

EDIA - Empresa de Desenvolvimento e Infraestruturas do Alqueva, S.A.

Relatório da Fase I

**Plano de monitorização e gestão de espécies
invasoras na área de influência de Alqueva**

t12071/02 Set-13



Apresentação

A NEMUS, Gestão e Requalificação Ambiental, Lda., apresenta o Relatório da Fase 1 relativo ao **Plano de monitorização e gestão de espécies invasoras na área de influência de Alqueva**.

A referida prestação de serviços está integrada no âmbito do **Projeto LIFE 10/NAT/ES/000582** “Lucha contra las Especies Invasoras en las Cuencas Hidrográficas del Tajo y del Guadiana en la Península Ibérica” (INVASEP) Ação A.6 Acciones de monitorización y evaluación de las especies invasoras en el área de Alqueva (Alentejo_Portugal).

A NEMUS agradece o acompanhamento e todo o empenho demonstrado pela EDIA, em particular as facilidades concedidas para a realização do trabalho.

Lisboa, setembro de 2013

O Diretor de Projeto

Pedro Bettencourt Correia



ÍNDICE

1. Introdução	1
2. Âmbito e objetivos	3
3. Área de estudo	5
4. Enquadramento legal	7
4.1. Contextualização	7
4.2. Legislação e instrumentos de nível comunitário	7
4.2.1. Outras listagens	18
4.3. Legislação nacional	20
4.3.1. Decreto-Lei n.º 565/99	20
4.3.2. Revisão do Decreto-Lei n.º 565/99	26
4.4. Legislação espanhola	32
4.4.1. Legislação em vigor	32
4.5. Nota conclusiva	38
4.6. Incongruências e lacunas legais: casos particulares	39
4.6.1. Nenúfar-mexicano	40
4.6.2. Lagostim-do-Louisiana	41
5. Caracterização do território	43
5.1. Introdução	43
5.2. Aspetos enquadradores do território	43
5.2.1. Clima	43
5.2.2. Geologia	47
5.2.3. Solos	49
5.2.4. Paisagem	54
5.2.5. Ecologia	59
5.2.6. Panorama Socioeconómico	63
6. Espécies potencialmente invasoras no EFMA	69

6.1.	Introdução	69
6.2.	Flora	71
6.2.1.	<i>Althernanthera philoxeroides</i>	71
6.2.2.	<i>Arundo donax</i>	74
6.2.3.	<i>Aster squamatus</i>	76
6.2.4.	<i>Azolla filiculoides</i>	78
6.2.5.	<i>Bidens</i> spp.	81
6.2.6.	<i>Eichhornia crassipes</i>	84
6.2.7.	<i>Elodea canadensis</i>	89
6.2.8.	<i>Hydrilla verticillata</i>	92
6.2.9.	<i>Impatiens glandulifera</i>	94
6.2.10.	<i>Myriophyllum aquaticum</i>	98
6.2.11.	<i>Pistia stratiotes</i>	100
6.2.12.	<i>Tradescantia fluminensis</i>	103
6.3.	Crustáceos	105
6.3.1.	<i>Procambarus clarkii</i>	105
6.4.	Bivalves	109
6.4.1.	<i>Corbicula fluminea</i>	109
6.4.2.	<i>Dreissena polymorpha</i>	113
6.5.	Gastrópodes	118
6.5.1.	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	118
6.6.	Peixes	121
6.6.1.	<i>Alburnus alburnus</i>	121
6.6.2.	<i>Ameiurus melas</i>	124
6.6.3.	<i>Australoheros facetus</i>	126
6.6.4.	<i>Carassius auratus</i>	128
6.6.5.	<i>Cyprinus carpio</i>	130
6.6.6.	<i>Esox lucius</i>	132



6.6.7.	Gambusia holbrooki	134
6.6.8.	Lepomis gibbosus	137
6.6.9.	Micropterus salmoides	139
6.6.10.	Sander lucioperca	142
6.6.11.	Silurus glanis	144
6.7.	Anfíbios	146
6.7.1.	Bufo marinus	146
6.7.2.	Rana catesbeiana	149
6.8.	Répteis	153
6.8.1.	Trachemys spp.	153
6.9.	Notal final sobre as espécies potencialmente invasoras no EFMA	156
7.	Tendências de dispersão e disseminação das espécies invasoras no EFMA	169
7.1.	Introdução	169
7.2.	Análise de tendências de dispersão e disseminação das espécies da Situação D (ausentes da área de estudo, dispersão natural relevante)	174
7.2.1.	Eichhornia crassipes	174
7.2.2.	Dreissena polymorpha	177
7.2.3.	Potamopyrgus antipodarum	179
8.	Avaliação dos impactes decorrentes da presença de espécies invasoras	183
9.	Técnicas para monitorizar a dispersão de espécies invasoras	191
10.	Nota final	197
11.	Bibliografia	201
12.	Anexos	209

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Normais climatológicas da temperatura do ar e da precipitação nas estações de Portalegre (a) Évora/Cidade (b) e Beja (c)	44
Figura 2 – Classificação climática de Köppen-Geiger na Península Ibérica e Ilhas Baleares	45
Figura 3 – Distribuição da tipologia de rochas aflorantes	47
Figura 4 – Representatividade das formações geológicas aflorantes em torno das albufeiras	48
Figura 5 – Unidades de Paisagem na área de estudo	55
Figura 6 – <i>Alternanthera philoxeroides</i>	72
Figura 7 – <i>Arundo donax</i> (cana)	74
Figura 8 – <i>Aster squamatus</i> (estrela-comum)	76
Figura 9 – <i>Azolla filiculoides</i>	78
Figura 10 – Distribuição de <i>Azolla filiculoides</i> em Portugal continental	79
Figura 11 – <i>Bidens frondosa</i>	82
Figura 12 – <i>Eichhornia crassipes</i> cobrindo uma vala de rega	85
Figura 13 – Distribuição de <i>Eichhornia crassipes</i> na Península Ibérica (a bacia hidrográfica do rio Guadiana encontra-se assinalada a verde)	86
Figura 14 – <i>Elodea canadensis</i>	89
Figura 15 – <i>Hydrilla verticillata</i>	92
Figura 16 – <i>Impatiens glandulifera</i>	94
Figura 17 – Distribuição de <i>Impatiens glandulifera</i> (2008)	95
Figura 18 – <i>Myriophyllum aquaticum</i> (milefólio-aquático, pinheirinha-de-água)	98
Figura 19 – <i>Pistia stratiotes</i>	100
Figura 20 – <i>Tradescantia fluminensis</i> (tradescância)	103
Figura 21 – <i>Procambarus clarkii</i> (lagostim-vermelho-do-Louisiana)	105
Figura 22 – Distribuição de <i>Procambarus clarkii</i>	106
Figura 23 – <i>Corbicula fluminea</i> (Amêijoia-asiática)	110
Figura 24 – <i>Dreissena polymorpha</i> (mexilhão-zebra)	113
Figura 25 – Distribuição de <i>Dreissena polymorpha</i> na Europa	114
Figura 26 – <i>Potamopyrgus antipodarum</i>	118



Figura 27 – <i>Alburnus alburnus</i> (ablete)	122
Figura 28 – <i>Ameiurus melas</i> (peixe-gato-negro)	124
Figura 29 – <i>Australoheros facetus</i> (chanchito)	126
Figura 30 – <i>Carassius auratus</i> (pimpão)	128
Figura 31 – <i>Cyprinus carpio</i> (carpa-comum)	130
Figura 32 – <i>Esox lucius</i> (lúcio)	133
Figura 33 – <i>Gambusia holbrooki</i> (Gambúsia)	135
Figura 34 – <i>Lepomis gibbosus</i> (perca-sol)	137
Figura 35 – <i>Micropterus salmoides</i> (achigã)	139
Figura 36 – <i>Sander lucioperca</i> (lucio-perca)	142
Figura 37 – <i>Silurus glanis</i> (peixe-gato-europeu)	144
Figura 38 – <i>Bufo marinus</i>	147
Figura 39 – <i>Rana catesbeiana</i>	150
Figura 40 – <i>Trachemys scripta elegans</i>	154
Figura 41 – Distribuição de <i>Eichhornia crassipes</i> na Península Ibérica (a bacia hidrográfica do rio Guadiana encontra-se assinalada a verde)	174
Figura 42 – Barreira de contenção de jacinto-de-água mantida pela EDIA, fotografada a partir da margem esquerda (Espanha)	175
Figura 43 – Distribuição de <i>Dreissena polymorpha</i> na Europa	177

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Instrumentos de política comunitária relativos à introdução de espécies exóticas invasoras	8
Quadro 2. Outras listagens relativas à introdução de espécies exóticas invasoras	18
Quadro 3. Identificação das espécies invasoras (anexo I) e das espécies não indígenas com risco ecológico conhecido (anexo III) do Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de dezembro	22
Quadro 4. Identificação das espécies invasoras e das espécies não indígenas com risco ecológico conhecido (anexo III) propostas para revisão do Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de dezembro	28
Quadro 5. Espécies invasoras (anexo I) e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido (anexo III) do Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de dezembro, que não constam como tal na proposta de revisão do diploma	32
Quadro 6. Espécies incluídas no Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras (listadas no Anexo do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto)	35
Quadro 7 – Principais unidades pedológicas na área de estudo	49
Quadro 8– Unidades pedológicas presentes na área de estudo	52
Quadro 9 – Espécies objeto de estudo	70
Quadro 10 – Espécies modelo para o estudo e grupos em que se inserem	161
Quadro 11– Agrupamento das espécies relativamente à sua situação geográfica e modo de dispersão	170
Quadro 12 – Critérios utilizados na classificação dos principais impactes decorrentes da presença das espécies consideradas como potencialmente invasoras na área do EFMA	185
Quadro 13 – Classificação dos principais impactes decorrentes da presença das espécies consideradas como potencialmente invasoras na área do EFMA	186
Quadro 14 – Técnicas de monitorização aplicáveis aos grupos de espécies selecionados	193



I. Introdução

O presente documento corresponde ao relatório da 1ª fase do **Plano de monitorização e gestão de espécies invasoras na área de influência de Alqueva**, adjudicado à NEMUS – Gestão e Requalificação Ambiental, Lda. pela EDIA - Empresa de Desenvolvimento e Infraestruturas do Alqueva, S.A..

A referida prestação de serviços está integrada no âmbito do **Projeto LIFE 10/NAT/ES/000582 “Lucha contra las Especies Invasoras en las Cuencas Hidrográficas del Tajo y del Guadiana en la Península Ibérica” (INVASEP) Ação A.6 Acciones de monitorización y evaluación de las especies invasoras en el área de Alqueva (Alentejo_Portugal)**.

Este relatório corresponde à **caracterização, tendências de evolução, avaliação de impactes e técnicas de monitorização e deteção**, sendo desenvolvidos os seguintes aspetos:

- no capítulo 2 efetua-se um breve enquadramento do trabalho proposto, através da indicação do seu âmbito e objetivos;
- no capítulo 3 identifica-se a área de estudo;
- no capítulo 4 efetua-se o enquadramento legal relativamente à temática das espécies invasoras;
- no capítulo 5 apresenta-se a caracterização biofísica, através da abordagem dos aspetos enquadradores do território: clima, geologia, solos, paisagem, ecologia e panorama socioeconómico;
- no capítulo 6 são abordadas as espécies potencialmente invasoras no EFMA;
- no capítulo 7 analisam-se as tendências de dispersão e disseminação das espécies invasoras na área de estudo;
- no capítulo 8 apresenta-se a avaliação dos impactes decorrentes da presença de espécies invasoras;
- no capítulo 9 são apresentadas as técnicas para monitorizar a dispersão de espécies invasoras.

No quadro seguinte apresenta-se a composição da Equipa Técnica afeta ao desenvolvimento deste trabalho.

Técnico	Função
Pedro Bettencourt	Geólogo; Especialista em Geologia Marinha Coordenador geral
Sara de Sousa	Bióloga Coordenadora adjunta
Ângela Canas	Engenheira do Ambiente; Mestre em Engenharia e Gestão de Tecnologia e Doutorada em Engenharia do Ambiente
Cláudia Fulgêncio	Engenheira do Ambiente; Gestora da Qualidade
Elisabete Teixeira	Arquiteta Paisagista, Pós-graduada em Território, Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
Gisela Sousa	Bióloga
Gonçalo Dumas	Técnico de SIG
João Fernandes	Engenheiro do Ambiente
Júlia Mendes	Arquiteta Paisagista
Maria Grade	Engenheira do Ambiente, Mestre em Sistemas de Informação Geográfica
Pedro Afonso Fernandes	Economista; Mestre em Planeamento Regional e Urbano e em Economia; Doutorando em Urbanismo
Sónia Alcobia	Geóloga



2. Âmbito e objetivos

O Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA), localizado no Alentejo, na linha de fronteira com Espanha, é um sistema aberto que recebe água de duas bacias hidrográficas: Guadiana (a maior parte) e Sado, sendo constituído por infraestruturas de armazenamento (albufeiras e reservatórios) e sistemas de transporte (essencialmente canais e condutas).

A área de influência do EFMA é muito extensa, estando a totalidade do sistema sujeita a numerosas pressões ambientais de diversas origens, que têm que ser monitorizadas e acompanhadas para se garantir a durabilidade e sustentabilidade de toda a rede. É nesse âmbito que surge a necessidade de se proceder à elaboração de um Plano de monitorização e gestão de espécies invasoras na área de influência de Alqueva, já que a presença de espécies exóticas com potencial invasor (em particular as aquáticas) constitui uma das principais ameaças ao transporte e armazenamento de água.

Deste modo, o **objetivo** do presente trabalho é a elaboração de um plano de monitorização e gestão das espécies invasoras na área de influência das albufeiras de Alqueva, Pedrógão, Álamos e Loureiro, incluídas no EFMA.

Neste sentido, o trabalho desenvolve-se em duas fases:

- 1ª Fase – Caracterização, tendências de evolução, avaliação de impactes e técnicas de monitorização e deteção;
- 2ª Fase – Elaboração do Plano de monitorização e gestão de espécies invasoras na área de influência de Alqueva.

Esta página foi deixada propositadamente em branco.



3. Área de estudo

A área de estudo para a elaboração do presente trabalho corresponde à área de influência das **albufeiras de Alqueva, Pedrógão, Álamos e Loureiro**, incluídas no Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA).

O EFMA desenvolve-se a partir da barragem de Alqueva, implantada no rio Guadiana, imediatamente a jusante da confluência do rio Degebe e a montante da confluência do rio Ardila, abrangendo 20 concelhos do Alentejo.

O EFMA é constituído por diversas infraestruturas, das quais se destacam as seguintes:

- Barragem de Alqueva e respetiva albufeira;
- Central Hidroelétrica de Alqueva;
- Barragem de Pedrógão e respetiva albufeira;
- Central Mini Hídrica de Pedrógão;
- Sistema Global de Rega;
- Estação Elevatória dos Álamos;
- Outras infraestruturas, incluindo 6 minihídricas.

No Desenho 1 (Anexo II) apresenta-se a área de estudo, inserida na área de influência do EFMA, incluindo as áreas das albufeiras, reservatórios e canais existentes na bacia hidrográfica do Guadiana.

A **albufeira de Alqueva** ocupa uma área de 250 km² e estende-se ao longo de 83 km, abrangendo os concelhos de Moura, Portel, Mourão, Reguengos de Monsaraz e Alandroal. A capacidade total de armazenamento da albufeira, cujas margens perfazem 1.160 km, é de 4.150 milhões de m³ (cota 152) sendo de 3.150 milhões de m³ o seu volume utilizável em exploração normal (cota 130).

A **albufeira de Pedrógão**, a jusante da barragem de Alqueva, ocupa uma área de 11 km² e estende-se ao longo de 23 km, abrangendo as suas margens 118 km. A capacidade total de armazenamento da albufeira é de 106 hm³ sendo de 54 hm³ a sua capacidade útil.

A água transferida para a bacia hidrográfica do Sado tem a sua origem na albufeira de Alqueva, sendo captada na sub-bacia do Rio Degebe, através da **Estação Elevatória dos Álamos**. Daí a água é encaminhada para as **albufeiras dos Álamos** (conjunto de 2 albufeiras formadas por 3 barragens: Álamos I, II e III) e posteriormente para a albufeira do Loureiro.

A **albufeira do Loureiro**, situada na ribeira com o mesmo nome, constitui o último reservatório na bacia do Guadiana, e simultaneamente um reservatório intermediário no subsistema de rega do Alqueva, onde este

subsistema se divide no Bloco do Alto Alentejo (através de um canal para norte, que a liga à albufeira de Monte Novo) e no Bloco do Baixo Alentejo (sendo a água transportada para sul através da ligação Loureiro-Alvito, para a albufeira do Alvito, já na bacia hidrográfica do Sado).

Assim, a albufeira do Alvito, que corresponde ao grande centro distribuidor do Bloco do Baixo Alentejo, bem como todas as albufeiras que integram o subsistema Alqueva a jusante desta e localizadas na bacia hidrográfica do Sado, armazenam água de mistura das duas bacias.

Finalmente, refere-se que o **sistema global de rega** do EFMA (constituído por 3 sub-sistemas: Ardila, Alqueva e Pedrógão) abrange uma área de 119 mil ha, com uma rede primária de 380 km e uma rede secundária de 1.577 km, incluindo 45 barragens de regularização e 52 estações elevatórias.

A área de estudo definida resulta essencialmente da identificação de pontos-chave no que se refere à potencial entrada e expansão de espécies invasoras na área de influência de Alqueva, considerando a extensão desta área de influência.



4. Enquadramento legal

4.1. Contextualização

A introdução de espécies exóticas nos ecossistemas levanta numerosas questões, particularmente prementes quando se tratam de espécies que adquirem, em determinado momento, capacidade real ou potencial de ocupar os nichos e utilizar os recursos disponíveis para as espécies autóctones. No entanto, são inúmeras as espécies exóticas existentes em Portugal com valor económico; a batata e o milho são dois exemplos históricos reconhecidos, o eucalipto é um exemplo mais recente.

Estas questões, largamente debatidas a nível nacional na década de 90, levaram à publicação, em 1999, de um documento legal que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna: o **Decreto-Lei nº565/99, de 21 de dezembro**. Este documento constitui um marco jurídico precursor na União Europeia, tendo inclusivamente antecedido a adoção, em 2002, por parte da Convenção das Nações Unidas sobre a Diversidade Biológica (CDB) de um conjunto de normas orientadoras relativas a esta matéria. Oito anos mais tarde, em 2009, a União Europeia publicou uma Comunicação da Comissão sobre este tema, relativo à definição e adoção de mecanismos de abordagem destas questões.

Atualmente, o principal documento legal relativo à introdução de espécies invasoras na natureza encontra-se em revisão, e existe uma versão de trabalho, em fase de análise por especialistas de diversas áreas.

Seguidamente aborda-se a legislação relativa a espécies invasoras, europeia e nacional. Uma vez que a principal origem de água do EFMA, a albufeira de Alqueva, se localiza no rio Guadiana e que a bacia hidrográfica desde rio é abrangida por território sob administração espanhola, analisa-se também a legislação existente nesse país.

4.2. Legislação e instrumentos de nível comunitário

A questão da introdução de espécies exóticas invasoras é uma preocupação a nível internacional, que tem sido também vertida em alguns instrumentos no âmbito da política comunitária. No Quadro 1 apresentam-se os principais documentos que referenciam e dão orientações relativamente a esta questão.

Quadro 1. Instrumentos de política comunitária relativos à introdução de espécies exóticas invasoras

Diploma/comunicação	Descrição e questões abordadas relativamente a invasoras
<p>Diretiva 79/409/CEE do Conselho, de 2 de abril (Aves)</p> <p>e Diretiva 92/43/CEE do Conselho de 21 de maio (Habitats)</p> <p>(alteradas e transpostas por diversos documentos legais subsequentes)</p>	<p>Diretivas “Proteção da Natureza”: Aves e Habitats</p> <p>Proíbem a introdução no meio natural de espécies que possam ameaçar as espécies autóctones.</p> <p>O artigo 11.º da atual Diretiva Aves determina que os Estados-Membros velam por que a introdução eventual de espécies de aves que não vivem naturalmente no estado selvagem no território europeu dos Estados-Membros não venha a causar danos à flora e à fauna locais.</p> <p>No artigo 22.º, alínea a, a Diretiva Habitats define que os Estados-membros assegurarão que a introdução intencional no meio natural de uma espécie não indígena do seu território será regulamentada de maneira a não ocasionar qualquer prejuízo aos habitats naturais na sua área de repartição natural nem à fauna e à flora selvagens indígenas e, se o julgarem necessário, proibirão tal introdução; os resultados dos estudos de avaliação efetuados serão comunicados ao comité para informação.</p> <p>Alterações mais relevantes: <i>Diretiva Habitats: Diretiva n.º 97/62/CE de 8 de novembro; Regulamento (CE) n.º 1882/2003 de 31 de outubro; Diretiva n.º 2006/105/CE de 20 de dezembro; Decreto-Lei n.º 226/97, de 27 de agosto; Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril; Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro; Decisão da Comissão n.º 2004/813/CE de 7 dezembro e Decisão da Comissão n.º 2006/613/CE, de 19 julho. / Diretiva Aves: Diretiva n.º 91/244/CEE, de 6 de março; Diretiva n.º 94/24/CE, de 8 de junho; Diretiva n.º 97/49/CE, de 29 de junho. Diretiva n.º 2009/147/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de novembro.</i></p> <p>Transposições mais relevantes: <i>Decreto-Lei n.º 226/97, de 27 de agosto; Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril; Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de setembro; Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro.</i></p>



Diploma/comunicação	Descrição e questões abordadas relativamente a invasoras
<p>Decreto n.º 50/80, de 23 de julho (ratificação da Convenção CITES)</p> <p>Regulamento 338/97 do Conselho, de 9 de dezembro (alterado por diversos regulamentos produzidos entre 1997 e 2012)</p>	<p>Relativo à proteção de espécies da fauna e da flora selvagens através do controlo do seu comércio</p> <p>No anexo B do regulamento 338/97 são incluídas, entre outras, espécies para as quais se tenha comprovado que a introdução de espécimes vivos no meio natural da Comunidade constitui uma ameaça ecológica para espécies da fauna e flora selvagens indígenas da Comunidade.</p> <p>A introdução na Comunidade de espécimes das espécies incluídas no anexo B do regulamento dependerá do cumprimento das verificações necessárias e da apresentação prévia, na estância aduaneira de entrada na Comunidade, de uma licença de importação emitida por uma autoridade administrativa do Estado-membro de destino.</p> <p>A emissão da licença de importação só pode fazer-se quando, para além de outras questões:</p> <p>A autoridade científica competente, após análise dos dados disponíveis e tendo em conta todo e qualquer parecer do Grupo de análise científica, considerar que não há indicação de que a introdução na Comunidade não virá prejudicar o estado de conservação da espécie ou a extensão do território ocupada pela respetiva população, tendo em conta o nível atual ou previsto do comércio. Este parecer manter-se-á válido para as importações posteriores, enquanto os elementos acima referidos não se alterarem substancialmente.</p> <p><i>Transposições mais relevantes:</i> Decreto-Lei n.º 211/2009, de 3 de setembro (Assegura a execução da Convenção CITES, do Regulamento CE n.º 338/97 e do Regulamento CE n.º 865/2006, da Comissão, de 4 de maio, revogando o Decreto-Lei n.º 114/90, de 5 de abril).</p>
<p>Portaria n.º 1226/2009, de 12 de outubro</p>	<p>Aprova a lista de espécies de cujos espécimes vivos, bem como dos híbridos deles resultantes, é proibida a detenção</p> <p>Apresenta a lista de espécies animais cuja detenção é proibida ou está sujeita a determinadas condições e autorizações.</p>

Diploma/comunicação	Descrição e questões abordadas relativamente a invasoras
<p>Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de outubro</p>	<p>Estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política da água</p> <p>Exige que os Estados-Membros alcancem o bom estado ecológico nas águas visadas.</p> <p>Para a classificação do estado ecológico (definições normativas das classificações do estado ecológico) são considerados fatores relacionados com modificações ou grau de perturbação relativamente ao que se verifica em condições não perturbadas para: comunidades específicas em geral; elementos de qualidade biológica dos rios e lagos: fitoplâncton, macrófitos e fitobentos, invertebrados bentónicos, fauna piscícola; e elementos de qualidade biológica das massas de água artificiais ou fortemente modificadas.</p>
<p>Regulamento 708/2007 do Conselho, de 11 de junho (alterado pelo Regulamento 304/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março)</p>	<p>Relativo à utilização na aquicultura de espécies exóticas e de espécies ausentes localmente</p> <p>O regulamento estabelece um quadro que rege as práticas aquícolas relacionadas com espécies exóticas e espécies ausentes localmente, a fim de avaliar e minimizar o possível impacto de tais espécies e de outras espécies não alvo associadas nos habitats aquáticos e de contribuir, assim, para o desenvolvimento sustentável do setor.</p> <p>Neste âmbito, é definido que os Estados-Membros asseguram a adoção de todas as medidas adequadas para evitar efeitos adversos para a biodiversidade, especialmente para espécies, habitats e funções do ecossistema que possam previsivelmente resultar da introdução ou translocação de organismos aquáticos e espécies não alvo na aquicultura e da disseminação dessas espécies no meio selvagem.</p> <p>Este diploma define como devem ser atribuídas as licenças, as condições aplicáveis à introdução após emissão de uma licença, as condições aplicáveis às translocações após emissão de uma licença, e a forma como deve ser efetuado o registo.</p>



Diploma/comunicação	Descrição e questões abordadas relativamente a invasoras
<p>Diretiva n.º 2000/29/CE, do Conselho, de 8 de maio (alteradas e transpostas por diversos documentos legais subsequentes)</p>	<p>Relativa às medidas de proteção fitossanitária destinadas a evitar a introdução e dispersão de organismos prejudiciais aos vegetais e produtos vegetais na Comunidade</p> <p>Constitui parte substancial do regime fitossanitário comunitário, conjuntamente com outras Diretivas.</p> <p>Estabelece novas regras para os procedimentos e formalidades fitossanitários que devem ser cumpridos antes do desalfandegamento dos vegetais e produtos vegetais importados na Comunidade, atualiza a lista de organismos de quarentena e as exigências fitossanitárias para a produção e importação de material de natureza florestal, nomeadamente madeiras e vegetais destinados à plantação, estabelece as condições para a realização, nos locais de destino, dos controlos de identidade e fitossanitários aos vegetais e produtos vegetais importados e concretiza as condições de produção, circulação e importação de vegetais, produtos vegetais e outros objetos.</p> <p><u>Transposições mais relevantes:</u> Decreto-Lei n.º 154/2005 que atualiza o regime fitossanitário que cria e define as medidas de proteção fitossanitária destinadas a evitar a introdução e dispersão no território nacional e comunitário, incluindo nas zonas protegidas, de organismos prejudiciais aos vegetais e produtos vegetais qualquer que seja a sua origem ou proveniência, transpondo para a ordem jurídica interna as Diretivas n.os 2002/89/CE, do Conselho, de 28 de novembro, 2004/102/CE, da Comissão, de 5 de Outubro, 2004/103/CE, da Comissão, de 7 de outubro, 2004/105/CE, da Comissão, de 15 de outubro, 2005/115/CE, do Conselho, de 28 de fevereiro, 2005/116/CE, da Comissão, de 2 de março, 2005/117/CE, da Comissão, de 2 de março, e 2005/118/CE, da Comissão, de 2 de março.</p>
<p>Diretiva 2008/56/CE do Parlamento Europeu do Conselho, de 17 de junho</p>	<p>Estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política para o meio marinho (Diretiva-Quadro «Estratégia Marinha»)</p> <p>No âmbito dos descritores qualitativos para a definição do bom estado ambiental (anexo I), define, entre outros, os seguintes:</p> <p>A biodiversidade é mantida. A qualidade e a ocorrência de habitats e a distribuição e abundância das espécies são conformes com as condições fisiográficas, geográficas e climáticas prevaletentes;</p> <ul style="list-style-type: none">• As espécies não indígenas introduzidas pelas atividades humanas situam-se a níveis que não alteram negativamente os ecossistemas.

Diploma/comunicação	Descrição e questões abordadas relativamente a invasoras
<p>COM (2008) 789, de 3 de dezembro</p>	<p>Comunicação da Comissão ao Conselho, ao Parlamento Europeu, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões - Por uma Estratégia da UE em Matéria de Espécies Invasoras</p> <p>A Comunicação trata a questão das espécies invasoras abordando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceitos; • A necessidade premente de ação ao nível da UE; • As espécies invasoras na Europa e o seu impacte; • A questão da introdução, estabelecimento e disseminação; • As estratégias de combate às espécies invasivas; • As opções políticas; • As questões horizontais. <p>No âmbito desta Comunicação são emitidas as conclusões que se transcrevem seguidamente:</p> <p>Para deter a perda de biodiversidade na UE é necessária uma abordagem abrangente da problemática das espécies invasivas. O impacto ecológico, económico e social destas na UE é significativo, exigindo uma ação coordenada. Atualmente, a Comunidade não tem meios para o combate eficaz às espécies invasoras; além disso, as zonas de elevada biodiversidade, como os territórios ultramarinos, não são alvo da atenção adequada. A legislação comunitária existente, que abrange parcialmente vários aspetos das espécies invasivas, dificulta a aplicação coordenada. A coerência de políticas entre a maioria dos Estados-Membros é reduzida ou inexistente. Os cenários científicos apontam para um forte aumento das invasões biológicas. A situação é, pois, passível de se degradar.</p> <p>A comunicação descreve a natureza da ameaça constituída pelas espécies invasivas, bem como as abordagens possíveis para a resolução do problema. As reações do Conselho, das restantes instituições comunitárias e das partes interessadas serão tidas em conta pela Comissão ao finalizar a proposta para uma Estratégia da UE que prevê apresentar em 2010, com o objetivo de reduzir substancialmente o impacto das espécies invasivas na biodiversidade da Europa. Entretanto, a Comissão examinará a possibilidade de estabelecer um sistema de alerta precoce e informação baseado num inventário atualizado regularmente, em conjunto com a adoção de mecanismos eficazes de resposta, que considera um importante passo em frente.</p>



Diploma/comunicação	Descrição e questões abordadas relativamente a invasoras
<p>COM (2011) 244, de 3 de maio</p>	<p>Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social europeu e ao Comité das Regiões, sobre a Estratégia de Biodiversidade para 2020</p> <p>A estratégia destina-se a inverter a perda de biodiversidade e a acelerar a transição da UE para uma economia ecológica e eficiente em termos de utilização de recursos. A Estratégia de Biodiversidade para 2020 inclui seis metas que se apoiam mutuamente e são interdependentes e que respondem à finalidade do objetivo central para 2020. Estas contribuirão para travar a perda de biodiversidade e a degradação dos serviços ecossistémicos, procurando cada uma delas abordar uma questão específica. Uma das metas, destina-se a <u>combater as espécies exóticas invasoras (meta 5)</u>:</p> <p><i>Até 2020, as espécies exóticas invasoras e as suas vias de introdução serão identificadas e classificadas por ordem de prioridade, as espécies prioritárias serão controladas ou erradicadas e as vias de introdução geridas de forma a impedir a introdução e o estabelecimento de novas dessas espécies.</i></p> <p>Para concretizar os objetivos anteriores são definidas duas ações:</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Ação 15: Reforçar os regimes da UE em matéria de saúde animal e fitossanidade - A Comissão integrará as questões da biodiversidade nos regimes de saúde animal e fitossanidade até 2012.</i> <p><i>Ação 16: Criar um instrumento específico sobre espécies exóticas invasoras - A Comissão colmatará as lacunas nas políticas em matéria de luta contra as espécies exóticas invasoras, mediante a elaboração de um instrumento legislativo específico até 2012.</i></p>
<p>COM (2013) 620, de 9 de setembro</p>	<p>Proposta de regulamento do Parlamento Europeu e do Conselho relativo à prevenção e gestão da introdução e propagação de espécies exóticas invasoras</p> <p>A proposta tem como objetivo resolver problemas relacionados com invasoras através da criação de um quadro de ação para prevenir, minimizar e reduzir os efeitos negativos das espécies exóticas invasoras na biodiversidade e nos serviços ecossistémicos, bem com reduzir o seu impacto social e económico. Tal será conseguido através de medidas que assegurem uma ação coordenada, com concentração de recursos nas espécies prioritárias e no reforço das medidas preventivas, em conformidade com a abordagem da Convenção sobre a Diversidade Biológica e os regimes fitossanitário e de saúde humana da União. Na prática, a</p>

Diploma/comunicação	Descrição e questões abordadas relativamente a invasoras
	<p>proposta procura atingir estes objetivos através de medidas que incidam na introdução intencional de espécies exóticas invasoras na União e sua libertação intencional no ambiente, na introdução não intencional e libertação de espécies exóticas invasoras, na necessidade de criar um sistema de alerta precoce e de resposta rápida e na necessidade de gerir as espécies exóticas invasoras propagadas na União.</p> <p>A proposta apresenta medidas baseadas nos seguintes princípios orientadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definição de prioridades; • Reorientação para a prevenção; • Aproveitamento dos sistemas em vigor; • Abordagem gradual e faseada. <p>Na proposta de regulamento são definidos os seguintes aspetos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Lista de espécies exóticas invasoras que suscitam preocupação na União</u> – com um máximo de 50 espécies, a ser adotada e atualizada pela Comissão, através de atos de execução com base em critérios indicados na proposta de regulamento. Neste contexto, os Estados-Membros devem apresentar à Comissão pedidos para inclusão de espécies exóticas invasoras. • <u>Avaliação de risco e atos delegados</u> – A Comissão e os Estados-Membros devem, se pertinente, realizar a avaliação de risco que demonstre que a ação relativamente a uma espécie é necessária para prevenir o seu estabelecimento e propagação. • <u>Prevenção</u>, através de: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Proibição de espécies invasoras que suscitam preocupação na União, constantes na lista de espécies invasoras; ▪ Definição da necessidade de criação pelos Estados-Membros de sistema de autorizações que permita às entidades autorizadas efetuar trabalhos de investigação ou de conservação <i>ex-situ</i>; ▪ Possibilidade de implementação pelos Estados-Membros de medidas de emergência relativas à presença ou ao perigo eminente de introdução no seu território de uma espécie que não esteja incluída na lista de espécies invasoras; ▪ Restrições à libertação intencional de espécies exóticas invasoras que suscitam preocupação nos Estados-Membros; ▪ Planos de ação relativos às vias de introdução de espécies exóticas invasoras – os Estados-Membros devem: no período máximo de 18 meses, fazer uma análise das vias de introdução e propagação não



Diploma/comunicação	Descrição e questões abordadas relativamente a invasoras
	<p>intencionais no seu território e identificar as vias que exigem ação prioritária; no período de 3 anos, criar e aplicar um plano de ação para controlar as vias prioritárias anteriormente identificadas.</p> <ul style="list-style-type: none">• <u>Deteção precoce e erradicação rápida</u>, através de:<ul style="list-style-type: none">▪ Sistema de vigilância, a criar pelos Estados-Membros no período máximo de 18 meses, para recolha e registo de informações sobre a ocorrência no ambiente de espécies invasoras;▪ Controlos oficiais nas fronteiras da União, a criar pelos Estados-Membros no período máximo de 12 meses, para execução de controlos oficiais de animais e plantas, incluindo as respetivas sementes, ovos ou propágulos;▪ Notificações de deteção precoce pelos Estados-Membros à Comissão da presença de espécies exóticas invasoras que suscitem preocupação na União, e informação dos restantes Estados-Membros;▪ Erradicação rápida numa fase inicial de invasão através da aplicação de medidas num prazo de três meses;▪ Definição de casos em que a obrigação de erradicação rápida pode ser derogada.• <u>Gestão de espécies exóticas invasoras propagadas em grande escala</u>, através de:<ul style="list-style-type: none">▪ Implementação de medidas de gestão pelos Estados-Membros para as espécies que suscitem preocupação na UE e que estejam propagadas em grande escala no seu território, no máximo de 12 meses após a inclusão das espécies na lista de espécies exóticas invasoras;▪ Recuperação dos ecossistemas danificados pelos Estados-Membros, através da adoção de medidas de recuperação proporcionadas.
Ação da Convenção de Berna sobre espécies exóticas invasoras na Europa	<p>Recomendação n.º 125/2007 do Comité, adotada a 29 de novembro de 2007, relativa ao comércio de espécies exóticas invasoras e potencialmente invasoras na Europa (Anexo 3). Recomenda:</p> <ul style="list-style-type: none">• Analisar e investigar as vias relacionadas com o comércio (importações e movimentos internacionais de espécies e de produtos);• Avaliar medidas de liberalização do comércio internacional e da livre circulação intracomunitária de bens, para avaliar a sua contribuição para a introdução e disseminação de espécies exóticas potencialmente invasoras;• Rever as normas nacionais e enquadramentos legais, listas de espécies para consulta por potenciais importadores e dados sobre espécies exóticas invasoras e potencialmente invasoras que atualmente são importados para

Diploma/comunicação	Descrição e questões abordadas relativamente a invasoras
	<p>melhorar procedimentos existentes e sistemas de informação para controlar de forma rigorosa o comércio de espécies exóticas invasoras;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer e ampliar a análise de risco antes da tomada de decisão sobre a importação de espécies exóticas invasoras ou potencialmente invasoras, utilizando metodologia e procedimentos objetivos e científicos; • Regular a introdução intencional, posse e comércio no seu território das espécies invasoras ou potencialmente invasoras listados no Anexo I da recomendação (<u>Lista de espécies exóticas invasoras da Europa</u>) e, se necessário, proibir a introdução, posse e/ou o comércio de espécies que apresentam um risco inaceitável (ou seja, não há provas suficientes do seu impacto negativo sobre os ecossistemas, habitats ou espécies, a partir de análises de risco ou outras fontes objetivas). <p>As categorias definidas incluem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trade category (A) - Lista de espécies exóticas invasoras cuja introdução é normalmente intencional, através do comércio e libertados na natureza. • Trade category (B) - Lista de espécies exóticas invasoras cuja introdução é normalmente intencional, através do comércio para serem mantidos em cativeiro ou num ambiente controlado. • Trade category (C) - Lista de espécies exóticas invasoras cuja introdução é acidental, como contaminantes de outros produtos. Se a espécie apresenta um risco inaceitável, devem ser aplicados tratamentos e medidas em todos os setores relevantes. • Trade category (D) – Lista de espécies exóticas invasoras cuja introdução é normalmente acidental, transportados clandestinamente, através do movimento de pessoas e bens.

