento de resultados mais próximos da realidade.

Enalteço o meu profundo agradecimento a todos aqueles que contribuíram para que fosse possível a realização desta dissertação.

## Resumo

A água é essencial ao planeta e o maior condutor para alcançar o desenvolvimento sustentável, uma vez que está interligada com o desenvolvimento socioeconómico, com a produção de alimentos e energia e ainda com a sobrevivência, tanto de ecossistemas como da espécie humana.

A procura pela água, seja proveniente do aumento da população ou do melhoramento das condições de vida, em conjunto com as alterações climáticas que provocam escassez ou contaminação deste recurso originam *stress* hídrico que, por conseguinte, impossibilita o acesso ou o consumo do mesmo. Todos nós temos a nossa quota de responsabilidade para minimizar este problema, que será cada vez maior de ano para ano, e cabe-nos fazer um uso racional deste recurso. No que concerne ao Governo e às organizações, estes têm uma responsabilidade acrescida para com a sociedade e para com o ambiente em que estão inseridos. É imperativo que as organizações trabalhem no sentido de minimizar o impacto que a escassez de água apresenta no nosso quotidiano e nos seus compromissos económicos, sociais e ambientais.

Sendo a Herdade do Pinheiro, S.A. uma empresa agrícola em que a sua atividade depende em grande escala da água como matéria-prima e considerando a sua posição geográfica e o fácil acesso ao rio Sado, o autor desenvolve um projeto de investimento com o objetivo geral de perceber se existe sustentabilidade e viabilidade económica na implementação de um sistema de dessalinização por osmose inversa numa empresa do sector agrícola em Portugal.

Para alcançar o objetivo geral, o projeto de investimento tem por base um orçamento que evidência os custos, os benefícios e os inconvenientes do mesmo e, que juntamente com o arquivo disponibilizado pela Herdade do Pinheiro, S.A. aponta para um trabalho com abordagem qualitativa.

Pretende-se saber se há ou não viabilidade económica favorável à implementação do mesmo, mas para além de ser extramente importante a viabilidade económica deste projeto, é tão ou mais importante (dadas as condições de secas severas) as organizações estarem capacitadas para a produção de matéria-prima necessária para alcançar alguma independência dos recursos naturais disponibilizados.

**Palavras-chave:** Viabilidade; Sustentabilidade; Agricultura; Dessalinização

## **Abstrat**

Water is essential to the planet and is the biggest driver to reach sustainable development, once it is connected with socio-economic development, with food and energy production and the survival of ecosystems and the human kind.

The demand for water, whether from population growth or the improvement of life quality, together with the climate changes, which cause scarcity or contamination of this resource and originates hydric stress that makes it impossible to access or its consumption. We all have the responsibility to minimize this problem, which is going to increase year by year and it is up to us to make a rational use of this resource. As for the government and organizations, they have a bigger responsibility to our community and to the environment they are inserted in. It's imperative that these organizations work to minimize the impact that water scarcity represents in our daily lives and in its economic, social and environmental commitments.

The Herdade do Pinheiro, S.A. being an agricultural company in which its activity depends, on a large scale, on water as primal matter and considering its geographic position and easy access to the Sado river, the author develops an investment project with the goal of understanding if there is sustainability and economic viability in the implementation of a reverse osmosis desalination system in an agricultural company in Portugal.

To achieve this goal, the investment project is based on a budget, which indicates the costs, and on the archives available from the Herdade do Pinheiro, S.A. that points to a qualitative approach.

The main goal of this project is to find out whether there is viable economic favorable to its implementation, but as important as the viable economic values, is (taking into account the severe drought conditions) the organizations having the capacity to produce primal matter needed to achieve some independence from available natural resources.

**Keywords:** Viability; Sustainability; Agriculture; Desalination

Índice	
Dedicatória.....	i
Agradecimentos.....	ii
Resumo.....	iii
Abstrat.....	iv
Índice .....	v
Índice de figuras .....	vii
Índice de gráficos .....	vii
Índice de tabelas .....	vii
Siglas e Acrónimos.....	viii
Introdução.....	1
Motivação para o estudo .....	3
Questão de Partida.....	4
Capítulo I - Revisão da Literatura .....	5
1.1. Responsabilidade Social Empresarial.....	5
1.1.1. Responsabilidade Económica.....	6
1.1.2. Responsabilidade Legal .....	7
1.1.3. Responsabilidade Ética.....	7
1.1.4. Responsabilidade Filantrópica .....	7
1.2. Sustentabilidade e Desenvolvimento .....	8
1.2.1. Sustentabilidade Económica.....	9
1.2.2. Sustentabilidade Ambiental.....	9
1.2.3. Sustentabilidade Social .....	10
1.3. Viabilidade Económica .....	11
1.4. Vantagem Competitiva .....	12
1.5. Parceria Estratégica.....	14
Capítulo II – Enquadramento Macroeconómico .....	15
2.1. Agricultura no Mundo.....	15
2.1.1. Agricultura na União Europeia .....	16

2.1.2. Agricultura em Portugal.....	17
Capítulo III – Recursos Hídricos, Tecnológicos e Energéticos .....	21
3.1. Recursos Hídricos.....	21
3.2. Dessalinização.....	23
3.2.1. Processo de Dessalinização Térmica.....	25
3.2.2. Destilação <i>Flash</i> em Vários Estágios (MSF) .....	25
3.2.3. Destilação de Múltiplos Efeitos (MED) .....	26
3.2.4. Destilação por Compressão de Vapor (VC) .....	27
3.2.5. Processo de Dessalinização por Membrana .....	28
3.2.6. Eletrodialise (ED) .....	29
3.2.7. Osmose Inversa (RO) .....	30
3.3. Consumo Energético na Dessalinização.....	31
3.4. Fontes de Energia Renováveis .....	32
Capítulo IV – Objetivos e Metodologia.....	34
4.1. Objetivos .....	34
4.2. Metodologia.....	34
Capítulo V – Estudo de Caso Herdade do Pinheiro, SA .....	36
5.1. Caracterização.....	36
5.2. Atividades Económicas.....	39
5.2.1. Silvicultura .....	39
5.2.2. Produção Animal .....	41
5.2.2. Agricultura .....	42
5.3. Proposta de Projeto .....	44
Capítulo VI – Apresentação e Análise dos Resultados .....	47
6.1. Viabilidade Económica da Proposta de Projeto .....	47
6.1.1. Cálculo do <i>Payback</i> Simples .....	49
6.2. Problemas Detetados e Soluções .....	50
6.3. Proposta de Investigação Futura.....	53
Conclusão.....	55

Referências.....	57
Anexo – Orçamento para Estação de Tratamento de Águas.....	1

## **Índice de figuras**

Figura 1 - Pirâmide da responsabilidade social corporativa.....	6
Figura 2 - Princípio básico de dessalinização .....	24
Figura 3 - Destilação flash em vários estágios (MSF).....	26
Figura 4 - Sistema de dessalinização de múltiplos efeitos (MED).....	27
Figura 5 - Dessalinização por compressão de vapor .....	28
Figura 6 - Esquema de um processo de eletrodialise .....	29
Figura 7 - Esquema de membrana de osmose Inversa .....	30
Figura 8 - Tipos de osmose.....	31
Figura 9 - Posição geográfica entre a Herdade do Pinheiro, Barragem Pego do Altar e Rio Sado .....	53

## **Índice de gráficos**

Gráfico 1 - Número de empresas do sector agrícola.....	19
Gráfico 2 - Vendas e serviços do sector agrícola (milhões euros).....	19
Gráfico 3 - Pessoas ao serviço no sector agrícola .....	20

## **Índice de tabelas**

Tabela 1 - Classificação da água baseada na sua concentração de sólidos .....	23
Tabela 2 - Consumos de energia por m <sup>3</sup> de água de alimentação .....	32
Tabela 3 - Evolução da potência instalada anualmente em Portugal.....	33
Tabela 4 - Consumos vs Produção de arroz .....	43
Tabela 5 - Consumo de água m <sup>3</sup> / € .....	43

## Siglas e Acrónimos

APREN	Associação de Energias Renováveis
CAE	Classificação das Atividades Económicas
CAP	Confederação dos Agricultores de Portugal
CSR	Responsabilidade Social Corporativa
ED	Eletrodialise
ERD	Reversão de Eletrodialise
FEADER	Fundo Europeu Agrícola do Desenvolvimento Rural
FSC	Forest Stewardship Council
IDI	Investigação, Desenvolvimento e Inovação
INE	Instituto Nacional de Estatística
IRP	Índice de Rendibilidade de um Projeto
IVA	Imposto Sobre o Valor Acrescentado
MED	Destilação de Múltiplos Efeitos
MF	Microfiltração
MSF	Destilação <i>Flash</i> em Vários Estágios
NF	Nanofiltração
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
PDR	Programa de Desenvolvimento Rural
PEFC	Programa de Endosso de Certificação Florestal
PME	Pequenas e Médias Empresas
PRI	Período de Recuperação do Investimento
PRR	Plano de Recuperação e Resiliência
RO	Osmose Inversa
S.A.	Sociedade Anónima
SAU	Superfície Agrícola Utilizada
TIR	Taxa Interna de Rendibilidade
TM	Tecnologias de Membranas
UF	Ultrafiltração
VAL	Valor Atual Líquido
VC	Destilação por Compressão de Vapor

## Introdução

Atualmente, para uma organização alcançar o sucesso financeiro e a viabilidade económica tem que trabalhar e colocar em prática a sua visão, missão e valores que são linhas orientadoras para chegar aos objetivos propostos.

O ambiente de negócios no qual as empresas têm de competir está cada vez mais complexo e exigente. Já não basta a oferta de bens e serviços com qualidade a preços competitivos, respeitar e cumprir as leis e pagar os impostos. As organizações para além tentarem alcançar a viabilidade económica têm toda uma responsabilidade para com a sociedade e para com o ambiente, o que as obriga a analisar o impacto que a sua atividade e políticas têm sobre os mesmos.

Com os consumidores cada vez mais informados, as empresas quase que são obrigadas a preocuparem-se com o bem-estar da sociedade em que estão inseridas, com o meio ambiente e em cumprir as normas e leis a que estão sujeitas. É com base nesta exigência social que as organizações aplicam conceitos como a responsabilidade social empresarial, sustentabilidade e desenvolvimento e de alguma forma, procuram a vantagem competitiva face aos seus concorrentes.

Alcançar o desenvolvimento sustentável é tão importante para a Humanidade que em 2015 todos os Estados - Membros da Nações Unidas adotaram a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Esta agenda consiste em reunir esforços dos 193 países das Nações Unidas em torno de 17 objetivos comuns para o desenvolvimento sustentável (ODS). Com o alcance dos ODS pretende-se extinguir a pobreza ao mesmo tempo que se coloca em prática estratégias para melhorar a saúde e a educação, reduzir a desigualdade e estimular o desenvolvimento económico, combater as alterações climáticas e preservar os ecossistemas.

A escassez da água é tão preocupante que o objetivo 6 da Agenda 2030 pretende “garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos” (Rede Desenvolvimento, 2020, pag.29) e é composta por 6 metas. A meta 6.1 coloca o desafio de disponibilizar acesso global e justo à água potável com preços acessíveis até 2030. Também até 2030, a meta 6.4 consiste em aumentar a eficiência no uso da água em todas as atividades e garantir captações sustentáveis e o abastecimento de água doce para fazer face à escassez de água, e minimizar o número de pessoas que enfrentam esta problemática (Rede Desenvolvimento, 2020).

A água é uma matéria-prima cada vez mais escassa e essencial ao sector agrícola. Uma organização, especialmente no ramo da agricultura que se compromete há anos em disponibilizar alimentos para a indústria, na sua visão a médio e longo prazo tem que encontrar soluções para que a falta desta matéria-prima não coloque em causa a sua atividade e, por conseguinte, todas as partes interessadas. Com a investigação, desenvolvimento e as novas tecnologias é permitido às organizações que tenham acesso à água do mar, capturá-la e tratá-la de modo a obter água pura para fins agrícolas e de consumo, ou seja, dessalinizar a água do mar.

Com é evidente para implementar um projeto de dessalinização numa organização são necessários estudos tanto no contexto social como no económico e no ambiental. Contudo uma organização que implemente este processo para evitar constrangimentos relacionados com a falta de água e riscos na sua atividade, consegue também manter e quiçá melhorar o seu contributo a nível de responsabilidade social, alcançando maior sustentabilidade, uma vez que se antecipa à escassez de água e aciona medidas preventivas.

No Capítulo I – Revisão da Literatura são abordados temas como a responsabilidade social empresarial em todas as suas vertentes, sustentabilidade e desenvolvimento, viabilidade económica e vantagem competitiva.

No Capítulo II – Enquadramento Macroeconómico é explanada a importância e o contributo da agricultura para a humanidade e para a economia tanto a nível mundial e europeu como a nível português.

No Capítulo III– Recursos Hídricos, Tecnológicos e Energéticos é abordada a aplicação e escassez da água bem como métodos de controlo, o processo tecnológico de engenharia química (dessalinização) que permite obter este recurso e as energias renováveis como forma de substituição das energias convencionais.

No Capítulo IV – Objetivos e Metodologia conhece-se o objetivo geral e os objetivos específicos do estudo bem como a metodologia utilizada para alcançar esses mesmos objetivos.

No Capítulo V – Estudo de Caso Herdade do Pinheiro, S.A. é demonstrado o estudo de caso da organização em questão onde são abordados os temas mais pertinentes e elaborada a proposta de projeto.

No Capítulo VI – Apresentação e Análise dos Resultados são apresentados e analisados os dados obtidos no capítulo anterior aquando da apresentação da proposta de projeto, evidenciados os problemas detetados e algumas possíveis soluções para colmatar esses mesmos problemas. Também é sugerida uma proposta para uma investigação futura.

### **Motivação para o estudo**

O sector agrícola, que para desenvolver a sua atividade necessita de utilizar recursos naturais como a terra e a água, tem um grande desafio pela frente, uma vez que é imprescindível colocar alimentos suficientes no mercado sem comprometer o meio ambiente.

A agricultura é um sector de atividade que necessita de água em grande escala para produzir os alimentos suficientes para suprimir as necessidades da população. A água é considerada um bem precioso que necessitamos no nosso quotidiano e que devido à poluição e às secas severas torna-se cada vez mais escasso.

Portugal Continental tem uma enorme extensão de costa a oeste e a sul banhada pelo Oceano Atlântico e pelo Mar Mediterrâneo, porém devido ao grau de salinidade contido na água dos oceanos não é possível a sua aplicação direta nas culturas nem no consumo animal ou humano.

Dado este paradigma, o investigador pretende desenvolver um projeto que ajude a perceber se existe sustentabilidade e viabilidade económica na dessalinização por osmose inversa no sector agrícola em Portugal.

Como base para a elaboração deste estudo, o investigador utilizou uma pequena empresa portuguesa do sector agrícola que se enquadra no mestrado em Ciências Empresariais – Ramo de Pequenas e Médias Empresas.

A organização tem como principais atividades a extração de cortiça, apanha de outros produtos florestais, cultura de arroz, agricultura e produção animal combinadas, atividades de caça e aquicultura em águas salgadas e salobras, entre outras, onde a água doce é um bem essencial à sua atividade, porém é um recurso escasso. A facilidade em obter elementos para consulta é outro fator pelo qual o investigador optou por esta organização, uma vez que desempenha funções na mesma.

A primeira central de dessalinização foi instalada no Kuwait em 1914, sendo que, nas décadas de 1950 e 1960 várias centrais foram instaladas em todo o mundo para a produção de água a ser utilizada na agricultura e no abastecimento de água potável (Clayton, 2015).

Atualmente, Israel capta a água do Mar Mediterrâneo e através de cinco centrais de dessalinização com uma produção anual de cerca de 600 milhões de m<sup>3</sup> de água potável consegue disponibilizar 85 % da água consumida e chegar a nove milhões de habitantes. Espera-se que até 2025 consiga disponibilizar 100 % da água consumida com a construção de mais duas centrais de dessalinização (Expresso, 2022).

Em Portugal a dessalinização foi introduzida há 20 anos em Porto Santo na Madeira fornecendo água potável aos habitantes com uma produção até 6900 m<sup>3</sup> por dia através de três unidades de dessalinização. Existem também alguns empreendimentos hoteleiros no Algarve que utilizam esta tecnologia para consumo gastronómico. O Plano Regional de Eficiência Hídrica do Algarve prevê a execução de seis medidas através do Plano de Recuperação e Resiliência, onde a promoção da dessalinização da água do mar é a sexta medida com um orçamento de 45 milhões de euros (Silva *et al.*, 2022).

### **Questão de Partida**

Podemos relacionar este projeto com um projeto de investimento uma vez que, de acordo com Soares *et al.* (2015), qualquer investimento implica um gasto em bens que se destinam à produção de novos bens durante um período de tempo e gerar rendimentos esperados.

Segundo Quivy & Campenhoudt (2005) para elaborar um trabalho de investigação é necessário construir uma pergunta de partida, na qual o autor evidencia o que pretende investigar e que servirá como linha de orientação durante o processo. Existem várias qualidades que devem fazer parte da pergunta de partida, para que corretamente formulada ela seja proveitosa, nomeadamente a clareza (precisa, concisa e unívoca), a exequibilidade e aqui falamos de realismo e por fim a pertinência, ou seja uma questão que explora o estudo do que existe com o objetivo de compreensão dos factos estudados.

Assim a pergunta de partida para este projeto é:

Existe sustentabilidade e viabilidade económica na implementação de um sistema de dessalinização no sector agrícola em Portugal?

## Capítulo I - Revisão da Literatura

---

Neste capítulo são explorados temas tais como a responsabilidade social empresarial em todas as suas vertentes, sustentabilidade e desenvolvimento, viabilidade económica e vantagem competitiva, temas esses que têm que ser estudados, compreendidos e colocados em prática e que, conjuntamente com a visão, missão e valores as organizações têm possibilidade de fazerem-se sobressair positivamente em relação aos seus concorrentes.

### 1.1. Responsabilidade Social Empresarial

O conceito de responsabilidade social empresarial é sustentado por várias ideias. Há quem atribua a responsabilidade legal a este conceito, outros pensam na ideia de um comportamento socialmente responsável no sentido ético e, por sua vez, há aqueles que associam a uma causa e a uma contribuição social voluntária. É notória a complexidade e dinâmica, pois as diferentes ideias estão sujeitas aos diversos contextos (Oliveira *et al.*, 2015).

O livro verde da Comissão Europeia chama a atenção para que a responsabilidade social das empresas seja incutida no normal funcionamento e na estratégia das mesmas (Comissão das Comunidades Europeias, 2001).

A responsabilidade social é definida pela Norma Internacional ISO 26000 (Steele, 2010) como sendo as medidas socioambientais adotadas por uma organização nas tomadas de decisões e o reconhecimento dos impactos dessas mesmas decisões na sociedade e no meio ambiente, desenvolvendo um comportamento ético e transparente. Para uma organização desenvolver políticas de responsabilidade social, tem de considerar o seguinte:

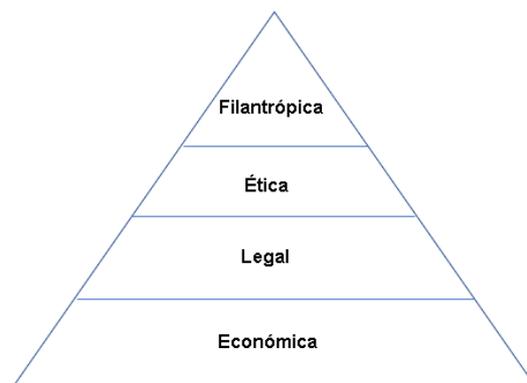
- Contribuir para o desenvolvimento sustentável, considerando a saúde e o bem-estar da comunidade;
- Perceber as expectativas dos *stakeholders*;
- Aplicar e respeitar as normas internacionais de comportamento e a legislação;
- A prática desta política na organização como um todo e a nas suas relações.

As empresas estão a dar mais importância e prioridade à responsabilidade social. O objetivo das organizações em contribuir ativamente na melhoria das condições de

vida da sociedade e, por conseguinte, trazer benefícios também para a própria organização ganhou bastante relevância e, tornou-se tão importante como a geração de lucro. As questões sociais e ambientais preocupam e sensibilizam os consumidores e os mesmos avaliam o impacto que as organizações têm no meio envolvente e na sociedade para disponibilizarem um bem ou serviço (Steele, 2010).

