



Gravity Intuition



Herdade do Arade, Portimão

Núcleo de Desenvolvimento Económico (NDE)

Estudo Prévio (Revisão B)

Parte 12 – Rede de Rega da Exploração Agrícola

MARÇO / 2022

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

HISTÓRICO DO DOCUMENTO

Versão n.º	Data	Técnico Responsável	Descrição
B	mar 2022	Victoria d'Orey	Revisão
A	dez 2021	Victoria d'Orey	Revisão
0	nov 2020	Victoria d'Orey	Emissão base

ÍNDICE GERAL

OBRAS DE URBANIZAÇÃO DO NÚCLEO DE DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO

Parte 1 – Infraestruturas Rodoviárias

Parte 2 – Infraestruturas de Abastecimento de Água Potável

Parte 3 – Sistema de Abastecimento de Água Não Potável

Parte 4 – Infraestruturas de Drenagem de Águas Residuais Domésticas

Parte 5 – Infraestruturas de Drenagem de Águas Pluviais

Parte 6 – Infraestruturas de Alimentação Elétrica

Parte 7 – Infraestruturas de Telecomunicações

Parte 8 – Infraestruturas de Abastecimento de Gás

Parte 9 – Análise das Disponibilidades Hídricas da Albufeira Principal

Parte 10 – Tratamento das Águas Residuais e Reutilização

Parte 11 – Nós de Acesso com a EN124 (Ligação à Estrutura Rodoviária Existente)

Parte 12 – Rede de Rega da Exploração Agrícola

Parte 13 – Sistema de Recolha de Resíduos Sólidos Urbanos

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	1
2	ELEMENTOS DE BASE	3
2.1	LIMITE DA ÁREA AGRÍCOLA	3
2.2	OCUPAÇÃO CULTURAL ATUAL E DE PROJETO	3
2.3	DELIMITAÇÃO DA ÁREA A REGAR NA HERDADE	5
2.4	TECNOLOGIAS E EFICIÊNCIAS DE REGA	6
2.5	NECESSIDADES DE ÁGUA PARA REGA	6
2.6	INFRAESTRUTURAS EXISTENTES A MONTANTE. LIGAÇÃO AO SUB-BLOCO 3 DE SILVES	7
3	UNIDADES TERCIÁRIAS DE REGA	8
4	PLANO DE IMPLANTAÇÃO DAS TOMADAS DE REGA	9
5	TRAÇADO EM PLANTA DA REDE DE REGA	10
6	PRÉ-DIMENSIONAMENTO DA REDE DE REGA DA HERDADE	11
6.1	CRITÉRIOS GERAIS	11
6.1.1	Horários de Rega	11
6.1.2	Caudais Fictícios Contínuos e Caudais Específicos	12
6.1.3	Classes de Bocas de Rega	12
6.1.4	Pressões de Serviço	12
6.2	PRÉ-DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO	13
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	16

QUADROS

Quadro 1:	Modelo de ocupação cultural de projeto	4
Quadro 2:	Altimetria ao nível das parcelas	5
Quadro 3:	Eficiências de transporte, distribuição e aplicação	6
Quadro 4:	Necessidades de rega	7
Quadro 5:	Caracterização das tomadas e bocas de rega	9
Quadro 6:	Dimensionamento hidráulico. Simulação A	14
Quadro 7:	Dimensionamento hidráulico. Simulação B	15
Quadro 9:	Dimensionamento hidráulico. Simulação C	15

FIGURAS

Figura 1: Planta de localização da Herdade do Arade, Portimão	1
Figura 2: Atividades agrícolas e pecuárias a implementar	4
Figura 3: Altimetria da área prevista para rega	5
Figura 4: Rede de rega do sub-bloco 3 de Silves	8
Figura 5: Traçado da rede de rega da Herdade do Arade	11

DESENHOS

- 1 – 20038-EP-GER-DES-001-01-A – Esboço Corográfico e Planta de Localização.
- 2 – 20038-EP-ADR-DES-002-01-B – Rede de Rega da Herdade do Arge. Esquema Geral.

1 INTRODUÇÃO

A Herdade do Arade situa-se junto à cidade de Portimão, no Algarve, conforme se apresenta na figura seguinte.

