



**UNIVERSIDADE DE ÉVORA**  
**ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

**UNIVERSIDADE DE LISBOA**  
**INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA**  
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS, AMBIENTE E  
TERRITÓRIO (DRAT)



## **Caracterização e Requalificação Biofísica da Ribeira da Caridade**

**Maria do Carmo Tavares de Passos e Sousa Silva**

**Orientação:** Professor Doutor José Carlos Costa

**Co-Orientação:** Professor Doutor António Manuel  
Dorotêa Fabião

**Mestrado em Gestão e Conservação de Recursos Naturais**

Dissertação

Évora, 2014



**UNIVERSIDADE DE ÉVORA**  
**ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

**UNIVERSIDADE DE LISBOA**  
**INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA**  
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS, AMBIENTE E  
TERRITÓRIO (DRAT)



## **Caracterização e Requalificação Biofísica da Ribeira da Caridade**

**Maria do Carmo Tavares de Passos e Sousa Silva**

**Orientação:** Professor Doutor José Carlos Costa

**Co-Orientação:** Professor Doutor António Manuel  
Dorotêa Fabião

**Mestrado em Gestão e Conservação de Recursos Naturais**

Dissertação

Évora, 2014

## AGRADECIMENTOS

Os meus agradecimentos vão sobretudo para os meus orientadores. Em relação ao Professor Doutor José Carlos Costa, com quem já tinha travado conhecimento ainda na minha licenciatura e que fez parte do Júri de discussão da minha tese de fim de curso, agradeço todo o apoio dado ao longo deste ano letivo.

Enquanto co-orientador pude contar com a ajuda do Professor Doutor António Fabião que me foi sempre encaminhando no sentido de conseguir superar todos os obstáculos que se afiguravam à frente do caminho.

O meu muito obrigado aos dois.

Tenho ainda de agradecer ao Aldo Freitas da empresa Interaço por me ter cedido toda a informação relativa aos materiais a aplicar nas operações de restauro. À Herdade do Esporão pelo apoio logístico para a concretização do trabalho e aos técnicos da Câmara Municipal de Reguengos de Monsaraz: Dr. Paulo Chaveiro, Patricia Marcão e José Medinas, os quais fizeram parte do grupo de trabalho da ribeira da Caridade e acompanharam as saídas de campo.

Ao Luis Cruz por me ter acompanhado em todas as saídas de campo e pela ajuda com os SIG e à Patricia Galante pela ajuda com as tabelas da CAOF e com os SIG.

E agora *last but not least* agradeço à pessoa que sem o seu total apoio não teria conseguido concretizar a realização deste trabalho e desta tese. Agradeço por isso à minha amiga, diretora e chefe, Filipa Gouveia.

## **CARACTERIZAÇÃO E REQUALIFICAÇÃO BIOFÍSICA DA RIBEIRA DA CARIDADE**

### **Resumo**

A ribeira da Caridade é um afluente do rio Degebe. Localiza-se no Concelho de Reguengos de Monsaraz, e prolonga-se por cerca de 25 km, sendo enquadrada na bacia hidrográfica do Guadiana. Inserido num projeto de preservação da Ribeira da Caridade, a presente tese pretende: garantir a proteção e recuperação de troços da Ribeira; efetuar intervenções em troços prioritários da Ribeira tendo em vista o seu restauro; promover um novo conceito de utilização das linhas de água.

De modo a conseguir dar resposta ao trabalho de Caracterização e Requalificação biofísica da ribeira da Caridade foi necessário efetuar as seguintes ações: Elencar as espécies presentes na ribeira da Caridade; Mapear e cartografar os habitats e as comunidades vegetais presentes na ribeira da Caridade; Identificar os troços que necessitam de medidas de gestão; Propor técnicas de Engenharia Natural para os troços identificados; Orçamentar o projeto de restauro ecológico.

**Palavras-chave:** Ribeira da Caridade; Restauro Ecológico; Recuperação; Habitats; Engenharia Natural.

## CHARACTERIZATION AND BIOPHYSICS REHABILITATION OF CARIDADE RIVERSIDE

### Abstract

The Caridade river is a tributary of the river Degebe. Is located in the municipality of Reguengos Monsaraz, and extends for about 25 km, belonging to the Guadiana basin. Housed in a preservation project of the Caridade riverside, this thesis aims: to ensure the protection and restoration of sections of the riverside; make interventions in priority sections of Caridade riverside considering its restoration; promote a new concept of using water lines.

In order to be able to respond to these work it was necessary to perform the following actions: list the species present in the stream of Caridade; Map the habitats and plant communities present in the riverside; Identify the sections that require management measures; propose natural engineering techniques for identified sections; Budget the project for environmental restoration.

**Keywords:** Caridade Riverside; Ecological Restoration; Recovery; Habitats; Natural Engineering.

# Índice

<b>1. Introdução.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. CRONOGRAMA.....</b>	<b>2</b>
1.1.1. Elencar as espécies presentes na ribeira da Caridade .....	3
1.1.2. Mapear e cartografar os habitats e as comunidades vegetais presentes na ribeira da Caridade.....	3
1.1.3. Identificação dos troços que necessitam de medidas de gestão .....	3
1.1.4. Propor técnicas de Engenharia Natural para os troços identificados .....	3
1.1.5. Orçamentar o projeto de restauro ecológico .....	4
1.1.6. Escrever a tese .....	4
<b>2. Caracterização Biofísica da Bacia Hidrográfica da Ribeira da Caridade .....</b>	<b>4</b>
2.1. GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA.....	5
2.2. HIDROGRAFIA .....	7
2.3. SÍNTESE PEDOLÓGICA E USO ATUAL DO SOLO .....	8
2.4. SÍNTESE CLIMÁTICA .....	9
2.4.1. Bioclimatologia.....	10
2.4.2. Biogeografia.....	11
<b>3. Metodologia .....</b>	<b>12</b>
3.1.1. Flora e Vegetação .....	12
3.1.2. Qualidade da Água.....	13
<b>4. Qualidade da Água.....</b>	<b>16</b>
4.1. RESULTADOS DAS ANÁLISES À QUALIDADE DA ÁGUA .....	17
4.1.1. Elementos Físico-Químicos e Microbiológicos.....	17
4.1.2. Classificação final da Qualidade da Água .....	21
<b>5. Resultados.....</b>	<b>23</b>
5.1. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DA RIBEIRA DA CARIDADE.....	23
5.1.1. Espécies RELAPE .....	24
5.2. VEGETAÇÃO.....	26
5.2.1. Análise Fitossociológica.....	27
5.2.2. Descrição sistemática das comunidades vegetais .....	28
5.3. CARTOGRAFIA.....	39
5.3.1. Vegetação Atual .....	39
5.3.2. Habitats da Diretiva 92/43/CEE.....	41
<b>6. Gestão e Conservação .....</b>	<b>45</b>
6.1. PROPOSTA DE REQUALIFICAÇÃO.....	45

6.1.1.	Elementos constituintes do Projeto .....	45
6.1.2.	Caracterização e Análise da Área de Intervenção.....	45
6.1.3.	Caracterização e Análise do Projeto .....	46
6.1.4.	Projeto de Execução.....	47
A.	Plantação de árvores e arbustos .....	47
B.	Sementeira .....	47
C.	Vedações.....	48
D.	Desmatações .....	49
E.	Remoção de Árvores Mortas .....	49
F.	Técnicas de Restauro Ecológico .....	50
G.	Manutenção.....	54
H.	Estimativa Orçamental.....	55
I.	Fontes de Financiamento .....	56
7.	Conclusão.....	58
8.	Referências bibliográficas .....	61
9.	Anexo I – Normais Climatológicas.....	66
10.	Anexo II – Análises à Qualidade da Água.....	67
11.	Anexo III – Elenco Florístico .....	71
12.	Anexo IV – Caderno de Encargos .....	89
13.	Anexo V – Peças Desenhadas .....	99
14.	Anexo VI – Fichas Técnicas do Material.....	106

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Enquadramento da ribeira da Caridade .....	4
Figura 2 – Aspeto parcial da albufeira da barragem da ribeira da Caridade. ....	5
Figura 3 – Zonas paleogeográficas e tectónicas do Maciço Ibérico segundo Lotze (1945), modificado. ZC- Zona Cantábrica; ZAL- Zona Asturo-Leonesa; ZCI- Zona Centro-Ibérica; ZOM- Zona de Ossa-Morena; ZSP- Zona Sul Portuguesa.....	6
Figura 4 – Identificação do local de medição do caudal ecológico da ribeira da Caridade (fonte Google earth). ....	8
Figura 5 – Diagrama Ombrotérmico elaborado a partir das normais climatológicas (1981- 2010) da Estação Meteorológica de Évora.....	11
Figura 6 – Pontos de análises à qualidade da água.....	16
Figura 7 – Gráfico ilustrativo das famílias mais representativas pelo número de espécies identificadas na área de estudo. ....	23
Figura 8 – <i>Narcissus jonquilla</i> , espécie presente nas margens da ribeira da Caridade.....	24
Figura 9 – <i>Genista polyanthos</i> , arbusto que coloniza as margens graníticas da ribeira da Caridade.....	25
Figura 10 – Esquema sucessional dos dois tipos de vegetação climácica: climatófila (bosques de azinho) e edafófila (bosques de freixos). Fonte: Baseado em Vila-Viçosa <i>et al</i> , 2013; Pereira, 2009; Costa <i>et al</i> , 2001 e 2003; Lara <i>et al</i> , 2004; Ladero <i>et al</i> , 1997.....	27

Figura 11 – Mapa das comunidades vegetais presentes na ribeira da Caridade (parte I). .....	40
Figura 12 – Mapa das comunidades vegetais presentes na ribeira da Caridade (parte II).....	41
Figura 13 – Mapa dos Habitats Naturais e Semi-naturais do Anexo I da Diretiva Habitats 92/43/CEE, identificados ao longo do percurso da Ribeira da Caridade (parte I). .....	43
Figura 14 – Mapa dos Habitats Naturais e Semi-naturais do Anexo I da Diretiva Habitats 92/43/CEE, identificados ao longo do percurso da Ribeira da Caridade (parte II).....	44
Figura 15 – Fotografia aérea da área de intervenção (Fonte: Google Earth).....	46
Figura 16 – Exemplos de estacaria (Wells, 2002). .....	47
Figura 17 – Panorâmicas das margens da albufeira.....	48
Figura 18 – Estado da ribeira resultante do pisoteio animal.....	49
Figura 19 – Invasão por canas.....	49
Figura 20 – Azinheiras mortas no troço final da ribeira da caridade, afetado pelas variações de nível da albufeira do Alqueva. ....	50
Figura 21 – Instabilidade das margens.....	51
Figura 22 – Gabião cilíndrico combinado com biorolos (Ferrari, 2006). .....	52
Figura 23 – Troço com erosão das margens e onde se propõe a instalação do entrançado vivo. .....	53
Figura 24 – Entrançado vivo (Sutuli, 2007). .....	53
Figura 25 – Corte em bisel – exemplo (Fonte: <a href="http://www.projetobonsai.com/2008/03/24/estacas/">www.projetobonsai.com/2008/03/24/estacas/</a> ).....	92
Figura 26 – Agrupamento de estacas – exemplo (Fonte: <a href="http://atnatureza.blogspot.pt/2011_01_01_archive.html">http://atnatureza.blogspot.pt/2011_01_01_archive.html</a> ). .....	92
Figura 27 – Exemplo da tela preta (fonte: <a href="http://www.cantinhodasaromaticas.pt">www.cantinhodasaromaticas.pt</a> ).....	93
Figura 28 – Divisão da ribeira por troços de intervenção. ....	99
Figura 29 – Medidas de Restauro: Carta de Localização de intervenções de restauro e atuação para troço e local.....	100
Figura 30 – Situações ecológicas por troços.....	101
Figura 31 – Plano de Plantação.....	102
Figura 32 – Plano de Sementeira.....	103
Figura 33 – Corte esquemático da técnica de gabiões cilíndricos combinados com biorolos (Schiechl, 1980). .....	104
Figura 34 – Corte esquemático do Entrançado Vivo (adaptação de Tánago del Río & Jalón Lastra, 1998). .....	105
Figura 35 – Ficha técnica dos Bio rolos. ....	106
Figura 36 – Ficha técnica dos Bio rolos. ....	107
Figura 37 – Ficha técnica dos Bio rolos vegetados. ....	108

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Cronograma do Projeto de Tese. ....	3
Tabela 2 – Caudais ecológicos na ribeira da Caridade.....	8
Tabela 3 – Tabela de classificação por parâmetro. ....	15
Tabela 4 – Classificação dos cursos de água superficiais de acordó com as suas características de qualidade para usos múltiplos. ....	15
Tabela 5 – Classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos. ....	16
Tabela 6 – Resultados finais das análises efetuadas pela Universidade de Évora à qualidade da água. ....	21
Tabela 7 – Espécies RELAPE identificadas.....	24
Tabela 8 – <i>Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae</i> . .....	29



Tabela 9 - <i>Ficario ranunculoidis</i> – <i>Fraxinetum angustifoliae</i> .....	30
Tabela 10 – <i>Rubio ulmifolii</i> - <i>Nerietum oleandri</i> .....	32
Tabela 11 – <i>Genistetum polyanthi</i> .....	33
Tabela 12 – <i>Phlomido lychnitidis</i> - <i>Brachypodietum phoenicoidis</i> .....	34
Tabela 13 – <i>Typho angustifoliae</i> - <i>Phragmitetum australis</i> .....	35
Tabela 14 – Comunidade de <i>Sedum album</i> .....	36
Tabela 15 – Comunidade de <i>Scirpoides holoschoenus</i> .....	36
Tabela 16 - Comunidade de <i>Chara</i> sp.....	37
Tabela 17 – <i>Callitricho-Ranunculetum baudotii</i> .....	38
Tabela 18 – <i>Selaginello denticulatae</i> - <i>Anogrammetum leptophyllae</i> .....	39
Tabela XIX – Dados climatológicos para a Estação de Évora, entre os anos de 1981 a 2010 (Fonte: <a href="http://www.ipma.pt">www.ipma.pt</a> ).....	66
Tabela XX – Parâmetros avaliados à qualidade da água. C: condutividade; OD: oxigénio dissolvido; PR: Potencial Redox; Tu: turbidez; AT: Alcalinidade total; Nk: Azoto Kjeldahl; NT: Azoto total; CBO: Carência Bioquímica de Oxigénio; CQO: Carência Química de Oxigénio; Cl – Cloretos; CIL – Cloro residual livre; Cu – Cobre; DT: Dureza Total; Fe – Ferro.....	67
Tabela XXI – Parâmetros avaliados à qualidade da água. PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> - Fosfatos; P – Fósforo Total; Mn – Manganês; NO <sub>3</sub> – Nitratos; Ni – Nitritos; RANA: Razão Absorção de Sódio; SDT - Sólidos Dissolvidos Totais; SST - Sólidos Suspensos Totais; SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> - Sulfatos; Zn – Zinco; Cf – Coliformes fecais; Ct – Coliformes totais.....	68
Tabela XXII – Elenco florístico.....	71

# 1. INTRODUÇÃO

---

Inserido num projeto de preservação da Ribeira da Caridade, a Esporão S.A., em colaboração com a Câmara Municipal de Reguengos de Monsaraz, formou um Grupo de Trabalho de partilha de experiências e interajuda que tem como objetivos:

- Promover e fomentar a adoção de medidas que reforcem a conservação da Ribeira da Caridade;
- Contribuir para travar a perda de biodiversidade naquela Ribeira;
- Incentivar a implementação de ações de preservação das zonas húmidas que lhe estão associadas.

As principais Metas a atingir são:

- Garantir a proteção e recuperação de 10 km de troços da Ribeira da Caridade;
- Efetuar intervenções em troços prioritários da mesma Ribeira, tendo em vista o seu restauro;
- Promover um novo conceito de utilização das linhas de água.

Neste contexto, o Grupo de Trabalho determinou a necessidade de elaborar um Projeto de Restauro da Ribeira da Caridade para poder colocar em prática as ações de recuperação da mesma. A oportunidade de a signatária estar a realizar a sua dissertação de Mestrado em Gestão e Conservação dos Recursos Naturais, que apresenta parte das suas valências nesta área do conhecimento, permitiu a harmonização dos seus objetivos com os do Grupo de Trabalho. Definiu-se, assim, um plano de trabalho para a ribeira da Caridade, direcionado para a sua requalificação biofísica. Este plano de trabalho engloba, numa fase inicial, a caracterização das comunidades vegetais e dos habitats da Rede Natura 2000 presentes na ribeira da Caridade e o seu mapeamento, para que na fase seguinte se proponham as ações de restauro nos troços que se encontrem mais degradados.

As ribeiras são ecossistemas complexos que funcionam extremamente bem como corredores ecológicos de dispersão e movimentação de espécies animais e, entre outras funções, como locais de abrigo, alimentação, refúgio e reprodução dessas espécies (Lara *et al*, 2004; Fundación Banco Santander, 2011). A primeira avaliação global do estado dos Ecossistemas Mundiais (Millenium Ecosystem Assessment, 2005) constatou que durante os últimos 50 anos, os Ecossistemas se degradaram mais rapidamente do que durante qualquer outro período da história da humanidade. Esta constatação, aliada ao facto de nos encontrarmos na Década (2011-2020) das Nações Unidas para a Biodiversidade, que tem por objetivo principal a integração e promoção da biodiversidade em diferentes níveis, foram motivos suficientes para que o Grupo de Trabalho acima referido centrasse a sua atenção na ribeira da Caridade.

A ribeira da Caridade encontra-se inserida num contexto agrícola, atravessando vários terrenos de cultura pertencentes a diversos proprietários. O impacto da atividade humana na ribeira é sem dúvida um fator a ter em conta, na medida em que apresenta efeitos reais de degradação da mesma, nomeadamente na alteração da qualidade da água pela introdução de microorganismos fecais provenientes da permanência de gado junto da ribeira ou pela lixiviação de produtos químicos para a ribeira. Perante esta situação, existem ferramentas de gestão do meio natural que permitem reduzir e atenuar o impacto do homem. Uma destas ferramentas são os processos de restauro ecológico. De acordo com a definição proposta pela SER (Society for Ecological Restoration) entende-se por restauro ecológico o “processo de favorecer a recuperação de um ecossistema que foi degradado, danificado ou destruído” (Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group, 2004).

A Lei da Água (Lei nº 58/2005 de 29 de Dezembro) estabelece as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas, definindo uma série de objetivos e princípios. O primeiro objetivo, “evitar a continuação da degradação, proteger e melhorar o estado dos ecossistemas aquáticos e também dos ecossistemas terrestres e zonas húmidas diretamente dependentes dos ecossistemas aquáticos, no que respeita às suas necessidades de água”, estabelece logo à partida a importância que deve ser conferida à melhoria do estado ecológico dos rios e ribeiras.

O objetivo específico do presente trabalho é, no contexto aqui definido, o de caracterizar ecologicamente a ribeira da Caridade, identificar os troços degradados e propor medidas de recuperação desses troços através da renaturalização das margens por técnicas de estabilização e cobertura das mesmas.

## **1.1. CRONOGRAMA**

---

A próxima tabela (Tabela 1) pretende ilustrar as diferentes tarefas que foram realizadas no âmbito do presente Projeto. As mesmas serão descritas de seguida.

Tabela 1 – Cronograma do Projeto de Tese.

	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Junho
Elencar as espécies presentes na ribeira da Caridade									
Mapear e cartografar os habitats e as comunidades vegetais presentes na ribeira da Caridade									
Identificar os troços que necessitam de medidas de gestão									
Propor técnicas de Engenharia Natural para os troços identificados									
Orçamentar o projeto de restauro ecológico									
Escrever a tese									

### **1.1.1. Elencar as espécies presentes na ribeira da Caridade**

Entre os meses de outubro de 2013 e junho de 2014 foram realizados levantamentos de campo com o objetivo de realização de um catálogo florístico de todas as espécies vegetais que ocorrem na ribeira da Caridade e áreas envolventes. As espécies vegetais foram recolhidas para posterior identificação em laboratório com recurso a chaves botânicas e a lupa microscópica.

### **1.1.2. Mapear e cartografar os habitats e as comunidades vegetais presentes na ribeira da Caridade**

No período compreendido entre o início do outono e o final da primavera (outubro a março) ocorreu o levantamento da situação existente relativamente à caracterização dos habitats e das comunidades vegetais presentes ao longo da ribeira da Caridade. Foi durante este período de tempo que foi realizada a caracterização e a análise da situação existente, fundamental à realização das tarefas seguintes. Foram realizados inventários fitossociológicos para caracterização das comunidades vegetais e elaborados os elementos gráficos de cartografia dos habitats e das comunidades vegetais, com recurso a um Sistema de Informação Geográfico.

### **1.1.3. Identificação dos troços que necessitam de medidas de gestão**

Esta tarefa foi realizada em paralelo com as duas últimas anteriores (entre outubro e março). À medida que se recolhiam dados de inventários fitossociológicos e de espécies vegetais novas, foram identificados com recurso a GPS os troços da ribeira que se encontravam degradados ou a necessitarem de medidas de restauro.

### **1.1.4. Propor técnicas de Engenharia Natural para os troços identificados**

Entre janeiro e fevereiro de 2014, sobretudo em fase de gabinete, foram estudadas e propostas as técnicas de restauro ecológico e aplicar em cada um dos troços identificados. Foi ainda realizado o orçamento do projeto de recuperação da ribeira.

### 1.1.5. Orçamentar o projeto de restauro ecológico

---

O orçamento do projeto de recuperação da ribeira foi realizado entre os meses de março e abril através da elaboração de um caderno de encargos.

### 1.1.6. Escrever a tese

---

A tese foi escrita entre os meses de dezembro de 2013 e junho de 2014, tendo-se optado logo desde Dezembro pelo registo formal provisório em documento estruturado, como primeira versão da dissertação.

## 2. CARACTERIZAÇÃO BIOFÍSICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DA RIBEIRA DA CARIDADE

---

A ribeira da Caridade é um afluente do rio Degebe com 25,8 km de comprimento, que intercepta os concelhos de Redondo (na freguesia de Montoito), de Évora (freguesia de São Vicente do Pigeiro) e de Reguengos de Monsaraz (freguesias de Reguengos de Monsaraz e de Campo) (Figura 1). A área abrangida pela sua bacia hidrográfica é de cerca de 74,89 km<sup>2</sup>. Afluem a si o ribeiro da Chaminé, o ribeiro da Cortiçada, o ribeiro do Surdo, o Barranco do Vale da Corte e o ribeiro das Fontainhas.

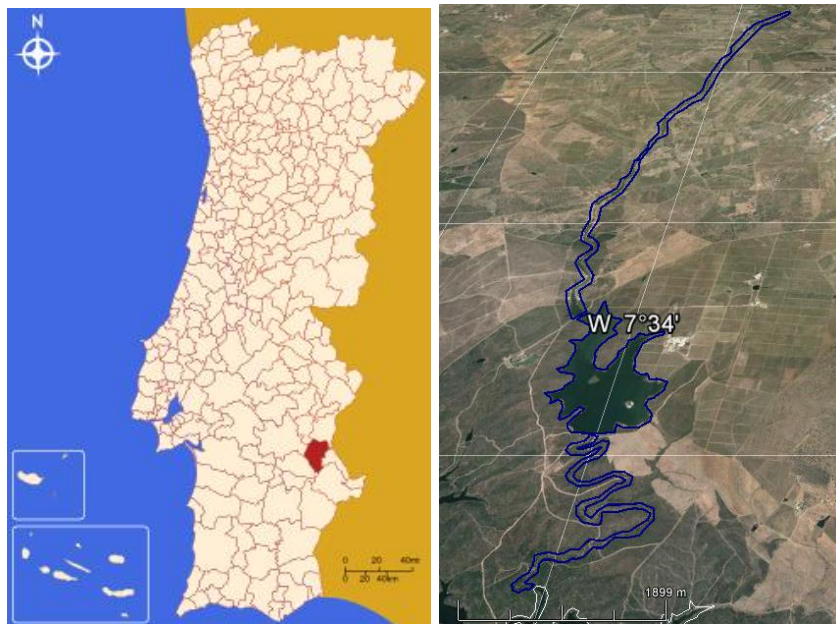


Figura 1 – Enquadramento da ribeira da Caridade.

A sensivelmente meio comprimento da ribeira foi construída, em 1996, com o propósito de armazenar água para as necessidades de rega da Herdade do Esporão, uma barragem que acumula cerca de quatro milhões de metros cúbicos de água (Figura 2).

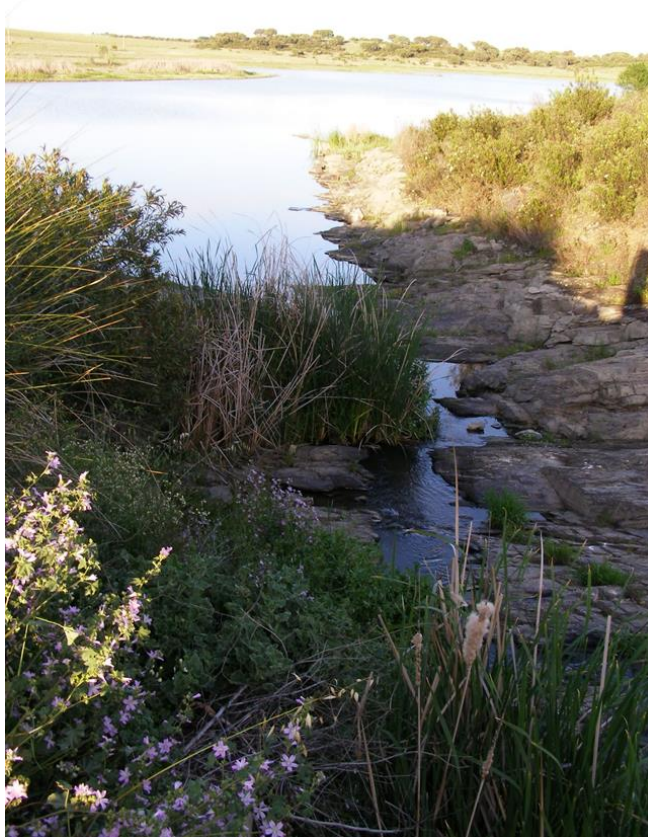


Figura 2 – Aspeto parcial da albufeira da barragem da ribeira da Caridade.

## 2.1. GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA

---

Lotze (1945) enquadra a região em estudo na unidade paleogeográfica Zona de Ossa Morena – ZOM (Figura 3), a qual faz a separação do maciço norte e do maciço sul.

Esta é a zona mais complexa e diversa, no que se refere à geologia. Segundo Ferreira (2000), encontram-se formações polimetamórficas do Precâmbrico, seguidas de formações do Câmbrio e Silúrico, terminando com uma sequência tipo “flysch” datada do Devónico superior. No que diz respeito ao magmatismo, no sector NE predominam rochas graníticas essencialmente calco-alcalinas, porfíricas, biotíticas, similares às encontradas mais para norte na Zona Centro-Ibérica (ZCI). À medida que se vai para sul, aumenta o carácter básico das intrusões, tornando-se dominantes as rochas calco-alcalinas, numa sequência de gabros, dioritos, serpentinitos e anortositos, vários tipos de pórfiros, e intrusões tardias de gabrodioritos, granodioritos, tonalitos e granitos, que constituem o Maciço de Évora.

Estas características estão presentes na área de estudo, sendo sobretudo evidentes pela transição do tipo de vegetação, com uma área muito bem definida entre granitos e xistos, definida pelas comunidades de giestais de *Genista polyanthos*.



Figura 3 – Zonas paleogeográficas e tectónicas do Maciço Ibérico segundo Lotze (1945), modificado. ZC- Zona Cantábrica; ZAL- Zona Asturo-Leonesa; ZCI- Zona Centro-Ibérica; ZOM- Zona de Ossa-Morena; ZSP- Zona Sul Portuguesa.

De acordo com a Carta Geológica de Portugal (1/50.000), folha 40-B, com a respetiva nota explicativa, o concelho de Reguengos de Monsaraz é constituído por rochas intrusivas hercínicas, com predominância de rochas mesocráticas (rochas ígneas de cor escura). De acordo com a Revisão do Plano de Urbanização de Reguengos de Monsaraz (1995), a NW da cidade existe um maciço eruptivo com cerca de 12 km de comprimento, tratando-se de uma intrusão tardia a pós-tectónica hercínica.

Ainda de acordo com este Plano a área aplanada que se desenvolve em todo o afloramento de Reguengos está rebaixada 60 m, em relação ao nível da peneplanície que se encontra nos xistos de Barrancos, do lado Norte. Este desnível está bem marcado na topografia por um degrau, imediatamente a norte da localidade do Corval. Trata-se de um rebordo erosivo da superfície de Reguengos a 210 m, que se encontra no nível 260 m, bem conservado a NW do Corval. Este relevo coincide com o afloramento de dioritos que apresentam melhor resistência à erosão do que as rochas granitoides envolventes.

Grande parte da ribeira da Caridade encontra-se dentro da Herdade do Esporão, a qual se pode caracterizar por duas zonas distintas em termos topográficos, geológicos e pedológicos. A zona sul, que acompanha o rio Degebe apresenta-se muito dobrada, com declives acentuados, que podem atingir os 40%. A zona norte caracteriza-se por ter um relevo plano (peneplanície de Reguengos de Monsaraz). Segundo Gonçalves *et al* (1992), as diferentes formas de relevo estão relacionadas com os diferentes substratos geológicos da região: rochas eruptivas (granodioritos, microquartzodioritos e uma pequena mancha constituída por um filão de pórfiro) e rochas metamórficas (xistos, micaxistos, metavulcanitos e corneanas). O primeiro grupo originou áreas de modelado suave, com solos arenosos, aptos para a agricultura (classes B e C), enquanto no segundo o relevo é acentuado, com solos agricolamente difíceis (classes D e E).

## 2.2. HIDROGRAFIA

---

A cidade de Reguengos de Monsaraz está localizada no interior da bacia hidrográfica do Guadiana, estando parcialmente sob uma linha de cumeada que se desenvolve de noroeste (NW) para sudeste (SE) tornando a virar mais para SE após passagem pelo Moinho do Vento, separando assim as bacias da ribeira da Caridade, que irá afluir ao rio Degebe, e do ribeiro de Monreal, ambos afluentes do rio Guadiana. A maior fração da cidade localiza-se a nordeste (NE) da linha de cumeada, drenando assim as águas pluviais nesta direção para a ribeira de Monreal. A outra fração, menor, que se encontra a oeste (W) e sudoeste (SW), conduz as águas pluviais de encontro à ribeira da Caridade (revisão PU, relatório 1995).