No âmbito do Documento de Acompanhamento da Proposta de regulamento do Parlamento Europeu e do Conselho relativo à prevenção e gestão da introdução e propagação de espécies exóticas invasoras – SWD (2013) 321 final, de 9 de setembro de 2013, é referido que todos os Estados-Membros estão a efetuar algum tipo de ação para combate às espécies exóticas invasoras, mas poucos têm diplomas legais abrangentes para tratar do problema ecológico, e outros contam com ações voluntárias ou programas associados a determinadas espécies.



É ainda referido que a maior parte dos Estados Membros parece concentrar os seus esforços em combater espécies exóticas invasoras que estão há muito estabelecidas, em vez de apostar na prevenção ou deteção precoce e resposta rápida.

No mesmo documento consta uma tabela onde é apresentada uma análise detalhada do quadro de políticas nacionais dos Estados-Membros da UE-27, onde se pode obter uma visão global, por Estado-Membro, das medidas que estão a ser tomadas relativamente a cada espécie exótica invasora. São identificadas as seguintes medidas: proibição de comércio, proibição de venda, proibição de manutenção, erradicação, gestão e controlo, e outras medidas.

Na tabela referida constam todas as espécies potencialmente invasoras no EFMA consideradas no capítulo 6, com exceção de duas: *Aster squamatus* e *Rana catesbeiana*. Relativamente às restantes espécies, pode concluir-se o seguinte:

- Três espécies não têm previstas medidas em Portugal e Espanha (*Bidens frondosa*, *Carassius auratus* e *Cyprinus carpio*);
- Onze espécies têm previstas medidas apenas em Portugal e/ou Espanha (*Alternanthera philoxeroides*, *Arundo donax*, *Australoherus facetus*, *Bufo marinus*, *Eichhornia crassipes*, *Esox lucius*, *Gambusia holbrooki*, *Hydrilla verticillata*, *Potamopyrgus antipodarum* e *Tradescantia fluminensis*);
- Oito espécies têm previstas medidas em Portugal e/ou Espanha e apenas em mais um Estado-Membro (*Corbicula fluminea*, *Dreissena sp.*, *Elodea Canadensis*, *Micropterus salmoides*, *Myriophyllum aquaticum*, *Pistia stratioides*, *Sander lucioperca* e *Silurus glanis*);
- Quatro espécies têm previstas medidas em Portugal e/ou Espanha e apenas em mais dois Estados-Membros (*Ameiurus melas*, *Azolla filiculoides*, *Lepomis gibbosus* e *Procambarus clarkii*);
- Uma espécie tem previstas medidas em Portugal e Espanha e em mais três Estados Membros (*Impatiens glandulifera*);
- Uma espécie tem previstas medidas em todos os Estados-Membros (*Trachemys scripta elegans*).

4.2.1. Outras listagens

No Quadro 2 apresentam-se outros documentos e listagens internacionais relevantes, relativos à introdução de espécies exóticas invasoras.

Quadro 2. Outras listagens relativas à introdução de espécies exóticas invasoras

Organização	Descrição e questões abordadas relativamente a invasoras
<p style="text-align: center;">European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO)</p>	<p>A <i>European and Mediterranean Plant Protection Organization</i> (EPPO) é uma organização intergovernamental, responsável pela cooperação internacional relativa à proteção das plantas na região europeia e mediterrânica, fundada em 1951, que conta atualmente com 50 estados membros, incluindo praticamente todos os estados da Europa e da região mediterrânica.</p> <p>Principais <u>objetivos</u> da EPPO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proteger a saúde das plantas na agricultura, floresta e no ambiente não cultivado; • Desenvolver uma estratégia internacional que previna a introdução e a expansão de pestes (incluindo espécies exóticas invasoras) que prejudicam as plantas nos ecossistemas naturais e agrícolas; • Encorajar a harmonização da regulamentação fitossanitária e das restantes áreas de ação no capítulo da proteção de plantas; • Promover métodos de controlo de pestes atuais, seguros e eficientes; • Proporcionar documentação de apoio sobre proteção de plantas. <p>Documentos de referência:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lista EPPO de Plantas Invasoras • Lista EPPO de vigilância de plantas exóticas invasoras • Lista A1/A2 EPPO – Lista de Pestes Recomendadas para Regulamentação de Quarentena • Lista EPPO de Alerta



Organização	Descrição e questões abordadas relativamente a invasoras
International Union for Conservation of Nature (IUCN)	<p>Fundado em 1948, como a maior organização ambiental mundial, constitui atualmente a maior rede profissional global de conservação, com mais de 1.200 organizações membro e incluindo mais de 200 organizações governamentais e mais de 900 não-governamentais. É também observador oficial na Assembleia Geral das Nações Unidas.</p> <p>Documento de referência:</p> <ul style="list-style-type: none">• 100+ IUCN – Lista das 100 mais perigosas espécies exóticas invasoras (Global Invasive Species Database)
DAISIE (Comissão Europeia)	<p><i>Delivering Alien Invasive Species In Europe (DAISIE)</i> é um projeto que visa proporcionar informação relativa às invasões biológicas na Europa.</p> <p>DAISIE tem como principais <u>objetivos</u>:</p> <ul style="list-style-type: none">• Criar um inventário de espécies invasoras que ameacem os ambientes terrestres, dulciaquícolas e marítimos da Europa;• Estruturar o inventário para proporcionar a base para a prevenção e controlo de invasões biológicas através da compreensão de fatores ambientais, sociais e económicos;• Avaliar e sintetizar os riscos e impactes ecológicos, económicos e de saúde pública das espécies invasoras mais expandidas / perigosas;• Usar dados de distribuição e a experiência dos vários estados membros como enquadramento para definir indicadores de alertas preliminares. <p>Documento de referência:</p> <ul style="list-style-type: none">• Inventário das 100 espécies exóticas mais invasoras na Europa
InvasIBER (Ministério da Ciência e Tecnologia de Espanha)	<p>O projeto "InvasIBER - <i>website sobre la introducción de especies exóticas en España</i>", financiado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia de Espanha, consiste numa plataforma web, aberta a qualquer especialista interessado, de divulgação da problemática das espécies invasoras na península ibérica. InvasIBER tem como principal <u>objetivo</u> Estabelecer uma base de dados das principais espécies invasoras</p> <p>Documento de referência:</p> <ul style="list-style-type: none">• InvasIBER – Lista de Espécies exóticas invasoras da Península Ibérica

Organização	Descrição e questões abordadas relativamente a invasoras
<p>Agência Europeia do Ambiente (EEA)</p>	<p>A Agência Europeia do Ambiente é uma agência da União Europeia, que conta com 33 membros atualmente. A sua missão é providenciar informação independente sobre o ambiente.</p> <p>Documento de referência:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EEA/SEBI – Lista das piores espécies exóticas invasoras que ameaçam a biodiversidade na Europa

4.3. Legislação nacional

Tal como já foi referido, a legislação nacional em matéria de espécies invasoras é enquadrada pelo Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de dezembro, relativo à introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna. Este diploma está em vigor, mas encontra-se em revisão, existindo uma versão de trabalho, em fase de análise por especialistas de diversas áreas. Seguidamente analisam-se ambos os documentos.

4.3.1. Decreto-Lei n.º 565/99

O decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de dezembro (revogado parcialmente pelo Decreto-Lei n.º 205/2003, de 12 de setembro), pretende condicionar a introdução de espécies não indígenas na natureza, com exceção das destinadas à exploração agrícola. Neste sentido, interdita genericamente a introdução acidental de espécies não indígenas na Natureza, visando assim promover também o recurso a espécies autóctones aptas para os mesmos fins. No que se refere a introduções acidentais, define medidas relativas à exploração de espécies não indígenas em local confinado, sujeitando-se os estabelecimentos ou as entidades que as detenham a licenciamento e ao cumprimento de normas mínimas de segurança como forma de prevenção.

Especificamente no que respeita às **espécies invasoras** e às **espécies que comportam risco ecológico**, com maior interesse no âmbito do presente plano, estas são identificadas, respetivamente, nos anexos I e III do Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de dezembro, sendo ainda definido, no seu artigo 8.º (no capítulo III referente à **introdução acidental na natureza**), que:



- É proibido o cultivo, a criação ou a detenção em local confinado e a utilização como planta ornamental ou animal de companhia de espécimes das espécies constantes do anexo I identificadas como invasoras;
- A cedência, a compra, a venda, a oferta de venda e o transporte de espécimes das espécies constantes do anexo I identificadas como invasoras fica restrita a espécimes ou partes de espécimes não-vivos e sem propágulos viáveis, como forma de prevenir a possibilidade de introdução ou de repovoamento através de evadidos;
- É proibida a cedência, a compra, a venda, a oferta de venda, o transporte, o cultivo, a criação ou a detenção em local confinado, a exploração económica e a utilização como planta ornamental ou animal de companhia de espécimes das espécies constantes do anexo III consideradas como comportando risco ecológico, como forma de prevenir a possibilidade de introdução na Natureza ou de repovoamento a partir de evadidos;
- O referido nos pontos anteriores não é aplicável à cedência, compra, venda, transporte, cultivo, criação e detenção em local confinado, quando praticados para fins científicos e educativos por entidades devidamente licenciadas, nos termos do definido no próprio diploma, desde que cumpridas as particulares condições de segurança exigidas, atendendo ao risco específico de cada uma das espécies em causa.

No que se refere ao **repovoamento, controlo e erradicação** (capítulo IV) o diploma define, relativamente ao repovoamento, que este é interdito com as espécies identificadas como invasoras. Quanto ao controlo, define que as espécies não indígenas invasoras já introduzidas na Natureza, bem como as espécies não indígenas com risco ecológico conhecido, devem ser objeto de um plano nacional com vista, no primeiro caso ao seu controlo e erradicação, e no segundo caso para consideração das espécies introduzidas na natureza em infração do diploma.

No quadro seguinte identificam-se as espécies invasoras (Anexo I) e as espécies não indígenas com risco ecológico conhecido (Anexo III) designadas no Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de dezembro, às quais se aplica o seguinte normativo, de acordo com o documento legal em causa:

Espécies Invasoras (Anexo I)

- É interdito o repovoamento.
- É interdita a cedência, compra, venda, transporte, cultivo, criação ou detenção em local confinado, exploração económica e a utilização como planta ornamental ou animal de companhia.

Espécies de risco ecológico (Anexo III)

- É interdita a cedência, compra, venda, transporte, cultivo, criação ou detenção em local confinado, exploração económica e a utilização como planta ornamental ou animal de companhia.

Quadro 3. Identificação das espécies invasoras (anexo I) e das espécies não indígenas com risco ecológico conhecido (anexo III) do Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de dezembro

Espécies invasoras (anexo I)	Espécies não indígenas com risco ecológico conhecido (anexo III)
Fauna - invertebrados	
<p><u>Bacia do Tejo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Eriocheir sinensis</i> – caranguejo-peludo-chinês 	<p><u>Crustáceos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Procambarus clarkii</i> <p><u>Moluscos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Dreissena polymorpha</i> • <i>Dreissena bugensis</i>
Fauna – vertebrados - peixes	
<p><u>Bacia do Cávado:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lepomis gibbosus</i>— <i>perca-sol</i> <p><u>Bacia do Douro:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Gambusia holbrooki</i>— <i>gambúsia</i> • <i>Lepomis gibbosus</i>— <i>perca-sol</i> <p><u>Bacia do Vouga:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Gambusia holbrooki</i>— <i>gambúsia</i> <p><u>Bacia do Mondego:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Gambusia holbrooki</i>— <i>gambúsia</i> • <i>Lepomis gibbosus</i>— <i>perca-sol</i> <p><u>Bacia do Tejo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Gambusia holbrooki</i>— <i>gambúsia</i> • <i>Lepomis gibbosus</i>— <i>perca-sol</i> <p><u>Bacia do Sado</u></p>	<p><u>Peixes dulciaquícolas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Perca fluviatilis</i> • <i>Lepomys cyanellus</i> • <i>Lepomys gibbosus</i> • <i>Lates niloticus</i> • <i>Oreochromis niloticus</i> • <i>Oreochromis leucocistus</i> • <i>Tilapia zilli</i> • <i>Tilapia melanopleura</i> • <i>Stizostedion vitreum</i> • <i>Stizostedion lucioperca</i> • <i>Gymnocephalus cernuus</i> • <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> • <i>Osmerus mordax</i> • <i>Misgurnus anguillicaudatus</i> • <i>Gambusia holbrooki</i> • <i>Siluros glanis</i>



Espécies invasoras (anexo I)	Espécies não indígenas com risco ecológico conhecido (anexo III)
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gambusia holbrooki</i>— gambúsia • <i>Lepomis gibbosus</i>— perca-sol <p><u>Bacia das ribeiras do Algarve</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lepomis gibbosus</i>— perca-sol <p><u>Bacia do Guadiana</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Gambusia holbrooki</i>— gambúsia • <i>Lepomis gibbosus</i>— perca-sol 	
-	<p><u>Anfíbios:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Rana catesbeiana</i>
-	<p><u>Répteis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Chrysemys picta</i> • <i>Trachemys scrypla</i> • <i>Chelydra serpentina</i> • <i>Macrolemys temminckii</i>
-	<p><u>Aves:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Oxyura jamaicensis</i>
-	<p><u>Mamíferos:</u></p> <p><u>Rodentia:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Sciurus carolinensis</i> • <i>Myocastor coypus</i> • <i>Ondatra zibethicus</i> • <i>Castor fiber</i> • <i>Castor canadensis</i> <p><u>Carnivora:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mustela vison</i> • <i>Procyon lotor</i> • <i>Nyctereutes procyonoides</i>

Espécies invasoras (anexo I)	Espécies não indígenas com risco ecológico conhecido (anexo III)
Flora	
<p><u>Pteridophyta</u></p> <p><u>Azollaceae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Azolla filiculoides</i> Lam. • <i>Azolla caroliniana</i> Willd. <p><u>Angiospermae</u></p> <p><u>Proteaceae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Hakea sericea</i> Schrader • <i>Hakea salicifolia</i> (Vent.) B. L. Burtt <p><u>Aizoaceae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N. E. Br. – chorão <p><u>Pittosporaceae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Pittosporum undulatum</i> Vent. – incenso <p><u>Leguminosae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Acacia karroo</i> Hayne • <i>Acacia dealbata</i> Link – mimosa • <i>Acacia mearnsii</i> De Wild. • <i>Acacia longifolia</i> – acácia-de-espigas (Andrews) Willd. • <i>Acacia melanoxylon</i> R. Br. – codeço-alto • <i>Acacia pycnantha</i> Bentham • <i>Acacia cyanophylla</i> Lindley • <i>Acacia retinodes</i> Schlecht. • <i>Robinia pseudoacacia</i> L – falsa-acácia <p><u>Oxalidaceae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Oxalis pes-capraea</i> L. – erva-canária <p><u>Simaroubaceae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ailanthus altissima</i> (Miller) Swingle – ailanto 	<p><u>Pteridophyta</u></p> <p><u>Filicopsida:</u></p> <p><u>Azollaceae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Azolla</i> spp. <p><u>Dicotyledoneae</u></p> <p><u>Amaranthaceae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Alternanthera philoxeroides</i> (C. Martius) Griseb • <i>Alternanthera caracasana</i> • <i>Alternanthera nodiflora</i> • <i>Alternanthera herapungens</i> Kunth <p><u>Polygonaceae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Reynoutria japonica</i> Houtt. (<i>Fallopia japonica</i>, <i>Polygonum cuspidatum</i>) <p><u>Leguminosae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd. • <i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Maesen & S. Almeida <p><u>Onagraceae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ludwigia peploides</i> • <i>Ludwigia uruguayensis</i> <p><u>Balsaminaceae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Impatiens glandulifera</i> Royle <p><u>Compositae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Senecio inaequidens</i> DC <p><u>Monocotyledoneae</u></p> <p><u>Alismataceae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Sagittaria latifolia</i> Willd.



Espécies invasoras (anexo I)	Espécies não indígenas com risco ecológico conhecido (anexo III)
<p><u>Haloragraceae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Myriophyllum brasiliensis</i> Camb. – pinheirinho-de-água <p><u>Umbelliferae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Eryngium pandanifolium</i> Cham. & Schlecht. <p><u>Convolvulaceae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ipomaea acuminata</i> (Vahl) Roemer & Schultes <p><u>Solanaceae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Datura stramonium</i> L. – figueira-do-inferno <p><u>Compositae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Erigeron karvinskianus</i> DC. – vitadina-das-floristas • <i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq. – avoadinha-peluda • <i>Galinsoga parviflora</i> Cav. – erva-da-moda • <i>Senecio bicolor</i> (Willd.) Tod. subsp. <i>cinerea</i> (DC.) Chater • <i>Arctotheca calendula</i> (L.) Levyns – erva-gorda <p><u>Hydrocharitaceae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Elodea canadensis</i> Mich – estrume-novo <p><u>Pontederiaceae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Eichornia crassipes</i> (C. F. P. Mart.) Solms. – Laub. – jacinto-de-água <p><u>Commelinaceae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Tradescantia fluminensis</i> Velloso – erva-da-fortuna <p><u>Graminae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Spartina densiflora</i> Brongn. 	<p><u>Hydrocharitaceae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Hydrilla certicillata</i> (L. f.) C. Presl. <p><u>Araceae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Pistia stratioides</i> L.

4.3.2. Revisão do Decreto-Lei n.º 565/99

Tal como já foi referido, o Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de dezembro, encontra-se em vigor, mas informação veiculada no Portal do ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (consultado em 24/06/2013) permite confirmar que o mesmo se encontra em processo em revisão. Em 2009, o então ICNB (Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade) despoletou um processo de envolvimento do público no âmbito da revisão efetuada ao diploma, tendo convidado todos os interessados a pronunciarem-se sobre a versão de trabalho apresentada no respetivo portal, e solicitando que fossem remetidos até ao final do mês de fevereiro de 2009 os comentários e propostas julgados pertinentes.

Seguidamente analisa-se a versão de trabalho da revisão do Decreto-Lei n.º 565/99 que foi disponibilizada em 2009 no âmbito do processo de envolvimento do público.

De acordo com o documento que contém a proposta de revisão do Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de dezembro, há três objetivos mais nítidos que a revisão vem afirmar:

- Prevenir a introdução de novas espécies não indígenas em território nacional ou em unidades geograficamente isoladas;
- Fazer a deteção precoce de situações de introdução;
- Acionar mecanismos rápidos de controlo e conter a proliferação das espécies não indígenas invasoras já introduzidas, através de planos de controlo e erradicação.

Vem ainda adaptar o quadro sancionário ao regime das contraordenações ambientais introduzido pela Lei n.º 52/2006, de 29 de agosto.

Relativamente à introdução de espécies não indígenas, a proposta vem sugerir a interdição de qualquer espécie não indígena, incluindo as já presentes em território nacional e constantes no anexo I ao diploma, com exceção das espécies com interesse para a arborização que constam no anexo II.

Especificamente no que respeita às **espécies invasoras e de risco ecológico**, as mesmas são congregadas num só anexo, o anexo III, sendo definido, no artigo 8.º (no capítulo III referente à **introdução accidental na natureza**), o seguinte:

- É proibido o cultivo, a criação ou a detenção e a utilização como planta ornamental ou animal de companhia de espécimes das espécies constantes do anexo III;
- A cedência, a compra, a venda, a oferta de venda e o transporte de espécimes das espécies constantes do anexo III fica restrita a espécimes ou partes de espécimes não



vivos e sem propágulos viáveis, como forma de prevenir a possibilidade de introdução ou de repovoamento através de evadidos;

- A restrição prevista no ponto anterior não se aplica à cedência, compra, venda, oferta de venda e transporte de espécimes das espécies constantes simultaneamente do anexo III e do anexo I, quando a sua captura esteja enquadrada num Plano de Controlo ou Erradicação devidamente aprovado;
- O disposto nos pontos anteriores não é aplicável à cedência, compra, venda, transporte, cultivo, criação e detenção, quando praticados para fins científicos ou pedagógicos por entidades devidamente licenciadas, desde que os espécimes estejam enquadrados em projetos que prossigam esses fins e desde que cumpridas as particulares condições de segurança exigidas, atendendo ao risco específico de cada uma das espécies em causa;
- Sem prejuízo do disposto nos pontos anteriores, é permitida a captura ou colheita de espécimes das espécies que ocorrem em território nacional e constantes simultaneamente do anexo III e do anexo I.

Quanto ao **repovoamento, controlo e erradicação** (capítulo IV) o diploma define, relativamente à deteção precoce, que deve ser comunicada ao ICNF a disseminação, libertação ou observação de espécies do anexo III na Natureza. Quanto ao controlo, refere que as espécies não indígenas invasoras já introduzidas na Natureza, bem como as espécies não indígenas com risco ecológico conhecido, devem ser objeto de um plano nacional ou local (este constitui uma inovação relativamente ao diploma em vigor) com vista, no primeiro caso ao seu controlo e erradicação, e no segundo caso para consideração das espécies introduzidas na natureza em infração do diploma.

É ainda definido que os espécimes de espécies não indígenas constantes do anexo III, apreendidos em ação de fiscalização ou recolhidos ou capturados no decorrer de um Plano de Controlo ou Erradicação, devem ser eliminados, exceto quando esse Plano preveja outro destino para os espécimes ou quando os mesmos sejam passíveis de serem utilizados para fins científicos ou pedagógicos nos termos definidos no diploma.

Assim, as principais alterações que se propõem ao Decreto-Lei n.º 565/99 são:

- **Definição de espécie introduzida**, que pressunha, para o **Anexo I**, espécies com populações selvagens estabelecidas. Com a nova alteração, o anexo I passa a integrar as espécies com ocorrência e reprodução no território nacional, não obrigando a confirmação de naturalização;
- O **Anexo III** passa a incluir as espécies da flora e da fauna não indígenas classificadas como invasoras ou que comportam risco ecológico conhecido. A agregação das espécies

invasoras e de risco ecológico no mesmo anexo deve-se ao facto de se aplicar o mesmo grau de precaucionaridade no que respeita à sua introdução e detenção;

- As definições de **espécie invasora** e **risco ecológico** foram alteradas passando a ter a seguinte redação:
 - **Espécie Invasora:** qualquer espécie não indígena que desequibre a estrutura ou o funcionamento de um sistema ecológico, independentemente da sua dimensão;
 - **Risco Ecológico** é assumido quando, apesar de ainda não ter sido constatada a invasibilidade de uma espécie, esta possui características que, à partida, determinam o sucesso de invasão, como são exemplo: características generalistas, elevada capacidade reprodutiva e de tolerância a fatores abióticos, filogenia, etc. (O Anexo III passa a incluir espécies com este estatuto, mesmo que não ocorram em território nacional).
- Propõe-se a **alteração do estatuto de algumas espécies** para que passe a ser consonante com o atribuído por outros Estados Membros, em particular Espanha, de modo a limitar a entrada, através do comércio, de novas espécies potencialmente invasoras dentro do espaço comunitário;
- São também propostas alterações **à forma de apresentação das listagens** de espécies (Anexos I, II e III):
 - As listas de espécies passam a ser apresentadas por classes taxonómicas e dentro destas, por ordem alfabética;
 - As espécies aquáticas dulciaquícolas passam a seguir o mesmo critério dos restantes grupos, não sendo discriminados os territórios por bacias hidrográficas.

No quadro seguinte identificam-se as espécies invasoras e as espécies não indígenas com risco ecológico conhecido propostas para o Anexo III do Diploma de revisão do Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de dezembro, referenciando-se quais as novas espécies introduzidas na redação proposta.

Quadro 4. Identificação das espécies invasoras e das espécies não indígenas com risco ecológico conhecido (anexo III) propostas para revisão do Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de dezembro

Espécies invasoras e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido (anexo III)	
Fauna	Algas Marinhas
<u>Insetos:</u> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Cinara cupressi</i> (*) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Asparagopsis armata</i> – risco ecológico (*) • <i>Caulerpa taxifolia</i> – risco ecológico (*) • <i>Codium fragile</i> – risco ecológico (*) • <i>Sargassum muticum</i> – risco ecológico (*)



Espécies invasoras e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido (anexo III)

- *Lasius neglectus* (*)
- *Linepithema humile* (*)
- *Pheidole megacephala* (*)

Crustáceos:

- *Cherax destructor* (*)
- *Eriocheir sinensis*
- *Pacifastacus leniusculus* (*)
- *Procambarus clarkii*
- *Orconectes* sp. (*)

Bivalves:

- *Anodonta woodiana* (*)
- *Corbicula fluminea* (*)
- *Dreissena bugensis*
- *Dreissena polymorpha*
- *Limnoperna fortunei* (*)

Gastrópodes:

- *Pomacea canaliculata* (*)
- *Potamopyrgus antipodarum* (*)

Peixes:

- *Alburnus alburnus* (*)
- *Ameiurus melas* (*)
- *Australoheros facetus* (*)
- *Carassius auratus* (*)
- *Ctenopharyngodon idella* (*)
- *Cyprinus carpio* (*)
- *Esox lucius* (*)
- *Gambusia holbrooki*
- *Gobio lozanoi* (*)
- *Lepomis gibbosus*
- *Micropterus salmoides* (*)
- *Oncorhynchus mykiss* (*)
- *Oreochromis* spp. (**)
- *Perca fluviatilis*
- *Pseudorasbora parva* (*)

Flora

Pteridófitas:

- *Azolla filiculoides* Lam.

Gimnospérmicas:

- *Cryptomeria japonica* (L. f.) D. Don (*)

Angiospérmicas:

- *Abutilon theophrasti* Medik. (*)
- *Acacia baileyana* F. Muell. (*)
- *Acacia cultriformis* A. Cunn. ex G. Don (*)
- *Acacia cyclops* A. Cunn. ex G. Don fil. (*)
- *Acacia* spp. (**)
- *Acer negundo* L. (*)
- *Agave americana* L. (*)
- *Albizzia lophanta* (Will.) Benth (*)
- *Albizzia julibrissin* Durazz. (*)
- *Ailanthus altissima* (Miller) Swingle
- *Althernanthera philoxeroides*
- *Althernanthera caracasana*
- *Althernanthera nodiflora*
- *Althernanthera herapungens*
- *Amaranthus albus* L. (*)
- *Amaranthus blitoides* S. Watson (*)
- *Amaranthus blitum* L. ssp. *emarginatus* (Moq. ex Uline & Bray) Carretero, Muñoz Garmendia & Pedrol (*)
- *Amaranthus caudatus* L. (*)
- *Amaranthus cruentus* L. (*)
- *Amaranthus deflexus* L. (*)
- *Amaranthus hybridus* L. (*)
- *Amaranthus hypochondriacus* L. (*)
- *Amaranthus muricatus* (Gillies ex Moq.) Hieron. (*)
- *Amaranthus paniculatus* L. (*)
- *Amaranthus powellii* S. Watson (*)
- *Amaranthus retroflexus* L. (*)
- *Amaranthus viridis* L. (*)

Espécies invasoras e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido (anexo III)

- *Sander lucioperca* (*)
- *Silurus glanis* (*)

Anfíbios:

- *Bufo marinus* (*)
- *Rana catesbeiana*
- *Rana ridibunda* (*)
- *Xenopus laevis* (*)

Répteis:

- *Chelydra serpentina*
- *Chrysemys picta*
- *Graptemys* spp. (*)
- *Macrolemys temminckii*
- *Pseudemys* spp. (*)
- *Trachemys* spp. (**)

Aves:

- *Acridotheres cristatellus* (*)
- *Acridotheres tristis* (*)
- *Alectoris graeca* (*)
- *Coturnix japónica* (*)
- *Euplectes afer* (*)
- *Leiothrix lutea* (*)
- *Oxyura jamaicensis*
- *Ploceus melanocephalus* (*)
- *Pycnonotus cafer* (*)
- *Quelea quelea* (*)

Mamíferos:

- *Ammotragus lervia* (*)
- *Castor canadensis*
- *Castor fiber*
- *Mustela vison*
- *Myocastor coypus*
- *Nyctereutes procyonoides*
- *Ondatra zibethicus*
- *Procyon lotor*

- *Amaranthus x ozanonii* Thell. ex Priszter (*)
- *Araujia sericifera* Brot. (*)
- *Arctotheca calendula* (L.) Levyns
- *Arundo donax* L. (*)
- *Asclepias curassavica* L. (*)
- *Aster squamatus* (Spreng.) Hieron. (*)
- *Bidens aurea* (Aiton) Sherff (*)
- *Bidens frondosa* L. (*)
- *Bidens pilosa* L. (*)
- *Carpobrotus acinaciformis* (L.) L. Bolus (*)
- *Carpobrotus edulis* (L.) N.E. Br.
- *Conyza bonariensis* (L.) Cronq.
- *Cortaderia selloana* (Schultes & Schultes fil.)
Ascherson & Graebner (*)
- *Cotula coronopifolia* L. (*)
- *Datura stramonium* L.
- *Eichhornia crassipes* (C.F.P. Mart.) Solms-Laub.
- *Elodea canadensis* Michx
- *Erigeron karvinskianus* DC.
- *Eryngium pandanifolium* Cham. & Schlecht.
- *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. (*)
- *Eucalyptus globulus* Labill. ssp. *Globulusglobulus*
(*)
- *Fallopia japonica*, *F. sachaliensis* (*), *Fallopia x boemica* (*)
- *Galinsoga parviflora* Cav.
- *Gleditsia triacanthos* L. (*)
- *Gomphocarpus fruticosus* (L.) Aiton fil. (*)
- *Hakea salicifolia* (Vent.) B.L. Burt
- *Hakea sericea* Schrad.
- *Hedychium gardnerianum* Ker-Gawl. (*)
- *Hydrilla verticillata* (L.f.) Royle
- *Impatiens glandulifera* Royle.
- *Ipomoea acuminata* (Vahl) Roemer & Schult.
- *Lantana camara* L. (*)
- *Lonicera japonica* Thunb. (*)
- *Ludwigia peploides* (Kunth) P.H. Raven
- *Ludwigia uruguayensis* (Camb.) Hara
- *Myriophyllum aquaticum* (Velloso) Verdc. (*)



Espécies invasoras e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido (anexo III)

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• <i>Sciurus carolinensis</i> | <ul style="list-style-type: none">• <i>Nicotiana glauca</i> R.C. Graham (*)• <i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Miller (*)• <i>Opuntia subulata</i> (Muehlenpfordt) Engelman (*)• <i>Oxalis pes-caprae</i> L.• <i>Paspalum vaginatum</i> Swartz (*)• <i>Phytolacca americana</i> L. (*)• <i>Pistia stratiotes</i> L.• <i>Pittosporum undulatum</i> Vent.• <i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi• <i>Reynoutria japonica</i> Houtt.• <i>Ricinus communis</i> L. (*)• <i>Robinia pseudoacacia</i> L.• <i>Sagittaria latifolia</i> Willd.• <i>Senecio bicolor</i> (Willd.) Tod. ssp <i>cinerea</i> (DC.) Chater• <i>Senecio inaequidens</i> DC• <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. (*)• <i>Spartina densiflora</i> Brongn.• <i>Tradescantia fluminensis</i> Velloso• <i>Tropaeolum majus</i> L. (*) |
|---|--|

(*) Novas espécies relativamente ao Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de dezembro

(**) São agora propostas todas as espécies do género quando no Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de dezembro, eram apenas abrangidas algumas

Relativamente às espécies invasoras e às espécies não indígenas com risco ecológico conhecido previstas no Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de dezembro, não constam na proposta de revisão as constantes no quadro seguinte.

Quadro 5. Espécies invasoras (anexo I) e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido (anexo III) do Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de dezembro, que não constam como tal na proposta de revisão do diploma

Espécies invasoras (anexo I)	Espécies não indígenas com risco ecológico conhecido (anexo III)
Fauna – vertebrados - peixes	
-	<p><u>Peixes dulciaquícolas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lepomis cyanellus</i> • <i>Lates niloticus</i> • <i>Tilapia zilli</i> • <i>Tilapia melanopleura</i> • <i>Stizostedion vitreum</i> • <i>Stizostedion lucioperca</i> • <i>Gymnocephalus cernuus</i> • <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> • <i>Osmerus mordax</i> • <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>
Flora	
<p><u>Pteridophyta</u></p> <p><u>Azollaceae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Azolla caroliniana</i> Willd. <p><u>Angiospermae</u></p> <p><u>Haloragraceae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Myriophyllum brasiliensis</i> Camb. – pinheiro-de-água 	<p><u>Pteridophyta</u></p> <p><u>Filicopsida:</u></p> <p><u>Azollaceae:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Azolla</i> spp.

4.4. Legislação espanhola

4.4.1. Legislação em vigor

Espanha tem, à semelhança do que acontece em Portugal, legislação que enquadra a problemática das invasoras. A legislação mais relevante neste âmbito corresponde à Lei 42/2007, de 13 de dezembro, relativa ao património natural e à biodiversidade, e ao recentemente aprovado Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, pelo qual se regula o Catálogo Espanhol de espécies exóticas invasoras, e que revoga parcialmente o Real Decreto 1628/2011, de 14 de novembro.



A Lei 42/2007, de 13 de dezembro, estabelece o seguinte:

- Para garantia de conservação das espécies autóctones silvestres, o artigo 52.2 define que as Administrações públicas competentes proibirão a introdução de espécies, subespécies ou raças geográficas alóctones quando estas sejam suscetíveis de competir com as espécies silvestres autóctones, alterar a sua pureza genética ou os equilíbrios ecológicos.
- O capítulo III, dedicado à prevenção e controlo das espécies exóticas invasoras (artigo 61.º), aborda o Catálogo Espanhol de Espécies Exóticas Invasoras:
 - Cria o Catálogo Espanhol de Espécies Exóticas Invasoras, cuja estrutura e funcionamento se regerá por regulamento e no qual se incluirão, quando exista informação técnica ou científica que assim o aconselhe, todas aquelas espécies e subespécies exóticas invasoras que constituam uma ameaça grave para as espécies autóctones, os habitats ou os ecossistemas, a agronomia ou para os recursos económicos associados ao uso do património natural. Depende do Ministerio del Medio Ambiente, com carácter administrativo e âmbito estatal.
 - A inclusão no Catálogo Espanhol de Espécies Exóticas Invasoras implica a proibição genérica de posse, transporte e comércio de exemplares vivos ou mortos, de seus restos e propágulos, incluindo o comércio externo. Esta proibição poderá não ter efeito através de prévia autorização administrativa quando seja necessário por razões de investigação, saúde ou segurança de pessoas.
 - O Ministerio del Medio Ambiente e as Comunidades autónomas elaborarão estratégias que contenham as diretrizes de gestão, controlo e possível erradicação das espécies do Catálogo Espanhol de Espécies Exóticas Invasoras, dando prioridade àquelas espécies que comportem um maior risco para a conservação da fauna, flora ou habitats autóctones.

O Real Decreto 1628/2011, de 14 de novembro veio inicialmente regular a lista e o catálogo espanhol de espécies exóticas invasoras, nomeadamente:

- As características, conteúdos, critérios e procedimentos de inclusão ou exclusão de espécies no Catálogo e na Lista;
- As medidas necessárias para prevenir a introdução de espécies exóticas invasoras e para o seu controlo e possível erradicação;
- As características e o conteúdo das estratégias de gestão, controlo e possível erradicação das espécies exóticas invasoras.