Inicialmente, a responsabilidade social focava-se nas atividades filantrópicas como doações a organizações beneficentes, porém, Carroll (1991) citado por Barbieri & Reis Cajazeira (2016) dividiu a responsabilidade social corporativa (CSR) em quatro responsabilidades que servem de guia para as organizações delinearem e enquadrarem a natureza das suas responsabilidades perante a sociedade da qual fazem parte. As quatro categorias da responsabilidade social corporativa estão representadas no Modelo da Pirâmide Social Corporativa.

**Figura 1 - Pirâmide da responsabilidade social corporativa**



Fonte: Adaptado de The pyramid of corporate social responsibility (Carroll, 1991)

### **1.1.1. Responsabilidade Económica**

A responsabilidade económica está na base da pirâmide porque segundo Freire & Souza (2010), é o principal objetivo das organizações com fins lucrativos e todas as outras responsabilidades são sustentadas por esta. Com o decorrer do tempo as organizações substituíram o conceito de maximização do lucro para a obtenção de lucros máximos.

As organizações têm uma responsabilidade económica perante a sociedade que contribuiu para a sua criação e manutenção. A sociedade, praticamente, quase que exige que as organizações sejam capazes de incentivar as partes interessadas a investir e que possuam recursos para serem operacionais, competitivas e lucrativas. As

organizações são perceptíveis pela sociedade como produtores de bens e serviços dos quais precisa e deseja, e por sua vez, a sociedade proporciona lucro às organizações (Carroll, 1991).

### **1.1.2. Responsabilidade Legal**

De acordo com Freire & Souza (2010) esta responsabilidade é abordada como um código de conduta social que forma a ideia do que é um comportamento admissível ou não. As condições para as organizações puderem operar quase que são impostas pela sociedade (Carroll, 1991; Tenório 2015).

Como contributo das organizações perante a sociedade é esperado que estas cumpram as leis e os regulamentos (Carroll, 1991), e disponibilizem bens e serviços de acordo com os padrões legais partindo do pressuposto de que o sucesso organizacional está diretamente ligado a uma responsabilidade corporativa baseada na Lei (Freire & Souza, 2010).

### **1.1.3. Responsabilidade Ética**

Neste campo a sociedade espera ou censura, mesmo não se verificando a imposição legal, certas atividades políticas, padrões e práticas que esta responsabilidade engloba. Pretende-se que as organizações sejam responsáveis e adotem princípios, normas, valores, padrões e expectativas que ilustrem os interesses de todos os intervenientes (Carroll, 1991; Tenório 2015).

É um código de conduta social que fornece linhas orientadoras para as atividades económicas, legais e filantrópicas (Freire & Souza, 2010).

### **1.1.4. Responsabilidade Filantrópica**

Carroll (1991) citado por Lopes (2015) explica que a filantropia corporativa é todas as formas de doação comercial, seja através de atividades voluntárias ou discricionárias de negócios que contribuem positivamente para a qualidade de vida da comunidade. A filantropia ou doação comercial faz parte das expectativas diárias da sociedade, apesar de não se considerar uma responsabilidade legal.

As organizações podem e devem ajudar instituições, incentivar os empregados a desenvolverem voluntariado, contribuir para o desenvolvimento das artes e cultura, entre outros (Freire & Souza, 2010).

No que concerne à responsabilidade social empresarial ou corporativa, podemos dizer que a sociedade exige dos negócios a responsabilidade legal e económica, a responsabilidade ética é esperada e por sua vez a responsabilidade filantrópica é esperada e desejada. O tempo é uma medida importante porque permite a mudança e evolução individual de cada responsabilidade ( Carrol, 1991 citado por Barbieri & Reis Cajazeira, 2016).

## 1.2. Sustentabilidade e Desenvolvimento

Segundo Lopes (2015), a Brundtland Commission defende que um desenvolvimento sustentável preenche as necessidades do presente sem comprometer a satisfação das necessidades das gerações futuras. É todo um processo onde a utilização de recursos, os investimentos, o desenvolvimento tecnológico e as políticas institucionais de forma equilibrada promovem o potencial atual e futuro para suprimir as necessidades e desejos humanos.

O desenvolvimento sustentável é um conceito de fácil perceção pois parte do bom senso de cada individuo, porém é extremamente difícil aplicá-lo no quotidiano porque a sociedade contínua agarrada às práticas capitalistas em que a produção e o consumo são movidos para a obtenção de lucro (Lemos apud Nunes, 2001 citado por Freire & Souza, 2010).

A ISO 26000 acrescenta ainda a integração de propósitos de qualidade de vida, saúde, justiça social e cuidado da Terra para que seja possível manter toda a sua diversidade. Entende que pode ser uma forma, de a sociedade como um todo, manifestar as suas expectativas mais alargadas. Apesar de dependentes, os objetivos económicos, ambientais e sociais fortalecem-se reciprocamente (Steele, 2010).

O desenvolvimento sustentável de acordo com o “*triple bottom line*” de John Elkington é o ponto de equilíbrio entre a vertente social, ambiental e económica. Definir e perceber cada vertente da sustentabilidade pode ser a chave para alcançar verdadeiramente a sustentabilidade no seu todo (Lemme *et al.*, 2010).

Para alcançar o desenvolvimento sustentável importa atender aos aspetos ambientais, sociais, económicos, éticos e culturais com o intuito de alcançar o equilíbrio desejado, pois estes indicadores permitem a mensuração e avaliação das ações e não podem ser

vistos como concorrentes mas sim como complementos do mesmo processo (Freire & Souza, 2010).

Fasolin *et al.* (2014) reforçam que o desenvolvimento sustentável deve conciliar sistematicamente a dimensão económica, social e ambiental.

### **1.2.1. Sustentabilidade Económica**

Goodland, (1995) defende que a sustentabilidade económica respeita ao equilíbrio da utilização dos recursos naturais renováveis (florestas) e não renováveis (minerais) que fornecem a matéria-prima para a produção. Segundo o mesmo autor, na idade média, os comerciantes utilizavam o conceito de “manter o capital intacto” o que lhes permitia saber as receitas das vendas que poderiam ser consumidas sem afetar o seu negócio.

O desenvolvimento económico, que objetiva uma melhoria das condições da vida humana, tem um impacto direto na natureza. A sustentabilidade económica promove o equilíbrio entre o desenvolvimento económico e o meio ambiente (Lemme *et al.*, 2010).

A dimensão económica relaciona as ações das organizações para com as partes interessadas com as consequências financeiras que podem advir dessas mesmas ações (Fasolin *et al.*, 2014).

A economia tem muita dificuldade em valorizar o capital natural, intangível e os recursos de acesso comum porque não consegue atribuir-lhes um valor monetário.

No que concerne às organizações, estas estão mais limitadas economicamente quanto maior for a sua dependência relacionada com os combustíveis (Morgado & Sousa, 2019).

O desenvolvimento económico é alcançado quando se conseguir reduzir a diferença de equidade entre os ricos e pobres (Goodland, 1995).

### **1.2.2. Sustentabilidade Ambiental**

A dimensão ambiental prima pela conservação e utilização mais sustentável dos recursos naturais que assenta no equilíbrio da sustentabilidade económica e relaciona-o com os sistemas ambientais tais como a atmosfera, água e solo, sem os quais a produção e a humanidade não teriam hipóteses de sobrevivência.

Existe uma preocupação relativa à proteção das matérias-primas utilizadas na produção e também quanto aos resíduos produzidos para garantir e melhorar o bem-estar humano (Fasolin *et al.*, 2014).

O capital natural deve ser mantido tanto na vertente de fornecedor de matéria-prima como recetor de resíduos (Goodland, 1995), para isso há que existir, não só uma produção mais limpa como um consumo sustentável, uma participação em projetos de desenvolvimento sustentável, criação de produtos ecológicos e aprender a viver com as limitações do meio biofísico (Fasolin *et al.*, 2014).

É evidente que a humanidade tem de garantir que os resíduos emitidos não excedem a capacidade do meio ambiente em assimilá-los e, por sua vez, não o prejudicar. A recolha de recursos renováveis deve ser feita em harmonia com o tempo de regeneração dos mesmos (Goodland, 1995).

Com o elevado crescimento da população mundial e a enorme deterioração dos recursos naturais, é imperativo adotarmos o quanto antes as práticas de sustentabilidade ambiental para proteger a vida. Com o aumento das necessidades por água, energia e alimento, espera-se uma mudança mais sustentável na abordagem ao consumo e produção através da agricultura e sistemas alimentares mais eficientes e sustentáveis. Ao adotar as práticas que suportam a sustentabilidade ambiental podemos salvar o que resta do ambiente e investir na sua regeneração (FAO, 2015).

### **1.2.3. Sustentabilidade Social**

A dimensão social aborda a participação da manutenção e melhoramento do sistema dos direitos e responsabilidades (Fasolin *et al.*, 2014).

Os conflitos entre etnias e a violência urbana despertam a necessidade de reflexão sobre o impacto entre o desenvolvimento económico e social (Lemme *et al.*, 2010).

De acordo com Goodland (1995) podemos alcançar a sustentabilidade social se tivermos uma sociedade civil forte e toda a comunidade participar sistematicamente. O “capital moral” tal como a cultura, diversidade, tolerância, humildade, coesão de comunidade, entre outros, para não se depreciar, tem de ser trabalhado e reposto por valores comuns, direitos iguais, eventos comunitários, religiosos e culturais.

O “capital humano” é considerado como desenvolvimento económico, uma vez que é necessário investir nas pessoas para proporcionar as condições que a comunidade exige (Goodland, 1995).

“O que está em causa é deixarmos aos nossos filhos, netos e gerações futuras um mundo onde valha a pena viver, com uma sociedade mais justa e um ambiente mais saudável e limpo. Trata-se de um dever a que não podemos faltar.”

Romano Prodi, Presidente da Comissão Europeia (1999 - 2004)  
sobre a Estratégia para o Desenvolvimento Sustentável

### 1.3. Viabilidade Económica

As organizações têm como objetivo gerar lucro para conseguirem um retorno financeiro do capital investido. A viabilidade económica empresarial existe quando a organização é capaz de gerar lucro, riqueza e emprego, retornar o capital investido e fazer face às obrigações para com as partes envolvidas (Carvalho *et al.*, 2014). Para isso, deve apostar nos processos e tecnologias, em novos equipamentos e na inovação para competir globalmente e enfrentar os desafios e os impactos do mercado em que está inserida. De acordo com Bordeaux-Rêgo Ricardo *et al.* (2013), uma organização necessita de se expandir através de novos empreendimentos com o objetivo de proporcionar aos acionistas uma geração sustentável de valor e apresenta a seguinte classificação de projetos de investimento:

- **Expansão** – aquisição de imobilizados tais como novas instalações comerciais ou industriais, máquinas equipamentos ou viaturas com um intuito de aumentar a produção;
- **Substituição** – renovar ou substituir ativos obsoletos ou no fim da sua vida útil e atualizar ou reciclar *softwares*;
- **Modernização** – Adaptar as máquinas e instalações para obter maior eficiência;
- **Intangíveis** – *Marketing* e publicidade, pesquisa e desenvolvimento, formação, entre outros.

Uma análise económica de um projeto de investimento disponibiliza informação para auxiliar a tomada de decisão relativamente à implementação do mesmo. Essa informação é alcançada com base em orçamentos para o projeto, vida útil do mesmo e

o tempo de retorno do capital investido. Definido o período económico, consideram-se as despesas e receitas geradas, custos operacionais e investimentos iniciais estimados (Ribeiro *et al.*, 2017).

As organizações que alcançam a liderança estratégica conseguem também criar riqueza porque investem para obterem viabilidade futura sem comprometerem a estabilidade financeira atual (Hitt *et al.*, 2011).

#### **1.4. Vantagem Competitiva**

Foi no modelo teórico de competição monopolística de Chamberlin (1949) que o conceito de vantagem competitiva é identificado como a possibilidade de uma empresa, no mercado em que está inserida, destacar-se e superar os concorrentes.

Com a publicação do livro de Porter (1989), *Vantagem Competitiva*, este conceito torna-se central no pensamento estratégico como principal objetivo de pesquisa concluindo-se que a vantagem competitiva nasce do valor que a organização disponibiliza aos seus clientes. O valor compreende o custo que a empresa tem na produção do bem ou do serviço e o que os clientes estão dispostos a pagar para adquiri-lo.

Hoje em dia, a nível mundial, as empresas estão tão empenhadas no seu crescimento e em diversificar a oferta de bens e serviços que disponibilizam à sociedade que descaram da vantagem competitiva. Importa realçar que uma organização fica em vantagem competitiva quando a estratégia implementada não é passível de ser copiada pelos concorrentes ou os custos para imitá-la são elevados. É necessário ter presente que a vantagem competitiva alcançada não é permanente e que a sua duração depende do tempo que os concorrentes demoram a imitar a estratégia de criação de valor (Hitt *et al.*, 2011).

Para compreender a vantagem competitiva de uma organização temos que conhecer todas as suas atividades como por exemplo, a forma como executa um projeto, a produção do bem ou serviço, o *marketing*, a cadeia de distribuição e o desempenho do produto. Normalmente as organizações conseguem a sua vantagem competitiva através da liderança de custos, diferenciação ou segmentação (Porter, 1989).

De acordo com Marchante (2014) a liderança de custos pode ser alcançada, por exemplo, por uma produção largamente eficiente ou por uma cadeia de distribuição

física de custo reduzido. Pode-se obter uma liderança por diferenciação através da utilização de matérias-primas de qualidade superior, disponibilizar um produto para o qual o cliente enfatize o benefício e não o preço.

Contudo, uma boa gestão da diversidade baseada no recrutamento, contratação e retenção de capital humano, também contribui positivamente para a organização alcançar a vantagem competitiva esperada. Com a globalização as multinacionais têm vindo a apostar em equipas virtuais globais que possibilitam o desenvolvimento de ideias criativas e soluções que sejam funcionais em diversas culturas. A dificuldade sentida nas equipas virtuais baseia-se nos problemas de confiança entre os membros da mesma na partilha de informação com outros membros de culturas diferentes (Robbins *et al.*, 2011).

Um dos principais motores da concorrência é a evolução tecnológica que apresenta uma influência muito grande na estrutura e no aparecimento de novas indústrias. Até as empresas bem enraizadas que não acompanhem esta evolução, podem ser ultrapassadas pela concorrência no que respeita à vantagem competitiva. Porém a alta tecnologia não é sinónimo de rentabilidade, de vantagem competitiva empresarial ou de atratividade da indústria. A vantagem competitiva pode ser afetada diretamente pela tecnologia utilizada se esta caminhar no sentido da diferenciação ou contribuir para determinar a posição do custo relativo. Uma empresa ganha vantagem competitiva face aos seus concorrentes, quando descobre uma tecnologia melhor para desenvolver a mesma atividade (Porter, 1989). O mesmo autor enfatiza também a influência que a transformação tecnológica pode gerar em torno da indústria e dos seus fornecedores. Defende que pode extinguir ou reduzir a necessidade de aquisição de bens ou serviços por parte da indústria a um determinado fornecedor, ou no reverso, quase que pode obrigar a indústria a adquirir o que necessita para a sua atividade a um novo fornecedor.

Coff (1999) chamou à atenção para o fato de que a vantagem competitiva nem sempre poderá corresponder a um desempenho superior, realçando que a definição de vantagem competitiva direcionada para criação de valor pode divergir da vantagem competitiva contemplando o desempenho.

Desenvolver e aplicar estratégias é essencial para o sucesso organizacional num mundo de negócios difícil e perigoso que requer investimentos em grande escala com riscos enormes. As organizações cada vez mais têm de ser mais flexíveis, velozes,

inovadoras, capazes de se integrarem e valorizarem os desafios que enfrentam como consequências das constantes mudanças (Hitt *et al.*, 2011).

### **1.5. Parceria Estratégica**

O conceito de parceria está intrinsecamente relacionado com cooperação e desenvolvimento. Para que uma parceria tenha sucesso, há que especificar, com a maior transparência possível, todas as obrigações e direitos, bem como definir objetivos concisos que apresentem benefícios a todas as partes que constituem a mesma. No fundo uma parceria estratégica é um acordo em que todas as partes encontram o equilíbrio, reconhecem e assumem as suas responsabilidades para alcançar objetivos e satisfazer interesses comuns (Sauter, 2017).

Para Wen Jiabao (primeiro- ministro chinês de 2003 a 2013) segundo Sauter, (2017) uma parceria estratégica tem de ter carácter de longo prazo e ser estável, sendo superior a diferenças ideológicas, sistemas sociais e individualismos.

Segundo Excelência (2020, pag. 16) uma cooperação estratégica consiste numa “associação de forças que institui relações privilegiadas entre empresas, baseadas na reciprocidade de vantagens, na concertação sistemática e na procura conjunta de inovações que possam contribuir para atingir um objetivo comum, de carácter geral ou específico”.

Resumidamente as organizações partilham recursos ou competências para reduzir riscos e realizar projetos comuns com mais facilidade para alcançar objetivos pré-estabelecidos. As estratégias de cooperação permitem às empresas, nomeadamente as pequenas e médias, reforçarem a sua estratégia e competitividade e colmatarem problemas organizacionais relacionados com a técnica, inovação, investigação, desenvolvimento, entre outros, com o intuito de vingar no mercado pela diferenciação de bens e serviços (Excelência, 2020).

As organizações desenvolvem estratégias de cooperação para atingirem resultados que individualmente não seriam possíveis de realizar. Com a cooperação estratégica, as organizações conseguem reduzir a incerteza com o aumento da sua capacidade de adaptação às mudanças macroeconómicas e promover a confiança entre os agentes económicos (Wegner, 2019).

## Capítulo II – Enquadramento Macroeconómico

---

Com o enquadramento macroeconómico da agricultura pretende-se, de uma forma sintetizada, conhecer a importância e o contributo da agricultura para a humanidade e para a economia no contexto mundial, europeu e português.

### 2.1. Agricultura no Mundo

É através da agricultura que o Homem produz alimentos e recursos renováveis e ao mesmo tempo contribui para o desenvolvimento rural (Costa, 2010), é uma atividade enquadrada no sector primário da economia (Eurostat, 2020).

Os recursos hídricos e terrestres são indispensáveis ao desenvolvimento agrícola e rural e influenciam os desafios globais que enfrentamos como a insegurança alimentar e a pobreza. A FAO segundo UN (2016) estima que em 2050 a produção de alimentos aumentará 70% a nível mundial e 100% nos países em desenvolvimento. Considerando estas estimativas, é necessário que, no futuro, a agricultura seja mais produtiva e sustentável.

A agricultura é, a nível mundial, a atividade que mais água utiliza, verificando-se uma taxa de utilização de 70 % da água retirada de rios, lagos e aquíferos (FAO, 2017).

Podemos dividir a agricultura em duas vertentes, a agricultura de sequeiro em que a sua produção depende da água da chuva e a agricultura de regadio onde as culturas necessitam de serem regadas. A maior parte dos alimentos advêm da agricultura de sequeiro que engloba 80% do total de terras agrícolas, mas para aumentar a produção é necessário melhorar a gestão da água da chuva (FAO & WWC, 2015).

Contudo, de acordo com a Associação Portuguesa de Recursos Hídricos, a produção agrícola de regadio por hectare é superior em cinco a seis vezes quando comparada com a produção agrícola de sequeiro (Santiago *et al.*, 2017).

A agricultura é extremamente sensível às condições climáticas e é esperado que as alterações climáticas reforcem a escassez de água e a produção agrícola seja afetada negativamente principalmente em regiões tropicais e de baixa altitude. A segurança alimentar e nutricional da sociedade pode ficar comprometida à medida que os sistemas de produção tentam satisfazer as necessidades da população enfrentando a pressão imposta pelas alterações climáticas (FAO, 2020).

A FAO estima que, no contexto mundial, 11% das terras utilizadas em culturas de sequeiro e 14% das terras para pastagens enfrentem secas e que 60 % das terras agrícolas irrigadas estejam sujeitas a *stress* hídrico muito elevado. Para evitar a migração é necessário alterar as práticas dos utilizadores e encontrar alternativas aos recursos hídricos existentes (FAO, 2020).

### **2.1.1. Agricultura na União Europeia**

De acordo com o Eurostat (2020), em 2016 foram utilizados 38,2% da superfície da União Europeia na agricultura. Aproximadamente 96% das explorações agrícolas são consideradas como explorações agrícolas familiares, ou seja, são explorações agrícolas com gestão familiar em que o trabalho é elaborado em pelo menos 50% por membros da família.

Estima-se que o sector agrícola, caça e atividades de serviços conexas empregue cerca de 9,2 milhões de pessoas. Regularmente nove em cada dez pessoas trabalham na agricultura na União Europeia, contudo a mão-de-obra agrícola tem vindo a diminuir em quase todos os Estados-Membros.