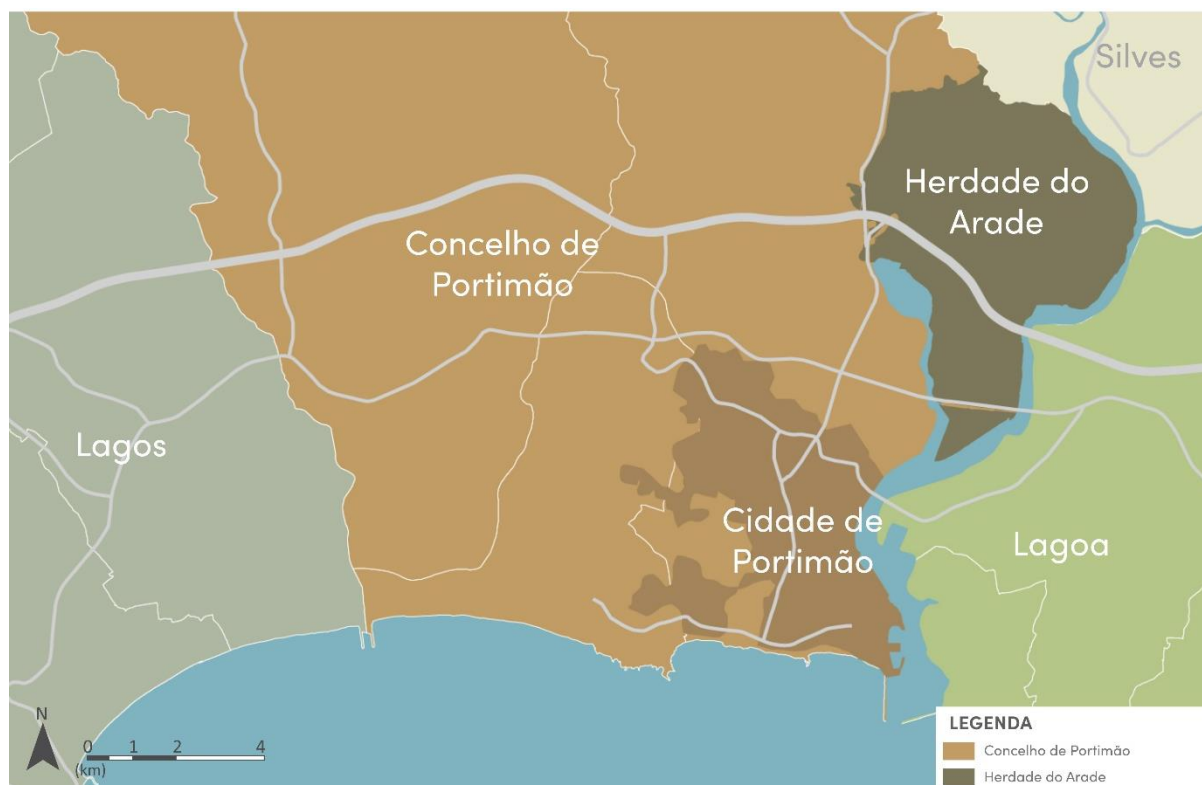


Figura 1: Planta de localização da Herdade do Arade, Portimão

Fonte: Broadway Malyan

As componentes do Núcleo de Desenvolvimento Económico (NDE) da Herdade são as seguintes: turística, imobiliário residencial; central fotovoltaica; atividade e produção agrícola e florestal, criação do espaço Natural do Arade, equipamentos e saúde; espaço de formação e desporto e turismo da natureza e, ainda, a criação da Praça do Arade com equipamentos de restauração e lazer abertos à comunidade.

O objetivo será que a gestão integrada de todo o projeto e das infraestruturas gerais seja da responsabilidade de uma Entidade Gestora Única do NDE.

O presente volume refere-se à conceção das infraestruturas de rega das áreas de exploração agrícola dentro do Núcleo de Desenvolvimento Económico (NDE) da Herdade. A memória descritiva encontra-se organizada, para além desta introdução, nos seguintes capítulos principais:

- Elementos de base;

- Unidades terciárias de rega;
- Plano de implantação das tomadas de rega;
- Traçado em planta da rede de rega;
- Pré-dimensionamento da rede de rega;
- Considerações finais.

Para o desenvolvimento do projeto das infraestruturas de rega do NDE teve-se em consideração os conteúdos e diretrizes dos seguintes documentos:

- “Planeamento agrícola e pecuário da Herdade do Morgado do Arge. Memorando descritivo e justificativo.”, elaborado pela AGRO.GES em 2019 (revista em Novembro de 2021).
- “Remodelação do projeto de execução dos sub-blocos 2 e 3 do bloco de Silves”, elaborado pela TPF em 2020.

2 ELEMENTOS DE BASE

2.1 LIMITE DA ÁREA AGRÍCOLA

O limite da área agrícola da Herdade do Arade foi fornecido pelo Cliente, considerando os seguintes fatores principais:

- Área inscrita na Associação de Regantes e Beneficiários de Silves, Lagoa e Portimão;
- Áreas agrícolas identificadas no estudo “Planeamento agrícola e pecuário da Herdade do Morgado do Arge”;
- Ocupação cultural atual e de projeto;
- Infraestruturas de rega existentes;
- Condicionais ambientais (essencialmente solos, relevo e disponibilidade hídrica);
- Histórico e potencial da região.

2.2 OCUPAÇÃO CULTURAL ATUAL E DE PROJETO

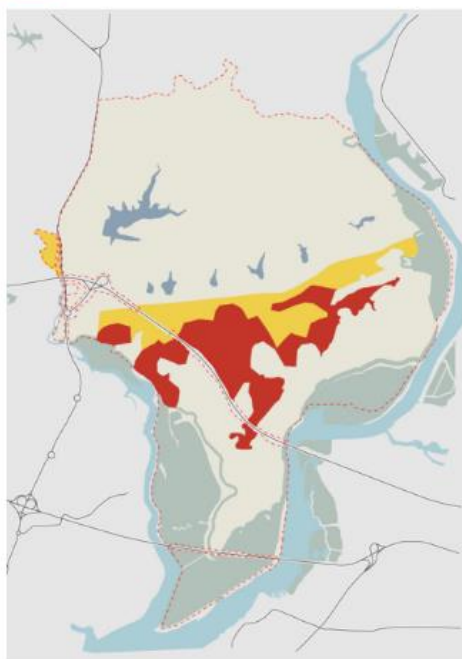
A Herdade do Arade apresenta, atualmente, uma ocupação cultural bastante heterogénea onde é possível diferenciar três zonas: a “Serra” (ocupada essencialmente por área florestal e barragens), o “Barrocal” (onde se concentram as áreas agrícolas) e o “Garrigue” (predominantemente com vegetação arbustiva e sapais).

É na zona do “Barrocal”, mais concretamente na zona Central Plana que se prevê concentrar as atividades agrícolas de regadio. Imediatamente a sul desta, na Zona Intermédia de Encostas Suaves concentrar-se-á a recuperação e melhoria do pomar tradicional de sequeiro.

Atendendo ao “Planeamento agrícola e pecuário da Herdade do Morgado do Arge”, optou-se por um modelo de ocupação cultural de projeto único, composto pelas seguintes culturas e representatividades (valores aproximados).

LEGENDA

- Limite da Herdade Morgado do Arge
- Zona Central Plana (92ha)
- Zona Intermédia de Encostas Suaves (130ha)



Quadro 1: Modelo de ocupação cultural de projeto

Culturas	Regadio/Sequeiro	Ocupação (ha)	Ocupação (%)
Alfarroba	Sequeiro	145	65,4
Vinha para vinho	Regadio	25	11,3
Amêndoa	Regadio	20	9,0
Laranja	Regadio	20	9,0
Horta	Regadio	0,25	0,1
Medronho	Sequeiro	6,5	2,9
Alfazema	Regadio	5	2,3
Total		221,75	100,0

Fonte: "Planeamento agrícola e pecuário da Herdade do Morgado do Arge" (AGRO.GES, 2021)