O concelho de Reguengos de Monsaraz é intercetado por várias linhas de água que vão desaguar no rio Degebe e no rio Guadiana. A barragem do Alqueva foi instalada no rio Guadiana, a jusante da confluência do rio Degebe e a montante da confluência do rio Ardila. A albufeira apresenta 1.100 km de margens e uma extensão total de 83 km, ao longo dos concelhos de Moura, Portel, Mourão, Reguengos de Monsaraz e Alandroal. Ao nível de pleno armazenamento a barragem do Alqueva encontra-se à cota de 152m. O Degebe delimita a Herdade do Esporão e o concelho de Reguengos de Monsaraz a SW, apresentando-se bastante sinuoso e com o leito encaixado entre penhascos. A ribeira da Caridade une-se ao rio Degebe à cota de 110 m.

Uma das linhas de água que atravessa a cidade e desagua no rio Degebe é a ribeira da Caridade, alvo deste estudo. As outras linhas de água principais da cidade de Reguengos de Monsaraz são a ribeira de Monreal (já referida acima), a ribeira do Álamo e o ribeiro da Sardinha.

Em termos de caracterização genérica do regime de escoamento, a ribeira da Caridade comporta-se como curso de água temporário, com forte variabilidade dos caudais ao longo do ano hidrológico. Em junho de 2008 e abril de 2010 e 2011 foram feitas leituras dos caudais da ribeira da Caridade (Tabela 2) à entrada da Herdade do Esporão no ponto assinalado na Figura 4. Estes dados permitem concluir que existe uma variação de caudal significativa entre as leituras efetuadas depois da época das chuvas (março de 2010 e 2011 – 66,1 l/s e 52,3 l/s, respetivamente) e no período do verão (junho 2008 – 6.1 l/s).



Tabela 2 – Caudais ecológicos na ribeira da Caridade.

Local	Data	Caudal
		L/s
Ribeira da Caridade P1	04/06/2008	6,1
Ribeira da Caridade P1	08/04/2010	66,1
Ribeira da Caridade P1	12/04/2011	52,3

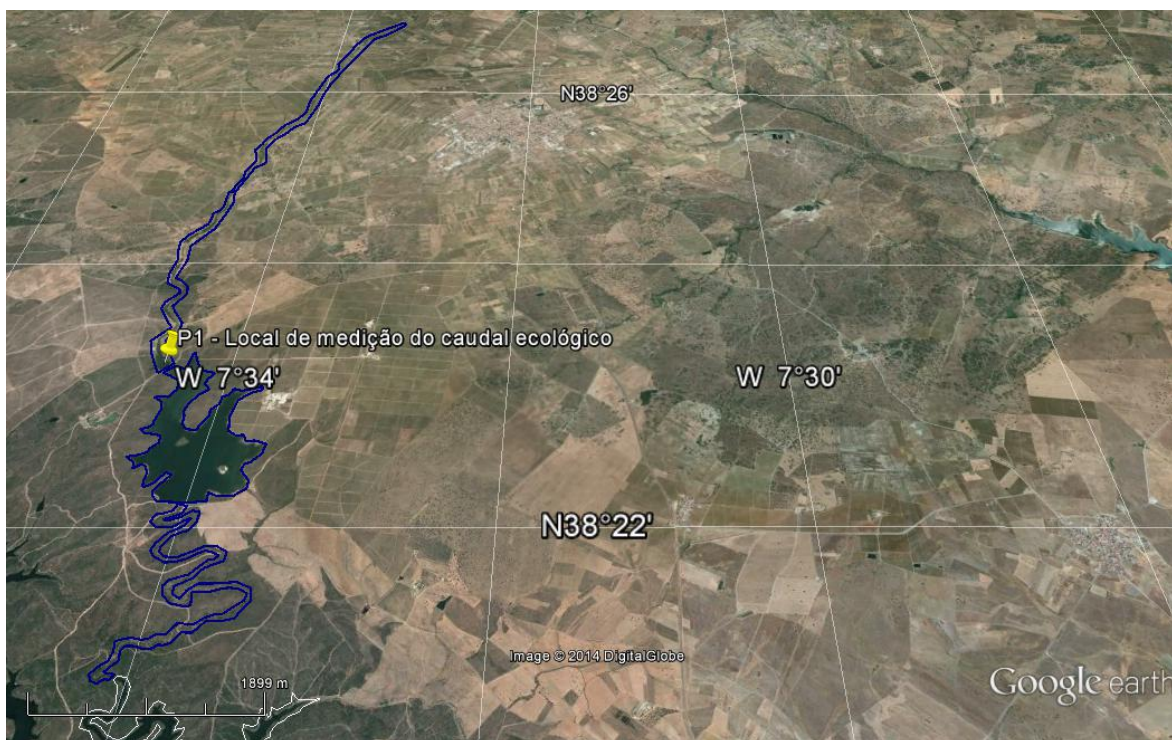


Figura 4 – Identificação do local de medição do caudal ecológico da ribeira da Caridade (fonte Google earth).

### 2.3. SÍNTESE PEDOLÓGICA E USO ATUAL DO SOLO

A ocupação de montado de azinho é de importância relevante em toda a área de estudo. Verifica-se ainda a predominância de culturas de sequeiro, sendo usual a prática do pastoreio, com exceção da Herdade do Esporão, onde não se pratica o pastoreio. Predomina ainda na área de estudo a cultura de vinha. Em toda a área concelhia tem também grande expressão a cultura de olival.

No estudo dos solos existentes na área de projeto fez-se um levantamento dos principais tipos e complexos de solos tendo por base a Carta de Solos de Portugal dos Serviços de Reconhecimento e Ordenamento Agrário, à escala 1/50.000, folha 40-B, com a respectiva nota explicativa. Deste modo os principais tipos de solo existentes na área de estudo são:

- ✓ **Pmg + Arg** (Solos Mediterrâneos Pardos de Materiais Não Calcários Normais de Quartzodioritos por vezes com Afloramentos Rochosos de Granitos ou Quartzodioritos nos flancos oeste, sudoeste e su-sudoeste);
- ✓ **Pm** (Solos Mediterrâneos Pardos de Materiais Não Calcários para Barros de Dioritos ou Quartzodioritos ou Rochas Microfaneríticas ou Cristalofílicas afins);
- ✓ **Bpc + Cb + Pc** (Barros Pretos Calcários Muito Descarboxatados um pouco mais a noroeste do perímetro urbano assim como Barros Castanhos-Avermelhados Não Calcários de Basaltos ou Doleritos ou outras rochas eruptivas e Solos Calcários Pardos de Calcários Não Compactos associados a Dioritos ou Gabros ou Rochas Cristalofílicas Básicas);
- ✓ **Bvc** (Barros Castanho-Avermelhados Calcários Muito Descarboxatados de Dioritos ou Gabros ou Rochas Cristalofílicas Básicas)

## 2.4. SÍNTESE CLIMÁTICA

---

A distribuição da vegetação na área em estudo é influenciada por um conjunto de variáveis climáticas, sendo por isso importante fazer-se um breve estudo climático.

Visto que no concelho em estudo não existe qualquer estação climatológica, tivemos de recorrer à análise das normais climatológicas (Anexo I) referentes à estação de Évora, a qual era a mais próxima do concelho em estudo e a mais representativa, entre os anos de 1981 a 2010.

Fomos então, consultar os dados climatológicos recorrendo aos dados publicados na página da internet do Instituto Português do Mar e da Atmosfera ([www.ipma.pt](http://www.ipma.pt)).

### 2.4.1. Bioclimatologia

---

A Bioclimatologia é definida por Rivas-Martínez *et al.* (1999) como a ciência ecológica que lida com as relações entre o clima e a distribuição dos seres vivos na Terra. O seu objetivo é determinar a relação entre certos valores numéricos de temperatura e precipitação e as áreas de distribuição geográfica de espécies de plantas e de comunidades vegetais.

Deste modo, o estudo da Bioclimatologia é de grande importância por ser uma ciência ecológica que pretende destacar a relação entre o clima e os seres vivos. Tendo em conta que o conhecimento de fenómenos climáticos nos pode dizer muito acerca da localização das comunidades vegetais, torna-se de grande interesse estudar o clima da região onde se desenvolve o trabalho.

#### A. Índices bioclimáticos

##### A.1 Índices pluviométricos e termopluiométricos (Diagrama Ombrotérmico)

Na Figura 5 apresenta-se o Diagrama Ombrotérmico para a área de estudo, considerado importante enquanto ferramenta fundamental para a caracterização bioclimática da área de estudo.

De acordo com Rivas-Martínez *et al.* (1999) e tendo em conta os valores pertinentes de temperatura e precipitação médias mensais, a Herdade do Esporão insere-se numa região de bioclima termomediterrânico superior, onde a azinheira, por exemplo, encontra o seu ótimo. Encontramo-nos ainda na presença de um clima Euroceânico, uma vez que os valores determinados para o Índice de Continentalidade se situam no intervalo de 11 e 18 que caracteriza este tipo bioclimático.

A precipitação concentra-se nos meses de Outubro a Dezembro, com máximos em Novembro e Dezembro, sendo a precipitação estival reduzida. A análise do diagrama ombrotérmico permite identificar a época “seca” ( $P < 2T$ ) como a que corresponde ao intervalo de 4 meses decorrente de Junho a Setembro.

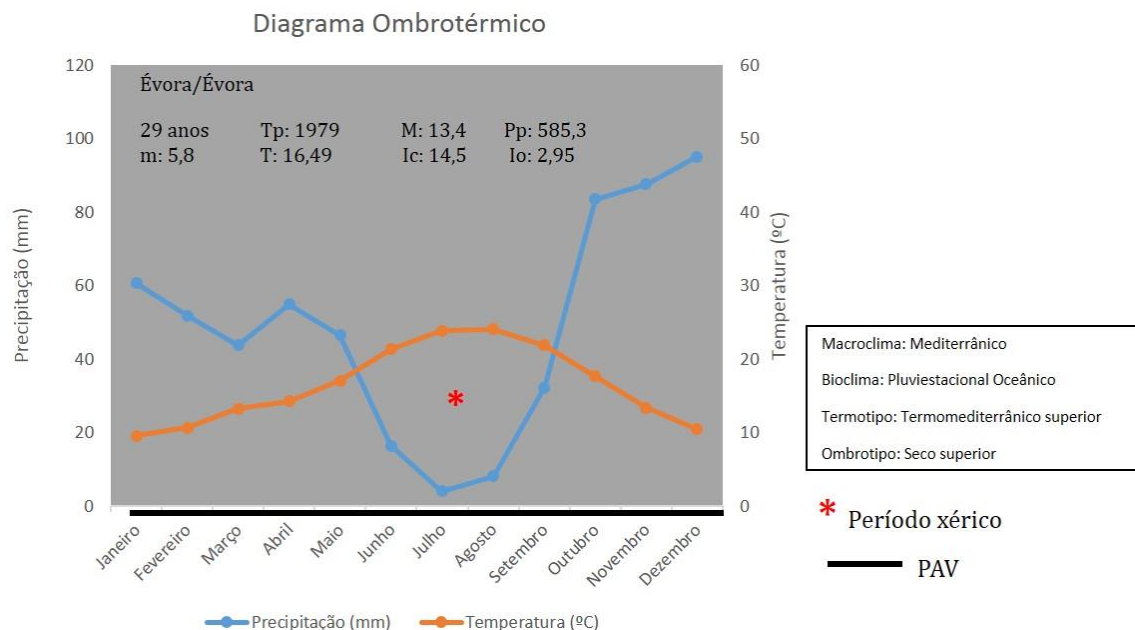


Figura 5 – Diagrama Ombrotérmico elaborado a partir das normais climatológicas (1981-2010) da Estação Meteorológica de Évora.

Após análise do gráfico, podemos concluir que nos meses mais quentes (julho e agosto) a precipitação foi muito baixa ou quase nula. Assim sendo, podemos dizer que nos encontramos perante um clima mediterrâneo. Outras conclusões importantes são as seguintes:

- A Temperatura média anual é de 16,5°C;
- Precipitação média anual de 585,3 mm.

#### 2.4.2. Biogeografia

A Biogeografia é um ramo da Geografia que tem por objeto o estudo da distribuição dos seres vivos na Terra (Costa *et al*, 1998).

As principais divisões são: Reinos, Regiões, Províncias, Sectores, Distritos, Mosaicos Tesselares e Tesselas. Cada uma destas divisões é constituída por espaços de superfície contínua, possuindo flora, vegetação, geologia, solos e paleo-história particulares.

O Reino é a principal unidade da Biogeografia que considera a origem da flora e da fauna, do clima e dos continentes, possuindo unidades endémicas próprias. Existem seis Reinos, o Holártico, Paleotropical, Neotropical, Capense, Australiano e Antártico.

As Regiões apresentam catenas e andares de vegetação originais em territórios climáticos próprios (Pereira, 2002).

A Província é a unidade inferior à região e compreende territórios mais ou menos extensos, que possuem espécies próprias, incluindo paleoendemismos e táxones independentes quanto ao género (Caraça, 1998).

Em relação aos Sectores, estes possuem um cortejo florístico específico (característico ou diferencial) e eventualmente espécies endémicas (Costa *et al*, 1998).

O distrito é um território onde existem Mosaicos Tesselares singulares relacionados com condições edáficas particulares e uma paisagem vegetal particular, frequentemente associada a uma utilização tradicional do solo pelo Homem, em função da sua fertilidade (Costa *et al*, 1998).

A unidade básica ou elementar é a Tessela. Define-se como um espaço ou superfície geográfica de extensão variável, uniforme do ponto de vista ecológico, sendo a única unidade biogeográfica que se pode repetir de modo descontínuo (Pereira, 2002).

De modo a conseguir determinar a biogeografia da área de estudo foi necessário ter em atenção características da área tais como a localização geográfica, o tipo de solos, o clima, as espécies características de cada unidade e as associações típicas da zona.

Segundo Costa *et al* (1998), a localização biogeográfica da zona em estudo é:

- Reino Holártico
- Região Mediterrânica
- Sub-Região Mediterrânica Ocidental
- Província Luso-Extremadurense
- Sector Marianico-Monchiquense
- Distrito Alto Alentejano

### **3. METODOLOGIA**

---

A metodologia adoptada para as diferentes etapas será de seguida descrita.

#### **3.1.1. Flora e Vegetação**

---

Foi realizada a avaliação de manchas de vegetação nas margens e leito da ribeira da Caridade. Foram estabelecidas as áreas mais relevantes para avaliação com base nas suas características fitossociológicas.

O método da Escola de Zürich-Montpellier ou sigmatista proposto por Braun-Blanquet & Pavillard, seguido por Tüxen e modificado por Géhu & Rivas-Martínez, foi a metodologia adotada para identificar e descrever estas comunidades vegetais. Este método baseia-se na fitossociologia, a qual, estuda as comunidades vegetais, as suas interrelações e a sua dependência face ao meio vivo, isto é, a ciência dos agrupamentos vegetais. É um sistema hierarquizado onde a associação fitossociológica é a unidade elementar, estando acima progressivamente aliança, ordem e classe.

Como esta metodologia que se fundamenta no inventário (etapa analítica, realizada no terreno) para a análise das formações vegetais, é necessário efetuar um número considerável de amostragens fitossociológicas que, depois de comparadas através dos quadros fitossociológicos, contribuem para a definição e identificação sintaxonómicas das distintas comunidades vegetais. O objetivo do inventário é, portanto, o de enumerar todas as espécies existentes na área em estudo, a qual terá de ser ecológica e floristicamente homogénea, assim como deverá ser representativa da paisagem a estudar, devendo fugir à amostragem ao acaso.

No inventário fitossociológico, onde são listadas as espécies, a cada taxon é anexado um valor de abundância/dominância (quantitativo) e uma série de dados ecológicos.

A escala de abundância-dominância conjuga uma estimativa do número de indivíduos de cada espécie num inventário (abundância) e a superfície que ocupam:

r - indivíduos raros ou isolados

+ - indivíduos pouco frequentes, com muita fraca cobertura

1 - indivíduos abundantes mas de fraca cobertura (1 a 5%)

2 - indivíduos muito abundantes cobrindo pelo menos 1/20 da superfície (5 a 25%)

3 - número qualquer de indivíduos cobrindo  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{2}$  da superfície (25 a 50%)

4 - número qualquer de indivíduos cobrindo  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{3}{4}$  da superfície (50 a 75%)

5 - número qualquer de indivíduos cobrindo mais de  $\frac{3}{4}$  da superfície (75 a 100%)

No inventário deve-se calcular uma área mínima, a qual se define como a menor área onde se encontram todos os táxones presentes no inventário. As áreas mínimas são muito variáveis, deste modo iremos considerar valores na ordem de 1-2m<sup>2</sup> para um prado anual, 10-50m<sup>2</sup> para um mato e 100-200m<sup>2</sup> para um bosque.

### **3.1.2. Qualidade da Água**

---

As análises à qualidade da água foram realizadas pelo laboratório da Universidade de Évora e de acordo com os relatórios recebidos a metodologia adotada foi a descrita de seguida.

Durante a amostragem de elementos físico-químicos de suporte, antes de se procederem às medições e às colheitas de amostras de água, foram registados na ficha de campo, para além da data e da hora, informações relativas à colheita, tais como: observação visual da água, condições climáticas e outras observações.

Foram realizadas medições dos seguintes parâmetros: oxigénio dissolvido; percentagem de saturação do oxigénio dissolvido; temperatura da água; pH, condutividade e turbidez. Estes parâmetros foram medidos recorrendo a uma sonda multiparamétrica TURO T-611.

Para a análise dos restantes parâmetros físico –químicos foram colhidas amostras de água, perfazendo um volume de 2L de água, que foi devidamente armazenado em frasco de plástico e colocado em mala térmica com temperatura entre 0 e 4°C. As colheitas de água para análise microbiológica foram acondicionadas em frasco esterilizado (500 mL) com tiosulfato de sódio em condições de assepsia e colocadas em mala térmica com temperatura entre 0 e 4°C. A monitorização dos elementos ecológicos na linha de água (invertebrados bentónicos, diatomáceas e macrófitos) teve em consideração a metodologia definida nos protocolos do INAG, (INAG, 2008a, 2008b, 2008c), no âmbito da implementação da Diretiva Quadro da Água. Lista-se em seguida a referência dos protocolos aplicados:

A avaliação dos elementos hidromorfológicos teve por base a metodologia “River Habitat Survey (Environment Agency, 2003). O caudal foi medido pelo método da secção-velocidade (Lencastre, A. & Franco, F. 1984).

### **Classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos MULTIPLOS – INAG**

A avaliação da qualidade das águas superficiais foi efetuada recorrendo à classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos do INAG, que classifica as massas de água tendo em consideração 27 parâmetros de qualidade (Tabela 3) e indicando o tipo de usos que potencialmente se podem considerar para cada uma das massas de água classificadas.

Esta classificação corresponde à proposta da Direcção de Serviços de Controlo da Poluição da antiga Direcção Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos (actual INAG) em 1980, corrigida e complementada com os valores constantes da classificação do mesmo tipo utilizado em França [uma vez que este país tem condições climáticas em algumas regiões relativamente similares às de Portugal (Anónimo, 1987 e Barros, 1994)]. A classificação materializa-se em cinco classes que representam, quanto à qualidade, o seguinte significado (Tabela 4).

Tabela 3 – Tabela de classificação por parâmetro.

PARÂMETRO:	UNIDADES:	A		B		C		D		E
		Excelente		Boa		Razoável		Má		Muito má
		MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	-
Arsénio	mg/l As	-	0.01	-	0.05	-	-	-	0.1	>0.1
Azoto amoniacal	mg/l NH4	-	0.5	-	1.5	-	2.5	-	4	>4
Azoto Kjeldahl	mg/l N	-	0.5	-	1	-	2	-	3	>3
Cádmio	mg/l Cd	-	0.001	-	0.005	-	0.005	-	>0.005	
Carência bioquímica de oxigénio	mg/l O2	-	3	-	5	-	8	-	20	>20
Carência química de oxigénio	mg/l O2	-	10	-	20	-	40	-	80	>80
Chumbo	mg/l Pb	-	0.05	-	-	-	0.1	-	0.1	>0.1
Cianetos	mg/l CN	-	0.05	-	-	-	0.08	-	0.08	>0.08
Cobre	mg/l Cu	-	0.05	-	0.2	-	0.5	-	1	>1
Coliformes fecais	/100 ml	-	20	-	2000	-	20000	-	>20000	
Coliformes totais	/100 ml	-	50	-	5000	-	50000	-	>50000	
Condutividade	µS/cm, 20°C	-	750	-	1000	-	1500	-	3000	>3000
Crómio	mg/l Cr	-	0.05	-	-	-	0.08	-	0.08	>0.08
Estreptococos fecais	/100 ml	-	20	-	2000	-	20000	-	>20000	
Fenóis	mg/l C6H5OH	-	0.001	-	0.005	-	0.01	-	0.1	>0.1
Ferro	mg/l Fe	-	0.5	-	1	-	1.5	-	2	>2
Fosfatos P2O5	mg/l P2O5	-	0.4	-	0.54	-	0.94	-	1	>1
Fósforo P	mg/l P	-	0.2	-	0.25	-	0.4	-	0.5	>0.5
Manganês	mg/l Mn	-	0.1	-	0.25	-	0.5	-	1	>1
Mercurio	mg/l Hg	-	0.0005	-	-	-	0.001	-	0.001	>0.001
Nitratos	mg/l NO3	-	5	-	25	-	50	-	80	>80
Oxidabilidade	--	-	3	-	5	-	10	-	25	>25
Oxigénio dissolvido (sat)	% saturação de O2	90	-	70	-	50	-	30	-	<30
pH	Escala Sorensen	6,5	8,5	5,5	9	5	10	4,5	11	>11
Selénio	mg/l Se	-	0.01	-	-	-	0.05	-	0.05	>0.05
Sólidos suspensos totais	mg/l	-	25	-	30	-	40	-	80	>80
Substâncias tensoativas	mg/l, sulfato de lauril e sódio	-	0.2	-	-	-	0.5	-	0.5	>0.5
Zinco	mg/l Zn	-	0.3	-	1	-	3	-	5	>5

Tabela 4 – Classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos.

CLASSE	NÍVEL DE QUALIDADE
A	Águas consideradas como isentas de poluição, aptas a satisfazer potencialmente as utilizações mais exigentes em termos de qualidade.
B	Águas com qualidade ligeiramente inferior à classe A, mas podendo também satisfazer potencialmente todas as utilizações (equivalente à classe 1B francesa).
C	Águas com qualidade "aceitável", suficiente para irrigação, para usos industriais e produção de água potável após tratamento rigoroso. Permite a existência de vida piscícola (espécies menos exigentes) mas com reprodução aleatória, apta para recreio sem contacto directo.
D	Águas com qualidade "mediocre", apenas potencialmente aptas para irrigação, arrefecimento e navegação. A vida piscícola pode subsistir, mas de forma aleatória.
E	Águas ultrapassando o valor máximo da Classe D para um ou mais parâmetros. São consideradas como inadequadas para a maioria dos usos e podem ser uma ameaça para a saúde pública e ambiental.

(Fonte: INAG, 1999)

Na Tabela 5 apresenta-se a classificação da qualidade da água de acordo com a classificação para usos múltiplos do INAG.



Tabela 5 – Classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos.



## 4. QUALIDADE DA ÁGUA

Foram realizadas várias análises à qualidade da água da ribeira da Caridade (apenas na Herdade do Esporão) entre os anos de 2008 e 2012, realizadas a pedido da Esporão S.A. pela Universidade de Évora (UE). Estas análises foram realizadas em três pontos da ribeira (Figura 6): a montante da albufeira, na entrada da ribeira da Caridade na Herdade do Esporão (p1); a meio do troço, na própria albufeira da Caridade; e a jusante da albufeira (p2). É de salientar que alguns destes locais não foram amostrados de forma regular devido à ausência de caudal superficial, o que se deve em grande parte à inexistência de caudal ecológico que deveria ser descarregado pela albufeira da herdade do Esporão, sobretudo nas amostragens de verão.

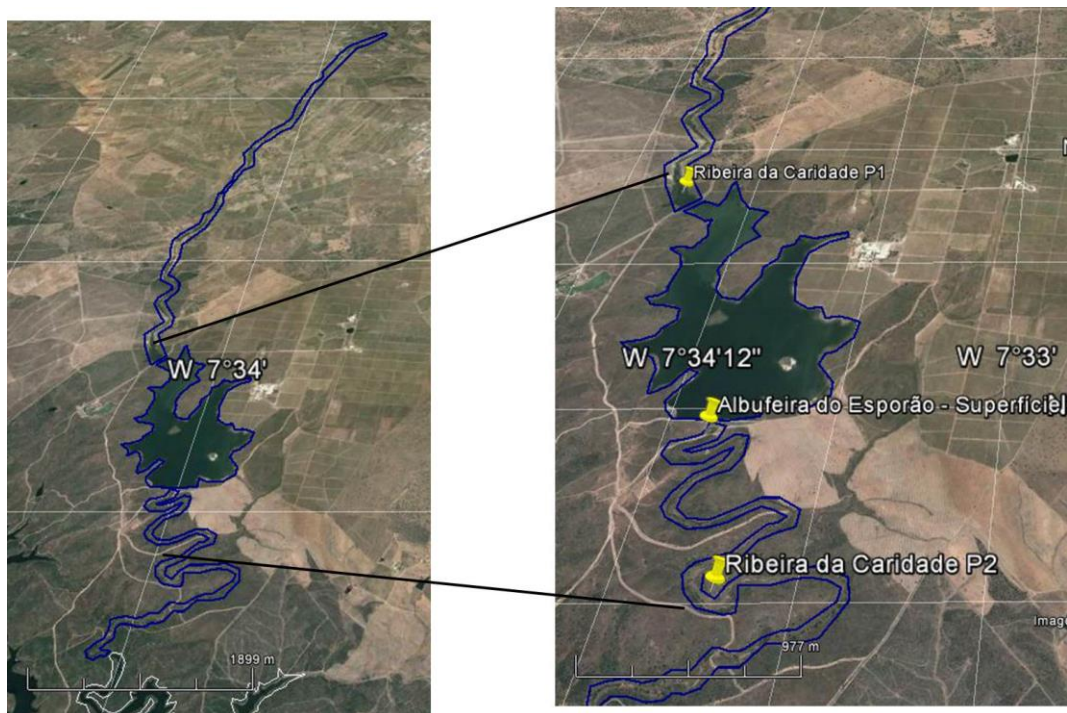


Figura 6 – Pontos de análises à qualidade da água.

Foram realizadas medições dos seguintes parâmetros: oxigénio dissolvido; percentagem de saturação do oxigénio dissolvido; temperatura da água; pH; condutividade e turbidez. Foram ainda monitorizados os elementos ecológicos invertebrados bentónicos, diatomáceas e macrófitos (Anexo II).

As análises evidenciaram problemas ao nível da qualidade da água em alguns dos anos e em alguns dos pontos de amostragem, tornando a água inadequada para alguns usos e uma ameaça para a saúde ambiental. Estas análises apresentam valores preocupantes nomeadamente para o Ponto 1 da ribeira da Caridade em que a Classificação de Invertebrados apresenta valor de rácio de qualidade ecológica de 0.20, considerado de “Mau”. O Ponto 2 da ribeira da Caridade apresenta uma Classificação de “Medíocre” para os Invertebrados e as Diatomáceas que apresentam um rácio de valor 0.31 cada um.

## **4.1. RESULTADOS DAS ANÁLISES À QUALIDADE DA ÁGUA**

---

Das observações e medições realizadas *in situ* e dos relatórios apresentados pela UE extraímos os seguintes resultados/conclusões:

### **4.1.1. Elementos Físico-Químicos e Microbiológicos**

---

#### **A) Parâmetros Físico-Químicos**

##### **2008**

Apenas foi realizada uma amostragem na Ribeira da Caridade, no Ponto 1. A relação entre a temperatura do ar e a temperatura da água surge dentro da gama de variação normal. Os valores de condutividade tendem a aproximar-se de 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , indicando a presença de águas residuais. Quanto à turvação da água o resultado é significativo. O elevado transporte de matéria orgânica identificado *in situ* origina um consumo acentuado do oxigénio presente na água derivado dos processos bioquímicos de degradação.

Tal como para a turvação, os valores de SST são significativos. Esta situação contribui em grande medida para o assoreamento da albufeira da herdade do Esporão uma vez que em situação de caudal base se verifica um transporte de 244mg/s de sólidos em suspensão para a albufeira que irão sedimentar junto ao fundo.

Quanto à dureza a água é classificada como dura. O teor de cloretos é também elevado o que pode ter efeitos de fitotoxicidade sobre algumas culturas se a água for aplicada na rega. Pode-se concluir que a água apresenta um elevado nível de mineralização. O transporte de ferro e manganês não é muito elevado pelo que não se perspetivam impactes significativos a este nível sobre a qualidade da água da albufeira a jusante. Quanto aos níveis de fósforo não se verificam teores alarmantes em termos de classificação da qualidade da água. A baixa concentração de fósforo pode representar o elevado consumo deste elemento pelos

produtores primários. A biomassa algal associada ao substrato é muito elevada, o que se comprova pelo elevado teor de clorofila a perifítica – 1098,3 µg/L – que classifica o sistema como eutrófico. O teor em amónia revelou-se extremamente elevado. A amónia tem origem sobretudo nas águas residuais de origem urbana e pode ser a causa de morte de alguns exemplares ictiofaunísticos encontrados no local.

O ião de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) é a forma combinada de azoto mais comum encontrada em água doce. As concentrações naturais deste ião em água doce rondam os 0,1 mg/l de  $\text{NO}_3$ . O aumento na concentração deste ião pode ter origem em águas residuais de origem urbana, animal ou agrícola. Considera-se que em lagos, concentrações superiores a 0,2 mg/l de  $\text{NO}_3$  tendem a estimular o crescimento e desenvolvimento de algas indicando uma possível condição de eutrofia. No que respeita à CBO5 e à CQO, indicadores de matéria orgânica verificam-se teores relativamente baixos, apesar das fortes pressões identificadas.

Em relação aos coliformes totais, coliformes fecais e estreptococos fecais estes revelam índices de contaminação microbiológica muito elevados, o que se relaciona diretamente com o transporte de águas residuais urbanas, que de certo terão um impacto significativo sobre a qualidade da água da albufeira da Herdade do Esporão a jusante do local.