Em 2005 os gestores agrícolas com idade inferior a 35 anos representavam 6,9%, número este que tem vindo a descer e em 2016 verificamos que apenas 5,1% dos gestores agrícolas têm menos de 35 anos (Eurostat, 2020).

Em 2019 o sector agrícola da União Europeia investiu sensivelmente 56 mil milhões de euros, contribuindo assim com 30,9% do valor acrescentado bruto. Países como a França, Alemanha, Itália, Países Baixos e Espanha somaram 70% do capital investido. Em 2018 foi investido neste sector mais 7,3 mil milhões de euros face a 2016, já em 2019 verificamos um investimento superior em 1,8 mil milhões de euros comparativamente a 2018 (Eurostat, 2020).

A produção das culturas de cereais, batatas e beterraba sacarina, oleaginosas, fruta e legumes da União Europeia, na sua generalidade foram superiores em 2019 face a 2018 devido à recuperação da seca sentida em 2018 e à expansão da área colhida, por conseguinte o preço médio deflacionado caiu devido a uma maior oferta (Eurostat, 2020).

No que respeita à pecuária e à produção de carne a União Europeia em 2019 contava apenas com 143 milhões de suínos, 74 milhões de caprinos e ovinos e 77 milhões de bovinos. A população e a produção de carne destas categorias de gado têm vindo a

baixar, o que pode ser explicado pelo aumento das exportações de gado vivo ou pela eliminação das quotas leiteiras. A produção de aves foi a exceção nesta tendência ao registar um aumento de 25 % desde 2010, sendo que em 2019 apresentou uma produção de 13,3 milhões de toneladas (Eurostat, 2020).

Todo o sector do leite foi reestruturado e modernizado devido à extinção das quotas leiteiras em 2015 o que originou um aumento significativo na produção considerando que em 2014 totalizavam uma produção de 149,7 milhões de toneladas de leite cru e em 2019 foram produzidas 158,2 milhões de toneladas (Eurostat, 2020).

A agricultura, em 2019, contribuiu com 1,3% para o produto interno bruto da União Europeia e conseguiu um valor acrescentado estimado de 181,5 mil milhões de euros. Estima-se que a produção agrícola nomeadamente as colheitas, os animais e os serviços prestados seja de 418 bilhões de euros. Para conseguir tal produção tiveram que ocorrer custos associados nomeadamente sementes, fertilizantes, combustíveis, ração, entre outros. Estima-se que esses custos rodem os 236,5 bilhões de euros (Eurostat, 2020).

### **2.1.2. Agricultura em Portugal**

Desde 2013 que se tem verificado um aumento positivo na estrutura de exploração agrícola, aproximadamente 0,3 hectares de superfície agrícola utilizada (SAU) (INE, 2018).

Como desempenho económico da agricultura portuguesa em 2019, importa realçar que a mesma contribuiu em 1,4% para o produto interno bruto, apresentou 3 193 milhões de euros no valor agregado bruto, a produção de culturas ascendeu aos 4 680 milhões de euros e a produção animal alcançou os 2984 milhões de euros (Eurostat, 2020).

A agricultura de sequeiro é a mais utilizada em Portugal, uma vez que esta ocupa a maior parte das terras agrícolas (INE, 2018). A agricultura de regadio ocupa 13% da superfície agrícola utilizada e contribui em 60% na produção agrícola nacional (Santiago *et al.*, 2017). A água utilizada é essencialmente extraída de furos ou barragens dos próprios agricultores, uma vez que as barragens públicas prestaram serviço a 1/3 da área regada (Souza *et al.*, 2020).

O sector agrícola e o da pecuária consomem 75% da água utilizada, e é a agricultura de regadio a responsável pelo elevado consumo de água. A rega é a alternativa à falta

de chuva, por forma a garantir a produção e a competitividade do sector num período quente e seco (Souza *et al.*, 2020). Atualmente, Portugal aposta numa agricultura que tenha por base a eficiência, que produza em quantidade com qualidade direcionada para a segurança alimentar e necessidades da sociedade (Santiago *et al.*, 2017).

Em 2019 a produção agrícola e a animal aumentaram em 2,1% e 5% respetivamente e atingiram o valor de 8,1 bilhões de euros. Houve um pequeno decréscimo na produção de cereais (0,6%), à exceção da colheita de milho em grão e milho-cob-mix que registou um aumento de 4,9%. A produção colhida de frutos frescos apresentou um acréscimo de 10,2% devido ao aumento da produção de tomate e azeitona. A produção de carne suína e aves tem uma tendência crescente desde 2014 ao contrário da produção de carne bovina que em 2019 apresentou um decréscimo de 1,9%. No seguimento do que aconteceu no resto da União Europeia, Portugal apresentou um aumento de 1,6% na produção de leite cru (Eurostat, 2020).

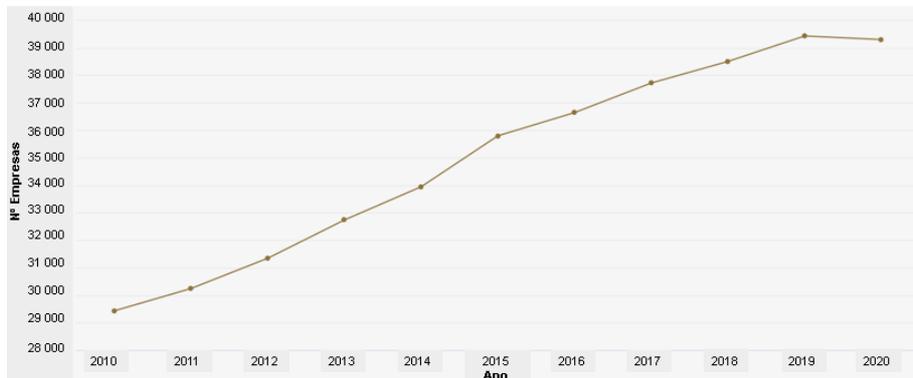
A evolução do preço médio deflacionado do produto em 2019 para as culturas obrigou muitas vezes a mudanças na oferta para uso doméstico. A exceção encontrou-se nos produtos hortícolas frescos, que apesar de a produção ter aumentado, o preço médio também aumentou em 4%. Não houve praticamente alterações no preço de produção do leite, mas verificou-se um aumento de 12,5% no preço da produção de carne suína e de 1% no preço da produção de carne de aves. Em contrapartida, o preço do gado desceu 0,8% (Eurostat, 2020).

Segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE) na edição de 2020 das Estatísticas Agrícolas, no mesmo ano a produção de arroz teve uma quebra de 17,8% relativamente a 2019 o que totalizou uma produção de 133 mil toneladas. A causa desta diminuição teve origem em três fatores críticos:

- Diminuição da área instalada no Vale do Sado, uma vez que o canal de regadio sofreu obras de reabilitação e foi necessário a interrupção do fornecimento de água;
- Alagamento de algumas searas na Península de Setúbal;
- Difícil controlo de infestantes tais como a milhã. Esta situação é recorrente e normalmente associada às resistências adquiridas pelo uso continuado dos herbicidas.

Os dados de 2020 retirados do Banco de Portugal apontam para a existência 39 304 empresas do sector agrícola em Portugal, menos 130 empresas comparativamente a 2019, porém apresenta mais 9 872 que em 2010.

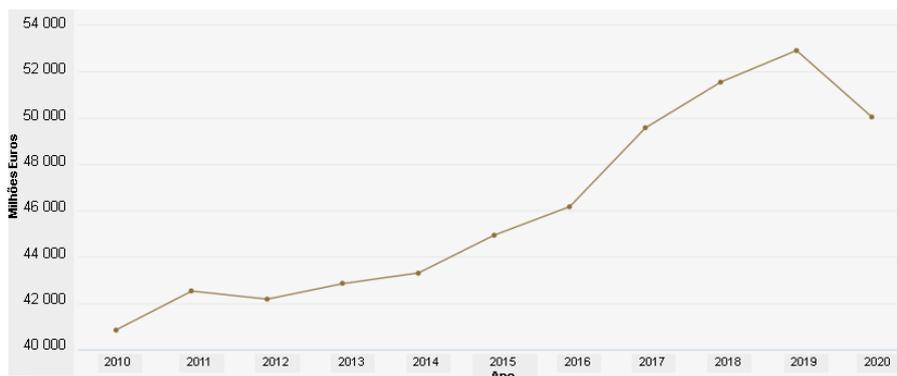
**Gráfico 1 - Número de empresas do sector agrícola**



Fonte: Adaptado de <https://www.bportugal.pt/>

As 39 304 empresas portuguesas apresentam um volume de negócio 50 031 milhões de euros menos 2 882.4 milhões de euros relativamente a 2019.

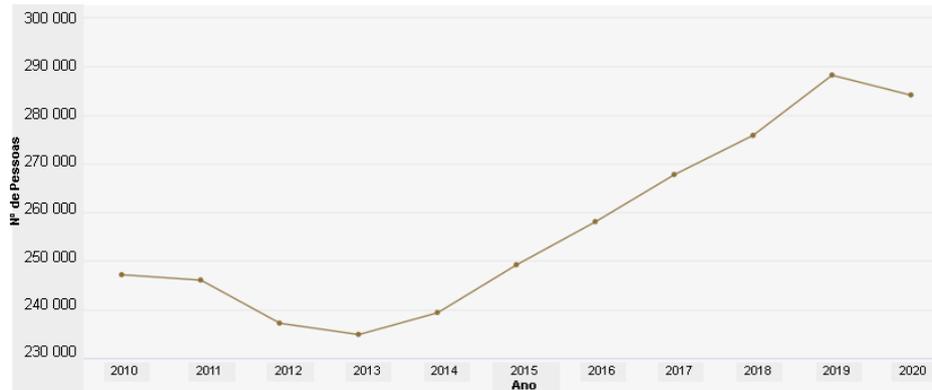
**Gráfico 2 - Vendas e serviços do sector agrícola (milhões euros)**



Fonte: Adaptado de <https://www.bportugal.pt/>

Estas empresas, em 2020 empregaram menos 4 094 pessoas face a 2019, totalizando 284 120 pessoas ao serviço, contudo foi no ano 2013 que se registou o menor número de pessoas ao serviço neste sector que não atingiu as 235 870 pessoas.

**Gráfico 3 - Pessoas ao serviço no sector agrícola**



Fonte: Adaptado de <https://www.bportugal.pt/>

## Capítulo III – Recursos Hídricos, Tecnológicos e Energéticos

---

Os recursos hídricos são extremamente importantes para a humanidade e para o planeta em geral. É obrigatório compreender temas tão importantes como a aplicação e escassez da água e conhecer métodos de controlo para a sua aplicação. A escassez da água para consumo é uma realidade tão negativa que foram desenvolvidos processos tecnológicos de engenharia química (dessalinização) para obter este recurso. Contudo estes processos são grandes consumidores de energia, assim importa conhecer energias alternativas que possibilitam a prática dos processos a um custo e um impacto ambiental mais reduzido.

### 3.1. Recursos Hídricos

A água tem um papel tão importante para a humanidade, biodiversidade e ecossistemas equilibrados que é apelidada por muitos de “Ouro Azul”.

Segundo a Fundação Calouste Gulbenkian, o nosso planeta é composto em 70% por água, dos quais 3 % são água doce estando disponíveis no estado líquido apenas 1% nos rios, lagos e no subsolo. Este ponto percentual de água disponível e acessível garante não só toda a subsistência, como é fundamental ao nível de qualidade de vida da sociedade, permitindo o desenvolvimento de atividades económicas tanto no âmbito dos serviços como dos produtos (Souza *et al.*, 2020).

De acordo com o Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2020, no último século houve um aumento em 6 vezes no consumo de água doce apresentando um constante crescimento anual de um ponto percentual (UNESCO, 2020). Este aumento deve-se não só ao crescimento populacional como também ao desenvolvimento económico e às mudanças nos hábitos de consumo. Com o aumento da população, a FAO estima que em 2050 será necessário alimentar entre 9 a 10 biliões de pessoas e vai ser necessária uma quantidade enorme de água para a produção dos alimentos (FAO, 2011).

As mudanças climáticas vão contribuir também para o agravamento no abastecimento de água tornando-o mais irregular e incerto nas regiões onde já existe escassez deste recurso. Nas regiões onde ainda existe água em abundância, as alterações climáticas irão provocar *stress* hídrico através de tempestades, chuvas abundantes e fora de época, ondas de calor, entre outros. As temperaturas mais elevadas e a redução do

oxigênio irão influenciar negativamente a qualidade deste recurso hídrico, assim como a contaminação derivada de inundações e de concentrações de poluentes nos períodos de seca (FAO, 2011).

Consideramos que existe escassez de água quando a quantidade procurada é superior à disponível (WaterAid, 2019) ou quando as infraestruturas não são adequadas para garantir o acesso justo à água potável ou para irrigação (FAO, 2020). Com a crescente procura dos recursos hídricos e com as alterações climáticas é expectável que, até 2040, 33 países irão enfrentar *stress* hídrico extremamente elevado e, que até 2050, 5 biliões de pessoas vivam em regiões em que se verificará a escassez deste recurso (WaterAid, 2019).

Gleick *et al.* (2012) advertem para as regiões que sofrem com a escassez da água poderem vir a sentir alguma tensão entre a comunidade e as organizações quando o uso deste recurso afetar o interesse da outra parte. Sublinha que a preocupação da comunidade relativa à escassez deste recurso, quase que obriga as entidades competentes a atribuírem um uso diferente para o que inicialmente estava destinado, criarem regulamentos por forma a limitarem o seu uso e até mesmo suspenderem licenças de extração.

Para uma organização alcançar uma gestão sustentável da água, é-lhe necessário medir e compreender os riscos hídricos a que está sujeita. As avaliações de risco e impacto são conseguidas através da contabilidade hídrica corporativa ou pegada hídrica, onde o uso da água e as descargas de águas residuais são medidas quantitativamente. Estas avaliações ajudam as organizações a melhorarem e a irem de encontro às expectativas de todas as partes interessadas (Gleick *et al.*, 2012).

É essencial que organizações desenvolvam políticas ou estratégias para alcançarem uma gestão sustentável da água e assim reduzirem a longo prazo os riscos de negócios que podem advir da falta deste recurso (Gleick *et al.*, 2012).

Numa visão a longo prazo, é imperativo adotar os chamados “recursos hídricos não convencionais”, como por exemplo, a água reciclada desde que seja tratada e usada com segurança, que pode ter várias aplicações. A dessalinização pode reduzir os constrangimentos de água doce e com uma fonte de energia renovável, não contribui para a emissão de gases de efeito estufa (UNESCO, 2020).

### 3.2. Dessalinização

Com a crescente preocupação em encontrar alternativas para suprimir as necessidades de água doce face à sua escassez, o processo de dessalinização, que consiste em obter água doce com o tratamento da água salina (salobra ou água do mar depende do grau de salinidade contido e da fonte), tem vindo, desde 1950, a ganhar confiança e é utilizado mundialmente (Elsaid *et al.*, 2020).

Podemos classificar a água de acordo com as substâncias nela dissolvidas que influenciam o seu sabor. Num extremo temos a água desprovida de sais dissolvidos e no outro a água do mar com uma forte concentração de sais dissolvidos. Ambas têm em comum um sabor desagradável, e é necessário encontrar um equilíbrio para que a água seja potável e passível de consumo.

**Tabela 1 - Classificação da água baseada na sua concentração de sólidos**

Água	Sais Dissolvidos (mg/l)
Potável	< 1 000
Reduzidamente Salobra	1 000 – 5 000
Moderadamente Salobra	5 000 – 15 000
Extremamente Salobra	15 000 – 35 000
Salgada	> 35 000

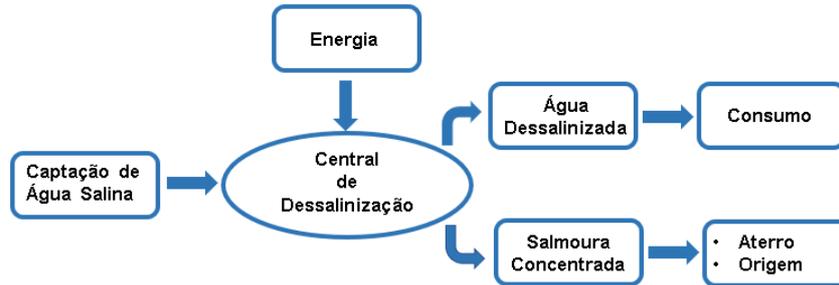
Fonte: Adaptado de Desalination for Water Supply (Clayton, 2015)

A dessalinização da água é considerada um processo tecnológico de engenharia química confiável que mostra uma aceitação e evolução na viabilidade económica e técnica extremamente positiva (Elsaid *et al.*, 2020). Tornando-se então, no que respeita ao fornecimento de água, uma solução muito competitiva sendo a dessalinização da água reconhecida como uma nova alternativa sustentável de recursos hídricos, pois permite tanto a utilização da água salobra subterrânea como a água do mar. O processo de dessalinização com a utilização de diferentes formas de energia, origina dois produtos: (1) água doce, baixa concentração de sais dissolvidos, (2) concentrado de salmoura, alta concentração de sais dissolvidos (Shatat *et al.* 2013).

Para o funcionamento do processo de dessalinização é necessário existir água de alimentação com um elevado grau de salinidade e uma energia aplicada seja pela pressão da água, eletricidade ou sob a forma de calor. Deste processo obtemos o

produto final (água dessalinizada) e a salmoura que são os sais com elevado grau de concentração.

**Figura 2 - Princípio básico de dessalinização**



Fonte: Adaptado de Desalination for Water Supply (Clayton, 2015)

Segundo Elsaid *et al.* (2020), independentemente da tecnologia e da fonte da água utilizada no processo pelas centrais de dessalinização, todas têm os mesmos princípios, nomeadamente:

- **Captação da água:** Extração da água do mar ou salobra e injeção no processo;
- **Pré-Tratamento da água:** Remoção de sólidos e controlo biológico;
- **Dessalinização:** Remoção de sais e impurezas dissolvidas e obtenção da salmoura;
- **Pós-Tratamento:** Ajuste da dureza, do pH e das propriedades requeridas para o consumo.

A água produzida através do processo de dessalinização pode ser utilizada no seu estado puro para, por exemplo, fornecer centrais de energia ou ser adicionada a outra água que contenha alguns sais dissolvidos e obtemos água potável ou para irrigação (Clayton, 2015).

São os oceanos os grandes fornecedores de água para este processo, concorrendo para aproximadamente 61% da capacidade de dessalinização global, por sua vez, a água salobra é responsável por 30%. De acordo com Elsaid *et al.* (2020), em 2005 a capacidade global de dessalinização compreendia aos 35 milhões de m<sup>3</sup> por dia, mas até 2018, aumentou fortemente a sua capacidade, alcançando os 95 milhões de m<sup>3</sup>.

Atualmente a dessalinização da água é concretizada através do processo térmico ou do processo por membrana. De acordo com Grueso-Dominguez *et al.* (2019) os países

ocidentais mais desenvolvidos dão preferência ao processo de dessalinização por membrana que apresenta um consumo energético mais eficiente, enquanto os países situados no Médio Oriente optam pelo processo de dessalinização térmica, mais concretamente a destilação de múltiplos efeitos (MED) uma vez que possuem grandes quantidades de petróleo para utilizar nesta tecnologia.

### **3.2.1. Processo de Dessalinização Térmica**

Por conter um elevado grau de salinidade, é na água do mar que normalmente é aplicado este processo térmico.

Este processo de dessalinização tem por base os princípios de evaporação e condensação, ou seja, processos de mudança de fase. O sal é separado da água com a evaporação da mesma, à posteriori, o vapor é condensado que por sua vez origina água doce (Miller *et al.*, 2015).

O produto final deste processo é água destilada ou pura, ou seja, água quase que isenta de sais dissolvidos, nomeadamente, o bicarbonato, o cálcio, o magnésio, o potássio, sódio, entre outros (Clayton, 2015).

As principais tecnologias utilizadas na destilação térmica são:

- ✓ Destilação *flash* em vários estágios (MSF);
- ✓ Destilação de múltiplos efeitos (MED);
- ✓ Destilação por compressão de vapor (VC).