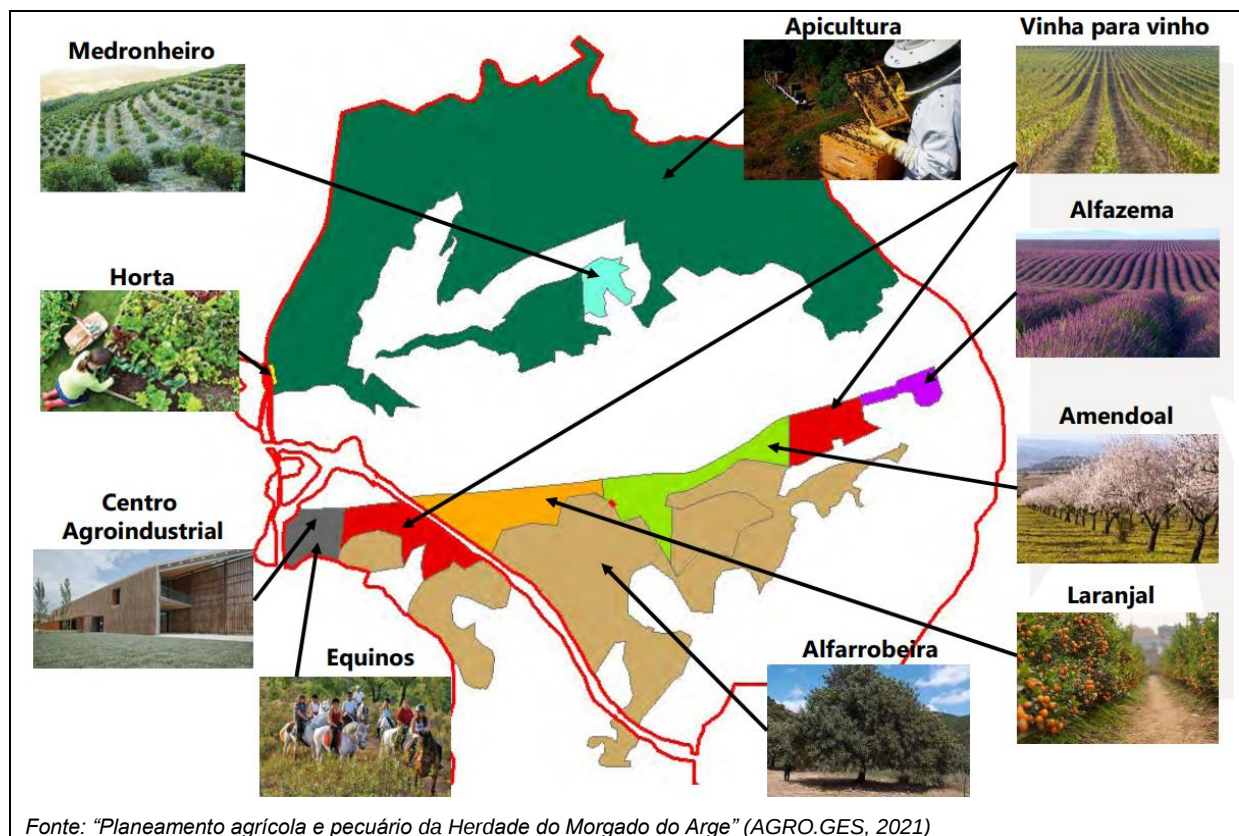


Figura 2: Atividades agrícolas e pecuárias a implementar

As culturas escolhidas, para além de garantirem um aproveitamento sustentável das áreas de aptidão agrícola da Herdade, pertencem às principais fileiras agrícolas regionais, têm características paisagísticas reconhecidas muito integráveis na paisagem tradicional da região e permitem complementar a oferta do projeto turístico a implementar.

2.3 DELIMITAÇÃO DA ÁREA A REGAR NA HERDADE

A delimitação da área a regar na Herdade resulta do modelo de ocupação cultural de projeto, anteriormente referido, do qual se consideraram as áreas com culturas de regadio.

A área prevista a beneficiar com a rega desenvolve-se, em termos altimétricos, entre as cotas (1,6 m) e (65,5 m) com um valor médio de (22,7 m), conforme se pode verificar na figura e quadro seguintes.

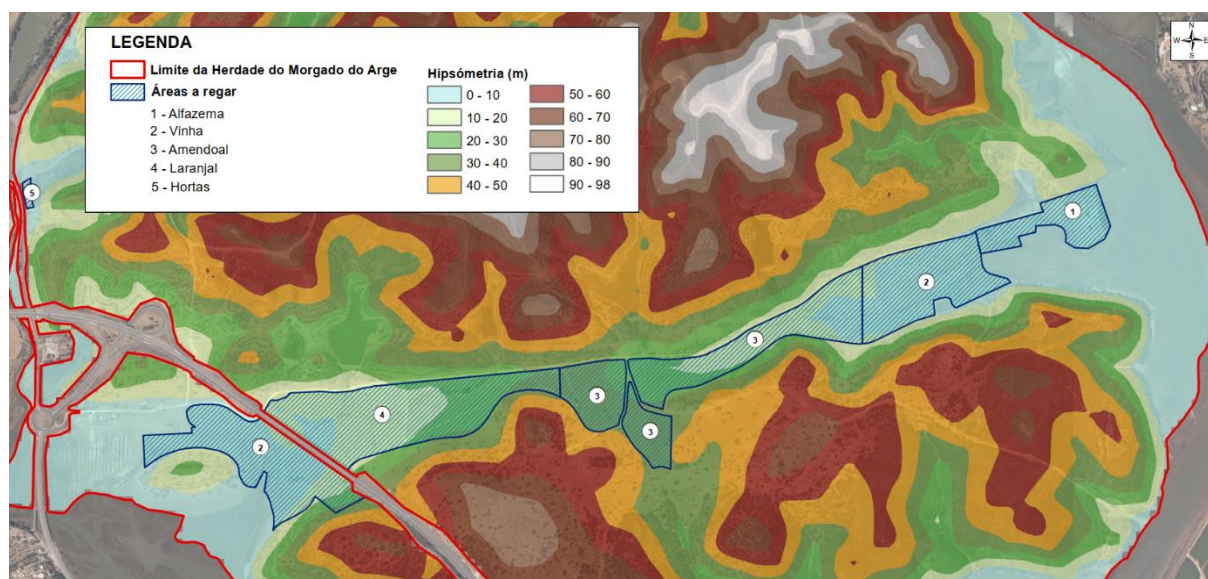


Figura 3: Altimetria da área prevista para rega

Quadro 2: Altimetria ao nível das parcelas

Culturas	Id. da parcela	Área (ha)	Cotas (m)		
			mínima	máxima	média
Alfazema	1	5,4	1,8	9,9	4,3
Vinha	2.1	10,9	1,9	14,6	5,7
	2.2	12,3	1,6	32,5	8,1
Amendoal	3.1	11,0	7,1	32,6	16,6
	3.2	4,6	26,8	40,5	33,3
	3.3	2,9	28,4	39,3	36,2
Laranjal	4	17,6	7,7	37,5	18,2
Horta	5	0,25	2,7	4,1	3,4

Considerando o sistema de rega existente, ainda que desativado atualmente (rega por gravidade em canal aberto), verifica-se que a área de rega prevista não poderá ser beneficiada somente com a energia disponível no sistema. Ou seja, devido às cotas relativamente elevadas da área de rega, será sempre necessário efetuar uma elevação dos caudais, de modo a garantir a carga mínima de funcionamento nos pontos de entrega de água.