## 2009

A jusante da albufeira da Herdade do Esporão, verifica-se um elevado nível de turbidez da água e ainda um baixo valor de potencial redox e de oxigénio. O caudal ecológico da albufeira do Esporão é descarregado através da comporta de fundo, descarregando assim águas pouco ricas em oxigénio justificando o baixo teor verificado na linha de água a jusante. Por outro lado transporta águas turvas, arrastando possivelmente alguns sedimentos de fundo.

Quanto à dureza a água é classificada como medianamente dura no segmento a jusante. O teor de cloretos é também elevado. Pode-se concluir que a água apresenta um elevado nível de mineralização. Os níveis de anóxia existentes junto ao fundo da albufeira, provocam a libertação de ferro dos sedimentos, sendo que a água descarregada para jusante transporta níveis extremamente elevados de ferro. Quanto aos níveis de fósforo na água descarregada para jusante, verifica-se um elevado teor de fósforo, situação ocasionada pela libertação do fósforo do sedimento de fundo da albufeira devido ao baixo teor de oxigénio. Verifica-se ainda um elevado teor de azoto orgânico na água a jusante. O teor em amónia revelou-se baixo na campanha de 2009. O ião de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) é a forma combinada de azoto mais comum encontrada em água doce. As concentrações naturais deste ião em água doce rondam os 0,1 mg/l de  $\text{NO}_3$ . No que respeita à CBO5 e à CQO, indicadores de matéria orgânica verificam-se teores elevados de CQO o que se relaciona diretamente com o transporte de águas residuais. Relativamente à densidade de coliformes totais elevada. Esta relaciona-se diretamente com o transporte de águas residuais urbanas. A contaminação microbiológica tende a diminuir para jusante.

## 2010

A análise dos resultados físico-químicos e microbiológicos revela um claro gradiente espacial detetando-se uma clara degradação da qualidade da água na albufeira do Esporão e sobretudo na linha de água a montante – Ribeira da Caridade P1. Na campanha de amostragem realizada em 08-04-2010 em Ribeira da Caridade P1 detetaram-se teores significativamente mais elevados de condutividade, nitratos, cloretos, azoto orgânico, fósforo, cloretos e dureza. A fraca qualidade da água afluyente reflete-se obviamente na qualidade da água da albufeira do Esporão, que a 08-04-2010 apresentava teores de amónio e de azoto Kjeldahl extremamente elevados. A 17-06-2010 a albufeira do Esporão foi amostrada em 2 pontos (cabeceira e zona central – parede) devido à elevada mortalidade de peixes verificada, e constataram-se elevados níveis de contaminação microbiológica, elevados teores de amoníaco não ionizado e de cloro residual livre (tóxicos para a fauna piscícola), e também elevados níveis de CBO5. Os resultados sugerem uma forte influência de descargas de águas residuais urbanas.

## 2011

No local Ribeira da Caridade P1, localizado a montante da albufeira do Esporão, observa-se uma degradação geral da qualidade da água devido ao mau cheiro, turvação orgânica e presença de algas filamentosas de cor acastanhada ou acinzentada, ou seja, com matéria orgânica associada. Além disso a água apresenta um valor de condutividade bastante elevado.

A albufeira da Herdade do Esporão apresentava-se em 12/04/2011 em período de estratificação térmica. Quanto ao oxigénio dissolvido tendem a verificar-se valores mais elevados nas camadas superficiais devido aos processos fotossintéticos e um decréscimo em direção ao fundo. Quanto ao pH, observam-se valores mais elevados à superfície o que se relaciona diretamente com a atividade fotossintética. Os valores de condutividade da água na albufeira do Esporão apresentam-se dentro dos valores normais registados para a classe litológica em questão. A albufeira apresenta uma elevada turvação biológica, assinalada pela coloração esverdeada da água, pela reduzida profundidade do disco de Secchi (apenas 1,25m), e pelo pH elevado na zona eufótica.

No local Ribeira da Caridade P2 destacam-se os valores de oxigenação de água mais baixos que os registados nos restantes locais e a elevada carga de sedimento.

Verifica-se que o local ribeira da Caridade P1, se destaca com teores mais elevados de sólidos em suspensão, matéria orgânica bioquimicamente degradável (CBO5), azoto orgânico, amónia, nitritos, fósforo e mineralização da água. Por outro lado, em ribeira da Caridade P2 (a jusante da albufeira) estes parâmetros apresentam valores baixos, já que a albufeira do Esporão atua como agente tampão retendo e processando grande parte dos elementos mencionados. No entanto, em ribeira da Caridade P2, destaca-se um elevado teor de ferro, carência química de oxigénio e de nitratos, o que se relaciona com os processos biogeoquímicos inerentes à situação de pego, condição em que o local se

encontrava à data de amostragem. Na albufeira do Esporão, destaca-se apenas o elevado teor de crómio (238µg/L) e a presença de pesticidas.

Nos 3 locais amostrados existe uma elevada contaminação microbiológica.

## **2012**

No local Ribeira da Caridade P1, observa-se uma degradação geral da qualidade da água devido ao mau cheiro, turvação orgânica e presença de algas filamentosas de cor acastanhada ou acinzentada. A elevada carga de matéria orgânica provoca uma redução substancial do oxigénio dissolvido. Além disso a água apresenta um valor de condutividade bastante elevado.

A albufeira da Herdade do Esporão apresentava-se em 11/04/2012 em período de circulação da água, uma vez que não existem gradientes significativos de temperatura entre a superfície e o fundo. Quanto ao oxigénio dissolvido mantem-se excelentes níveis de oxigenação. Em relação ao pH, observam-se valores mais elevados à superfície. Os valores de condutividade da água na albufeira do Esporão apresentam-se dentro dos valores normais registados para a classe litológica em questão. A albufeira apresenta alguma turvação biológica, assinalada pela presença de zooplâncton visível a olho nu, e pela reduzida profundidade do disco de Secchi (apenas 1,66m).

O local Ribeira da Caridade P2 apresentava-se com um escoamento superficial muito reduzido, quase impercetível. Neste local destaca-se a elevada carga de sedimento.

## ***B) Parâmetros Biológicos***

### **2008**

Não foram realizadas análises a estes parâmetros.

### **Evolução 2009-2012**

Considerando estes quatro anos, observa-se um aumento no valor das métricas e do Índice de avaliação biológica (IPTIs) para o ano de 2011 e 2012 comparativamente aos anos anteriores. Apesar do índice IPTIs classificar para 2011 a ribeira da Caridade como “Razoável”, a pouca predominância de taxa mais sensíveis sugere que esta poderá estar sujeita a contaminação orgânica, possivelmente proveniente da área envolvente, ocupada sobretudo por atividades agrícolas intensivas. Uma vez que o troço avaliado se situa a jusante da Albufeira do Esporão, é seguro que as comunidades estarão sujeitas às variações de caudal, especialmente quando este é reduzido, e às alterações nos padrões de erosão e deposição de sedimento junto das margens e no leito da ribeira.

Sendo este, um troço a jusante de albufeira é também uma área exposta a um maior grau de intervenção humana. O troço amostrado da ribeira da Caridade não possui uma galeria ribeirinha estruturada, o que aumenta também de certa forma a exposição á entrada de nutrientes e a diminuição de habitats para as comunidades de macroinvertebrados.

Analisando os resultados do índice CEE (Índice da Comunidade Económica Europeia) para os anos 2009, 2010 e 2011, o troço amostrado da Ribeira da Caridade, apresenta uma evolução positiva entre os anos hidrológicos 2009 a 2012 com base no elemento biológico diatomáceas bentónicas.

#### 4.1.2. Classificação final da Qualidade da Água

Na Tabela 6 apresenta-se a classificação dos diversos elementos e classificação final obtida para os pontos de amostragem em análise. A matriz de dados com os valores obtidos para cada parâmetro encontra-se em Anexo.

Analisando a Tabela verifica-se que a classificação final obtida em 2008 é “Razoável”. Em 2009 e 2010 tanto a Albufeira do Esporão, como a ribeira da Caridade P1 apresentam classificações finais de “Razoável”, mas a ribeira da Caridade P2 apresenta resultado final de “Medíocre”. Em 2011 todos os pontos de análise à qualidade da água tiveram classificação final de “Razoável” e em 2012 a Albufeira do Esporão apresentou sempre valores “Razoável”, tendo-se verificado uma discrepância entre o mês de abril e o mês de novembro nos quais houve, respetivamente, uma classificação final de “Mau” e de “Razoável”. O ponto de amostragem ribeira da Caridade P2 apresenta em abril a classificação final de “Medíocre” e em Novembro de “Razoável”.

Conclui-se que o mês de abril de 2012, no ponto ribeira da Caridade P1 (com classificação final de “Mau”) foi onde se observaram piores índices de qualidade de água no que diz respeito à Classificação de Invertebrados

Em relação à Classificação dos Elementos Físico-químicos Gerais, são apresentados os diferentes parâmetros físico-químicos utilizados na avaliação do estado ecológico no Anexo II. Em relação a esta análise os resultados apontam para níveis de estado ecológico de “Razoável” e “Bom” consoante foram os limiares máximos para estes parâmetros atingidos ou não.

Tabela 6 – Resultados finais das análises efetuadas pela Universidade de Évora à qualidade da água.

Nome da Estação	Data	Estado Ecológico						Classificação Estado Químico (Substâncias Prioritárias e Perigosas - DL 103/2010)	Classificação final do estado
		Classificação elementos físico-químicos gerais	Classificação Invertebrados IPTis	Classificação Diatomáceas CEE	Classificação fitoplâncton RQE	Classificação poluentes específicos	Classificação Estado ecológico		
Caridade P1	04/06/2008	Razoável (OD, NH4, P)	-	-	-	-	Razoável	-	Razoável
Albufeira da Caridade	26/02/2009	Razoável (OD, pH)	-	-	-	-	Razoável	-	Razoável
Caridade P1	26/02/2009	Razoável (OD, NH4, P)	-	-	-	-	Razoável	-	Razoável
Caridade P2	26/02/2009	Razoável (OD, NH4, P, CBO5)	0,43 Mediocre	8,6 Mediocre	-	-	Mediocre	-	Mediocre
Albufeira da Caridade	08/04/2010	Razoável (P)	-	-	0,38 Bom	Razoável (Amoníaco)	Razoável	-	Razoável
Caridade P1	08/04/2010	Razoável (P)	-	-	-	-	Razoável	-	Razoável
Caridade P2	08/04/2010	Razoável (OD)	0,42	0,57	-	-	Mediocre	-	Mediocre

			Medíocre	Razoável					
Albufeira da Caridade	17/06/2010	Razoável (CBO5)	-	-	-	-	Razoável	-	Razoável
Albufeira da Caridade	12/04/2011	Bom	-	-	0,46 Bom	Razoável (Crómio)	Razoável	-	Razoável
Caridade PI	12/04/2011	Razoável (CBO5, P)	-	-	-	-	Razoável	-	Razoável
Caridade P2	12/04/2011	Razoável (NO3)	0,52 Razoável	0,66 Razoável	-	-	Razoável	-	Razoável
Albufeira da Caridade	11/04/2012	Bom	-	-	0,67 Bom	Bom	Bom	Insuficiente (Hg)	Razoável
Caridade PI	11/04/2012	Razoável (NO3, P, OD)	0,20 Mau	0,32 Medíocre	-	-	Mau	-	Mau
Caridade P2	11/04/2012	Bom	0,31 Medíocre	0,31 Medíocre	-	-	Medíocre	-	Medíocre
Albufeira da Caridade	26/11/2012	Razoável (P)	-	-	-	Bom	Razoável	Bom	Razoável
Caridade PI	26/11/2012	Razoável (P)	-	-	-	Bom	Razoável	Bom	Razoável

A Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000 (Diretiva-Quadro da Água, DQA), transposta para a ordem jurídica nacional através da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro (Lei da Água) e do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março, estabelece que os Estado-Membros protegerão e recuperarão todas as massas de água de superfície, com o objetivo de alcançar um Bom estado das águas de superfície até 2015 (Artigo 4º, DQA). Para alcançar este objetivo no troço da ribeira da Caridade a jusante da albufeira do Esporão a Universidade de Évora propôs a adoção de um conjunto de medidas de minimização dos impactes, as quais serão tidas em conta no atual projeto de restauro ecológico ao qual a realização desta Tese pretende dar resposta:

- 1) É necessário o tratamento eficaz das aflúências à albufeira do Esporão para resolver o estado de eutrofização da albufeira.
- 2) A montagem de dispositivos de oxigenação da água descarregada pela barragem melhoraria significativamente a qualidade da água a jusante.
- 3) A regulação do caudal ecológico mais ajustado às condições naturais, associada a um aumento do oxigénio dissolvido, permitirá o aumento da biodiversidade e restabelecimento de taxa mais sensíveis. É importante a medição precisa do caudal afluente a montante da albufeira, e a sua simulação eficaz a jusante. A simulação de pelo menos uma enxurrada por ano hidrológico assume especial importância para a limpeza dos sedimentos finos acumulados no leito.
- 4) Deverá ser mantido um perímetro de interdição humana e animal à linha de água, para que a médio prazo se possa restabelecer a vegetação aquática e ribeirinha natural. O restabelecimento da vegetação ribeirinha natural permitirá criar um efeito barreira aos nutrientes e sedimentos transportados pelas escorrências dos terrenos agrícolas limítrofes.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DA RIBEIRA DA CARIDADE

Com o intuito de obter um catálogo florístico das espécies vegetais presentes na ribeira da Caridade foi realizado um inventário florístico, durante o qual fizemos a recolha de 325 exemplares de plantas. Em laboratório foi possível identificar estes espécimes recorrendo às obras de: Castroviejo *et al.* (1986-2012), Coutinho (1939); Franco (1971, 1984); Franco & Afonso (1994, 1998, 2003), Valdés (1987); Tutin (1964-1980) e Zarco (1990). O elenco florístico é apresentado no Anexo respetivo (Anexo III).

O presente trabalho permitiu identificar 325 espécies espontâneas pertencentes a 64 famílias diferentes. Neste contexto, procurou-se encontrar uma representação gráfica que permitisse ilustrar de forma simplificada a representatividade das famílias mais importantes (Figura 7).

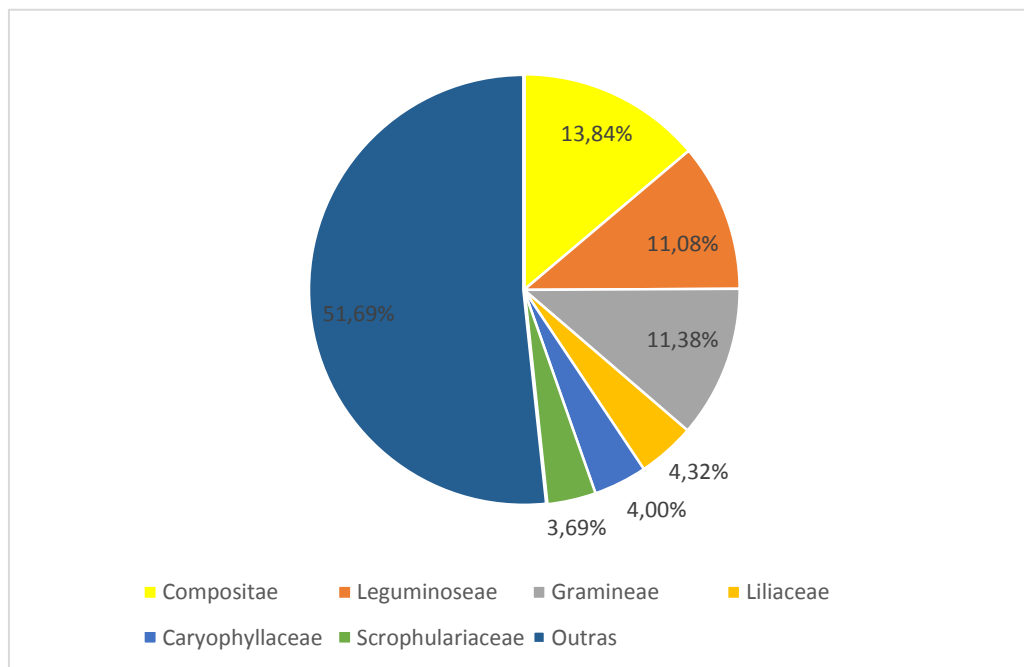


Figura 7 – Gráfico ilustrativo das famílias mais representativas pelo número de espécies identificadas na área de estudo.

Verifica-se que a família das Compostas é a que apresenta maior número de exemplares, cerca de 13%. De seguida a família das Gramíneas (11%), Leguminosas (11%), Liliáceas (4%), Cariofiláceas (4%) e Escrofulariáceas (cerca de 3%), correspondendo a percentagem de 51% às restantes famílias com menor representatividade.



### 5.1.1. Espécies RELAPE

Devido a determinadas particularidades que algumas destas espécies apresentam, assim como a sua importância para a conservação, apresentam-se na Tabela 7 e nas Figura 8 e Figura 9 as espécies RELAPE (**R**aras, **E**ndémicas, **L**ocalizadas, **A**meaçadas, e em **P**erigo de **E**xtingão) identificadas na ribeira da Caridade.

Tabela 7 – Espécies RELAPE identificadas.

Espécie RELAPE	Estatuto de Conservação
<i>Linaria spartea</i>	Endemismo Europeu
<i>Verbascum thapsus</i> subsp. <i>crassifolium</i>	Endemismo Europeu
<i>Phlomis lychnitis</i>	Endemismo Europeu
<i>Ornithogalum orthophyllum</i> subsp. <i>baeticum</i>	Endemismo Europeu
<i>Genista polyanthus</i>	Endemismo Ibérico
<i>Narcissus jonquilla</i>	Endemismo Ibérico
<i>Ulex eriocladius</i>	Endemismo Ibérico
<i>Crocus serotinus</i> subsp. <i>clusii</i>	Endemismo Ibérico
<i>Allium schmitzii</i>	Endemismo Ibérico
<i>Salix salviifolia</i> (identificado pela Flora Ibérica)	Endemismo Ibérico
<i>Serapias strictiflora</i>	CITES
<i>Serapias lingua</i>	CITES
<i>Serapias parviflora</i>	CITES
<i>Orchis papilionacea</i>	CITES
<i>Orchis morio</i>	CITES
<i>Orchis laxiflora</i>	CITES
<i>Ophrys tenthredinifera</i>	CITES
<i>Narcissus bulbocodium</i>	Diretiva Habitats – Anexo V, b)



Figura 8 – *Narcissus jonquilla*, espécie presente nas margens da ribeira da Caridade.



Figura 9 – *Genista polyanthos*, arbusto que coloniza as margens graníticas da ribeira da Caridade.

## 5.2. VEGETAÇÃO

---

Segundo Capelo (2003) a Fitossociologia ocupa-se das comunidades vegetais, das suas relações com o meio e dos processos temporais que as modificam.

A unidade fundamental da Fitossociologia é a associação vegetal, a qual apresenta características ecológicas, climáticas e florísticas próprias. Seguem-se a aliança, a ordem, a classe e a divisão.

Caracterizam-se de seguida as comunidades vegetais ripícolas presentes na ribeira da Caridade, pois só através do conhecimento da vegetação típica da área em estudo se poderão propor ações de restauro que contribuam para a recuperação dos ecossistemas originais e o conseqüente avanço na sucessão ecológica.

De um modo geral o entorno da ribeira da Caridade e da região em estudo caracteriza-se por possuir vegetação do tipo mediterrânico, predominando a azinheira (*Quercus rotundifolia*), espécie plenamente adaptada à secura estival e que vive em qualquer tipo de substrato e sob condições climáticas bastante variadas.

Os bosques de azinho constituem então a vegetação clímax da região em estudo, sendo substituídos progressivamente pelos matos de piorno ou pelos matos de escovais. Os escovais de *Genista polyanthos* são típicos de solos graníticos e os piornais de *Retama* spp. são pouco exigentes em termos ecológicos. Tal como foi referido no capítulo referente à geomorfologia da região, na mesma é possível observar-se extremamente bem uma zona de transição entre os solos derivados de granitos e os derivados de xisto. Esta transição observa-se no terreno pela alteração no tipo de vegetação que cobriu o território.

Ao longo das margens da ribeira da Caridade (Figura 10) aparecem formações arbustivas e arbóreas muito bem desenvolvidas. Os estratos arbustivos lenhosos são compostos por loendrais (*Nerium oleander*) e por juncais de bunho (*Scirpoides holoschoenus*) que constituem a fase de degradação dos freixiais de *Fraxinus angustifolia*.

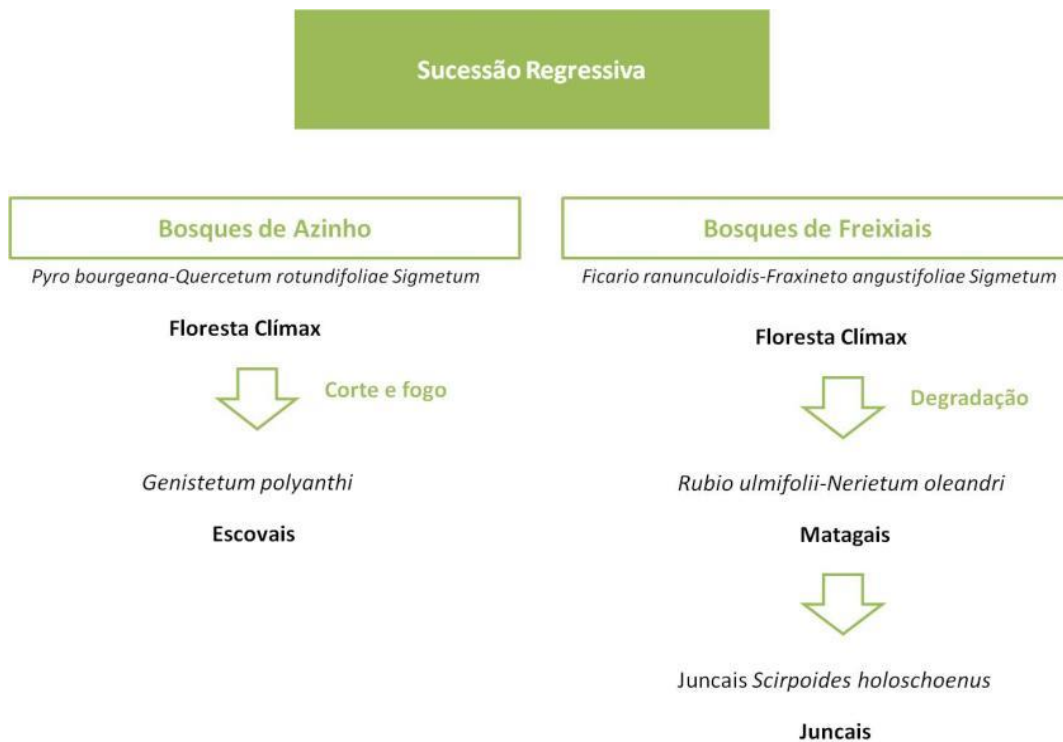


Figura 10 – Esquema sucessional dos dois tipos de vegetação climácica: climatófila (bosques de azinho) e edafófila (bosques de freixos). Fonte: Baseado em Vila-Viçosa *et al*, 2013; Pereira, 2009; Costa *et al*, 2001 e 2003; Lara *et al*, 2004; Ladero *et al*, 1997.

### 5.2.1. Análise Fitossociológica

De acordo com Pereira & Costa (2004) e Rivas-Martínez *et al.* (2001, 2002a, 2002b), a sintaxonomia das associações e comunidades identificadas é a seguir apresentada.

- 1 **QUERCETEA ILICIS** Br.-Bl. *ex* A. & O. Bolòs 1950
  - + *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. *ex* Molinier 1934 *em.* Rivas-Martínez 1975
  - \* *Quercion broteroi* Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956 *em.* Rivas-Martínez 1975 *corr.* Ladero 1974
  - \*\* *Paeonio broteroi-Quercenion rotundifoliae* Rivas-Martínez *in* Rivas-Martínez, Costa & Izco 1986
  - 1.1 *Pyro bourgeanae-Quercetum rotundifoliae* Rivas-Martínez 1987
- 2 **SALICI PURPUREAE – POPULETEA NIGRAE** (Rivas-Martínez & Cantó *ex* Rivas-Martínez, Báscones, T. E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991) Rivas-Martínez & Cantó 2002
  - + *Populetalia albae* Br.-Bl. *ex* Tchou 1948
  - \* *Populion albae* Br.-Bl. *ex* Tchou 1948
  - \*\* *Fraxino angustifoliae – Ulmenion minoris* Rivas-Martínez 1975
  - 2.1 *Ficario ranunculoidis – Fraxinetum angustifoliae* Rivas-Martínez & Costa *in* Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980
- 3 **NERIO – TAMARICETEA** Br.-Bl. & O. Bolòs 1958
  - + *Tamaricetalia* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 *em.* Izco, Fernández-González & A. Molina 1984
  - \* *Rubio ulmifolii – Nerion oleandri* Bolòs 1985
  - 3.1 *Rubio ulmifolii – Nerietum oleandri* O. Bolòs 1965
- 4 **CYTISETEA SCOPARIO-STRIATI** Rivas-Martínez 1975
  - + *Cytisetalia scopario-striati* Rivas-Martínez 1975
  - \* *Retamion sphaerocarphae* Rivas-Martínez 1981
  - 4.1 *Genistetum polyanthi* Rivas-Martínez & Belmonte *ex* Capelo, Lousã & J.C. Costa 1996

- 5 **FESTUCO-BROMETEA** Br.-Bl. & Tüxen ex Br.-Bl. 1949  
 + *Brachypodietalia phoenicoidis* Br.-Bl. ex Molinier 1934  
 \* *Brachypodion phoenicoidis* Br.-Bl. ex Molinier 1934  
 5.1 *Phlomidio lychnitidis-Brachypodietum phoenicoidis* Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956
- 6 **PHRAGMITO - MAGNOCARICETEA** Klika in Klika & V. Novák 1941  
 + *Phragmitetalia* Koch 1926  
 \* *Phragmition australis* Koch 1926 *nom. mut. propos.*  
 6.1 *Typho angustifoliae - Phragmitetum australis* (Tüxen & Preising 1942) Rivas-Martínez, Báscones, T. E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991
- 7 **SEDO-SCLERANTHETEA** Br.-Bl. 1955  
 + *Alyso-Sedetalia* Moravec 1967  
 \* *Alyso-Sedion albi* Oberdorfer & Müller in Müller 1961  
 7.1 **Comunidade de *Sedum album***
- 8 **MOLINIO-ARRHENATHERETEA** Tüxen 1937  
 + *Holoschoenetalia vulgaris* Br.-Bl. ex Tchou 1948  
 \* *Molinio-Holoschoenion vulgaris* Br.-Bl. ex Tchou 1948  
 \*\* *Molinio-Holoschoenenion vulgaris* Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980  
 8.1 **Comunidade de *Scirpoides holoschoenus***
- 9 **CHARETEA FRAGILIS** Fukarek ex Krausch 1964  
 + *Charetalia hispidae* Sauer ex Krausch 1964  
 \* *Charion vulgaris* (Krause ex Krause & Lang 1977) Krause 1981  
 9.1 **Comunidade de *Chara* sp.**
- 10 **POTAMETEA** Klika in Klika & V. Novák 1941  
 + *Potametalia* Koch 1926  
 \* *Ranunculion aquatilis* Passarge 1964  
 10.1 *Callitricho-Ranunculetum baudotii* O. Bolòs, Molinier & P. Montserrat 1970 *corr.* Rivas-Martínez, T. E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002
- 11 **ANOMODONTO-POLYPODIETEA** Rivas-Martínez 1975  
 + *Anomodonto-Polypodietaia* O. Bolòs & Vives in O. Bolòs 1957  
 \* *Selaginello denticulatae-Anogrammion leptophyllae* Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1999  
 11.1 *Selaginello denticulatae-Anogrammetum leptophyllae* R. Molinier 1937

## 5.2.2. Descrição sistemática das comunidades vegetais

De seguida apresentam-se as associações fitossociológicas identificadas para o território em estudo, assim como a sua descrição e distribuição na área de estudo, sinecologia, sindinâmica e aspetos catenais, bem como o respetivo estado de conservação das mesmas.

### a. *Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae* Rivas-Martínez 1987

Azinhas silícolas, termomediterrânicos, seco a sub-húmidos inferiores, de distribuição luso-extremadurense, que podem atingir o beirense litoral (Costa *et al*, 2001). Trata-se de comunidades comuns na região mas que se encontram dispersas e em núcleos muito pequenos dentro da área de estudo uma vez que foram alteradas em montados pelo homem. Na área de estudo persistem pequenos bosquetes nas áreas de acesso mais difícil, nomeadamente em troços da ribeira da Caridade já dentro da Herdade do Esporão, locais onde foram realizados os inventários (Tabela 8). A primeira etapa de degradação destes azinhais corresponde aos escovais de *Genistetum polyanthi*, dominados pela *Genista polyanthos*, espécie característica da bacia do Guadiana, em territórios secos e euoceânicos (Vila-Viçosa *et al*, 2013). A *Retama sphaerocarpa* está também presente na fase de degradação dos azinhais.

Estes azinhais contactam catenalmente com os bosques higrófilos de freixos (*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae*).

Constituem o habitat da Rede Natura 2000 “9340 – Florestas de *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*” que por intervenção do homem está transformado em montados, os quais constituem o habitat da Rede Natura 2000 “6310 – Montados de *Quercus* spp. de folha perene”.

Tabela 8 – *Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae*.