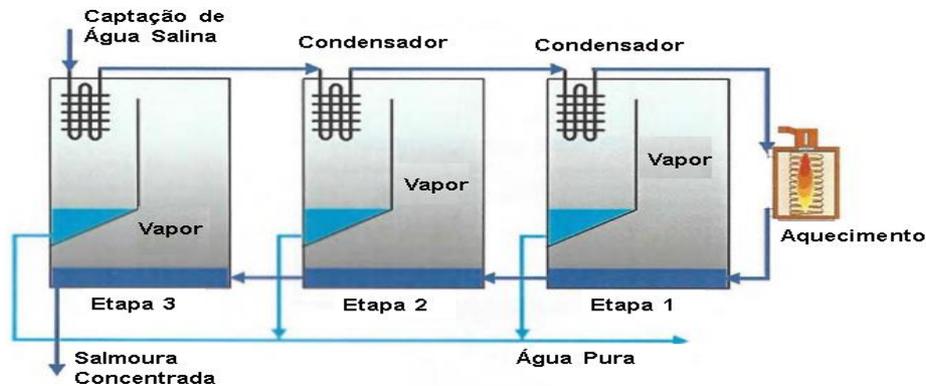
### **3.2.2. Destilação *Flash* em Vários Estágios (MSF)**

A água do mar é aquecida com o intuito de aumentar a temperatura e a pressão para, que seguidamente, com a passagem da mesma água para outra câmara a uma pressão mais baixa dê origem a vapor. Com a condensação do mesmo, utilizando a água fria do mar que irá entrar na primeira etapa de aquecimento, conseguimos água pura.

A salmoura concentrada originada pelo processo é transportada a uma pressão ainda mais baixa para uma segunda câmara onde mais água evapora e o vapor é condensado como vimos anteriormente. Até que a pressão atmosférica e valores muito elevados de concentração de sais sejam atingidos, todo o processo é repetido através de múltiplas câmaras. Uma central de MSF pode conter entre 4 a 40 estágios (Clayton, 2015).

De 1950 a 1960, segundo Al-Shammiri e Safar (1999) citados por Elsaid *et al.* (2020), o mercado de dessalinização térmica foi dominado por esta tecnologia que perdeu espaço para a destilação de múltiplos efeitos (MED) quando esta sofreu melhorias no seu processo, tornando-a competitiva técnica e economicamente.

**Figura 3 - Destilação *flash* em vários estágios (MSF)**



Fonte: Adaptado de Desalination for Water Supply (Clayton, 2015)

### 3.2.3. Destilação de Múltiplos Efeitos (MED)

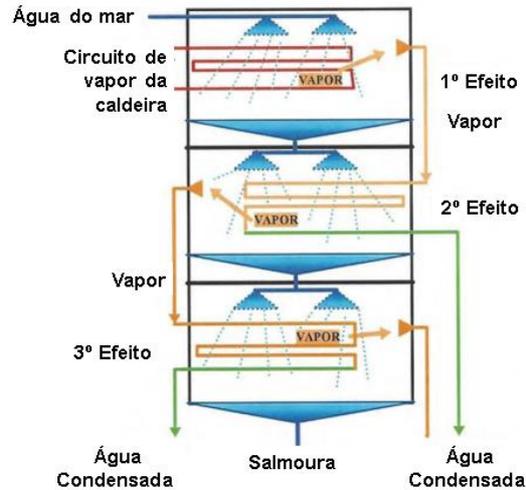
O método de dessalinização por destilação de múltiplos efeitos é o mais antigo dos processos térmicos, que, segundo Elsaid *et al.* (2020) têm patentes desde 1840. Este processo utiliza vários evaporadores chamados efeitos, e baseia-se no princípio da redução da pressão ambiente em todos os efeitos, que desencadeia várias ebulições na água do mar sem fornecer mais calor depois do primeiro efeito (Khawaji *et al.*, 2008).

Inicialmente, após ser aquecida em tubos, a água do mar dá entrada no primeiro efeito onde atinge o ponto de ebulição e para apressar o processo de evaporação, a água é pulverizada nos tubos do evaporador, que são aquecidos pelo vapor proveniente de uma fonte de calor externa. A água que evapora, quando toca nos tubos, é utilizada para aquecer os tubos do efeito seguinte com o calor que liberta, enquanto é condensada em água pura. A água que não evaporou no primeiro efeito vai ser pulverizada sobre os tubos do segundo efeito. Todo este processo de evaporação e condensação é repetido no efeito seguinte até ser alcançado o nível desejado de sais, todos eles com uma temperatura e pressão mais baixa que o anterior (Monteiro, 2021).

De acordo com Ophir e Lokiec, (2005) citados por Elsaid *et al.* (2020) a destilação de múltiplos efeitos (MED) comparada com a destilação *flash* em vários estágios (MSF) é

mais eficiente porque apresenta menores consumos energéticos e um desempenho mais elevado no que respeita à termodinâmica e à transferência de calor.

**Figura 4 - Sistema de dessalinização de múltiplos efeitos (MED)**



Fonte: Adaptado de Desalination for Water Supply (Clayton, 2015)

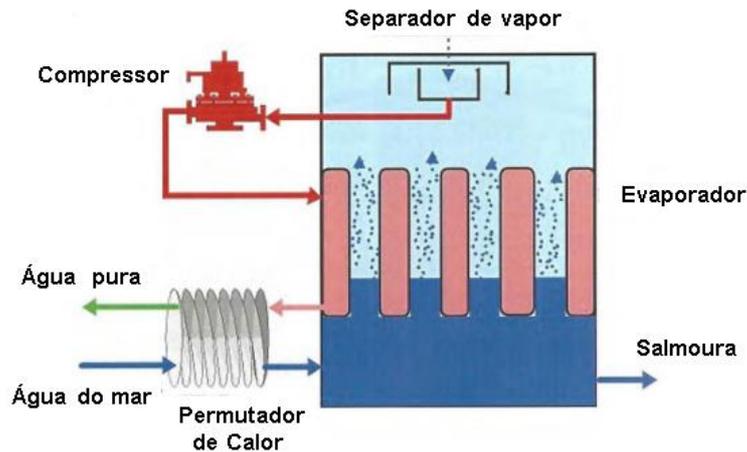
### 3.2.4. Destilação por Compressão de Vapor (VC)

O processo de destilação por compressão de vapor diferencia-se do processo de destilação *flash* em vários estágios (MSF) por utilizar um compressor (Elsaid *et al.*, 2020). Segundo os mesmos autores, neste método, a condensação por compressão gera a fonte de calor para aquecer a água e permitir a sua evaporação. Existem dois métodos operacionais para comprimir o vapor: (1) Compressão mecânica de vapor, onde o compressor mecânico necessita de um impulso elétrico para ser accionado; (2) Compressão de vapor térmico, através de um jato de vapor consegue-se uma pressão mais baixa.

A água de alimentação ao entrar neste processo arrefece o vapor comprimido proporcionando a sua condensação em água pura, em simultâneo a mesma água de alimentação é aquecida originando mais vapor (Clayton, 2015).

Normalmente este método é utilizado em zonas onde a necessidade de dessalinização é pequena, no entanto, existe a possibilidade de agregar este processo a outros processos de dessalinização térmica (Elsaid *et al.*, 2020).

**Figura 5 - Dessalinização por compressão de vapor**



Fonte: Adaptado de Desalination for Water Supply (Clayton, 2015)

### 3.2.5. Processo de Dessalinização por Membrana

As tecnologias de membranas (TM) têm vindo a contribuir positivamente para o desenvolvimento de novos e melhorados produtos com uma preocupação direcionada para a conservação do meio ambiente. Podemos encontrar esta tecnologia na indústria das tintas, na medicina e na alimentícia (tratamento de fluentes e dessalinização da água do mar) (Solis *et al.*, 2017).

Este processo consiste numa pressão exercida na água de alimentação através de membranas permeáveis que removem os contaminantes (sais e minerais) da mesma (Grueso-Dominguez *et al.*, 2019).

De acordo com Recibido (2017), o processo de dessalinização por membrana é classificado pelo tamanho das moléculas ou partículas que conseguem reter:

- a) **Microfiltração (MF):** Normalmente utiliza-se como função de limpeza, concentração ou pré-tratamento para o processo de osmose inversa ou monofiltração, uma vez que separa apenas partículas com 0,05 e 10  $\mu\text{m}$  de tamanho, exercendo pressões entre 0,5 e 3 bar.
- b) **Osmose Inversa (RO):** Obtém um concentrado de soluções (bactérias, matéria orgânica dissolvida, algas, vírus, entre outros) com a remoção da água de alimentação;

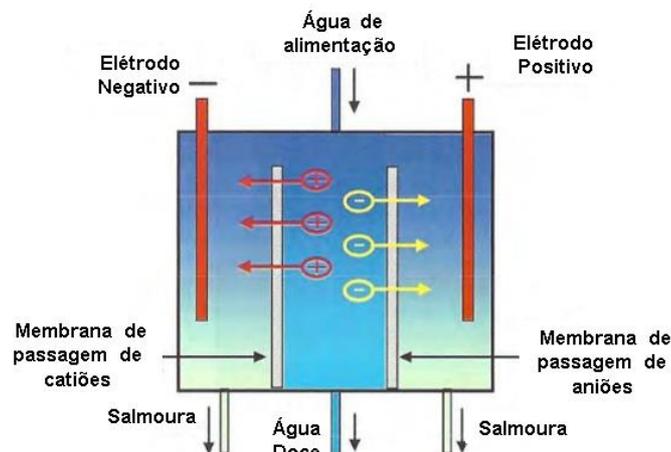
- c) **Nanofiltração (NF):** Com um diâmetro de poro inferior a  $0,001\mu\text{m}$ , permite apenas a passagem da água e de íons minerais monovalentes, retendo grandes componentes e a lactose;
- d) **Ultrafiltração (UF):** Utiliza uma pressão inferior a 1000 kPa, conseguindo assim a concentração de macromoléculas e grandes moléculas;
- e) **Eletrodialise (ED):** Através de um campo elétrico, separa íons eletricamente carregados.

Apesar da existência de várias tecnologias no processo de dessalinização por membrana, este estudo enfatiza as tecnologias mais utilizadas que, segundo Moccock *et al.* (2015), são a eletrodialise e a osmose inversa.

### 3.2.6. Eletrodialise (ED)

A eletrodialise, com o auxílio de uma corrente elétrica, utiliza membranas semipermeáveis catiónicas que separam os iões positivos e aniónicas que separam os iões negativos da água de alimentação (Clayton, 2015). A solução salina é condutora da corrente elétrica produzida pelos elérodos que, ao recebem corrente contínua de uma fonte externa os elérodos de carga oposta atraem iões contidos nessa mesma solução, dando origem a água doce e a salmoura (Gaio, 2016).

Figura 6 - Esquema de um processo de eletrodialise



Fonte: Adaptado de Desalination for Water Supply (Clayton, 2015)

As centrais industriais de eletrodialise são constituídas por centenas de membranas que estão sujeitas a incrustações. Para evitar esta situação, é imperativo efetuar a limpeza

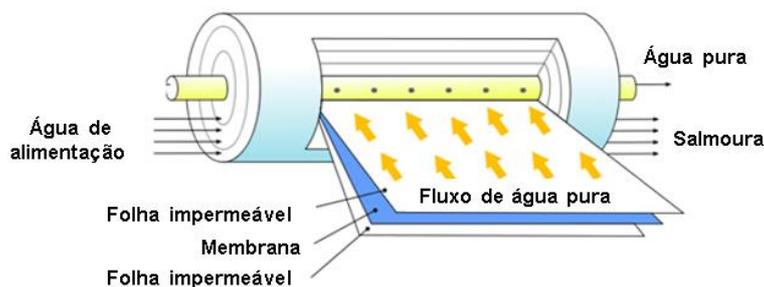
das respetivas membranas, que por sua vez, também pode aumentar a vida útil dos eletrodos. Assim, é necessário efetuar periodicamente a inversão do campo elétrico e por conseguinte a inversão dos fluxos, onde a corrente de alimentação passa a ser a corrente do concentrado e vice-versa, este processo é apelidado de reversão de eletrodialise (EDR) (Gaio, 2016).

### 3.2.7. Osmose Inversa (RO)

A aplicação do processo de osmose inversa (RO) na dessalinização da água do mar tem vindo a crescer e é expectável que continue a crescer a um ritmo mais intenso. Inúmeras melhorias foram realizadas neste processo, desde o seu aparecimento nos anos 50, para fazer face às dificuldades encontradas no processo de destilação térmica. Dificuldades essas que passam pelo alto consumo energético, necessidade de grandes espaços físicos, complexidade operacional e dificuldade em automatizar os processos. (Qasim *et al.*, 2019).

Segundo Clayton (2015), existem pequenas unidades de osmose inversa de utilidade doméstica ou implementadas nos navios e também grandes unidades em centrais de dessalinização com capacidade para fornecer água potável a toda a comunidade.

**Figura 7 - Esquema de membrana de osmose Inversa**

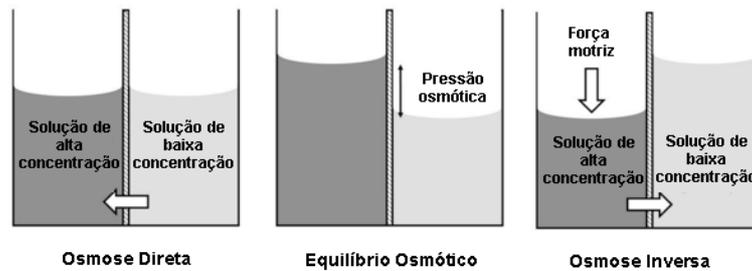


Fonte: Adaptado de [https://www.membrane-solutions.com/spiral\\_membrane.htm](https://www.membrane-solutions.com/spiral_membrane.htm)

De acordo com Elsaid *et al.* (2020) algumas das melhorias feitas neste processo de osmose inversa, respeitam ao melhoramento das membranas para que haja um menor consumo energético, o que possibilita a produção de água doce a um custo razoável. As membranas utilizadas são fabricadas à base de material polimérico o que as tornam semipermeáveis permitindo a passagem da água e a retenção dos sais, sendo o ponto de separação para a água doce e a salmoura.

Na osmose direta, o resultado pretendido é alcançado de forma natural. A água atravessa a membrana semipermeável para onde se encontra a solução mais concentrada por forma a encontrar o equilíbrio entre as duas soluções. O processo de osmose inversa (RO) não acontece de forma natural, é necessário aplicar uma força motriz para contrariar o processo natural e fazer com que a pressão hidráulica seja superior à pressão osmótica da água de alimentação (Clayton, 2015).

**Figura 8 - Tipos de osmose**



Fonte: Adaptado de Reverse osmosis desalination : A state-of-the-art review (Qasim *et al.*, 2019)

Um dos principais desafios que esta tecnologia enfrenta está relacionado com a incrustação biológica das membranas. Para prevenir tal fenómeno é necessário submeter a água de alimentação, antes de entrar no processo, a um pré-tratamento à base de cloro (Badruzzaman *et al.*, 2019).

### **3.3. Consumo Energético na Dessalinização**

O crescimento social, geográfico e económico depende essencialmente da água e da energia e estes recursos estão interligados (Grueso-Dominguez *et al.*, 2019). No processo de dessalinização obrigatoriamente tem de existir uma fonte de energia seja ela térmica ou elétrica. Normalmente a fonte de energia utilizada advém dos combustíveis fósseis, nomeadamente o gás, carvão e petróleo (Elsaid *et al.*, 2020). A energia tem um peso entre os 30 e 50 pontos percentuais no custo de produção da água dessalinizada (Miller *et al.*, 2015).

De acordo com Poullikkas (2013), no processo de dessalinização a energia consumida é influenciada por diversos fatores, tais como, o projeto e a capacidade da central, os materiais utilizados e a qualidade da água de alimentação.

Segundo o mesmo autor, nos processos de destilação *flash* em vários estágios (MSF), múltiplos efeitos (MED) e por compressão de vapor (VC) a concentração de sal na água não influencia o consumo de energia, ao contrário do que acontece nos processos por

membrana eletrodialise (ED) e osmose inversa (RO). Os processos de dessalinização térmica apresentam um consumo energético mais elevado comparativamente aos processos de dessalinização por membrana. Estão apresentados na tabela 2 os consumos de energia por m<sup>3</sup> de água de alimentação dos métodos de dessalinização mais utilizados.

**Tabela 2 - Consumos de energia por m<sup>3</sup> de água de alimentação**

Processos de dessalinização	Energia consumida/m <sup>3</sup> de água
Flash em vários estágios (MSF)	19,58 a 27,25 kWh
Múltiplos efeitos (MED)	14,45 a 21,35 kWh
Osmose inversa (RO)	4 a 6 kWh

Fonte: Adaptado de Marcos *et al.*, (2022)

Futuramente para o processo de dessalinização, espera-se reduzir drasticamente a quantidade de energia utilizada bem como o uso de químicos o que irá proporcionar um menor impacto a nível ambiental e o consumidor conseguirá adquirir a água a um preço mais reduzido (Grueso-Dominguez *et al.*, 2019).

### 3.4. Fontes de Energia Renováveis

Entende-se por fontes de energia renováveis aquelas que podemos utilizar ao longo do tempo sem as extinguir, como por exemplo, a energia eólica e solar. No que concerne às fontes de energia não renováveis, estas estão dependentes dos recursos disponibilizados pela Terra, nomeadamente os combustíveis fósseis (Leidiane & Silva, 2017).

O desenvolvimento tecnológico torna os equipamentos mais eficientes no que respeita ao consumo de energia, contudo com o crescimento da população e a exigência por mais conforto e qualidade de vida, aumenta a procura e o consumo da mesma. É com base nas fontes de energias renováveis e no custo reduzido que se pretende atingir um crescimento sustentável (Andrade & Brandalise, 2020) com um desenvolvimento e sustentabilidade económica, social e ambiental em simultâneo (Vieira, 2021).

Segundo Vieira (2021) com o auxílio das tecnologias é possível a captação e a transformação de fontes naturais e inesgotáveis em energia renovável, tais como:

- a) Energia solar térmica ou fotovoltaica que é obtida pelo calor do Sol;
- b) Energia eólica que é conseguida através do vento e de turbinas de vento;
- c) Bioenergia que é extraída da biomassa (matéria orgânica de origem animal ou vegetal);
- d) Energia das ondas ou ondomotriz que é alcançada pelo movimento das marés ou das ondas;
- e) Energia hidrelétrica que resulta das quedas de águas ou do fluxo dos rios;
- f) Energia geotérmica que advém do calor interno da Terra e quando o calor está próximo da superfície pode-se extrair o vapor ou captar água quente através de poços (Leidiane & Silva, 2017).

De acordo com a Associação de Energias Renováveis (APREN) no que respeita à potência renovável instalada, desde 2005, que se regista um crescimento gradual. Nos últimos vinte anos as principais fontes de abastecimento do parque português electroprodutor mudaram e atualmente concorre com mais 56% de potência renovável instalada comparativamente a 2005. No que concerne à potência fóssil, esta apresenta valores descendentes desde 2011, em parte, podemos associar este cenário à desativação das centrais a carvão situadas no Pego e em Sines.

**Tabela 3 - Evolução da potência instalada anualmente em Portugal**

Energia	Potência Megawatt (MW)		Variação
	2010	2021	
Fóssil	9 949	6 104	↓ 39,00%
Hídrica	4 896	7 129	↑ 45,60%
Eólica	3 914	5 628	↑ 43,79%
Bioenergia	709	893	↑ 25,95%
Solar	134	1 777	↑ 1 326,00%

Fonte: <https://www.apren.pt>

## Capítulo IV – Objetivos e Metodologia

---

Com os objetivos gerais e específicos do trabalho bem definidos chega-se à metodologia indicada a desenvolver para alcançar esses mesmos objetivos. O ideal é definir os objetivos do trabalho antes do seu início para que estes sirvam de linha orientadora por forma a evitar desvios na elaboração do próprio.

### 4.1. Objetivos

O objetivo geral deste projeto de investigação é perceber se existe sustentabilidade e viabilidade económica na implementação de um sistema de dessalinização por osmose inversa numa empresa do sector agrícola em Portugal.

Os objetivos específicos a que se pretende chegar com esta investigação são:

- Perceber se com a implementação de um sistema de dessalinização por osmose inversa na Herdade do Pinheiro, S.A, consegue-se alcançar ganhos económicos;
- Caso não se consiga alcançar ganhos económicos, seja passível de implementar para haver ganhos sociais;
- Ajudar a empresa a reduzir a dependência da mesma face aos recursos hídricos disponíveis, uma vez que ainda não existem alternativas e até mesmo ajudar outras empresas que possam estar na mesma situação;
- Possibilitar a empresa a ganhar alguma vantagem competitiva perante os seus concorrentes.

### 4.2. Metodologia

Considerando que o investigador é funcionário da Herdade do Pinheiro, S.A e que tem acesso à informação necessária para a realização deste trabalho de investigação que se apresenta através de um estudo da empresa em questão, é expectável que a metodologia utilizada seja qualitativa.