Para a elevação de caudais será necessário a instalação de uma estação elevatória, um reservatório de regularização e uma hidropressora (para beneficiar a área das hortas, Id.5).

2.4 TECNOLOGIAS E EFICIÊNCIAS DE REGA

A escolha das tecnologias de rega depende da estrutura predial e das culturas praticadas, tendo sempre como objetivo elevadas eficiências de utilização da água associado a rendimentos ótimos das culturas e com menores custos.

Cada tecnologia de rega tem associada uma eficiência de aplicação ao nível da parcela. Nos sistemas coletivos existem, também, eficiências que importa considerar.

Desta forma, a eficiência global do sistema dependerá das tecnologias de rega empregues, das características dos sistemas hidráulicos e da sua organização e gestão.

Segundo a Comissão Internacional de irrigação e drenagem (ICID, 1978), a eficiência global de rega ou eficiência de projeto (E_p) traduzir-se-á pela seguinte expressão:

$$E_p = e_a \times e_d \times e_c, \text{ sendo}$$

- eficiência de aplicação (e_a): estabelece a relação entre a quantidade de água a fornecer na boca de rega da parcela e a quantidade de água necessária para manter a humidade do solo ao nível requerido pela cultura;
- eficiência de distribuição (e_d): relaciona os volumes fornecidos pelas bocas de rega e os volumes admitidos no início da rede de distribuição;
- eficiência de transporte ou condução (e_c): traduz a relação entre o volume distribuído pela rede coletiva e o volume transportado pelo sistema primário.

No quadro junto apresenta-se os valores das eficiências considerados.

Quadro 3: Eficiências de transporte, distribuição e aplicação

Transporte	Distribuição	Aplicação (rega localizada, gota-a-gota)
95%	95%	90%

2.5 NECESSIDADES DE ÁGUA PARA REGA

O cálculo das necessidades de água para rega tem como objetivo quantificar o volume de água consumido ao longo dos meses do ano para o modelo de ocupação cultural proposto. Estes consumos permitirão dimensionar as infraestruturas hidráulicas a construir.

Quadro 4: Necessidades de rega

Culturas	Área (ha)	Consumos Anuais	
		(m³/ha/ano)	(m³/ano)
Alfarroba	145	sequeiro	-
Amêndoa	20	4.000	80.000
Laranja	20	5.500	110.000
Hortas	0,25	12.000	3.000
Vinha para vinho	25	2.000	50.000
Alfazema	5	1.500	7.500
Medronho	6,5	sequeiro	-

Fonte: "Planeamento agrícola e pecuário da Herdade do Morgado do Arge" (AGRO.GES, 2021)

O cenário cultural escolhido para a Herdade, com base no "Planeamento agrícola e pecuário da Herdade do Morgado do Arge", difere do cenário cultural definido na "Remodelação do projeto de execução dos sub-blocos 2 e 3 do bloco de Silves", sendo por isso possível adotar para este projeto um caudal específico inferior ao estimado para o Sub-Bloco 3.

2.6 INFRAESTRUTURAS EXISTENTES A MONTANTE. LIGAÇÃO AO SUB-BLOCO 3 DE SILVES

A Herdade do Arade é beneficiária pela Associação de Regantes e Beneficiários de Silves, Lagoa e Portimão (ARBSLP), através do Bloco de Silves (sub-bloco 3), em gravidade, pelo circuito primário de adução – Canal do Arade e Canal de Odelouca.

De acordo com a informação disponibilizada pela ARBSLP para a Herdade do Arade, prédio registado com o n.º E85 do cadastro da obra de rega (prédio com a denominação de "Morgado do Arge"):

- O prédio foi incluído no ARBSLP no início da obra de rega, com uma área de 49,3310 ha e, desde 1973, a ARBSLP, por solicitação do proprietário à data, cobra taxa referente à área de 149,3310 ha, parte a título precário.
- O fornecimento de água para rega à Herdade do Arade é efetuado através de uma conduta (em sifão), com 332 m de comprimento e um diâmetro de 400 mm, que atravessa a Rib.^a de Odelouca e entrega a água e canal aberto.
- Atualmente a área beneficiada da Herdade do Arge, que integra o domínio hídrico, sofre a influência das marés, não se praticando atividade agrícola no local pois o sistema de diques que a protegiam das marés não foi conservado e o solo encontra-se salinizado.

O Bloco de Silves foi alvo, recentemente, de uma atualização, com o projeto, **"Remodelação do projeto de execução dos sub-blocos 2 e 3 do bloco de Silves"** (em fase de concurso para a empreitada da obra).

Na remodelação do projeto, a rede de rega do sub-bloco 3 tem origem na Câmara de Carga de Pinheiro e beneficia, por gravidade, as áreas de arrozal e algumas parcelas junto ao rio Arade perfazendo um

total de 117 ha. A rede secundária de rega tem uma extensão com cerca de 5,3 km, composta por condutas de PEAD com diâmetros que variam entre 500 mm e 315 mm. O caudal de dimensionamento considerado para o sub-bloco 3 foi de 142 L/s.

Para a Herdade do Arade, na remodelação do projeto, considera-se uma área de rega de 67,6 ha, com um caudal disponível de 81,8 L/s, afeto à boca de rega A da tomada H3.3. Ver desenho **20038-EP-ADR-DES-002-01-B** em anexo.