Número	1	2	PRESENÇA
Altitude (m)	185	164	
Inclinação (%)	2	3	
Orientação	N	E	
Área (m <sup>2</sup> )	100	100	
Cobertura (%)	80	75	
Nº de espécies	10	15	
<b>Espécies características da associação e unidades superiores</b>			
<i>Quercus rotundifolia</i>	2	2	2
<i>Pyrus bourgeana</i>	1	1	2
<i>Olea sylvestris</i>	1	-	1
<i>Daphne gnidium</i>	-	1	1
<i>Thapsia villosa</i>	+	-	1
<i>Asparagus acutifolius</i>	-	+	1
<i>Rubia peregrina</i>	-	+	1
<b>Companheiras</b>			
<i>Allium massaessylum</i>	+	+	2
<i>Cytisus scoparius</i>	2	-	1
<i>Rubus ulmifolius</i>	-	2	1
<i>Cistus ladanifer</i>	2	-	1
<i>Lavandula luisieri</i>	1	-	1
<i>Tamus communis</i>	-	1	1
<i>Fraxinus angustifolia</i>	-	1	1
<i>Bryonia dioica</i>	-	1	1
<i>Crataegus monogyna</i>	-	1	1

<i>Asphodelus ramosus</i>	1	-	1
<i>Dactyllis glomerata</i>	-	1	1
<i>Aristolochia paucinervis</i>	-	1	1
<i>Osyris alba</i>	-	+	1
<i>Gynandris sisyrinchium</i>	-	+	1
<i>Umbilicus rupestris</i>	+	-	1

**Locais 1 e 2:** ribeira da Caridade – Herdade do Esporão.

**b. *Ficario ranunculoidis* – *Fraxinetum angustifoliae* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980**

Tratava-se de bosques ribeirinhos, em solos arenosiliciosos, raras vezes inundados (Pereira, 2009). Caracterizam-se por constituírem bosques de galeria dominados por freixos (*Fraxinus angustifolia*), que se instalam nas margens dos rios mediterrânicos, estando caracterizados por incorporar, normalmente, salgueiros e diversas herbáceas helofíticas (Lara *et al*, 2004). Na ribeira em estudo os salgueiros não aparecem, apenas se identificaram indivíduos muito pontualmente. Estes freixiais contactam ainda com os matagais da *Rubio ulmifolii* – *Nerietum oleandri*, os quais constituem a fase de degradação destes bosques, e com a vegetação de grandes helófitos de *Typha angustifolia* que se encontram em contacto permanente com a água.

São freixiais silicícolas, ribeirinhos, termo-mesomediterrânicos de distribuição lusitano-andalusa litoral e mediterrânico-iberoatlântica (Costa *et al*, 2010).

Os freixiais estão presentes um pouco por toda a ribeira da Caridade, estando de um modo geral bastante bem conservados, com copas que se tocam e constituem a banda de vegetação mais próxima do leito (Tabela 9). Segundo o Plano Setorial da Rede Natura 2000, estes classificam-se no habitat “91B0 – Freixiais termófilos de *Fraxinus angustifolia*”.

Tabela 9 - *Ficario ranunculoidis* – *Fraxinetum angustifoliae*.

Número	1	2	3	4	5	6	7	PRESENÇA
Inclinação (%)	2	2	3	2	2	3	3	
Orientação	N	N	NE	E	N	NE	W	
Área (m <sup>2</sup> )	100	100	100	100	100	100	100	
Cobertura (%)	90	100	90	90	90	95	90	
Nº de espécies	8	6	11	8	15	10	9	
Espécies características da associação e unidades superiores								

<i>Fraxinus angustifolia</i>	2	2	2	2	3	2	2	7
<i>Crataegus monogyna</i>	-	-	2	1	2	1	1	5
<i>Ranunculus ficaria</i>	1	-	1	-	1	1	1	5
<i>Scilla peruviana</i>	-	-	1	-	+	1	-	3
<i>Rubus ulmifolius</i>	-	1	-	-	-	+	-	2
<i>Aristolochia paucinervis</i>	-	-	-	-	1	-	+	2
<b>Companheiras</b>								
<i>Nerium oleander</i>	2	3	1	2	1	3	3	7
<i>Geranium molle</i>	+	1	1	1	1	1	+	7
<i>Dactylis hispanica</i>	-	-	1	1	1	1	1	5
<i>Linum bienne</i>	1	-	1	-	-	-	-	2
<i>Muscari comosum</i>	-	1	-	+	-	+	-	3
<i>Orobanche mutelii</i>	-	1	1	+	-	-	-	3
<i>Ornithogalum baeticum</i>	-	-	-	+	+	+	-	3
<i>Pyrus bourgeana</i>	+	-	-	-	2	-	-	2
<i>Asparagus acutifolius</i>	-	-	-	-	1	-	+	2
<i>Smyrniolum olusatrum</i>	-	-	-	-	1	-	+	2
<i>Gynandris sisyrinchium</i>	-	-	+	-	1	-	-	2
<i>Narcissus bulbocodium</i>	-	-	+	-	+	-	-	2
<i>Rubia peregrina</i>	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Anagallis arvensis</i>	+	-	-	-	-	-	-	1
<i>Ophrys tenthredinifera</i>	-	-	-	-	+	-	-	1

**Locais 1 a 7:** ribeira da Caridade – Herdade do Esporão.

### c. *Rubio ulmifolii*-*Nerietum oleandri* O. Bolòs 1965

Loendrais termomediterrâneos, secos a sub-húmidos, que prosperam em leitos pedregosos dos cursos de água de regime torrencial, com forte estiagem (Pinto-Gomes & Paiva-Ferreira, 2005).

Na ribeira da Caridade estes loendrais constituem a fase de degradação dos bosques de freixiais, encontrando-se em bom estado de desenvolvimento. Predominam a *Nerium oleander* e a *Rubus ulmifolius* (Tabela 10) e são enquadráveis no habitat da Rede Natura



2000 “92D0 – Galerias e matos ribeirinhos meridionais de *Nerio-Tamaricetea* e *Securinegion tinctoriae*”.

Tabela 10 – *Rubio ulmifolii-Nerietum oleandri*.

Número	1	2	3	4	5	6	7	PRESENÇA
Inclinação (%)	1	2	2	2	2	1	1	
Orientação	S	SE	NE	E	N	NE	S	
Área (m <sup>2</sup> )	100	100	100	100	100	100	100	
Cobertura (%)	80	90	80	85	70	95	90	
Nº de espécies	6	8	6	6	6	8	6	
<b>Espécies características da associação e unidades superiores</b>								
<i>Nerium oleander</i>	2	3	1	2	1	3	3	7
<i>Rubus ulmifolius</i>	-	1	1	1	-	+	-	4
<b>Companheiras</b>								
<i>Retama sphaerocarpa</i>	2	1	1	2	-	1	1	6
<i>Aristolochia paucinervis</i>	+	1	+	-	1	-	-	4
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	+	-	+	-	1	+	5
<i>Rubia peregrina</i>	1	+	-	+	+	-	1	5
<i>Scirpoides holoschoenus</i>	1	1	1	-	-	+	-	4
<i>Orobanche mutelii</i>	-	+	+	-	-	+	+	4
<i>Dactylis hispanica</i>	-	-	-	+	+	+	+	4
<i>Juncus effusus</i>	-	-	-	-	1	2	-	2
<i>Olea sylvestris</i>	-	-	-	-	1	-	-	1

Locais 1 a 7: ribeira da Caridade – Herdade do Esporão.

**d. *Genistetum polyanthi* Rivas-Martínez & Belmonte ex Capelo, Lousã & J.C. Costa 1996**

Segundo Ladero *et al* (1997), a *Genista polyanthos* é um elemento endémico da Península Ibérica, formando por vezes manchas monoespecíficas que colonizam solos decapitados ou muito erosionados, em ladeiras expostas, sobre substratos siliciosos, preferentemente xistos do câmbrio e silúrico que constituem etapas degradadas de azinhais (*Pyro bourgeanae-Quercetum rotundifoliae*).

Na área de estudo esta comunidade edafoxerófila surge apenas num troço mais afastado do leito da ribeira da Caridade, sobre substrato granítico, estando por isso muito fragmentada (Tabela 11).

Tipicamente esta comunidade é um mato aberto (aproximadamente 30-40% de cobertura), de baixa densidade, que ocupa a bacia do rio Guadiana, sobretudo nos distritos Alentejano, Pacense, Andevalense e Aracense (Vila-Viçosa *et al*, 2013). Ocorre no andar termomediterrânico em ombroclima seco (Costa *et al*, 2003).

Estas comunidades enquadram-se nos habitats definidos pelo Plano Setorial da Rede Natura 2000 pelo código “5330pt2 – Piornais de *Retama sphaerocarpa*”.

Tabela 11 – *Genistetum polyanthi*.

Número	1	PRESENÇA
Inclinação (%)	0.5	
Orientação	S	
Área (m <sup>2</sup> )	20	
Cobertura (%)	40	
Nº de espécies		
<b>Espécies características da associação e unidades superiores</b>		
<i>Genista polyanthos</i>	2	1
<i>Retama sphaerocarpa</i>	1	1
<b>Companheiras</b>		
<i>Olea sylvestris</i>	2	1
<i>Cistus ladanifer</i>	1	1
<i>Myrtus communis</i>	1	1
<i>Lavandula luisieri</i>	1	1
<i>Allium sp.</i>	+	1
<i>Thapsia villosa</i>	+	1

Local 1: ribeira da Caridade – Herdade do Esporão.

**e. *Phlomido lychnitidis-Brachypodietum phoenicoidis* Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956**

O arrelvado do *Phlomido lychnitidis-Brachypodietum phoenicoidis* é uma associação vulgar em solos calcário (Costa *et al*, 2010). Embora o nosso território seja silicioso foi possível

observar uma pequena área com esta comunidade, ainda que bastante degradada. Trata-se de uma comunidade que surge em andares termo a mesomediterrânicos, sub-húmidos, do Divisório Português e Arrabidense (Costa *et al*, 2010). Convém realçar que esta comunidade se encontra afastada da ribeira da Caridade. O único inventário que foi possível realizar foi na berma de um caminho, em zona de montado de azinho (Tabela 12). Este habitat enquadra-se no habitat “6210 – Prados secos seminaturais e fâcies arbustivas em substrato calcário – Importantes habitats de orquídeas”. No subcoberto de azinhais foram inventariadas 7 espécies diferentes de orquídeas (*Orchis laxiflora*, *Orchis morio*, *Orchis papilionacea*, *Ophrys tenthredinifera*, *Serapias lingua*, *Serapias parviflora* e *Serapias strictiflora*), todas elas em zonas húmidas da Herdade do Esporão.

Tabela 12 – *Phlomis lychnitidis*-*Brachypodium phoenicoidis*.

<b>Número</b>	1	<b>PRESENÇA</b>
<b>Altitude (m)</b>	185	
<b>Inclinação (%)</b>	0.5	
<b>Orientação</b>	E	
<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	10	
<b>Cobertura (%)</b>	90	
<b>Nº de espécies</b>	4	
<b>Espécies características da associação e unidades superiores</b>		
<i>Phlomis lychnitis</i>	4	1
<b>Companheiras</b>		
<i>Paronychia argentea</i>	2	1
<i>Gynandrisis sisyrrinchium</i>	1	1
<i>Vulpia ciliata</i>	1	1

**Local 1:** Caminho a Norte do Azinhal podado (Herdade do Esporão).

**f. *Typho angustifoliae* – *Phragmitetum australis* (Tüxen & Preising 1942)  
Rivas-Martínez, Báscones, T. E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991**

Comunidade do Norte, Oeste e Sudoeste da Península Ibérica, própria de águas mesoeutróficas, que não suportam grandes períodos de seca (Almeida, 2009).

Trata-se de uma associação mediterrânica-atlântica com ótimo desenvolvimento nos pisos bioclimáticos mais quentes e que se vai empobrecendo no supramediterrânico, oromediterrânico e montano, para desaparecer definitivamente nos pisos crioromediterrânico e subalpino (Molina, 1996).

São caniçais e tabúais de *Phragmites australis* e *Typha angustifolia* (Tabela 13), bem desenvolvidos, em pequenas áreas de remansos da ribeira da Caridade, sendo as comunidades melhor conservadas as que se situam na albufeira da Herdade do Esporão. É uma vegetação típica de águas paradas, permanentes, sobre solos hidromórficos, que não apresenta uma correspondência direta com nenhum habitat da Diretiva Habitats.

Tabela 13 – *Typha angustifoliae-Phragmitetum australis*.

Número	1	2	3	4	5	6	7	PRESEÇA
Inclinação (%)	1	2	2	2	2	1	1	
Orientação	S	SE	NE	E	N	NE	S	
Área (m <sup>2</sup> )	20	20	20	20	20	20	20	
Cobertura (%)	80	95	80	80	75	70	90	
Nº de espécies	4	5	3	4	3	4	7	
<b>Espécies características da associação e unidades superiores</b>								
<i>Typha angustifoliae</i>	1	1	2	+	1	+	1	7
<i>Phragmites australis</i>	-	2	1	1	-	1	1	5
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+	1	-	+	+	-	-	4
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	+	-	-	-	-	-	+	2
<b>Companheiras</b>								
<i>Scirpoides holoschoenus</i>	-	1	1	-	-	+	1	4
<i>Ranunculus peltatus</i>	-	2	-	-	-	1	2	3
<i>Juncus effusus</i>	1	-	-	-	1	-	2	3
<i>Ranunculus paludosos</i>	-	-	-	+	-	-	1	2

**Local 1 a 7:** ribeira da Caridade – Herdade do Esporão.

#### **g. Comunidade de *Sedum album***

Comunidade inventariada em áreas de montado de azinho, em substrato rochoso, sendo dominada exclusivamente por *Sedum album*. Inclui-se no habitat da Rede Natura 2000 “8230 – Rochas siliciosas com vegetação pioneira da *Sedo-scleranthion* ou da *Sedo albi-Veronicion dillenii*”.

Tabela 14 – Comunidade de *Sedum album*.

Número	1	2	PRESENÇA
Altitude (m)	185	184	
Inclinação (%)	2	1	
Orientação	N	E	
Área (m <sup>2</sup> )	3	4	
Cobertura (%)	80	75	
Nº de espécies	1	1	
<b>Espécies características da associação e unidades superiores</b>			
<i>Sedum album</i>	3	2	2

**Local 1 a 2:** Herdade do Esporão.

#### h. Comunidade de *Scirpoides holoschoenus*

Trata-se de juncais de bunho (*Scirpoides holoschoenus*) (Tabela 15) que se desenvolvem nas margens da ribeira da Caridade e que constituem a fase de degradação/substituição dos loendrais, enquadrando-se no habitat “6420 - Pradarias húmidas mediterrânicas de ervas altas da *Molinio-Holoschoenion*”.

Tabela 15 – Comunidade de *Scirpoides holoschoenus*.

Número	1	2	3	4	PRESENÇA
Inclinação (%)	2	2	1	1	
Orientação	SE	NE	NE	S	
Área (m <sup>2</sup> )	15	20	20	20	
Cobertura (%)	70	80	70	90	
Nº de espécies	3	3	2	3	
<b>Espécies características da associação e unidades superiores</b>					
<i>Scirpoides holoschoenus</i>	2	2	1	3	4
<i>Juncus effusus</i>	1	2	1	2	4
<i>Ranunculus paludosos</i>	+	+	-	1	3

**Local 1 a 4:** ribeira da Caridade: Herdade do Esporão.

**i. Comunidade de *Chara* sp.**

Vegetação aquática dominada por *Chara* spp., que crescem em solos estéreis sob águas paradas, pouco contaminadas, doces ou salobras. É primocolonizadora de leitos firmes ou brandos em lagoachos, lagoas e charcas de linhas de água torrenciais (Pereira & Costa 2004).

Esta comunidade foi amostrada em remansos da ribeira da Caridade (Tabela 16), enquadrando-se no habitat “3140 - Águas oligomesotróficas calcárias com vegetação bêntica de *Chara* spp.”.

Tabela 16 - Comunidade de *Chara* sp..

Número	1	2	PRESENÇA
Altitude (m)	184	184	
Inclinação (%)	0	0	
Orientação	E	NE	
Área (m <sup>2</sup> )	5	5	
Cobertura (%)	90	100	
Nº de espécies	1	1	
<b>Espécies características da associação e unidades superiores</b>			
<i>Chara</i> sp.	3	4	1

**Local 1 a 2:** ribeira da Caridade: Herdade do Esporão.

**j. *Callitricho-Ranunculetum baudotii* O. Bolòs, Molinier & P. Montserrat 1970 corr. Rivas-Martínez, T. E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002**

Desenvolve-se em águas meso-eutróficas, com frequência salinas (Sesma & Carretero, 2000).

Esta associação tem vindo a ser observada em vários tipos de águas estagnadas ou de corrente fraca. A massa de água varia normalmente entre os 0.5 e 1.5 m de profundidade em fundos arenosos ou lodosos (Spatek *et al*, 2011).

Trata-se de uma comunidade primaveril dominada por *Callitriche stagnalis* e *Ranunculus peltatus* (Tabela 17) que se desenvolve em águas mais paradas de remansos da ribeira da Caridade.

Tabela 17 – *Callitricho-Ranunculetum baudotii*.

Número	1	2	3	4	5	6	7	PRESENÇA
Inclinação (%)	1	2	2	2	2	1	1	
Orientação	S	SE	NE	E	N	NE	S	
Área (m2)	4	4	4	4	4	4	4	
Cobertura (%)	80	95	80	80	75	70	90	
Nº de espécies	3	3	1	2	2	2	3	
<b>Espécies características da associação e unidades superiores</b>								
<i>Callitriche stagnalis</i>	2	2	2	3	3	3	2	7
<i>Ranunculus peltatus</i>	-	2	-	-	-	1	2	3
<b>Companheiras</b>								
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+	1	-	+	+	-	-	4
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	+	-	-	-	-	-	+	2

**Local 1 a 7:** ribeira da Caridade: Herdade do Esporão.

#### **k. *Selaginello denticulatae-Anogrammetum leptophyllae* R. Molinier 1937**

Comunidades efémeras de orlas de bosques e taludes (Pereira, 2009) que se instala sobre taludes argilosos compactados, siliciosos ou muito pobres em bases, em áreas particularmente protegidas e húmidas, principalmente em zonas de escorrência (Crespo, 1993).

Bioclimaticamente, desenvolve-se nos pisos termo e mesomediterrânico inferior, sob ombroclima sub-húmido, de ampla distribuição mediterrânica-noroccidental (Crespo, 1993).

Na área de estudo estas comunidades desenvolvem-se nos taludes terrosos da ribeira da Caridade, formando um tapete denso e compacto, sobretudo em locais bastante sombrios e húmidos, no subcoberto dos freixiais. Estas comunidades definem o habitat da Rede Natura 2000 “8220pt3 - Biótopos de comunidades comofíticas esciófilas ou de comunidades epifíticas”.

Tabela 18 –*Selaginello denticulatae*-*Anogrammetum leptophyllae*.

<b>Número</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>PRESENÇA</b>
<b>Altitude (m)</b>	<b>184</b>	<b>184</b>	
<b>Inclinação (%)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>Orientação</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	
<b>Área (m2)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
<b>Cobertura (%)</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	
<b>Nº de espécies</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>Espécies características da associação e unidades superiores</b>			
<i>Selaginella denticulata</i>	<b>3.4</b>	<b>4.4</b>	<b>1</b>

**Local 1:** ribeira da Caridade: Herdade do Esporão.

## 5.3. CARTOGRAFIA

---

### 5.3.1. Vegetação Atual

---

Na Figura 11 e Figura 12 encontram-se esquematizadas as comunidades vegetais acima identificadas para a ribeira da Caridade.



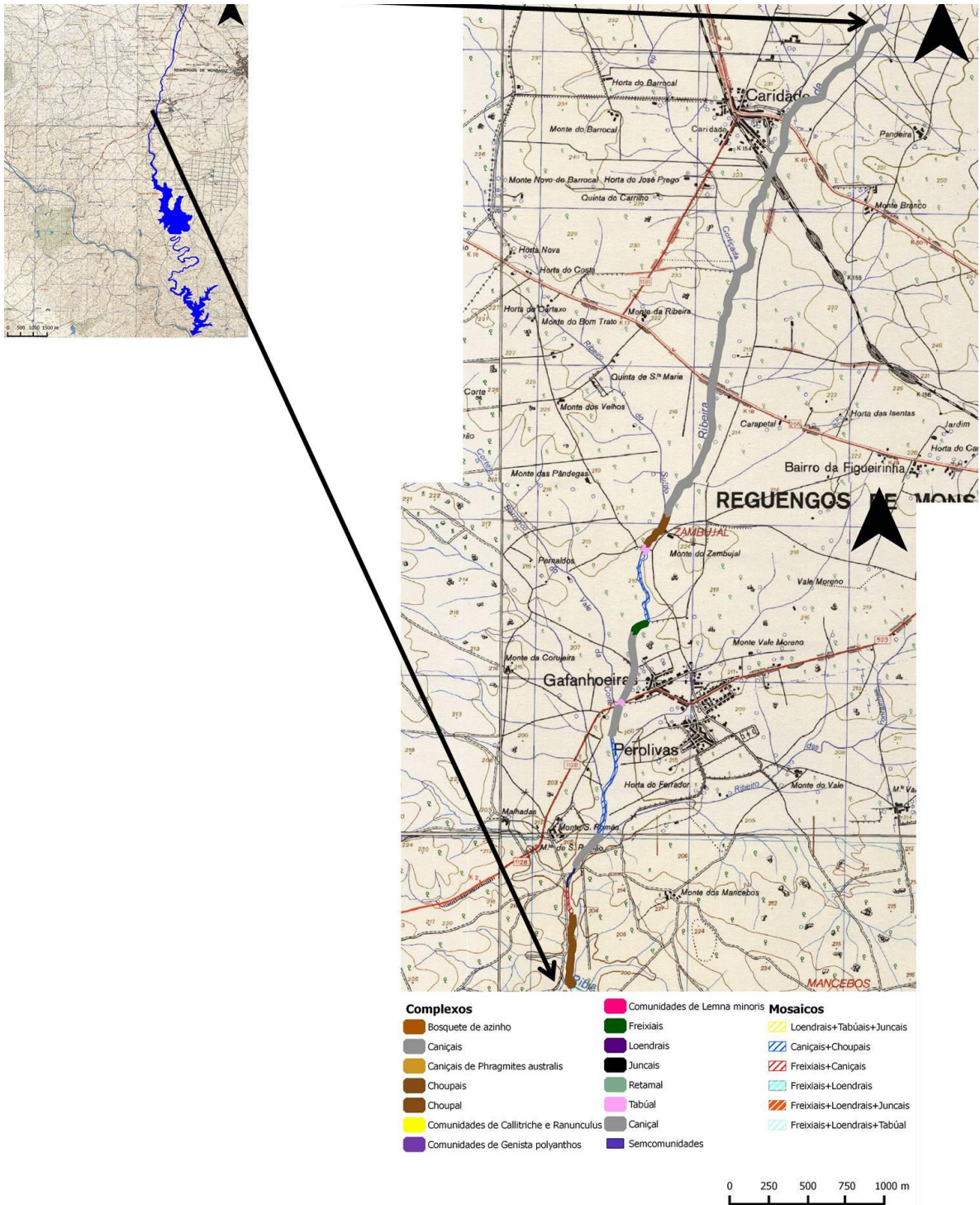


Figura 11 – Mapa das comunidades vegetais presentes na ribeira da Caridade (parte I).

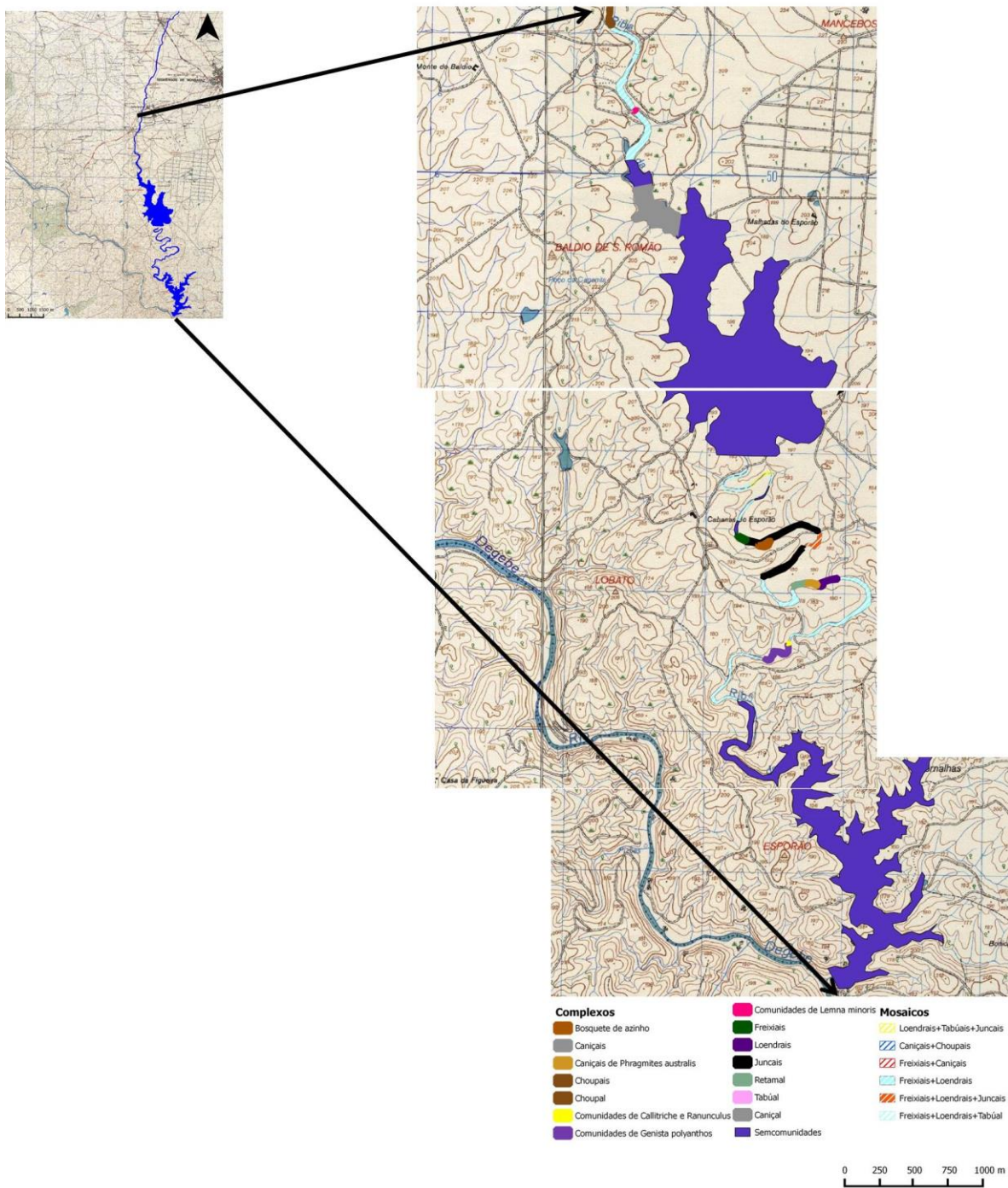


Figura 12 – Mapa das comunidades vegetais presentes na ribeira da Caridade (parte II).

### 5.3.2. Habitats da Diretiva 92/43/CEE

De seguida apresentam-se sistematizados os habitats da Diretiva 92/43/CEE encontrados na área de estudo (Figura 13 e Figura 14):

3150 – Lagos eutróficos naturais com vegetação da *Magnopotamion* ou da *Hydrocharition*

- 6420 - Pradarias húmidas mediterrânicas de ervas altas da *Molinio-Holoschoenion*
- 5330pt2 - Piornais de *Retama sphaerocarpa*
- 3260 - Cursos de água dos pisos basal a montano com vegetação da *Ranunculion fluitantis* e da *Callitricho Batrachion*
- 6210 - Prados secos seminaturais e fâcies arbustivas em substrato calcário (*FESTUCO BROMETALIA*) - Importantes habitats de orquídeas
- 6310 - Montados de *Quercus* spp. de folha perene
- 8230 - Rochas siliciosas com vegetação pioneira da *Sedo-scleranthion* ou da *Sedo albi-Veronicion dillenii*
- 91B0 - Freixiais termófilos de *Fraxinus angustifolia*
- 92D0 - Galerias e matos ribeirinhos meridionais de *Nerio-Tamaricetea* e *Securinegion tinctoriae*
- 9340 - Florestas de *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*

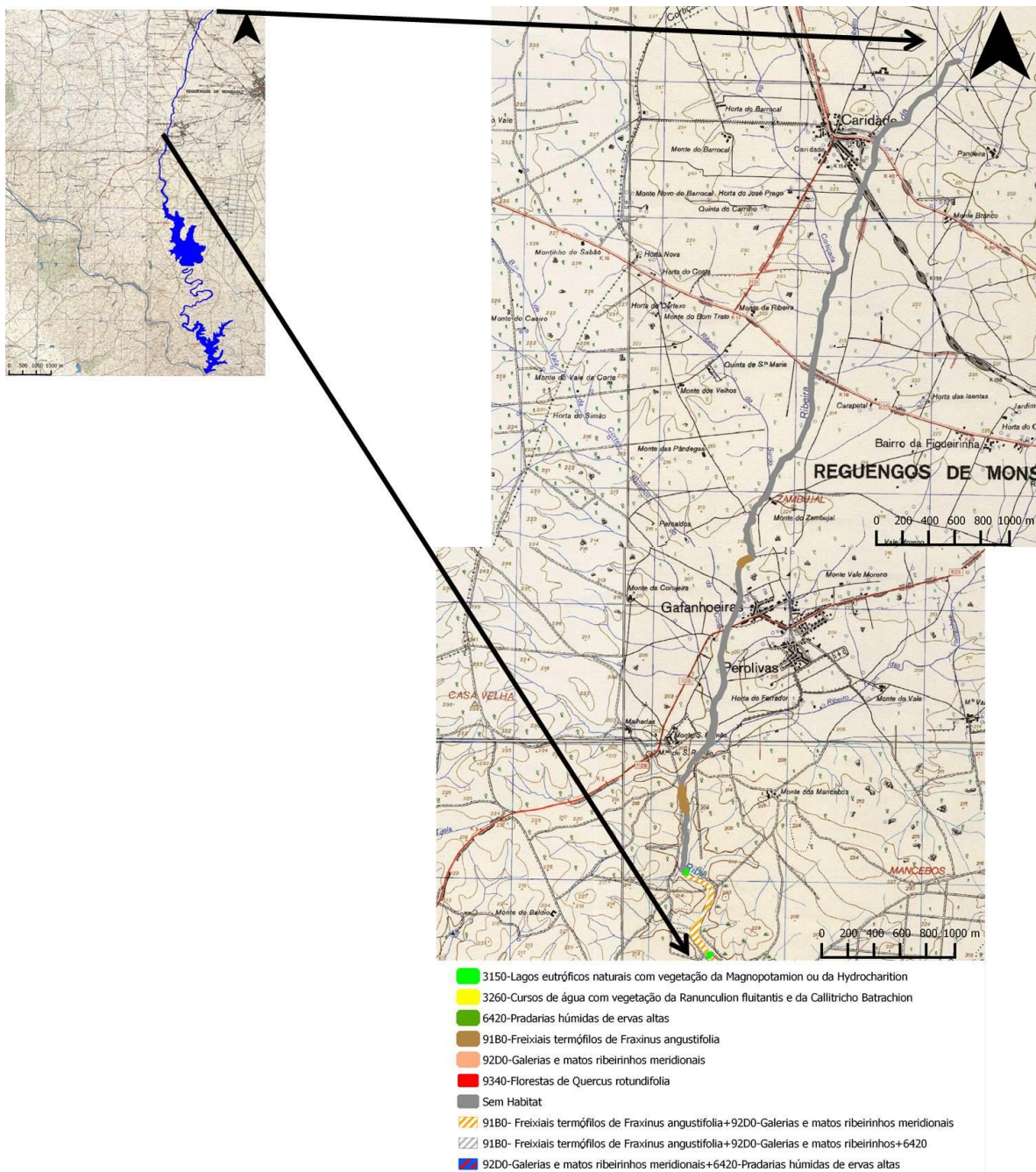


Figura 13 – Mapa dos Habitats Naturais e Semi-naturais do Anexo I da Diretiva Habitats 92/43/CEE, identificados ao longo do percurso da Ribeira da Caridade (parte I).