- No entanto, a aplicação deste Decreto, nomeadamente a **Lista de Espécies Exóticas com Potencial Invasor** estabelecida (anexo II), originou um número elevado de alegações, tendo sido parcialmente revogado pelo **Real Decreto 630/2013**, o qual resultou de um processo participado, envolvendo administrações autónomas, sociedade civil e um Conselho Assessor de Meio Ambiente, integrado por representantes de organizações ecológicas, sindicais, empresariais, entre outras.
- Entre as alterações introduzidas, consta a eliminação da referida Lista de Espécies Exóticas com Potencial Invasor, a qual será substituída por uma relação indicativa, a elaborar pelas Comunidades Autónomas e a Comissão Estatal de Património Natural e da Biodiversidade. Para estas espécies, será exigido um maior nível de controlo e de vigilância, no sentido de propor, caso se justifique, a sua inclusão no Catálogo.
- O novo Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras (anexo do **Real Decreto 630/2013**) integra **53 novas espécies exóticas invasoras** não incluídas no catálogo anterior, mas que eram já listadas no anterior Anexo II do Real Decreto 1628/2011. Estabelece ainda uma melhoria na identificação de procedimentos e competências, no caso de apreensão destas espécies em postos transfronteiriços (artigos 11.º e 12.º).
- No caso de espécies incluídas no Catálogo introduzidas no meio natural antes da entrada em vigor da Lei 42/2007, estabelece-se a possibilidade de controlo, mediante caça ou pesca, nas áreas ocupadas antes da promulgação dessa Lei.

No Quadro 6 identificam-se as espécies incluídas no Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras que lista «as espécies exóticas para as quais existe informação científica e técnica que indique que constituem uma ameaça grave para as espécies autóctones, para os habitats ou ecossistemas, para a agronomia ou para os recursos económicos associados ao uso do património natural, de acordo com o artigo 61.1 da Lei 42/2007, de 13 de dezembro».



Quadro 6. Espécies incluídas no Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras (listadas no Anexo do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto)

Algas	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Acrothamnion preissii</i> (Sonder) Wollaston. • <i>Asparagopsis armata</i> (Harvey, 1855). • <i>Asparagopsis taxiformis</i> [(Delile) Trevisan de Saint-Léon, 1845]. – exceto Canárias • <i>Caulerpa racemosa</i> [(Forssk.) J. Agardh, 1873]. – exceto Canárias • <i>Caulerpa taxifolia</i> [(M.Vahl) C. Agardh, 1817]. • <i>Codium fragile</i> [(Suringar) Hariot, 1889]. • <i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngbye) M. Schmidt, 1899. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gracilaria vermiculophylla</i> (Ohmi) Papenfuss 1967. • <i>Grateloupia turuturu</i> (Yamada, 1941). • <i>Lophocladia lallemandii</i> (Montagne) F. Schmitz 1893. • <i>Sargassum muticum</i> [(Yendo) Fensholt, 1955]. • <i>Styopodium schimperi</i> [(Buchinger ex Kützing) Verlaque & Boudouresque, 1991]. • <i>Womersleyella setacea</i> (Hollenberg) R. E. Norris 1992.
Flora	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Acacia dealbata</i> Link. – exceto Canárias e Baleares • <i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd. - Canárias • <i>Acacia salicina</i> Lindl. - Canárias • <i>Agave americana</i> L. • <i>Ageratina adenophora</i> (Spreng.) King & H. Rob. - Canárias • <i>Ageratina riparia</i> (Regel) R. M. King & H. Rob. - Canárias • <i>Ailanthus altissima</i> (Miller) Swingle. • <i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb. • <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. • <i>Araujia sericifera</i> Brot. • <i>Arbutus unedo</i> L. - Canárias • <i>Arundo donax</i> L. - Canárias • <i>Asparagus asparagoides</i> (L.) Druce. • <i>Atriplex semilunaris</i> Aellen. - Canárias • <i>Azolla</i> spp. • <i>Baccharis halimifolia</i> L. • <i>Buddleja davidii</i> Franchet. • <i>Cabomba caroliniana</i> Gray. • <i>Calotropis procera</i> (Aiton) W. T. Aiton. - Canárias • <i>Carpobrotus acinaciformis</i> (L.) L. Bolus. – exceto Canárias • <i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N. E. Br. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Fallopia baldschuanica</i> (Regel) Holub. • <i>Fallopia japonica</i> (Houtt.) (= <i>Reynoutria japonica</i> Houtt.). • <i>Furcraea foetida</i> (L.) Haw. - Canárias • <i>Hedychium gardnerianum</i> Shepard ex Ker Gawl. • <i>Heracleum mantegazzianum</i> Somm. & Lev. • <i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L. f. • <i>Ipomoea indica</i> (Burn). - Canárias • <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De wit. - Canárias • <i>Ludwigia</i> spp. [Exceto <i>L. palustris</i> (L.) Elliott]. • <i>Maireana brevifolia</i> (R. Br.) P. G. Wilson. - Canárias • <i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc. • <i>Nassella neesiana</i> (Trin. & Rupr.) Barkworth. - Canárias • <i>Nicotiana glauca</i> Graham. • <i>Nymphaea mexicana</i> Zucc. • <i>Opuntia dillenii</i> (Ker-Gawler) Haw. • <i>Opuntia maxima</i> Miller. • <i>Opuntia stricta</i> (Haw.). Península Ibérica e Baleares. • <i>Oxalis pes-caprae</i> L. • <i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov. - Canárias • <i>Pennisetum purpureum</i> Schum. - Canárias • <i>Pennisetum setaceum</i> (Forssk.) Chiov.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Centranthus ruber</i> (L.) DC. - Canárias • <i>Cortaderia</i> spp. - exceto Canárias • <i>Cotula coronopifolia</i> L. - Baleares • <i>Crassula helmsii</i> (Kirk) Cockayne. • <i>Cylindropuntia</i> spp. • <i>Cyrtomium falcatum</i> (L. f.) C. Presl. - Canárias • <i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link. - Canárias • <i>Egeria densa</i> Planch. • <i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms. • <i>Elodea canadensis</i> Michx. • <i>Elodea nuttallii</i> (Planch.) H. St. John. • <i>Eschscholzia californica</i> Champ. - Canárias 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pennisetum villosum</i> R. Br. ex Fresen. - Baleares • <i>Phoenix dactylifera</i> L. - Canárias • <i>Pistia stratiotes</i> L. Royle. • <i>Ricinus communis</i> L. - Canárias • <i>Salvinia</i> spp. • <i>Senecio inaequidens</i> DC. • <i>Spartina alterniflora</i> Loisel. • <i>Spartina densiflora</i> Brongn. • <i>Spartina patens</i> (Ait.) Muhl. • <i>Spartium junceum</i> L. - Canárias • <i>Tradescantia fluminensis</i> Velloso. • <i>Ulex europaeus</i> L. - Canárias
Invertebrados não artrópodes	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Achatina fulica</i> (Ferussac, 1821). • <i>Sinanodonta woodiana</i> (Lea, 1834). • <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> (Steiner and Buhner, 1934) Nickle, 1970. • <i>Corbicula fluminea</i> (Muller, 1774). • <i>Cordylophora caspia</i> (Pallas, 1771). • <i>Crepidula fornicata</i> (Linnaeus, 1758). • <i>Dreissena bugensis</i> Andrusov, 1897. • <i>Dreissena polymorpha</i> (Pallas, 1771). • <i>Ficopomatus enigmaticus</i> (Fauvel, 1923). 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Melanoides tuberculatus</i> (Muller, 1774). • <i>Mnemiopsis leidyi</i> A. Agassiz, 1865. • <i>Mytilopsis leucophaeata</i> (Conrad, 1831). • <i>Familia Ampullariidae</i> J. E. Gray 1824. • <i>Potamocorbula amurensis</i> (Schrenck, 1861). • <i>Potamopyrgus antipodarum</i> (J. E. Gray, 1853). • <i>Rhopilema nomadica</i> Galil, 1990. • <i>Limnoperna securis</i> (Lamarck, 1819).
Artrópodes não crustáceos	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Aedes albopictus</i> (Skuse, 1895). • <i>Dysdera crocata</i> C. L. Koch, 1838. - Canárias • <i>Harmonia axyridis</i> (Pallas, 1773). • <i>Lasius neglectus</i> (Van Loon, Boomsma & Andrásfalvy, 1990). • <i>Leptoglossus occidentalis</i> Heidemann, 1910. • <i>Linepithema humile</i> (Mayr, 1868). • <i>Monochamus</i> spp. (especies no europeas). 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Monomorium destructor</i> (Jerdon, 1851). • <i>Ommatoiulus moreletii</i> (Lucas, 1860). - Canárias • <i>Paratrechina longicornis</i> (Latreille, 1802). • <i>Paysandisia archon</i> (Burmeister, 1880). • <i>Rhynchophorus ferrugineus</i> (Olivier, 1790). • <i>Tapinoma melanocephalum</i> (Fabricius, 1793). • <i>Vespa</i> spp. (especies no europeas).
Crustáceos	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Armadillidium vulgare</i> Latreille, 1804. - Canárias • <i>Carcinus maenas</i> (Linnaeus, 1758). - Canárias • <i>Cherax destructor</i> Clark, 1936. • <i>Dyspanopeus sayi</i> (S. I. Smith, 1869). • <i>Dikerogammarus villosus</i> (Sowinsky, 1894). • <i>Eriocheir sinensis</i> Milne-Edwards, 1853. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Orconectes limosus</i> (Rafinesque, 1817). • <i>Pacifastacus leniusculus</i> (Dana, 1852). • <i>Percnon gibbesi</i> (H. Milne Edwards, 1853). – exceto Canárias • <i>Procambarus clarkii</i> (Girard, 1852). • <i>Rhithropanopeus harrisi</i> (Gould, 1841). • <i>Triops longicaudatus</i> (Le Conte, 1846).



Peixes	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758). • <i>Ameiurus melas</i> (Rafinesque, 1820). • <i>Channa</i> spp. • <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758. • <i>Fundulus heteroclitus</i> (Linnaeus, 1766). • <i>Australoheros facetus</i> (= <i>Herychtyx facetum</i>) (Jenyns, 1842). • <i>Gambusia holbrooki</i> Girard, 1859. • <i>Ictalurus punctatus</i> (Rafinesque, 1818). • <i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758). • <i>Micropterus salmoides</i> (Lacépède, 1802). 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (Cantor, 1842). • <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758. • <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel, 1846). • <i>Pterois volitans</i> (Linnaeus, 1758). • <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758). • <i>Salvelinus fontinalis</i> (Mitchell, 1815). • <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758). • <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758). • <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758.
Anfibios	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Bufo marinus</i> (Linnaeus, 1758) = <i>Rhinella marina</i>. • <i>Duttaphrynus melanostictus</i> (Schneider, 1799). 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Lithobates</i> (= <i>Rana</i>) <i>catesbeianus</i> (Shaw, 1802). • <i>Xenopus laevis</i> (Daudin, 1802).
Répteis	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Chrysemys picta</i> (Schneider, 1783). • Todas as espécies da Família Colubridae sensu lato. - Canárias 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Elaphe guttata</i> (Linnaeus, 1766). - Baleares • <i>Trachemys scripta</i> (Schoepff, 1792).
Aves	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Acridotheres</i> spp. • <i>Alopochen aegyptiacus</i> (Linnaeus, 1766). • <i>Amandava amandava</i> (Linnaeus, 1758). • <i>Branta canadensis</i> (Linnaeus, 1758). • <i>Coturnix japonica</i> Temminck & Schlegel, 1849. • <i>Estrilda</i> spp. • <i>Euplectes</i> spp. • <i>Leiothrix lutea</i> (Scopoli, 1786). • <i>Myiopsitta monachus</i> (Boddaert, 1783). 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Oxyura jamaicensis</i> (Gmelin, 1789). • <i>Ploceus</i> spp. • <i>Psittacula krameri</i> (Scopoli, 1769). • <i>Pycnonotus cafer</i> (Linnaeus, 1766). • <i>Pycnonotus jocosus</i> (Linnaeus, 1758). • <i>Quelea quelea</i> (Linnaeus, 1758). • <i>Streptopelia roseogrisea</i> (Sundevall, 1857). • <i>Threskiornis aethiopicus</i> (Latham, 1790).
Mamíferos	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ammotragus lervia</i> (Pallas, 1777). - Exceto Murcia. • <i>Atelerix albiventris</i> (Wagner, 1841). • <i>Hemiechinus auritus</i> (Gmelin, 1770). • <i>Herpestes javanicus</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1818). • <i>Mustela (Neovison) vison</i> Schreber, 1777. • <i>Myocastor coypus</i> (Molina, 1782). 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ondatra zibethicus</i> (Linnaeus, 1766). • <i>Ovis musimon</i> Pallas, 1762. - Canárias • <i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758). • <i>Rousettus aegyptiacus</i> (Geoffroy, 1810). • <i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout, 1769). - Canárias • <i>Rattus rattus</i> (Linnaeus, 1758). - Canárias • Família <i>Sciuridae</i>¹ Hemprich, 18201.

- *Nasua spp.*
- *Nyctereutes procyonoides* (Gray, 1834).

1 - Exceto *Sciurus vulgaris*.

Quando não se identifica o âmbito de aplicação territorial, refere-se a todo o território espanhol.

Finalmente, refere-se, no contexto dos estudos de diagnóstico realizados pelo Ministério do Meio Ambiente de Espanha, e ainda que sem enquadramento legal, as seguintes listas de referência de espécies exóticas invasoras:

- Lista preliminar de EEI estabelecidas em Espanha;
- Lista negra preliminar de EEI para Espanha;
- Lista preliminar de EEI cuja erradicação é urgente em Espanha;
- Lista preliminar de EEI cuja erradicação é recomendável em situações particulares.

4.5. Nota conclusiva

Pelo exposto no presente capítulo 4, é notória a quantidade relevante de documentos legais de âmbito nacional, internacional e comunitário que tem sido publicada nos últimos anos sobre espécies exóticas invasoras, o que atesta a importância crescente que tem vindo a ser atribuída ao tema.

Os pontos seguintes sistematizam cronologicamente os principais momentos, no que se refere à publicação e divulgação de documentos legais ou equiparados:

- **Fase inicial** (final anos 90) de primeira abordagem ao tema por parte dos países da União Europeia, tendo Portugal sido pioneiro nesta matéria, com a publicação do **D.L. nº 565/99**. Nesta fase ocorreu a publicação de diversos documentos legais e listagens, nos diversos países europeus, que não eram totalmente consensuais entre si; Adicionalmente, estes primeiros documentos continham abordagens pouco claras do ponto de vista legal, o que limitava o seu potencial de aplicação.
- **Fase intermédia** (início séc. XXI) de aumento do conhecimento sobre este tema: publicação de diversos artigos científicos, surgem os primeiros resultados das diferentes abordagens de monitorização e tentativas de erradicação.
- **Atualmente**, os países da União Europeia encontram-se em pleno processo de atualização e revisão destes primeiros documentos, no sentido de garantir uma



abordagem semelhante e conjunta relativamente a um problema que não reconhece fronteiras administrativas:

- o Espanha publicou recentemente o **Real Decreto n.º 630/2013** que inclui uma listagem mais clara e alargada das espécies abrangidas, e uma melhoria na identificação de procedimentos e competências, no caso de apreensão destas espécies em postos transfronteiriços.
- o O Parlamento Europeu e o Conselho publicaram recentemente (9 setembro de 2013) uma **Proposta de regulamento relativo à prevenção e gestão da introdução e propagação de espécies exóticas invasoras**. Este documento inclui uma tabela onde é apresentada uma análise detalhada do quadro de políticas nacionais dos Estados-Membros da UE-27, onde se pode obter uma visão global, por Estado-Membro, das medidas que estão a ser tomadas relativamente a cada espécie exótica invasora. Conclui-se que a maior parte dos Estados Membros parece concentrar os seus esforços em combater espécies exóticas invasoras que estão há muito estabelecidas, em vez de apostar na prevenção ou deteção precoce e resposta rápida.
- o Portugal encontra-se igualmente a rever a sua legislação nesta matéria, estando disponível uma **versão de trabalho relativa à proposta de revisão** do diploma legal ainda em vigor (D.L. n.º 565/99); este novo documento propõe definições mais práticas de conceitos-chave (e.g.: espécie introduzida, espécie invasora e espécie com risco ecológico) o que veio introduzir alterações nas listagens anexas, tornando mais clara a sua interpretação; altera o estatuto de algumas espécies para que passe a ser consonante com o atribuído por outros Estados Membros, em particular Espanha; e adapta ainda o quadro sancionário ao regime das contraordenações ambientais atualmente em vigor.

4.6. Incongruências e lacunas legais: casos particulares

Embora seja notório o avanço relativamente à matéria das espécies invasoras (o esforço conjunto dos países e entidades europeias tem permitido reunir sinergias e definir abordagens e estratégias de ação comuns), mantêm-se ainda algumas incongruências ou lacunas legais, em particular a nível nacional. A título de exemplo pode referir-se:

- A existência de **épocas de defeso** de pesca desportiva para espécies de peixes exóticos de águas interiores, consideradas **invasoras** (portal do ICNF);

- A **não inclusão de algumas espécies reconhecidamente invasoras** (nomeadamente na legislação espanhola e especificamente no Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, pelo qual se regula o Catálogo Espanhol de espécies exóticas invasoras) na actual proposta de revisão do diploma legal nacional ainda em vigor (D.L. nº 565/99), como por exemplo: *Nymphaea mexicana* (nenúfar-mexicano);
- A proibição de comercialização de **lagostim-do-Louisiana**, uma espécie comestível cuja apanha, devidamente regulamentada, para alimentação poderia contribuir para controlar a sua expansão.

4.6.1. Nenúfar-mexicano

Nymphaea mexicana (**nenúfar-mexicano**) é uma planta aquática flutuante, originária da América Central e uma invasora reconhecida na região Mediterrânica. Esta espécie está presente na bacia do Guadiana (em Espanha) onde se tem expandido com enorme rapidez nos últimos anos, havendo referência a densidades de indivíduos de superiores a 7.000.000 num troço do rio com 23 km de extensão (Bautista, *et al.*, 2012).

Em Espanha, a espécie terá aparecido na década de 80, tendo sido classificada como **espécie com potencial invasor em 2011**, através do Real Decreto 1628/2011, de 14 de novembro. Atualmente, uma das situações mais preocupantes (no que concerne ao número de indivíduos, área invadida, e dificuldade de controlo da população) localiza-se na zona de Badajoz, a pouca distância da área de estudo.

O controlo e combate desta espécie são virtualmente impossíveis (considerando os custos associados), uma vez que se dê a sua entrada numa determinada área. A sua dispersão é muito rápida por fragmentação vegetativa nas áreas invadidas e a sua eliminação deve garantir a remoção não só da parte aérea como também do seu sistema radicular, que pode atingir dimensões consideráveis. Qualquer fragmento que subsista pode regenerar um novo indivíduo, dando origem a um novo episódio de invasão.

Pelo facto de esta espécie não constar da legislação nacional referente a espécies invasoras (nem do atual D.L. nº 565/99, nem da sua proposta de revisão), não preencheu os critérios definidos (Capítulo 6.1. - Introdução) para ser analisada com maior profundidade no presente estudo. No entanto, a prevenção da sua entrada é assegurada pelos métodos propostos para a prevenção da entrada de *Eichhornia crassipes* (jacinto-de-água) – espécie com meios de disseminação e preferências ecológicas muito semelhantes e com impactes similares, embora mais intensos e gravosos (Cerra e Moya, 2011).



4.6.2. Lagostim-do-Louisiana

No caso particular do **lagostim-do-Louisiana**, existe um vazio legal preocupante que permite que a captura desta espécie ocorra e se constitua como uma atividade económica relevante em algumas regiões do interior do Alentejo, uma vez que cria empregos sazonais para algumas dezenas de pessoas (EDIA, 2007). Não sendo permitido, de acordo com a legislação nacional, o comércio da espécie, os indivíduos capturados são transportados para Espanha, onde são vendidos, ao abrigo da lei espanhola.

A inexistência de um enquadramento legal que regule de forma cabal e integrada a captura e o comércio desta espécie invasora permite e fomenta a proliferação desordenada e lesiva para o ambiente da actividade da apanha. A título de exemplo refrem-se alguns dos principais **problemas**:

- Os apanhadores devem possuir uma licença para exercerem a atividade, mas esta não estabelece a **quantidade máxima de armadilhas** que cada titular de uma licença pode colocar;
- As armadilhas não obedecem a normas, pelo que são fabricadas em materiais muitas vezes nocivos:
 - Lastros feitos de **chumbo**;
 - Redes com **malha muito pequena** que permite a captura accidental de juvenis de espécies autóctones e protegidas;
 - Fios ou cabos de ligação à superfície que se **degradam ou partem facilmente**, ficando as armadilhas perdidas no fundo, passando a constituir resíduos perigosos para a fauna e para os utilizadores das albufeiras e suas margens;
 - Marcadores à superfície rudimentares: pedaços de **esferovite, garrafas e garrafões plásticos**;
- Utilização frequente de **vísceras ou partes de animais** como isco, o que pode constituir um problema de saúde pública;

É, pois, urgente proceder a uma clarificação do enquadramento legal da apanha e do comércio do lagostim-do-Louisiana, que estabeleça nomeadamente: o número de apanhadores ou de armadilhas por zona, o tipo de isco utilizado, as áreas afectas a cada pescador, a identificação obrigatória de todas as armadilhas com um código numérico e cromático, o registo da quantidade capturada mensalmente ou anualmente. A informação recolhida neste processo poderá inclusivamente enriquecer aquela recolhida no âmbito dos protocolos de monitorização, nomeadamente os que decorrem da Diretiva-Quadro da Água, entre outros.

Dado o cariz urgente da situação, sugere-se, desde já, a análise do modelo atualmente em vigor em Espanha, que inclui a existência de zonas concessionadas e a identificação de todas as armadilhas, permitindo a responsabilização dos seus proprietários.

Adverte-se, como nota final que, embora o lagostim-do-Louisiana possa ser encarado com um recurso alimentar e económico, não se deve, no entanto, ignorar o facto de esta espécie poder criar problemas de saúde pública devido à sua capacidade de acumulação de metais pesados e toxinas e de ser hospedeiro de tremátodos. Para além dos problemas que pode ter para a saúde humana é ainda relevante o facto de ser portador de *Aphanomyces astaci* (fungo endémico da América do Norte ao qual o próprio é resistente) que causou o desaparecimento de várias populações de crustáceos nativos na Europa, Austrália e Japão.



5. Caracterização do território

5.1. Introdução

Com o intuito de garantir uma análise focada mas simultaneamente robusta dos impactos da presença de espécies invasoras na área de estudo, efetua-se, nesta secção, uma caracterização dos principais aspetos biofísicos e socioeconómicos da mesma. Nesse âmbito caracterizam-se e analisam-se os seguintes aspetos, com base não apenas na informação disponível mas também nos trabalhos efetuados em visitas de reconhecimento à área de estudo:

- Clima em que se insere a área de estudo;
- Geologia do território em análise;
- Litologia e solos da área de estudo;
- Paisagem enquadrante;
- Ecologia da área geográfica em análise, nomeadamente:
 - Presença de áreas classificadas para a conservação da natureza;
 - Habitats naturais e seminaturais da área de estudo e seu valor ecológico;
 - Principais espécies da flora e fauna com relevância ecológica, seus habitats de ocorrência e respetivos estatutos oficiais de proteção de âmbito nacional e/ou internacional;
- Panorama Socioeconómico da área em análise.

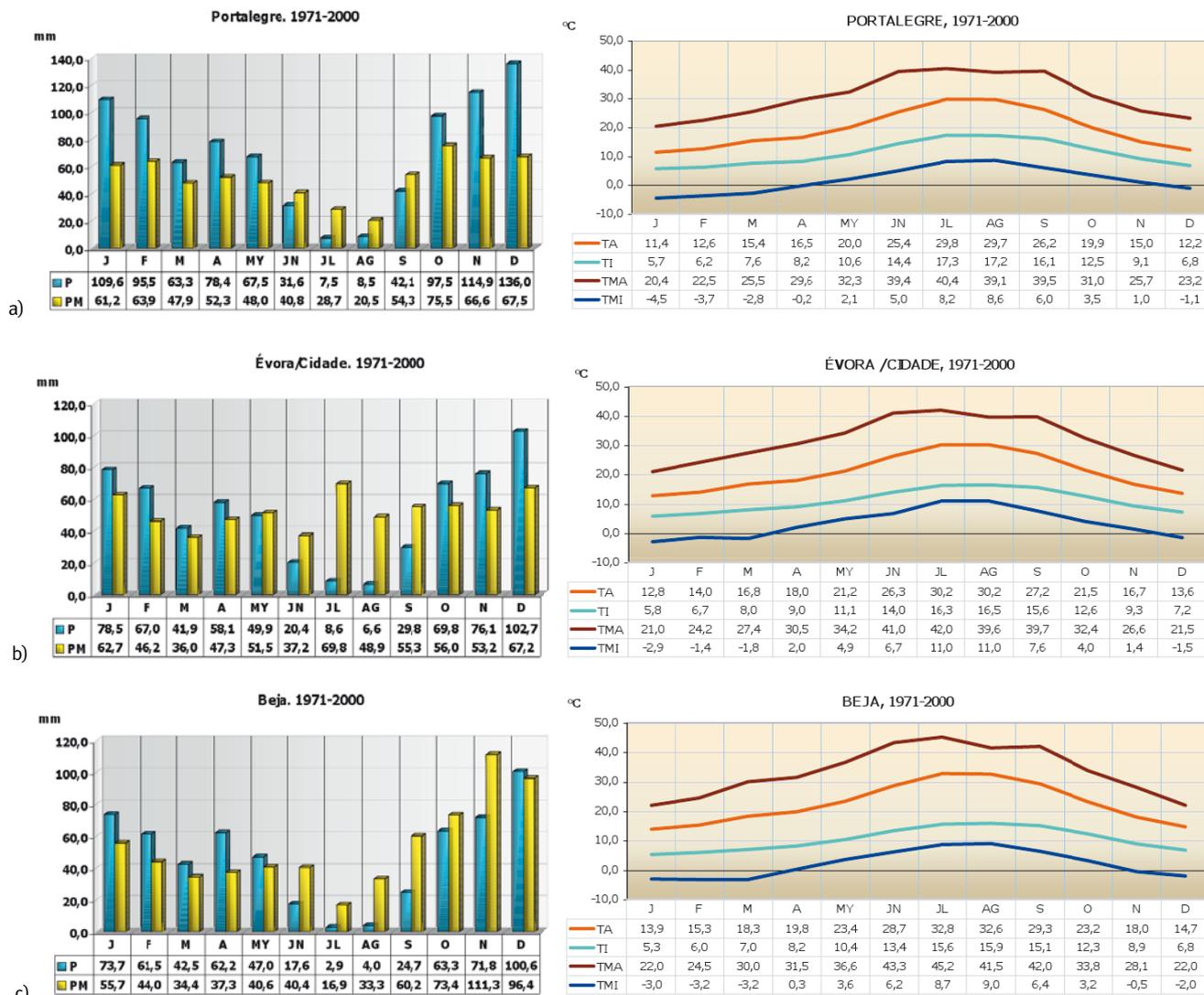
5.2. Aspetos enquadradores do território

5.2.1. Clima

As condições climatéricas representam um dos mais importantes moduladores ambientais sobre os sistemas ecológicos, pelo que a sua caracterização permite conhecer mais aprofundadamente as condições a que os ecossistemas se devem ajustar, contribuindo para a consideração dos seus padrões de evolução e potencial de exposição a espécies invasoras.

Publicado pelos serviços meteorológicos de Portugal (Instituto Português do Mar e da Atmosfera) e de Espanha (*Agencia Estatal de Meteorología*), o Atlas Climático Ibérico descreve as principais características climatológicas da península para o período de referência 1971-2000, tendo por base os dados de observação das estações meteorológicas e postos udométricos das redes nacionais de Portugal Continental e Espanha. A informação apresentada no Atlas Climático Ibérico (AEMET-IPMA, 2011) permite

caracterizar o enquadramento climático da região onde se insere a área de estudo, nomeadamente através dos resultados obtidos para a monitorização levada a cabo nas estações de Portalegre, Évora e Beja, representados para a temperatura e precipitação na figura seguinte.



Fonte: AEMET-IPMA, 2011

J, F, M, A, MY, JN, JL, AG, S, O, N, D: janeiro, fevereiro, março, abril, maio, junho, julho, agosto, setembro, outubro, novembro, dezembro

P: Média da quantidade de precipitação total

PM: Maior valor da quantidade de precipitação diária

TA: Média da temperatura máxima

TI: Média da temperatura mínima

TMA: Maior temperatura máxima

TMI: Menor temperatura mínima

Figura 1 – Normais climatológicas da temperatura do ar e da precipitação nas estações de Portalegre (a) Évora/Cidade (b) e Beja (c)



Regista-se uma sazonalidade fortemente marcada nos regimes de precipitação e temperatura nas estações referidas, com verões tipicamente muito quentes e secos (junho a agosto, embora tendo registo de precipitações máximas diárias significativas), e invernos amenos (considerando a variação anual relativamente baixa da média da temperatura mínima) e relativamente húmidos, particularmente na região mais a norte da área de estudo, representada pela estação de Portalegre.

De acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger levada a cabo no referido Atlas Climático Ibérico (AEMET-IPMA, 2011) e apresentada na figura seguinte, o clima na região do Alentejo é classificado na sua generalidade como um clima temperado (mesotérmico) com inverno chuvoso e verão seco e quente, correspondendo a uma temperatura média do ar no mês mais quente superior a 22°C (**Csa**), verificando-se em algumas zonas do litoral alentejano um clima ligeiramente diferente, classificado como clima temperado com verão seco e temperado, correspondendo a uma temperatura média do ar no mês mais quente inferior a 22°C na zona litoral (**Csb**). Note-se ainda a classificação do clima de uma pequena região do Baixo Alentejo, a sudoeste da área de estudo, e de uma região na Extremadura espanhola, a nordeste, como sendo de estepe fria (**BSk**).

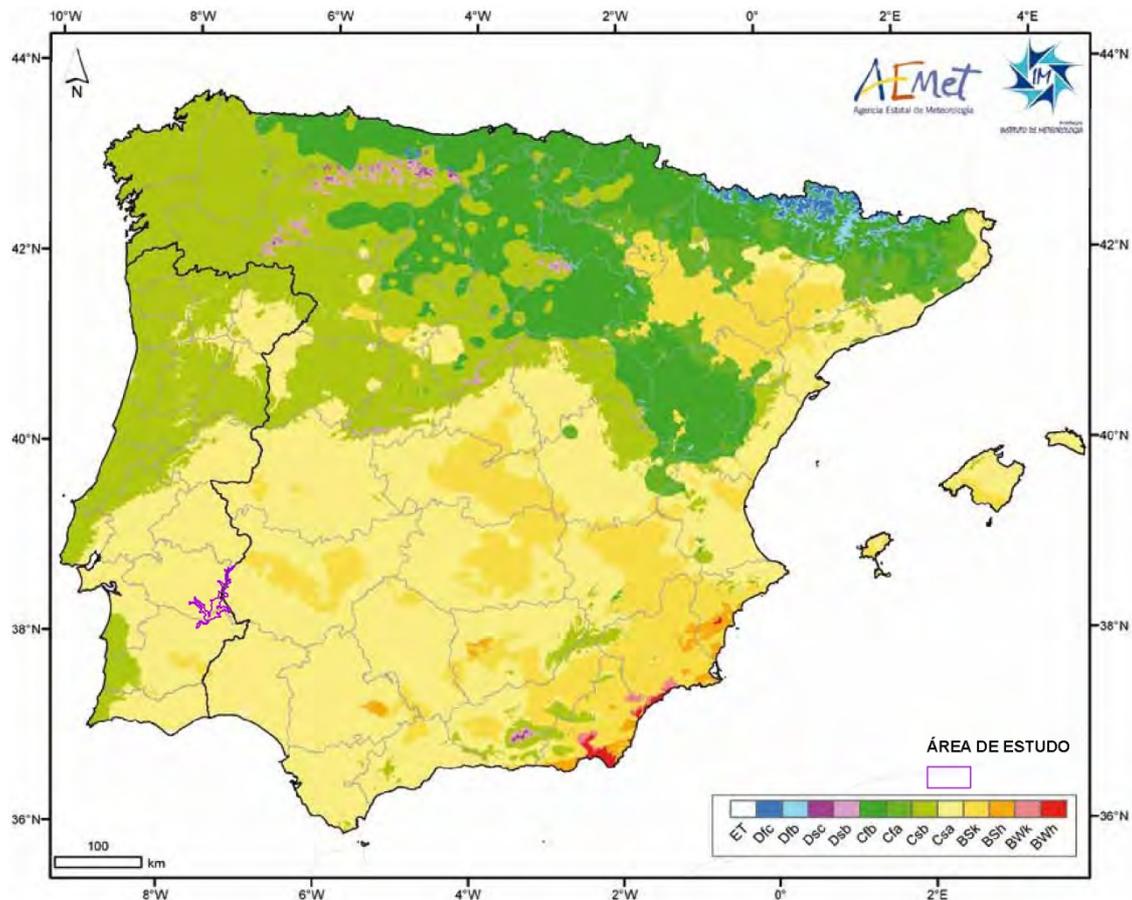


Figura 2 – Classificação climática de Köppen-Geiger na Península Ibérica e Ilhas Baleares

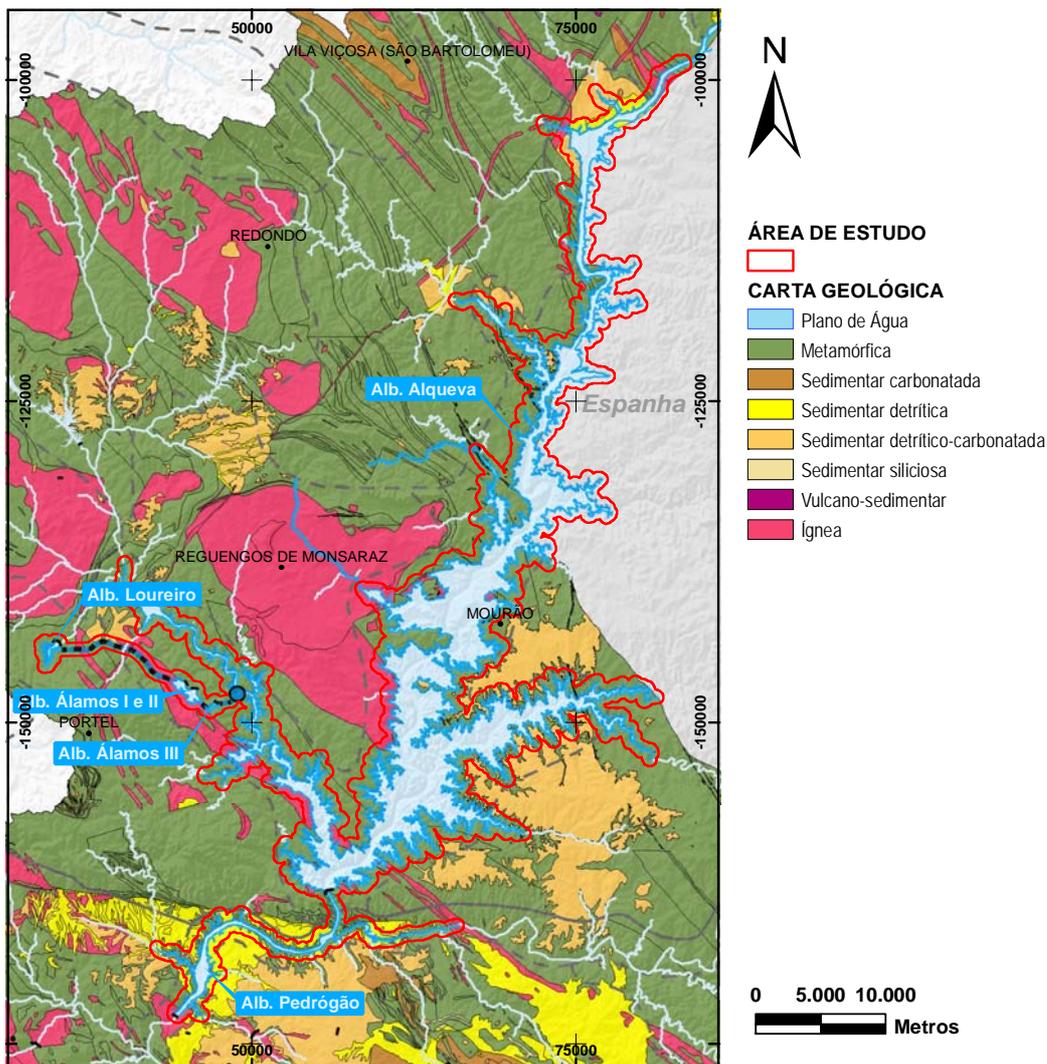
Os planos de gestão das bacias hidrográficas nas RH6 (Sado e Mira) e RH7 (Guadiana) apresentam a caracterização de diversas variáveis climáticas, como a precipitação, a temperatura, a insolação, a humidade relativa e a evapotranspiração potencial (NEMUS-ECOSSISTEMA-AGRO.GES, 2012a e 2012b). No que se refere à precipitação, são apresentados valores médios anuais a rondar os 600 mm. A distribuição de temperaturas nas regiões abrange valores mínimos médios mensais de cerca de 4°C e máximos médios mensais de cerca de 32°C, aproximando-se a valor médio anual de 16°C. A insolação média anual na região do Alentejo ronda os 2.800 h, o que no contexto europeu representa um dos valores mais altos de exposição solar. A humidade relativa média anual aproxima-se dos 75%, baixando nos meses de verão até cerca de 60%, atingindo quase 90% nos meses de inverno, em conformidade com a classificação climática descrita anteriormente. Em contrapartida, os documentos referidos estimam a evapotranspiração potencial anual em cerca de 800 mm, com valores mensais máximos nos meses de verão que ultrapassam os 140 mm/mês, e valores a rondar os 20 mm/mês nos meses de inverno.