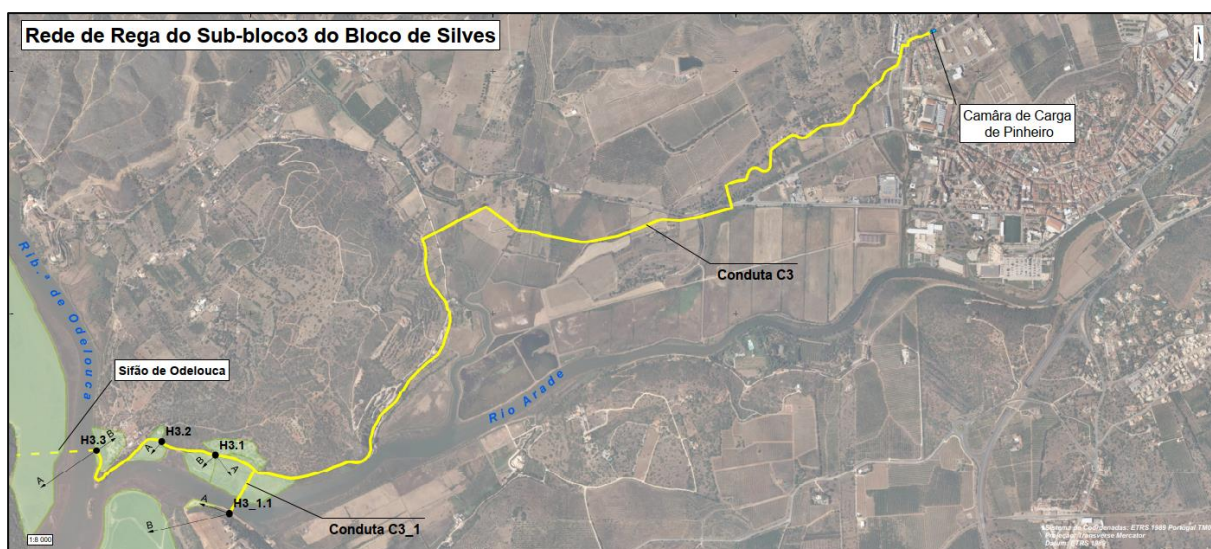


Figura 4: Rede de rega do sub-bloco 3 de Silves

A ARBSLP, à data da execução do projeto “Remodelação do projeto de execução dos sub-blocos 2 e 3 do bloco de Silves” não considerou qualquer intervenção de requalificação na travessia da Rib.^a de Odelouca (sifão de Odelouca), decisão justificada na altura, pela ausência de exploração agrícola durante anos, pelo estado degradado das infraestruturas de rega a jusante e pelo aumento do domínio da área salina.

3 UNIDADES TERCIÁRIAS DE REGA

Designa-se por unidade terciária de rega a superfície de uma ou mais parcelas beneficiadas pela mesma boca de rega, e, em geral, com acessos comuns.

Para o presente estudo considerou-se que uma parcela corresponderá a uma unidade terciária de rega, possuindo um único ponto de entrega de água (boca de rega).

Em simultâneo com a definição das unidades terciárias procedeu-se ao plano de implantação das tomadas e bocas de rega, tema apresentado de seguida.

4 PLANO DE IMPLANTAÇÃO DAS TOMADAS DE REGA

As tomadas têm como função principal o estabelecimento ou interrupção geral do fornecimento de água às diversas bocas de rega nelas inseridas.

As bocas de rega, por seu lado, têm as seguintes funções:

- ligação à rede da parcela ou eventualmente diretamente às instalações de rega existentes ao nível das unidades de rega;
- quantificação dos volumes distribuídos; e
- limitação dos caudais máximos que poderão ser retirados.

A localização das tomadas de rega efetua-se de acordo com a arquitetura das unidades de rega, adotando-se, sempre que possível, os seguintes critérios:

- as tomadas devem ser localizadas junto a reservatórios/charcas;
- as tomadas devem beneficiar o maior número possível de unidades de rega, por forma a reduzir os custos de investimento por unidade de área;
- as tomadas devem ser localizadas nos pontos de maior cota, se for compatível com a carga disponível na rede; e
- as tomadas devem situar-se em locais de fácil acesso.

As tomadas e bocas de rega são caracterizadas no quadro seguinte relativamente às parcelas que beneficiam.

Quadro 5: Caracterização das tomadas e bocas de rega

Tomada de rega			Boca de rega / Unidade terciária de rega			
Designação	Área dominada (ha)	Área equipada (ha)	Designação	Área dominada (ha)	Área equipada (ha)	Ocupação cultural
H1	16,3	15,5	H1_A	5,4	5,1	Alfazema
			H1_B	10,9	10,4	Vinha
H2	11,0	10,4	H2_A	11,0	10,4	Amendoal
H3	22,2	21,2	H3_A	4,6	4,4	Amendoal
			H3_B	17,6	16,7	Laranjal
H4	12,3	11,7	H4_A	12,3	11,7	Vinha
* H1.1	16,0	9,5	H1.1_A	10,0	9,5	-
H2.1	2,9	2,8	H2.1_A	2,9	2,8	Amendoal
H3.1	0,25	0,24	H3.1_A	0,25	0,24	Hortas
	81,0	77,4				

* Tomada para expansão do regadio ou outros usos não agrícolas



Atendendo ao facto de se adotar para o projeto um caudal específico inferior ao estimado para o Sub-Bloco 3 de Silves, 1 L/s/ha e 1,2L/s/ha respetivamente, a Herdade do Arade poderá beneficiar da rega do Aproveitamento Hidroagrícola de Silves para uma área de 81 ha, em vez dos cerca de 67 ha estimados no projeto do Sub-Bloco 3 de Silves.

Assim sendo, contemplou-se uma tomada de rega (H1.1), localizada a norte da estrada que atravessa a herdade (eventual ajuste de localização em fase de projeto de execução), para eventual expansão do regadio ou para outros usos não agrícolas (área máxima de 16 ha).

As tomadas e bocas de rega e todos os órgãos complementares de manobra e segurança necessários ao funcionamento e manutenção do sistema (válvulas de seccionamento, descargas de fundo e ventosas) deverão seguir, em fase de projeto de execução, os critérios e parâmetros de dimensionamento definidos no projeto “Remodelação do projeto de execução dos sub-blocos 2 e 3 do bloco de Silves”.

5 TRAÇADO EM PLANTA DA REDE DE REGA

Delimitada a área a regar, definidas as unidades terciárias de rega e estabelecida a localização das tomadas de rega, procede-se ao estudo do traçado em planta da rede de rega.