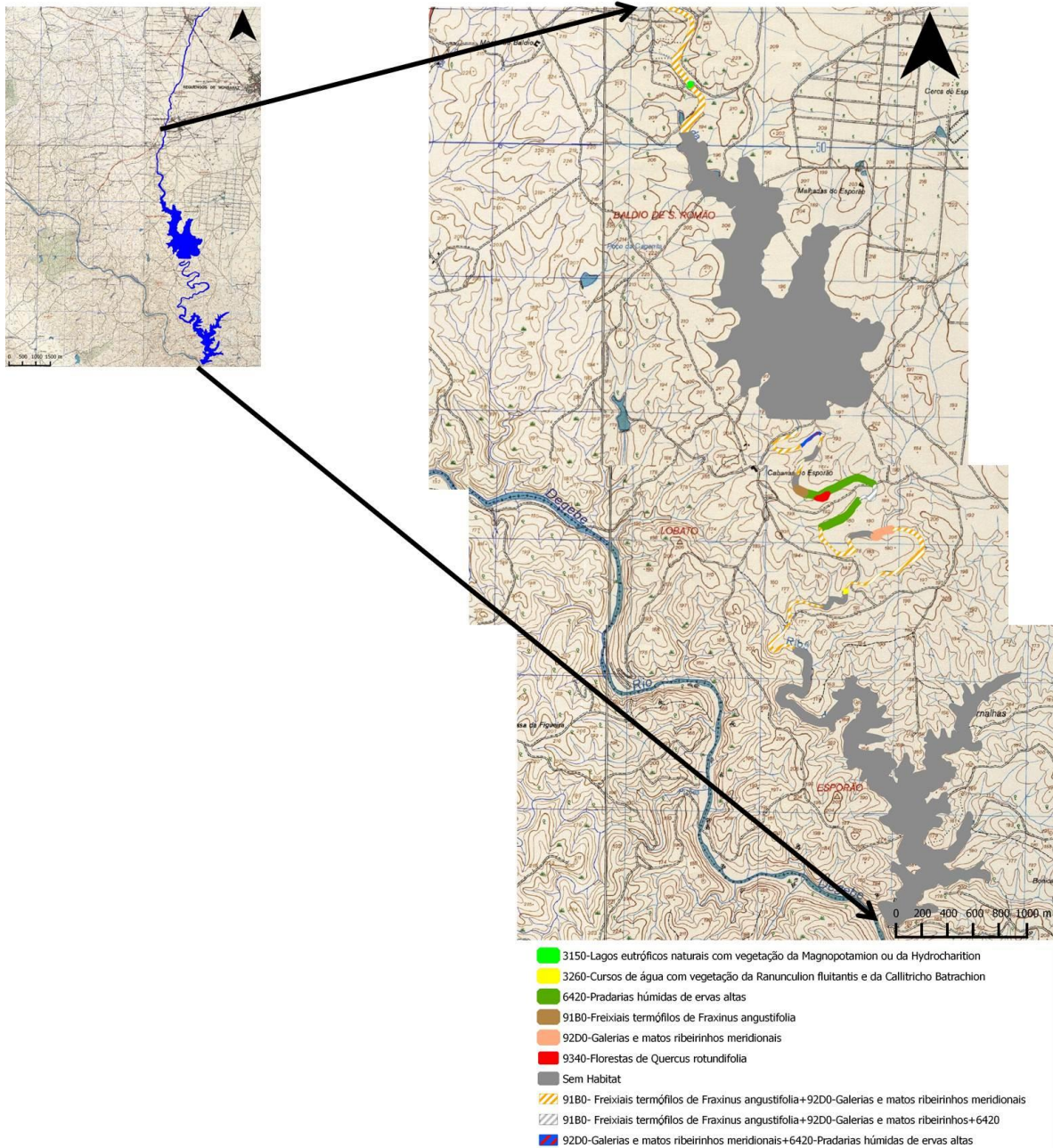


Figura 14 – Mapa dos Habitats Naturais e Semi-naturais do Anexo I da Diretiva Habitats 92/43/CEE, identificados ao longo do percurso da Ribeira da Caridade (parte II).

## 6. GESTÃO E CONSERVAÇÃO

---

### 6.1. PROPOSTA DE REQUALIFICAÇÃO

---

A seguinte proposta de recuperação da ribeira da Caridade tem por base toda a análise resultante do trabalho de campo efetuado e pretende, por um lado, melhorar o estado de conservação das comunidades vegetais autóctones presentes na ribeira, e por outro, recuperar áreas degradadas em termos de perda de solo, melhoria da qualidade da água e dos sistemas ecológicos, e controlo de espécies exóticas invasoras. A área de intervenção é toda a ribeira da Caridade, desde a localidade de Caridade até à confluência com o rio Degebe, já na Herdade do Esporão.

#### 6.1.1. Elementos constituintes do Projeto

---

##### **PEÇAS ESCRITAS**

- Tese de Mestrado, enquanto embrião de outras peças escritas do Projeto.
- Caderno de Encargos – Anexo IV

##### **PEÇAS DESENHADAS**

- Plano de Plantação
- Plano de Sementeira
- Plano dos troços a intervir com técnicas de engenharia natural
- Plano de Pormenores de Construção

As peças desenhadas encontram-se no Anexo V.

#### 6.1.2. Caracterização e Análise da Área de Intervenção

---

A área de intervenção tem um total de cerca de 260 hectares e abrange as duas margens da ribeira da Caridade (Figura 15), com cerca de 10 metros de largura média às margens. É uma zona plana com cotas que variam entre os 147 metros e os 250 metros, abrangendo duas cartas militares da Série M888 (folhas nº 473 e 482). A metade norte da ribeira está inserida num contexto agrícola, sobretudo com culturas de vinha; a metade sul está inserida em contexto agro-florestal, com montados de azinho no seu entorno.

A metade norte da ribeira apresenta um denso caniçal de *Arundo donax*; a metade sul encontra-se melhor conservada, com bosques de freixiais e matagais de loendros.



Figura 15 – Fotografia aérea da área de intervenção (Fonte: Google Earth).

### 6.1.3. Caracterização e Análise do Projeto

---

Tendo em conta as necessidades de recuperação identificadas, considerou-se de muita importância a implementação de vegetação ripícola, o controlo de vegetação invasora e a estabilização de margens, através do recurso a técnicas de engenharia natural. No projeto de execução encontram-se descritas as áreas de intervenção e as técnicas a aplicar para cada uma das áreas. De um modo geral:

1. Desmatação do canavial de *Arundo donax*;
2. Manutenção dos bosques de freixiais existentes;
3. Plantação de espécies ripícolas nos troços assinalados;
4. Aplicação de técnicas de engenharia natural para estabilização de taludes.

Os pontos essenciais para a aplicação destas últimas técnicas encontram-se descritos no Plano no Anexo V.

#### 6.1.4. Projeto de Execução

---

##### A. Plantação de árvores e arbustos

---

Para a plantação de espécies arbustivas e arbóreas seleccionaram-se sempre espécies autóctones e com representatividade na área de estudo. Deste modo, as espécies foram seleccionadas tendo em conta os tipos de habitats que se querem recriar e a sua disponibilidade na área de estudo, por forma a não haver custos acrescidos com a compra de material vegetal em viveiros. Deste modo, houve uma preferência por plantação de espécies por estacaria (Figura 16). No Anexo V – Plano de Plantação, encontram-se as peças desenhadas relativas às espécies a plantar, que são as seguintes:

- Choupo (*Populus nigra*) – 12 unidades;
- Loendro (*Nerium oleander*) – 24 unidades;
- Tamargueira (*Tamarix africana*) – 21 unidades;
- Pilriteiros (*Crataegus monogyna*) – 15 unidades.

O número de espécies seleccionadas é relativamente baixo (apenas 4 espécies diferentes), uma vez que apenas se seleccionaram espécies que à partida se sabe terem taxas de sucesso acima de 65% (Faria *et al*, 2008, Faria *et al*, 2009 e Fabião *et al*, 2006) e que estão disponíveis na área de estudo para recolha. Deve ser feita a aplicação de uma hormona de crescimento aquando da plantação.

Em relação ao choupo este deverá ser plantado de acordo com o plano de plantação pois é uma espécie que não tolera áreas de forte dinâmica fluvial. A subespécie a plantar não deverá ser a subsp. *italica* pois não é autóctone.

Espera-se que com o passar do tempo se instalem de forma natural mais espécies características deste território. A plantação de árvores e arbustos deverá ser realizada nos troços I, II e V.

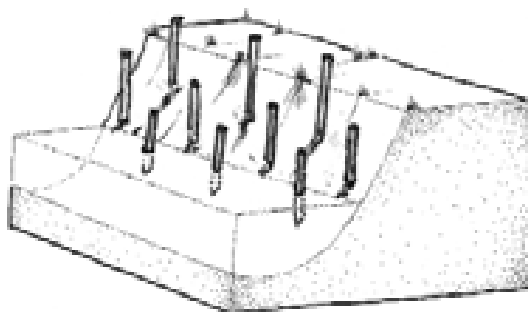


Figura 16 – Exemplos de estacaria (Wells, 2002).

##### B. Sementeira

---

O Projeto de Execução apenas contempla a implementação de um tipo de prado (húmido) que será realizado através de sementeira direta no troço III (albufeira). Pretende-se com



esta técnica cobrir o solo e criar os primeiros habitats junto das margens da albufeira (Figura 17). Pretende-se também contribuir para criar condições ecológicas facilitadoras da instalação futura, por processos naturais, de outras espécies próprias daquele tipo de habitat.

Segundo Tánago del Río & Jalón Lastra (1998), a sementeira directa utiliza-se bastante no caso de plantas herbáceas, pois a sua germinação é rápida, conseguindo-se uma cobertura razoável a curto prazo.

Estes autores ainda aconselham a plantação por sementeira da espécie *Phalaris arundinacea*, pois tem um sistema radicular capaz de reter sedimentos e sustentar as margens de zonas húmidas, tolerando períodos prolongados de inundação. Referem ainda que é uma espécie que suporta bem os cortes na prevenção do seu crescimento excessivo, não devendo utilizar-se em cursos de água estreitos (2-3 m) pois pode desenvolver-se em excesso.

Na área de estudo não foi identificada esta espécie, mas sim outra espécie do mesmo género, a *Phalaris coerulescens*, que em termos de desenvolvimento vegetativo e ecológico é muito semelhante a esta. Ambas toleram habitats húmidos, possuem rizomas, são capazes de colonizar grandes áreas e apresentam épocas de floração bastante semelhantes. Assim sendo, optou-se no Projeto por contemplar a sementeira directa com *Phalaris coerulescens*, à razão de 5 gr/m<sup>2</sup>, num total de 42.50 kg.

A área de aplicação da respetiva sementeira está contempladas no Plano de Sementeira que se encontra no Anexo V.



Figura 17 – Panorâmicas das margens da albufeira.

### C. Vedações

---

Verificou-se que no troço em que a ribeira da Caridade entra na Herdade do Esporão – troço II, ainda em terreno vizinho, que o gado (na circunstância bovino) entra livremente pela ribeira, pisoteando tudo, o que além de destruir a vegetação também traz problemas de compactação e nitrificação do solo (Figura 18). Uma vez que é difícil controlar o acesso do gado à linha de água, propõe-se a vedação de partes deste troço com rede, permitindo o acesso do gado apenas através de corredores oblíquos em relação ao declive, devidamente vedados. A vedação deverá ser combinada com a plantação de árvores e arbustos. Tánago del Río & Lastra (1998) aconselham que uma vez realizada a plantação há que assegurar-se

que as plantas estejam protegidas o tempo suficiente para que se desenvolvam na terra e que para tal se pode cercar a plantação de tal forma que os animais não consigam passar.



Figura 18 – Estado da ribeira resultante do pisoteio animal.

#### D. Desmatações

---

Todo o troço I apresenta como vegetação dominante os canaviais de *Arundo donax* (Figura 19). Propõe-se a sua desmatação e limpeza, ou seja, todos estes canaviais deverão ser cortados e o material resultante deste corte deverá ser retirado do leito da ribeira. Aconselha-se que este processo seja realizado por fases.



Figura 19 – Invasão por canas.

#### E. Remoção de Árvores Mortas

---

No troço final da ribeira (V), troço em que a ribeira desagua no rio Degebe, não existe vegetação ripícola característica. Existem sim azinheiras que se encontram “mergulhadas” na água e precisam de ser removidas (Figura 20). Aquando do enchimento do Alqueva, o rio Degebe alterou o nível de água que transportava e este facto teve consequências também na ribeira da Caridade. Houve áreas de azinho que ficaram inundadas

permanentemente e possivelmente as plantas não aguentaram o excesso de água e morreram. Propõe-se a remoção das árvores mortas e posterior plantação de árvores e arbustos nas margens próximas.



Figura 20 – Azinheiras mortas no troço final da ribeira da caridade, afetado pelas variações de nível da albufeira do Alqueva.

## F. Técnicas de Restauro Ecológico

---

As técnicas de restauro ecológico de seguida caracterizadas têm como objetivo principal a estabilização das margens da ribeira da Caridade e a criação de habitats. Optou-se por utilizar uma combinação de técnicas diferentes para que se criassem situações de diversidade ecológica. As técnicas utilizadas compreendem a plantação de espécies que no futuro se espera serem a base de sustentação das margens. As plantas que se pretendem utilizar são as mesmas que constam no plano de plantação: choupos (*Populus nigra*), loendros (*Nerium oleander*) e tamargueiras (*Tamarix africana*).

Os cortes esquemáticos relativos a cada uma das técnicas encontram-se representados no Anexo V. Para a concretização destas técnicas utilizou-se material (telas, biorolos, entre outros) vendidos pela empresa Interação, Lda. As fichas do material encontram-se no Anexo VI.

- Gabiões cilíndricos combinados com biorolos

O troço II da ribeira da Caridade tem as margens desgastadas pelo efeito da velocidade de escoamento, encontrando-se as raízes das árvores expostas (Figura 21). Para solucionar estas situações propõe-se a instalação de gabiões cilíndricos (gabirock - ø30 cm - 2 ml) junto à base da margem e na parte superior propõe-se a instalação de biorolos (cocofiber - ø30 cm - 3 ml) (Figura 22). A instalação consiste na colocação de estacas de madeira de 1

m com intervalos de 1-1.5 m. Paralelamente e por trás destas estacas são colocados os gabiões cilíndricos e os biorolos.

As vantagens destas técnicas são:

- Acção de protecção através do seu peso gravítico, enquanto que a sua rugosidade permite quebrar a energia da velocidade da corrente;
- Flexibilidade estrutural;
- Capacidade de absorver os assentamentos do terreno mantendo a sua integridade;
- Permeabilidade (drenagem do terreno);
- Fácil instalação;
- Versatilidade;
- Mão-de-obra não especializada.



Figura 21 – Instabilidade das margens.

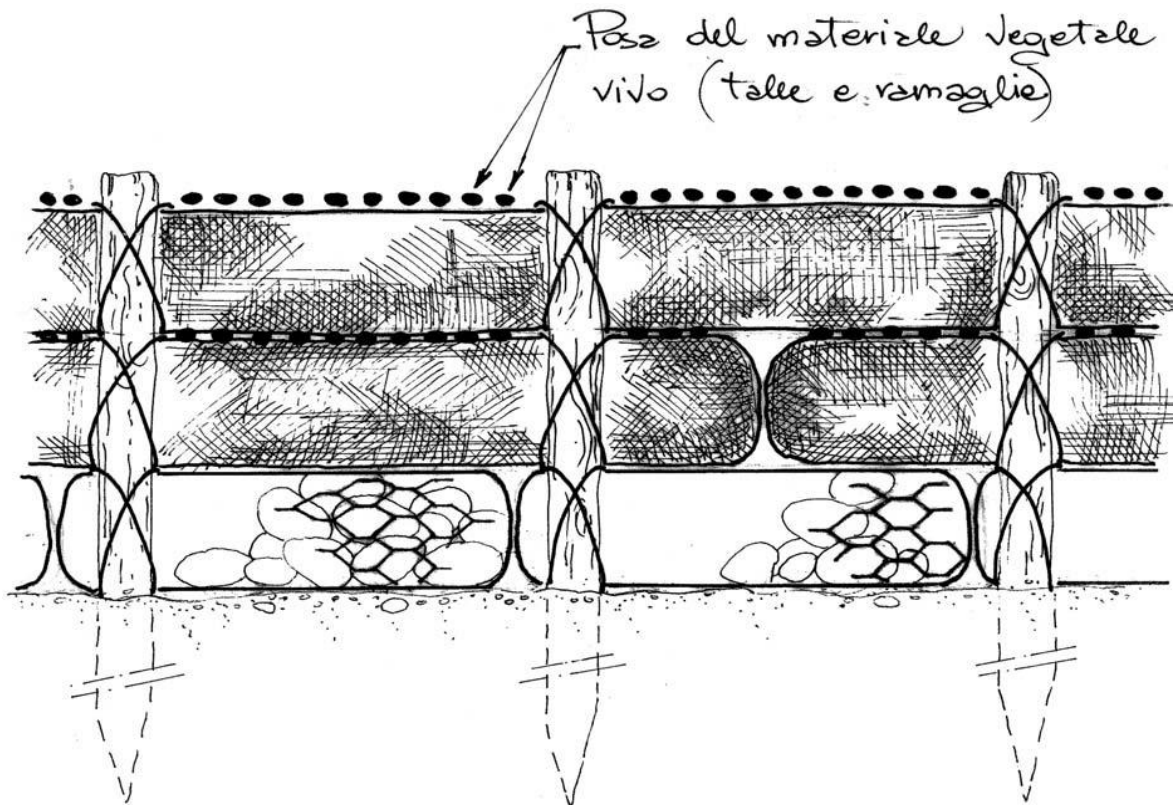


Figura 22 – Gabião cilíndrico combinado com biorolos (Ferrari, 2006).

- Entrançado Vivo

Algumas margens da ribeira da Caridade (troço IV) encontram-se erosionadas pelo escoamento da água (Figura 23). Propomos aqui a instalação de um entrançado vivo (Figura 24) que consiste numa estrutura feita com um entrançado de estacas vivas que se podem propagar vegetativamente em torno de estacas de madeira. Usualmente esta técnica aplica-se a margens de linhas de água de média-baixa corrente e com pouco transporte de sedimentos (Sangalli, 2008).

As estacas de madeira são cravadas no chão paralelamente à margem da ribeira. O espaçamento entre elas pode ter intervalos no máximo de 1 m, com 0,5 m acima do solo salientes. Cada um dos longos ramos, devem ser flexíveis e são entrançados em torno das estacas de madeira, devendo o seu final ser enterrado no chão. A parte de trás desta cerca deve ser preenchida com terra. Os ramos flexíveis poderão ser de tamargueiras (*Tamarix africana*), de salgueiros (*Salix spp.*) ou de choupos (*Populus nigra*).

As vantagens destas técnicas são:

- Boa estabilização e efeito estético bonito;
- Protecção imediata após a construção.

As desvantagens destas técnicas são:

- Apenas deve ser construída durante o período de repouso vegetativo;
- Requer mão de obra especializada;
- São necessários ramos flexíveis e direitos;
- Não deve ser utilizada em cursos de água com forte volume e corrente de água.



Figura 23 – Troço com erosão das margens e onde se propõe a instalação do entrançado vivo.



Figura 24 – Entrançado vivo (Sutuli, 2007).

- Instalação de Plástico Preto

O troço I da ribeira da Caridade, tal como já foi referido, apresenta densos canaviais, os quais se propoe que sejam removidos. Após o seu corte deverá ser colocada uma tela plástica preta, a qual deverá ser cravada no solo por forma a abafar o crescimento vegetativo das toijas das canas. Simultaneamente deverão ser plantadas por estacaria árvores e arbustos.

A opção de aplicação da tela preta de plástico ao invés da aplicação de um produto fitocida (Roundup, por exemplo) nas toijas das canas foi seleccionada por a área de trabalho ser uma linha de água e pretender-se evitar qualquer risco de contaminação com o produto químico, muito embora se saiba que o risco é pouco elevado para o glifosato – o produto ativo do Roundup – que tem tendência a degradar-se rapidamente em aminoácidos quando em contacto com a água. Esta escolha teve ainda por base os trabalhos de Patrício & Rodrigues (1999), que embora dirigidos para acácias, mostraram conduzir a resultados de mortalidade mais ou menos semelhantes tanto com a aplicação de Roundup, como com a aplicação de tela preta, com resultados na ordem de 72% de mortalidade.

As vantagens destas técnicas são:

- Proteção imediata do solo;
- Controlar o rebentamento por toija das canas.

As desvantagens destas técnicas são:

- Torna-se dispendiosa para a dimensão da área;
- Necessário manutenções/vistorias periódicas.

## **G. Manutenção**

---

O projeto em causa teve em atenção a selecção de técnicas e de ações cujos custos de manutenção fossem os mais baixos possíveis. Assim sendo, as ações de manutenção são:

- Supressão de ramos secos das plantas plantadas;
- Limpeza de ramos caídos dentro do leito da ribeira;
- Vistoria mensal e substituição, caso necessário, das telas pretas.

## H. Estimativa Orçamental

Projeto de Requalificação Biofísica da ribeira da Caridade		Estimativa Orçamental			
Art.	Designação	Quant.	Uni.	Unitár.	Total
<b>1</b>	<b>Plantação de árvores e arbustos</b>				
	Seleção e Recolha de Estacas	72	unid.	3,20 € *	230,40
	Abertura manual de covas (30 x 30 x 30 cm)	72	unid.	0,39 € *	28,08
	Instalação das estacas recolhidas (Plantação de folhosas de raiz nua)	72	unid.	0,29 € *	20,88
<b>2</b>	<b>Sementeira</b>				
	Recolha e Seleção de sementes de <i>Phalaris coerulescens</i>	42,50	kg	900 € **	38.250
	Sementeira a lanço	0,85 ha	jorna	58,51 € *	58,51
<b>3</b>	<b>Vedações</b>				
	Fornecimento e Colocação de vedações	830	m	4.40 € ***	3.652
<b>4</b>	<b>Desmatações</b>				
	Controlo das plantas lenhosas invasoras (corte)	58	ha	287,52 € *	16.676
	Remoção de restos vegetais (recolha e queima)	3	jorna	58,51 € *	175,53
<b>5</b>	Tela preta	4.000	m <sup>2</sup>	0,90 €/m <sup>2</sup> ****	3.600
	Colocação da tela preta	10	jorna	58,51 € *	585,10
<b>6</b>	<b>Remoção de Árvores Mortas</b>				
	Corte de Árvores Mortas (Redução de densidade em povoamentos de folhosas, medianamente desenvolvidos > 8anos)	50	unid.	0,48 *	24,00
	Remoção de restos vegetais (recolha e queima)	3	jorna	58,51 € *	175,53
<b>7</b>	<b>Técnicas de Restauro Ecológico</b>				
	Gabiões cilíndricos com aplicação	20	m	25,00 €/m *****	500
	Biorolo com aplicação	20	m	35,00 € *****	700



	Entrançado vivo	100	m	35,00 *****	€	3.500
<b>TOTAL</b>						<b>68.176,03 (sem IVA)</b>

\* Valores obtidos a partir da tabela da CAOF (ano 2013/2014)

\*\* Valores obtidos a partir de valores praticados pela empresa Sigmetum

\*\*\* Valores obtidos a partir de: <http://www.leroymerlin.pt/Site/Produtos/Jardim/Portoes-vedacao-e-ocultacao/Malhas-simples-torsao/13822116.aspx>

\*\*\*\* Valores obtidos a partir de: <http://www.cantinhodasaromaticas.pt/loja/ferramentas-e-utensilios/tela-preta-controlo-infestantes/>

\*\*\*\*\* Valores praticados pela empresa Interaço

## I. Fontes de Financiamento

O Projeto em causa engloba custos elevados para a sua concretização, pelo que fomos procurar fontes de financiamento que o pudessem suportar. Embora o Programa de Desenvolvimento Rural (PDR) 2014/2020 tenha sido aprovado pelo Conselho de Ministros da Agricultura da União Europeia, actualmente vigoram as regras comunitárias relativas à transição entre o PRODER e o novo PDR, que estabelecem a possibilidade de se financiar com o orçamento do novo PDR candidaturas apresentadas ao PRODER ao longo de 2014, no limite, até à aprovação do novo PDR..

- PRODER

Neste período de transição, as intervenções que se pretendem proconizar no presente projeto de recuperação da ribeira da Caridade podem ser enquadradas no âmbito da **Medida 2.3.3. – Valorização ambiental dos espaços florestais.**

Esta medida pretende apoiar investimentos que potenciam o carácter de utilidade pública dos espaços florestais. Os que a este projeto se aplicam são:

- Controlo de processos de erosão do solo e de outros fenómenos erosivos causados por regimes hidrológicos de carácter torrencial;
- A implementação, recuperação e manutenção das funções de proteção da rede hidrográfica, de proteção contra a erosão eólica e hídrica, do fomento e manutenção de sistemas de grande valor natural ou com interesse para a fauna, a proteção e enquadramento de geomónumentos, de locais históricos/arqueológicos e de pontos de contemplação e de paisagens notáveis, e ainda o apoio a atividades de carácter social ou lúdico nestes espaços florestais;
- Corredores ecológicos de conexão, através da manutenção e recuperação de bosquetes, núcleos ou faixas de vegetação com interesse estratégico para a consolidação de meta-populações de espécies florestais;

- Manutenção de galerias ripícolas representativas de etapas evoluídas ou climáticas da bio-região onde estão inseridas;
- Valorização estética da paisagem, através da manutenção da recuperação de paisagens notáveis ou pela reformulação do modelo de exploração florestal mais adequado a essa valorização.

## 7. CONCLUSÃO

---

Esta tese foi elaborada recorrendo à metodologia Fitossociológica, ciência de grande utilidade em questões de gestão dos recursos naturais, neste caso, da ribeira da Caridade.

Ao longo da tese propusemos medidas concretas para gerir esta ribeira com vista à sua conservação. Pretendeu-se aumentar o conhecimento em termos de composição vegetal, dinâmica fluvial e qualidade da água da ribeira da Caridade de modo que conscientemente e em Sociedade geríssemos da melhor forma este recurso.

Tendo em conta os resultados obtidos no Capítulo 4 em relação às comunidades vegetais presentes na ribeira da Caridade, no Capítulo 5 desta tese apresentam-se diferentes estratégias e soluções dos problemas referenciados. Podemos concluir que um dos principais problemas é a presença em larga escala de vegetação exótica e invasora. Esta tese pretende dar resposta, entre outras questões, a este problema e propõe portanto medidas solucionadoras para tal.

Pensamos que os vários objetivos a que nos propusemos foram atingidos no sentido em que variadas hipóteses de trabalho foram sugeridas para os resolver e encontram-se inclusivamente orçamentadas e descritas no Capítulo 5.1.4. Passam-se a citar os objetivos a que nos propusemos inicialmente e de que forma estes objetivos foram atingidos:

**- Promover e fomentar a adoção de medidas que reforcem a conservação da Ribeira da Caridade;**

Foram propostas medidas de reforço e melhoria de habitat, de controlo de espécies exóticas e invasoras e de controlo da erosão e melhoria da qualidade de água sintetizadas no Capítulo 5.

**- Contribuir para travar a perda de biodiversidade naquela Ribeira;**

Travar a perda de biodiversidade é uma hipótese que só a longo prazo se conseguirá atingir. No entanto, aqui fizemos todos os esforços através da proposta de plantação de espécies ripícolas para criação de habitats para que esta perda de biodiversidade não se acentue.

**- Incentivar a implementação de ações de preservação das zonas húmidas que lhe estão associadas.**

A implementação de ações de preservação da ribeira foi sem dúvida incentivada através da criação do grupo de trabalho que reúne todos os beneficiários da ribeira, através das diversas reuniões de sensibilização realizadas e através da proposta de fontes de financiamento para estas ações.

As diferentes tarefas a que nos propusemos foram todas atingidas e são agora sintetizadas:

**1- Elencar as espécies presentes na ribeira da Caridade**

Para caracterizar a flora da área de estudo começou-se por analisar as 325 espécies identificadas. Com base neste elenco florístico concluímos a presença de algumas espécies com estatuto de conservação e outras que nos são muito relevantes como espécies “chave” que nos permitem definir as comunidades vegetais. As espécies exóticas elencadas permitiram-nos ainda evidenciar consequências ao nível da gestão do habitat. De um modo geral, não poderemos encarar este elenco florístico de forma isolada mas sim como fazendo parte de uma ecologia e de um habitat que necessita ser gerido e desta fase passamos à fase seguinte de trabalho – o mapeamento dos habitats e comunidades vegetais;

## **2 - Mapear e cartografar os habitats e as comunidades vegetais presentes na ribeira da Caridade**

De modo a proceder ao mapeamento dos habitats e das comunidades vegetais foi necessário realizar inventários fitossociológicos de vegetação, os quais nos permitiram identificar 8 associações vegetais e 3 comunidades vegetais, bem como os habitats que estas comunidades e associações conseguem definir no âmbito do Plano Setorial da Rede Natura 2000 e os habitats definidos pela flora exótica e invasora.

Deste modo foi possível estabelecer uma relação entre as comunidades ripícolas identificadas e o funcionamento em termos de sucessão ecológica destes ecossistemas ripícolas.

Como base nestes dados obtidos foi possível criar mapas de distribuição da vegetação (Capítulo 4.3).

## **3 - Identificar os troços que necessitam de medidas de gestão**

Através da realização destes mapas de distribuição da vegetação foi possível verificar à escala da paisagem os troços em que faria sentido intervir. Assim sendo, no Capítulo 5 dividimos a nossa ribeira em 5 troços de intervenção.