Na abordagem qualitativa e segundo Patton (1990) citado por Fortin (2009) o investigador seleciona e estuda pormenorizadamente um fenómeno singular e não

previsível e cria uma nova realidade que faz sentido para a população que vive tal fenómeno.

No que concerne à recolha de dados para análise documental, que segundo L. Bardin (2011) permite a recolha de dados qualitativos de maior interesse relativos à organização em estudo, esta teve como fonte o arquivo que a mesma disponibilizou para o efeito.

Para a recolha de informação na organização, o investigador considera a definição de Yin (2010) que assenta numa investigação empírica que tem lugar quando se analisa acontecimentos contemporâneos verídicos em que os comportamentos importantes que não podem ser alterados e a evidência entre os limites dos acontecimentos e o contexto da vida real não é clara.

A revisão da literatura segue o pressuposto de Fortin (2009) e foi realizada no desenrolar da investigação. A recolha de dados para a revisão da literatura foi feita através do Proquest, B-On, Google Académico, Mendeley, Elsevier que permitiu a consulta de livros, artigos científicos, teses de mestrado e doutoramento. Para recolha de dados estatísticos recorreu-se ao Banco de Portugal e ao Instituto Nacional de Estatística.

L. Bardin (2011, pag.32) refere-se à análise de conteúdo como “um método muito empírico, depende do tipo de “fala” a que se dedica e do tipo de interpretação que se pretende como objetivo.”

Para uma análise da viabilidade económica da proposta de implementação do sistema de dessalinização seria desejável ter acesso a um orçamento do mesmo disponibilizado por uma empresa da área. Com o orçamento, o investigador pretende elaborar um projeto de investimento para perceber se existe rendibilidade do mesmo, onde confronta diretamente o montante de capital investido com os fluxos financeiros (cash-flow) decorrentes da sua exploração e no decorrer da vida útil do projeto. Um projeto é “um esforço complexo, de duração inferior a três anos, composto de tarefas interrelacionadas, realizado por várias organizações, com um objetivo, cronogramas e orçamento bem definido” (Archer & Ghasemzadeh, 1999, pag.208, citam Archibald, 1992).

## Capítulo V – Estudo de Caso Herdade do Pinheiro, SA

---

No estudo de caso Herdade do Pinheiro, S.A. primeiramente é elaborada a caracterização da organização onde é realizado um enquadramento histórico desde a aquisição da Herdade do Pinheiro (terra), a constituição da organização Herdade do Pinheiro, S.A. e as suas atividades mais importantes sejam ambientais, sociais e económicas. Em seguida é apresentada uma proposta de projeto com o objetivo de reduzir a dependência da organização face aos recursos hídricos disponíveis e ter acesso a mais quantidade desse mesmo recurso ao longo de todo o ano.

### 5.1. Caracterização

A Herdade do Pinheiro, S.A. é uma empresa pertencente ao sector agrícola constituída em 1910 por Edmond Bartissol. Está sediada na Herdade do Pinheiro, concelho de Alcácer do Sal, distrito de Setúbal, integra a Reserva Natural do Estuário do Sado, abrange uma área de 5000 hectares com uma costa de 8 Km e acolhe uma diversidade de fauna e flora.

Com a classificação das atividades económicas (CAE) 02300, dedica-se principalmente à extração de cortiça, resina e apanha de outros produtos florestais, cultura de arroz, agricultura e produção animal combinadas, atividades de caça e aquicultura em águas salgadas e salobras, entre outras.

De acordo com os registos internos, o francês Edmond Bartissol adquiriu a Herdade do Pinheiro em 1879 à Casa Real Portuguesa através de leilão. Imediatamente plantou 600 hectares com cepas catalãs e dedicou-se à produção do vinho “Bem Paes”. Contudo em 1905 a vinha não resistiu à epidemia e acabou por desaparecer o que originou a aposta na silvicultura com a replantação de sobreiros, apesar de já existirem muitos bovinos.

Foram afetos 15 hectares à produção hortícola, nomeadamente batatas e cenouras que saíam da Gare do Pinheiro com destino a França.

Com a construção do canal de irrigação na década de 1950 que possibilitou o desenvolvimento de outras culturas, os arrozais afirmaram-se e substituíram as velhas salinas.

O governo em outubro de 1974 determinou que 700 hectares da Herdade do Pinheiro seriam destinados a dormitórios para pombos bravos, que vindos predominantemente do norte da Alemanha e do sul da Rússia, concluíam aqui a sua imigração outonal.

De qualquer organização com fins lucrativos, em termos económicos, espera-se o retorno do investimento e o acréscimo de valor à sua atividade. Contudo, esta pequena empresa enfatiza a responsabilidade social contribuindo para a melhoria das condições de vida da comunidade e a responsabilidade ambiental com a aplicação de boas práticas ambientais. Em 2004, a Fundação Anders Wall e a Comissão Europeia atribuíram um prémio à Herdade do Pinheiro, S.A. pela sua gestão direcionada ao respeito pelo ambiente. Com o intuito de proteger a fauna esta organização integrou o grupo Business and Biodiversity em abril de 2008.

Inserido na propriedade e a aproximadamente 14 Km da estrada principal existe um aglomerado de casas que denominamos de “Monte”. Este dá alojamento a sensivelmente 34 pessoas, umas são funcionários da empresa, mas a maior parte goza tranquilamente a sua reforma.

As casas são cedidas para habitação não existindo uma contrapartida monetária, a organização assume também a conservação e reparação das mesmas. Os habitantes interessados podem usufruir da terra para cultivo e criação animal para consumo, as chamadas hortas e galinheiros. A água consumida nas casas e nas hortas é oferecida pela organização, a qual é extraída de furos devidamente controlados pelas entidades competentes.

O “Monte” não possui serviços básicos de saúde, de educação e comércio para aquisição de produtos básicos de alimentação e higiene, derivado ao número reduzido de pessoas e à sua posição geográfica. Aquando do encerramento da antiga “cantina” onde era possível adquirir produtos básicos, chegavam ao “Monte” vendedores ambulantes aos quais os habitantes adquiriam sobretudo produtos alimentares, de higiene e limpeza, mas também conseguiam adquirir roupas e pequenos eletrodomésticos. Porém, estes vendedores deixaram de aparecer, possivelmente pelas vendas que realizavam não justificarem o percurso que tinham de fazer.

Para extinguir esta necessidade, a organização contratou uma responsável pelas compras para o “Monte” e para a própria organização. Normalmente à terça-feira, esta funcionária recolhe as listas de compras de todos os habitantes e à quinta-feira desloca-se em viatura disponibilizada pela organização a Alcácer do Sal que fica a 30 Km do “Monte” para realizar as compras, quando regressa faz as entregas.

Para que os reformados tenham acesso aos cuidados de saúde, é-lhes disponibilizado uma viatura com motorista que os transporta até Alcácer do Sal ao serviço de saúde.

Existem também caixotes de lixo orgânico e ecopontos estrategicamente colocados no “Monte” e duas vezes por semana os funcionários alocados a essa função procedem à recolha e transporte dos resíduos até ao ponto de recolha dos serviços municipais.

Considerando a agricultura e produção animal como principais atividades desta organização, é esperado que esta produza na sua capacidade máxima para maximizar o seu lucro e a sua competitividade. Contudo, esta organização rege-se pelas normas nacionais e europeias, não obstante de fiscalização na sua atividade pelos organismos competentes. No sentido lato, as normas que regulam estas atividades estabelecem o limite máximo de terreno que pode ser cultivado, o período de rotação das terras, o tipo de semente a ser utilizada, os fertilizantes e produtos fitofarmacêuticos aprovados bem como as quantidades que podem ser utilizadas. O tipo de agricultura e produção animal que se pratica ordena os produtos a serem utilizados na atividade, sejam eles matéria-prima ou químicos.

A Herdade do Pinheiro, S.A. e os seus fornecedores são reconhecidos pela Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR) para poderem efetuar trocas comerciais de fertilizantes e de produtos fitofarmacêuticos. O Ministério da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural (MAFDR) forma e certifica os funcionários que aplicam estes químicos.

A Herdade do Pinheiro, S.A. fornece a matéria-prima à indústria transformadora onde é trabalhada e acrescentado valor antes de chegar ao consumidor final. A principal estratégia da organização é a constante adequação de processos de produção e a melhoria na qualidade dos produtos que disponibiliza.

Assim há que investir numa boa manutenção da floresta para obter cortiça, pinha e madeira de qualidade superior. Proporcionar aos seus animais uma boa alimentação e condições de saúde e bem-estar físico e emocional, só desta forma os ganhos são os melhores e reconhecidos internacionalmente e o gado (bovinos e suínos) são as melhores carnes que o mercado possui.

Cumprir as normas nacionais e europeias, tanto a nível da produção animal como da agricultura com o intuito de obter e manter as certificações necessárias para o desenvolvimento das atividades e contribuir para uma relação de confiança e transparência com todas as partes interessadas. Tudo isto contribui para o aumento de clientes que a procuram e, por conseguinte, aumenta os lucros.

Existe também um objetivo estratégico paralelo que se debruça sobre o aumento do turismo, nomeadamente o turismo da natureza relacionado com a observação de fauna e flora. É imperativo não só manter como melhorar a envolvente ambiental e apostar na

manutenção de espécies, algumas em vias de extinção. Por conseguinte, consegue criar valor e aumentar a procura no sentido de desenvolverem atividades ligadas com a vasta flora e fauna da Herdade do Pinheiro.

## **5.2. Atividades Económicas**

Entende-se por atividade económica a utilização de fatores produtivos sejam eles a mão-de-obra, matérias-primas, equipamento, entre outros, com o intuito de obter bens e serviços. Na sua generalidade, uma atividade compreende a entrada de produtos sejam eles bens ou serviços, um processo de produção onde acrescenta-se valor e uma saída de bens ou serviços (Instituto Nacional de Estatística).

### **5.2.1. Silvicultura**

A Herdade do Pinheiro, S.A. cumpre todos os princípios e critérios para uma gestão florestal adequada ambientalmente, benéfica socialmente e viável economicamente, toda a sua floresta é certificada pelo FSC - Forest Stewardship Council e PEFC – Programa de Endosso de Certificação Florestal.

A exploração florestal é a principal atividade económica desta organização e abrange quatro áreas distintas:

#### **5.2.1.1. Produção de Cortiça**

Podemos observar cerca de 3600 hectares de montado relativamente jovem, entre 40 a 80 anos, que se encontra em plena produção.

A extração da cortiça ocorre no verão devido às condições climáticas propícias para o efeito e a cortiça de cada sobreiro é extraída de 9 em 9 anos. A primeira extração acontece entre os 25 e 30 anos da árvore, esta primeira cortiça é apelidada de “virgem”. São trabalhadores (normalmente homens) com pequenos machados que retiram a casca da árvore em pranchas, as mulheres juntam as pranchas e pintam no sobreiro a tinta branca o ano (último dígito) em que ocorre a extração.

Devido à dimensão do montado, este é dividido em grupos e a extração da cortiça ocorre anualmente, com uma rotatividade de 9 em 9 anos. Cerca de 40 000 arrobas de cortiça são extraídas anualmente (no período de 2 meses) por cerca de 50 trabalhadores sazonais.

Em 2022 a organização em parceria com a Amorim Florestal, SA e com a Universidade de Évora desenvolveu um projeto na área de investigação, desenvolvimento e inovação

(IDI) que consiste na rearboreção de uma parcela de 32,5 hectares com 625 plantas de sobreiro por hectare, que segundo os estudos realizados é a espécie que melhor se adapta ao local.

Os objetivos deste projeto são:

- Proteção contra a erosão hídrica e recuperação do solo;
- Proteção ambiental baseada numa boa gestão da floresta com o objetivo de conservação, sequestro e armazenamento de carbono;
- Produção de cortiça;
- Produção de frutos e sementes;
- Suporte à caça e conservação das espécies cinegéticas através da melhoria de habitat, de alimentação e de proteção;

Para esta arborização optou-se por instalar um sistema de rega gota a gota de forma a garantir a viabilidade da plantação, nomeadamente nos primeiros anos. A rega tem também o objetivo de antecipar a extração da primeira cortiça (virgem) assim como diminuir o período entre extrações de 9 para 7 anos. Após o povoamento atingir uma percentagem de coberto considerável, é proposto diminuir a frequência da rega até deixar de regar.

#### **5.2.1.2. Pinhão**

Os pinheiros mansos podem ser observados por toda a herdade, existindo áreas plantadas com maior densidade. Todos os pinheiros mansos estão enquadrados em Produção Biológica certificados pela CERTIS – Controlo e Certificação, Lda.

É uma atividade de extrema importância, porém ao longo dos anos tem-se verificado um decréscimo na produção atribuído às alterações climáticas e às pragas.

A colheita da pinha é realizada durante o inverno de forma manual, onde os trabalhadores utilizam ferramentas apropriadas. As pinhas depois de colhidas seguem para uma empresa local onde os pinhões são extraídos das mesmas, tratados e comercializados.

#### **5.2.1.3. Pinheiros Marítimos**

Estes pinheiros estão espalhados por toda a herdade, mas apresentam-se em maior abundância junto às margens do Estuário do Sado na área protegida de 700 hectares.

Outrora estes pinheiros também forneciam a resina, atualmente servem de abrigo à diversidade de espécies que voam para a herdade principalmente os pombos-torcazes. Devido às secas consecutivas e às pragas tem-se verificado uma perda significativa da espécie.

#### **5.2.1.4. Eucalipto**

Os 660 hectares que no tempo de Edmond Bartissol alimentaram as cepas para a produção do vinho, agora recebem eucaliptos. Esta árvore tem uma particularidade que depois de cortada renasce.

Em parceria com a Navigator, os eucaliptos são cortados em cada 10 a 11 anos por um período de 30 anos depois procede-se à remoção do tronco. A madeira que advém deste processo é utilizada essencialmente na produção de papel.

### **5.5.2. Produção Animal**

Edmond Bartissol com o intuito de adquirir força de trabalho nos campos, importou cavalos Percherons da França. Desde 1916 que a Coudelaria da Herdade do Pinheiro dedica-se à criação de cavalos Lusitanos e também, em menor número, raças tais como Sela Francesa, Puro-sangue Inglês, Luso -árabe, entre outros. Por várias décadas os Lusitanos destacaram-se nas Feiras Nacionais da Agricultura e atualmente estão espalhados pelo mundo a trabalharem com cavaleiros conceituados.

Neste momento a Coudelaria, entre garanhões, éguas reprodutoras, cavalos de lazer e concurso, conta com 53 equinos.

Devido às suas excelentes condições de espaço, instalações e recursos humanos qualificados, a Coudelaria desenvolveu um projeto onde recebe equinos convalescentes para recuperarem com todas as condições ou equinos “reformados” para poderem usufruir de um ótimo e merecido fim de vida.

Desde sempre existiram bovinos na Herdade do Pinheiro, S.A. Hoje a mesma apresenta um efetivo de sensivelmente 800 cabeças e destaca-se localmente pela sua importância. Ao longo dos anos a organização tentou superar-se e com os conhecimentos adquiridos, concluiu que o caminho a seguir é a aposta em animais que tenham uma adaptação mais fácil às condições edofoclimáticas da Herdade do Pinheiro.

A Herdade do Pinheiro, S.A. trabalha com a Promert – Agrupamento de Produtores de Bovinos Mertolengos, SA que controla o processo “desde o pasto ao prato” e garante o

acompanhamento pleno do produto. Este acompanhamento vem desde a sua ascendência, local e data de nascimento, abate e desmancha bem como as embalagens para as quais concorreu assim como o local e data em que foram disponibilizadas (carne mertolenga).

Atualmente existem duas raças de bovinos na Herdade do Pinheiro, SA:

- **Mertolenga:** uma raça rústica de porte muito pequeno que não necessita de bons pastos para se desenvolver e consegue produzir leite de ótima qualidade para alimentar as suas crias;
- **Limousine:** raça francesa com o corpo mais estreito comparado com touro Charolês.

Com o objetivo de aumentar a qualidade da carne, as vacas de raça Mertolenga são cruzadas com touros Limousine o que origina o grupo de bovinos F1. Do cruzamento de uma fêmea F1 com um touro Limousine nasce o grupo de bovinos F2.

Para possibilitar uma regeneração ambiental natural utiliza-se uma produção extensiva que limita o impacto dos bovinos sobre as árvores. A base da alimentação destes animais são as pastagens de sequeiro tais como trevo e serradela, os bezerros alimentam-se de feno que é produzido internamente.

### 5.2.2. Agricultura

A campanha do arroz começa em meados de abril com a preparação lavras e das valas que conduzem a água do canal de regadio até às lavras. Esta preparação é realizada por homens que conduzem máquinas pesadas como tratores e retroescavadoras.

Em maio, quando acaba todos os preparativos, a semente é deitada à terra com o auxílio de tratores ou pequenos aviões (quando existe atrasos derivados das condições climáticas) e as lavras são cheias de água. Esta água é adquirida à Associação de Beneficiários do Vale do Sado (único fornecedor existente), que através do canal de regadio a encaminha da barragem do Pego do Altar até aos produtores.

Quando atinge a maturação, o arroz é ceifado e armazenado em silos no secador, onde se procede à sua secagem e, posteriormente, é vendido para que seja tratado, embalado e disponibilizado no mercado.

A tabela 4 evidência os hectares utilizados, os m<sup>3</sup> de água consumidos e a produção de arroz conseguida com esses recursos:

**Tabela 4 - Consumos vs Produção de arroz**

<b>Área / Água / Produção</b>			
<b>Ano</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Água (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Produção (Kg)</b>
<b>2018</b>	136,42	1 726 126	961 600
<b>2019</b>	138,97	1 856 178	914 680
<b>2020</b>			
<b>2021</b>	163,93	2 013 732	1 204 060

Fonte: Arquivo da Herdade do Pinheiro, S.A.

No ano de 2020 não houve cultura de arroz devido às reparações necessárias e desenvolvidas pela Associação de Beneficiários do Vale do Sado no canal de regadio, impossibilitando o fornecimento de água para a prática da cultura.

Considerando os anos 2018, 2019 e 2021 com uma superfície agrícola utilizada (SAU) correspondente a 439,32 hectares, a produção média de arroz da Herdade do Pinheiro, S.A. ascendeu a 3 080 340 kg, com um registo de consumo médio de água que ronda os 5 596 036 m<sup>3</sup> apresentando um custo médio por m<sup>3</sup> de 0,023€ e um custo total de 129 172€ (tabela 5).

**Tabela 5 - Consumo de água m<sup>3</sup> / €**

<b>Consumo de água m<sup>3</sup> / €</b>			
<b>Ano</b>	<b>Água (€ / m<sup>3</sup>)</b>	<b>Água (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Água (€)</b>
<b>2018</b>	0,023	1 726 126	40 514,22
<b>2019</b>	0,024	1 856 178	43 867,99
<b>2020</b>			
<b>2021</b>	0,022	2 013 732	44 790,40

Fonte: Arquivo da Herdade do Pinheiro, SA

### 5.3. Proposta de Projeto

Percebemos com a literatura do ponto das atividades económicas da Herdade do Pinheiro, S.A., que todas as atividades estão inteiramente dependentes das condições climáticas, principalmente dos recursos hídricos sejam eles provenientes de precipitação, captação ou aquisição.

No que respeita à aquisição de água, esta é adquirida entre maio e setembro e suporta apenas a produção de arroz. A organização só pode adquirir água neste período e está dependente da quantidade disponibilizada bem como dos preços praticados pelo único fornecedor desta matéria-prima. A quantidade de água colocada à disposição dos agricultores varia de acordo com o nível de água armazenada na barragem do Pego do Altar. Quando a água disponível não é suficiente para satisfazer as necessidades de todos os agricultores, a Associação Beneficiários do Vale do Sado “rateia a água” e distribui-a de acordo com os hectares inscritos por cada agricultor para a prática da cultura, de modo a que todos tenham matéria-prima para conseguirem a sua produção.

Para além das atividades económicas, a Herdade do Pinheiro, S.A. também possui vários açudes naturais cheios de biodiversidade. Nos anos mais secos, estes açudes quase secam e chega-se a perder grande parte das espécies vegetais. No que respeita às espécies animais, a administração procede à sua captura e transporte para outros açudes próprios na periferia que se disponibilizam e apresentam condições hídricas favoráveis ao acolhimento das mesmas.

As empresas agrícolas para conseguirem desenvolver a sua atividade e disponibilizar os produtos alimentares no mercado, estão totalmente dependentes do clima. Se existe precipitação em demasia, as culturas morrem por excesso de água, se existe seca as culturas não se desenvolvem por escassez de água.