A topologia da rede secundária de rega foi condicionada, essencialmente, por três aspetos essenciais:

- a origem de água e o modo de exploração da rede;
- o plano de implantação das tomadas e bocas de rega; e
- a intersecção com outras infraestruturas existentes ou projetadas (rede viária, rede de abastecimento de água, etc.).

E com a conjugação dos seguintes critérios principais:

- Desenvolvimento das redes ao longo dos caminhos existentes, de modo a facilitar a sua instalação e as operações futuras de manutenção e conservação;
- Implantação, sempre que possível, ao longo dos limites de parcelas.

Dos critérios aplicados resultou uma rede de rega com cerca de 5 km de desenvolvimento, constituída por uma conduta principal com 3,5 km, dois pequenos ramais ou condutas secundárias com 72 m e 197 m e um ramal maior com 1,3 km. As condutas são de Polietileno de Alta Densidade (PEAD).

Para além dos critérios já referidos, em fase de projeto de execução o detalhe do traçado deverá ter em conta alguns critérios/condicionamentos relacionados com:

- a deflexão angular da tubagem e respetivos acessórios;

- o assentamento e recobrimento da tubagem e inclinações mínimas;
- a travessia de pequenas valas e caminhos;
- a travessia do rio Arade.

As unidades terciárias de rega, a localização das tomadas de rega e o traçado em planta da rede de rega apresentam-se na figura seguinte e no desenho **20038-EP-ADR-DES-002-01-B** em anexo.



Figura 5: Traçado da rede de rega da Herdade do Arade

O sistema de rega prevê-se composto por um reservatório de regularização, uma estação elevatória, uma hidropressora, uma rede de condutas com cerca de 5 km, 7 tomadas e 9 bocas de rega.

6 PRÉ-DIMENSIONAMENTO DA REDE DE REGA DA HERDADE

6.1 CRITÉRIOS GERAIS

6.1.1 Horários de Rega

Considerando a origem da rede de rega da Herdade do Arade, na rede de rega do sub-bloco 3 de Silves, e tendo em consideração a estrutura da propriedade estabeleceu-se um horário médio de funcionamento de 16 h/dia, 7 dias/semana, horário adotado no sub-bloco 3 de Silves.

Devido à dimensão reduzida da parcela das hortas, e ao ramal extenso que é necessário para a abastecer, houve necessidade de ajustar o caudal de projeto. Essa necessidade prende-se com o facto de que para o correto funcionamento da rede, há que garantir uma velocidade mínima recomendada no ramal, num diâmetro compatível com a sua extensão e com a qualidade da água.



Para a parcela mais a norte (hortas), estabeleceu-se um horário médio de funcionamento de 2,5 h/dia, 7 dias/semana.

6.1.2 Caudais Fictícios Contínuos e Caudais Específicos

No dimensionamento do sistema de rega os cálculos realizaram-se com base nas necessidades de água para o mês de maior consumo e com uma probabilidade de não excedência de 80%.

Tendo a rede de rega da Herdade do Arade, origem na rede de rega do sub-bloco 3 de Silves, consideraram-se inicialmente as dotações de rega e o rendimento de utilização da rede (66,7%), utilizados do dimensionamento do sub-bloco 3:

- Caudal fictício contínuo 0,86 L/(s/ha)
- Caudal específico 1,21 L/(s.ha)

No entanto, como o cenário cultural escolhido para a Herdade difere do cenário cultural definido na “Remodelação do projeto de execução dos sub-blocos 2 e 3 do bloco de Silves”, admitiu-se, que o caudal específico é inferior ao estimado, rondando o **1,0 L/(s.ha)**.

De acordo com o horário de rega definido no ponto anterior, para a parcela mais a norte (horta) foi considerado um caudal específico **5,0 L/(s.ha)**, ou seja, rega-se menos tempo a mesma área utilizando um caudal maior, garantindo a satisfação das exigências culturais estimadas para a parcela.

6.1.3 Classes de Bocas de Rega

A rede de rega será equipada com tomadas de rega, podendo os mesmos ser constituídos por 1 a 2 bocas de rega. Como foi referido, estabeleceu-se que cada boca de rega dominará apenas uma unidade terciária de rega.

Dada a dimensão das parcelas e tecnologia de rega, as classes de bocas de rega podem variar entre 5 m³/h a 65m³/h.

6.1.4 Pressões de Serviço

Cada tecnologia de rega tem características próprias, sendo a pressão fornecida às bocas de rega um fator condicionante da sua aplicação.

Para além dos caudais necessários à correta satisfação das exigências culturais, deve-se ter em conta a pressão requerida para o funcionamento em ótimas condições dos sistemas individuais de rega em cada unidade terciária de rega.

Nos pontos de entrega integrados em redes de baixa pressão, procura-se garantir uma pressão mínima de 0,10 MPa em cada nó tomada ou um valor compatível com a curva de funcionamento dos equipamentos dos pontos de entrega.

6.2 PRÉ-DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

A Herdade do Arade está a jusante de um sistema de rega e como tal terá sempre influência do que ocorrerá a montante, nomeadamente das infraestruturas existentes e das condições de utilização da rega dos restantes beneficiários.

Como já foi referido, para o projeto em estudo prevê-se a instalação de um reservatório de regularização, uma estação elevatória e uma hidropressora. O dimensionamento das infraestruturas, assim como da rede de rega, irá depender dos critérios considerados.

Pelo exposto, entendeu-se necessário realizar alguns dimensionamentos, refletindo diferentes simulações, a saber:

- **Simulação A** – a área de rega é a delimitada segundo o “Planeamento agrícola e pecuário da Herdade do Morgado do Arge” (AGRO.GES, 2021), num total de **65 ha**. Os caudais de projeto são elevados a partir de uma estação elevatória a jusante de um reservatório de regularização que recebe os caudais disponibilizado pela ARBSLP. É ainda contemplada uma hidropressora no início do ramal C1_3, para fazer face à elevação do terreno ao longo do traçado desse ramal.
- **Simulação B** – a área de rega contempla a área delimitada na Simulação A, à qual acresce uma área de 16 ha para eventual expansão do regadio ou para outros usos não agrícolas, num total de **81 ha**. Os caudais de projeto são elevados a partir de uma estação elevatória a jusante de um reservatório de regularização que recebe os caudais disponibilizado pela ARBSLP. É ainda contemplada uma hidropressora no início do ramal C1_3, para fazer face à elevação do terreno ao longo do traçado desse ramal.
- **Simulação C** – a área de rega é semelhante à da simulação B, contudo, os 0,25 ha correspondentes à parcela das hortas acrescem aos 16 ha para eventual expansão do regadio ou para outros usos não agrícolas, num total de **81 ha**. Os caudais de projeto são elevados a partir de uma estação elevatória a jusante de um reservatório de regularização que recebe os caudais disponibilizado pela ARBSLP.