Tomando em consideração os efeitos das alterações climáticas sobre o estabelecimento de espécies invasoras, o relatório “Adaptação das Florestas às Alterações Climáticas” (CNF, 2013) refere que a entrada de espécies invasoras no ecossistema pode ser favorecida tanto diretamente, pela **aproximação das condições ambientais às nativas** de algumas espécies invasoras, como indiretamente, através de uma **maior vulnerabilidade** dos ecossistemas locais provocada por efeito de **fatores bióticos e abióticos** como incêndios, pragas ou doenças. Podem ainda verificar-se diversas alterações fisiológicas e ecológicas em consequência de alterações climáticas que se venham a verificar, nomeadamente em resposta a situações de *stress* hídrico. No caso das condições dos ecossistemas aquáticos, destaca-se o aumento potencial da ocorrência de situações de eutrofização, resultante do aumento de temperatura e da diminuição de oxigénio dissolvido nas massas de água, e a degradação das condições de conectividade das massas de água por efeito do aumento médio de temperatura, provocando maior evaporação, e das alterações do regime hidrológico.

A aplicação de medidas de adaptação às alterações climáticas permite gerir estes impactes, embora também possa potenciar a propagação de espécies invasoras, através da exposição à incerteza associada ao conhecimento concreto dos efeitos das alterações climáticas e do elevado risco de insucesso associado às operações, em particular de ações de migração assistida (ICNF, 2013).

5.2.2. Geologia

A geologia regional é marcada pela complexidade do contexto evolutivo da Zona de Ossa Morena, constituída por uma sequência de terrenos de natureza metamórfica, metassedimentar e ígnea com idades que se estendem desde o Precâmbrico até ao Devónico e que se encontram afetados pela intensa deformação. Nas margens das albufeiras de Alqueva, Pedrógão, Álamos e Loureiro, 78% das rochas aflorantes são metamórficas e 10% de natureza ígnea.



Fonte: Cartas Geológicas de Portugal, à escala 1:50 000.
Sem informação em território Espanhol

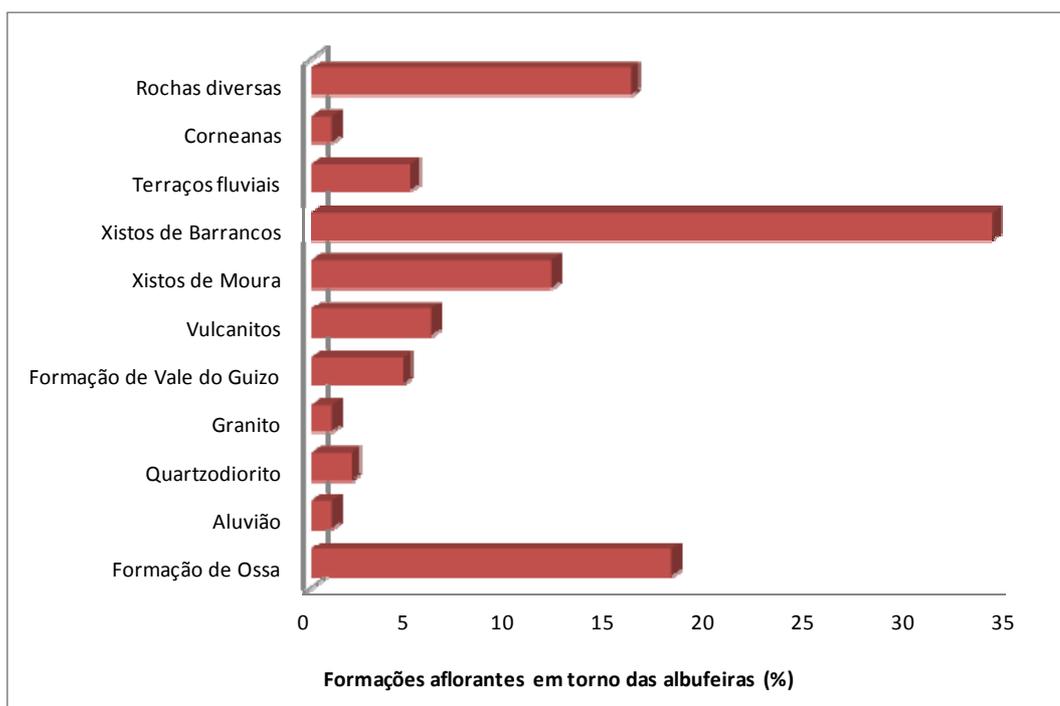
Figura 3 – Distribuição da tipologia de rochas aflorantes

Nas áreas ocupadas pelas albufeiras de Alqueva, Pedrógão, Álamos e Loureiro, bem como na sua envolvente direta predominam as rochas xistentas, nas quais se intercalam grauvaques, metavulcanitos e

quartzitos. Pela sua representatividade espacial refiram-se os afloramentos das formações dos Xistos de Barrancos (34% da área de estudo), de Ossa (14% da área de estudo) e de Moura (10% da área de estudo).

No seio da extensa série de rochas xistentas individualizam-se maciços intrusivos granitoides, como de Monsaraz e Mourão, fruto da atividade ígnea que afetou a Zona de Ossa Morena. Como consequência da sua instalação nos xistos formaram-se orlas de metamorfismo de contacto, do tipo corneana e perifericamente de xistos mosqueados, que se dispõem em torno destes. A cortar a continuidade dos terrenos metamórficos e metassedimentares ocorrem filões básicos e ácidos, instalados em fraturas orientadas de acordo com os principais acidentes tectónicos.

Sobre estes terrenos estão depositadas séries sedimentares, depositadas desde o Miocénico até à atualidade, e que se caracterizam pela composição detrítica (6% da área de estudo) e detrítico-carbonatada (5% da área de estudo). Destacam-se na influência das margens de Alqueva os afloramentos da Formação de Vale do Guizo (que afloram em 5% da área de estudo), unidade geológica do Miocénico constituída por conglomerados, areias, arcoses, pelitos e calcários e, a Sul, os terrenos da Bacia Sedimentar de Moura constituída por uma alternância de conglomerados, arenitos e calcários, depositada desde o Paleogénico ao Plistocénico (abrangidos de forma muito pontual na área de estudo).



Fonte: Cartas Geológicas de Portugal, à escala 1:50 000.
Sem informação em território Espanhol

Figura 4 – Representatividade das formações geológicas aflorantes em torno das albufeiras



5.2.3. Solos

O conhecimento das características pedológicas e litológicas permite conhecer mais aprofundadamente a relação entre os tipos de solo existentes na área de estudo e as populações florísticas e faunísticas estabelecidas, contribuindo para uma preceção mais completa da aptidão potencial da área de estudo ao estabelecimento de espécies invasoras.

As características de um determinado solo resultam da influência de diversos fatores e processos físico-químicos e biológicos relacionados com a sua génese, transformação e diferenciação (material de origem, relevo e clima, tempo, organismos e influência antropogénica). A influência destes fatores reflete e condiciona a variedade das unidades pedológicas, distintas em termos físicos e químicos.

A caracterização que se apresenta de seguida baseia-se na análise da Carta de Solos, apresentada em formato digital pela EDIA, S.A., tendo como base o trabalho desenvolvido pela Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (2008), com a escala de referência de 1:25.000, para a área de estudo, complementada pela consulta de bibliografia da especialidade, nomeadamente do trabalho de Cardoso (1965), que incide sobre a classificação, caracterização e génese dos solos a Sul do rio Tejo, e a nota explicativa da Carta dos Solos de Portugal (DGADR, 2013). A análise das diversas aptidões dos solos encontrados foi feita com base no Projeto Sado, relativo à conservação e valorização de sistemas fluviais no quadro do ordenamento e gestão integrada de bacias hidrográficas (Moreira, 1998).

As principais unidades pedológicas presentes na área de estudo são descritas no Quadro seguinte, em que se apresentam as categorias taxonómicas superiores – ordens – em função da génese, da decomposição do material orgânico, dos depósitos, da meteorização e do transporte e alteração das rochas *in situ*. Sequencialmente, as categorias taxonómicas principais estão subdivididas em Grupos, Subgrupos e Famílias, de acordo com a textura, estratificação e génese, estando identificadas com o símbolo cartográfico com que aparecem representadas na Carta dos Solos de Portugal.

Quadro 7 – Principais unidades pedológicas na área de estudo

Ordens	Grupos, Subgrupos e Famílias
Afloramento Rochoso	<i>Afloramentos rochosos:</i> - de calcários ou dolomias (Arc); de granitos ou quartzodioritos (Arg); de corneanas ou rochas afins (Arm) de xistos ou grauvaques (Arx).

Ordens	Grupos, Subgrupos e Famílias
Solos Incipientes	<p><i>Aluviossolos Modernos Não Calcários:</i> - de textura ligeira (Al); de textura mediana (A) e de textura pesada (Aa).</p> <p><i>Aluviossolos Antigos Não Calcários:</i> - de textura ligeira (Atl); de textura mediana (At) e de textura pesada (Ata).</p> <p><i>Aluviossolos Modernos Calcários (Para-Solos Calcários):</i> - de textura mediana (Ac) e de textura pesada (Aac).</p> <p><i>Litossolos:</i> - de xistos ou grauvaques (Ex).</p> <p><i>Coluviossolos Não Calcários:</i> - de textura ligeira (Sbl); de textura mediana (Sb) e de textura pesada (Sba).</p> <p><i>Coluviossolos Calcários:</i> - de textura mediana (Sbc).</p>
Solos Litólicos	<p><i>Solos Litólicos Não Húmicos:</i> - de materiais arenáceos pouco consolidados (Par); de granitos (Pg); de granitos em transição para quartzodioritos (Pgm); de rochas microfíricas claras (Ppg).</p>
Solos Calcários	<p><i>Solos Calcários Pardos Normais:</i> - de calcários não compactos (Pc); de granitos ou quartzodioritos associados a depósitos calcários (Pcg); de conglomerados calcários (Pcr); de arenitos grosseiros associados a depósitos calcários (Pct); de xistos ou grauvaques associados a depósitos calcários (Pcx).</p> <p><i>Solos Calcários Pardos (Para-Barros):</i> - de calcários não compactos, associados a dioritos ou gabros ou rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas, ou de materiais afins (Pc')</p> <p><i>Solos Calcários Vermelhos Normais:</i> - de calcários (Vc); de conglomerados calcários (Vcr); de aretinos grosseiros associados a depósitos calcários (Vct); de xistos ou grauvaques associados a depósitos calcários (Vcx).</p> <p><i>Solos Calcários Vermelhos (Para-Barros):</i> - de calcários não compactos, associados a dioritos ou gabros ou rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas, ou de materiais afins (Vc')</p>
Barros	<p><i>Barros Pretos Não Calcários:</i> - de dioritos ou gabros ou outras rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas (Bp).</p> <p><i>Barros Castanho-Avermelhados Calcários:</i> - muito descarbonatados de dioritos ou gabros ou rochas cristalofílicas básicas associados a calcário friável (Bvc). - pouco descarbonatados de rochas eruptivas básicas ou cristalofílicas básicas associadas a calcário friável, ou de grés argilosos calcários ou margas (Cpv).</p> <p><i>Barros Pretos Calcários:</i> - Pouco descarbonatados, de rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas associadas a calcário friável ou de grés argilosos calcários ou margas (Cp); - Não descarbonatados, de rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas associadas a calcário friável ou de grés argilosos calcários ou margas (Cpc).</p>



Ordens	Grupos, Subgrupos e Famílias
Solos Podzolizados	<p><i>Solos Podzolizados - Podzóis (Não Hidromórficos), Sem Surraipa, Normais:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - de areias ou arenitos (Ap)
Solos Argiluvitados Pouco Insaturados	<p><i>Solos Mediterrâneos Pardos de Materiais Calcários (Para-Barros):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - de margas ou calcários margosos ou de calcários não compactos associados com xistos, grés argilosos, argilitos ou argilas ou de grés argilosos calcários de textura franca a franco-argilosa (Pac). <p><i>Solos Mediterrâneos Pardos de Materiais Não Calcários Normais:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - de arenitos argilosos (Pat); de gnaisses ou rochas afins (Pgn); de quartzodioritos (Pmg); de xistos ou grauvaques (Px). <p><i>Solos Mediterrâneos Pardos de Materiais Não Calcários (Para-Barros):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - de dioritos ou quartzodioritos ou rochas microfaneríticas ou cristalofílicas afins (Pm). <p><i>Solos Mediterrâneos Pardos de Materiais Não Calcários (Para-Solos Hidromórficos):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - de arenitos ou conglomerados argilosos ou argilas de textura arenosa ou franco-arenosa (Pag); de pórfiros, rochas microfílicas (Ppm). <p><i>Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de Materiais Calcários Normais:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - de calcários cristalinos ou mármore ou rochas cristalofílicas cálcio-siliciosas (Vcc); de outros arenitos (Vtc). <p><i>Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos Calcários (Para-Barros):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - de margas ou calcários margosos (Vcm). <p><i>Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de Materiais Não Calcários Normais:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - de rochas cristalofílicas (Pv); de material coluviado de solos derivados de xistos (Pvx); de xistos ou grauvaques (Vx); de “rañas” ou depósitos afins (Sr). <p><i>Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de Materiais Não Calcários (Para-Barros):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - de dioritos ou quartzodioritos ou rochas microfaneríticas afins (Vm). <p><i>Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de Materiais Não Calcários (Para-Solos Hidromórficos):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - de arenitos argilosos ou rochas afins de textura arenosa a franco-arenosa (Vag)
Solos Hidromórficos	<p><i>Solos Hidromórficos, sem horizonte eluvial, Para-Aluviossolos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - de aluviões ou coluviais de textura mediana (Ca) e calcários (Cac); de aluviões ou coluviais de textura pesada (Caa). <p><i>Solos Hidromórficos, sem horizonte eluvial, Para-Solos Argiluvitados Pouco Insaturados:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - de xistos ou grauvaques ou materiais de ambos (Pb). <p><i>Solos Hidromórficos, sem horizonte eluvial, Para-Barros:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - de margas ou calcários margosos ou arenitos calcários (Pcz). <p><i>Solos Hidromórficos, com horizonte eluvial, Planossolos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - de arenitos ou conglomerados argilosos ou argilas (Ps).
Solos Orgânicos Hidromórficos	<p><i>Solos Orgânicos Hidromórficos Turfosos com Materiais Sáprios:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - sobre materiais arenosos (Sp).

Fonte: DGADR (2008 e 2013) e Cardoso (1965)

Apresenta-se no Quadro seguinte a quantificação das unidades pedológicas existentes na área de estudo. Para uma maior clareza e síntese dos resultados obtidos, faz-se a distinção entre a totalidade da área de estudo e apenas a área terrestre (por subtração da área definida pelos limites das albufeiras consideradas), apresentando, neste último caso, a importância absoluta e relativa de cada uma das subordens identificadas.

Quadro 8– Unidades pedológicas presentes na área de estudo

Classificação taxonómica (ordem)	Unidades pedológicas	Área		
		Total (ha)	Terrestre	
			(ha)	(%)
Afloramento Rochoso	Arc, Arg, Arm, Arx	133,85	57,69	0,1
Solos Incipientes	A, Aa, Aac, Ac, Al, At, Ata, Atl, Ex, Sb, Sba, Sbc, Sbl	30.224,40	16.331,11	40,0
Solos Litólicos	Par, Pg, Pgm, Ppg	1.768,25	1.303,08	3,2
Solos Calcários	Pc, Pc', Pcg, Pcr, Pct, Pcx, Vc, Vc', Vcr, Vct, Vcx	2.075,00	1.954,04	4,8
Barros	Bp, Bvc, Cp, Cpc, Cpv	66,96	66,78	0,2
Solos Podzolizados	Ap	12,32	0,00	0,00
Solos Argiluvitados Pouco Insaturados	Pac, Pag, Pat, Pgn, Pm, Pmg, Ppm, Pv, Pvx, Px, Sr, Vag, Vcc, Vcm, Vm, Vtc, Vx	18.886,98	13.182,76	32,3
Solos Hidromórficos	Ca, Caa, Cac, Pb, Pcz, Ps	190,48	102,77	0,3
Solos Orgânicos Hidromórficos	Sp	5,89	3,33	0,0
Área Social	ASoc	2.251,99	402,74	1,0
Sem classificação	-	11.510,96	7.420,05	18,2
Total global		67.127,08	40.824,37	100,0

Fonte: DGADR (2008 e 2013), Cartas de Solos 1:25 000

Verifica-se que na área de estudo as classes de solos predominantes são os **Solos Incipientes**, totalizando aproximadamente 16.331 ha de área terrestre (40% da área terrestre) e os **Solos Argiluvitados Pouco Insaturados**, com uma área de 13.183 ha (32%). As ocorrências mais comuns, para cada uma destas subordens de tipos de solo, são, respetivamente:

- Solos Incipientes: litossolos de xistos ou grauvaques (Ex), responsável por 15.591 ha (96%) da área ocupada pela ordem;
- Solos Argiluvitados Pouco Insaturados: Solos mediterrâneos pardos de materiais não calcários normais de xistos ou grauvaques (Px), totalizando 5.398 ha (41%).

Regista-se ainda a existência de uma área relevante para a qual não foi atribuída classificação (mais de 18% da área terrestre da área de estudo). As restantes subordens surgem mais esparsamente,



representando menos de 10% dos solos existentes na área terrestre da área de estudo. Regista-se ainda que parte da área terrestre corresponde a **área sociais** (onde se incluem pequenas superfícies aquáticas existentes à data do desenvolvimento da carta) e a **afloramentos rochosos**, quantificados a 1,0% e 0,1% da área terrestre, num total de 460 ha. Tomando em consideração os cerca de 26.303 ha de áreas aquáticas (de acordo com os limites fornecidos pela EDIA, S.A. para as albufeiras incluídas na área de estudo), conclui-se que cerca de 40% dos mais de 67.000 ha da área total da área de estudo não apresenta qualquer perfil de solo desenvolvido ou acessível.

As características dos diferentes tipos de solos fazem com que estes possuam limitações para determinadas utilizações mas sejam adequados para outras. Assim, a adequabilidade de um solo está relacionada com os objetivos para os quais se propõe utilizá-lo. As potencialidades genéricas das unidades pedológicas mais frequentes na área de estudo, encontradas por correspondência com os solos considerados por Moreira (1998), são:

- No caso de solos esqueléticos, onde se incluem os Litossolos e os Solos Argiluvitados e Calcários em fase delgada ou com problemas erosivos, apenas existem condições para a plantação de “matas e matos com funções essencialmente de proteção e recuperação”. Nos casos mais favoráveis, refere-se a possibilidade de criar “pastagem permanente melhorada e integrada no sistema montado”;
- “Culturas arvenses, cerealíferas, hortícolas ou frutícolas até pratenses e florestais apropriados”, em modo de exploração pouco intensivo, para o caso dos Solos Argiluvitados Pouco Insaturados, podendo ainda apresentar “boas condições para olival ou também vinha” se forem de reação alcalina ($pH > 7$).

Tratando-se de uma região de solos geralmente pouco evoluídos, com a preponderância descrita de litossolos e solos sem grande desenvolvimento pedológico, a área de estudo apresenta do ponto de vista edáfico algumas limitações no que se refere à fertilidade e regulação hidrológica, o que pode limitar a resiliência dos ecossistemas autóctones aí implantados, favorecendo o estabelecimento de espécies invasoras melhor adaptadas a essas condições. Este efeito é magnificado em caso de erosão do solo, um fenómeno que está frequentemente associado na região devido às suas características edafoclimáticas.

5.2.4. Paisagem

A caracterização da paisagem tem por base o estudo desenvolvido pela Universidade de Évora “Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental” (Universidade de Évora, 2004).

Tendo em consideração esse estudo, a área do EFMA integrada na área de estudo é abrangida por 3 grupos de unidades de paisagem e por um total de 8 unidades de paisagem (ver Figura 5):

- Alto Alentejo – unidade de paisagem: Várzeas do Caia e Juromenha;
- Alentejo Central – unidades de paisagem: Albufeira de Alqueva e envolventes, Terras de Alandroal e Terena, Campos de Reguengos de Monsaraz, Terras de Amareleja – Mourão e Serra de Portel;
- Baixo Alentejo – unidades de paisagem: Terras Fortes do Baixo Alentejo e Vale do Baixo Guadiana e Afluentes.

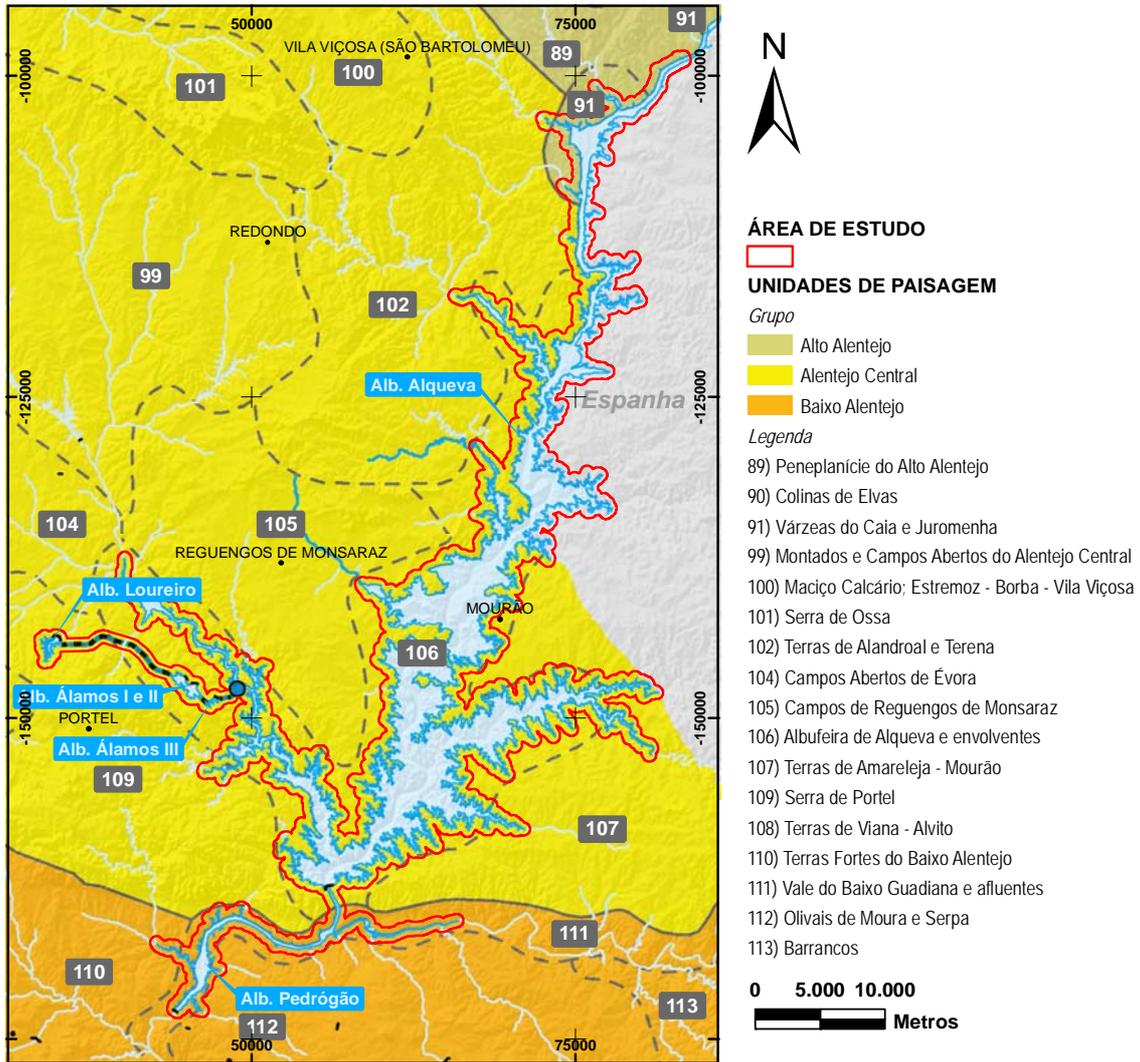


Figura 5 – Unidades de Paisagem na área de estudo

Destas unidades de paisagem, as que têm maior expressividade na área de estudo do EFMA são a Albufeira de Alqueva e envolventes e a unidade do Vale do Baixo Guadiana e Afluentes, sendo as restantes praticamente residuais.

Seguidamente caracterizam-se, tendo por base o trabalho já referenciado (Universidade de Évora, 2004), os grupos de unidades de paisagem e respetivas unidades, sendo transcritas e adaptadas as descrições aí efetuadas que interessam para a seguinte caracterização e aditadas observações que se consideraram pertinentes, nomeadamente para considerar questões relacionadas com a situação atual.

5.2.4.1. Grupo de Unidades Alto Alentejo

Várzeas do Caia e Juromenha

Esta unidade coincide com a área mais a montante da albufeira do Alqueva, em território nacional.

É uma unidade de paisagem descontínua, sendo que a parte relevante para a área de estudo é a área mais a Sul, localizada na envolvente da Juromenha. Nesta zona, a disponibilidade de água, proveniente do rio Guadiana, gera uma paisagem relativamente artificializada, com uso intensivo de regadio, o que a distingue das unidades de sequeiro próximas. O contraste entre os sistemas tradicionais de sequeiro e os de regadio é reforçado pelas diferentes expressões da água na paisagem: o rio, os seus afluentes, os sistemas de captação e distribuição, entre outros. A produção é relativamente especializada, com pecuária e pomares.

Apesar da coincidência da área de estudo com esta unidade ser reduzida, o seu caráter é relevante, pois é expressão semelhante ao que se observa na outra margem do Lago de Alqueva, no território espanhol.

5.2.4.2. Grupo de Unidades Alentejo Central

Albufeira de Alqueva e envolventes

Correspondente a toda a albufeira e zona adjacente em território português, sendo a unidade que ocupa uma maior área relativa na área de estudo.

A unidade caracteriza-se pela forte presença do extenso plano de água, bem como das suas ilhas, e pela relação mais ou menos direta que se estabelece com ele a partir da envolvente, biofísica e visual.

Devido a oscilações do nível da água, ao longo do ano e interanuais, verificam-se alterações na paisagem relacionadas com a maior ou menor exposição da faixa interníveis, que quando o nível é de pleno armazenamento é inexistente, mas que pode ter extensões consideráveis consoante baixe o nível da albufeira. Esta faixa, que corresponde a uma zona sem vegetação, principalmente quando coincidente com zonas aplanadas, determina importantes alterações visuais na paisagem.

Em termos de usos, a paisagem envolvente da albufeira é dominada por montados de azinho e azinhais e, na parte este da unidade surgem com expressividade terras aráveis de sequeiro, olivais e outras áreas agrícolas.



Enquadram-se na unidade diversos núcleos construídos, de que se destacam Mourão e Monsaraz. Alguns destes núcleos correspondem às denominadas aldeias ribeirinhas.

As restantes unidades (Terras de Alandroal e Terena, Campos de Reguengos de Monsaraz e Terras de Amareleja – Mourão) além de coincidirem em áreas muito reduzidas com a área de estudo, correspondem a troços que podem ser analisados no âmbito e na continuidade da unidade Albufeira de Alqueva e envolventes, pelo que não se apresenta a sua caracterização específica.

Serra de Portel

Esta unidade é parcialmente abrangida pela área de estudo do EFMA, coincidindo com a albufeira do Loureiro e parte da ligação Álamos-Loureiro, localizadas a norte da unidade. Incluem-se ainda na unidade pequenas áreas ao longo da albufeira de Pedrógão, com expressão muito reduzida.

Esta unidade faz a transição entre as planícies de Évora e Beja, constituindo um acidente orográfico modesto (altitude máxima de 420 m) que emerge da peneplanície envolvente e da qual se destaca pelo seu volume. Integra-se num relevo de xisto fortemente ondulado, com declives nitidamente mais acentuados que na envolvente, onde surgem densos montados de sobro, azinho e mistos.

A nascente da unidade, a paisagem está fortemente transformada pela presença de extensos eucaliptais, o que representa um forte fator de descaracterização.

Tanto ao nível do relevo como do uso do solo, as características que definem e individualizam a Serra de Portel vão-se atenuando do centro para a periferia, podendo os seus limites ser considerados como bastante imprecisos, com exceção do que corresponde à falha da vidigueira, a sul.

5.2.4.3. Grupo de Unidades Baixo Alentejo

Vale do Baixo Guadiana e Afluentes

Esta unidade inclui o vale do rio Guadiana e é coincidente com o EFMA desde jusante da barragem de Alqueva até um pouco a sul, a juzante da barragem de Pedrógão.

Trata-se do principal acidente físico que interrompe a peneplanície alentejana, correspondendo a um vale encaixado, sem fundo aluvial que, apesar das distintas feições que apresenta, mantém um caráter agreste, que lhe é conferido pelas encostas quase sempre muito declivosas de xistos, com diferentes densidades e composições do coberto vegetal.

O troço abrangido pelo EFMA apresenta-se no geral com encostas bem revestidas com vegetação, ao qual está associado um conjunto de elementos construídos como açudes e azenhas, sistemas de pesca fixos e fortificações dos séculos XVII/XVIII para proteção da linha de fronteira.

Terras Fortes do Baixo Alentejo

Esta unidade é parcialmente abrangida pela área de estudo do EFMA, a montante da barragem de Pedrógão, num troço na margem direita da albufeira.

O domínio da horizontalidade assume uma especial expressão nesta unidade, bem como as extensas áreas abertas ocupadas por sistemas arvenses e sequeiro, associadas por vezes a um coberto arbóreo muito rarefeito. Os aspetos mais fortes desta paisagem são a planura, as culturas dos cereais, uma expressiva homogeneidade e a vastidão dos horizontes.

O padrão de paisagem é dominado por grandes propriedades, ocupadas essencialmente por sistemas arvenses de sequeiro, atualmente explorados de forma intensiva.

O encaixe do rio Guadiana, a este, é um acidente físico marcante que determinou a interrupção desta grande unidade de paisagem, devido ao contraste existente não só em termos fisiográficos mas também quando à utilização do solo, que se diversifica com a aproximação das encostas do vale.

O povoamento concentrado, é rodeado por um mosaico agrícola onde frequentemente domina o olival, associado a diferentes usos do solo, e marcando a paisagem pelo contraste em relação aos campos abertos envolventes. Os aglomerados, com uma localização definida em função de uma lógica agrícola, de defesa e das principais vias de comunicação, são sempre elementos que se destacam na paisagem.

Nesta unidade, são consideradas cinco subunidades, sendo que a coincidente com a área de estudo apresenta as seguintes particularidades:

- Zona de transição para a Serra de Portel, a norte, correspondendo a montado combinado com olival (este sobretudo na envolvente dos aglomerados populacionais, mas também em outras áreas bastante mais extensas).



5.2.5. Ecologia

Na presente secção efetua-se uma caracterização da área de estudo, no que se refere aos aspetos ecológicos, nomeadamente:

- Presença de **áreas classificadas** para a conservação da natureza
- Valores naturais (**habitats** naturais e seminaturais, **fauna** e **flora** com relevância ecológica)

A análise destes aspetos é muito relevante e fulcral para a previsão e determinação da importância dos impactos da presença e dispersão de espécies invasoras, especificamente sobre o equilíbrio ecológico e sobre os ecossistemas.

5.2.5.1. Áreas classificadas para a conservação da natureza

No que se refere a áreas classificadas para a conservação da natureza, verifica-se o seguinte relativamente à área de estudo (Desenho 1, Anexo II):

- Não é coincidente com a Rede Nacional de Áreas Protegidas;
- É coincidente com algumas áreas integrantes da Rede Natura 2000:
 - Parcialmente coincidente com o **Sítio de Importância Comunitária Guadiana/Juromenha** (PTCON0032) na porção Norte da área de estudo, na faixa raiana a montante da confluência da ribeira de Azevel com a albufeira de Alqueva;
 - Parcialmente coincidente com a **Zona de Proteção Especial Reguengos** (PTZPE0056) na zona de confluência da ribeira do Álamo com a albufeira de Alqueva;
 - Parcialmente coincidente com a **Zona de Proteção Especial Mourão/Moura/Barrancos** (PTZPE0045) na zona de confluência da ribeira de Alcarrache com a albufeira de Alqueva.

A criação e delimitação das referidas áreas classificadas para a proteção da natureza decorreu do reconhecimento da importância ecológica que possuem no contexto nacional e europeu. A classificação destas manchas do território veio, assim, concretizar a proteção legal de determinados valores naturais (habitats relevantes, espécies da flora e da fauna) que ocorrem nestas áreas e que se referem nos pontos seguintes.

Os diplomas legais associados à criação de cada uma destas áreas classificadas são os que se indicam de seguida:

- O Sítio de Importância Comunitária Guadiana/Juromenha (PTCON0032) foi classificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º142/97, de 28 de agosto, que aprovou a lista de sítios (1ª fase), a que se referia o Artº 3º do Decreto-Lei nº 226/97, de 27 de agosto;
- A Zona de Proteção Especial Reguengos (PTZPE0056) foi criada pelo Decreto Regulamentar n.º 6/2008, de 26 de fevereiro;
- A Zona de Proteção Especial Mourão/Moura/Barrancos (PTZPE0045) foi criada pelo Decreto-Lei n.º 384 -B/99, de 23 de setembro, tendo os seus limites sido alterados por via do Decreto-Lei nº 59/2008, de 27 de março.

5.2.5.2. Valores naturais (habitats, fauna e flora)

Os principais valores naturais existentes na área de estudo (habitats e espécies da fauna e da flora com valor conservacionista) inserem-se, naturalmente, nas áreas classificadas, indicadas no ponto anterior.

SIC Guadiana/Juromenha

Este SIC, com uma área de 2.501 ha, abrange parte do troço fronteiro do rio Guadiana, ao longo de aproximadamente 50 km. De entre os valores naturais mais relevantes, destaca-se a flora endémica e a fauna piscícola e ribeirinha.

Na **flora** há a destacar alguns valores, elencados no âmbito da elaboração do Plano sectorial da Rede Natura 2000, numa fase anterior à construção das infraestruturas do EFMA. Desses, e considerando as alterações de uso do solo que ocorreram após a criação da albufeira de Alqueva, admite-se que ocorram ainda, na área de estudo, os seguintes valores:

- ***Marsilea batardae*** (trevo-de-quatro-folhas), uma espécie aquática vivaz, com folhas flutuantes, endemismo ibérico; ocorre em zonas sujeitas a inundações periódicas, adjacentes a rios e em charcos temporários, geralmente em leitos argilosos, não inundados, sobre cascalho. As populações desta espécie terão sido alvo de medidas de compensação no âmbito da implementação do EFMA (a espécie foi abrangida pelo projeto de banco de sementes para a flora afetada pela construção do EFMA). Atualmente, na área de estudo, poderá ocorrer espontaneamente nas zonas de cabeceira das albufeiras.



- ***Salix salvifolia ssp. australis***, arbusto com fisionomia muitas vezes arborescente. Endemismo lusitano, ocorre em margens de cursos de água com regime torrencial, sobretudo no topo das bacias hidrográficas, sendo por isso expectável a sua presença nas zonas de cabeceira das albufeiras.
- ***Narcissus humilis***, geófito, endemismo ibero-mauritânico considerada em perigo de extinção; Foi considerada como sendo a espécie potencialmente mais afetada pela implementação do EFMA. Apenas visível na época da sua floração (de outubro a novembro), ocorre em solos areno-argilosos das zonas baixas do leito de cheia, entre rochas xistosas, em pequenas calcárias de tufo de tamujo (*Securinega tinctoria*). Conhecem-se duas populações, tendo uma delas sido alvo de translocação no âmbito das medidas dos trabalhos relacionados com a minimização dos impactos resultantes do empreendimento hidroelétrico do Alqueva. Na área de estudo é possível que ocorra na zona de cabeceira da albufeira de Alqueva, especificamente na área da ponte da Ajuda.
- ***Festuca duriotagana***, uma gramínea endémica do território nacional que ocorre em margens pedregosas e arenosas de cursos de água termófilos, possivelmente ocorrente na zona de cabeceira da albufeira de Alqueva. Esta espécie tem sido, no entanto, alvo de controvérsia quanto à sua taxonomia (ICN, 2006a), tendo sido colocada em causa inclusivamente a existência desta espécie (podendo tratar-se de *Festuca ampla*, uma espécie de ocorrência ampla, nomeadamente em Espanha).