## **4 - Propor técnicas de Engenharia Natural para os troços identificados e Orçamentar**

Finalmente para a recuperação da ribeira da Caridade, consideramos que o trabalho realizado no Capítulo 4 conseguiu demonstrar a necessidade de gerir a área de estudo através das medidas propostas no Capítulo 5.

O trabalho que desenvolvemos com esta tese pretendeu integrar o estudo da vegetação ripícola com a gestão do habitat. Os problemas que pretendemos resolver desde o estudo das espécies que integram este ecossistema (Capítulo 4.1) aos habitats que o compõem (Capítulo 4.2 e 4.3) fazem parte da nossa linha de investigação e só através desta análise foi possível gerir este mesmo ecossistema (Capítulo 5). Uma vez que a metodologia que adotamos (Fitossociologia) é uma área muito ampla e complexa, pois estuda o agrupamento das plantas bem como sua inter-relação e dependência aos fatores bióticos

em determinado ambiente (Braun-Blanquet, 1979) é a ciência perfeita para gerir o território.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Almeida, T. (2009). *Flora e Vegetação dos salgados de Coina, Corroios e Alcochete*. Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Agronómica. Instituto Superior de Agronomia. Lisboa.
- Braun-Blanquet, J.B. (1979). *Fitosociología: base para el estudio de las comunidades vegetales*. H. Blume. Madrid: 829p.
- CAOF – Comissão de Acompanhamento das Operações Florestais (2013) “Matrizes de (Re)Arborização 2013/2014”, CAOF. Página consultada em Abril de 2014, <http://www.dgadr.mamaot.pt/mecanizacao/caof>.
- Capelo, J. (2003). *Conceitos e métodos da Fitossociologia. Formulação contemporânea e métodos numéricos de análise da vegetação*. Estação Florestal Nacional, Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, Oeiras.
- Caraça, R. (1998). *Estudo fitossociológico dos montados de sobre e azinho da Serra de Monfurado*. Trabalho de Fim de Curso. Universidade de Évora. Évora.
- Castroviejo, S. (coord. gen.). 1986-2012. *Flora iberica* 1-8, 10-15, 17-18, 21. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- Costa, J.C., C. Aguiar, J.H., Capelo, Lousã, M. & Neto, C. (1998). Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea* 0. ALFA/FIP.
- Costa, J. C., Espirito-Santo, M. D., Lousã, M., González, P. M., Capelo, J., Arsénio, P. (2001) *Flora e Vegetação do Divisório Português*. ALFA. Lisboa.
- Costa, J.C., Aguiar, C., Capelo, J., Lousã, M., Castro-Antunes, J., Honrado, J., Sevillano, J. & Alvarez, M. (2003). A classe *Cytisetea scopario-striati* em Portugal Continental. *Quercetea* 4: 45-70.
- Costa, J.C., Espirito-Santo, M.D. & Arsénio, P. (2010). Guia geobotânico da excursão ao Parque Natural da Serras de Aire e Candeeiros. *Quercetea* 10:5-106.
- Coutinho, A. X. P. (1939). *Flora de Portugal. Plantas Vasculares*. Livraria Bertrand. 2ª ed., Lisboa.
- Crespo, M. (1993). Las comunidades valencianas de la alianza *Bartramio strictae-Polypodium serrulati* O. Bolos & Vives in O. Bolos 1957 (*Asplenietea, Anomodonto-Polypodietalia*). *Ecologia mediterranea* 19:1-13.
- Environment Agency (2003). River Habitat Survey in Britain and Ireland: Field Survey Guidance Manual. Environment Agency; considerando as adaptações relacionadas com o regime temporário dos cursos de água do Sul de Portugal e as novas variáveis previstas na Diretiva Quadro da Água.

- Fabião, A., Fabião, A., Carneiro, M., Pereira, F., Cancela, J.H. & Pimentel, F. (2006). Reabilitação do coberto lenhoso ribeirinho nas margens da Lagoa dos Linhos, Mata Nacional do Urso. *Revista de Ciências Agrárias*. 29: 90-101.
- Faria, C., Fabião, A., Pereira, M. & Fabião, A. (2008). *Contributo para a produção em viveiro de plantas lenhosas ribeirinhas de qualidade*. ADISA/INAG/UTAD/AdA. Lisboa. Página consultada em Fevereiro de 2014, [https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/1268/1/REP-Fabiao%2c%20A.-Faria\\_et\\_al\\_2008.pdf](https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/1268/1/REP-Fabiao%2c%20A.-Faria_et_al_2008.pdf)
- Faria, C., Fabião, A., Almeida, M. H. & Fabião, A. (2009). Reabilitação das margens dos cursos de água: como produzir plantas lenhosas de qualidade por estacaria caulinar? *Recursos Hídricos*. 30-1: 55-62.
- Ferrari, R. (2006). *Quaderni di cantiere*, Vol. 1-12. Regione Lazio - Assessorato all' Ambiente e Cooperazione tra i Popoli - Direzione Ambiente e Cooperazione tra i Popoli - Area Difesa del Suolo. Regione Lazio, Roma.
- Ferreira, A. (2000). *Caracterização de Portugal Continental*. Em: Dados Geoquímicos de Base de Sedimentos Fluviais de Amostragem de Baixa Densidade de Portugal Continental: Estudo de Fatores de Variação Regional. – Tese de Doutoramento, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Franco, A. (1971). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Vol. I (LYCOPODIACEAE – UMBELLIFERAE), Lisboa.
- Franco, A. (1984). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Vol. II (CLETHRACEAE - COMPOSITAE), Lisboa.
- Franco, A. & M. L. R. Afonso. (1994). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Vol. III (Fascículo I). Editora Escolar, Lisboa.
- Franco, A. & M. L. R. Afonso. (1998). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Vol. III (Fascículo II). Editora Escolar, Lisboa.
- Franco, A. & M. L. R. Afonso. (2003). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Vol. III (Fascículo III). Editora Escolar, Lisboa.
- Fundación Banco Santander. (2011). *Manuales de desarrollo sostenible: Recuperación de Riberas*. Vol. 10. Fundación Banco Santander, Madrid.
- Gameiro, A. (2010). *Proposta de Restauração Ecológica Fluvial de um Troço da Ribeira das Vinhas, Cascais*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Nova de Lisboa. Lisboa.
- Gonçalves F., Zbyszewski G., Carvalhosa A., & Coelho A.P. (1979). Carta Geológica de Portugal na Escala de 1:50 000. Notícia Explicativa da Folha 40-B. D-G de Geologia e Minas, Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

- Gonçalves, V., Calado, M. & Rocha, L. (1992). Reguengos de Monsaraz: o antigo povoamento da Herdade do Esporão. *Setúbal Arqueológica* IX-X. Museu de Arqueologia e Etnografia do Distrito de Setúbal.
- Holloran, P., Mackenzie, A., Farrell, S. & Johnson, D. (2004). *The Weed Workers Handbook. A Guide to Techniques for Removing Bay Area Invasive Plants*. The Watershed Project California Invasive Plant Council.
- IgeoE (vários) Carta Militar Escala 1:25 000. Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.
- INAG, I. P. (2008a). Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Diretiva Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para os macroinvertebrados bentónicos. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I. P.
- INAG, I. P. (2008b). Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Diretiva Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para os fitobentos. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I. P.
- INAG, I. P. (2008c). Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Diretiva Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para os macrófitos. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I. P.
- IPMA (2012) Instituto Português do Mar e da Atmosfera. MAMAOT, <http://ipma.pt/> [Acess. 2014].
- Ladero, M., Fuertes, E., Amor, Á., Pérez-Chiscano, J. (1997). Novedades y comentarios sobre flora Lusoextremadurensis. *Stud. bot.* 16: 151-154.
- Lara, F., Garilleti, R. & Calleja, J.A. (2004). *La vegetación de ribera de la mitad norte española*. CEDEX, Madrid.
- Lencastre, A. & Franco, F. (1984). *Lições de Hidrologia*. Lisboa, Universidade Nova de Lisboa, 450pp.
- Lotze, F. (1945) – Zur gliederung der Varisciden der Iberischen Meseta. *Geotech. Forsch.* 6: 78 - 92.
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.
- Molina, J.A. (1996). Sobre la vegetación de los humedales de la Península Ibérica (1. Phragmiti-Magnocaricetea). *Lazaroa* 16: 27-88.
- Patrício, M. & Rodrigues, M. (1999). Primeiros resultados de um ensaio de controlo de *Acacia dealbata* Link no P.N.P.G. Ed. SPCF/ADERE. *1º Encontro sobre Invasoras e Lenhosas*. Gerês.Pereira, M. (2002). *A Flora e Vegetação da Serra de Monfurado – A fitossociologia aplicada à Engenharia Biofísica*. Dissertação de Doutoramento no ramo de Engenharia Biofísica apresentada à Universidade de Évora, Évora.



- Pereira, M. (2009). A Flora e Vegetação da Serra de Monfurado (Alto Alentejo -Portugal). *Guineana* 15: 1- 316.
- Pereira, M. & J.C. Costa. (2004). *Sintaxonomia das classes fitossociológicas em Portugal Continental*. Universidade de Évora. Évora.
- Pinto-Gomes, C. & Paiva-Ferreira, R. (2005). *Flora e Vegetação do Barrocal Algarvio (Tavira-Portimão)*. CCDR Algarve.
- Portela-Pereira, E. (2013) *Análise Geobotânica dos Bosques e Galerias Ripícolas da Bacia Hidrográfica do Tejo em Portugal. Contributo*. Tese de Doutoramento em Geografia Física, IGOT-UL, Lisboa, 437p. [+ A284p.].
- Rivas-Martínez, S. (1983). Pisos bioclimáticos de España. *Lazaroa* 5: 33-43.
- Rivas-Martínez, S., Sánchez-Mata, D. & Costa, M. (1999). North american boreal and western temperate forest vegetation (syntaxonomical synopsis of the potential natural plant communities of North America II). *Itinera Geobotanica* 12: 5-316.
- Rivas-Martínez, S.; F. Fernández-González, J. Loidi, M. Lousã & A. Penas. (2001). Syntaxonomical checklist of Vascular Plant Communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobotánica* 14.
- Rivas-Martínez, S.; T.E. Diaz, F. Fernández-González, J. Izco, J. Loidi, M. Lousã & A. Penas. (2002a). Syntaxonomical checklist (2001) of Vascular Plant Communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobotánica* 15 (1).
- Rivas-Martínez, S.; T.E. Diaz, F. Fernández-González, J. Izco, J. Loidi, M. Lousã & A. Penas. (2002b). Syntaxonomical checklist (2001) of Vascular Plant Communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobotánica* 15 (2).
- Sangalli, P. (2008). "Biophysical engineering techniques used in river restoration". in Arizpe, D., Mendes, A. & Rabaça, J.E. (eds). (2008). *Sustainable Riparian Zones - a management guide*. Ed. Generalitat Valenciana, Spain.
- Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário. (1969). Carta de Solos de Portugal nº 40-B (Escala 1: 50 000). Secretaria de Estado da Agricultura. Lisboa.
- Sesma, C. & Carretero, J. (2000). *Vegetación de las lagunas endorreicas de Navarra*. Instituto de Estudios Turolenses Excma. Diputación Provincial de Teruel, Teruel.
- Schiechl, H. M. (1980). *Bioengineering for Land Reclamation and Conservation*. University of Alberta Press, Canada.
- SNIRH (2014) *Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos*. MAOTE, Instituto da Água, <http://snirh.pt/> [Acess. 2014].
- SNIT (2014). Sistema Nacional de Informação Territorial. DGT, <http://www.dgotdu.pt/> [Acess. 2014].

- Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. (2004). The SER International Primer on Ecological Restoration. www.ser.org & Tucson: Society for Ecological Restoration International.
- Spatek, K., Procków, J., Stasko, S. & Horska-Schwarz, S. (2011). Preliminary study on the unusual properties in the habitat of *Ranunculetum baudotii* in Central Europe. *Central European Journal of Biology* 6 (4).
- Sousa, R. (2005). *Requalificação Biofísica e Paisagística de dois troços do rio Lis e do rio Lena*. Trabalho de Fim de Curso. Universidade de Évora. Évora.
- Sutili, F. (2007). Ingenieurbiologie na Fließgewässern in Sudbrasilien. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades na der Universität fur Bodenkultur, Wien.
- Tánago del Río, M. & Jalón Lastra, D. (1998). *Restauración de Ríos y Riberas*. Ed. Mundi-Prensa: Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.
- Tutin, T. G., Burges, N. A.; Chater, A. O., Edmondson, J. R., Heywood, V. H., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M. & Weeb, D. A. (1978-1992). *Flora Europaea*. Vols. I-V. 2ª edição, University Press, Cambridge.
- Valdés, B., Talavera, S. & Fernandez-Galiano, E., (1987). *Flora Vascular de Andalucía Occidental*. Vols. 1-3. Ketres, S. A., Barcelona.
- Vila-Viçosa, C., Mendes, P., Meireles, C., Quinto-Canas, R. & Pinto-Gomes, C. (2013). Sintaxonomic concerns on *Genista polyanthos* R. Roem. ex Willk. Broomlands from Southern Portugal. *Plant Sociology* 50: 47-55.
- Zarco, C. Romero (1990). Claves para la identificación de los generos de Gramineas de la Península Ibérica e Islas Baleares. *Lagascalia* 15 (2).
- Wells, G. (2002). Biotechnical Streambank Protection: The use of plants to stabilize streambanks". *Agroforestry Notes* (USDANAC). Paper 23.

## **Planos**

Plano Diretor Municipal de Reguengos de Monsaraz.

Plano de Gestão Florestal da Herdade do Esporão.

Revisão do Plano de Urbanização de Reguengos de Monsaraz.

## 9. ANEXO I – NORMAIS CLIMATOLÓGICAS

Tabela XIX – Dados climatológicos para a Estação de Évora, entre os anos de 1981 a 2010 (Fonte: [www.ipma.pt](http://www.ipma.pt)).

	Temperatura do Ar					Precipitação	
	T. média mensal	T. média máxima	T. média mínima	Temp. Máxima	Temp. mínima	Pp. Média anual	Pp. Média máxima
<b>Janeiro</b>	9,6	13,4	5,8	24,7	-2,9	60,7	62,7
<b>Fevereiro</b>	10,7	14,7	6,7	24,2	-1,4	51,9	69,5
<b>Março</b>	13,3	18	8,6	31,3	-2,3	43,9	40,3
<b>Abril</b>	14,3	19,1	9,5	32,3	2,9	55	47,3
<b>Mai</b>	17,1	22,6	11,7	37,8	4,9	46,5	51,5
<b>Junho</b>	21,4	27,9	14,8	41,8	6,7	16,5	37,2
<b>Julho</b>	23,9	31,1	16,6	45,3	10,9	4,1	33,9
<b>Agosto</b>	24,1	31,1	17	46	11,4	8,2	48,9
<b>Setembro</b>	21,9	27,8	16	44,2	9,1	32,2	55,3
<b>Outubro</b>	17,7	22,2	13,2	36,7	5,5	83,6	63,8
<b>Novembro</b>	13,4	17,1	9,7	27,6	0	87,6	53,2
<b>Dezembro</b>	10,5	13,5	7,1	24,4	-0,5	95,1	44,2

## 10. ANEXO II – ANÁLISES À QUALIDADE DA ÁGUA

Tabela XX – Parâmetros avaliados à qualidade da água. C: condutividade; OD: oxigênio dissolvido; PR: Potencial Redox; Tu: turbidez; AT: Alcalinidade total; Nk: Azoto Kjeldahl; NT: Azoto total; CBO: Carência Bioquímica de Oxigênio; CQO: Carência Química de Oxigênio; Cl – Cloretos; CIL – Cloro residual livre; Cu – Cobre; DT: Dureza Total; Fe – Ferro

Local	Data	C	OD	OD	PR	pH	Tu	AT	NK	NT	CBO	CQO	Cl	CIL	Cu	DT	Fe
		uS/cm	% SAT	mg/L	mV	escala de Sorensen	NTU	mg/l CaCO3	mg/l N	mg/l N	mg/l O2	mg/l O2	mg/l Cl	mg/l Cl2	mg/l Cu	mg/L CaCO3	mg/l Fe
Ribeira da Caridade P1	04/06/2008	879	55,6	4,6	252	7,44	38,2	a	1,7	a	2	20	102	a	a	272	0,976
Ribeira da Caridade P1	26/02/2009	1424	91,4	9,9	402	8,21	33	a	2,8	a	1	248	196	a	a	425	0,518
Albufeira do Esporão - Superfície	26/02/2009	732	300	20	9,28	417	47	a	2,8	a	< 1 L.Q.	159	114	a	a	181	0,238
Ribeira da Caridade P2	26/02/2009	717	42,3	3,9	- 59,6	7,6	1520	a	96,3	a	10	113	83	a	a	210	14,643
Ribeira da Caridade P1	08/04/2010	986	85,89	8,49	110	8,16	8,1	a	11,2	a	1	25	149	a	a	427	0,06
Albufeira do Esporão - Superfície	08/04/2010	381	102,11	9,74	110	8,5	25,6	a	16,2	a	< 1 L.Q.	25	49	a	a	119	0,7
Ribeira da Caridade P2	08/04/2010	421	56,26	5,18	120	7,28	8	a	5,6	a	1	27	50	a	a	146	0,44
Albufeira do Esporão - Superfície	17/06/2010	434	83	a	a	8,8	a	a	a	a	10	a	a	0,18	0,03	a	a
Ribeira da Caridade P1	12/04/2011	978	97,6	9,9	190	8,36	13,4	a	5,6	a	16	17	138	a	a	494	0,3
Albufeira do Esporão - Superfície	12/04/2011	522	81	7,26	170	8,63	4,5	a	a	a	a	a	66	0,11	< 0,90 L.Q.	237	0,09
Ribeira da Caridade P2	12/04/2011	330	61,9	5,58	110	7,7	7,7	a	0,6	a	< 1 L.Q.	26	63	a	a	202	1,03
Ribeira da	11/04/2012	916,6	51,4	5,16	130	7,79	6,3	167	a	13,8	2	40	a	a	a	463	a

Caridade P1																	
Albufeira do Esporão - Superfície	11/04/2012	526	102,5	9,81	90	8,51	5,5	156	0,6	< 1,99	2	46	96	< 0,20 L.Q.	< 0,03 L.D.	216	0,08
Ribeira da Caridade P2	11/04/2012	752,8	82,7	7,82	130	7,84	14,7	224	a	< 5,10	3	54	a	a	a	343	a
Ribeira da Caridade P1	26/11/2012	1031	50,7	a	a	7,8	a	298	0,6	3,89	2	17	182	< 0,30 L.Q.	< 0,03 L.D.	456	0,26
Albufeira do Esporão - Superfície	26/11/2012	482	86,9	a	a	8,3	a	56	1,7	2,28	2	19	184	< 0,30 L.Q.	< 0,03 L.D.	489	0,85

Tabela XXI – Parâmetros avaliados à qualidade da água. PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> - Fosfatos; P – Fósforo Total; Mn – Manganês; NO<sub>3</sub>– Nitratos; Ni – Nitritos; RANa: Razão Absorção de Sódio; SDT - Sólidos Dissolvidos Totais; SST - Sólidos Suspensos Totais; SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> - Sulfatos; Zn – Zinco; Cf – Coliformes fecais; Ct – Coliformes totais.

Local	Data	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	P	Mn	NO <sub>3</sub>	Ni	RANa	SDT	SST	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Zn	Enterococos	Cf	Ct	Salmonella spp.	Ovos de Parasitas Intestinais	Clorofila a
		mg/l PO <sub>4</sub>	mg/l P	mg/l Mn	mg/l NO <sub>3</sub>	mg/l NO <sub>2</sub>	--	mg/l	mg/l	mg/l SO <sub>4</sub>	mg/l Zn	ufc/100ml	ufc/100ml	ufc/100 ml	ufc/1000 ml		
Ribeira da Caridade P1	04/06/2008	0,111	0,176	0,075	0,42	a	a	a	40	a	a	30	7000	7000	a	a	a
Ribeira da Caridade P1	26/02/2009	1,034	< 0,38 L.Q.	< 0,010 L.Q.	7,09	a	a	a	10	a	a	270	0	5000	Presença	a	a
Albufeira do Esporão - Superfície	26/02/2009	< 0,12 L.Q.	< 0,08 L.Q.	< 0,010 L.Q.	1,5	a	a	a	7,3	a	a	10	0	5000	Ausência	a	a
Ribeira da Caridade P2	26/02/2009	0,69	< 0,27 L.Q.	0,028	2,9	a	a	a	10420	a	a	20	0	500	Ausência	a	a
Ribeira da Caridade	08/04/2010	0,16	0,14	a	a	a	0,5	a	6,2	a	a	70	0	5000	Ausência	a	a

P1																	
Albufeira do Esporão - Superfície	08/04/2010	0,12	< 0,08 L.Q.	a	a	a	1	a	11	a	a	8	0	4000	Ausência	a	4,2
Ribeira da Caridade P2	08/04/2010	< 0,12 L.Q.	< 0,08 L.Q.	a	a	a	1	a	3,7	a	a	20	0	500	Ausência	a	a
Albufeira do Esporão - Superfície	17/06/2010	a	< 0,07 L.Q.	a	a	a	a	a	10	a	< 0,05 L.D.	a	60000	a	Ausência	a	a
Ribeira da Caridade P1	12/04/2011	0,67	< 0,26	a	5,24	0,0514	1,9	a	16	a	a	64	0	42000	Ausência	a	a
Albufeira do Esporão - Superfície	12/04/2011	a	a	0,04	12	< 0,025 L.Q.	a	a	a	19	a	25	a	a	a	a	3,5
Ribeira da Caridade P2	12/04/2011	< 0,12 L.Q.	< 0,10	a	26,62	< 0,025 L.Q.	1,4	a	2	a	a	20	0	10000	Ausência	a	a
Ribeira da Caridade P1	11/04/2012	1,29	0,48	a	28,44	0,168	a	a	8,4	a	a	a	a	a	a	a	a
Albufeira do Esporão - Superfície	11/04/2012	0,16	0,1	0,069	6,29	< 0,025 L.Q.	1,3	348	7,6	37	< 0,05 L.D.	0	0	700	Ausência	0	2,4
Ribeira da Caridade P2	11/04/2012	0,12	0,08	a	7,66	< 0,025 L.Q.	a	a	17	a	a	a	a	a	a	a	a

Ribeira da Caridade P1	26/11/2012	0,93	0,98	0,069	14,32	0,181	1,9	712	11	91	< 0,05 L.D.	300	7000	7000	Ausência	a	a
Albufeira do Esporão - Superfície	26/11/2012	0,13	0,17	0,135	2,52	0,044	1,9	288	22	93	< 0,05 L.D.	30	0	0	Ausência	a	a

## 11. ANEXO III – ELENCO FLORÍSTICO

Tabela XXII – Elenco florístico.

FAMÍLIA/NOME COMUM/NOME CIENTÍFICO
<b><i>Alismataceae</i></b>
Orelha-de-mula <i>Alisma plantago-aquatica</i>
<b><i>Amaranthaceae</i></b>
Baldro-branco <i>Amaranthus albus</i>
<b><i>Amaryllidaceae</i></b>
Campainhas-do-outono <i>Leucojum autumnale</i>
Campainhas-amarelas; Cucos <i>Narcissus bulbocodium</i>
Junquilha <i>Narcissus jonquilla</i>
Narciso-da-tarde <i>Narcissus serotinus</i>
<b><i>Anacardiaceae</i></b>
Lentisco; Aroeira <i>Pistacia lentiscus</i>
<b><i>Apocynaceae</i></b>
Cevadilha; Loendro <i>Nerium oleander</i>
<b><i>Araceae</i></b>
Capuz-de-frade <i>Arisarum vulgare</i>
<b><i>Aristolochiaceae</i></b>
Aristolóquia-menor; Erva-bicha <i>Aristolochia paucinervis</i>
<b><i>Boraginaceae</i></b>
Borago; Borragem; Borragem-comum <i>Borago officinalis</i>
Cinoglossa-de-flor-listrada; Orelha-de-lebre; Língua-de-cão <i>Cynoglossum creticum</i>



<b>FAMÍLIA/NOME COMUM/NOME CIENTÍFICO</b>
Chupa-mel; Língua-de-vaca; Soagem <i>Echium plantagineum</i>
<i>Heliotropium europaeum</i>
<i>Myosotis discolor</i> subsp. <i>dubia</i>
<i>Myosotis</i> sp.
Erva-do-traidor <i>Nonea vesicaria</i>
<b><i>Callitrichaceae</i></b>
Lentilhas-da-água; Morrugem-de-água <i>Callitriche stagnalis</i>
<b><i>Campanulaceae</i></b>
Campainhas; Campânula <i>Campanula lusitanica</i>
Campânula <i>Campanula rapunculus</i>
Perpétua-brava <i>Jasione montana</i>
<b><i>Caryophyllaceae</i></b>
Cerástio-enovelado; Orelha-de-rato <i>Cerastium glomeratum</i>
Erva-pombinha <i>Corrigiola litoralis</i>
Cravos-bravos <i>Dianthus lusitanus</i>
Erva-prata; Paroníquia <i>Paronychia argentea</i>
Petrorragia-do-nanteil <i>Petrorragia nanteulii</i>
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>
Silene-rosada <i>Silene colorata</i>
Cabaçinha <i>Silene gallica</i>
<i>Silene laeta</i>
Erva-traqueira <i>Silene vulgaris</i>
Espérgula <i>Spergula arvensis</i>

<b>FAMÍLIA/NOME COMUM/NOME CIENTÍFICO</b>
Arenária; Sapinho-roxo-das-areias <i>Spergularia purpurea</i>
<b><i>Chenopodiaceae</i></b>
Acelga <i>Beta vulgaris</i>
Quenopódio-branco <i>Chenopodium album</i>
Ambrósia-das-boticas <i>Chenopodium botrys</i>
<b><i>Cistaceae</i></b>
Roselha <i>Cistus albidus</i>
Rosêlha-pequena <i>Cistus crispus</i>
Esteva <i>Cistus ladanifer</i>
Estevinha <i>Cistus salvifolius</i>
<i>Helianthemum aegyptiacum</i>
Tuberária-mosqueada <i>Tuberaria guttata</i>
<b><i>Compositae</i></b>
Pão-bem-posto; Pimposo <i>Anacyclus radiatus</i>
Alface-dos-calcários; Erva-polvilhenta <i>Andryala integrifolia</i>
Falsa-camomila; Margação <i>Anthemis arvensis</i>
Amarela <i>Arnoseris minima</i>
Estrela-comum <i>Aster squamatus</i>
Margarida-do-monte <i>Bellis sylvestris</i>
Malmequer <i>Calendula arvensis</i>
Carlina <i>Carlina racemosa</i>
Beija-mão <i>Centaurea melitensis</i>

FAMÍLIA/NOME COMUM/NOME CIENTÍFICO
Margaça-fusca <i>Chamaemelum fuscatum</i>
Margaça <i>Chamaemelum mixtum</i>
Leituga-branca <i>Chondrilla juncea</i>
Malmequer <i>Chrysanthemum coronarium</i>
Chicória-do-café <i>Cichorium intybus</i>
Olhos-de-boi <i>Coleostephus myconis</i>
Avoadinha <i>Conyza bonariensis</i>
Almeiroa <i>Crepis capillaris</i>
Almeirôa; Almeirosa <i>Crepis vesicaria</i>
Alcachofra-branca <i>Cynara humilis</i>
Erva-dos-bálsamos <i>Dittrichia graveolens</i>
Tágueda <i>Inula viscosa</i> subsp. <i>viscosa</i>
<i>Eclipta prostrata</i>
Evace-anã <i>Evax pygmaea</i> subsp. <i>pygmaea</i>
Erva-dos-moinhos <i>Filago gallica</i>
Cardo <i>Galactites tomentosa</i>
Gnafálio <i>Gnaphalium luteo-album</i>
Marcenilha; Perpétuas <i>Helichrysum stoechas</i>
Alface-brava <i>Lactuca serriola</i>
Leituga-dos-montes <i>Leontodon taraxacoides</i>
Leituga-tuberosa <i>Leontodon tuberosus</i>

<b>FAMÍLIA/NOME COMUM/NOME CIENTÍFICO</b>
Olho-de-boi; Pampilho; Pampilho-espinhoso <i>Pallenis spinosa</i>
Alecrim-das-paredes <i>Phagnalon saxatile</i>
Raspa-pernas <i>Picris echioides</i>
Erva -pulgueira <i>Pulicaria arabica</i>
<i>Pulicaria odora</i>
Cardo-de-ouro <i>Scolymus hispanicus</i>
Escorcioneira <i>Scorzonera hispanica</i>
Erva-de-São-Tiago <i>Senecio jacobaea</i>
Tasneira-azulada <i>Senecio lividus</i>
Cardo-morto; Tasneirinha <i>Senecio vulgaris</i>
Leitaruga; Serralha <i>Sonchus oleraceus</i>
Leituga; Olho-de-mocho <i>Tolpis barbata</i>
Leituga-amargosa <i>Urospermum picroides</i>
Bardana-menor <i>Xanthium echinatum</i>
Pica-três <i>Xanthium strumarium</i>
<b><i>Convolvulaceae</i></b>
Trepa-trepa <i>Convolvulus arvensis</i>
Cuscuta <i>Cuscuta campestris</i>
<b><i>Crassulaceae</i></b>
Arroz-dos-telhados; Cachos-de-rato <i>Sedum album</i>
Arroz-dos-telhados-de-folha-fina <i>Sedum amplexicaule</i>

<b>FAMÍLIA/NOME COMUM/NOME CIENTÍFICO</b>
Bacelos; Bifes; Cachilro <i>Umbilicus rupestris</i>
<b><i>Cruciferae</i></b>
<i>Alyssum granatense</i>
Arabeta; Arabidopse-do-tale; Erva-estrelada <i>Arabidopsis thaliana</i>
<i>Biscutella auriculata</i>
Labrêsto-de-flor-amarela <i>Brassica barrelieri</i>
Bolsa-de-pastor <i>Capsella bursa-pastoris</i>
Agião-de-canário; Agião-menor; Cardamina-pilosa <i>Cardamine hirsuta</i>
Labrêsto <i>Diploaxis catholica</i>
Eruca; Erva-fedorenta; Fedorenta; Rúcula <i>Eruca vesicaria</i>
Hirsféldia-de-pêlo-branco <i>Hirschfeldia incana</i>
Cabrestos; Labrêsto-branco; Rábão <i>Raphanus raphanistrum</i>
Agrião <i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>
Mostarda <i>Sinapis alba</i>
<b><i>Cucurbitaceae</i></b>
Briónia; Erva-cobra; Nabo-do-diabo; Vide-branca <i>Bryonia cretica</i> subsp. <i>dioica</i>
Pepineiro-bravo <i>Ecballium elaterium</i>
<b><i>Cyperaceae</i></b>
<i>Carex</i> sp.
<i>Cyperus eragrostis</i>
Eleocare <i>Eleocharis palustris</i>
Bunho <i>Scirpoides holoschoenus</i>
<b><i>Dipsacaceae</i></b>