6.2.1 Simulação A

Considera-se uma área para rega de **65 ha** da Herdade do Arade (área delimitada segundo o “Planeamento agrícola e pecuário da Herdade do Morgado do Arge” (AGRO.GES, 2021).

Para a ocupação cultural definida foi considerado um caudal específico de **1 L/(s.ha)**, com exceção da parcela da horta em que foi considerado um caudal de **5 L/(s.ha)**.

Para a estação elevatória foi definida uma altura manométrica de **57 m**, para um caudal de **65 L/s**. e para a hidropressora, uma altura de **7 m** para um caudal de **1,25 L/s**.

Para o reservatório de regularização foi estimado um volume de **18 720 m³**, tendo por base as necessidades diárias da rede (3 744 m³) e uma reserva de caudais para 5 dias.

Quadro 6: Dimensionamento hidráulico. Simulação A

Caudal específico 1 L/(s.ha)																
TROÇO	NÓ		RAMAL	DESENV. [m]	Área [ha]	CAUDAL [L/s]	DIÂMETROS [mm]		VELOC. [m/s]	j [m/km]	j x L x 0.1 [m]	COTA [m]			HIDRANTE	CARGA SAÍDA DA BOCA [MPa]
	INICIAL	FINAL					NOMINAL	INTERNO				PIEZOM.	NO NÓ/HID	Med. PARC.		
1	EE	1	C1	249	65,0	65,0	400	352,6	0,67	1,1	0,291	56,71	12,14	5,00	H1	0,38
2	1	2	C1	196	48,8	48,8	315	277,6	0,81	2,0	0,434	56,27	15,61			
3	2	3	C1	713	48,8	48,8	315	277,6	0,81	2,0	1,577	54,70	21,81			
4	3	4	C1	149	45,8	45,8	315	277,6	0,76	1,8	0,293	54,40	25,99	16,63	H2	0,21
5	4	5	C1	256	34,8	34,8	315	277,6	0,58	1,1	0,306	54,10	32,85	25,72	H3	0,14
6A	5	6A	C1	1 034	12,6	12,6	200	176,2	0,52	1,6	1,765	52,33	11,72			
6	6A	6	C1	70	12,3	12,3	200	176,2	0,51	1,5	0,116	52,22	10,64	8,10	H4	0,35
8	3	8	C1_2	197	2,9	2,9	90	78,8	0,60	5,5	1,201	53,50	36,04	36,23	H2.1	0,10

Dimensionamento da C1_3 (hortas)

Caudal específico 5 L/(s.ha)																
TROÇO	NÓ		RAMAL	DESENV. [m]	Área [ha]	CAUDAL [L/s]	DIÂMETROS [mm]		VELOC. [m/s]	j [m/km]	j x L x 0.1 [m]	COTA [m]			HIDRANTE	CARGA SAÍDA DA BOCA [MPa]
	INICIAL	FINAL					NOMINAL	INTERNO				PIEZOM.	NO NÓ/HID	Med. PARC.		
9A	6A	9A	C1_3	1 000	0,25	1,25	63	55,4	0,52	6,5	7,204	52,13	51,63 *	51,63		
9	9A	9	C1_3	296	0,25	1,25	63	55,4	0,52	6,5	2,132	50,00	3,72	3,72	H3.1	0,39

* Ponto alto do sistema, valor a ultrapassar pela hidropressora.

6.2.2 Simulação B

Considera-se uma área para rega de **81 ha**, contemplando os 65 ha referidos na simulação A acrescidos de 16 ha para eventual expansão do regadio ou para outros usos não agrícolas.

Foi considerado um caudal específico de **1 L/(s.ha)**, com exceção da parcela da horta em que foi considerado um caudal de **5 L/(s.ha)**.

Para a estação elevatória foi definida uma altura manométrica de **57 m**, para um caudal de **81 L/s** e para a hidropressora, uma altura de **7 m** para um caudal de **1,25 L/s**.

Para o reservatório de regularização foi estimado um volume de **23 328 m³**, tendo por base as necessidades diárias da rede (4 666 m³) e uma reserva de caudais para 5 dias.

Quadro 7: Dimensionamento hidráulico. Simulação B

Caudal específico			1	L/(s.ha)												
TROÇO	NÓ		RAMAL	DESENV.	Área	CAUDAL	DIÂMETROS [mm]		VELOC.	j	j x L x 0.1	COTA [m]			HIDRANTE	CARGA SAÍDA DA BOCA [MPa]
	INICIAL	FINAL		[m]	[ha]	[L/s]	NOMINAL	INTERNO				[m/s]	[m/km]	[m]		
1	EE	1	C1	249	81,0	81,0	400	352,6	0,83	1,6	0,436	56,56	12,14	5,00	H1	0,37
2	1	2	C1	196	64,8	64,8	315	277,6	1,07	3,4	0,733	55,83	15,61			
3	2	3	C1	713	48,8	48,8	315	277,6	0,81	2,0	1,577	54,25	21,81			
4	3	4	C1	149	45,8	45,8	315	277,6	0,76	1,8	0,293	53,96	25,99	16,63	H2	0,21
5	4	5	C1	256	34,8	34,8	315	277,6	0,58	1,1	0,306	53,65	32,85	25,72	H3	0,14
6A	5	6A	C1	1 034	12,6	12,6	200	176,2	0,52	1,6	1,765	51,89	11,72			
6	6A	6	C1	70	12,3	12,3	200	176,2	0,51	1,5	0,116	51,77	10,64	8,10	H4	0,34
7	2	7	C1_1	72	** 16,0	16,0	160	141,0	1,02	7,1	0,562	55,27	25,59	25,59	H1.1	0,23
8	3	8	C1_2	197	2,9	2,9	90	78,8	0,60	5,5	1,201	53,05	36,04	36,23	H2.1	0,10

Dimensionamento da C1_3 (hortas)

Caudal específico 5 L/(s.ha)																
TROÇO	NÓ		RAMAL	DESENV. [m]	Área [ha]	CAUDAL [L/s]	DIÂMETROS [mm]		VELOC. [m/s]	j [m/km]	j x L x 0.1 [m]	COTA [m]			HIDRANTE	CARGA SAÍDA DA BOCA [MPa]
	INICIAL	FINAL					NOMINAL	INTERNO				PIEZOM.	NO NÓ/HID	Med. PARC.		
9A	6A	9A	C1_3	1000	0,25	1,25	63	55,4	0,52	6,5	7,204	51,69	51,63 *	51,63		
9	9A	9	C1_3	296	0,25	1,25	63	55,4	0,52	6,5	2,132	49,55	3,72	3,72	H3.1	0,39

* Ponto alto do sistema, valor a ultrapassar pela hidropressora.