No que se refere à **fauna** piscícola e ribeirinha com importância conservacionista, destaca-se a presença confirmada ou provável na área de estudo das seguintes espécies:

- ***Barbus comizo*** (barbo-trompeteiro), peixe endémico das bacias do Tejo e Guadiana. Prefere rios profundos, com pouca velocidade de corrente, mas ocorre também em albufeiras. Alimenta-se essencialmente de plâncton, consumindo insetos e ocasionalmente outros peixes. Na bacia do Guadiana tem uma alimentação essencialmente detritívora. A reprodução ocorre de maio a junho, altura em que os adultos fazem migrações de pequena amplitude para as zonas mais a montante dos cursos de água para realizarem a desova em águas correntes, com substrato de cascalho.
- ***Chondrostoma willkommi*** (boga-do-Guadiana), peixe endémico da Península Ibérica, em Portugal ocorre apenas na bacia do Guadiana. Prefere rios de grandes dimensões, com elevado estrato arbóreo e elevada insolação, principalmente em zonas lânticas e ocorre frequentemente em barragens. Os adultos preferem áreas de maior profundidade, enquanto os juvenis se concentram em áreas de menor profundidade, com vegetação aquática. Intolerante à poluição, esta espécie é detritívora bentónica: alimenta-se de algas (perifíton), fanerogâmicas, sementes, detritos e macroinvertebrados. A reprodução ocorre entre março e

junho quando os cardumes efetuam migrações de reprodução para as zonas mais a montante dos cursos de água, onde depositam os ovos no fundo do rio, aderentes às pedras ou à matéria vegetal, em zonas de substrato de cascalheira com corrente forte.

- ***Squalius alburnoides*** (bordalo), peixe endêmico da Península Ibérica, ocorre em cursos de água de características muito diversas mas prefere rios com corrente e maior granulometria do substrato, de reduzida largura e profundidade (0,3 a 0,7 m) e com abundância de macrófitas emergentes. Ocorre também ocasionalmente em albufeiras. Alimenta-se preferencialmente de larvas de insetos aquáticos, embora em determinadas alturas também se alimente de insetos terrestres. A reprodução ocorre entre março e junho/julho, sendo que cada fêmea efetua no mínimo duas posturas por ano.
- ***Mauremys leprosa*** (cágado-comum), um cágado relativamente comum, existente na Península Ibérica e nos países do Mediterrâneo. Espécie terrestre com elevada dependência da água é, no entanto, pouco exigente no que se refere aos habitats que ocupa, tendo ocorrido um aumento do número de efetivos na sequência da criação da albufeira de Alqueva, de acordo com o Programa de Monitorização de Cágados na Área de Regolfo de Alqueva/Pedrógão (realizado entre 1999 e 2003).
- ***Lutra lutra*** (lontra), mamífero aquático relativamente comum em todo o território nacional. Espécie essencialmente piscívora parece ter beneficiado da introdução de peixes exóticos e do lagostim-da-Louisiana (*Procambarus clarkii*) pelo qual demonstra uma clara preferência alimentar. Este lagostim é, no entanto, uma presa pouco energética e apenas disponível entre a primavera e o início do outono. Pouco exigente na escolha de habitats, parece adaptar-se bem à presença de barragens (ICN, 2006a).

Zona de Proteção Especial Reguengos

Esta ZPE foi criada em 2008 (juntamente com outras, situadas no Alentejo interior) numa perspetiva de dar seguimento à política de proteção das aves estepárias existentes nesta área geográfica, que se concretizou na extensão da proteção dos territórios adequados a este grupo da avifauna, garantindo assim a conectividade entre as ZPE criadas em 1999.

Com uma área de 6.043 ha, esta ZPE insere-se totalmente no concelho de Reguengos de Monsaraz. De entre os valores mais relevantes destacam-se as **aves estepárias** – grupo adaptado a ecossistemas semidesérticos e, por conseguinte, com fraca dependência da água. Os habitats de que dependem apresentam características particulares como: grande simplicidade estrutural da vegetação destacando-se a ausência de coberto arbóreo (normalmente áreas agrícolas extensas), aridez, amplitudes térmicas relevantes e reduzida disponibilidade de massas de água permanentes.



Uma vez que os principais habitats, fauna e flora ocorrentes nesta ZPE têm muita fraca relação com a água e com os meios húmidos em geral, e considerando o âmbito do presente trabalho, não há a destacar valores naturais nesta área classificada que possam ser mais diretamente afetados pela presença ou expansão de espécies invasoras do EFMA.

Zona de Proteção Especial Mourão/Moura/Barrancos

Esta ZPE foi criada em 1999, tendo os seus limites sido alterados em 2008, na sequência de estudos técnicos que vieram demonstrar que esta área assume uma importância relevante, não apenas para espécies de aves rupícolas, mas também para espécies de aves estepárias, entre outras, proporcionando um habitat favorável em várias fases do ciclo de vida anual destas espécies.

Com uma área de 80.608 ha, esta zona classificada localiza-se na fronteira com Espanha e coincide com a área de estudo na zona da ribeira de Alcarrache. Aqui, a paisagem é relativamente heterogênea (característica, aliás, extensível a toda a ZPE), embora dominada por áreas de clara utilização agrícola: montados, plantações de regadio (essencialmente olival) e pastagens permanentes.

A criação desta ZPE está principalmente relacionada com a presença de aves rupícolas (ocorrentes nas zonas onde o território tem maior relevo, localizadas a uma distância considerável da área de estudo). Na área de estudo em particular, os principais valores naturais ocorrentes são as **aves estepárias** e os habitats que as suportam. De modo homólogo ao que se referiu para a ZPE Reguengos, considerando o âmbito do presente trabalho, não há a destacar valores naturais nesta área classificada que possam ser mais diretamente afetados pela presença ou expansão de espécies invasoras do EFMA.

5.2.6. Panorama Socioeconómico

As albufeiras de Alqueva, Pedrógão, Álamos I/II/III e Loureiro, incluídas no EFMA, abrangem sete concelhos da região NUTS II Alentejo, quatro inserido na NUTS III Alentejo Central (Alandroal, Mourão, Portel e Reguengos de Monsaraz), e os restantes três na NUTS III Baixo Alentejo (Moura, Serpa e Vidigueira). Por memória, registre-se que a NUTS II Alentejo inclui, ainda, as regiões NUTS III Alentejo Litoral, Alto Alentejo e Lezíria do Tejo (esta última, estava integrada na antiga região NUTS II Lisboa e Vale do Tejo até 2002).

Em anexo, apresenta-se um quadro (A.1) com um conjunto selecionado de indicadores socioeconómicos para esses sete concelhos do interior do Alentejo, e também para a região e para o Continente. Os valores apresentados, cuja análise se fará de seguida, são os mais atuais disponibilizados pelas fontes e encontram-se organizados em seis áreas temáticas:

1. População;
2. Famílias;
3. Habitação;
4. Desemprego;
5. Agricultura;
6. Turismo.

População

- Em 2011, residiam nesta área cerca de 62,5 mil habitantes (hab) que correspondiam a 8,3% da população total da Região NUTS II Alentejo (757 mil habitantes);
- Serpa (15.623 hab) e Moura (15.167 hab), na margem esquerda do rio Guadiana, são os concelhos mais importantes em termos demográficos, seguidos de Reguengos de Monsaraz (10.828 hab), localizado na margem direita do mesmo rio;
- Entre 2001 e 2011, a população residente na área de influência das albufeiras regrediu a uma taxa média anual de -0,82%, bastante inferior à registada no Alentejo (-0,25%) e em contraste com o (ligeiro) crescimento observado ao nível de Portugal Continental (+0,18% ao ano);
- A contração da população residente na área acentuou-se na última década dado que, entre 1991 e 2001, a taxa de variação média anual tinha sido mais baixa (-0,5%);
- Consequentemente, o índice de envelhecimento é muito elevado, correspondendo a 185 pessoas com 65 e mais anos por cada 100 crianças ou jovens com menos de 15 anos; no Alentejo, este indicador é também elevado (178%) mas não tanto como na área em estudo, sendo claramente mais baixo no Continente em média (131%);
- Por via desse envelhecimento, a taxa de atividade é baixa (42,6%) relativamente aos padrões do Alentejo (45,2%) e do Continente (47,6%);
- As habilitações também não são muito elevadas, especialmente quando aferidas pela proporção das pessoas com ensino superior completo na população total: 11,9% em Portugal Continental, 8,8% no Alentejo e apenas 6,1% na área em estudo;
- A população flutuante, ou seja, que visita ocasionalmente esta sub-região dormindo em estabelecimentos hoteleiros ou em segundas residências, é estimada em 4.210 habitantes equivalentes/ano (ou em 33.607 pessoas que podem pernoitar instantaneamente uma mesma



noite para além dos cerca de 63 mil residentes); em termos relativos, esta população (equivalente) corresponde a sensivelmente 6,7% da população residente na área de influência das albufeiras, uma proporção que não é muito elevada face às médias do Alentejo (34,9%) e de Portugal Continental (30,9%);

- Esta sub-região do interior do Alentejo apresenta uma densidade de apenas 15 hab/km², que é ainda mais baixa no Alandroal (11 hab/km²), em Portel (*idem*) e em Mourão (10 hab/km²); apenas em Reguengos se observa uma densidade populacional (23 hab/km²) próxima da média regional (24 hab/km²).

Famílias

- Na área de influência das citadas albufeiras residiam, no mesmo ano (2011), 24.446 famílias que correspondiam a 8,1% das cerca de 300 mil famílias da Região;
- A proporção de famílias com pessoas com 65 e mais anos é muito elevada (43,1%; no Alentejo: 39,9%), refletindo o processo de envelhecimento da população acima referido;
- Nesta sub-região são também mais frequentes as famílias que têm uma (13,6%) ou duas (2,6%) pessoas desempregadas (respetivamente, 11,2% e 1,6% no Alentejo), por via da falta de oportunidades de emprego a nível local, especialmente na margem esquerda do Guadiana (a importância do desemprego nas famílias é mais evidente em Mourão, Moura e Serpa);
- Cada família tem, em média, 2,56 pessoas, um parâmetro que se situa entre as médias do Alentejo (2,50) e do Continente (2,60);
- Os núcleos familiares são 18.970 dos quais 69,7% tem filhos, e 30,4% tem filhos com menos de 15 anos (proporções similares às observadas no Alentejo: 67,2% e 30,6%, respetivamente).

Habitação

- Na área de estudo existem 42.110 alojamentos dos quais 41.960 (99,7%) são do tipo familiar clássico (os remanescentes 150 são alojamentos coletivos tais como hotéis, pensões, lares, internatos e outras convivências);
- Uma das características intrínsecas a esta área é a importância da ocupação dos alojamentos como residência secundária, que abrange 31% dos casos; é de notar que no Alentejo, uma região tradicionalmente propensa a estadias sazonais (fruto da sua proximidade a Lisboa), os alojamentos desse tipo são menos frequentes em 10 pontos percentuais (21,4%), não alcançando os 20% em média no Continente;

- Pelo contrário, os alojamentos vagos são menos frequentes (11,2%) face ao que acontece no Alentejo (14,8%) e no Continente (12,5%) de um modo geral;
- Esta sub-região é, de um modo geral, menos bem servida em termos de acesso dos alojamentos familiares a água canalizada, a sistema de drenagem de esgotos ou a instalação (própria) de banho ou duche, o que se justifica pela ruralidade que caracteriza grande parte deste território;
- Subsistem algumas carências habitacionais neste último, estimadas em 4.847 fogos que resultam da ocorrência de 133 alojamentos familiares não clássicos (do tipo «barraca» ou similar), de 402 famílias em fogos partilhados (considerou-se metade deste volume para aquele cálculo) e, sobretudo, de 13.538 alojamentos anteriores a 1946 (considerou-se um terço dos mesmos para efeito de apuramento das carências habitacionais totais).

Desemprego

- De acordo com os últimos dados (julho de 2013) divulgados pelo Instituto do Emprego e Formação Profissional (IEFP), estão registados nos centros de emprego 5.094 desempregados residentes nos sete concelhos em estudo, que correspondem a 11,2% do total regional, incluindo a NUTS III Lezíria do Tejo (45.647 desempregados);
- As mulheres estão em maioria entre os desempregados que residem nesta sub-região (51,4%), tal como acontece no Alentejo e no Continente de uma forma geral;
- Apesar de se tratar de um território, como se disse, caracterizado pela falta de oportunidades de emprego, as experiências (contínuas) de desemprego de longa duração (pelo menos 12 meses) são menos frequentes (38%) face ao Alentejo (39,7%) e, sobretudo, ao Continente (46,1%); uma explicação provável para este fenómeno pode residir, porventura, em situações de transição entre o desemprego (que exige procurar ativamente emprego) e a inatividade relativamente comuns, em particular por parte de ativos desmotivados (por exemplo, que não procuram emprego por «não valer a pena», apesar de estarem disponíveis para trabalhar) e/ou que arranjam ocupações compatíveis com o estado de inatividade face ao mercado de trabalho (por exemplo, a frequência de ações de formação profissional);
- Aliás, essa falta de oportunidades de trabalho é bem patente na elevada incidência de desempregados que procuram primeiro emprego (12,8%), muito acima do que é comum em Portugal Continental (8,4%) ou mesmo no Alentejo (9,2%);
- As baixas habilitações que caracterizam a população (ativa) desta sub-região estão bem patentes na importância relativa das pessoas sem habilitação (inclusive, sem a antiga 4.^a Classe) no desemprego registado: 11,9% (Alentejo: 6,8%; Continente: 5,2%); pelo contrário, os licenciados são menos comuns (8% na área em estudo; Alentejo: 11,5%; Continente: 13,7%);



- Entre julho de 2012 e julho de 2013, observou-se um aumento de 715 desempregados residentes na área de influência das albufeiras; em alguns concelhos, como Moura (+312) ou Reguengos de Monsaraz (+198), registaram-se evoluções homólogas particularmente desfavoráveis; em outros, como o Alandroal (-15) e Mourão (-30), começa-se já a observar alguma melhoria, porventura como resultado da animação da atividade económica que se começa a perspetivar para a economia portuguesa, com um crescimento em cadeia positivo (+1,1%) do PIB, recentemente (14.08.2013) assinalado pelo INE nas Estimativas Rápidas das contas nacionais relativas ao 2.º Trimestre de 2013;
- Não obstante, o rácio entre o desemprego registado (pelo IEFP) e a população ativa residente nos sete concelhos (Alandroal, Mourão, Portel, Reguengos de Monsaraz, Moura, Serpa e Vidigueira) foi de 19,2% em julho de 2013, muito acima dos 13,3% estimados para o Alentejo ou 13,7% relativos a Portugal Continental; desta forma, está-se na presença de uma sub-região fortemente fustigada pelo desemprego em resultado da sua interioridade e falta de «massa crítica» em termos de população e atividades económicas; em alguns concelhos observam-se rácios desemprego/população ativa «dramáticos», designadamente em Moura (26%).

Agricultura

- Esta sub-região caracteriza-se pela relevância da agricultura (e da pecuária) na base económica, com registo, em 2009 (data do último Recenseamento Agrícola), de quase sete mil explorações agrícolas (17% do total regional) que perfazem uma Superfície Agrícola Utilizada (SAU) de aproximadamente 318 mil ha (cerca de 15% da SAU do Alentejo, que é próxima dos 2,2 milhões de hectares);
- A agricultura de sequeiro continua a ser predominante nesta zona, como revela a ocorrência de apenas 18,1% de explorações com SAU irrigável (no Alentejo, esta incidência é de 28,8%, e em Portugal Continental de 54%) ou uma proporção de apenas 8,2% de SAU irrigável; com a conclusão e, sobretudo, com a utilização sistemática das novas infraestruturas (secundárias) de rega do EFMA esta situação poder-se-á vir a alterar, especialmente nos concelhos da Vidigueira, de Moura e de Serpa onde, já hoje, o regadio assume maior expressão no contexto da sub-região em estudo (especialmente na Vidigueira, onde a superfície irrigável representa 21,7% da SAU, e as explorações com SAU irrigável 41,2% do respetivo total);
- A importância do sequeiro e, em particular, dos sistemas do tipo agrossilvo-pastoril (como o montado) está bem patente na estrutura de ocupação cultural, predominando os prados e as pastagens permanentes (52,7% da SAU) complementados por culturas permanentes (21,3%),

sobretudo olival e vinha; as culturas temporárias, onde o regadio é normalmentemais comum (apesar do crescimento que tem tido o olival regado), representam apenas 19,5% da SAU;

- Tal como no Alentejo em geral (51,6 ha), a superfície (SAU) média de cada exploração agrícola é elevada (45,6 ha), sobretudo em Mourão (64,4 ha), em Portel (61,1 ha) e no Alandroal (52,9 ha);
- O trabalho afeto a cada exploração agrícola é, em média, de apenas 1,1 unidades ano (UTA), valor idêntico ao observado a nível regional e ligeiramente abaixo do padrão do Continente (1,2 UTA por exploração); é em Reguengos que se obtém uma UTA por exploração ligeiramente mais alta, aliás, equivalente à média do Continente (1,2), sendo, simultaneamente, o concelho onde as explorações têm uma dimensão média menos elevada (35,9 ha); pelo contrário, em Mourão, onde (como se disse) o latifúndio é mais expressivo, cada exploração tem apenas 0,8 UTA em média, o que talvez também se explique por ser o concelho menos povoado (apenas 3.273 habitantes) e mais remoto entre os sete em análise.

Turismo

- A área em estudo insere-se na Zona Envolvente da Barragem do Alqueva que se vislumbra, na década de 2000, como um novo polo turístico para Portugal mas que, fruto da conjuntura de crise a nível nacional e internacional que se manifesta desde 2008, tem revelado dificuldade em captar investimento e procura turística; aliás, o novo Plano Estratégico Nacional do Turismo (PENT) 2013-2015, aprovado pelo Conselho de Ministros em abril de 2013, parece apostar mais no «Destino Portugal» em detrimento de subdestinos regionais, incluindo o Alqueva;
- De facto, em 2011, os concelhos em estudo detinham, ainda, apenas oito estabelecimentos hoteleiros (três hotéis, igual número de pensões e dois estabelecimentos de outro tipo) com um total de 305 camas que correspondiam a somente 2,4% do total de regional;
- Em termos de dormidas em estabelecimentos hoteleiros, foram reportadas pelo INE 38.403 dormidas nesses estabelecimentos, que representam pouco mais de 3% do total do Alentejo (cerca de 1,25 milhões de dormidas); estas dormidas dizem respeito fundamentalmente (94%) a cidadãos portugueses, o que revela a reduzida internacionalização do subdestino «Alqueva»;
- No entanto, o Alentejo tem apresentado uma evolução muito interessante em termos de captação da procura turística, com um crescimento médio de +4,7% ao ano nas dormidas em estabelecimentos hoteleiros entre 2005 e 2011, o que é mais do dobro do observado a nível nacional (variação anual média de +2,2%).



6. Espécies potencialmente invasoras no EFMA

6.1. Introdução

Efetua-se, na presente secção, a caracterização da situação da área de estudo, no que se refere à presença de espécies invasoras ou potencialmente invasoras.

O elenco de espécies invasoras ou potencialmente invasoras cuja ocorrência é expectável na área de estudo constitui o **objeto de estudo**. A determinação deste elenco foi efetuada de acordo com a seguinte metodologia:

1. Lista de espécies constantes da legislação nacional aplicável

Consideração das listas de espécies constantes da legislação nacional em vigor e da respetiva proposta de revisão (cf. capítulo 4. Enquadramento Legal).

2. Lista de espécies constantes da legislação internacional aplicável

Consideração das listas de espécies constantes da legislação em vigor em Espanha, que foi alvo de revisão recentemente (cf. capítulo 4. Enquadramento Legal).

3. Ecologia das espécies

Análise das preferências ecológicas de cada uma das espécies constantes das listagens anteriores, com foco particular nos habitats de ocorrência preferencial.

- **Flora:** seleção das espécies higrófilas (espécies com afinidade com os meios húmidos): espécies aquáticas (hidrófitas, helófitas e flutuantes) e espécies terrestres fortemente dependentes ou adaptadas a áreas húmidas/alagadas; foram, assim, excluídas todas as espécies unicamente terrestres e, das espécies higrófilas excluíram-se as espécies marinhas (dependentes de um certo teor salino, não sobrevivendo por isso em água doce), dadas as características da área de estudo;
- **Fauna:** seleção das espécies claramente aquáticas ou com forte dependência do meio aquático; tal como se referiu para a flora, excluíram-se todas as espécies marinhas (dependentes de um certo teor salino, não sobrevivendo por isso em água doce).

4. Área geográfica de ocorrência

Análise de informação bibliográfica (legislação, estudos diversos sobre espécies invasoras, resultados de monitorizações da fauna e flora recentemente realizados na área do EFMA, entre outros) relativa à área geográfica de ocorrência de cada uma das espécies selecionadas no ponto anterior.

Seleção de todas as espécies com ocorrência confirmada na bacia do Guadiana e em particular na área de estudo.

Seleção adicional de todas as espécies cuja ocorrência a curto-médio prazo não é de excluir, pelos seguintes motivos: presença em Espanha em áreas próximas da fronteira; ausência na Península Ibérica mas comercialização em Portugal e/ou Espanha em lojas de espécies exóticas.

5. Impactes

Análise preliminar da tipologia de impactes que decorrem da presença das espécies em causa.

Priorização das espécies com risco elevado reconhecido (e.g. mexilhão-zebra, lagostim-do-Lousiana) e daquelas cujos impactes se prevê que sejam mais relevantes (maior significância e/ou magnitude), para a sustentabilidade do EFMA, considerando as suas infraestruturas, equipamentos e espécies com importância ecológica.

A aplicação da metodologia descrita permitiu chegar a uma lista de **30 espécies invasoras ou potencialmente invasoras** (quadro seguinte) cuja ocorrência na área de estudo é expectável, atualmente ou num futuro a curto/médio prazo e que constituem o **objeto de estudo**.

Quadro 9 – Espécies objeto de estudo

FLORA	FAUNA
<p><i>Althernanthera philoxeroides</i></p> <p><i>Arundo donax</i></p> <p><i>Aster squamatus</i></p> <p><i>Azolla filiculoides</i></p> <p><i>Bidens</i> spp.</p> <p><i>Eichhornia crassipes</i></p> <p><i>Elodea canadensis</i></p> <p><i>Hydrilla verticillata</i></p> <p><i>Impatiens glandulifera</i></p> <p><i>Myriophyllum aquaticum</i></p> <p><i>Pistia stratiotes</i></p> <p><i>Tradescantia fluminensis</i></p>	<p>Crustáceos</p> <p><i>Procambarus clarkii</i></p>
	<p>Bivalves</p> <p><i>Corbicula fluminea</i></p> <p><i>Dreissena polymorpha</i></p>
	<p>Gastrópodes</p> <p><i>Potamopyrgus antipodarum</i></p>
	<p>Peixes</p> <p><i>Alburnus alburnus</i></p> <p><i>Ameiurus melas</i></p> <p><i>Australoheros facetus</i></p> <p><i>Carassius auratus</i></p> <p><i>Cyprinus carpio</i></p> <p><i>Esox lucius</i></p> <p><i>Gambusia holbrooki</i></p> <p><i>Lepomis gibbosus</i></p> <p><i>Micropterus salmoides</i></p> <p><i>Sander lucioperca</i></p> <p><i>Silurus glanis</i></p>



FLORA	FAUNA
	Anfíbios
	<i>Bufo marinus</i> <i>Rana catesbeiana</i>
	Répteis
	<i>Trachemys spp.</i>

As espécies listadas são caracterizadas nas páginas seguintes, respeitando a ordem por que aparecem no quadro acima (ordem taxonómica para os grupos e alfabética dentro de cada grupo). Para cada uma destas espécies abordam-se as seguintes questões:

- Breve descrição introdutória da espécie;
- Distribuição geográfica atual e passada, no território nacional e, em particular, na área de estudo;
- Preferências ecológicas, incluindo área biogeográfica de origem e ambientes preferenciais de invasão;
- Fenologia e biologia, com foco nas características que facilitam a invasão;
- Interações conhecidas, nomeadamente efeitos no meio aquático, nas espécies autóctones e em infraestruturas.
- Situação legal.

6.2. Flora

6.2.1. *Althernanthera philoxeroides*

Althernanthera philoxeroides é uma erva perene, que coloniza habitats aquáticos e terrestres. Produz estolhos, com caules ramificados, grossos e ocos, e pode crescer até 10 m de comprimento. As folhas são brilhantes, opostas, inteiras e com cerca de 2-7 cm de comprimento e 1-2 cm de largura. As flores são brancas e nascem em cabeças de 8-10 cm de diâmetro. Sobre a água, as raízes são adventícias e os caules crescem até 60 cm de altura, com entre-nós grandes e ocos. Em terra desenvolvem-se raízes adventícias e axiais espessas, os caules são mais curtos, e os entre-nós são menores e menos ocos.

É considerada uma das piores espécies invasoras do mundo. A sua introdução ocorre involuntariamente através das águas de lastro de navios e através de fragmentos da planta. Terá sido introduzida em França voluntariamente, como planta ornamental para lagos e aquários.



Fonte: www.invasive.org

Figura 6 – *Alternanthera philoxeroides*

6.2.1.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

Alternanthera philoxeroides é originária da América do sul (Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela).

Como não-indígena, a sua ocorrência está documentada na América do Norte (México e EUA – onde é invasora - Carolina do Sul à Florida e Luisiana); América Central (Honduras, Caraíbas - invasora); Ásia (China, Índia – invasora; Myanmar, Singapura, Sri Lanka, Taiwan, Tailândia, Vietname); Oceania (Austrália, Indonésia, Nova Zelândia, Papua Nova Guiné - invasora) (In: portal do ISSG).

Apesar de na região europeia e mediterrânica a sua distribuição ser ainda muito limitada, a espécie pode ser considerada uma invasora emergente na Europa, estando presente em França e Itália; refere-se no entanto, que não parece ter o mesmo caráter invasor em França que noutros locais do mundo (In: portal do EPPO).

6.2.1.2. Preferências ecológicas

Os indivíduos de *Alternanthera philoxeroides* desenvolvem-se preferencialmente em locais aquáticos, em condições eutróficas, mas podem estabelecer-se como uma espécie terrestre em pastagens húmidas e



pobres, e em terras irrigadas, estuários, lagos, zonas ribeirinhas, cursos de água, pântanos, lagoas e canais de irrigação.

Crescem numa ampla gama de substratos, desde areia a argila pesada; adaptam-se a condições de baixa luminosidade. São sensíveis à geada e ao gelo (matam os caules e folhas expostos), no entanto, as hastes protegidas sobrevivem.

6.2.1.3. Fenologia e biologia

A espécie não produz sementes viáveis e a reprodução é inteiramente vegetativa, através da produção de nós. Os ramos desenvolvem-se vigorosamente e estendem-se à superfície das águas. Os fragmentos são dispersos pela água.

6.2.1.4. Interações conhecidas

A forma aquática de *Alternanthera philoxeroides* forma matas densas em águas paradas ou com pouca corrente (In: portal do ICNB), que cobrem a superfície da água, impedindo a penetração da luz e as trocas gasosas, e resultando assim em efeitos negativos sobre a flora e fauna nativas. Adicionalmente, esses tapetes obstruem o fluxo de água e levam a inundações, impedem o acesso e uso da água e geram problemas de saúde, ao proporcionar habitat favorável ao desenvolvimento de mosquitos. A espécie também afeta negativamente a navegação.

Como invasora de sistemas agrícolas (como pastagens, áreas de horticultura e áreas de regadio), a *Alternanthera philoxeroides* pode reduzir significativamente a produção.

6.2.1.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo III** (Espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna;
- **Anexo III** (Espécies não indígenas invasoras ou com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;

- **Lista EPPO** – Lista de Plantas Invasoras da *European and Mediterranean Plant Protection Organization* (EPPO);
- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras - Anexo I** do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto;
- Lista negra preliminar de EEI para Espanha.

6.2.2. Arundo donax

Arundo donax (cana) é uma erva vivaz, de grande porte. Os caules (colmos) são longos, de 2 a 6 m de altura, cilíndricos, até 3,5 cm de diâmetro e ocos. São robustos, simples ou pouco ramificados, com os nós envolvidos pelas bainhas arredondadas das folhas. As folhas (1 a 8 cm de largura), são longas e responsáveis pela elevada taxa de transpiração desta espécie.

O *Arundo donax* é uma espécie exótica, atualmente frequente nas linhas de água nacionais, que se reproduz muito rapidamente, por via assexuada através dos seus robustos rizomas. Neste contexto, é considerada uma das piores espécies invasoras a nível mundial, com capacidade para substituir completamente a vegetação ripícola autóctone.



Fonte: <http://invasoras.uc.pt/gallery/arundo-donax/>

Figura 7 – *Arundo donax* (cana)



6.2.2.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

A espécie é originária do Este Asiático. Como não indígena, encontra-se na Ásia, Sul da Europa e Norte de África, e América.

Na Europa encontra-se naturalizada na totalidade dos países do Sul. Foi introduzida na Europa e noutras zonas do mundo, intencionalmente, como espécie cultivada para a formação de barreiras, sebes ou cortaventos vegetais; como material de construção para telhados e paliçadas; suporte ou tutor de outras plantas; e, mais recentemente, para controlo da erosão.

Em Portugal encontra-se em todo o país. A sua utilização é comum nos campos de cultivo, funcionando como sebes vivas, para proteger as culturas dos ventos.

6.2.2.2. Preferências ecológicas

O *Arundo donax* é uma espécie hidrófila, que requer humidade edáfica, pelo que os seus habitats são ambientes ripários e zonas húmidas, naturais ou artificiais. Suporta muito bem as altas temperaturas estivais, mas só relativamente as temperaturas baixas do inverno. Apresenta alguma resistência à salinidade moderada.

6.2.2.3. Fenologia e biologia

Na sua área de distribuição original, o *Arundo donax* reproduz-se por sementes. No entanto, nos locais em que não é autóctone, reproduz-se muito rapidamente por via assexuada, através dos seus robustos rizomas, que podem alcançar grandes distâncias desde a planta mãe. Os fragmentos dos rizomas são ainda dispersos pelas correntes de água; podem secar durante anos, sem perder a capacidade de emitir raízes quando voltam a ficar húmidos.

6.2.2.4. Interações conhecidas

Embora o Anexo I (Espécies introduzidas em Portugal continental) do D.L. nº 565/99 de 21 de dezembro, no qual a espécie está listada, não atribua a esta espécie a classificação de “invasora”, o seu comportamento invasor tem sido documentado em diversas áreas do país (Marchante *et al.*, 2005).

A colonização por *Arundo donax* provoca um empobrecimento do habitat para a fauna terrestre associada, uma vez que a espécie tem capacidade para substituir completamente a vegetação ripícola autóctone.

Sendo uma espécie frequente das linhas de água, o *Arundo donax* diminui a capacidade de escoamento dos rios com os seus sedimentos. Devido à sua intensa transpiração, reduz os recursos hídricos em zonas áridas. Adicionalmente, leva ao aumento do risco de incêndio.

6.2.2.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens:

- **Anexo I** (Espécies invasoras) do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna;
- **Anexo III** (Espécies não indígenas invasoras ou com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras - Anexo I** do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto;
- **100+ IUCN – Lista das 100 mais perigosas espécies exóticas invasoras** (Global Invasive Species Database);
- Lista preliminar de EEI estabelecidas em Espanha;
- Lista preliminar de EEI cuja erradicação é recomendável em situações particulares.

6.2.3. *Aster squamatus*

Aster squamatus (bordo, estrela-comum) é uma espécie de erva anual ou bianual, terrestre, ereta e de aspeto frágil, que atinge até 1 m, com ramos laterais ascendentes.



Fonte: <http://invasoras.uc.pt/gallery/aster-squamatus/>

Figura 8 – *Aster squamatus* (estrela-comum)



6.2.3.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

A espécie é originária da América Central e do Sul.

Como não indígena, encontra-se no Sudoeste e Norte da África (Argélia e Egito), Europa (Rússia, Grécia, Itália, França, Córsega, Portugal e Espanha) Macaronésia (Açores e Canárias).

Em Portugal o registo da sua introdução data de 1956, e terá sido introduzida com fins ornamentais e medicinais e como fonte de fibras. Na área de estudo foi recentemente detetada em estudos de monitorização das ilhas de Alqueva (2012).

6.2.3.2. Preferências ecológicas

Aster squamatus tem preferência por meios terrestres húmidos, em áreas de clima suave do litoral ou de zonas baixas.

A espécie tem caráter invasor com capacidade para se estender e colonizar novos habitats em pouco tempo, adaptando-se bem a ambientes antropizados ou seminaturais. A invasão é facilitada pelos seguintes aspetos: grande capacidade de dispersão e de colonizar novos habitats em pouco tempo, grande capacidade de adaptação a meios antropizados ou a seminaturais, desde que húmidos.

6.2.3.3. Fenologia e biologia

A reprodução de *Aster squamatus* ocorre por semente que é facilmente dispersada pelo vento. A floração ocorre de maio a novembro (In: portal das Plantas Invasoras em Portugal).

6.2.3.4. Interações conhecidas

A espécie é responsável pela ocupação de habitats de espécies autóctones. Assim sendo, as interações de maior relevância nos ecossistemas relacionam-se com a competição com as espécies autóctones e/ou com as espécies agrícolas pelos recursos, nomeadamente: água, nutrientes e espaço.

6.2.3.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens:

- **Anexo I** (Espécies invasoras) do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna;
- **Anexo III** (Espécies não indígenas invasoras ou com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- Lista preliminar de EEI estabelecidas em Espanha;
- Lista preliminar de EEI cuja erradicação é recomendável em situações particulares.

6.2.4. *Azolla filiculoides*

Azolla filiculoides é um pteridófito (feto) aquático flutuante com uma estrutura particular: os caules são delgados e ramificados, estendendo-se horizontalmente e estão cobertos por folhas. Possuem numerosas raízes simples que emergem nos pontos de ramificação do lado ventral do caule. As folhas são pequenas, alternas, imbricadas (dispostas como as telhas dum telhado), profundamente bilobadas e dispostas em duas fiadas no lado dorsal dos caules.



Fonte: <http://www.habitas.org.uk/flora/photo.asp?item=615868n>

Figura 9 – *Azolla filiculoides*

O género *Azolla* inclui sete espécies originárias de zonas com clima tropical a temperado quente. Em Portugal está reconhecida a presença de apenas uma espécie: *Azolla filiculoides*.



6.2.4.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

Azolla é uma espécie originária de zonas com clima tropical a temperado quente: América Tropical, desde o Sudeste dos Estados Unidos ao Sul do Brasil, Uruguai e Argentina (In: portal do ICNB).

Como não-indígena, a ocorrência da espécie está documentada por todo o continente americano, Austrália, Nova Zelândia, Ásia Tropical, Ilhas do Pacífico, África do Sul e Europa (In: portal do ICNB).

Em Portugal a *Azolla* terá sido introduzida acidentalmente com a cultura de arroz. Diversos estudos indicam uma presença permanente de populações desta espécie nas bacias hidrográficas do: Vouga, Coa, Mondego, Tejo, Sado e Guadiana (Carrapiço, F. 2001).



Fonte: Carrapiço (2001)

Figura 10 – Distribuição de *Azolla filiculoides* em Portugal continental

Em 1993 e 1995 registaram-se *blooms* de *Azolla filiculoides* no rio Guadiana que cobriram largas extensões do curso do rio (Carrapiço, F. 2001). O *bloom* de 1993 foi causado pela conjugação de três fatores: baixos caudais, elevadas concentrações de nutrientes na água (principalmente fosfatos) e altas taxas de esporulação da planta nos anos anteriores.

6.2.4.2. Preferências ecológicas

As comunidades de *Azolla* preferem habitats com águas paradas ou de fraca corrente: águas continentais naturais (e.g. lagos, lagoas, rios) e zonas húmidas artificiais (e.g. campos de arroz). As condições ideais para o seu desenvolvimento incluem: temperatura elevada, caudais reduzidos e disponibilidade em nutrientes, principalmente fósforo.

6.2.4.3. Fenologia e biologia

Os indivíduos do género *Azolla* são monoicos (no mesmo indivíduo encontram-se estruturas reprodutoras femininas e masculinas) e heterospóricas (produzem 2 tipos diferentes de esporos).

Azolla reproduz-se sexuada e assexuadamente. Em condições ambientais desfavoráveis os indivíduos produzem esporocarpos (estruturas de resistência que se mantêm viáveis durante vários meses) que se localizam no lobo ventral das primeiras folhas dos ramos laterais e que participam na reprodução sexuada. A reprodução assexuada é o processo mais frequente e ocorre por fragmentação e crescimento dos caules permitindo uma rápida propagação da planta.

A principal particularidade da biologia de *Azolla* é o facto de estabelecer uma relação simbiótica com comunidades procarióticas, que se alojam numa cavidade ovoide no interior do lobo dorsal das folhas. Estas comunidades procarióticas são essencialmente constituídas por cianobactérias coloniais filamentosas da espécie *Anabaena azollae* com a capacidade de fixar azoto atmosférico. Nesta associação, *Azolla* fornece compostos orgânicos que sintetiza por processo fotossintético, enquanto *Anabaena* fornece azoto ao seu hospedeiro.