<b>FAMÍLIA/NOME COMUM/NOME CIENTÍFICO</b>
Cardo-penteador <i>Dipsacus</i> sp.
Escabiosa-dos-jardins <i>Scabiosa atropurpurea</i>
<b><i>Ericaceae</i></b>
Medronheiro <i>Arbutus unedo</i>
<b><i>Euphorbiaceae</i></b>
Tornassol <i>Chrozophora tinctoria</i>
<i>Euphorbia exigua</i>
Erva-leiteira <i>Euphorbia helioscopia</i>
<i>Euphorbia</i> sp.
Barradoiro; Erva-mercúrio <i>Mercurialis annua</i>
<b><i>Fagaceae</i></b>
Carrasco <i>Quercus coccifera</i>
Azinhiera <i>Quercus rotundifolia</i>
Sobreiro <i>Quercus suber</i>
<b><i>Gentianaceae</i></b>
Centáurea-menor; Fel-da-terra <i>Centaureum erythraea</i>
<i>Centaureum tenuiflorum</i>
<b><i>Geraniaceae</i></b>
Agulheta; Relógios <i>Erodium botrys</i>
Bico-de-cegonha; Piquetas <i>Erodium cicutarium</i> subsp. <i>bipinatum</i>
Agulha-de-pastor-moscada <i>Erodium moschatum</i>
Bico-de-pomba <i>Geranium dissectum</i>
Bico-de-pomba-menor <i>Geranium molle</i>
<b><i>Gramineae</i></b>

FAMÍLIA/NOME COMUM/NOME CIENTÍFICO
Trigo-de-perdiz <i>Aegilops geniculata</i>
<i>Aira praecox</i>
Balanquinho <i>Arrhenatherum album</i>
Aveia <i>Avena barbata</i>
Aveão <i>Avena sterilis</i>
Braquipódio; Braquipódio-de-duas-espigas <i>Brachypodium distachyon</i>
Abelhinhas <i>Briza maxima</i>
Bule-bule-menor <i>Briza minor</i>
Espigão; Fura-capá; Saruga; Seruga <i>Bromus diandrus</i>
Bromo-mole <i>Bromus hordeaceus</i>
Bromo-avermelhado; Espadana-pequena <i>Bromus rubens</i>
<i>Crypsis alopecuroides</i>
<i>Crypsis schoenoides</i>
Gramma <i>Cynodon dactylon</i>
Rabo-de-cão <i>Cynosurus echinatus</i>
Dactila; Dáctilo; Dáctilo-comum <i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hispanica</i>
Argençana-dos-pastores; Azevém-quebradiço; Erva-canarinha <i>Gaudinia fragilis</i>
Azevém-baboso <i>Glyceria declinata</i>
Erva-molar-de-gluma-sedosa <i>Holcus annuus</i>
Cevada-das-lebres <i>Hordeum murinum</i> subsp. <i>leporinum</i>
Palha-da-guiné <i>Hyparrhenia hirta</i>

FAMÍLIA/NOME COMUM/NOME CIENTÍFICO
Rabo-de-raposa <i>Lagurus ovatus</i>
Escovinhas <i>Lamarckia aurea</i>
Mélica-ciliada <i>Melica ciliata</i> subps. <i>magnolii</i>
Azevém; Azevém-perene; Azevém-vivaz; Gazão; Raigrás <i>Lolium perenne</i>
Escalracho <i>Panicum repens</i>
<i>Paspalum paspalodes</i>
Alpista-da-água <i>Phalaris coerulescens</i>
Rabo-de-gato <i>Phleum pratense</i>
Cana <i>Phragmites australis</i>
Milho-múdo <i>Piptatherum miliaceum</i>
Poa-comum <i>Poa annua</i>
Baracejo <i>Stipa capensis</i>
Cabeça-de-medusa <i>Taeniatherum caput-medusae</i>
<i>Trisetaria panicea</i>
Vúlpia-ciliada <i>Vulpia ciliata</i>
<i>Vulpia myuros</i>
<b>Guttiferae</b>
Hipericão-peludo <i>Hypericum tomentosum</i>
<b>Iridaceae</b>
Açafrão-bravo <i>Crocus serotinus</i> subsp. <i>clusii</i>
Espadana-dos-montes-das-folhas-estreitas <i>Gladiolus illyricus</i>



<b>FAMÍLIA/NOME COMUM/NOME CIENTÍFICO</b>
Gladiolo <i>Gladiolus italicus</i>
Ginandrire-revestida; Lírio-roxo-pequeno <i>Gynandris sisyrinchium</i>
Lírio-amarelo-dos-montes; Maias; Maios-amarelos <i>Iris xiphium</i>
<i>Romulea bulbocodium</i>
<b><i>Juncaceae</i></b>
Junco-de-cabeça <i>Juncus capitatus</i>
<i>Juncus compressus</i>
Junco-solto <i>Juncus effusus</i>
<b><i>Labiatae</i></b>
Calaminta <i>Calamintha nepeta</i>
Chupapitos <i>Lamium amplexicaule</i>
Rosmaninho <i>Lavandula stoechas</i> subsp. <i>luisieri</i>
Poejo <i>Mentha pulegium</i>
<i>Mentha suaveolens</i>
Candeioias; Flómide-das-mechas; Salva-brava <i>Phlomis lychnitis</i>
Salva-dos-caminhos <i>Salvia verbenaca</i>
Rabo-de-raposa <i>Stachys arvensis</i>
<b><i>Leguminosae</i></b>
<i>Astragalus</i> sp.
Chamiça; Giesta; Giesta-brava <i>Cytisus scoparius</i>
Giesta-amarela <i>Cytisus striatus</i>
Giesta-brava <i>Genista polyanthos</i>
Albaida; Patinha-de-osga <i>Hymenocarpus lotoides</i>

FAMÍLIA/NOME COMUM/NOME CIENTÍFICO
Chícharos-subterrâneos <i>Lathyrus amphicarpos</i>
Cizirão-de-folha-estreita <i>Lathyrus angulatus</i>
Cizirão-redondo <i>Lathyrus sphaericus</i>
Chicharão <i>Lathyrus tingitanus</i>
Loto-de-Coimbra <i>Lotus conimbricensis</i>
Loto <i>Lotus subbiflorus</i>
Tremoção-bravo; Tremoceiro-azul <i>Lupinus angustifolius</i>
Tremoçilha-amarela <i>Lupinus luteus</i>
Carriço; Luzerna <i>Medicago polymorpha</i>
<i>Medicago sp.</i>
<i>Onobrychis peduncularis</i>
<i>Ononis pubescens</i>
Unha-gata-transmontana <i>Ononis spinosa</i>
Serradela-amarela <i>Ornithopus compressus</i>
Serradela-delgada; Serradela-lanuda <i>Ornithopus pinnatus</i>
Piorneira; Piorno; Piorno-amarelo <i>Retama sphaerocarpa</i>
Cornilhão-pequeno <i>Scorpiurus muricatus</i>
Cornilhão-esponjoso; Cornilhão-grosso <i>Scorpiurus vermiculatus</i>
Rabo-de-gato <i>Trifolium angustifolium</i>
Pé-de-lebre; Trevo-branco <i>Trifolium arvense</i>
Trevão; trevo-amarelo <i>Trifolium campestre</i>

FAMÍLIA/NOME COMUM/NOME CIENTÍFICO
Trevo-entrançado <i>Trifolium cherleri</i>
Erva-do-amor <i>Trifolium incarnatum</i>
Trevo-branco <i>Trifolium repens</i>
Trevo-da-Pérsia; Trevo-de-flor-revirada <i>Trifolium resupinatum</i>
Trevo-tomentoso <i>Trifolium tomentosum</i>
Tojo <i>Ulex eriocladus</i>
Ervilhaca-vermelha <i>Vicia benghalensis</i>
Favas <i>Vicia faba</i>
Ervilhaca-amarela <i>Vicia lutea</i>
Ervilhaca-dos-cachos-roxos; Ervilhaca-peluda; Ervilhaca-vilosa <i>Vicia villosa</i>
<b><i>Lemnaceae</i></b>
Lentilhas-da-água <i>Lemna minor</i>
<b><i>Liliaceae</i></b>
<i>Allium guttatum</i> subsp. <i>sardoum</i>
Alho-bravo; Alho-de-Marrocos <i>Allium massaessylum</i>
<i>Allium schimitzii</i>
Corruda-menor; Espargo-bravo-menor <i>Asparagus acutifolius</i>
Corruda-maior; Espargo-bravo <i>Asparagus aphyllus</i>
Abrótea-da-primavera; Asfódelo-ramalhudo; Gamão <i>Asphodelus ramosus</i>
Jacinto-da-tarde; Jacinto-serôdio <i>Dipcadi serotinum</i>
<i>Merendera filifolia</i>
Cebolinha-de-flor-azul; Jacinto-das-searas <i>Muscari comosum</i>

<b>FAMÍLIA/NOME COMUM/NOME CIENTÍFICO</b>
Leite-de-galinha <i>Ornithogalum orthophyllum</i> subsp. <i>baeticum</i>
Cila-de-Outubro <i>Scilla autumnalis</i>
Cebola-albarrã-do-Peru; Cila-do-Peru <i>Scilla peruviana</i>
Tulipa-brava <i>Tulipa sylvestris</i> subsp. <i>australis</i>
Cebola-albarrã <i>Urginea maritima</i>
<b><i>Linaceae</i></b>
Linho-bienal; Linho-bravo <i>Linum bienne</i>
<i>Linum trigynum</i>
<b><i>Lythraceae</i></b>
<i>Ammannia coccinea</i>
Salgueirinha <i>Lythrum junceum</i>
<b><i>Malvaceae</i></b>
Malva <i>Lavatera cretica</i>
Lavatera-de-três-meses; Malva-de-três-meses <i>Lavatera trimestris</i>
Malva-de-Espanha <i>Malva hispanica</i>
<b><i>Myrtaceae</i></b>
Murta <i>Myrtus communis</i>
<b><i>Oleaceae</i></b>
Freixo; Freixo-comum <i>Fraxinus angustifolia</i>
Oliveira-brava; Zambujo; Zambujeiro <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>
<b><i>Onagraceae</i></b>
Erva-bonita <i>Epilobium</i> sp.
<b><i>Orchidaceae</i></b>
Satirião-de-flor-larga; Satirião-dos-charcos; Satirião-dos-pântanos <i>Orchis laxiflora</i>

<b>FAMÍLIA/NOME COMUM/NOME CIENTÍFICO</b>
Erva-do-sapelo; Testículo-de-cão <i>Orchis morio</i>
Abelha <i>Orchis papilionacea</i>
Flor-de-abelha <i>Ophrys tenthredinifera</i>
Erva-língua; Serapião <i>Serapias lingua</i>
Serapião-de-língua-pequena <i>Serapias parviflora</i>
<i>Serapias strictiflora</i>
<b><i>Orobanchaceae</i></b>
Erva-toira-ramosa <i>Orobanche ramosa</i> subsp. <i>mutelii</i>
<b><i>Oxalidaceae</i></b>
Azedinha-amarela <i>Oxalis pes-caprae</i>
<b><i>Papaveraceae</i></b>
Fumária <i>Fumaria officinalis</i>
Papoila; Papoila-brava <i>Papaver rhoeas</i>
<b><i>Pinaceae</i></b>
Pinheiro-manso <i>Pinus pinea</i>
<b><i>Plantaginaceae</i></b>
Erva-das-pulgas; Erva-pulgueira; Tanchagem-da-áfrica <i>Plantago afra</i>
Tanchagem-do-belárdio <i>Plantago bellardii</i>
Erva-pulgueira <i>Plantago coronopus</i>
Erva-da-mosca <i>Plantago lagopus</i>
Tanchagem <i>Plantago lanceolata</i>
<b><i>Polygonaceae</i></b>
<i>Polygonum arenastrum</i>
<i>Polygonum lapathifolium</i>

<b>FAMÍLIA/NOME COMUM/NOME CIENTÍFICO</b>
<i>Polygonum salicifolium</i>
Azedinha <i>Rumex bucephalophorus</i> subsp. <i>hispanicus</i>
Alabaça; Erva-labaça; Labaça; Labaça-comum; Labaça-ordinária; Labaças <i>Rumex conglomeratus</i>
Azeda-das-paredes <i>Rumex scutatus</i> subsp. <i>induratus</i>
<b><i>Portulacaceae</i></b>
Erva-do-garrotilho; Morrão-vermelho; Morrião <i>Anagallis arvensis</i>
Beldroegas <i>Portulaca oleracea</i>
<b><i>Ranunculaceae</i></b>
Esporas <i>Delphinium nanum</i>
Ranúnculo-bulboso <i>Ranunculus bulbosus</i>
Celidónia-menor; Crisley; Erva-das-hemorroides <i>Ranunculus ficaria</i>
Botões-de-ouro <i>Ranunculus muricatus</i>
Ranúnculo-dos-charcos <i>Ranunculus paludosus</i>
Ranúnculo-de-flor-pequena <i>Ranunculus parviflorus</i>
Ranúnculo-aquático <i>Ranunculus peltatus</i>
<b><i>Resedaceae</i></b>
Reseda; Erva-dos-ensalmos <i>Reseda luteola</i>
Reseda <i>Sesamoides canescens</i> subsp. <i>canescens</i>
<b><i>Rhamnaceae</i></b>
Aderno-bastardo <i>Rhamnus alaternus</i>
<b><i>Rosaceae</i></b>
Pilriteiro <i>Crataegus monogyna</i>

<b>FAMÍLIA/NOME COMUM/NOME CIENTÍFICO</b>
Carapeteiro; Catapereiro; Escalheiro-manso; Pereira-brava <i>Pyrus bourgaeana</i>
Pimpinela <i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>magnolii</i>
Roseira-de-pés-glandulosos <i>Rosa pouzinii</i>
Amoras-silvestres; Silva <i>Rubus ulmifolius</i>
<b><i>Rubiaceae</i></b>
Amor-de-hortelão <i>Galium aparine</i>
Raspa-língua <i>Galium verrucosum</i>
Pegamaço <i>Rubia peregrina</i>
Granza <i>Sherardia arvensis</i>
<b><i>Salicaceae</i></b>
Álamo; Álamo-negro; Armo; Choupo; Choupo-de-Itália; Choupo-negro; Faia-preta; Olmo-negro <i>Populus nigra</i>
Salgueiro-branco <i>Salix salvifolia</i>
<b><i>Santalaceae</i></b>
Sândalo-branco <i>Osyris alba</i>
<b><i>Scrophulariaceae</i></b>
Macerovia <i>Anarrhinum bellidifolium</i>
<i>Kickxia lanigera</i>
Linária <i>Linaria amethystea</i>
Ansarina-dos-campos; Avelino; Linária-do-esparto <i>Linaria spartea</i>
Samacalo <i>Misopates orontium</i>
<i>Parentucellia latifolia</i>
Erva-peganhenta <i>Parentucellia viscosa</i>

<b>FAMÍLIA/NOME COMUM/NOME CIENTÍFICO</b>
Escrofulária <i>Scrophularia auriculata</i>
Erva-das-escaldadelas; Erva-marmeleira <i>Scrophularia canina</i>
Barbaco; Barbasco; Cáçamo; Cálculo <i>Verbascum thapsus</i> subsp. <i>crassifolium</i>
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>
Verónica-dos-campos; Verónica-vulgar <i>Veronica arvensis</i>
<b><i>Solanaceae</i></b>
Erva-do-diabo <i>Datura stramonium</i>
Erva-moira <i>Solanum nigrum</i>
<b><i>Sparganiaceae</i></b>
Espadana-da-água <i>Sparganium erectum</i>
<b><i>Tamaricaceae</i></b>
Tamargueira <i>Tamarix africana</i>
<b><i>Thymelaceae</i></b>
Trovisco <i>Daphne gnidium</i>
<b><i>Typhaceae</i></b>
Tabúa <i>Typha angustifolia</i>
<b><i>Umbelliferae</i></b>
Rabaça <i>Apium nodiflorum</i>
Cenoura-brava <i>Daucus carota</i>
<i>Eryngium campestre</i>
Cardo <i>Eryngium</i> sp.
Funcho; Erva-doce <i>Foeniculum vulgare</i>
Rabaças <i>Oenanthe crocata</i>



<b>FAMÍLIA/NOME COMUM/NOME CIENTÍFICO</b>
Agulha-de-pastor; Agulheira; Erva-agulha <i>Scandix pecten-veneris</i>
Aipo-dos-cavalos; Cegude <i>Smyrnum olusatrum</i>
<i>Thapsia maxima</i>
Canafrecha; Canavoura; Tápsia <i>Thapsia villosa</i>
Salsinha <i>Torilis arvensis</i>
<b><i>Urticaceae</i></b>
Urtiga <i>Urtica dioica</i>
<b><i>Valeraniaceae</i></b>
Calcitrapa <i>Centranthus calcitrapae</i>
<b><i>Verbenaceae</i></b>
Gervão <i>Verbena officinalis</i>
<i>Verbena supina</i>

## **12. ANEXO IV – CADERNO DE ENCARGOS**

---

### **Caderno de Encargos**

#### **Cláusulas Técnicas Especiais**

##### **I – Disposições Gerais**

###### **Elementos Constituintes do Projeto**

###### **Peças Escritas:**

- Tese de Mestrado
- Caderno de Encargos – Cláusulas Técnicas Especiais

###### **Peças Desenhadas:**

- Plano de Plantação
- Plano de Sementeira
- Plano dos troços a intervir com técnicas
- Plano de Pormenores de Construção

##### **A – Descrição dos Trabalhos a Realizar**

###### **Generalidades**

Fazem parte integrante do presente caderno de encargos todos os trabalhos e seu modo de execução, descritos na Estimativa Orçamental e nas Peças Desenhadas, que o empreiteiro se obriga a cumprir integralmente.

O empreiteiro deverá inteirar-se no local da obra e junto da fiscalização do volume e natureza dos trabalhos a executar, deste modo, não serão tidas em conta quaisquer reclamações baseadas no desconhecimento da falta de previsão dos mesmos.

Dever-se-á ainda contar com a execução dos trabalhos e fornecimentos, que, embora não explicitamente descritos neste caderno de encargos, sejam necessários ao bom acabamento da obra.

Os trabalhos que constituem a presente empreitada deverão ser executados com toda a solidez e perfeição e de acordo com as melhores regras da arte de construir. Entre os diversos processos de construção que poderão vir a ser executados, deve ser sempre escolhido aquele que conduz a maior garantia de duração e acabamento.

Os materiais para os quais existam já especificações oficiais deverão satisfazer todas as condições descritas.

O empreiteiro, quando autorizado pela fiscalização, poderá empregar materiais diferentes dos inicialmente previstos desde que sejam respeitadas as dimensões e características dos

mesmos, se a solidez, estabilidade, duração, conservação e aspeto da obra não forem prejudicados e não houver aumento de preço da empreitada.

O empreiteiro obriga-se a apresentar previamente a aprovação da fiscalização amostras dos materiais a empregar acompanhados dos certificados de origem, quando aplicáveis, ou da análise ou ensaios feitos em laboratórios oficiais, sempre que a fiscalização o julgue necessário.

A fiscalização reserva-se o direito de, durante e após a execução dos trabalhos, e sempre que o entender, levar a efeitos ensaios de controle para verificar se a construção está de acordo com o estipulado neste caderno de encargos, bem como de tomar novas amostras e mandar proceder às análises, ensaios e provas em laboratórios oficiais a sua escolha. Os encargos daí resultantes são por conta do empreiteiro. O disposto nesta condição não diminui a responsabilidade que cabe ao empreiteiro na execução da obra.

### **Demolições e limpezas**

Deve também proceder-se à desmatação necessária, para o normal decorrer dos trabalhos, sendo todo o material removido levado para local adequado, processo que fica a cargo do empreiteiro.

### **Modelação do terreno**

Não estão previstas no presente projeto a execução de trabalhos de aterro nem de escavação com a conseqüente formação de material para aterro.

### **Trabalhos de Engenharia Natural**

Os trabalhos de Engenharia Natural deverão ser realizados de acordo com as indicações fornecidas, e tendo como base os esquemas fornecidos para o efeito (Pormenores de construção), fazendo uso dos materiais aí indicados.

Devido a natureza do local onde estes vão ter lugar, deverão ser realizados em altura do ano apropriada (aquando do repouso vegetativo das plantas) e em situações de caudal reduzido.

### **Plantações e sementeiras**

Os trabalhos de plantações e sementeiras encontram-se discriminados nas peças desenhadas próprias (Plantação de árvores e arbustos e sementeira). As espécies a utilizar, bem como o seu número e disposição deverão obedecer ao representado.

Deverá este trabalho ser realizado, após a abertura dos regos necessários à sementeira e à plantação. Este trabalho deverá ser realizado entre os meses de Novembro e Janeiro.

### **Implantação**

Antes de se iniciar qualquer trabalho, o empreiteiro procederá, à sua custa, à implantação e demarcação definitiva das obras a executar.

As implantações serão verificadas pela fiscalização, que as aprovará no caso de estarem conforme o projeto.

## **II – Natureza, Características e Qualidade dos Materiais**

### **A – Materiais Não Especificados**

Todos os materiais não especificados e de emprego na obra deverão satisfazer as condições técnicas de resistência e segurança impostas pelos regulamentos que lhes dizem respeito, ou terem características que satisfaçam as boas normas de construção.

Poderão ser submetidos a ensaios especiais para a sua verificação, tendo em conta o local de emprego, o fim a que se destinam e a natureza do trabalho que se lhes vai exigir, reservando-se a fiscalização o direito de indicar para cada caso as condições a que devem satisfazer.

### **B – Terra Vegetal**

Quando as terras existentes no local não forem consideradas apropriadas para as plantações ou sementeiras, ou forem insuficientes, será colocada terra vegetal em obra, conforme o projeto.

A terra a fornecer será limpa de detritos minerais, orgânicos ou inorgânicos, isenta de infestantes. Será de textura franca, rica em matéria orgânica, própria para jardins e será proveniente da camada fértil superficial de terrenos com elevada capacidade agrícola, assegurando-se um bom desenvolvimento das plantações a efetuar.

Terá como características mínimas aceitáveis:

Textura franca:

- 10 a 30% de argila;
- 25 a 50% de areia;
- 30 a 50% de limo.

Fertilidade média:

- 2 a 3% em horizontes de textura grosseira;
- 2 a 5% em horizontes de textura média ou fina;
- Teor médio de azoto (N), potássio (K) e fósforo (P).

A terra a incorporar, destina-se a ser espalhada em todas as áreas a plantar, de acordo com o projeto.

### **C – Fertilizantes**

Poderão utilizar-se os seguintes fertilizantes e corretivos:

- Estrume bem curtido e miúdo;
- Corretivo orgânico – ferthumus, humifer ou equivalente;
- Terriço de folhas bem curtido.

## **D - Material Vegetal**

### Árvores e arbustos

Todo o material vegetal a utilizar deverá ser local, recolhido no dia anterior e mantido em local seco. A recolha do material vegetal deverá ser realizado durante o período de repouso vegetativo das plantas.

O corte deverá ser limpo, não deixando feridas nem rasgos na estaca, deverá ser realizado através de um corte em bisel (Figura 25). As estacas deverão ter as seguintes dimensões:

- Árvores: no mínimo 5 cm de diâmetro e 10 cm 70 cm de comprimento;
- Arbustos: no mínimo 2 cm de diâmetro e 50 cm de comprimento.



Figura 25 - Corte em bisel - exemplo (Fonte: [www.projetobonsai.com/2008/03/24/estacas/](http://www.projetobonsai.com/2008/03/24/estacas/)).

Assim que recolhidas, as estacas deverão ser agrupadas em molhos (Figura 26), tendo o cuidado de colocar virados para o mesmo lado o local de corte, e deverão ficar mergulhadas em água até à sua plantação.



Figura 26 - Agrupamento de estacas - exemplo (Fonte: [http://atnatureza.blogspot.pt/2011\\_01\\_01\\_archive.html](http://atnatureza.blogspot.pt/2011_01_01_archive.html)).

Antes de plantar as estacas, estas deverão ser embebidas numa hormona de crescimento.

Para preparar a estaca para o enraizamento, devem ser retiradas todas as folhas em cerca de 1/3 do caule, deixando nua a parte inferior, por forma a reduzir os consumos de energia.

### Sementes

As sementeiras pertencerão às espécies indicadas nos respetivos planos de sementeira, as quais serão provenientes de colheita local, sobre cuja data não tenha decorrido prazo superior a 10 meses. Devem satisfazer as condições de peso e não devem ultrapassar os limites máximos normais de infestação. O adjudicatário obriga-se a entregar à Fiscalização uma amostra do lote das sementes a empregar ou das espécies que o constituem.

### **E - Tela preta**

Deverá ser colocada uma tela preta (Figura 27) por cima do local onde foi efetuado o corte do caniçal. Esta tela deverá ser pregada ao solo com estacas e deverá ter aberturas com 30 cm de raio destinadas à plantação das espécies arbóreas e arbustivas. A tela deverá ser de cor preta.



Figura 27 – Exemplo da tela preta (fonte: [www.cantinhodasaromaticas.pt](http://www.cantinhodasaromaticas.pt)).

## **III - Execução dos trabalhos**

### **A - Implantação**

Antes de se iniciar qualquer trabalho o adjudicatário procederá, à sua custa, à implantação da demarcação definitiva das obras a executar. Esta implantação deverá ser executada com o maior rigor e de acordo com as normas existentes. Para além da marcação através de estacas e fitas proceder-se-á à delimitação e sinalização das áreas e elementos a salvaguardar – vegetação, inertes, solo – bem como à demarcação das áreas acessórias necessárias ao desenvolvimento da obra – estaleiro, depósito e caminhos.

As implantações serão verificadas pela Fiscalização, que as aprovará no caso de estarem conforme o Projeto e o Plano de obra.

## **B – Trabalhos preparatórios – estaleiro, depósitos, vazadouros e circulações**

Após o esclarecimento das dúvidas relativas aos materiais e aos métodos construtivos, o adjudicatário deverá proceder à apresentação prévia de um plano de trabalhos para a execução da obra que deverá contemplar de forma pormenorizada:

- Projeto de estaleiro e instalações provisórias em conformidade com o tipo de empreitada e as normas aplicáveis;
- Plano detalhado e devidamente justificado para a localização de áreas a afetar a depósitos e vazadouros temporários;
- Plano de circulações de máquinas e pessoas que deverá respeitar as normas aplicáveis.

Estes planos serão sujeitos à apreciação da fiscalização que nos aprovará caso se apresentem em conformidade com os objetivos definidos no Projeto e nestas Cláusulas Técnicas.

O estaleiro a implantar, de acordo com o tipo de obra a executar, deverá obedecer às normas aplicáveis.

A degradação inerente à ocupação do estaleiro deverá ser recuperada pelo adjudicatário à má custa, logo que este seja retirado.

## **C – Movimentos de terras**

### Desmatagem

Todo o entulho ou outras substâncias impróprias existentes na zona a plantar, assim como a vegetação, ervas, arbustos, raízes ou matéria vegetal morta, serão removidas antes do início da execução da obra e transportadas para local fora da obra, já responsabilidade do adjudicatário.

### Escavações

As escavações deverão ser efetuadas após a implantação no terreno das marcações e depois da sua aprovação pela Fiscalização.

Os meios a utilizar para as escavações são à escolha do adjudicatário, não devendo prejudicar a ribeira.

O adjudicatário procederá, por sua conta, à reposição dos danos que causar na ribeira e caminhos.

Os materiais escavados deverão ser os estritamente necessários para efetuar as plantações e as terras resultantes das escavações serão reutilizadas no preenchimento das covas de plantação.

O material selecionado será transportado diretamente, sempre que for praticável, do local de escavação para o local da sua utilização.

## **Preparação do terreno**

### **1- Mobilização de Terra Viva – Preparação da Cama para Semente**

Após espalhamento, a terra viva será sujeita a operação de mobilização ligeira. Não serão levadas a cabo mobilizações profundas por processos que envolvam a inversão de camadas, devendo-se evitar absolutamente lavouras ou cavas em locais de distribuição de terra viva. O processo de mobilização constará de duas gradagens cruzadas após desprega.

### **2- Locais não sujeitos a Mobilizações do Terreno nem Espalhamento de Terra Viva mas com Revestimento Vegetal Proposto**

Os trabalhos de mobilização deverão consistir de lavoura até profundidade de 0,30 m e de duas gradagens cruzadas após desprega.

### **3- Desprega ou Retirada de Restos de Obra (entulhos de construção civil)**

Sempre que esta operação seja necessária, ela atingirá os 0,15 m superficiais e consistirá numa recava manual com escolha e retirada de todas as pedras e materiais estranhos ao trabalho, com dimensões superiores a 0,05 m.

### **4- Abertura de Covas**

Depois da marcação correta dos locais de plantação das árvores e arbustos, de acordo com o respetivo plano de plantação, através da colocação de mestras, a fiscalização procederá a verificação desses trabalhos, ficando, no entanto, bem expresso que, em caso algum, o adjudicatário se poderá eximir à reconstrução de trabalhos mal executados, por ausência desta verificação. As covas deverão ter 30 x 30 x 30 cm.

O fundo e o lado das covas deverão ser picados para permitir uma aderência da terra de enchimento. O pré-enchimento das covas deverá ser efetuado com a terra não encharcada ou meio húmida. Esta deve ser calcada com o pé, à medida que se proceder ao seu enchimento.

## **D – Plantações**

Em todas as plantações o adjudicatário deverá respeitar escrupulosamente os respetivos Planos, não sendo permitidas quaisquer substituições de espécies sem prévia autorização escrita da Fiscalização.

Normalmente os trabalhos de plantação implicam, se se tratar de grande número de plantas, que a operação seja feita ao longo de vários dias. Assim, as estacas de plantas deverão ser deixadas em repouso em água com o corte em contacto permanente com a água, evitando-se a deterioração das plantas.

As plantações serão realizadas na época apropriada durante o período de repouso vegetativo. As estacas são plantadas em covas de 30 cm de profundidade, cheias de terra viva. A terra vegetal deve cumprir as especificações do artigo respetivo.