** Área para eventual expansão do regadio ou para outros usos não agrícolas

6.2.3 Simulação C

Considera-se uma área para rega de **81 ha**, foi eliminada a parcela as hortas; passando a sua área para a tomada de água para eventual expansão do regadio ou para outros usos não agrícolas.

A eliminação da parcela “hortas”, justifica-se nesta simulação, por esta representar um investimento superior, pois para além dos cerca de 1300 m de ramal exclusivo para essa parcela, existe também a necessidade de uma hidropressora para fazer face à hipsometria do terreno ao longo do traçado desse ramal.

Foi considerado um caudal específico de **1 L/(s.ha)**.

Para a estação elevatória foi definida uma altura manométrica de **57 m**, para um caudal de **81 L/s**.

Para o reservatório de regularização foi estimado um volume de **23 328 m³**, tendo por base as necessidades diárias da rede (4 666 m³) e uma reserva de caudais para 5 dias.

Quadro 8: Dimensionamento hidráulico. Simulação C

Caudal específico 1			L/(s.ha)													
TROÇO	NÓ		RAMAL	DESENV. [m]	Área [ha]	CAUDAL [L/s]	DIÂMETROS [mm]		VELOC. [m/s]	j [m/km]	j x L x 0.1 [m]	COTA [m]			HIDRANTE	CARGA SAÍDA DA BOCA [MPa]
	INICIAL	FINAL					NOMINAL	INTERNO				PIEZOM.	NO NÓ/HID	Med. PARC.		
1	EE	1	C1	249	81,0	81,0	400	352,6	0,83	1,6	0,436	56,56	12,14	5,00	H1	0,37
2	1	2	C1	196	64,8	64,8	315	277,6	1,07	3,4	0,733	55,83	15,61			
3	2	3	C1	713	48,5	48,5	315	277,6	0,80	2,0	1,562	54,27	21,81			
4	3	4	C1	149	45,6	45,6	315	277,6	0,75	1,8	0,290	53,98	25,99	16,63	H2	0,21
5	4	5	C1	256	34,6	34,6	315	277,6	0,57	1,1	0,302	53,68	32,85	25,72	H3	0,14
6A	5	6A	C1	1 034	12,3	12,3	200	176,2	0,51	1,5	1,702	51,97	11,72			
6	6A	6	C1	70	12,3	12,3	200	176,2	0,51	1,5	0,116	51,86	10,64	8,10	H4	0,34
7	2	7	C1_1	72	** 16,25	16,3	160	141,0	1,04	7,3	0,579	55,25	25,59	25,59	H1.1	0,23
8	3	8	C1_2	197	2,9	2,9	90	78,8	0,60	5,5	1,201	53,07	36,04	36,23	H2.1	0,10

** Área para eventual expansão do regadio ou para outros usos não agrícolas



7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dos dimensionamentos apresentados refletindo diferentes situações - em que se considera o projeto de remodelação do sub-bloco 3 e as suas características, das quais o projeto da Herdade do Arade está dependente - conclui-se que, independentemente da simulação escolhida, a área final a beneficiar com a rega estará sempre dependente da elevação de caudais.

Ao se adotar para o projeto um caudal específico inferior ao estimado para o Sub-Bloco 3 de Silves, 1 L/s/ha e 1,2L/s/ha respetivamente, a Herdade do Arade poderá beneficiar uma área de 81 ha, em vez dos cerca de 67 ha estimados no projeto do Sub-Bloco 3 de Silves. Assim, nas simulações considerou-se uma área máxima de rega de 81 ha passíveis de beneficiar pelo caudal disponibilizado pela ARBSLP.

A **simulação A**, reflete apenas a área delimitada segundo o “Planeamento agrícola e pecuário da Herdade do Morgado do Arge (65 ha), ficando por “utilizar” parte da área passível de beneficiar pelo caudal disponibilizado pela ARBSLP (81ha). Ao nível do investimento existe o ónus causado pela rega das hortas, que implica a implantação de um ramal (C1_3) com cerca de 1300 m, DN 63 mm e a necessidade de uma hidropressora para elevar os caudais em mais 7 m.

As **simulações B e C**, apresentam um maior interesse no que respeita ao número de hectares beneficiados pela rede de rega (81ha), pois permitem utilizar na totalidade o caudal disponibilizado pela ARBSLP. Contudo, ao nível do investimento, a simulação B representa um investimento superior, pois para além dos cerca de 1300 m de conduta da C1_3 (ramal para a parcela das hortas), existe também a necessidade de uma hidropressora para fazer face à hipsometria do terreno ao longo do traçado desse ramal.

Em todas as simulações considerou-se para o volume do reservatório uma reserva de 5 dias, esse volume pode variar de acordo com a reserva de caudais que se pretenda (no mínimo o reservatório deverá ter capacidade para armazenar as necessidades de água diárias).

Importa ainda referir que, dada a proximidade do rio Arade, é recomendável que seja efetuada uma análise/avaliação dos solos para aferir das condições de fundação e decidir qual a melhor localização para o reservatório e estação elevatória.

Lisboa, março 2022

A Equipa do Projeto

Projetou:

Ana de Cátia Manhita

Patrícia Goulão

Verificou:

Victoria d'Orey

Aprovou:

Jorge de Mello Vieira



TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A.
Rua Laura Alves, N.º 12 - 8º-1050-138 Lisboa, Portugal
Tel. +351 218 410 400
Fax +351 218 410 409
geral@tpf.pt