6.2.4.4. Interações conhecidas

As principais interações conhecidas de *Azolla* sp, relacionam-se com a sua capacidade de fixar nutrientes, fruto da associação simbiótica que estabelece com cianobactérias. Assim, utiliza-se, por exemplo, *Azolla* fresca ou em composto, para incorporação em solos agrícolas pobres para promover o seu enriquecimento em matéria orgânica e nutrientes, não só em azoto, mas também em fósforo e potássio que a planta acumula durante o desenvolvimento. A *Azolla* é também utilizada para incorporação em rações animais (para enriquecimento nutritivo) e ainda no tratamento de efluentes domésticos e industriais (para remoção de fosfatos, nitratos e metais pesados).



De facto, embora as populações de *Azolla* sp. possam fornecer proteção e alimento para o desenvolvimento de numerosos organismos aquáticos, quando ocorrem *blooms* identificam-se os seguintes efeitos:

- Deterioração da qualidade da água e consequente eutrofização;
- Diminuição do fluxo de água;
- Interferência com a navegação e atividades piscatórias;
- Prejuízos em complexos hidroelétricos e sistemas de rega;
- Impactes sobre a fauna e flora locais;
- Problemas de saúde pública.

6.2.4.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo I** (Espécies introduzidas em Portugal continental) e **Anexo III** (Espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna. Adicionalmente indicada como espécie invasora no Anexo I.
- **Anexo III** (Espécies não indígenas invasoras ou com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a **proposta de revisão** do Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de dezembro;
- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras - Anexo I** do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto (*Azolla* spp.);
- Lista preliminar de EEI estabelecidas em Espanha;
- Lista preliminar de EEI cuja erradicação é recomendável em situações particulares.

6.2.5. *Bidens* spp.

Bidens spp. é um género de ervas anuais, trepadoras, ligeiramente lenhosas ou arbustos frágeis, que ocorrem em áreas húmidas, nomeadamente em corredores ripícolas.

Esta secção refere-se à caracterização de três espécies deste género, com elevado potencial invasor: *Bidens aurea*, *Bidens frondosa* (erva-rapa) e *Bidens pilosa*.



Fonte: http://www.neorurale.net/contents/diario-naturalista/english/cassinazza/fiori/elenco_per_famiglie.html

Figura 11 – *Bidens frondosa*

6.2.5.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

Qualquer uma das três espécies referidas se encontra largamente disseminada por quase todo o mundo, tendo sido introduzida nas áreas onde não ocorria naturalmente, de forma involuntária através da agricultura ou às vezes intencionalmente para fins ornamentais.

Bidens aurea é originária do sul dos Estados Unidos (Arizona, Novo México, Texas) México e Guatemala. Encontra-se atualmente fora da área de onde é nativa, no Japão, Chile e Europa Sul-Occidental (França, Itália, Portugal e Espanha).

Bidens frondosa é originária da zona oriental da América do Norte. Encontra-se atualmente como espécie não indígena na Nova Zelândia, Estados Unidos (Califórnia, Colorado, Montana, Nebraska), China, Japão e Europa (Áustria, Bélgica, Luxemburgo, República Checa, Eslováquia, Grã Bretanha, França Suíça, Alemanha, Holanda, Hungria, Itália, Sicília, antiga Jugoslávia, Polónia, Ucrânia, Portugal e Espanha) (In: portal do ISSG).

Bidens pilosa é originária da América tropical e temperada. Atualmente encontra-se espalhada por quase todo o mundo, nomeadamente: Austrália, Nova Zelândia, Estados Unidos (Califórnia, Florida), México, América Central (Cuba, Porto Rico, El Salvador, Guadalupe), América do Sul (Peru, Equador) África (Quênia, África do Sul, Etiópia), Ásia (Tailândia, Vietname, China e Japão), Ihas do Pacífico (Indonésia, Micronésia, Nova Guiné), Europa (República Checa, Bélgica, Alemanha, Itália, Portugal, Espanha) e na Macaronésia.



Em Portugal não há registo oficial da presença destas espécies, embora *Bidens frondosa* tenha sido detetada em estudos de monitorização das ilhas de Alqueva (2012).

6.2.5.2. Preferências ecológicas

Todas estas espécies são ripícolas, e necessitam de substratos húmidos.

Bidens frondosa suporta bem o frio.

Bidens pilosa tem também preferência por substratos húmidos, embora seja capaz de invadir uma vasta gama de habitats que vão desde o solo húmido, areia, solo seco e infértil, e altitudes baixas a altas, até 3.600 m. Habita em áreas perturbadas, elevada luminosidade, e solos moderadamente secos, mas é conhecida por invadir pastagens, charnecas, zonas de clareira, pântanos, plantações, cursos de água, estradas, pastagens, áreas costeiras e áreas agrícolas. Não é tolerante ao fogo, mas invade rapidamente áreas ardidas.

6.2.5.3. Fenologia e biologia

Estas espécies reproduzem-se por semente e a disseminação é feita pela fauna, pelo homem ou pela água. Para *Bidens aurea* há ainda registo de reprodução vegetativa por meio de rizomas.

6.2.5.4. Interações conhecidas

As três espécies em causa têm uma capacidade dispersiva notável, não apenas através da água mas também através dos animais, aos quais as sementes se agarram.

Bidens pilosa é uma erva cosmopolita. A sua rusticidade e elevado potencial reprodutivo, e a capacidade de prosperar em quase qualquer ambiente permitiram-lhe estabelecer-se em todo o mundo, sendo considerada atualmente uma das principais invasoras dos cultivos, constituindo igualmente uma ameaça à fauna nativa; pode ser particularmente problemática, uma vez que compete com os cultivos, podendo reduzir significativamente a sua produtividade.

Bidens aurea é responsável pela invasão de ecossistemas naturais, formações monoespecíficas e, como tal, diminuição da biodiversidade.

A proliferação destas espécies é feita à custa da ocupação dos habitats de espécies autóctones, num processo de competição intensa pelos recursos: água, nutrientes e espaço.

6.2.5.5. Situação legal

Estas espécies constam das seguintes listagens:

- **Anexo I** (Espécies invasoras) do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna;
- **Anexo III** (Espécies não indígenas invasoras ou com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- Lista da *European and Mediterranean Plant Protection Organization* (EPPO) de vigilância de plantas exóticas invasoras (*Bidens frondosa*);
- Lista preliminar de EEI estabelecidas em Espanha;
- Lista preliminar de EEI cuja erradicação é recomendável em situações particulares (*Bidens aurea*);

6.2.6. *Eichhornia crassipes*

Eichhornia crassipes (jacinto-de-água) é uma espécie rizomatosa aquática flutuante, que pode atingir os 60 cm de altura, e que forma tapetes densos. As folhas crescem em tufos, erguendo-se acima da superfície da água e as flores azuis/violetas são bastante chamativas pela sua beleza.

É considerada uma das piores espécies invasoras, com um impacte económico enorme, constituindo uma ameaça para a agricultura, para a ecologia, qualidade e disponibilidade da água, entre outros aspetos.

O género *Eichhornia* inclui 8 espécies, a maior parte pouco descritas, originárias da América do Sul. Em Portugal está referenciada a presença de apenas uma espécie: *Eichhornia crassipes*.



Figura 12 – *Eichhornia crassipes* cobrindo uma vala de rega

6.2.6.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

Eichhornia crassipes é uma espécie originária de zonas com clima tropical da América do Sul, na bacia do Amazonas.

Como não-indígena, a ocorrência da espécie está documentada em 5 continentes, nas seguintes regiões: América do Norte, América Central, África, Índia, Ásia, Austrália, Europa, Médio Oriente. Na Europa só está localizada especificamente em Itália, Portugal e em Espanha, na bacia do Guadiana.

Em Portugal terá sido introduzida na década de 1930, devido ao aspeto ornamental das suas flores. Regista-se a presença permanente de populações de *Eichhornia crassipes* no Douro Litoral (nomeadamente na lagoa Pateira de Fermentelos), Estremadura, Ribatejo, Alentejo e na Beira Litoral. Na área de estudo não há registos da sua ocorrência até ao momento, embora esteja presente na bacia hidrográfica do Guadiana, em Espanha.



Fonte: Adaptado de Téllez, *et al.* (2008) e Laranjeira, C. (2008).

Figura 13 – Distribuição de *Eichhornia crassipes* na Península Ibérica (a bacia hidrográfica do rio Guadiana encontra-se assinalada a verde)

A espécie foi detetada pela primeira vez no rio Guadiana (em Espanha) em 2004, e cobre atualmente extensas áreas do troço na região de Mérida, a montante da albufeira de Alqueva. Desde então, a Confederação Hidrográfica do Guadiana (CHG) tem vindo a realizar a extração desta planta do lado espanhol, tendo sido recolhidos milhares de toneladas e colocadas barreiras de proteção (redes) na linha de água, mas a sua proliferação persiste, sem que tenha sido possível erradicá-la.

Em novembro de 2012, a forte pluviosidade na bacia hidrográfica do Guadiana em território espanhol, provocou a rutura dessas barreiras de proteção. Antes deste incidente, *Eichhornia crassipes* encontrava-se retida a cerca de 60 km do território português, não se encontrando na albufeira de Alqueva. Na altura, e conforme noticiado pelos meios de comunicação¹, a CHG admitiu que grandes fragmentos de jacinto-de-água “pudessem ter chegado” à localidade de Lóbon, no município de Montijo, a cerca de 30 km da fronteira portuguesa e da albufeira de Alqueva. Milhares de toneladas desta espécie foram levadas pela forte corrente do rio até serem de novo travadas pelas barreiras colocadas no rio, tendo a CHG garantido que tinha sido evitada a entrada desta espécie nos canais de rega que alimentam blocos de regadio na região.

¹ in <http://www.publico.pt/local/noticia/jacintodeagua-cada-vez-mais-perto-de-alqueva1570568> (consultado em agosto de 2013)



6.2.6.2. Preferências ecológicas

As comunidades de *Eichhornia crassipes* preferem habitats dulçaquícolas, abrangendo todo o tipo de meios aquáticos (e.g. canais de irrigação, lagos, lagoas, zonas húmidas, reservatórios e albufeiras, etc.), podendo suportar flutuações drásticas no nível e velocidade de água, acidez, temperatura, níveis baixos de nutrientes e presença de poluentes.

As condições ideais para o seu desenvolvimento incluem: águas ricas em nutrientes, principalmente em azoto, fósforo e potássio. A espécie prolifera com maior intensidade quando a temperatura ambiente se eleva significativamente (acima dos 25 graus) associada a uma forte luminosidade solar.

Eichhornia crassipes não tolera água salobra, sendo a sua distribuição limitada pela salinidade; apresenta igualmente sensibilidade à geada e ao frio, assim como à submersão.

6.2.6.3. Fenologia e biologia

Eichhornia crassipes reproduz-se **sexuada e assexuadamente**.

No que se refere à primeira tipologia reprodutiva, a planta floresce no verão, sendo polinizada por insetos, e produz frutos (cápsulas) que contêm inúmeras sementes (entre 3 e 450) de pequenas dimensões. Embora a floração ocorra num período muito curto (2-3-dias; In: portal das Plantas Invasoras em Portugal), as sementes têm a particularidade de se manterem viáveis por mais de 20 anos.

A reprodução assexuada é o processo mais frequente e ocorre por fragmentação e/ou por crescimento dos rizomas, que são facilmente arrastados pela corrente, permitindo uma rápida propagação da planta. A taxa de crescimento é surpreendentemente elevada em condições adequadas, podendo ocorrer uma duplicação da sua população em 5 dias (In: portal das Plantas Invasoras em Portugal).

Desenvolve-se rapidamente na primavera, decrescendo a taxa de crescimento no outono devido à descida das temperaturas e à ocorrência de geadas.

6.2.6.4. Interações conhecidas

Tradicionalmente, as populações da região de origem da *Eichhornia crassipes* utilizavam-na para fins medicinais e para a confeção de artigos trançados (esteiras, cestaria, etc.), recorrendo ao material seco, especificamente aos pecíolos.

As principais interações conhecidas de *Eichhornia crassipes* relacionam-se com a sua capacidade de fixação de nutrientes (especificamente fosfatos e nitratos), que a planta acumula durante o seu desenvolvimento, podendo ser utilizada fresca ou em composto, como ração animal ou para incorporação em solos agrícolas pobres, promovendo o seu enriquecimento em matéria orgânica e nutrientes. No entanto, há alguma controvérsia quanto ao efeito do adubo no solo ou como ração animal, devido ao seu valor de pH muito alcalino.

A planta é também utilizada para o tratamento de efluentes (para remoção de nutrientes e metais pesados de águas residuais e de lamas, e remoção de algas e coliformes em lagoas de estabilização), tendo vindo a ser estudado o seu potencial na fitorremediação de ambientes eutrofizados².

No entanto, a proliferação das populações de *Eichhornia crassipes*, potenciada pelas alterações climáticas, tem efeitos muito graves do ponto de vista ambiental e económico, nomeadamente:

- Deterioração da qualidade da água e consequente eutrofização;
- Diminuição do fluxo de água;
- Interferência com a navegação e atividades piscatórias e recreativas;
- Prejuízos em complexos hidroelétricos e sistemas de rega;
- Impactes sobre a fauna e flora locais (exclusão das espécies autóctones submersas, ao impedir a passagem da luz);
- Problemas de saúde pública.

6.2.6.5. Situação legal

A espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo I** (Espécies invasoras) do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna. **Adicionalmente indicada como espécie invasora no Anexo I;**
- **Anexo III** (Espécies não indígenas invasoras ou com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;

² PALMA-SILVA, C., et al. (2012). Use of *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms for Phytoremediation of shallow subtropical lakes. *PERSPECTIVA, Erechim*. v.36, n. 133, p.73-81, março/2012.

[http://repositorio.furg.br:8080/jspui/bitstream/113173/1/Use%20of%20eichhornia%20crassipes%20\(mart.\)%20Solms%20for%20phytoremediation%20of%20shallow%20subtropical%20lakes.pdf](http://repositorio.furg.br:8080/jspui/bitstream/113173/1/Use%20of%20eichhornia%20crassipes%20(mart.)%20Solms%20for%20phytoremediation%20of%20shallow%20subtropical%20lakes.pdf)



- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras - Anexo I** do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto;
- **Lista A2 EPPO** – Lista de Pestes Recomendadas para Regulamentação de Quarentena da *European and Mediterranean Plant Protection Organization* (EPPO);
- **100+ IUCN** – Lista das **100 mais perigosas espécies exóticas invasoras** (Global Invasive Species Database);
- Lista preliminar de EEI estabelecidas em Espanha;
- Lista negra preliminar de EEI para Espanha;
- Lista preliminar de EEI cuja erradicação é urgente;
- Lista preliminar de EEI cuja erradicação é recomendável em situações particulares.

6.2.7. *Elodea canadensis*

Elodea canadensis (elódea) é uma espécie de planta aquática submersa, que vive essencialmente em águas paradas ou de correntes fracas. É uma planta perene: no inverno, com o frio, desaparece a parte aérea, que volta a aparecer na primavera.

A espécie é densamente arbustiva, com caules que se ramificam, entre 20 e 30 cm de comprimento. As flores são de cor roxo pálido ou branco e aparecem na superfície da água, sobre uma haste fina e longa. A planta tem vários pontos de crescimento apical.



Fonte: Global Invasive Species Database
<http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=290&fr=1&sts=sss&lang=EN>

Figura 14 – *Elodea canadensis*

6.2.7.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

Elodea canadensis é originária da América do Norte.

Como não-indígena, a ocorrência da espécie está documentada na Europa (onde é particularmente invasora – Reino Unido, Irlanda, Rússia, Áustria, República Checa, Alemanha, França, Dinamarca, Polónia, Holanda, Bélgica, Suíça), na Nova Zelândia, Austrália e Chile.

Em Portugal a sua área de distribuição atual engloba a região do Douro Litoral e a Beira Litoral, não sendo conhecido o motivo da sua introdução.

6.2.7.2. Preferências ecológicas

As comunidades de *Elodea canadensis* preferem habitats estuarinos ou lagos, na superfície de águas paradas ou com corrente lenta. Podem desenvolver-se num amplo espectro de condições ambientais, tendo no entanto preferência por águas mesotróficas.

Elodea canadensis resiste à secura e tolera valores de pH 6,0-7,5 e de temperaturas de 1 a 25°C. A folhagem pode resistir ao impacto da turbulência no entanto, estando pouco ou não ancorada, a espécie não persiste em águas com um fluxo contínuo rápido, preferindo condições estáticas ou lentas.

6.2.7.3. Fenologia e biologia

Elodea canadensis é uma espécie dioica, que se reproduz sexuada (por sementes) e assexuadamente (por meio de fragmentos do talo com capacidade de enraizamento). Na Europa, no entanto, só se encontram exemplares femininos, pelo que a sua reprodução é assexuada.

A fragmentação dos talos não limita o crescimento da planta, e pode mesmo estimulá-lo em condições de luz favoráveis. As hastas são extremamente frágeis e as partes quebradas rapidamente produzem raízes adventícias.

Tende a formar povoamentos monoespecíficos densos que cobrem grandes áreas. O seu potencial invasor resulta do rápido crescimento dos indivíduos. Os fragmentos desta espécie têm taxas de sobrevivência elevadas, que lhes permitem ser dispersos a longas distâncias, aumentando assim a sua capacidade de invasão.



Trata-se de uma espécie muito sensível à contaminação, pelo que constitui um bom bio-indicador da qualidade da água.

6.2.7.4. Interações conhecidas

Esta espécie pode ter um impacto negativo geral sobre o funcionamento do ecossistema aquático, devido ao seu rápido crescimento e à grande capacidade de colonização. *Elodea canadensis* compete com a vegetação autóctone, reduzindo a disponibilidade de luz para as outras espécies, e ameaçando a fauna piscícola autóctone, fatores que levam à diminuição da biodiversidade. Além disso, reduz o fluxo de água, podendo afetar atividades recreativas.

Elodea canadensis é economicamente importante como espécie ornamental, sendo vendida em lojas de jardinagem, para utilização em lagoas privadas, para melhorar a qualidade da água e como ornamental.

Em suma, a proliferação de *Elodea canadensis* tem os seguintes efeitos:

- Deterioração da qualidade da água e conseqüente eutrofização;
- Diminuição do fluxo de água;
- Impactes sobre a fauna e flora locais (exclusão das espécies autóctones submersas, ao impedir a passagem da luz).

6.2.7.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo I** (Espécies invasoras) do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna; **Adicionalmente indicada como espécie invasora no Anexo I;**
- **Anexo III** (Espécies não indígenas invasoras ou com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras - Anexo I** do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto;
- Lista preliminar de EEI estabelecidas em Espanha;
- Lista negra preliminar de EEI para Espanha.

6.2.8. *Hydrilla verticillata*

Hydrilla verticillata é uma planta aquática, perene, de água doce, que se encontra geralmente submersa, fixa ao substrato, com caules leves e muito ramificados (que podem atingir 9 m de comprimento) que se erguem na coluna de água em direção à superfície onde pode formar tapetes flutuantes. As folhas crescem em espirais de 4 a 8 em torno da haste, e a sua cor pode variar de verde a translúcida, amarelada a acastanhada.



Fonte: Federal Noxious Weed Disseminules of the U.S.
http://itp.lucidcentral.org/id/fnw/key/FNW_Seeds/Media/Html/fact_sheets/Hydrilla_verticillata.htm

Figura 15 – *Hydrilla verticillata*

6.2.8.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

A espécie é originária da Ásia e Norte da Austrália.

Como não-indígena, a sua ocorrência está documentada em todos os continentes exceto na Antártida.

6.2.8.2. Preferências ecológicas

As comunidades de *Hydrilla verticillata* preferem habitats estuarinos, lagos, cursos de água, zonas húmidas de água doce, embora a espécie possa tolerar salinidades de até 7%. Podem desenvolver-se em condições de luz e dióxido de carbono reduzidas. Têm preferência por temperaturas de 20 a 27°C.



6.2.8.3. Fenologia e biologia

Hydrilla verticillata tem uma enorme capacidade de produção de novos exemplares por fragmentação, e dispersa-se rapidamente em cursos de água em movimento.

A reprodução ocorre principalmente por via assexuada por fragmentação vegetativa, essencialmente a partir de fragmentos das hastes embora também seja de notar dispersão através da fragmentação dos tubérculos subterrâneos e ainda a formação de turiões (gemas vegetativas densas) nas axilas das folhas que permitem não só a dispersão como a resistência temporária a condições adversas.

Hydrilla verticillata também se pode reproduzir através de sementes, mas é uma situação mais rara nas regiões onde ocorre como invasora.

6.2.8.4. Interações conhecidas

O cariz invasor de *Hydrilla verticillata* advém da facilidade com que invade territórios, devido ao facto de ocorrer dispersão de fragmentos de plantas pela corrente, de serem transportados presos a embarcações e ainda à sua utilização em aquariofilia. *Hydrilla verticillata* pode também ser dispersa por aves aquáticas.

Hydrilla verticillata compete com as espécies aquáticas autóctones pelos recursos, e forma matas densas que dificultam o acesso à luz do sol às restantes espécies, reduzindo assim as plantas aquáticas e a biodiversidade animal. Além destes aspetos, dificulta a realização de atividades aquáticas como a pesca, circulação de barcos a motor, natação, e pode causar problemas em canais de irrigação. Em termos de potencial dano para a saúde pública, refere-se que constitui um bom habitat para mosquitos.

Em suma, a proliferação de *Hydrilla verticillata* tem os seguintes efeitos:

- Deterioração da qualidade da água e conseqüente eutrofização;
- Diminuição do fluxo de água;
- Impactes sobre a fauna e flora locais.

6.2.8.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo III** (Espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna;
- **Anexo III** (Espécies não indígenas invasoras ou com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- Lista negra preliminar para Espanha.

6.2.9. *Impatiens glandulifera*

Impatiens glandulifera é uma erva anual, de crescimento rápido, com 50 a 250 cm de altura, que ocorre em meios frescos e húmidos como as margens dos rios e canais e florestas aluviais. As raízes têm até 15 cm de profundidade, frequentemente formando numerosas raízes adventícias a partir dos nós inferiores.

É considerada uma das 100 espécies exóticas mais invasoras na Europa.



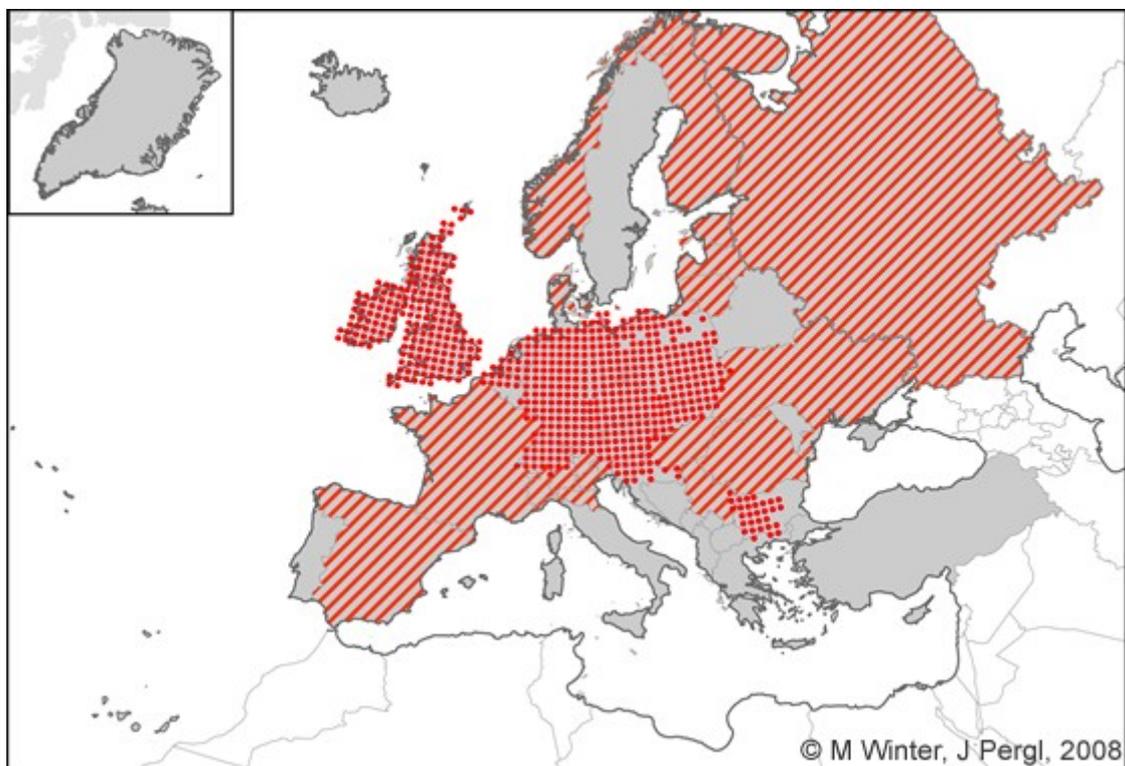
Fonte: LanGuard Vegetation Management (In: <http://www.languard.co.uk/invasive-weed-management/>)

Figura 16 – *Impatiens glandulifera*

6.2.9.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

Impatiens glandulifera é uma espécie originária dos Himalaias.

Como não-indígena, a espécie encontra-se na América do Norte e Europa, onde terá sido introduzida no Reino Unido como ornamental, e de onde terá sido levada para muitos jardins. A dispersão foi também promovida pelos apicultores. A sua presença está registada em Espanha (DAISIE, 2006a; portal do ISSG: informação de junho de 2009) mas não em Portugal.



Fonte: DAISIE, 2006a

Figura 17 – Distribuição de *Impatiens glandulifera* (2008)

6.2.9.2. Preferências ecológicas

Impatiens glandulifera habita meios frescos e húmidos como as margens dos rios e canais, e florestas aluviais, clareiras, valas e taludes, ao longo dos limites dos campos e prados húmidos. As margens dos rios são apontadas como o principal tipo de habitat na faixa invadida na Europa, embora raramente se

encontre na mata ripária ao longo dos cursos de água, e não foi detetada a sua ocorrência ao longo dos rios maiores (In: portal do EPPO).

Tem preferência por climas temperados com elevada humidade relativa do ar, sendo intolerante à secura. Na Europa, as plantas são intolerantes ao gelo e à geada. Na região de onde é nativa ocorre em altas altitudes entre 1.600 e 4.300 m, mas na Europa é encontrada em altitudes mais baixas. Como anual, a espécie depende de locais abertos para a germinação em cada primavera, pelo que é favorecida pela perturbação dos habitats.

Impatiens glandulifera ocorre num amplo espectro de solos, com teor de nutrientes variável, e cresce em solos minerais, bem como sobre turfa. Está associada a áreas com um verão quente e húmido, e inverno de fresco a frio (seco ou húmido). Está associada às zonas de florestas caducas temperadas de coníferas e florestas mistas de coníferas.

6.2.9.3. Fenologia e biologia

A espécie *Impatiens glandulifera* reproduz-se essencialmente por sementes. As suas flores atraem numerosos insetos polinizadores. Cápsulas explosivas expulsam sementes até 7 m da planta, e a disseminação também é auxiliada pelo transporte aquático, uma vez que as sementes secas são flutuantes, ou transportadas com sedimentos o que faz com que o processo dispersivo ocorra muito rapidamente. As sementes necessitam de frio para a germinação, que ocorre no início da primavera.

A dispersão ocorre também por via humana: o uso e promoção da espécie como planta de jardim são fatores que facilitam a sua propagação (através de sementes ou plantas inteiras).

Com o aquecimento global, é provável que a dispersão da espécie se estenda a áreas mais a norte ou de montanha.

6.2.9.4. Interações conhecidas

Impatiens glandulifera é usada como ornamental e como planta melífera.

A proliferação da espécie é responsável por impactes económicos, relacionados com o aumento da erosão das margens dos rios, uma vez que deixa os solos nus ao desaparecer no fim do seu ciclo vegetativo. Não constitui à partida um problema nos campos agrícolas.



A espécie tem também um impacto sobre a biodiversidade, devido à competição que exerce sobre as espécies nativas, embora não as exclua completamente, pois sendo a *Impatiens glandulifera* uma espécie anual, não está presente em toda a estação de crescimento. Ao germinar na primavera e atingindo o domínio no verão, as espécies que completam seu ciclo de vida na primavera ou início do verão são pouco afetadas. A regeneração de espécies arbóreas pode ser superada pelo crescimento denso desta espécie.

O domínio de *Impatiens glandulifera* pode variar de ano para ano, de acordo com as condições climáticas na fase de germinação. Outro efeito sobre as outras plantas resulta da competição por polinizadores. O balanço final do impacto sobre a fauna silvestre não é facilmente avaliado.

Em suma, a proliferação de *Impatiens glandulifera* tem os seguintes efeitos:

- Impactes sobre a fauna e flora locais;
- Impactes sobre a estabilidade das margens dos cursos de água.

6.2.9.5. Situação legal

Impatiens glandulifera raramente é listada como uma espécie invasora ou de quarentena. No entanto, é considerada uma invasora importante em diversos países europeus (Alemanha, Suíça, Áustria) e nos EUA.

Esta espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo III** (Espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna;
- **Anexo III** (Espécies não indígenas invasoras ou com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- **Lista EPPO** – Lista de Plantas Invasoras da *European and Mediterranean Plant Protection Organization* (EPPO);
- **DAISIE** - Inventário das 100 espécies exóticas mais invasoras na Europa (Comissão Europeia).

6.2.10. *Myriophyllum aquaticum*

Myriophyllum aquaticum (milefólio-aquático, pinheirinha-de-água) é uma planta aquática de água doce.

É uma espécie perene, de rápido crescimento. A sua designação resulta da aparência das folhas (como penas), dispostas em torno da haste em verticilos de 4-6. Apresenta duas formas de folha, dependendo se está a crescer como uma planta submersa ou como emergente, de cor verde-claro ou glauco. As folhas emergentes são um pouco mais escuras que as submersas. Os caules e folhas emergentes são o traço mais distintivo da espécie, e podem crescer acima da superfície da água, assemelhando-se a pequenos pinheiros. Os rizomas funcionam como suporte estrutural para as raízes adventícias e proporcionam estabilidade para o crescimento emergente.



Fonte: Global Invasive Species Database
<http://www.issg.org/database/image.asp?ii=404&ic=e>

Figura 18 – *Myriophyllum aquaticum* (milefólio-aquático, pinheirinha-de-água)

6.2.10.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

Myriophyllum aquaticum é uma espécie originária da América do Sul.

Como não-indígena, a ocorrência da espécie está documentada na América do Norte, Austrália, Nova Zelândia e Java.

Em Portugal, encontra-se distribuída pelo Minho, Douro Litoral, Beira Litoral, Estremadura, Ribatejo e Alto Alentejo.



6.2.10.2. Preferências ecológicas

Myriophyllum aquaticum pode ser encontrada em lagos, lagoas, cursos de água e canais, e parece estar adaptada a ambientes ricos em nutrientes. Tende a colonizar águas de fraca corrente ou paradas, em detrimento de águas com maior fluxo.

Apesar de se desenvolver melhor quando enraizada em águas pouco profundas, ocorre também como planta flutuante em águas mais profundas de lagos enriquecidos em nutrientes. As hastes emergentes podem sobreviver em bancos de rios e margens de lagos, por isso está bem adaptada a flutuações moderadas do nível da água.

A espécie ocorre numa gama de pH de 6,8 a 8,0, com temperaturas que variam de 16 a 23°C. Desenvolve-se bem com boa luz e em ambiente alcalino.

6.2.10.3. Fenologia e biologia

Fora da sua área de distribuição natural *Myriophyllum aquaticum* reproduz-se apenas vegetativamente por fragmentação, uma vez que só se conhecem indivíduos do sexo feminino, nessas áreas. As plantas masculinas são desconhecidas fora da América do Sul.

6.2.10.4. Interações conhecidas

Myriophyllum aquaticum foi introduzida em todo o mundo para uso em aquários de interior e exterior. É também uma planta popular de jardim aquático.

A espécie pode proporcionar abrigo para alguns organismos aquáticos. No entanto, as populações de *Myriophyllum aquaticum* podem ser muito grandes e densas, alterando as características físico-químicas dos ecossistemas, pelo ensombreamento da coluna de água, e prejudicando a fauna e flora autóctone. Além disso, estas massas flutuantes de plantas atrofiam e impedem a circulação natural da água assim como a realização de atividades de recreio aquáticas.

Myriophyllum aquaticum proporciona também habitat para larvas de mosquitos, pelo que pode constituir um potencial problema de saúde pública.

Em síntese, a proliferação de *Myriophyllum aquaticum* tem os seguintes efeitos:

- Deterioração da qualidade da água e consequente eutrofização;

- Diminuição do fluxo de água;
- Impactes sobre a fauna e flora locais.

6.2.10.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo I** (Espécies introduzidas em Portugal continental) do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna. **Adicionalmente indicada como espécie invasora no Anexo I;**
- **Anexo III** (Espécies não indígenas invasoras ou com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras - Anexo I** do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto;
- Lista negra preliminar de EEI para Espanha.

6.2.11. Pistia stratiotes

Pistia stratiotes é uma planta aquática, perene, flutuante, de lagoas calmas, que forma colónias. A espécie produz estolhos e tem longas raízes. As folhas são verde-claro e aveludadas, com muitas nervuras longitudinais proeminentes e dispõem-se em roseta. As flores são praticamente impercetíveis, em número reduzido, unissexuais. O fruto é uma baga verde.



Fonte: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:OrtoBotPadova_Pistia_stratiotes.jpg

Figura 19 – *Pistia stratiotes*



É amplamente comercializada para fins ornamentais e para utilização em aquários. No entanto, é uma planta invasora, e na região EPPO³, é considerada uma espécie invasora nas Ilhas Canárias (Espanha). Embora ausente da Escócia, é listada no *Wildlife Scottish and Countryside Act*, que proíbe a importação da planta.

6.2.11.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

Pistia stratiotes é uma espécie originária da região pantropical.

Como não-indígena, a sua presença foi detetada em todos os continentes. Na Europa, em particular, informação constante do portal do EPPO (datada de outubro de 2007) refere a presença da espécie nos países seguintes: Itália, Rússia, Eslovénia, Espanha (País Basco e sul de Espanha, mas onde se refere que deixou de estar presente a dado momento, não identificado), mas não em Portugal. Informação constante do Inventário de Espécies Invasoras na Europa (In: portal DAISIE) refere a presença da espécie em Portugal, mas não particulariza a região nem indica a data deste registo.

6.2.11.2. Preferências ecológicas

Pistia stratiotes ocorre em lagos, cursos de água e em zonas húmidas.

6.2.11.3. Fenologia e biologia

A espécie reproduz-se por sementes e vegetativamente. A reprodução vegetativa envolve ramificações vegetativas filhas de plantas-mãe.

A reprodução vegetativa permite-lhe cobrir rapidamente um lago inteiro, com um tapete denso de rosetas. Os estolhos ou fragmentos são espalhados pelas correntes de água e inundações, e são também movidos por barcos ou equipamentos de pesca. Um fator provável de dispersão da espécie é a água de lastro de navios.

³ Fundada em 1951, EPPO (*European and Mediterranean Plant Protection Organization*) cresceu de 15 países a 50 países membros - que incluem presentemente praticamente todos os países da região europeia e mediterrânica.

6.2.11.4. Interações conhecidas

A proliferação de *Pistia stratiotes* pode ter efeitos económicos negativos, ao bloquear e dificultar a extração de água e a navegação, e ao dificultar o controlo de inundações. Pode também conduzir a uma menor concentração de oxigénio nas águas e sedimentos por bloqueio da interface ar-água e respiração das raízes. Os tapetes extremamente espessos e densos de *Pistia stratiotes* podem também impedir a passagem da luz solar. O efeito cumulativo destes efeitos é a perda de biodiversidade nos habitats invadidos.

Em síntese, a proliferação de *Pistia stratiotes* tem os seguintes efeitos:

- Deterioração da qualidade da água e consequente eutrofização;
- Diminuição do fluxo de água em espaços canalizados;
- Prejuízos em sistemas de rega;
- Impactes sobre a fauna e flora locais (exclusão das espécies autóctones);
- Problemas de saúde pública (habitat fértil para mosquitos).

6.2.11.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo III** (Espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna;
- **Anexo III** (Espécies não indígenas invasoras ou com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras - Anexo I** do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto;
- Lista negra preliminar de EEI para Espanha;
- **Lista EPPO** – Lista de Plantas Invasoras da *European and Mediterranean Plant Protection Organization* (EPPO).



6.2.12. Tradescantia fluminensis

Tradescantia fluminensis (tradescância) é uma planta invasora persistente, terrestre, de rápido crescimento, que forma tapetes que cobrem o solo e impedem a regeneração nativa.