Com base no que foi exposto no Capítulo IV onde são abordados os recursos hídricos e a sua importância para a humanidade e considerando que a Herdade do Pinheiro, S.A. é uma empresa agrícola que detém 8 Km de costa no rio Sado, mas a utilização da água na sua atividade não é possível devido ao grau de salinidade nela contido, o autor apresenta um estudo de projeto para a dessalinização da água do rio Sado por osmose inversa para que a organização em estudo disponha de água suficiente para colmatar as suas necessidades durante todo o ano civil.

A água dessalinizada teria aplicação em toda a sua atividade agrícola e a nível ambiental. A produção de água doce possibilitaria a sua injeção nos vários açudes naturais cheios de biodiversidade que a Herdade do Pinheiro, S.A. possui, evitando a perda de espécies vegetais e a captura das espécies animais para outros açudes vizinhos devido à seca que se faz sentir nos anos mais severos.

A água produzida também poderia ser considerada na rega dos jardins, hortas e possivelmente no projeto já existente de rearboreização de plantas de sobreiro ou possibilitar o aumento do mesmo. Nesta fase inicial não se verificaria a produção de água para consumo humano, não obstante, futuramente o processo de dessalinização poderá ser adaptado para esse fim em caso de necessidade.

O estudo desenvolvido recai sobre um investimento em ativos fixos tangíveis com carácter industrial que irá ter um impacto significativo nas atividades da organização que estão dependentes da água para a sua prática.

Esta proposta de projeto tem por base o orçamento que a WaterCare, Tratamento de Águas, Lda. forneceu, para a implementação de uma estação de tratamento de águas.

A estação de tratamento de águas por filtração multimédia e dessalinização (osmose inversa) com capacidade produtiva de 66 m<sup>3</sup>/hora de água purificada e com um consumo energético de 3,10 KW/m<sup>3</sup> de água é composta por duas fases de tratamento:

**A Fase 1** – Sistema de Filtração Multimédia com capacidade para filtrar 132 m<sup>3</sup>/hora de água tem como objetivo a produção de água clarificada para o fornecimento da Fase 2 e apresenta uma laboração possível de 22 horas diárias em 7 dias semanais. O Sistema de Filtração Multimédia opera com 6 unidades de filtração multimédia.

**A Fase 2** – ARO SWE cujo objetivo é a produção de água purificada com a utilização da água clarificada na unidade de filtração multimédia.

Com uma capacidade instalada de produção de 66 m<sup>3</sup>/hora de água purificada destinada ao regadio, pode laborar 22 horas por dia e 7 dias por semana.

Para atingir esta capacidade instalada é necessário a utilização de 3 módulos de dessalinização compostos da seguinte forma:

- 1) Três bombas de pressurização para alimentação ao módulo de dessalinização com uma potência de 7,5 KW;

- 2) Três unidades de dosagem de produtos constituídas por uma bomba doseadora e duas cubas de solução de 200L. com o objetivo de controlar os produtos que serão utilizados na unidade de dessalinização;
- 3) Os três módulos de dessalinização apresentam a seguinte constituição:
  - Sistema de microfiltração;
  - Três bombas de pressurização;
  - Três permutadores de pressão;
  - Três sistemas de limpeza química constituídos por uma bomba de recirculação e dois depósitos de 1000L cada sistema.

Os módulos que compõem a estação de tratamento de águas serão instalados em três contentores de 40 pés, ou seja, 12,19 metros de comprimento por 2,44 metros de largura e 2,89 metros de altura com um peso bruto de 30 480 Kg. Cada contentor terá três unidades de ar condicionado e uma unidade de extração de ar saturado.

O orçamento fornecido abrange apenas o equipamento mencionado, excluindo o transporte, instalação ou qualquer execução que possa advir do projeto e tem um custo total de 1 100 000,00€ acrescidos de IVA à taxa em vigor (23 %).

## Capítulo VI – Apresentação e Análise dos Resultados

---

A apresentação e análise de resultados visa o conhecimento do retorno do investimento no projeto anteriormente sugerido e, por conseguinte, a sua viabilidade económica. São apresentadas sugestões que tendem na redução do capital investido por parte da Herdade do Pinheiro, S.A. sem que esta perca ou se desvie dos objetivos enfatizados na proposta de projeto.

### 6.1. Viabilidade Económica da Proposta de Projeto

Os investidores necessitam de conhecer o prazo de retorno do seu investimento, ou seja, quanto tempo têm de esperar para recuperarem o capital investido num determinado projeto.

De acordo com Xirimimbi (2018) existem imensas técnicas e ferramentas que evidenciam a viabilidade económica dos projetos e segundo o mesmo autor os critérios mais utilizados para perceber a viabilidade de um projeto de investimento são:

- Valor Atual Líquido (VAL) – Evidência a riqueza gerada pelo projeto considerando o custo de oportunidade do capital e o valor temporal do dinheiro. É a soma dos fluxos de caixa (*cash-flows*) líquidos atualizados. Os projetos com o Valor Atual Líquido superior a zero são de aceitar (Mendes, 2017);
- Taxa Interna de Rendibilidade (TIR) – Determina a taxa de rendibilidade mínima para que um projeto seja viável. Esta taxa é conseguida através da fórmula do Valor Atual Líquido (VAL) igualado a zero. Quanto maior for esta taxa, maior será a rendibilidade do projeto (Mendes, 2017);
- Índice de Rendibilidade de um Projeto (IRP) – Mede a rendibilidade alcançada por unidade de capital investido. Quando este índice apresenta valores superiores à unidade, considera-se o projeto economicamente viável (Xirimimbi, 2018);
- Período de Recuperação do Investimento (PRI) ou *Payback* – Determina o número de exercícios que são necessários para recuperar o investimento aplicado no projeto, depois de deduzidas as despesas (Xirimimbi, 2018). Caso o Período de Recuperação do Investimento (PRI) seja inferior ao período de

recuperação do investimento aceitável, então o projeto é de implementar, caso contrário rejeita-se. Entende-se por período de recuperação do investimento aceitável o tempo definido pelo responsável do projeto, ou em falta deste, o período de vida do projeto (Ricardo *et al.*, 2007).

De referir que o método do *Payback* simples apresenta algumas lacunas como: (i) não considera o valor do dinheiro no tempo, (ii) não distribui o fluxo de caixa no período de recuperação do investimento, (iii) Após o período de recuperação não considera os fluxos de caixa, o que pode levar outros projetos de maior duração, mas com melhor rentabilidade a serem rejeitados, (iv) não é passível de comparação com um padrão de rentabilidade. Para colmatar essas lacunas, pode-se utilizar o método *Payback* descontado, que apesar de não resolver todos os problemas considera o custo do capital com a utilização de uma taxa de desconto (Bordeaux-Rêgo *et al.*, 2013).

No caso da Herdade do Pinheiro, S.A. a proposta de projeto é para implementar uma central de dessalinização para produzir matéria-prima a ser utilizada internamente, o que não origina receita. Os valores utilizados como fluxos de caixa (*cash-flow*) dizem respeito ao valor total do investimento e ao que a Herdade do Pinheiro, S.A. pagaria ao fornecedor se adquirisse aquela matéria-prima, assim o autor opta por utilizar o método do Período de Recuperação do Investimento (PRI) ou *Payback* simples para perceber a viabilidade económica da proposta de projeto apresentada.

De acordo com Bordeaux-Rêgo *et al.* (2013) para utilização deste método, elabora-se uma tabela composta por três linhas onde na primeira pode-se ler os anos, a segunda evidencia os fluxos de caixa apresentando o valor do investimento sinal negativo e a terceira linha contempla o valor acumulado com base no seguinte:

- ✓ O ano zero é o ano que corresponde ao investimento inicial. O valor acumulado é composto pelo somatório do fluxo de caixa do ano e o valor acumulado do ano anterior;
- ✓ Quando o valor acumulado assume valores positivos, é o período em que os investidores recuperam o investimento;
- ✓ Por último confronta-se o ano de recuperação do investimento apresentado por este método com período de recuperação do investimento aceitável.

### 6.1.1. Cálculo do *Payback* Simples

A central de dessalinização representa um custo total de 1 100 000,00€. Partindo do pressuposto que a central labora na sua capacidade máxima instalada, que corresponde a uma produção de água de 66m<sup>3</sup> por hora, durante 22 horas diárias e 365 dias por ano, então conseguimos produzir 529 980m<sup>3</sup> de água por ano. Para calcular o fluxo de caixa consideramos a capacidade máxima de produção e o valor de 0,023€/m<sup>3</sup> que pagaríamos ao fornecedor para adquirir a matéria-prima. Chegamos a um fluxo de caixa anual de 12 189,54€, ou seja, 529 980m<sup>3</sup> x 0,023€.

Uma vez que é desconhecido o prazo exigido pela organização para a recuperação do investimento, o autor considera a taxa de depreciação pelo método das quotas constantes de acordo com o Decreto Regulamentar nº 25/2009 de 14 de setembro. Com base na tabela I, divisão V, Grupo 3 – “Captação e distribuição de águas” com o código 1330 – “Outras instalações e máquinas de uso específico” deste decreto, a taxa de depreciação corresponde a 12,5%, ou seja, espera-se que a central de dessalinização esteja completamente depreciada em 8 anos. Importa agora conhecer o retorno do capital investido em 8 anos (Ministério das Finanças e da Administração Pública, 2009).

**Quadro 1 - Payback simples a 8 anos**

Ano	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Fluxos de Caixa	-1 100 000	12 190	12 190	12 190	12 190	12 190	12 190	12 190	12 190
Valor Acumulado	-1 100 000	-1 087 810	-1 075 621	-1 063 431	-1 051 242	-1 039 052	-1 026 863	-1 014 673	-1 002 484

Fonte: Elaboração Própria

Nos oito anos seguintes ao ano do investimento, os investidores apenas conseguem recuperar 97 516,00€, ou seja, menos de 9% do investimento.

Para que seja possível a laboração da central de dessalinização é necessária energia. Segundo o orçamento apresentado para a produção de 1m<sup>3</sup> de água tratada são necessários 3,10 KW. O sistema está capacitado para uma produção de 1 452m<sup>3</sup> diários o que representa um consumo diário de 4 501.2 KW e um consumo anual de 1 642 938 KW. De acordo com o fornecedor de energia da empresa em estudo, cada KW tem um custo aproximado de 0,07€, o que representa um custo diário de 327,0€ e um custo anual de 119 261,00€.

**Tabela 6 - Custo produção da água dessalinizada**

Produção	Capacidade (m <sup>3</sup> )	Custo de produção m <sup>3</sup> água			Custo total (€)
		Central (€)	Energia (€)	Custo (m <sup>3</sup> )	
Diária	1.452,00	33,40	326,74	0,25	360,14
Mensal	43.580,00	1.001,88	9.802,26	0,25	10.814,14
Anual	529.980,00	12.189,54	119.260,87	0,25	131.450,41

Fonte: Elaboração Própria

Com a elaboração da tabela 6, apercebemo-nos que para produzir 1m<sup>3</sup> de água dessalinizada através do projeto sugerido, a empresa em estudo terá de gastar 0,25€, mais 0,23€ quando adquirida ao fornecedor.

De realçar que neste projeto apenas estão apresentados os custos conhecidos (investimento e custo energético). Numa análise simplista, só para recuperar o investimento seriam necessários noventa anos, o que, economicamente não oferece qualquer incentivo aos investidores. Não podemos esquecer o custo energético, o custo dos produtos necessários ao tratamento da água, a manutenção que a central requer para bom funcionamento bem como possíveis infraestruturas a serem construídas para o caudal de alimentação do sistema e o reservatório de água clarificada.

## 6.2. Problemas Detetados e Soluções

Um investimento desta magnitude por parte duma pequena empresa não seria realista por isso é completamente imprescindível recorrer a apoios do estado, como por exemplo, ao Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) que é um instrumento nacional de financiamento aprovado pela Comissão Europeia para que Portugal consiga acelerar a recuperação resiliente e justa a nível social, económico e territorial. Para reforçar a resiliência nestas três dimensões é necessário intervir estrategicamente na saúde, habitações, cultura, investimento inovador empresarial, competências e qualificações, infraestruturas, floresta e gestão hídrica (Recuperar Portugal). Para colocar em prática este plano, Portugal conta com um financiamento Europeu de 16 643 milhões de euros, dos quais 13 944 milhões de euros são um apoio não reembolsável e 2 699 milhões de euros a título de empréstimo (Invest 2030).

Existe também o Programa de Desenvolvimento Rural (PDR 2020) que é um instrumento financeiro que através do Fundo Europeu Agrícola do Desenvolvimento Rural (FEADER) presta apoio ao sector agroflorestal e promove o desenvolvimento rural em Portugal continental de acordo com os instrumentos da política agrícola comum

(CAP), política comum das pescas e a política de coesão contemplados no Portugal 2020. Este programa tem como linha orientadora o crescimento sustentável das atividades agroflorestais com aposta no desenvolvimento local, no ambiente e eficiência na utilização dos recursos e clima, na competitividade e organização da produção e também na inovação e conhecimento (Programa de Desenvolvimento Rural 2014.2020). Através de financiamento por fundos Europeus, é possível as empresas conseguirem capital para investir em diversas áreas. No caso de pessoas singulares ou coletivas que exerçam a atividade agrícola, de dezembro de 2021 a março de 2022 encontrava-se em aberto a operação 3.2.1 / 2020 que abrangia todo o território nacional. Com o intuito de “aumentar a produção, criar valor, melhorar a qualidade dos produtos, introduzir métodos e produtos inovadores e garantir a sustentabilidade ambiental da exploração”, esta medida possibilitaria à Herdade do Pinheiro, S.A. um incentivo não reembolsável de 40% até ao limite de 500 000 € investidos (Invest 2030).

A Herdade do Pinheiro, S.A. ao concorrer aos projetos para beneficiar dos apoios, caso verifique que o investimento a realizar ainda apresenta valores muito elevados, poderia optar por uma parceria estratégica com o seu fornecedor a Associação de Beneficiários do Vale do Sado.

Nesta “parceria estratégica” a Herdade do Pinheiro, S.A. disponibilizaria o terreno estrategicamente posicionado para a construção da central de dessalinização e seria a Associação de Beneficiários do Vale do Sado a candidatar-se aos apoios do Estado para a concretização deste projeto. Considerando que é uma Associação sem fins lucrativos, responsável pela “conservação e exploração de aproveitamentos hidroagrícolas em Portugal” (FENAREG, 2009) teria menos barreiras à candidatura para o apoio deste tipo de projeto, até poderia implementar uma estação de tratamento de águas com maior capacidade produtiva para conseguir extinguir ou minimizar a necessidade de matéria-prima de outros associados. O intuito desta “parceria estratégica” seria capacitar a Associação de Beneficiários do Vale do Sado de meios para a produção da matéria-prima, no caso dos caudais das barragens que explora não serem suficientes para a prática agrícola, nunca substituir a captação das águas armazenadas pela produção de água através da central de dessalinização, e permitir que durante todo o ano a Herdade do Pinheiro, S.A. tenha acesso a esta matéria-prima para a prática da sua atividade empresarial e para a manutenção da fauna e flora que possui.

A Associação de Beneficiários do Vale do Sado distribui água oriunda das albufeiras do Pego do Altar e de Vale de Gaio a 329 associados, dos quais 133 associados são

produtores de arroz e 196 são produtores de outras culturas. A distribuição da água é realizada por gravidade recorrendo à rede de rega (distribuidores, condutas e canais) que compreende uma extensão de 187 Km. A área beneficiada corresponde a 9 614 hectares sendo irrigáveis 6 171 hectares. A cultura de arroz ocupa 90% da área regada (Nacional, 2019).

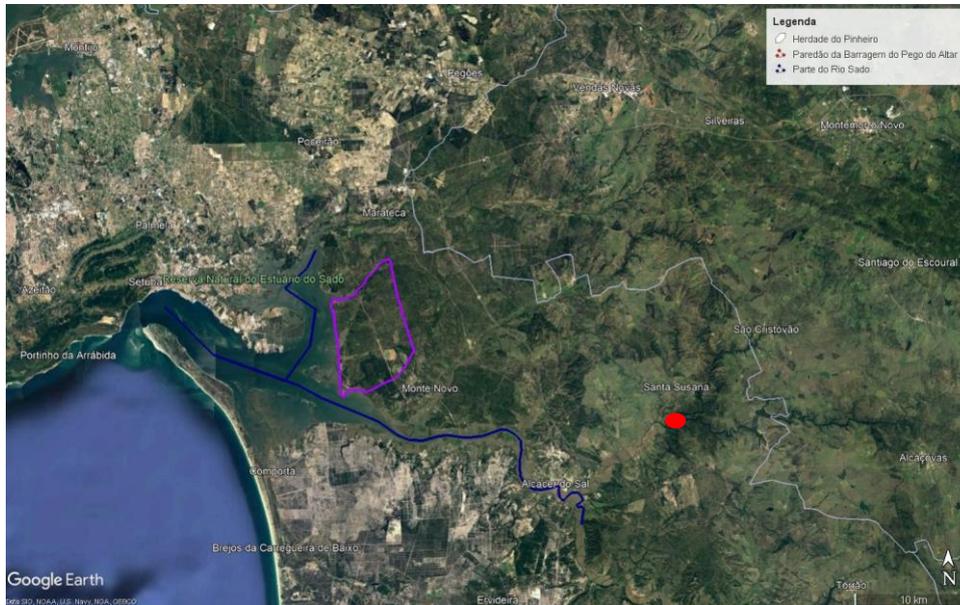
A central de dessalinização tem um grande consumo energético e quando essa energia resulta de energias convencionais (combustíveis fósseis), aumenta drasticamente o custo da produção e contribui para o aumento de emissões de dióxido de carbono que tem um impacto negativo no ambiente. De modo a ser possível a produção de água com qualidade necessária à prática agrícola a um menor custo e sem comprometer o meio ambiente, seria expectável o consumo de energias alternativas, nomeadamente a energia solar com a instalação de painéis solares.

Era intenção do autor incluir esta energia renovável para funcionamento da central de dessalinização na proposta de projeto de modo a ser considerada no investimento e a concorrer para o cálculo do *payback* simples, porém as empresas do sector energético contactadas não disponibilizaram o orçamento solicitado. Uma vez que o projeto apresenta alto consumo energético seria impossível para as mesmas apresentarem orçamentos sem a realização de um estudo prévio. Para a sua realização, teriam de se deslocar ao terreno e ter acesso ao orçamento da central de dessalinização, o que não foi possível uma vez que nesta fase, esta proposta de projeto surte efeito meramente académico.

Se tivermos em consideração que os mais recentes estudos sobre a evolução climática e ambiental em Portugal (Souza *et al.*, 2020), indicam que este está a avançar para um período de constante seca extrema, com falta de água em diversas partes do território português, muito em breve este tipo de central terá obrigatoriamente de ser instalada em diversos pontos estratégicos, tanto para consumo agrícola e animal, como mais tarde, para consumo humano.

### 6.3. Proposta de Investigação Futura

**Figura 9 - Posição geográfica entre a Herdade do Pinheiro, Barragem Pego do Altar e Rio Sado**



Fonte: Adaptado <https://earth.google.com>

A barragem do Pego do Altar (ponto vermelho no mapa), com uma posição geográfica mais elevada, distribui água por alguns agricultores do Vale do Sado. A água é distribuída pelos diversos terrenos apenas recorrendo ao canal de regadio (paralelo ao rio Sado representado pela linha azul no mapa) e à gravidade, a Herdade do Pinheiro situa-se no Estuário do Sado mesmo no fim do canal de regadio (delimitação lilás no mapa).

Caso fosse implementada uma central de dessalinização na Herdade do Pinheiro com capacidade para fornecer todos os agricultores que se situam entre a Herdade do Pinheiro e a barragem do Pego do Altar, teria que existir mais investimento e mais consumo energético para bombear a água no sentido contrário, uma vez que se teria de “lutar contra a gravidade para fazer subir a água”.

Se existissem centrais de menor capacidade distribuídas em diversos pontos do caudal do rio Sado, estas teriam um menor custo ao investimento e a energia despendida para produção e distribuição da água dessalinizada também seria menor, uma vez que estavam mais próximas das terras a serem regadas.

Assim, como proposta de investigação futura, uma vez que sem o apoio do fundo Europeu a implementação da estação de tratamento de águas atualmente não é economicamente viável e sustentável, o autor sugere um estudo alternativo que teria como base a instalação de diversas centrais de dessalinização com menor capacidade instalada ao longo do caudal do rio Sado. Apesar de uma estação de tratamento de águas com capacidade de fornecimento a todos os associados acarretar mais custos para a distribuição deste recurso, diversas estações de menor capacidade vão contra o conceito de economias de escala. Segundo Mankiw (2013) verificam-se economias de escala quando o custo total médio de produção decresce com o aumento da própria produção. Estas surgem quando existem maiores níveis de produção possibilitando a especialização dos trabalhadores.