Após o enchimento das covas com terra, a plantação deve ser efetuada em pequenas covas de plantação, à medida da estaca, por forma a deixar a parte superior da estaca com os respetivos gomos foliares em contato com o ar.

Depois de cheia a cova, deve-se efetuar uma primeira rega, para melhor compactação e aderência da terra à estaca.

Compete ao adjudicatário a conservação, rega e eventual replantação de árvores e arbustos que tenham secado até ao final do prazo de garantia da empreitada. A água de rega será fornecida gratuitamente depois de efetuada a receção provisória da obra.

A distribuição das plantas deverá ser uniforme, seguindo uma malha triangular que respeite as densidades de Projeto.

Quando o terreno se apresentar seco, e sobretudo em tempo quente, deve efetuar-se uma rega antes da plantação e aguardar que esteja com boa sazão.

Ao proceder-se à marcação das manchas de plantação das várias espécies, dever-se-ão manter as posições relativas destas árvores e arbustos, tomando atenção aos compassos de plantação de cada espécie, evitando-se disposições geométricas, ficando as plantas afastadas 0,15 a 0,30 m conforme as espécies a empregar, as indicações e densidades previstas em Projeto e o parecer da Fiscalização.

#### **E – Sementeiras**

A sementeira deverá ser feita quando o terreno apresentar bom estado de sazão. Se o terreno estiver demasiado seco deve-se proceder a uma boa rega; inversamente, deve evitar-se a sementeira se estiver demasiado húmido.

A distribuição das sementes deverá ser feita manualmente, de forma uniforme e de acordo com a mistura indicada no Plano de Sementeira. A sementeira deverá ser realizada à razão de 40 g/m<sup>2</sup>.

A cobertura das sementes deve ser efetuada com camada uniforme de terriço com a espessura de 5 mm. Complementarmente, a superfície do terreno será picada com ancinho e, em seguida, recalcada pela passagem de um cilindro manual para aconchegar as sementes à terra.

Após as operações referidas deve ser feita uma rega com água pulverizada e uniformemente distribuída.

#### **F – Entrançado vivo**

O entrançado vivo deve ser construído segundo a respetiva peça desenhada, segundo o material indicado na memória descritiva e justificativa.

#### **G – Gabiões cilíndricos combinados com biorolos**

Os gabiões cilíndricos combinados com biorolos deverão ser instalados segundo a respetiva peça desenhada, e segundo a memória descritiva e justificativa.

#### **H - Trabalhos não especificados**

Todos os trabalhos que não se encontram especificados neste Caderno de Encargos deverão ser executados de forma a cumprir o indicado nas respetivas peças desenhadas deste Projeto e de acordo com as instruções das “Cláusulas Técnicas Gerais” em vigor.

Em caso de omissão nas “Cláusulas Técnicas Gerais”, seguir-se-ão sempre as instruções dos fabricantes ou da fiscalização, tendo sempre em atenção as indicações expressas das peças desenhadas.

#### **I - Trabalhos de conservação**

Durante o prazo de conservação o adjudicatário compromete-se a proceder a todos os trabalhos de retanchar, cortes, monda, regas, etc., necessárias à boa conservação de todas as plantações e sementeiras, não podendo negar-se aos trabalhos a isso referentes, que a fiscalização determinar, sem o que estará sujeito à aplicação de penalidades.

Fica estabelecido que a fiscalização pode, se assim entender, determinar se a substituição de terras indicada no mapa de trabalhos deve ou não efetuar-se no todo ou em partes.

Durante o prazo de conservação o empreiteiro é obrigado a fazer imediatamente e à sua custa as substituições dos materiais ou equipamentos, e executar todos os trabalhos de reparação que sejam indispensáveis para assegurar a perfeição e o uso normal da obra nas condições previstas.

#### **K - Manutenção da Vegetação – Trabalhos a Desenvolver após a instalação**

Operações gerais – Limpeza das áreas plantadas, a executar pelo menos mensalmente, compreendendo a recolha de lixos, ramos secos, folhas, flores velhas, etc., tratamento de pragas e doenças logo que sejam detetadas; retanchar das árvores sempre que surjam árvores mortas; retanchar de arbustos e herbáceas quando esteja comprometido o aspeto estético ou funcional da área plantada; monda de ervas infestantes nas áreas plantadas com herbáceas vivazes, de modo que da presença de invasores não resulte prejuízos para as plantas instaladas; fertilização geral com adubação leve azotada, pelo menos uma vez por ano.

Em nenhum caso será justificada a poda de árvores; deverá fazer-se apenas a limpeza dos ramos secos, durante o período de repouso vegetativo.

Não se realizarão quaisquer podas, ma apenas a supressão de ramos partidos, secos ou doentes; não se procederá a atarraques nem ao levantamento da copa, devendo favorecer-se o desenvolvimento deste no solo, de acordo com a forma natural das plantas.

As plantas instaladas por plantação de estacas que não se apresentem em boas condições serão substituídas por outras equivalentes, na época apropriada, para garantir as densidades e localizações adequadas.

Efetuar-se-ão os desbastes necessários da vegetação arbóreo-arbustiva, de modo a que o seu desenvolvimento futuro corresponda às densidades do Projeto.

Em relação às plantas infestantes (canas) deverão proceder-se a vistorias bimensais para identificação de situações de rebentamento por toíça. Sempre que tal se verifique deverão efetuar-se cortes.

Durante o período de garantia o adjudicatário compromete-se a efetuar todas as operações de conservação necessárias, nomeadamente a rega.

## 13. ANEXO V – PEÇAS DESENHADAS

---

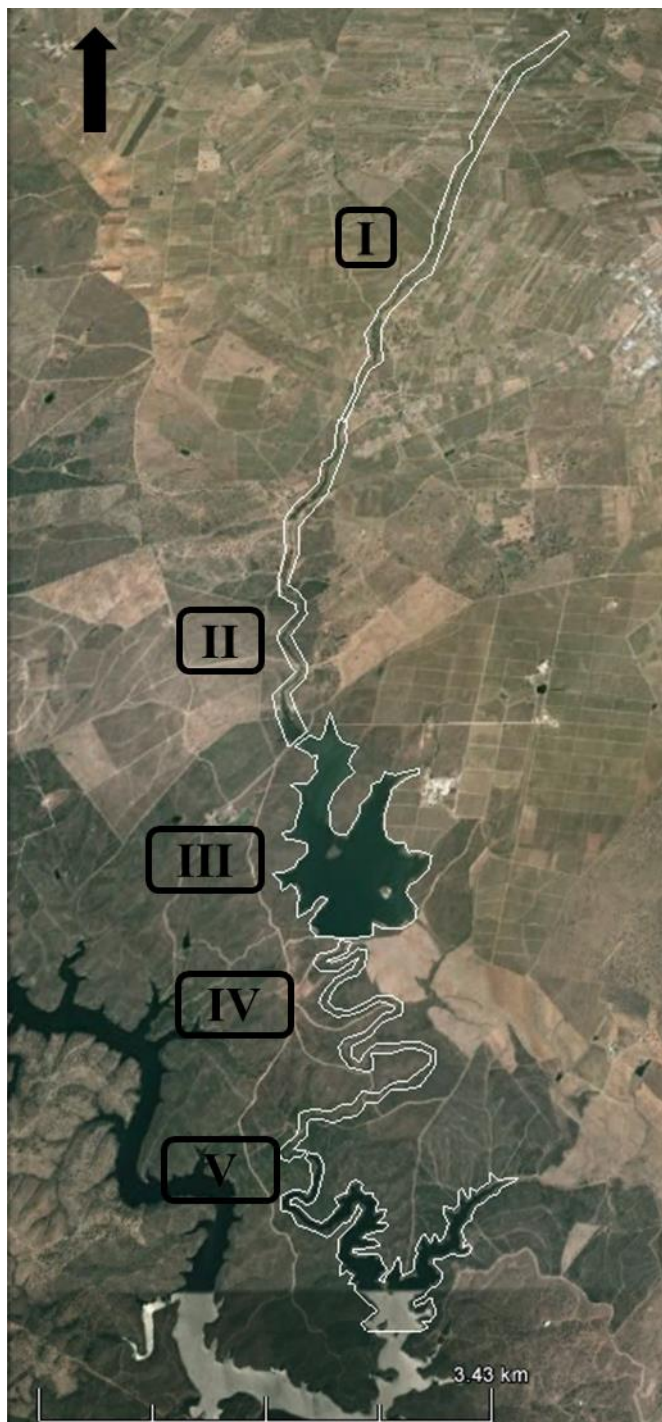


Figura 28 – Divisão da ribeira por troços de intervenção.

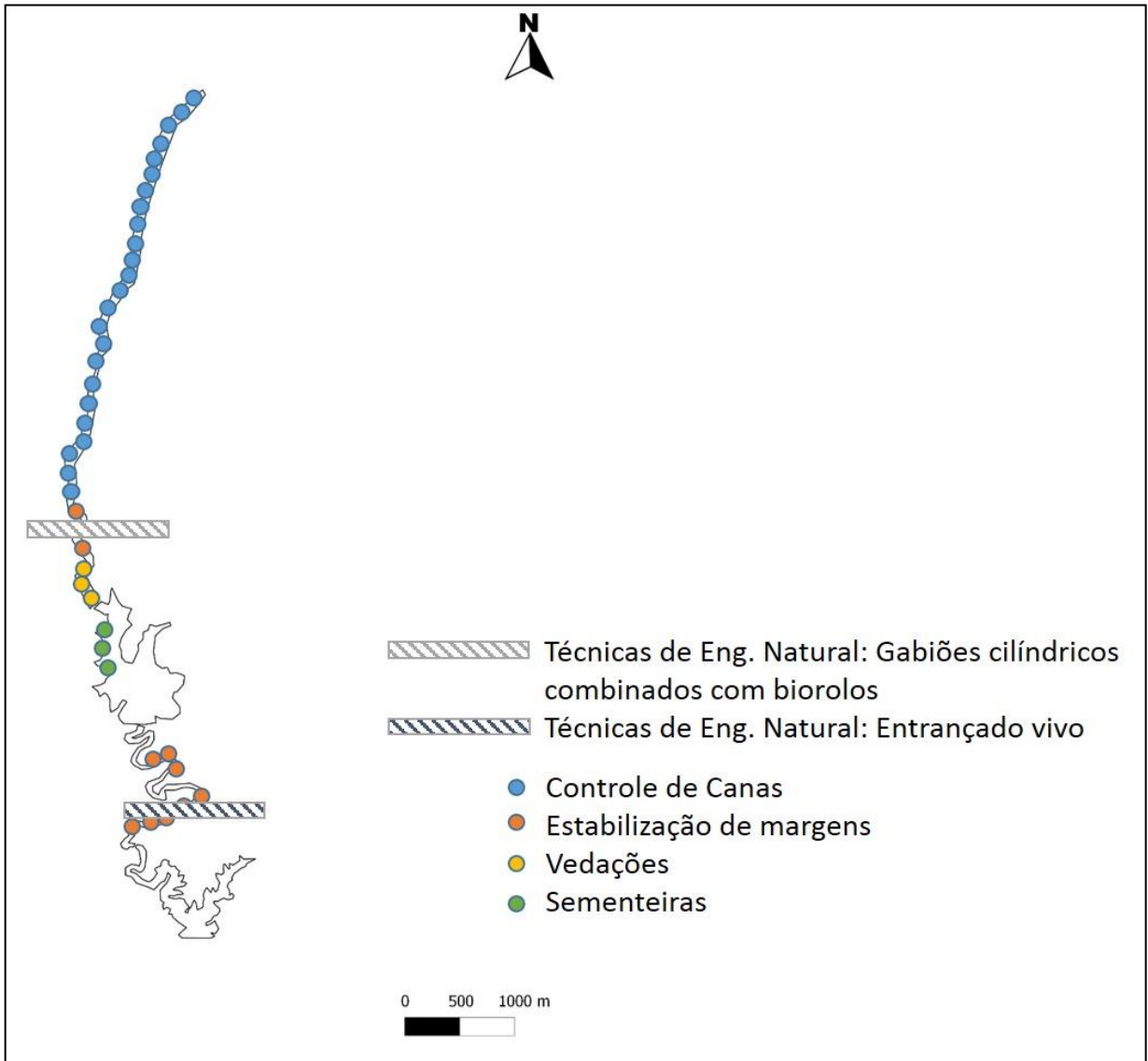


Figura 29 – Medidas de Restauro: Carta de Localização de intervenções de restauro e atuação para trecho e local.

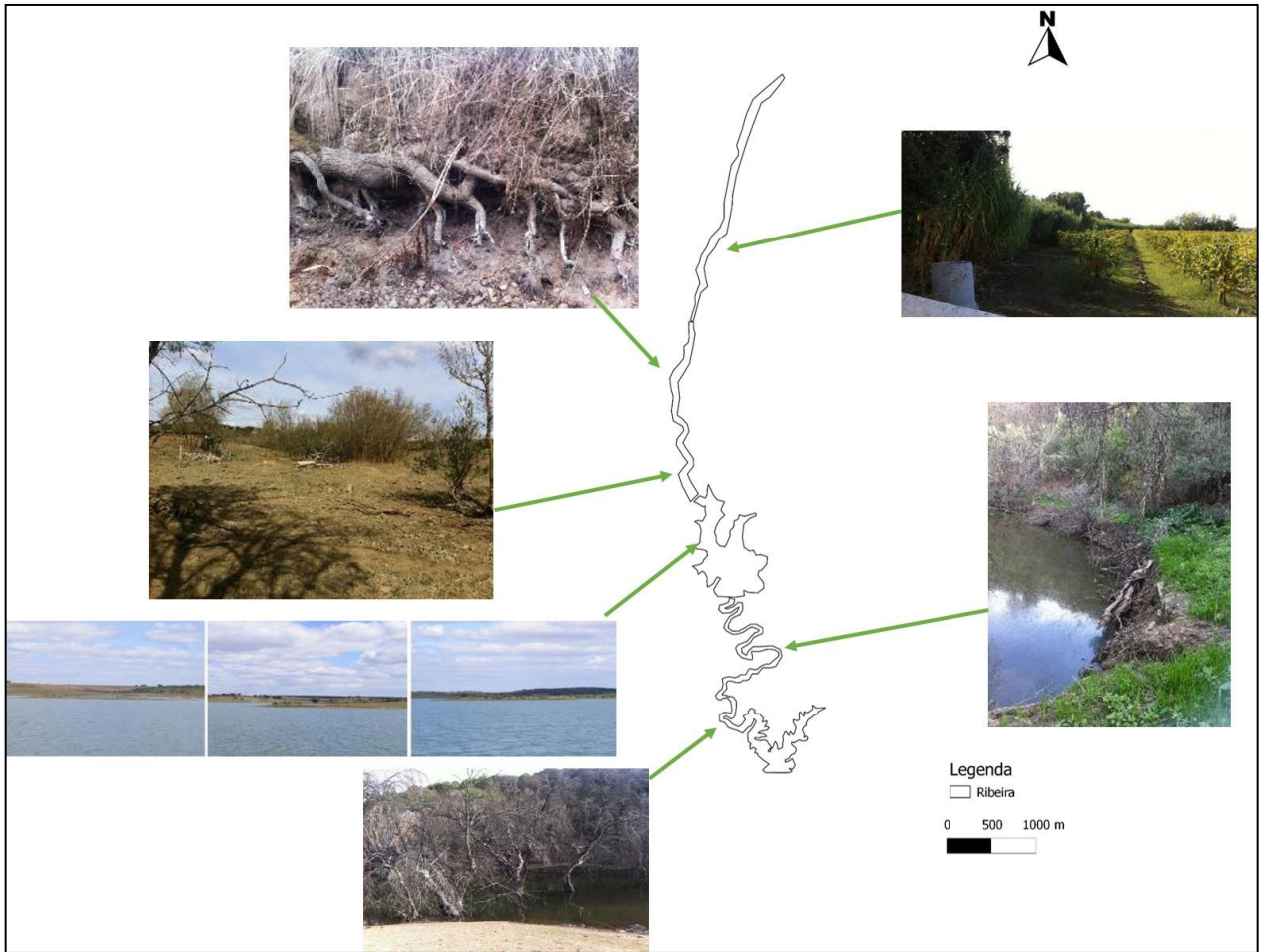
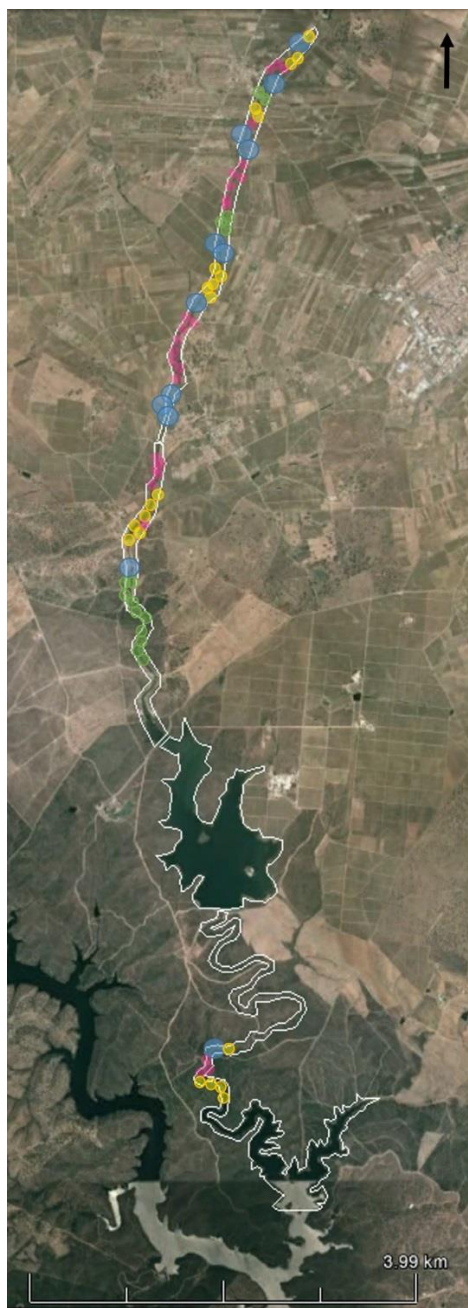


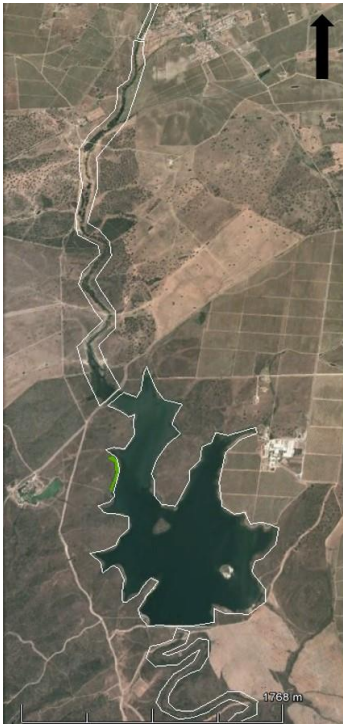
Figura 30 – Situações ecológicas por troços.



**Espécies a plantar**

- - Choupo (*Populus nigra*)
- - Loendro (*Nerium oleander*)
- - Tamargueira (*Tamarix africana*)
- - Pilriteiros (*Crataegus monogyna*)

Figura 31 – Plano de Plantação.



<b>Herbáceas</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Área</b>
■ <i>Phalaris coerulescens</i>	5 gr/m <sup>2</sup>	0,85 hectares

Figura 32 – Plano de Sementeira.



## Cortes esquemáticos

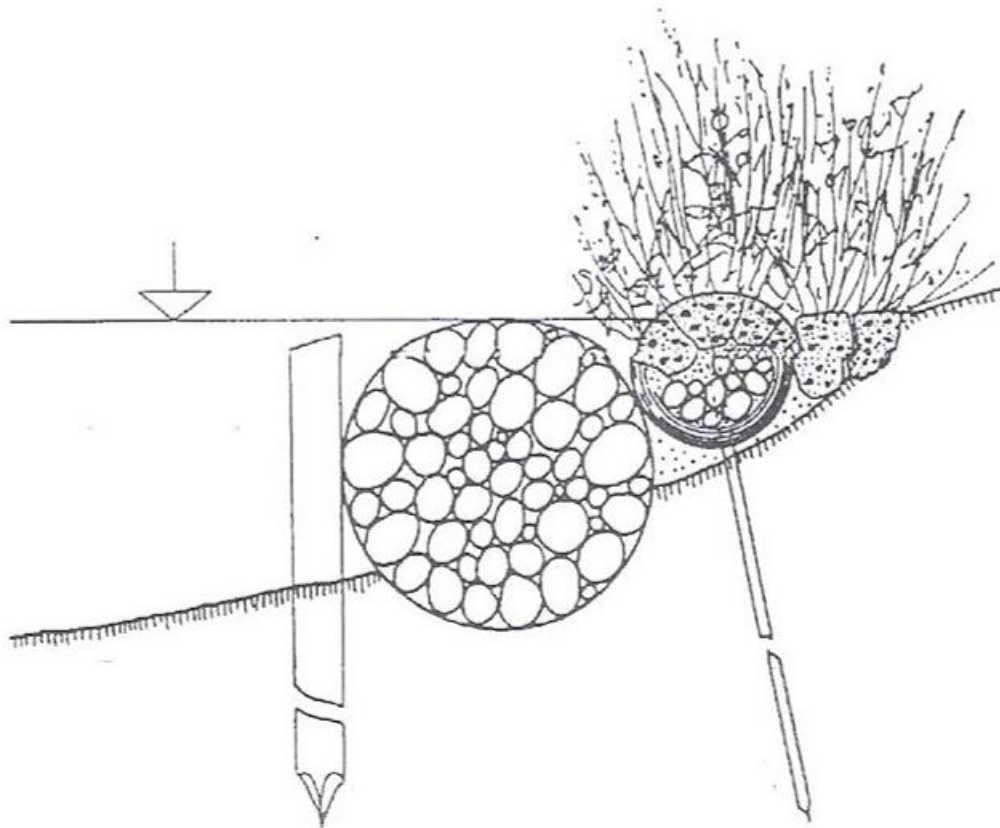


Figura 33 - Corte esquemático da técnica de gabiões cilíndricos combinados com biorolos (Schiechl, 1980).

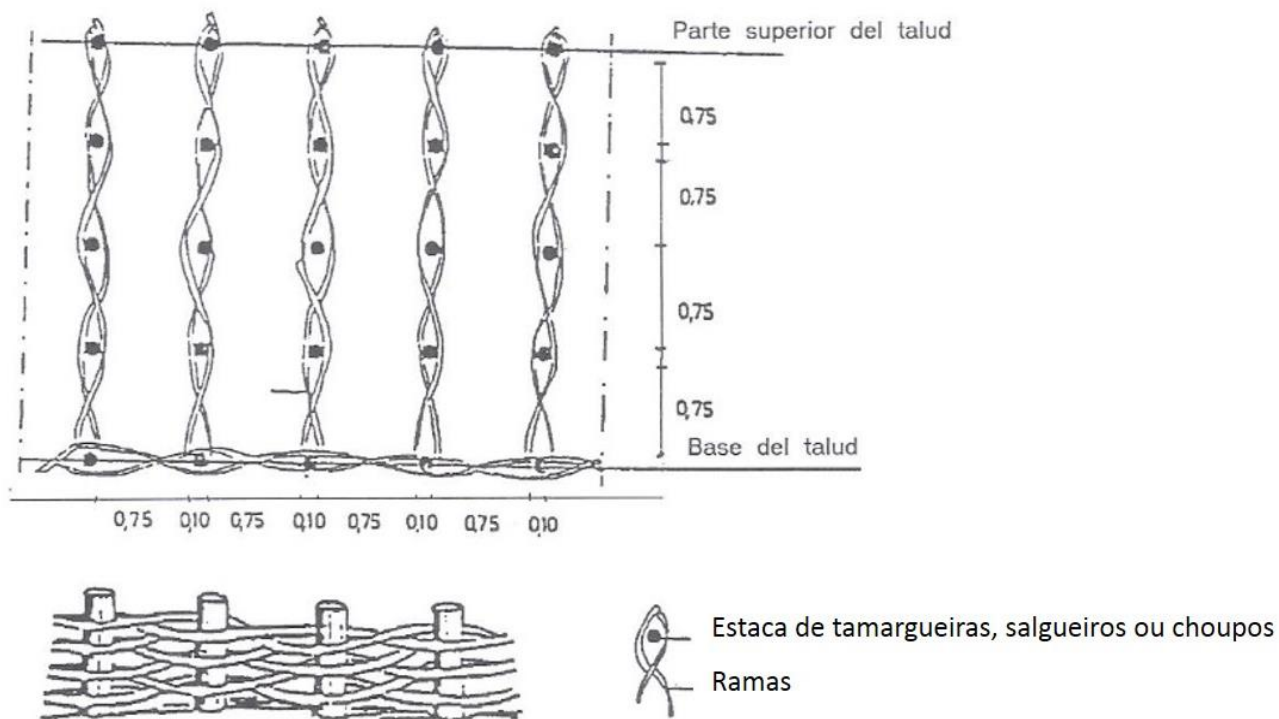


Figura 34 – Corte esquemático do Entrancado Vivo (adaptação de Tánago del Río & Jalón Lastra, 1998).

## 14. ANEXO VI – FICHAS TÉCNICAS DO MATERIAL

**ecosALIX**  
Sistemas Ecológicos de Engenharia Natural

### Ficha Técnica Bio Rolo COCOFIBER



**DESCRIÇÃO**

Estrutura cilíndrica constituída por uma rede exterior em fibra de coco ou polipropileno, preenchida no seu interior por filamentos compactados e homogéneos de fibras de coco, 100% naturais e biodegradáveis.

**MATERIAIS**

- Matriz: 100% fibras de coco
- Rede exterior: fibras de coco ou PP
- Dimensões: comprimento - 3,00 m; diâmetro - 30 cm
- Peso: aprox. 27 kg

**APLICAÇÕES**

- Protecção do solo contra a erosão
- Estabilização de margens fluviais
- Naturalização de lagoas e outros reservatórios em parques urbanos ou áreas recreativas
- Diminuição da velocidade de escoamento das águas superficiais
- Arranjos paisagísticos
- Promovem a filtração, retenção e estabilização de sedimentos
- Suportam o impacto das ondas e das águas pluviais, sem sofrer deformação ou perda de material
- Melhoram o crescimento das plantas e a actividade microbiana
- Recolhem e armazenam minerais e partículas orgânicas
- Fornecem um substrato estável que promove o crescimento das raízes das plantas
- Delimitação de margens de charcos e lagos em parque urbanos
- Sistema de depuração natural de águas residuais

NOTA: Imagens meramente indicativas. A [Interaco Lda](#), não se responsabiliza por resultados diferentes do previsto, já que as condições de aplicação são variáveis de acordo com as condicionantes em obra.



**interaco**  
CONSTRUÇÕES METÁLICAS

Rua C - Lote 57 | Zona Industrial Casal dos Fredes  
2435-661 Seixo - Ourém | Telefone: +351 249 543 417  
[www.interaco.pt](http://www.interaco.pt) | [ecosalix@interaco.pt](mailto:ecosalix@interaco.pt)

**ecosALIX**  
Sistemas Ecológicos de Engenharia Natural

Figura 35 – Ficha técnica dos Bio rolos.

## Ficha Técnica Rede Tubular GABIROCK



### DESCRIÇÃO

Rede com formato de tubo cilíndrico em polipropileno de alta densidade, fechada numa das extremidades e aberta na outra, para que possa ser preenchida no seu interior por pedra/seixo de dimensões adequadas à malha da rede estrutural, formando assim um gabião cilíndrico.



### MATERIAIS

- Rede exterior: em fio de polipropileno com diâmetro de 4 mm e malha de 45 x 45 mm, resistente aos UV
- Dimensões: comprimento - 2,10 m / diâmetro aprox. - 30 cm

### APLICAÇÕES

- Protecção de margens fluviais sujeitas a elevadas velocidades de caudal, ondulação constante ou fortes correntes aquáticas
- Separador ou filtro de elementos sólidos em suspensão, em sistemas de depuração natural de águas residuais
- Protecção contra a erosão em zonas afectadas pelo desaguamento de redes pluviais ou afluentes de estações depuradoras
- Como material de enchimento em valas de drenagem e ancoragem



**NOTA:** Imagens meramente indicativas. A Interaco Lda., não se responsabiliza por resultados diferentes do previsto, já que as condições de aplicação são variáveis de acordo com as condicionantes em obra.

Figura 36 – Ficha técnica dos Bio rolos.

## Ficha Técnica Bio Rolo FIBER ROLL Vegetado



### DESCRIÇÃO

Estrutura cilíndrica constituída por uma rede exterior em fibra de coco ou polipropileno, preenchida no seu interior por filamentos compactados e homogéneos de fibras de coco, 100% naturais e biodegradáveis, vegetado com 9 plantas/metro linear totalmente desenvolvidas.

### APLICAÇÕES

- Protecção do solo contra a erosão
- Estabilização de margens fluviais
- Naturalização de lagoas e outros reservatórios em parques urbanos ou áreas recreativas
- Diminuição da velocidade de escoamento das águas superficiais
- Arranjos paisagísticos
- Promovem a filtração, retenção e estabilização de sedimentos
- Suportam o impacto das ondas e das águas pluviais, sem sofrer deformação ou perda de material.
- Melhoram o crescimento das plantas e a actividade microbiana
- Recolhem e armazenam minerais e partículas orgânicas
- Fornecem um substrato estável que promove o crescimento das raízes das plantas
- Delimitação de margens de charcas e lagoas em parque urbanos
- Sistema de depuração natural de águas residuais

### MATERIAIS

- Matriz: 100% fibras de coco
- Rede exterior: fibras de coco ou PP
- Dimensões: comprimento - 3,00 m; diâmetro - 30 cm
- Peso: aprox. 27 kg

### VEGETAÇÃO

Vem pronto a instalar e pode ser fornecido com variadas espécies com diferentes sistemas radiculares, sendo as espécies mais frequentes as *Iris* sp., *Carex* sp., *Scirpus* sp., *Juncus* sp., *Lythrum* sp., *Phalaris* sp., entre outras].

Existe também disponibilidade para produzir outras espécies que cumpram objectivos específicos, tais como:

- adaptação biogeográfica
- adaptação à salinização
- adaptação à exposição solar
- destacar a floração



**NOTA:** Imagens meramente indicativas. A Interaco Lda, não se responsabiliza por resultados diferentes do previsto, já que as condições de aplicação são variáveis de acordo com as condicionantes em obra.