Os tapetes de elevada biomassa incluem rebentos de folhas verticais, entrelaçados em folhas horizontais agarradas ao substrato por abundantes raízes finas que também formam nós aéreos dentro do tapete.



Fonte: <http://invasoras.uc.pt/gallery/tradescantia-fluminensis/>

Figura 20 – *Tradescantia fluminensis* (tradescância)

6.2.12.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

Tradescantia fluminensis é uma espécie originária das florestas tropicais do sudeste do Brasil à Argentina.

Como não-indígena, a ocorrência da espécie está documentada nos Estados Unidos, Austrália, Nova Zelândia, Japão, Europa (Portugal, Espanha, Córsega, Itália), e Macaronésia. Em Portugal, pode ser encontrada no Minho, Douro Litoral, Beira Litoral, Beira Alta, Estremadura, Alto Alentejo e Baixo Alentejo.

6.2.12.2. Preferências ecológicas

Tradescantia fluminensis ocorre em florestas naturais, zonas ripárias, áreas rurais perturbadas, áreas urbanas e zonas húmidas.

Tem preferência por substratos ricos em matéria orgânica e húmidos, embora possa sobreviver em solos arenosos, desde que disponha de água. Em substratos rochosos o crescimento é escasso. É indiferente à composição mineralógica do solo. É tolerante à sombra, podendo persistir na sombra profunda, embora prefira níveis médios de iluminação. É vulnerável a geadas.

6.2.12.3. Fenologia e biologia

A espécie reproduz-se vegetativamente através de fragmentos com grande capacidade de produzir raízes. Também se reproduz sexuadamente através da produção de sementes bissexuais.

Nas áreas onde é naturalizada a reprodução é provavelmente exclusivamente vegetativa; os vetores que facilitam a propagação, por ordem aproximada de importância decrescente são: seres humanos, transporte pelos cursos de água, gado e maquinaria agrícola.

6.2.12.4. Interações conhecidas

A proliferação de *Tradescantia fluminensis* altera a decomposição, a reciclagem de nutrientes e a vegetação nativa. É considerada uma espécie com impacte ambiental significativo para a biodiversidade nativa, ao impedir a instalação de espécies autóctones, e como "invasora sintomática", isto é, requer perturbação (aumento da luz, do azoto no solo) para o seu estabelecimento.

Tradescantia fluminensis é amplamente cultivada e valorizada como uma espécie ornamental de interior e exterior, pela fácil manutenção. Foi introduzida pela primeira vez na Nova Zelândia para estabilização de taludes.

Em síntese, a proliferação de *Tradescantia fluminensis* tem os seguintes efeitos:

- Impactes sobre a flora local.

6.2.12.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo I** (Espécies introduzidas em Portugal continental) do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna. **Adicionalmente indicada como espécie invasora no Anexo I;**
- **Anexo III** (Espécies não indígenas invasoras ou com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras - Anexo I** do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto;



- Lista preliminar de EEI estabelecidas em Espanha;
- Lista negra preliminar de EEI para Espanha;
- Lista preliminar de EEI cuja erradicação é urgente em Espanha.

6.3. Crustáceos

6.3.1. *Procambarus clarkii*

Procambarus clarkii (lagostim-vermelho-do-Louisiana, lagostim-do-Louisiana) é uma espécie de crustáceo de água doce, altamente adaptável, tolerante e fecunda, que pode habitar numa grande variedade de ambientes aquáticos.

A forma do corpo é cilíndrica, sendo tipicamente vermelho escuro na fase adulta, com uma risca preta em forma de cunha no abdómen. Na fase juvenil apresentam-se em tom acinzentado, por vezes recobertos por linhas onduladas escuras.

A espécie estabeleceu-se em todo o mundo como resultado da deslocação natural através de cursos de água transfronteiriços e da libertação intencional para comercialização da espécie viva, em resposta à procura como fonte de alimento que se verificou na década de 1970.

É considerada uma das 100 espécies exóticas mais invasoras na Europa.



Fonte: www.fao.org

Figura 21 – *Procambarus clarkii* (lagostim-vermelho-do-Louisiana)

6.3.1.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

Procambarus clarkii é uma espécie originária do Sul e Centro dos EUA (particularmente abundante na Louisiana) e Nordeste do México.

Como não-indígena, a ocorrência da espécie foi detetada em vários estados nos EUA e no México central e oeste. Encontra-se também em África, Ásia, América do Sul e Europa. Na Europa a sua propagação parece ser limitada, até certo ponto, por barreiras físicas e barreiras climáticas. Um dos principais vetores de dispersão do lagostim é o Homem, que se sobrepõe a quase todas as barreiras. Nas regiões mais quentes de Portugal, Espanha e França encontram-se populações grandes e em expansão de *Procambarus clarkii*.

De facto, na Península Ibérica a espécie possui atualmente populações naturalizadas e representa uma ameaça para a fauna nativa, sendo intensamente explorada em Espanha do ponto de vista comercial. A presença da espécie foi relatada pela primeira vez no sul de Portugal em 1981, na bacia hidrográfica do Guadiana, onde provavelmente terá surgido como resultado da expansão natural das populações introduzidas em Espanha na bacia do Guadiana. Espalhou-se por meio de grandes sistemas lóticos adjacentes e pequenos reservatórios para o centro e sul de Portugal, onde se encontra hoje amplamente dispersa e especialmente bem adaptada aos reservatórios e águas de corrente fraca. Presentemente encontra-se em todas as bacias hidrográficas nacionais.

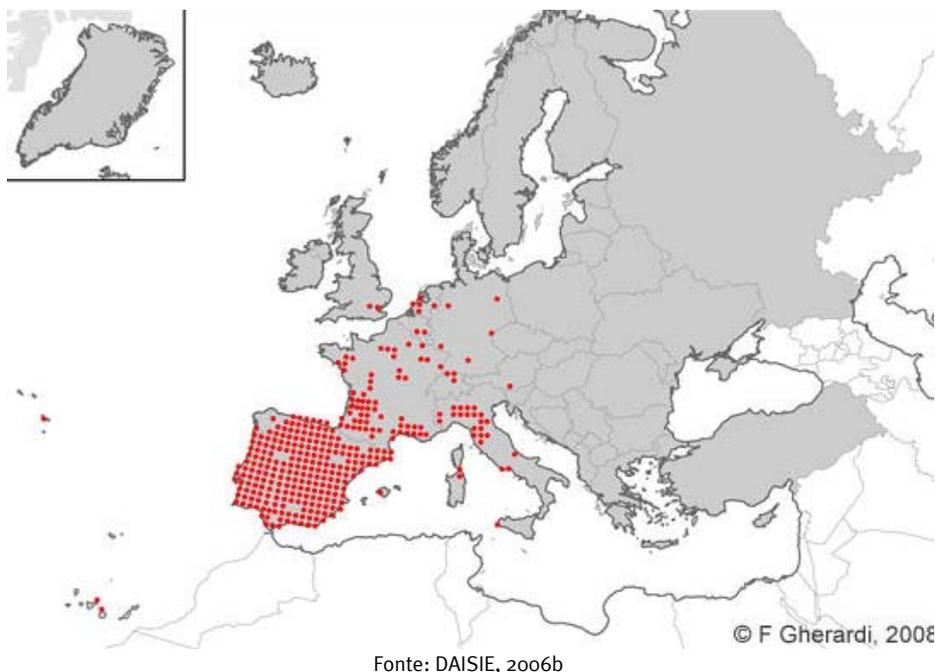


Figura 22 – Distribuição de *Procambarus clarkii*



6.3.1.2. Preferências ecológicas

Procambarus clarkii ocorre numa grande variedade de habitats, com preferência por zonas húmidas com substratos móveis (lagos, cursos de água, zonas agrícolas, charcas, zonas de sapal, etc.) onde constrói galerias que constituem o seu refúgio.

Tolera uma grande amplitude de condições ambientais, incluindo águas salinas e chegando a suportar períodos temporários de secura, durante os quais permanece nas covas que escava como refúgio e que utiliza igualmente quando as temperaturas são baixas. Além desta versatilidade, apresenta uma elevada tolerância a condições abióticas adversas, nomeadamente à escassez de oxigénio e às flutuações de temperatura, temperaturas altas (entre 10°C e 30°C) e poluição elevada da água.

Tem hábitos menos crepusculares e fotófobos do que as espécies de lagostins nativas, pelo que não é difícil vê-lo em plena luz do dia, entre a vegetação ou a descoberto se a água estiver límpida.

6.3.1.3. Fenologia e biologia

Procambarus clarkii é uma espécie de crescimento rápido, com grande facilidade de dispersão, muito mais resistente do que o lagostim autóctone (*Austropotamobius pallipes*, existente na região Nordeste de Portugal). Trata-se duma espécie omnívora, com uma dieta baseada principalmente em vegetação, mas que, em função da sua idade e do habitat, se alimenta de plâncton, algas, plantas, larvas de insetos, bivalves, ovos de peixes e de anfíbios, matéria vegetal morta e cadáveres de animais (daí ser considerado um omnívoro oportunista).

Relativamente à reprodução, tem um ciclo de vida curto e alta fecundidade. Amadurece rapidamente e atinge um tamanho de entre 6 cm e 12,5 cm. Em lugares com períodos de inundações longos, superiores a 6 meses, pode haver dois períodos reprodutivos: no outono e na primavera.

As temperaturas ótimas para o seu desenvolvimento variam entre 21-27° C e o crescimento é inibido a temperaturas inferiores a 12 ° C (NBII & IUCN/ISSG, 2011).

Procambarus clarkii apresenta dois padrões de atividade: uma fase errante, sem qualquer periodicidade diária, caracterizada por picos curtos de alta velocidade de locomoção, e uma fase mais estacionária, durante a qual se esconde durante o dia, saindo apenas ao anoitecer. Durante a fase errante, os machos reprodutores deslocam-se até distâncias significativas e cobrem uma vasta área. Esta intensa atividade favorece a dispersão da espécie.

6.3.1.4. Interações conhecidas

Procambarus clarkii causa graves impactes nas populações de macroinvertebrados, peixes e plantas aquáticas. Neste contexto, é responsável pelo desaparecimento de peixes bentónicos devido à competição direta pelos recursos e destruição de vegetação aquática; e por predação direta das comunidades bentónicas (artrópodes e gastrópodes principalmente), e ameaça espécies nativas como o *Austropotamobius pallipes* (lagostim-de-patas-brancas) por competição (alimentar e espacial) e predação, devido à robustez e resiliência desta espécie. Para além da sua robustez, esta espécie caracteriza-se por uma maior agressividade e maior sucesso reprodutivo, produzindo mais crias e com uma maturação sexual precoce relativamente à espécie indígena.

Outro impacte grave é o facto de ser portador de *Aphanomyces astaci*, um fungo endémico da América do Norte (ao qual o próprio é resistente) que causou o desaparecimento de crustáceos nativos na Europa, Austrália e Japão. Refere-se o prejuízo económico causado às populações locais, com o declínio do lagostim de rio autóctone, que constituía um importante recurso económico.

Em síntese, a colonização e proliferação das populações de *Procambarus clarkii* tem efeitos graves do ponto de vista ambiental e económico, nomeadamente:

- Alteração das redes tróficas e perda de biodiversidade (consumidor voraz de invertebrados, peixes, anfíbios e macrófitas);
- Deterioração da qualidade da água e consequente eutrofização;
- Diminuição do fluxo de água em espaços canalizados;
- Degradação dos habitats invadidos, relacionada com os seus hábitos escavadores;
- Prejuízos na agricultura (campos de arroz);
- Prejuízos em sistemas de rega;
- Interferência com atividades de aquacultura;
- Impactes sobre a fauna e flora locais (exclusão das espécies autóctones, vetor de doença infecciosa);
- Problemas de saúde pública (acumulação de metais pesados e toxinas; hospedeiro de tremátodos).



6.3.1.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo I** (Espécies invasoras) e **Anexo III** (Espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna;
- **Anexo III** (Espécies invasoras e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras - Anexo I** do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto;
- **Lista de Espécies exóticas invasoras da Península Ibérica – Invasiber** (Ministério da Ciência e Tecnologia de Espanha);
- **DAISIE** - Inventário das 100 espécies exóticas mais invasoras na Europa (Comissão Europeia).

6.4. Bivalves

6.4.1. *Corbicula fluminea*

Corbicula fluminea (amêijoia-asiática) é um bivalve de água doce. A sua concha, de forma oval ou triangular, tem cor castanha-amarelada a preta, e estrias concêntricas muito marcadas, espaçadas de forma regular. A sua dimensão é habitualmente inferior a 30 mm, embora possa atingir 50-65 mm.

A expansão desta amêijoia ocorre associada a fatores naturais e a fatores humanos, como se detalha nos pontos seguintes.

A espécie é responsável por danos muito relevantes em infraestruturas e nos ecossistemas, sendo considerada uma das 100 espécies exóticas mais invasoras na Europa.



Fonte: www.invasive.org

Figura 23 – *Corbicula fluminea* (Amêijoia-asiática)

6.4.1.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

A amêijoia-asiática é uma espécie originária do sudeste asiático (sudeste da China, Coreia, sudeste da Rússia e na bacia de Ussuri).

A distribuição original do género *Corbicula* estava confinada, no princípio do século XX, à Ásia, África e Austrália. Desde então expandiu-se mundialmente, tendo a primeira invasão documentada do género ocorrido na costa do Pacífico dos Estados Unidos, na década de 1920, e tendo-se expandido à costa Atlântica deste país. Na América do Sul, o género foi referido pela primeira vez na década de 1970 e na Europa em finais de 1970 / início de 1980, tendo sido detetada inicialmente no rio Tejo em Portugal e no rio Dordogne em França, provavelmente introduzida de forma acidental.

Atualmente, ocorre em praticamente todo o território nacional, à exceção de algumas bacias hidrográficas litorais (Cávado, Lis e Mira). No rio Guadiana, a presença de *Corbicula fluminea* foi referida pela primeira vez em 1990 (Araújo, 1999 e Pérez Quintero, 1990, *in* CHG, 2009), tendo prosseguido a sua expansão por esta bacia, e encontrando-se nos seguintes cursos ou massas de água: rio Alvacar, Beliche, Carreiras, Degebe, Foupana, Limas, Minas de S. Domingos, Odeleite, Oeiras, Terges, Cobres e Vascão (ICN, 2006b). Rosa, *et al.* (2011) referem a presença da espécie na área de estudo desde o ano 2000, altura em que foi detetada a jusante da barragem de Alqueva.



6.4.1.2. Preferências ecológicas

Corbicula fluminea apresenta grande plasticidade ecológica, e encontra-se em zonas estuarinas, rios, canais, albufeiras, lagos, etc., geralmente na água em movimento, porque exige altos níveis de oxigénio dissolvido, embora em correntes fracas. Encontra-se associada a substratos heterogéneos, com mistura de areia, pedras e rochas. Tem preferência pelos substratos arenosos e evita sedimentos muito finos.

Apesar de se tratar duma espécie dulciaquícola, tolera ambientes salobros (no Guadiana o limite jusante da sua distribuição é Alcoutim, tendo sido detetada em diferentes pontos a montante, incluindo a área de estudo). A sua tolerância à poluição não é matéria consensual: algumas fontes indicam que é bastante tolerante à poluição (ICN, 2006b), embora outras fontes refiram o contrário⁴.

6.4.1.3. Fenologia e biologia

Corbicula fluminea é hermafrodita (ambos os sexos se encontram no mesmo indivíduo), capaz de autofertilizar-se. As larvas não são nadadoras e desenvolvem-se no interior do progenitor até uma fase mais avançada do seu desenvolvimento (Reis, 2006). Após este período de incubação as larvas são então libertadas para a coluna de água, assentam e enterram-se no substrato, e desenvolvem-se até alcançarem a característica forma em "D".

A espécie apresenta uma taxa elevada de fecundidade, e desenvolve-se rapidamente, em parte devido à elevada taxa de filtração e de assimilação (CHG, 2009). No entanto, a taxa de sobrevivência dos juvenis é baixa. Esta característica leva a que em geral as populações de *Corbicula fluminea* estejam dominadas por juvenis, sendo a sua longevidade muito variável, de 1 a 5 anos.

A maioria dos estudos conclui que a espécie tem dois períodos de reprodução anuais: no período entre a primavera e o verão, e entre o fim do verão e início do outono; no entanto, o número de épocas de reprodução anuais varia em diferentes ecossistemas, sendo função da temperatura da água e / ou dos recursos alimentares disponíveis. Neste contexto, refere-se que a desova pode continuar durante todo o ano, com temperaturas de água superiores a 16 °C.

Refere-se ainda que as densidades máximas de *Corbicula fluminea* podem variar de 10.000 a 20.000 /m² e que uma única amêijoia pode libertar uma média de 400 juvenis num dia e até 70 mil por ano (CHG, 2009).

A disseminação da amêijoia-asiática ocorre por processos naturais e também associada a atividades humanas; A dispersão por processos naturais está associada à grande capacidade de dispersão das larvas

⁴ <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=537&fr=1&sts=sss&lang=EN> (consultado em agosto de 2013)

planctônicas e juvenis, que são transportadas pela corrente. A dispersão associada a atividades humanas inclui: o transporte de água de lastro, a utilização como alimento, a venda e utilização como isco, a libertação a partir de aquários e a aderência de juvenis (através dos “bissos”) aos cascos das embarcações, provenientes de zonas afetadas ou onde ocorre.

6.4.1.4. Interações conhecidas

Nas regiões de onde é nativa, *Corbicula fluminea* é comercializada para o consumo humano e para alimentação de aves domésticas⁵. Nos Estados Unidos, é vendida como isco de pesca, e para aquariorfilia.

Ecologicamente, a espécie pode competir com diversas espécies nativas de amêijoas em termos de alimento e de espaço, levando ao declínio das suas populações.

Em termos económicos, estão descritas situações de prejuízo relacionadas com a colmatação de condutas (pela acumulação de conchas, já que os adultos não possuem bisco ou qualquer mecanismo de aderência a superfícies) nomeadamente utilizadas para produção de energia, abastecimento e distribuição de água e para indústrias, assim como em atividades extrativas (areias para a produção de cimento). *Corbicula fluminea* causa estes problemas porque os juvenis não são bons nadadores, e depositam-se na base da coluna de água onde as tubagens e condutas adutoras estão geralmente localizadas: os juvenis são então puxados para dentro das entradas de água, onde se fixam, reproduzem e morrem. As condutas entopem com amêijoas vivas, conchas vazias e tecidos mortos; as amêijoas mortas flutuantes podem também entupir as redes de entrada nas condutas.

6.4.1.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo I** (Espécies invasoras) do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro, que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna – outras bacias;
- **Anexo III** (Espécies invasoras e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;

⁵ Aguirre, W. e S. G. Poss, 1999. *Non-Indigenous Species In the Gulf of Mexico Ecosystem: Corbicula fluminea* (Muller, 1774). Gulf States Marine Fisheries Commission (GSMFC). In <http://www.issg.org/database/species/>



- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras - Anexo I** do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto;
- **DAISIE** - Inventário das 100 espécies exóticas mais invasoras na Europa (Comissão Europeia).

6.4.2. *Dreissena polymorpha*

Dreissena polymorpha (mexilhão-zebra) é um bivalve do meio dulçaquícola, cuja designação específica *polymorpha* deriva das variações que ocorrem na cor, padrão e forma das valvas.

A sua forma é tipicamente triangular ou trigonal, semelhante à dos mexilhões marinhos, com um extremo pontegudo. A dimensão máxima pode atingir os 5 cm, embora os indivíduos desta espécie raramente excedam os 4 cm. A característica mais assinalável é o padrão de riscas escuras e claras alternadas nas valvas. O bivalve fixa-se em superfícies rígidas, através de um feixe de filamentos (bisso).

É considerada uma das piores espécies invasoras a nível mundial, com um impacto económico enorme, constituindo uma ameaça para a agricultura, para a ecologia, qualidade e disponibilidade da água, entre outros aspetos. A sua rápida expansão tem sido associada à sua capacidade de fixação a superfícies rígidas e às elevadas taxas de crescimento e reprodução, ocorrendo a disseminação através dos canais artificiais e também através da água de lastro de embarcações provenientes de zonas onde a espécie está presente.



Fonte: CISEH in: Bugwood.org, U.S. Geological Survey Archive, U.S. Geological Survey

Figura 24 – *Dreissena polymorpha* (mexilhão-zebra)

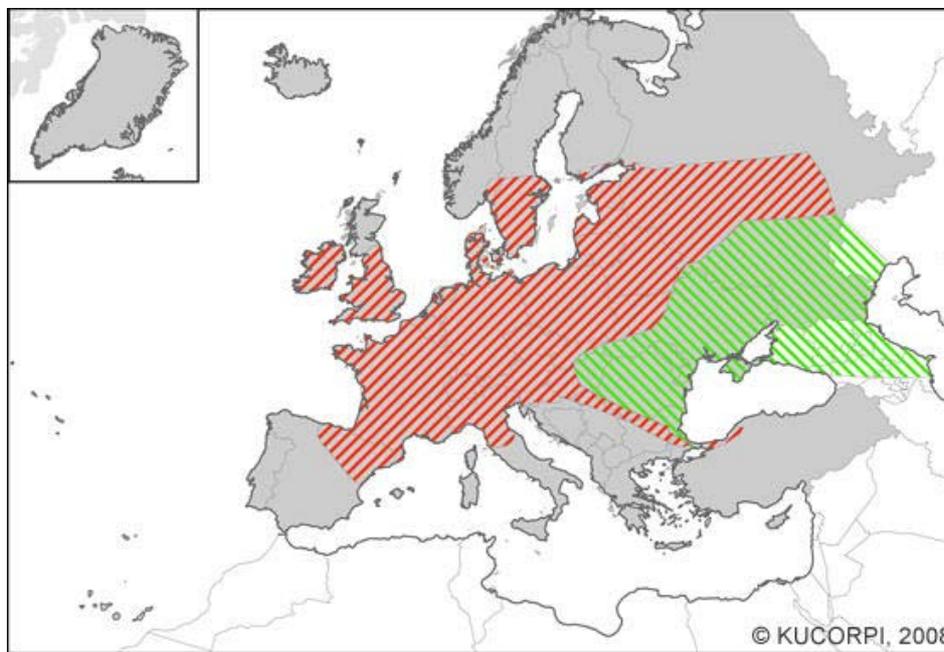
6.4.2.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

O mexilhão-zebra é originário das bacias hidrográficas dos Mares Negro, Cáspio, Aral e Azov.

Como não-indígena, a ocorrência da espécie está documentada nas seguintes áreas: noroeste da Rússia, Europa Central e Ocidental, Escandinávia, Grã-Bretanha, Irlanda e América do Norte. No século XIX o mexilhão-zebra ocupava a maior parte dos sistemas de águas continentais da Europa Central e Ocidental, tendo-se expandido através dos canais abertos entre as principais bacias hidrográficas. Ao longo do século XX expandiu-se progressivamente em vários países, tendo sido detetado em Espanha por volta de 2001.

Apesar da sua disseminação por outras bacias hidrográficas da Península Ibérica, até ao momento não se detetou a sua presença na bacia hidrográfica do Guadiana. No entanto, é previsível que se venha a expandir para esta zona, o que poderia ter consequências muito relevantes ao longo das superfícies constituintes das infraestruturas de armazenamento e transporte do EFMA.

Prevê-se igualmente a sua expansão nas zonas temperadas do Hemisfério Norte, e possivelmente na América do Sul, África do Sul, Austrália e Nova Zelândia.



Fonte: DAISIE, 2006a. A vermelho as localizações onde foi detetada; a verde localizações de onde é nativa.

Figura 25 – Distribuição de *Dreissena polymorpha* na Europa



6.4.2.2. Preferências ecológicas

Nas regiões onde é nativo, *Dreissena polymorpha* coloniza águas superficiais paradas ou em circulação, a zona litoral de corpos de água superficiais do interior, grandes estuários e águas interiores, lagoas costeiras de água salobra, e habitats de fundo rígido ou suave.

Nas zonas onde ocorre como espécie invasora, *Dreissena polymorpha* coloniza habitats similares, sendo os mais habituais constituídos por lagos, rios, estuários, especialmente em lugares onde existem superfícies firmes para se fixar (e.g. canais de irrigação, cursos de água artificializados, etc.).

O mexilhão-zebra tolera temperaturas de -20°C to 40°C, sendo o seu desenvolvimento favorecido a 18-20°C (DAISIE, 2006a). Tem preferência por corpos de água com temperatura moderadamente produtiva (mesotrófica) e ocorre a profundidades variáveis, função do meio aquático e do teor em sal. Tolerar águas salobras, embora seja uma espécie muito sensível às flutuações rápidas da salinidade, e tem capacidade para tolerar água com teor de oxigénio reduzido, durante vários dias, e para sobreviver fora de água sob condições de frio húmido até durante três semanas.

6.4.2.3. Fenologia e biologia

Os indivíduos de *Dreissena polymorpha* são dioicos (as estruturas reprodutoras femininas e masculinas encontram-se em indivíduos distintos). A fertilização é externa, sendo influenciada pela temperatura da água. Uma fêmea no estado adulto é capaz de produzir um milhão de ovos num ano.

O portal do ISSG descreve o seu ciclo de vida da seguinte forma:

- Dos ovos fertilizados eclodem larvas trocóforas (40-60 µm, 1-2 dias);
- As trocóforas transformam-se, ao fim de um dia, em larvas velígeras planctónicas, com o clássico formato em D (tipicamente 100-150 µm, havendo registos de mínimos e máximos de 80 µm e 290 µm, respetivamente; Lucy, 2006);
- Posteriormente, as velígeras desenvolvem-se e adquirem então a morfologia umbonal, mantendo-se planctónicas até 4 semanas;
- Ambas as larvas planctónicas se dispersam de forma passiva, transportadas pelas correntes;
- Quando atingem cerca de 350 µm, as larvas atingem o estágio juvenil e assentam no fundo, onde se deslocam através de um pé, em busca de um substrato ideal para se fixarem;

- Quando encontram um substrato, aderem a este através do bisso (estrutura característica dos mexilhões);
- Podem atingir a maturidade no primeiro ano de vida em condições ótimas, mas é mais comum que este estágio seja atingido apenas no segundo ano de vida;
- Os adultos podem, no entanto, soltar-se propositadamente do substrato onde estavam aderentes e mover-se, em busca de novo local;
- Os indivíduos podem durar 3 a 9 anos.

Nos ecossistemas naturais a oogénese ocorre no outono, e os ovos desenvolvem-se até à sua libertação e fertilização na primavera. No entanto, em águas com temperaturas elevadas ou onde o regime térmico tenha sofrido alteração, a reprodução pode ocorrer em contínuo, durante todo o ano.

A dispersão ocorre por diversos meios, naturais e antropogénicos: as larvas pelágicas (velígeras e pós-velígeras) são transportadas pelas correntes naturais e igualmente via águas de lastro; as fases bentónicas (que possuem fibras mucosas ou bisso) aderem a diversos substratos que podem contribuir para a sua dispersão: materiais flutuantes, cascos de embarcações, e todo o equipamento (pesca, lazer, amostragens científicas, megulho, snorkell e outras atividades aquáticas) que seja transportado entre massas de água, estando mesmo descrita a sobrevivência de indivíduos adultos fora de água até 3-5 dias em condições de temperatura adequada (in: portal do ISSG).

Refere-se ainda (in: portal do ISSG) a provável dispersão da espécie através de adeptos da aquariofilia que libertam esta “praga” dos aquários para o meio natural, em intervenções de limpeza.

6.4.2.4. Interações conhecidas

Como resultado da sua sensibilidade às influências antropogénicas, *Dreissena polymorpha* é um importante bio-indicador da qualidade da água.

O produto resultante das valvas esmagadas pode ser usado como fertilizante e para ração de aviculturas; esta espécie tem sido também usada para isco de pesca e para a produção de refeições à base de peixe.

A proliferação das populações de *Dreissena polymorpha* tem efeitos muito graves, do ponto de vista económico e ambiental, nomeadamente:

- Diminuição do fluxo de água em espaços canalizados provocando prejuízos em sistemas de rega, condutas adutoras e similares;
- Interferência com atividades de aquacultura;



- Alterações nas funções e processos do ecossistema e impactos sobre a fauna e flora locais: ameaça de espécies em risco, alteração do habitat colonizado, das comunidades de plâncton; aumento da claridade na água, predação, competição, limitação nutricional a outras espécies, alteração nas comunidades bênticas naturais, etc.
- Problemas de saúde pública: bioacumulação de substâncias poluentes, que podem contaminar a cadeia alimentar.

6.4.2.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo III** (Espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro, que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna;
- **Anexo III** (Espécies invasoras e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras - Anexo I** do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto;
- **100+ IUCN – Lista das 100 mais perigosas espécies exóticas invasoras** (Global Invasive Species Database);
- **Lista de Espécies exóticas invasoras da Península Ibérica – Invasiber** (Ministério da Ciência e Tecnologia de Espanha);
- **DAISIE** - Inventário das 100 espécies exóticas mais invasoras na Europa (Comissão Europeia).

6.5. Gastrópodes

6.5.1. *Potamopyrgus antipodarum*

Potamopyrgus antipodarum é uma espécie de gastrópode aquática.

É um caracol pequeno, de comprimento habitual de 4-6mm nas regiões onde é introduzido, com uma concha alongada, castanho clara a castanho escura. A abertura da concha é coberta por um opérculo.

A espécie habita uma grande variedade de ecossistemas, incluindo rios, reservatórios, lagos e estuários, podendo estabelecer populações extremamente densas que chegam a constituir mais de 95% da biomassa invertebrada num rio, alterando a produção primária, e competindo ou deslocando os moluscos e macroinvertebrados nativos.

Potamopyrgus antipodarum pode-se espalhar rapidamente em áreas onde seja introduzido; os indivíduos são tão pequenos que podem ser introduzidos em novas áreas por muitos tipos de utilizadores de água.



Fonte: <http://www.issg.org/database/image.asp?ii=531&ic=e>

Figura 26 – *Potamopyrgus antipodarum*

6.5.1.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

Potamopyrgus antipodarum é uma espécie originária da Nova Zelândia.

Como não-indígena, é conhecida a ocorrência da espécie em muitos países, nomeadamente: Andorra, Áustria, Austrália, Bélgica, Canadá, República Checa, Dinamarca, Inglaterra, Escócia, Estados Unidos - Grandes Lagos (EUA), Estónia, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Itália, Iraque, Finlândia, Japão,



Letônia, Líbano, Lituânia, Luxemburgo, Holanda, Hungria, Itália, Irlanda do Norte, Noruega, Polónia, Roménia, Rússia, República Checa, Eslováquia, Eslovénia, Espanha, Suécia, Suíça, Turquia, Ucrânia, Mar Báltico, Mar Negro e em Portugal.

Em Portugal, o motivo da sua introdução é desconhecido; a sua distribuição inclui as bacias hidrográficas do litoral: estuário do rio Minho e ria de Aveiro (Alonso & Castro-Diez, 2012).

6.5.1.2. Preferências ecológicas

Potamopyrgus antipodarum ocorre em cursos de água, lagoas e estuários. É uma espécie extremamente tolerante, capaz de habitar muitas condições aquáticas. Tolerância a uma ampla faixa de temperatura, salinidade, condições tróficas, e condições da água e velocidades da corrente. Tem, no entanto, preferência por sistemas com elevada produtividade primária, temperatura e corrente constantes. Pode ocupar lodos, areia, lama, betão, vegetação, pedras e cascalho. Os seus limites térmicos variam entre cerca de 0°C a 28°C. Suporta a dessecação moderada durante vários dias.

6.5.1.3. Fenologia e biologia

Potamopyrgus antipodarum é uma espécie ovovivípara. Na sua área nativa reproduz-se sexuada e assexuadamente. As populações não-nativas são partenogénicas, uma estratégia reprodutiva que facilita a sua dispersão, e consistem quase exclusivamente de fêmeas triploides.

Informação constante do portal do ISSG, compilada a partir de diversas fontes, refere que a reprodução é ovovivípara, sendo a descendência mantida numa bolsa pela fêmea, até que os juvenis atinjam a fase móvel. Cada postura tem 20-120 embriões (ou 10-90 embriões, In: portal do US Army Corps of Engineers), e cada fêmea produz cerca de 230 juvenis em média por ano.

Pode reproduzir-se durante todo o ano, em condições favoráveis, mas a maioria da sua reprodução ocorre na primavera e no verão. Os indivíduos desta espécie podem viver mais de um ano e pode atingir a maturidade sexual em cerca de seis a nove meses.

A velocidade de deslocação medida em condições controladas é superior a 1m/h (In: portal do US Army Corps of Engineers).

Loo (2012) compila e lista diversas formas de dispersão natural desta espécie:

- Estima-se que as populações desta espécie se conseguem deslocar ativamente num curso de água para montante a uma taxa de 1km/ano, tal como se podem deslocar para jusante, flutuando de forma independente ou aderentes a vegetação aquática;
- Verificou-se que a espécie consegue passar todo o trato digestivo de várias espécies de peixe e manter a capacidade reprodutiva, pelo que os peixes podem funcionar como veículo dispersor;
- Pode ser transportado de forma passiva por aves e outros animais, preso às suas patas, pelo ou penas.

A sua dispersão pode ser potenciada antropogenicamente via: comércio de espécies de aquacultura, transporte não-intencional (segundo o portal do ISSG resistem à dessecação, podendo ser transportados inadvertidamente por utilizadores de rios e lagos em atividades diversas) e águas de lastro.

6.5.1.4. Interações conhecidas

Potamopyrgus antipodarum pode atingir densidades elevadas, provocando a diminuição de espécies nativas de macroinvertebrados através da competição. Além disso, leva à diminuição da produção primária. Os indivíduos desta espécie têm potencial de incrustação, passando ao longo de tubos de água e emergindo a partir de armadilhas domésticas, e podem bloquear tubagens de água ou sistemas de irrigação.

A proliferação de *Potamopyrgus antipodarum* tem os seguintes efeitos:

- Alterações nas funções e processos do ecossistema (elimina espécies nativas por competição, estabelece populações extremamente densas que chegam a constituir mais de 95% da biomassa invertebrada num rio, diminui produtividade primária);
- Diminuição do fluxo de água em espaços canalizados: prejuízos em sistemas de rega, condutas adutoras;
- Impactes sobre a fauna local;
- Problemas de saúde pública: vetor de doenças.



6.5.1.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo III** (Espécies invasoras e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras - Anexo I** do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto;
- **Lista de Espécies exóticas invasoras da Península Ibérica – Invasiber** (Ministério da Ciência e Tecnologia de Espanha);
- **MMA (ErU)** – Lista preliminar de espécies exóticas invasoras cuja erradicação é urgente em Espanha (Ministério Meio Ambiente de Espanha);
- **Trade category (D)** – Lista de espécies exóticas invasoras cuja introdução é normalmente acidental, transportados clandestinamente, através do movimento de pessoas e bens (Convenção de Berna);
- **EEA/SEBI** – Lista das piores espécies exóticas invasoras que ameaçam a biodiversidade na Europa (Convenção da Biodiversidade).

6.6. Peixes

6.6.1. *Alburnus alburnus*

O ciprinídeo *Alburnus alburnus* (ablete) é uma espécie de pequena dimensão, atingindo um tamanho máximo da ordem dos 20 cm. De cor prateada, apresenta um corpo longo e lateralmente comprimido e barbatana anal grande (Ribeiro *et al.*, 2007).

Esta espécie pelágica tem comportamento gregário e é frequente em albufeiras e em rios de grandes dimensões (Ribeiro *et al.*, 2007).

A sua introdução na Península Ibérica está descrita como provavelmente intencional, face ao seu interesse como alvo de pesca desportiva mas principalmente como isco de espécies exóticas piscívoras de grandes dimensões (Vinyoles *et al.*, 2007).



Fonte: <http://www.cartapiscicola.org>

Figura 27 – *Alburnus alburnus* (ablete)

6.6.1.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

Este ciprinídeo provém originalmente do centro da Europa, tendo-se estabelecido nos países a Oeste através de introduções acidentais e intencionais.

Desde a sua entrada na Península Ibérica, esta espécie colonizou rapidamente várias albufeiras e cursos de água. A sua distribuição atual inclui albufeiras nas bacias dos rios Douro e Guadiana e no rio Caia, tributário do rio Guadiana. Esta espécie foi também já detetada na fração espanhola do rio Tejo (Vinyoles *et al.*, 2007).

6.6.1.2. Preferências ecológicas

Alburnus alburnus é uma espécie pelágica, optando por isso pela coluna de água de sistemas lênticos ou semilênticos, embora também possa ocorrer em rios de grandes dimensões. É uma espécie tolerante no que concerne aos fatores ambientais, nomeadamente temperatura.

6.6.1.3. Fenologia e biologia

Espécie omnívora e oportunista tem uma dieta variada dentro do grupo dos invertebrados.

Gregária, pode formar grandes cardumes que se deslocam frequentemente perto da superfície.



Alburnus alburnus é uma espécie de elevada fecundidade; os progenitores não efetuam cuidados parentais.