O estudo alternativo sugerido serviria para confrontar o presente e percebermos qual o projeto mais viável e sustentável economicamente.

## Conclusão

As organizações, atualmente, se pretendem ter sucesso e uma longa vida não basta disponibilizarem os melhores bens ou serviços ao preço mais competitivo. A sociedade onde estão inseridas quase que as obriga a participarem ativamente no quotidiano, e da mesma de forma, a proporcionarem melhores condições de vida. As decisões que as organizações tomam têm de ser estudadas e ponderadas de forma a conhecerem o impacto que terão para a sociedade e a forma como esta percecionará a organização.

É imperativo para as organizações, anteverem o futuro de forma a tomarem medidas de prevenção para minimizar ou extinguir possíveis riscos que possam surgir no desenrolar da sua atividade. Esses riscos se não forem reduzidos ou extintos, para além de terem impacto direto nas organizações, também são notados pela sociedade.

A Herdade do Pinheiro, S.A. para além das obrigações para com os seus acionistas tem responsabilidades para com os seus funcionários, clientes, fornecedores e para com a comunidade onde desenvolve a sua atividade, principalmente para com os habitantes do “Monte” que na sua maioria são pessoas idosas e reformadas que contam com a ajuda imprescindível que a Herdade do Pinheiro, S.A. oferece.

Com o crescimento da população, a melhoria da qualidade de vida, a poluição e as alterações climáticas que tendem para secas severas, a água com qualidade é um recurso cada vez mais escasso e de difícil acesso e, atualmente, torna-se cada vez mais evidente a sua escassez seja para consumo doméstico, industrial ou agrícola. Existe bastante água no planeta, porém não apresenta qualidade para o consumo seja pela poluição ou pelo grau de salinidade. Para a prática da atividade agrícola, a Herdade do Pinheiro, S.A. necessita de água não poluída e com um grau de salinidade adequado. Provavelmente esta organização, assim como tantas outras, irá sentir dificuldades em conseguir quantidade suficiente de água para continuar a laborar e quem sabe aumentar a sua produção.

A dessalinização é um processo tecnológico que possibilita a transformação de água imprópria para utilização ou consumo em água com qualidade passível de ser utilizada na agricultura, indústria, uso doméstico e também para consumo humano. Apesar de ser uma tecnologia com melhorias e avanços significativos necessita de um investimento muito grande e acarreta gastos muito elevados no consumo energético. Uma parceria estratégica seria o ideal para investimentos desta magnitude, distribuiria

o capital necessário ao investimento pelos diversos parceiros e todos beneficiariam das vantagens do investimento. Vantagens essas que assentam principalmente na acessibilidade à matéria-prima para a produção durante todo o ano e uma redução da dependência dos recursos disponíveis no caudal da Barragem do Pego do Altar.

O retorno do investimento tem um peso enorme para os investidores, mas com um projeto desta dimensão e importância, numa empresa agrícola, importa ponderar outros cenários para além do retorno do investimento. Com os riscos associados à escassez de água no sector agrícola uma parceria estratégica para a implementação do projeto sugerido pode ser a solução para as organizações continuarem a produzir e apesar de não se verificarem ganhos financeiros não podemos menosprezar os ganhos sociais e ambientais inerentes a este projeto.

A Herdade do Pinheiro, S.A. ao encontrar e praticar soluções alternativas (individualmente ou através de parcerias estratégicas) com o propósito de combater a escassez de água para que seja possível continuar com a sua produção de alimentos, e, por conseguinte, disponibilizá-los no mercado ao mesmo tempo que contribuiu para a manutenção da fauna e flora com uma pegada ecológica reduzida, vai sentir um aumento da reputação e do reconhecimento por parte da comunidade o que por sua vez atrai mais clientes; o relacionamento com os funcionários tende a melhorar, uma vez que estes sentem-se mais motivados por contribuírem para um “Mundo melhor”, logo tornam-se mais produtivos; consegue manter e melhorar as relações com os fornecedores pois continua a laborar e a movimentar a economia.

## Referências

---

- Andrade, H., & Brandalise, N. (2019). Análise de viabilidade econômico-financeira, pelo método de Monte Carlo, de um sistema fotovoltaico para geração distribuída. *Sistemas & Gestão*, 14(4), 348–355. <https://doi.org/10.20985/1980-5160.2019.v14n4.1489>
- Archer, N., & Ghasemzadeh, F. (1999). An integrated framework for project portfolio selection. *International Journal of Project Management*, 17(4). [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(98\)00032-5](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(98)00032-5)
- Associação de energias renováveis (nd). Evolução da potência contratada em Portugal. <https://www.apren.pt/pt/energias-renovaveis/producao>
- Badruzzaman, M., Voutchkov, N., Weinrich, L., & Jacangelo, J. (2019). Selection of pretreatment technologies for seawater reverse osmosis plants: a review. *Desalination*, 449(May 2018), 78–91. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2018.10.006>
- Banco de Portugal (2021). Análise do sector agrícola. <https://bpstat.bportugal.pt/conteudos/publicacoes/1294>
- Barbieri, J. C., & Reis Cajazeira, J. E. (2016). Responsabilidade social empresarial e empresa sustentável (3º Edição). Editora Saraiva.
- Bardin, L. (2011). Análise de Conteúdo (4ª Edição). Edições 70.
- Bordeaux-Rêgo, R., Paulo, G., Spritzer, I., & Zotes, L. (2013). Viabilidade econômico-financeira de projetos (4ª Edição). Editora FGV.
- Carne Mertolenga (nd). Denominação de origem protegida. <https://www.carnemertolenga.com/pt/dop-denominacao-de-origem-prottegida/>
- Carroll, A. (1991). The pyramid of corporate social responsibility: Toward the moral management of organizational stakeholders. *Business Horizons*, 34(4), 39–48. [https://doi.org/10.1016/0007-6813\(91\)90005-G](https://doi.org/10.1016/0007-6813(91)90005-G)
- Carvalho, A., Cirani, C., Ribeiro, I., & Cintra, R. (2014). Viabilidade econômica e sustentabilidade, relações antagônicas ou complementares? *Anais Do III SINGEP e II S2IS*, 1, 1–15. <https://doi.org/10.5935/2359-5876.20150005>
- Chamberlin, E. (1949). The theory of monopolistic competition. A re-orientation of the theory of value. In *Oxford University Press* (6ª edição). Oxford University Press. <https://doi.org/10.2307/2549978>

- Clayton, R. (2015). Desalination for water supply. FR/R0013(3ª Edição), 52. <http://www.fwr.org/desal.pdf>
- Coff, R. (1999). When competitive advantage doesn't lead to performance: the resource-based view and stakeholder bargaining power. *Organization Science*, 10(2), 119–133. <https://doi.org/10.1287/orsc.10.2.119>
- Comissão das Comunidades Europeias. (2001). Promover um quadro europeu para a responsabilidade social das empresas. In Livro Verde.
- Costa, A. (2010). Agricultura sustentável I: conceitos. *Revista de Ciências Agrárias*, 33(2), 61–74.
- Earthgoogle (2022) Herdade do Pinheiro <https://earth.google.com/web/@38.48400103,-8.67204879,43.5512785a,34259.09367833d,35y,-0h,0t,0r>
- Elsaid, K., Kamil, M., Sayed, E., Abdelkareem, M., Wilberforce, T., & Olabi, A. (2020). Environmental impact of desalination technologies: a review. *Science of the Total Environment*, 748. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141528>
- Esolidar (2018) Responsabilidade social. <https://medium.com/esolidar/6-boas-raz%C3%B5es-para-ter-responsabilidade-social-na-sua-empresa-56d6bce0ee0d>
- Eurocid (2022, 12 de janeiro). Responsabilidade social <https://eurocid.mne.gov.pt/artigos/responsabilidade-social-1#toc-o-que-a-responsabilidade-social>
- Eurostat. (2020). Agriculture, forestry and fishery statistics: 2020 edition. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/doi:10.2785/143455>
- Excelência, D. da. (2020). Referencial de estratégias de cooperação e coopetição 2020. ATP - Associação Têxtil e Vestuário de Portugal, 1, 76. <https://atp.pt/wp-content/uploads/2019/06/Referencial-de-Estrategias.pdf>
- FAO. (2011). The state of the world's land and water resources for food and agriculture - managing systems at risk. The Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/593ab423-5c5f-11eb-b487-01aa75ed71a1/language-en>
- FAO. (2015). FAO and the 17 sustainable development goals. United Nations Sustainable Development Summit, 1–8. <https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?page=view&type=400&nr=2205&menu=1515>

- FAO. (2017). The future of food and agriculture - trends and challenges. In Food and Agriculture Organization of the United Nations (Vol. 4, Issue 4). <https://www.fao.org/3/l8429EN/i8429en.pdf>
- FAO. (2020). Food and agriculture 2020. Overcoming water challenges in agriculture. In Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/3/cb1447en/CB1447EN.pdf>
- FAO. & WWC. (2015). Towards a water and food secure future: critical perspectives for policy-makers. White Paper, 1–76. <https://www.fao.org/3/i4560e/i4560e.pdf>
- Fasolin, L., Kaveski, I., Chiarello, T., Marassi, R., & Heinn, N. (2014). Relação entre o índice de sustentabilidade e os indicadores económico-financeiros das empresas de energia brasileiras. *Revista Eletrônica Em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, 18(2), 969–981. <https://doi.org/10.5902/2236117013793>
- FENAREG. (2009). Estatutos da Federação Nacional de Regantes - FENAREG. <http://www.fenareg.pt/wp-content/uploads/fenareg/FENAREG-Estatutos.pdf>
- Fortin, M. (2009). Fundamentos e etapas do processo de investigação. Lusodidacta.
- Freire, R., & Souza, M. (2010). Responsabilidade social corporativa: um enfoque a partir dos principais modelos teóricos. VI Congresso Nacional De Excelência Em Gestão, 1–23. <https://docplayer.com.br/3365531-Responsabilidade-social-corporativa-um-enfoque-a-partir-dos-principais-modelos-teoricos.html>
- Gaio, S. (2016). Produção de água potável por dessalinização: tecnologias, mercado e análise de viabilidade económica [Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências]. Repositório Institucional da Universidade de Lisboa. [https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/26066/1/ulfc120740\\_tm\\_Susana\\_Gaio.pdf](https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/26066/1/ulfc120740_tm_Susana_Gaio.pdf)
- Gleick, P., Allen, L., Cohen, M., Cooley, H., Christian-Smith, J., Heberger, M., Morrison, J., Palaniappan, M., & Schulte, P. (2012). The world's water. In *The Biennial Report on Freshwater Resources*. Press, Island.
- Goodland, R. (1995). The concept of environmental sustainability. *Annual Reviews*, 26, 1–24. [https://dl1.cuni.cz/pluginfile.php/909144/mod\\_resource/content/1/Goodland\\_Environmental\\_sustainability.pdf](https://dl1.cuni.cz/pluginfile.php/909144/mod_resource/content/1/Goodland_Environmental_sustainability.pdf)
- Grueso-Dominguez, M., Castro-Jiménez, C., Correa-Ochoa, M., & Saldarriaga-Molina, J. (2019). Estado del arte: desalinización mediante tecnologías de membrana como alternativa frente al problema de escasez de agua dulce. *Revista Ingenierías*, 18(35), 69–89. <https://doi.org/10.22395/rium.v18n35a5>

- Hitt, M., Ireland, R., & Hoskisson, R. (2011). *Administração estratégica*. Cengage Learning.
- INE. (1994). *Atividade económica*. <https://smi.ine.pt/Conceito/Detalhes/3697?modal=1>
- INE. (2018). *Inquérito à estrutura das explorações agrícolas 2016*. Instituto Nacional de Estatística.  
[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_publicacoes&PUBLICACOESpub\\_boui=277088793&PUBLICACOESmodo=2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=277088793&PUBLICACOESmodo=2)
- INE. (2021). *Estatísticas agrícolas 2020*. <https://www.agroportal.pt/estatisticas-agricolas-2020-ano-de-edicao-2021/>
- Invest2030 (nd). *Incentivos à exploração agrícola*.  
<https://invest2030.pt/candidaturas/c/Incentivos-a-Exploracao-Agricola-12>
- Invest2030 (nd). *PPR - Plano de recuperação e resiliência enquadramento geral das empresas*.  
<https://invest2030.pt/candidaturas/c/O-que-e-o-PRR-Bazuca-30>
- Khawaji, A., Kutubkhanah, I., & Wie, J. (2008). *Advances in seawater desalination technologies*. *Desalination*, 221, 47–69. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2007.01.067>
- Leidiane, M., & Silva, N. (2017). *Eficiência energética e qualidade de energia*. Educacional Editora e Distriduidora.
- Lemme, C., Abranches, S., Klabin, I., Kelman, J., Junior, H., Alquéres, J., Oliveira, G., Morgado, M., & Roseblum, C. (2010). *Sustentabilidade e geração de valor: a transição para o século XXI*. Elsevier Editora.
- Lopes, M. (2015). *A influência dos stakeholders na responsabilidade social empresarial estratégica*. [Tese de Douturamento, ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa]. Repositório Institucional do ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa. [https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/10038/1/Tese\\_Out\\_2015\\_Final\\_Juri.pdf](https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/10038/1/Tese_Out_2015_Final_Juri.pdf)
- Mankiw, G. (2013). *Introdução à economia (6ª Edição)*. Cengage Learning.
- Marchante, J. (2014). *Estratégia , marketing e desempenho económico – estudo de relações de causalidade em empresas portuguesas* [Tese de Douturamento , Universidade Autónoma de Lisboa]. Repositório Institucional da Universidade Autónoma de Lisboa. [https://repositorio.ual.pt/bitstream/11144/690/1/José\\_Manuel\\_Alexandre\\_Marchante.pdf](https://repositorio.ual.pt/bitstream/11144/690/1/José_Manuel_Alexandre_Marchante.pdf)
- Marcos, A., Siqueira, O., Lara, A., Martins, S., & Dias Viana, E. E. (2022). *Work principles of different methods of seawater desalination and parametric analysis of a multiple effect desalination (MED)*. *The Journal of Engineering and Exact Sciences-JCEC*, 08, 1. <https://doi.org/10.18540/jcecvl8iss1pp13833-01-14e>

- Mendes, S. (2017). A análise de investimentos em novas tecnologias: a importância da utilização de diferentes métodos de avaliação [Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho]. Repositório Institucional da Universidade do Minho. [http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/49741/1/Sara Raquel Machado Pimenta Mendes.pdf](http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/49741/1/Sara%20Raquel%20Machado%20Pimenta%20Mendes.pdf)
- Miller, S., Shemer, H., & Semiat, R. (2015). Energy and environmental issues in desalination. *Desalination*, 366, 2–8. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2014.11.034>
- Ministério das Finanças e da Administração Pública. (2009). Decreto regulamentar nº25/2009. In Diário da República nº178 (pp. 6270–6285). <https://dre.pt/dre/detalhe/decreto-regulamentar/25-2009-489774>
- Mocock, J., Pessôa, C., Monteiro, Â., Torres, A., & Rabbani, E. (2015). Estudo comparativo entre os principais métodos de dessalinização de águas subterrâneas: revisão de literatura. XX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/29287>
- Monteiro, B. (2021). Comparação entre processos de dessalinização para produção de água em cenários de catástrofe ambiental: avaliação preliminar da sua aplicação a navios. [Dissertação de Mestrado, Escola Naval]. Repositório Comum RCAAP. <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/38109>
- Morgado, S. M., & Sousa, M. (2019). Avaliação da viabilidade económica da energia solar fotovoltaica: estudo de caso da polícia de segurança pública. *Revista UIIPS*, 7(2), 48–67. <https://revistas.rcaap.pt/uiips/article/view/19283/14807>
- Nacional, R. R. (2019). O regadio no desenvolvimento territorial. [https://inovacao.rederural.gov.pt/images/Revista\\_rede\\_rural\\_n9\\_VERSÃO\\_FINAL.pdf](https://inovacao.rederural.gov.pt/images/Revista_rede_rural_n9_VERSÃO_FINAL.pdf)
- Oliveira, M., Ferreira, M., & Lima, V. (2015). Responsabilidade social corporativa: conceito, instrumentos de gestão e normas. *Revista Brasileira de Administração Científica*, 6(2), 161–172. <https://doi.org/10.6008/spc2179-684x.2015.002.0011>
- Portal da agricultura (nd). PDR 2020. <https://agricultura.gov.pt/pt/w/pdr-2020>
- Porter, M. (1989). *Vantagem Competitiva*. Elsevier Editora.
- Poullikkas, A. (2013). Energy consumption and water production cost of conventional and renewable-energy-powered desalination processes. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 24(October), 343–356. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.12.064>
- Qasim, M., Badrelzaman, M., Darwish, N., & Darwish, N. (2019). Reverse osmosis desalination: a state-of-the-art review. *Desalination*, 459, 59–104.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.desal.2019.02.008>

Quivy, R., & Campenhoudt, L. (2005). Manual de investigação em ciências sociais (4ª Edição). Grandiviva.

Recuperar Portugal (nd) <https://recuperarportugal.gov.pt/recuperar-portugal/>

Rede Desenvolvimento (2020). ABC dos objetivos de desenvolvimento sustentável - Comunidade educativa. <https://rumoa2030.pt/wp-content/uploads/2021/03/ABC-ODS-Professores.pdf>

Reis, P. (2020) Fontes de energia - tudo sobre energias renováveis <https://www.portal-energia.com/fontes-de-energia>

Ribeiro, R., Brito, N., Medeiros, M., Simões, M., & Oliveira, S. (2017). Proposição de uma metodologia para análise de viabilidade econômica de uma usina fotovoltaica. Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica Do IFPB, 34, 84–92. <https://doi.org/10.18265/1517-03062015v1n34p84-92>

Ricardo, J., Vânia, V., & Sandra, R. (2007). Métodos de avaliação da decisão de investimento - a realidade empresarial do algarve. Revista Da ESGHT/UAlg, 16, 40–47. <https://www.dosalgarves.com/rev/N16/6rev16.pdf>

Robbins, S., Judge, T., & Sobral, F. (2011). Comportamento organizacional : teoria e prática no contexto brasileiro. Pearson Education do Brasil.

Santiago, F., Ferreira, F., Oliveira, R., & Ferreira, T. (2017). Recursos hídricos. Associação Portuguesa Dos Recursos Hídricos, 38(2), 118. <https://www.aprh.pt/rh/pdf/v37n2.pdf>

Sauter, B. T. (2017). Política externa e interesse nacional: a parceria estratégica nas relações do sistema internacional. Revista de Análise Internacional, 2, 49–64. [https://www.academia.edu/34244846/Política\\_externa\\_e\\_interesse\\_nacional\\_a\\_parceria\\_estratégica\\_nas\\_relções\\_do\\_sistema\\_internacional](https://www.academia.edu/34244846/Política_externa_e_interesse_nacional_a_parceria_estratégica_nas_relções_do_sistema_internacional)

Shatat, M., Worall, M., & Riffat, S. (2013). Opportunities for solar water desalination worldwide: review. Sustainable Cities and Society, 9, 67–80. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2013.03.004>

Silva, C. & Gómez. Gabriela (2022) Dessalinização: transformar o mar em água potável <https://www.publico.pt/2022/03/04/infografia/dessalinizacao-transformar-mar-agua-potavel-662>

Soares, S., Moreira, J., Pinho, C., & Couto, J. (2015). Decisões de investimento - análise financeira de projetos (4ª Edição). Edições Silabo.

- Solis, C., Vélez, C., & Navas, J. (2017). Tecnologia de membrana : ultrafiltração. *Entre Ciencia e Ingenieria*, 11(22), 26–36. <https://doi.org/10.31908/19098367.3546>
- Souza, S., Saldanha, C., & Kusdra, J. (2020). O uso da água em Portugal - olhar, compreender e actuar com os protagonistas chave. <https://gulbenkian.pt/publications/o-uso-da-agua-em-portugal/>
- Steele, R. (2010). *International Standard -ISO 26000 Guidance on Social Responsibility*. Iso 26000 (1ª Edição). [www.iso26000.info](http://www.iso26000.info)
- Tenório, F. (2015). *Responsabilidade social empresarial teórica e prática (2ª Edição)*. Editora FGV.
- UNESCO. (2020). [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372882\\_por](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372882_por). UNESCODOC - Digital Library.
- Vieira, A. (2021). Energias renováveis e sua eficiência na nova economia energética no Brasil. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 8(18), 211–223. [https://doi.org/10.21438/rbgas\(2021\)081813](https://doi.org/10.21438/rbgas(2021)081813)
- WaterAid. (2019). *Beneath the surface: the state of the world's water 2019*. 24. [https://washmatters.wateraid.org/sites/g/files/jkxoof256/files/beneath-the-surface-the-state-of-the-worlds-water-2019-\\_0.pdf](https://washmatters.wateraid.org/sites/g/files/jkxoof256/files/beneath-the-surface-the-state-of-the-worlds-water-2019-_0.pdf)
- Wegner, D. (2019). *Redes, alianças e parcerias: ferramentas e práticas para uma gestão da cooperação empresarial*. Edições EST.
- Xirimimbi, A. (2018). *Avaliação de projetos de investimentos em contexto de risco e incerteza [Dissertação de Mestrado, Instituto Politécnico de Setúbal]*. Repositório Comum RCAAP. [https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/20862/1/Dissertação-Américo Luheto.pdf](https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/20862/1/Dissertação-Américo%20Luheto.pdf)
- Yin, R. (2010). *Estudo de caso - planejamento e métodos (4ª edição)*. Bookman.

## **Anexo – Orçamento para Estação de Tratamento de Águas**

---

REF.#: AQ-617-22\_R1  
 DATA: 18-08-2022  
 CLIENTE: HERDADE DO PINHEIRO



A/C:	Exma. Srª Eliana Daniel		
V/ Ref#:	Estação de Tratamento de Águas		
Elaborada por:	Ricardo Pedrosa		
Telemóvel	93 654 53 38	E-mail:	rpedrosa@aquaservice.pt

Exmo. Senhores,

No seguimento da consulta efetuada para o fornecimento de uma estação de tratamento de águas, vimos por este meio enviar a nossa proposta técnica e comercial. A proposta apresentada tem como base a informação disponibilizada pelo cliente.

Manifestamos a nossa inteira disponibilidade para o esclarecimento de quaisquer dúvidas.

Atentamente,

**Ricardo Pedrosa**  
 Area Manager – Sales, Marketing & Development



REF.#: AQ-617-22\_R1  
 DATA: 18-08-2022  
 CLIENTE: HERDADE DO PINHEIRO

## Proposta Técnica

### I. Introdução

A presente proposta surge no seguimento da consulta para o fornecimento de uma estação de tratamento de águas com capacidade de produção de 66 m<sup>3</sup>/h de água tratada, em diante designada por **ETA**.

A **ETA** inclui duas fases de tratamento:

- i. Fase 1 - Sistema de Filtração;
- ii. Fase 2 – Sistema de Dessalinização;

Estas fases de tratamento encontram-se devidamente identificadas neste documento.

### II. Dados base de instalação

Não existem dados relativos à água a tratar, pelo que a elaboração deste projeto foi baseada em água com as seguintes premissas:

- Substâncias orgânicas: ausência
- Sólidos grosseiros: ausência
- Teor máximo de sólidos suspensos: ausência
- Óleos: ausência
- Turvação: < 0,1 NTU
- SDI: 3
- Salinidade máxima: 45 mS/cm



REF.#: AQ-617-22\_R1  
 DATA: 18-08-2022  
 CLIENTE: HERDADE DO PINHEIRO



**NOTA:** De forma a corroborar a proposta técnica apresentada, será imprescindível proceder à caracterização analítica completa da água de alimentação, de modo a validar o processo preconizado. A produção de água depende da qualidade de água de alimentação.

**Nota importante:** De acordo com a qualidade da água de alimentação, poderá ser necessário proceder a alterações no projeto.

Para os objetivos estabelecidos, definiu-se que a ETA será constituída inicialmente por unidades de filtração multimédia. A água clarificada proveniente da filtração multimédia alimentará posteriormente as unidades de dessalinização, produzindo água purificada.

REF.#: AQ-617-22\_R1  
 DATA: 18-08-2022  
 CLIENTE: HERDADE DO PINHEIRO



### III EQUIPAMENTOS

#### III.1 Fase 1 – Filtração Multimédia

##### a) Condições de Operação

A Aquaservice propõe o fornecimento de um sistema de filtração multimédia com capacidade unitária de 132 m<sup>3</sup>/h. Esta fase tem como objetivo a produção de água clarificada.

O sistema de filtração operará nas seguintes condições:

- Laboração possível: 22 h/dia, 7 dias/semana;
- Caudal alimentação: 132 m<sup>3</sup>/h;
- Aplicação da água clarificada: Alimentação de água clarificada à unidade de dessalinização;
- Volume reservatório água clarificada: Desconhecido (a instalar pelo cliente);

Na tabela seguinte apresentam-se as características técnicas.

Equipamento	Filtração Multimédia
<b>Meia</b>	Sílex e Antracite
<b>Modelo</b>	Cronométrico
<b>Função</b>	Filtração
<b>Unidades</b>	6
<b>Caudal total de funcionamento</b>	132 m <sup>3</sup> /h
<b>Comando</b>	Árvore de manobras com válvulas motorizadas



REF.º: AQ-617-22\_R1  
 DATA: 18-08-2022  
 CLIENTE: HERDADE DO PINHEIRO



### III.2 Fase 2 - ARO SWE - Produção de 66 m³/h

#### a) Condições de Operação

Esta fase tem como objetivo a produção de água dessalinizada, cuja origem de captação é a água previamente clarificada na unidade de filtração multimédia.

A Aquaservice propõe o fornecimento de 3 (três) módulos de dessalinização com capacidade total de produção de 66 m³/h.

O sistema de dessalinização operará nas seguintes condições:

- Operação possível: 22 h/dia, 7 dias/semana;
- Condutividade da água de alimentação: <45000 µS/cm
- Caudal de alimentação: 132 m³/h
- Caudal de produção de água tratada: 66 m³/h
- Aplicação da água tratada: Rega;
- Volume reservatório água tratada: Desconhecido;

#### b) Equipamentos

Os diversos módulos de dessalinização são constituídos pelos seguintes equipamentos, contemplados na presente proposta, a serem fornecidos pela Aquaservice.

##### 1. Bomba de pressurização para alimentação ao módulo de dessalinização

A Aquaservice propõe o seguinte equipamento, descrito na tabela que se apresenta.

REF.º: AQ-617-22\_R1  
 DATA: 18-08-2022  
 CLIENTE: HERDADE DO PINHEIRO



Equipamento	Bomba de pressurização
<b>Marca</b>	Grundfos
<b>Modelo</b>	NB 100-200/206
<b>Função</b>	Abastecimento de água ao módulo de dessalinização
<b>Unidades</b>	3
<b>Ligações</b>	DN 125
<b>Caudal de funcionamento</b>	132 m³/h
<b>Altura manométrica</b>	50 m.c.a.
<b>Material</b>	AISI 904L
<b>Potência</b>	7,5 kW



##### 2. Dosagem de produtos

De forma a dosear os produtos a serem utilizados na unidade de dessalinização, serão fornecidos os equipamentos apresentados na seguinte tabela.

Equipamento	Sistema de dosagem
<b>Marca</b>	Aquaservice
<b>Modelo</b>	AQS Posto Dosagem 1
<b>Função</b>	Dosagem de produto
<b>Unidades</b>	3
<b>Constituído por:</b>	1. Bomba doseadora 2. Cuba de solução 200 L



##### 3. Unidade de dessalinização

Serão fornecidos três módulos de dessalinização, cujas características técnicas se descrevem de seguida.



WaterCare, Tratamento de Águas Lidas  
 info@aquaservice.pt - www.aquaservice.pt  
 Sede:  
 Centro Empresarial de Alameda, A-001  
 2019-07 Alameda  
 Tel: +351 219 008 100 Fax: +351 219 008 800

Delegação Norte:  
 ESRICA Aquaservice Av. André Borgeas s/nº  
 4700-020 Coimbra, ESR - 4470-020 Coimbra  
 Tel: +351 219 008 100 Fax: +351 219 008 800

Delegação Madeira:  
 Centro de Abastecimento, nº 20  
 9100-94 Funchal  
 Tel: +351 291 713 882 Fax: +351 291 888 800

Delegação Sul:  
 Rua do Pinheiro nº 208 A e B  
 8100-000 Vila Real de Santo António  
 Tel: +351 201 400 500 Fax: +351 201 400 600



WaterCare, Tratamento de Águas Lidas  
 info@aquaservice.pt - www.aquaservice.pt  
 Sede:  
 Centro Empresarial de Alameda, A-001  
 2019-07 Alameda  
 Tel: +351 219 008 100 Fax: +351 219 008 800

Delegação Norte:  
 ESRICA Aquaservice Av. André Borgeas s/nº  
 4700-020 Coimbra, ESR - 4470-020 Coimbra  
 Tel: +351 219 008 100 Fax: +351 219 008 800

Delegação Madeira:  
 Centro de Abastecimento, nº 20  
 9100-94 Funchal  
 Tel: +351 291 713 882 Fax: +351 291 888 800

Delegação Sul:  
 Rua do Pinheiro nº 208 A e B  
 8100-000 Vila Real de Santo António  
 Tel: +351 201 400 500 Fax: +351 201 400 600



REF.#: AQ-617-22\_R1  
 DATA: 18-08-2022  
 CLIENTE: HERDADE DO PINHEIRO



Equipamento	: Dessalinização
Nº Módulos	: 3
Capacidade de produção total	: 66 m³/h
Fator de recuperação	: 50%
Estrutura	: Aço carbono com pintura em poliuretano

Sendo constituído pelos itens descritos de seguida.

Um sistema de microfiltração, de acordo com o descrito na seguinte tabela.

Equipamento	Sistema de microfiltração
<b>Marca</b>	Aquaservice
<b>Modelo</b>	AQS FON
<b>Função</b>	Microfiltração
<b>Microgram</b>	1-10 e 5-20



Uma bomba de pressurização, de acordo com o descrito na seguinte tabela.

Equipamento	Bomba de pressurização
<b>Marca</b>	Danfoss
<b>Modelo</b>	APP 13
<b>Função</b>	Pressurização
<b>Unidades</b>	3
<b>Potência</b>	30 kW



Um permutador de pressão, de acordo com o descrito na seguinte tabela.

WaterCare, Tratamento de Águas Lda. info@aquaservice.pt - www.aquaservice.pt

**Sede:**  
 Centro Empresarial de Alameda, A 882  
 2050-917 Alameda  
 Tel: +351 219 098 700 - Fax: +351 219 098 820

**Delegação Norte:**  
 Estrada Aquilino de Almeida Gomes  
 4610-020 Coimbra, Lda - 4170-410 Portugal  
 Tel: +351 219 098 700 - Fax: +351 219 098 820

**Delegação Madeira:**  
 Centro de Referência, 17 25  
 9020-917 Fátima  
 Tel: +351 219 771 900 - Fax: +351 219 098 820

**Delegação Sul:**  
 Rua Sulfluminense 17 25, A 8  
 9020-917 Fátima  
 Tel: +351 219 400 500 - Fax: +351 219 098 820



Fig. 7

REF.#: AQ-617-22\_R1  
 DATA: 18-08-2022  
 CLIENTE: HERDADE DO PINHEIRO



Equipamento	Permutador de pressão
<b>Marca</b>	Danfoss
<b>Modelo</b>	Save 21
<b>Função</b>	Bomba Booster
<b>Unidades</b>	3
<b>Potência</b>	5,5 kW



Um sistema de limpeza química (CIP), de acordo com o descrito na seguinte tabela.

Equipamento	Sistema químico de limpeza (CIP)
<b>Marca</b>	Aquaservice
<b>Modelo</b>	AQS CIP
<b>Função</b>	Limpeza química
<b>Unidades</b>	3
<b>Constituído por:</b>	1. Bomba recirculação 2. Depósito de 1000 L



Características do equipamento:

Pressão de trabalho	50 a 80 bar
Membranas	132 membranas 8040
Vessels	GRP, 1000 PSI, Diâmetro: 8"
Pressão água de alimentação min/máx	2-6 bar
Temp. água de alimentação min/máx	5-35 °C
Temp. ambiente máxima	40°C
Consumo energético	3,10 kW/m³ de água tratada
pH	3-11
Gama de condutividade do permeado	< 1500 us/cm

WaterCare, Tratamento de Águas Lda. info@aquaservice.pt - www.aquaservice.pt

**Sede:**  
 Centro Empresarial de Alameda, A 882  
 2050-917 Alameda  
 Tel: +351 219 098 700 - Fax: +351 219 098 820

**Delegação Norte:**  
 Estrada Aquilino de Almeida Gomes  
 4610-020 Coimbra, Lda - 4170-410 Portugal  
 Tel: +351 219 098 700 - Fax: +351 219 098 820

**Delegação Madeira:**  
 Centro de Referência, 17 25  
 9020-917 Fátima  
 Tel: +351 219 771 900 - Fax: +351 219 098 820

**Delegação Sul:**  
 Rua Sulfluminense 17 25, A 8  
 9020-917 Fátima  
 Tel: +351 219 400 500 - Fax: +351 219 098 820



Fig. 8

REF.º: AQ-617-22\_R1  
 DATA: 18-08-2022  
 CLIENTE: HERDADE DO PINHEIRO



O sistema de tratamento de águas proposto será fornecido em SKID, de acordo com o descrito anteriormente.

O comando da unidade de dessalinização será efetuado a partir de um quadro elétrico geral (QE), com automação Schneider. A interface com o operador é através de uma consola tátil.



Imagem exemplificativa de uma unidade ARD SWE CP

### IV.3 Construção

Os diversos módulos da estação de tratamento de águas serão colocados no interior de contentores de acordo com o descrito de seguida.

Contentor	Qtd	Equipamento
Contentor de 40 pés High Cube	3	Estação de tratamento de águas com capacidade de produção de 66 m <sup>3</sup> /h.



NesteCares, Tratamento de Águas Lda. info@nesteares.pt - www.nesteares.pt  
 Sede: Centro Empresarial de Alameda A 667, 4910-007 Vila Verde, Vila Verde  
 Tel: +351 291 09 700 Tel: +351 291 09 800

Delegação Norte: Centro de Inovações, nº 26, 4910-007 Vila Verde, Vila Verde  
 Tel: +351 291 09 700 Tel: +351 291 09 800

Delegação Nordeste: Centro de Inovações, nº 26, 4910-007 Vila Verde, Vila Verde  
 Tel: +351 291 09 700 Tel: +351 291 09 800

Delegação Sul: Rua de Pinheiro nº 20, A e B, 8100-200 Vila Verde, Vila Verde  
 Tel: +351 291 400 000 Fax: +351 291 000 000



REF.º: AQ-617-22\_R1  
 DATA: 18-08-2022  
 CLIENTE: HERDADE DO PINHEIRO



Serão fornecidos com cada contentor três unidades de Ar Condicionado 24000 BTUs, a instalar no local. O contentor dispõe também de uma unidade de extração de ar saturado.



Imagem exemplificativa de um contentor

Tipo	Comprimento (ft)	Largura (ft)	Altura (ft)	Peso Bruto (tn)	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Peso Bruto (kg)
40' Standard	40'	8'	8'6"	67200	12,19	2,44	2,59	30480
40' High Cube	40'	8'	9'6"	67200	12,19	2,44	2,89	30480

Tabela com as dimensões habituais de um contentor de 40 pés



Imagem exemplificativa da vista frontal de uma unidade ARD SWE contentorizada



NesteCares, Tratamento de Águas Lda. info@nesteares.pt - www.nesteares.pt  
 Sede: Centro Empresarial de Alameda A 667, 4910-007 Vila Verde, Vila Verde  
 Tel: +351 291 09 700 Tel: +351 291 09 800

Delegação Norte: Centro de Inovações, nº 26, 4910-007 Vila Verde, Vila Verde  
 Tel: +351 291 09 700 Tel: +351 291 09 800

Delegação Nordeste: Centro de Inovações, nº 26, 4910-007 Vila Verde, Vila Verde  
 Tel: +351 291 09 700 Tel: +351 291 09 800

Delegação Sul: Rua de Pinheiro nº 20, A e B, 8100-200 Vila Verde, Vila Verde  
 Tel: +351 291 400 000 Fax: +351 291 000 000



REF.º: AQ-617-22\_R1  
 DATA: 18-08-2022  
 CLIENTE: HERDADE DO PINHEIRO



## Proposta Comercial

A WATERCARE fornecerá o equipamento descrito na presente proposta, pelo preço apresentado na tabela seguinte.

Cod. Cap.	Designações	Quant.	Preços Unitários	Preços Totais
	Fornecimento de uma estação de tratamento de águas constituída por filtração multimédia e dessalinização para produção de 66 m³/h de água, de acordo com o descrito nesta proposta	1	1 100 000,00 €	1 100 000,00 €

Condições de expedição: EX WORKS Alverca

### Condições Gerais da Proposta

#### Condições de elaboração da proposta

- A proposta foi elaborada com base nos dados fornecidos pelo cliente,
- Qualquer alteração aos dados desta proposta, obrigará à sua revisão,
- A Watercare poderá recusar a realização de algum trabalho, caso não estejam asseguradas as condições de segurança dos seus colaboradores para a execução das tarefas.

#### Preços

- Os preços indicados são em Euros e estão sujeitos à aplicação do IVA, à taxa legal em vigor.
- Em todos os trabalhos que envolvam "Fornecimento e montagem" de equipamento ou sistema de tratamento de águas, e desde que o cliente seja sujeito passivo de IVA em Portugal, será aplicada a regra da inversão do IVA, pelo que a fatura deve conter a expressão "IVA-autoliquidação", de acordo com o previsto no nº13 do artigo 36º do CIVA.

#### Validade da proposta

- 15 dias

#### Condições de pagamento

- 50% a pronto com a adjudicação dos trabalhos
- 50% a pronto com entrega dos equipamentos

#### Prazos de entrega (excluindo agosto e dezembro)

- 26 semanas após a adjudicação e confirmação de pagamento inicial;

WaterCare, Tratamento de Águas Lda. info@aquaservice.pt - www.aquaservice.pt  
 Sede: Centro Empresarial de Alverca, A 502 2690-97 Alverca Tel: +351 219 08 100 Fax: +351 219 08 820  
 Delegação Norte: Edifício Aquaviva, Av. António Gomes Lages, 1000-014 Funchal Tel: +351 291 00 100 Fax: +351 291 00 820  
 Delegação Madeira: Centro de Ribeira Brava, nº 25 9100-14 Funchal Tel: +351 291 711 902 Fax: +351 291 08 820  
 Delegação Sul: Rua do Pinheiro nº 28/A e B 9100-264 Vila Verde de Santa André, Tel: +351 291 400 500 Fax: +351 291 00 820



Pág. 11

REF.º: AQ-617-22\_R1  
 DATA: 18-08-2022  
 CLIENTE: HERDADE DO PINHEIRO



#### Instalação

- Excluída;

#### Garantia

- Um ano contra defeitos de fabrico. Entende-se por garantia, a reparação ou substituição de peças defeituosas de fabrico, perdendo a mesma a sua validade caso o material em causa tenha sofrido algum tratamento incorreto ou tenha sido reparado e/ou modificado por pessoal não autorizado pela Watercare.

#### Devoluções

- A Watercare não aceita a devolução de quaisquer mercadorias.

#### Exclusões

- Transporte;
- Instalação dos equipamentos;
- Execução de furo para captação de água;
- Execução de furo para devolução de água do concentrado;
- Trabalhos de construção civil;
- Depósitos de água bruta;
- Depósito de água clarificada;
- Depósitos de água tratada;
- Estão excluídos quaisquer fornecimentos ou serviços que não sejam explicitamente mencionados na proposta;
- Todas as análises microbiológicas e/ou físico-químicas de caracterização da água tratada ou a tratar;
- Qualquer responsabilidade sobre a má utilização ou aplicação dos equipamentos e/ou materiais fornecidos, por entidades não ligadas contratualmente à Watercare.

Alverca, 18 de agosto de 2022

**Ricardo Pedrosa**

Area Manager – Sales, Marketing & Development

WaterCare, Tratamento de Águas Lda. info@aquaservice.pt - www.aquaservice.pt  
 Sede: Centro Empresarial de Alverca, A 502 2690-97 Alverca Tel: +351 219 08 100 Fax: +351 219 08 820  
 Delegação Norte: Edifício Aquaviva, Av. António Gomes Lages, 1000-014 Funchal Tel: +351 291 00 100 Fax: +351 291 00 820  
 Delegação Madeira: Centro de Ribeira Brava, nº 25 9100-14 Funchal Tel: +351 291 711 902 Fax: +351 291 08 820  
 Delegação Sul: Rua do Pinheiro nº 28/A e B 9100-264 Vila Verde de Santa André, Tel: +351 291 400 500 Fax: +351 291 00 820



Pág. 12