6.6.1.4. Interações conhecidas

Como principais impactes desta espécie destaca-se a sua simpatria com várias espécies endémicas, às quais se sobrepõe face ao seu elevado potencial reprodutor. Este impacte sofre particular agravamento se se considerar o grau de ameaça das espécies nativas às quais se sobrepõe, como é o caso do “ criticamente em Perigo” *Anaocypris hispanica* (saramugo) (Vinyoles *et al.*, 2007).

Outro impacte de relevo é a elevada probabilidade de ocorrência de hibridização desta espécie com os ciprinídeos nativos, o que conduzirá a profundas alterações do património genético das espécies autóctones.

6.6.1.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexos I e III** (Espécies invasoras e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- **Lista de Espécies exóticas invasoras da Península Ibérica – Invasiber** (Ministério da Ciência e Tecnologia de Espanha);
- **MMA (ErU)** - Lista preliminar de espécies exóticas invasoras estabelecidas em Espanha; Lista preliminar de espécies exóticas invasoras cuja erradicação é recomendável em situações particulares (Ministério Meio Ambiente de Espanha);
- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras - Anexo I** do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto.

6.6.2. *Ameiurus melas*

Ameiurus melas (peixe-gato-negro) é uma espécie de peixe de água doce, de tamanho médio.

Sem escamas ou com escamas indistinguíveis a olho nu, apresenta quatro pares de barbilhos, sendo um dos pares mais comprido que as barbatanas peitorais. Tem duas barbatanas dorsais, sendo a segunda barbatana dorsal adiposa. Apresenta raios bem ossificados nas barbatanas peitorais e na dorsal, formando espinhos. O corpo é coberto com muco (Ribeiro *et al.*, 2007).

A modificação hidrográfica dos cursos de água é um fator relevante na expansão da espécie. Com o fecho das comportas do Alqueva, na bacia hidrográfica do Guadiana, verificou-se um aumento na abundância e distribuição da espécie, tornando-se a terceira espécie mais abundante (Ribeiro *et al.* 2006).

A elevada fecundidade, o cuidado parental, os hábitos alimentares vorazes e versáteis, assim como a flexibilidade à qualidade da água e tolerância à poluição constituem atributos ecológicos que contribuem para o seu potencial invasivo.



Fonte: <http://www.cartapiscicola.org>

Figura 28 – *Ameiurus melas* (peixe-gato-negro)

6.6.2.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

Ameiurus melas é uma espécie originária da América do Norte.

Como não-indígena, é conhecida a ocorrência da espécie em Península Ibérica, França, Itália, Bélgica, Alemanha, Hungria, Holanda, Reino Unido, América e Austrália. A espécie foi introduzida na Península Ibérica (no lago de Banyoles) no início do século XX, para pesca ou "melhoria" das comunidades de peixes. A sua propagação natural e introdução indiscriminada têm aumentado rapidamente a distribuição da espécie na Península Ibérica.



Em Portugal, terá sido introduzida provavelmente por deslocação natural através de cursos de água transfronteiriços (Tejo e Guadiana) e por introdução intencional para pesca desportiva, datando o primeiro registo no território de 2001. A espécie estabeleceu-se rapidamente na bacia hidrográfica do Guadiana, primeiramente em albufeiras e recentemente nos cursos de água tributários. A sua distribuição inclui atualmente as bacias hidrográficas do Guadiana, Tejo e Sado.

6.6.2.2. Preferências ecológicas

O peixe-gato-negro é uma espécie bentónica que ocorre nos fundos de rios e barragens com vegetação densa. Prefere zonas de corrente lenta e fundos arenosos ou vasosos. É extremamente resistente a condições ambientais adversas: poluição, escassez de oxigénio e altas temperaturas (Ribeiro *et al.*, 2007).

6.6.2.3. Fenologia e biologia

É uma espécie omnívora, extremamente voraz, que se alimenta de plantas, invertebrados e peixes. É mais ativa durante a noite. A época de reprodução é do fim da primavera ao início do verão.

6.6.2.4. Interações conhecidas

A espécie é considerada uma das principais ameaças e principal causa de declínio de espécies autóctones, pela sua grande capacidade de ocupar rapidamente as áreas onde é introduzida, por ser extremamente tolerante a condições extremas.

6.6.2.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo III** (Espécies invasoras e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- **MMA (ErU)** - Lista preliminar de espécies exóticas invasoras estabelecidas em Espanha; Lista negra preliminar de espécies exóticas invasoras para Espanha (Ministério Meio

Ambiente de Espanha); Lista preliminar de espécies exóticas invasoras cuja erradicação é urgente em Espanha (Ministério Meio Ambiente de Espanha);

- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras - Anexo I** do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto.

6.6.3. *Australoheros facetus*

O ciclídeo *Australoheros facetus* (chanchito) é uma espécie de tamanho médio, de corpo alto e achatado e barbatana dorsal longa, cobrindo 2/3 do comprimento total. De cor amarelo metálico a esverdeado, apresenta várias bandas escuras transversais (Ribeiro *et al.*, 2007).

É uma espécie com interesse ornamental, apresentando fraco interesse comercial.



Figura 29 – *Australoheros facetus* (chanchito)

6.6.3.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

Este ciclídeo é originário da América do Sul. Introduzido na Península Ibérica durante os anos 80 pelo seu interesse como ornamental (aquariofilia), atualmente em Portugal continental ocorre dominantemente na bacia hidrográfica do rio Guadiana, embora haja também registos da sua ocorrência nas bacias hidrográficas dos rios Sado e Arade.



6.6.3.2. Preferências ecológicas

Australoheros facetus ocorre predominantemente em águas paradas ou de corrente fraca, sendo por isso frequentemente encontrado em albufeiras.

6.6.3.3. Fenologia e biologia

Tem como base uma dieta predominantemente insectívora, embora consuma também outros invertebrados bentónicos e macrófitos.

Na época reprodutora, os cuidados parentais são partilhados por ambos os progenitores.

6.6.3.4. Interações conhecidas

Espécie marcadamente territorial, a predação destaca-se como o principal impacte sobre a fauna nativa, mencionando-se como impactes potenciais a competição pelos recursos tróficos e habitat, a transmissão de doenças e a alteração do habitat e ecossistemas (Leunda, 2010).

6.6.3.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo I** (Espécies invasoras) do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro, que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna;
- **Anexo III** (Espécies invasoras e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- **MMA (ErU)** - Lista preliminar de espécies exóticas invasoras estabelecidas em Espanha;
- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras - Anexo I** do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto.

6.6.4. *Carassius auratus*

Carassius auratus (pimpão), ciprinídeo de tamanho médio, apresenta uma cabeça pequena relativamente ao tamanho do corpo, que é alto e comprimido lateralmente (Ribeiro *et al.*, 2007). A ausência de barbilhos na boca permite uma distinção clara da carpa-comum (*Cyprinus carpio*).

Sem particular interesse comercial, as suas preferências ecológicas recaem sobre sistemas lênticos, de fundos vasosos ou arenosos, condições tipicamente encontradas em albufeiras.



Figura 30 – *Carassius auratus* (pimpão)

6.6.4.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

Carassius auratus é uma espécie oriunda da Ásia e foi introduzida intencionalmente em Portugal no século XVII pelo seu interesse como ornamental.

Atualmente encontra-se disseminado por toda a Península Ibérica; em Portugal continental somente não há registos da sua ocorrência nas albufeiras de algumas bacias hidrográficas a Norte (Cávado) e a Sul (Arade, Mira, ribeiras do Algarve) do país (Ribeiro *et al.*, 2007).

6.6.4.2. Preferências ecológicas

Embora seja uma espécie tolerante a condições ecológicas adversas, ocorre preferencialmente em águas paradas ou de corrente fraca, de fundos vasosos ou arenosos e com abundante vegetação.



6.6.4.3. Fenologia e biologia

Espécie omnívora, de comportamento alimentar bentónico, alimenta-se dos recursos mais acessíveis, como detritos, invertebrados bentónicos e material vegetal.

O habitat de reprodução caracteriza-se pela presença marcada de vegetação emersa.

6.6.4.4. Interações conhecidas

Espécie estabelecida nos sistemas dulçaquícolas continentais portugueses, *Carassius auratus* é responsável pela transmissão de doenças sobre a ictiofauna nativa, sendo também considerados impactes potenciais da sua presença a predação, a competição por recursos tróficos e habitat, e o seu papel na alteração do habitat e ecossistema, como o aumento de turbidez (Leunda, 2010).

6.6.4.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo I** (Espécies invasoras) do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro, que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna;
- **Anexo III** (Espécies invasoras e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- **Lista de Espécies exóticas invasoras da Península Ibérica – Invasiber** (Ministério da Ciência e Tecnologia de Espanha);
- **Trade category (A)** - Lista de espécies exóticas invasoras cuja introdução é normalmente intencional, através do comércio e libertados na natureza (Convenção de Berna) – Subespécie *Carassius auratus gibelio*;
- **EEA/SEBI** - Lista das piores espécies exóticas invasoras que ameaçam a biodiversidade na Europa (Convenção da Biodiversidade);
- **MMA (ErU)** - Lista preliminar de espécies exóticas invasoras estabelecidas em Espanha; Lista preliminar de espécies exóticas invasoras cuja erradicação é recomendável em situações particulares (Ministério Meio Ambiente de Espanha).

6.6.5. *Cyprinus carpio*

Cyprinus carpio (carpa-comum) é uma espécie de peixe ciprinídeo, de grande tamanho e corpo alto, que frequentemente supera 70 cm de comprimento (máximo de 1,5 m, e 35 kg). Apresenta boca terminal e protrátil. Tem uma barbatana dorsal longa, com um primeiro raio forte e serrado (In: portal do ISSG).

É uma espécie com elevado interesse comercial, cuja dispersão é favorecida pela presença em albufeiras.



Fonte: <http://www.issg.org/database/image.asp?ii=1631&ic=e>

Figura 31 – *Cyprinus carpio* (carpa-comum)

6.6.5.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

Cyprinus carpio é uma espécie originária Europa Oriental e Ásia Ocidental.

Amplamente distribuída em todo o mundo, em Portugal foi introduzida intencionalmente pelas ordens monásticas para alimento ou, também defendido por alguns autores, introduzido pelos romanos que utilizavam a espécie como elemento decorativo em tanques e talvez também na gastronomia, datando o primeiro registo no território do século XVII. A sua distribuição inclui atualmente todas as bacias hidrográficas de Portugal continental: Ave, Cávado, Douro, Guadiana, Leça, Lima, Lis, Minho, Mira, Mondego, Ribeiras do Algarve, Ribeiras do Oeste, Sado, Tejo e Vouga, e é uma das espécies mais frequentes em albufeiras.



6.6.5.2. Preferências ecológicas

Cyprinus carpio ocorre preferencialmente em águas paradas ou de corrente fraca, com fundos vasosos e vegetação densa. É uma espécie pouco exigente, podendo sobreviver com teores relativamente baixos de oxigênio e temperaturas mais altas do que a maioria dos outros peixes.

6.6.5.3. Fenologia e biologia

Trata-se duma espécie omnívora, cuja alimentação consiste em larvas de insetos, pequenos moluscos, algas e sementes. Ocasionalmente pode comer rãs e alevins. As fêmeas fazem várias posturas durante a época de reprodução.

6.6.5.4. Interações conhecidas

Cerca de 80 espécies de ciprinídeos são usadas como recurso pesqueiro na atualidade, e muitas são exploradas como fonte de proteína em todo o mundo.

A espécie *Cyprinus carpio*, com diversas variedades, é muito utilizada como espécie experimental e é uma das mais comercializadas em lojas de animais de companhia (aquariofilia). Um dos maiores inconvenientes é o seu crescimento rápido que rapidamente torna exíguos a maioria dos aquários onde são colocados, levando à posterior e incorreta liberação na natureza.

No entanto, *Cyprinus carpio* é responsável pelo desequilíbrio da estrutura ou funcionamento das comunidades piscícolas em zonas lânticas, em particular na redução da diversidade de plantas aquáticas. Além de produzir um efeito negativo sobre a vegetação aquática, que prejudica significativamente outros vertebrados e / ou invertebrados, provoca a libertação de nutrientes acumulados no fundo ao removê-lo, o que pode causar fenômenos de eutrofização em ambientes de baixa corrente, como lagos ou albufeiras superficiais. Por outro lado, a ausência de predadores pode causar aumentos desproporcionais nas populações de *Cyprinus carpio* (In: portal do ISSG).

6.6.5.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo I** (Espécies invasoras) do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro, que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna;
- **Anexo III** (Espécies invasoras e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- **100+ IUCN – Lista das 100 mais perigosas espécies exóticas invasoras** (Global Invasive Species Database);
- **Lista de Espécies exóticas invasoras da Península Ibérica – Invasiber** (Ministério da Ciência e Tecnologia de Espanha);
- **MMA** - Lista preliminar de espécies exóticas invasoras estabelecidas em Espanha; Lista negra preliminar de espécies exóticas invasoras para Espanha (Ministério Meio Ambiente de Espanha); Lista preliminar de espécies exóticas invasoras cuja erradicação é recomendável em situações particulares (Ministério Meio Ambiente de Espanha);
- **Trade category (A)** - Lista de espécies exóticas invasoras cuja introdução é normalmente intencional, através do comércio e libertados na natureza (Convenção de Berna);
- **EEA/SEBI** - Lista das piores espécies exóticas invasoras que ameaçam a biodiversidade na Europa (Convenção da Biodiversidade).

6.6.6. *Esox lucius*

A espécie *Esox lucius* (lúcio) pertence à família Esocidae. Podendo atingir grandes dimensões (mais de 50 cm), apresenta um corpo alongado, quase cilíndrico, com um focinho pontiagudo e achatado e boca com dentes afiados (Ribeiro *et al.*, 2007).

É uma espécie de elevado interesse para a pesca desportiva.



Fonte: <http://www.cartapiscicola.org>

Figura 32 – *Esox lucius* (lúcio)

6.6.6.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

Proveniente da América do Norte e Eurásia, esta espécie foi introduzida na Península Ibérica em meados de 1940, pelo seu elevado interesse na pesca desportiva.

O lúcio tem uma distribuição localizada em Portugal continental, limitando-se a algumas albufeiras nas bacias hidrográficas dos rios Guadiana, Tejo e Douro, ocorrendo também registos da sua presença no troço principal dos rios Tejo e Guadiana e nos setores inferiores de alguns dos seus afluentes (Ribeiro *et al.*, 2007).

6.6.6.2. Preferências ecológicas

Esta espécie ocorre preferencialmente em sistemas lênticos ou semilênticos, habitando em albufeiras ou em rios de corrente fraca, com muita vegetação.

6.6.6.3. Fenologia e biologia

A dieta alimentar desta espécie evolui de invertebrados na sua fase inicial de vida, para uma dieta essencialmente piscívora na sua fase adulta, alimentando-se ocasionalmente também de grandes invertebrados; é um predador voraz.

Elege como zonas reprodutivas áreas pouco profundas com vegetação abundante.

6.6.6.4. Interações conhecidas

A predação sobre outras espécies da ictiofauna é o principal impacte decorrente da introdução desta espécie em sistemas fluviais. A competição por habitat e a transmissão de doenças sobre a fauna nativa são outros impactes potencialmente associados à invasão por esta espécie (Leunda, 2010).

6.6.6.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo I** (Espécies invasoras) do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro, que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna;
- **Anexo III** (Espécies invasoras e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- **Lista de Espécies exóticas invasoras da Península Ibérica – Invasiber** (Ministério da Ciência e Tecnologia de Espanha);
- **MMA** - Lista preliminar de espécies exóticas invasoras estabelecidas em Espanha; Lista negra preliminar de espécies exóticas invasoras para Espanha (Ministério Meio Ambiente de Espanha); Lista preliminar de espécies exóticas invasoras cuja erradicação é urgente em Espanha (Ministério Meio Ambiente de Espanha);
- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras - Anexo I** do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto.

6.6.7. *Gambusia holbrooki*

Gambusia holbrooki (gambúsia) é uma espécie de peixe de pequeno tamanho mas muito resistente, originária do Sul dos Estados Unidos, tendo sido introduzida em todo o mundo como agente de controlo de mosquitos (da malária).

Os indivíduos desta espécie apresentam dimensões reduzidas (menores de 20 cm), cor cinzento-claro com um brilho azulado e a barriga branco-prateado e esverdeada a castanha na parte de trás. Os machos têm uma barbatana anal altamente modificada, formando um “gonopódio” que é usado para inseminar as fêmeas. As fêmeas são geralmente maiores que os machos (Ribeiro *et al.*, 2007).



Gambusia holbrooki dispersa-se naturalmente em situações de inundação; além desta forma de introdução, o comércio de animais /aquariofilia (como peixe alimentador) potencia a sua dispersão.



Figura 33 – *Gambusia holbrooki* (Gambúsia)

6.6.7.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

Gambusia holbrooki é uma espécie originária do Sul dos Estados Unidos, ao longo da costa atlântica.

Em Portugal, a espécie foi introduzida intencionalmente, para o controlo da malária, por ser um predador de larvas de mosquito, datando o primeiro registo no território do princípio da década de 1930. A sua distribuição inclui as bacias hidrográficas do Douro, Guadiana, Lis, Minho, Mira, Mondego, Ribeiras do Algarve, Ribeiras do Oeste, Sado, Tejo e Vouga.

6.6.7.2. Preferências ecológicas

Gambusia holbrooki ocorre em habitats estuarinos, lagos, em cursos de água ruderais / perturbados, e nas zonas húmidas.

Tem preferência por águas de corrente fraca e ocorre entre a vegetação aquática, no limite das massas de água em profundidades de água de 10 cm ou menos. Tolerava elevados teores de poluentes e temperaturas elevadas; tende a evitar zonas de elevada velocidade de corrente e áreas de densa vegetação de superfície, que podem obstruir o acesso para a alimentação na superfície.

6.6.7.3. Fenologia e biologia

A reprodução é sexuada, sendo a fertilização interna, com o desenvolvimento dos embriões dentro da fêmea. O ciclo reprodutivo é regulado principalmente pelo fotoperíodo e a espécie apresenta uma elevada fecundidade.

É um omnívoro oportunista que se alimenta de uma gama diversificada de insetos terrestres, como formigas e moscas que caem sobre a superfície das águas, bem como invertebrados aquáticos, incluindo insetos, besouros, larvas de mosca, zooplâncton, algas filamentosas e fragmentos de frutas e outros tecidos vegetais.

6.6.7.4. Interações conhecidas

Embora tenha sido introduzida inicialmente para controlo da malária, foi demonstrada a ineficácia de *Gambusia holbrooki*, e desde 1982 que a Organização Mundial de Saúde não recomenda o seu uso. Atualmente, a espécie é usada como alimento para espécies de aquário.

Apesar de se alimentar de larvas de mosquito na região onde é nativa, verificou-se que os seus hábitos alimentares se modificaram em alguns sítios onde a espécie foi introduzida (Rogado, 2001). Neste contexto, a espécie tem sido relacionada com o declínio de espécies nativas de peixes em todo o mundo, através da predação e competição.

Esta espécie causa ainda impactes em macro-invertebrados: pode desalojar algumas espécies autóctones de pequeno tamanho devido à forte competição que exerce e é responsável pela predação de ovos e girinos de espécies autóctones (In: portal do ISSG).

6.6.7.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo I** (Espécies invasoras) e **Anexo III** (Espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro, que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna; **Adicionalmente indicada como espécie invasora no Anexo I;**



- **Anexo III** (Espécies invasoras e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras - Anexo I** do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto;
- **100+ IUCN – Lista das 100 mais perigosas espécies exóticas invasoras** (Global Invasive Species Database);
- **MMA (ErU)** - Lista preliminar de espécies exóticas invasoras estabelecidas em Espanha; Lista negra preliminar de espécies exóticas invasoras para Espanha (Ministério Meio Ambiente de Espanha); Lista preliminar de espécies exóticas invasoras cuja erradicação é urgente em Espanha (Ministério Meio Ambiente de Espanha);
- **Lista de Espécies exóticas invasoras da Península Ibérica – Invasiber** (Ministério da Ciência e Tecnologia de Espanha).

6.6.8. *Lepomis gibbosus*

Lepomis gibbosus (perca-sol) é uma espécie de peixe dulçaquícola, que ocorre preferencialmente em zonas de corrente fraca e com vegetação aquática.

Os peixes desta espécie são de pequena dimensão, e apresentam um corpo alto com uma silhueta oval e espalmada, cuja coloração é muito vistosa (laranja, verde, e amarelo). O comprimento habitual é menor de 20 cm, embora possam atingir 40 cm. Não apresentam dimorfismo sexual (In: portal do ISSG).

A espécie é muito territorial, competindo fortemente com outras espécies de peixes, e apresenta uma taxa de reprodução elevada.



Figura 34 – *Lepomis gibbosus* (perca-sol)

6.6.8.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

Lepomis gibbosus é uma espécie originária América do Norte, cuja ocorrência como espécie não indígena se verifica na Europa (Península Ibérica, França, Grécia, Inglaterra, Polónia, Hungria, Eslováquia), em África e na América. Na Europa foi introduzido como um peixe potencial para a pesca desportiva e/ou como ornamental de lago de jardim.

Em Portugal os primeiros registos datam de 1970, não sendo conhecidos os motivos da sua introdução. Presentemente, encontra-se distribuída pelas bacias hidrográficas do Ave, Cávado, Douro, Guadiana, Leça, Lima, Lis, Mira, Mondego, Ribeiras do Algarve, Ribeiras do Oeste, Sado, Tejo e Vouga.

6.6.8.2. Preferências ecológicas

Lepomis gibbosus ocorre preferencialmente em zonas de corrente fraca e com vegetação aquática, nomeadamente em açudes, algumas barragens, lagos e lagoas, assim como em pântanos, em riachos e pequenos rios; ocorre em zonas de estuário até determinados limites de salinidade. Tem preferência por substratos macios de areia ou lodosos. A espécie apresenta tolerância a concentrações baixas de oxigénio, às altas temperaturas e à eutrofização da água (Ribeiro *et al.*, 2007).

6.6.8.3. Fenologia e biologia

Lepomis gibbosus é uma espécie dioica, cuja fertilização é realizada externamente, ocorrendo um pico de desova anual.

É uma espécie omnívora, que se alimenta essencialmente de insetos aquáticos, moluscos, pequenos crustáceos, assim como de pequenos peixes e outros vertebrados, e de ovos de peixe.

6.6.8.4. Interações conhecidas

Devido aos seus hábitos alimentares (competição alimentar, predação) e estratégia populacional (maturidade precoce e competição espacial) *Lepomis gibbosus* representa uma ameaça para as espécies nativas (In: portal do ISSG).



6.6.8.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo I** (Espécies invasoras) e **Anexo III** (Espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro, que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna; **Adicionalmente indicada como espécie invasora no Anexo I;**
- **Anexo III** (Espécies invasoras e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras** (listadas no anexo do Real Decreto 1628/2011, de 14 de novembro);
- **Lista de Espécies exóticas invasoras da Península Ibérica – Invasiber** (Ministério da Ciência e Tecnologia de Espanha);
- **MMA (ErU)** - Lista preliminar de espécies exóticas invasoras estabelecidas em Espanha;
- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras - Anexo I** do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto.

6.6.9. *Micropterus salmoides*

Micropterus salmoides (achigã) é uma espécie de peixe de água doce, de tamanho médio (menor de 50 cm), com corpo alto.

A boca é de grandes dimensões, prostrátil. A barbatana dorsal apresenta uma depressão, que a divide em duas. Cor verde-azeitona no lado dorsal, e cor branco-leite a amarela no ventre, com uma faixa preta que vai do opérculo até a base da barbatana caudal. Barbatana caudal arredondada (Ribeiro *et al.*, 2007).



Figura 35 – *Micropterus salmoides* (achigã)

6.6.9.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

Micropterus salmoides é uma espécie originária da América do Norte.

Como não-indígena, encontra-se amplamente introduzido por todo o mundo. Na Península Ibérica foi introduzida no rio Ebro e daí deslocou-se rapidamente a outros rios e albufeiras, sendo neste momento muito abundante em distintos locais da península.

Em Portugal, o primeiro registo de ocorrência da espécie data do início da década de 1950; terá sido introduzida intencionalmente para pesca desportiva. A espécie encontra-se atualmente nas bacias hidrográficas do Ave, Cavado, Douro, Guadiana, Leça, Lis, Minho, Mira, Mondego, Ribeiras do Algarve, Ribeiras do Oeste, Sado, Tejo e Vouga.

6.6.9.2. Preferências ecológicas

Ocorre sobretudo em albufeiras e troços próximos destas, com velocidade de corrente fraca ou moderada. Moderadamente tolerante a condições ambientais adversas, *Micropterus salmoides* habita lagos, lagoas e pântanos límpidos, com vegetação, e também “pêgos” em rios e pequenos cursos de água.

Tem preferência por águas paradas, límpidas, e por zonas de bancos. São peixes capazes de prosperar em praticamente todos os habitats de água quente, desde pequenos riachos a grandes rios e albufeiras (In: portal do ISSG).

6.6.9.3. Fenologia e biologia

A reprodução ocorre em zonas pouco profundas, ricas em vegetação com fundo arenoso ou de gravilha, onde os machos escavam um pequeno ninho, que defendem até ao fim da eclosão. A fêmea pode desovar com vários machos em distintos ninhos. As temperaturas anuais frias (abaixo de 10°C) ou o pH baixo (menor de 6) provavelmente inibem a reprodução.

Micropterus salmoides é uma espécie carnívora predadora, que consome sobretudo as posturas e os adultos de peixes, anfíbios e crustáceos.



6.6.9.4. Interações conhecidas

Micropterus salmoides é uma espécie bastante voraz. A sua proliferação constitui uma ameaça para as espécies piscícolas autóctones (em termos de abundância, riqueza, biomassa e diversidade), especialmente ciprinídeos, e para os invertebrados.

As introduções desta espécie devem-se sobretudo a pescadores desportivos.

6.6.9.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo I** (Espécies invasoras) do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro, que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna;
- **Anexo III** (Espécies invasoras e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras** (listadas no anexo do Real Decreto 1628/2011, de 14 de novembro);
- **MMA (ErU)** - Lista preliminar de espécies exóticas invasoras estabelecidas em Espanha; Lista negra preliminar de espécies exóticas invasoras para Espanha (Ministério Meio Ambiente de Espanha); Lista preliminar de espécies exóticas invasoras cuja erradicação é urgente em Espanha (Ministério Meio Ambiente de Espanha);
- **Invasiber** - Espécies exóticas invasoras da Península Ibérica (Ministério da Ciência e Tecnologia de Espanha);
- **Trade category (A)** - Lista de espécies exóticas invasoras cuja introdução é normalmente intencional, através do comércio e libertados na natureza (Convenção de Berna)
- **EEA/SEBI** - Lista das piores espécies exóticas invasoras que ameaçam a biodiversidade na Europa (Convenção da Biodiversidade);
- **100+ IUCN** – Lista das 100 mais perigosas espécies exóticas invasoras (Global Invasive Species Database);
- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras - Anexo I** do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto.

6.6.10. *Sander lucioperca*

Sander lucioperca (lucio-perca) é um peixe de tamanho médio.

O peixe mede de 40-70 cm, e pode atingir 1,5m. O seu corpo é alongado, cilíndrico e fusiforme para permitir a deslocação rápida. A cabeça é também alongada e pontiaguda, e a boca com dentes proeminentes, fortes e maxilar largo. Possui duas barbatanas dorsais espinhosas e escamas pequenas e rugosas. A coloração, embora variável dependendo da população e das características ambientais, é geralmente cinza-esverdeada ou acastanhada, com 8-12 faixas verticais escuras. Pode viver entre 10 e 15 anos (Ribeiro *et al.*, 2007).

É uma espécie muito valorizada pelos pescadores desportivos, sendo esta uma das principais causas da sua expansão e da introdução furtiva em diferentes ambientes. A presença de albufeiras favorece também a sua expansão.



Fonte: <http://www.cartapiscicola.org>

Figura 36 – *Sander lucioperca* (lucio-perca)

6.6.10.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

Sander lucioperca é uma espécie originária da Europa, desde o rio Elba até às bacias dos mares Báltico, Cáspio, Aral, Azor e Negro, podendo alcançar o Círculo Polar Ártico.

Na Península Ibérica foi introduzida no rio Ebro e daí deslocou-se rapidamente a outros rios e albufeiras, sendo neste momento muito abundante em distintos locais da península.

Em Portugal, a espécie terá sido introduzida por deslocação natural através de cursos de água transfronteiriços (Tejo e Guadiana), datando o primeiro registo no território do princípio da década de 1980. A sua distribuição atual inclui as bacias hidrográficas do Ave, Douro, Guadiana e Tejo.



6.6.10.2. Preferências ecológicas

Sander lucioperca ocorre principalmente em lagos e albufeiras, sistemas tipicamente turvos (Pérez-Bote & Romero, 2009), mas encontra-se também em grandes rios com pouca corrente e que apresentem zonas profundas.

Tem preferência por ambientes mesotróficos, com salinidade inferior a 12 ‰. É uma espécie bem adaptada à baixa intensidade luminosa; no inverno prefere zonas profundas e no verão ocupa a coluna de água entre 2 e 8 metros de profundidade. Este padrão varia se a turbidez da água é elevada. A temperatura ideal situa-se entre 24 e 29 °C.

6.6.10.3. Fenologia e biologia

É uma espécie de crescimento rápido; na primavera realiza migrações reprodutivas para montante, regressando após a reprodução para locais profundos a jusante.

Os adultos alimentam-se exclusivamente de peixes (escalos), enquanto os jovens alimentam-se de crustáceos. A sua atividade é principalmente noturna e crepuscular.

É uma espécie gregária que forma grupos para caçar e é muito voraz e eficaz, graças à sua elevada velocidade de natação.

6.6.10.4. Interações conhecidas

É uma espécie essencialmente ictiófaga na sua fase adulta, atuando como predadora, tendo sido considerada como responsável pelo declínio de algumas espécies nativas em regiões onde foi introduzida.

Apesar de ser uma espécie recentemente introduzida, tem-se expandido consideravelmente no troço principal do Tejo e em algumas albufeiras do Guadiana (Ribeiro *et al.*, 2009), tendo causado sérios impactos nas comunidades piscícolas em sistemas mediterrâneos.

6.6.10.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo III** (Espécies invasoras e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras** (listadas no anexo do Real Decreto 1628/2011, de 14 de novembro);
- **Lista de Espécies exóticas invasoras da Península Ibérica – Invasiber** (Ministério da Ciência e Tecnologia de Espanha);
- **Trade category (A)** - Lista de espécies exóticas invasoras cuja introdução é normalmente intencional, através do comércio e libertados na natureza (Convenção de Berna);
- **MMA (ErU)** - Lista preliminar de espécies exóticas invasoras estabelecidas em Espanha;
- **Nobanis** - Lista de espécies exóticas invasoras da Europa do Norte e Báltico;
- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras - Anexo I** do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto.

6.6.11. *Silurus glanis*

A espécie *Silurus glanis* (peixe-gato-europeu) é um silurídeo que pode atingir grandes dimensões (até 5 m). De corpo alongado e sem escamas, a boca é de grandes dimensões e apresenta seis barbilhos. De coloração negra, pode apresentar manchas cinzento escuras; apresenta o corpo coberto por muco (Ribeiro *et al.*, 2007). É uma espécie valorizada para a pesca desportiva e de elevado interesse comercial, o que constitui a principal razão da sua introdução em sistemas fluviais fora da sua área nativa de ocorrência.



Fonte: <http://www.cartapiscicola.org>

Figura 37 – *Silurus glanis* (peixe-gato-europeu)



6.6.11.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

Espécie oriunda da Europa Este e Central, da Ásia Central e Ásia Menor; estima-se que a sua introdução na Península Ibérica tenha ocorrido durante a década de 70 do século XX.

Atualmente em Espanha os registos da ocorrência desta espécie estendem-se a algumas albufeiras; em Portugal continental o seu registo resume-se ao troço internacional do Tejo internacional. Considera-se uma espécie potencialmente invasora da área de estudo.

6.6.11.2. Preferências ecológicas

Este silurídeo ocorre preferencialmente em sistemas lênticos, profundos, com elevada turbidez e substrato fino, condições frequentes em albufeiras de barragens; pode também ocorrer em troços de grandes rios, desde que profundos. Suporta alguns níveis de salinidade e baixos valores de oxigénio.

6.6.11.3. Fenologia e biologia

Esta espécie pode ter uma longevidade de 30 anos. Apesar de a sua dieta evoluir com a idade, é um predador piscívoro voraz que se alimenta à noite de pequenos vertebrados aquáticos, como peixes, anfíbios e aves aquáticas.

Na altura da reprodução, a postura é realizada em águas pouco profundas, e o macho protege-a até à eclosão (Ribeiro *et al.*, 2007).

6.6.11.4. Interações conhecidas

As suas dimensões e dieta alimentar fazem da predação o impacte a destacar da introdução desta espécie nos ecossistemas fluviais portugueses. Também se referem, embora com ocorrência potencial, a transmissão de doenças e a alteração que a espécie promove sobre o habitat e ecossistemas (Leunda, 2010).

6.6.11.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo III** (Espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro, que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna;
- **Anexo I** (Espécies não indígenas introduzidas em Portugal continental) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- **Anexo III** (Espécies invasoras e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- **Lista de Espécies exóticas invasoras da Península Ibérica – Invasiber** (Ministério da Ciência e Tecnologia de Espanha);
- **MMA** - Lista preliminar de espécies exóticas invasoras estabelecidas em Espanha; Lista negra preliminar de espécies exóticas invasoras para Espanha (Ministério Meio Ambiente de Espanha); Lista preliminar de espécies exóticas invasoras cuja erradicação é urgente em Espanha (Ministério Meio Ambiente de Espanha);
- **Trade category (A)** - Lista de espécies exóticas invasoras cuja introdução é normalmente intencional, através do comércio e libertados na natureza (Convenção de Berna);
- **EEA/SEBI** - Lista das piores espécies exóticas invasoras que ameaçam a biodiversidade na Europa (Convenção da Biodiversidade).
- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras - Anexo I** do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto.

6.7. Anfíbios

6.7.1. *Bufo marinus*

Bufo marinus (= *Rhinella marina*) de nome comum sapo-marinho é um sapo de pernas curtas, com um tamanho médio de 12-15 cm, podendo crescer até 30 cm (os machos são ligeiramente menores do que as fêmeas). Os dedos não têm membrana interdigital. Os indivíduos adultos têm a pele rugosa e áspera, de cor castanho-claro a escuro, verde seco ou preto. O tímpano é distinto, com cerca de metade a dois terços



do tamanho do olho. As glândulas de veneno são agregadas formando grandes e distintas glândulas parótidas, localizadas sobre cada ombro.

A espécie foi introduzida em muitos países de forma geralmente intencional, para controlo biológico de diferentes insetos, tendo vindo a converter-se numa praga, pela sua grande capacidade de dispersão; foi também introduzida por evasão de cativoiro.



Fonte: <http://www.issg.org/database/image.asp?ii=557&ic=e>

Figura 38 – *Bufo marinus*

6.7.1.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

Bufo marinus é originário da zona do México até ao extremo Sul do Texas, América Central e América do Sul.

Como não-indígena, encontra-se na Austrália, Japão, América do Norte. Em Portugal, a espécie não se encontra na natureza, sendo comercializada em lojas de animais de companhia.

6.7.1.2. Preferências ecológicas

Bufo marinus ocorre naturalmente em florestas subtropicais. Nas regiões onde foi introduzido, pode ocorrer em todo o tipo de zonas húmidas, de preferência com pouca profundidade como lagos, zonas ribeirinhas, cursos de água, florestas naturais e áreas agrícolas. Atualmente encontra-se também disperso por áreas ruderais/ perturbadas e urbanas, tais como lagos artificiais, jardins, tubos de drenagem, depósitos de resíduos.

Bufo marinus encontra-se habitualmente em terra mas reproduz-se no meio aquático (águas pouco profundas na proximidade). Os sapos adultos e os girinos são capazes de tolerar níveis de salinidade elevados.

6.7.1.3. Fenologia e biologia

Bufo marinus é oportunista nos seus hábitos alimentares e alimenta-se de praticamente qualquer animal terrestre como cobras, ratos, lagartos, insetos e caracóis, apesar de ser mais propenso a consumir animais ativos ao nível do solo durante a noite.

O acasalamento ocorre entre os meses de abril e setembro no Hemisfério Norte. A fêmea produz anualmente dois conjuntos de cerca de 8.000 a 35.000 ovos (em função da idade e do tamanho da fêmea). No entanto, estima-se que menos de 0,5% dos ovos sobrevivem até à maturidade.

A sua dispersão ocorre de forma natural e por via antrópica, embora atualmente a primeira pareça ser muito mais relevante (in: portal do ISSG); De acordo com informação veiculada pelo portal ISSG, *Bufo marinus* é a espécie de anuro que efetua as mais rápidas deslocações já registadas (os adultos chegam a afastar-se 55 km por ano do seu ponto de origem, deslocando-se por terra). A mesma fonte refere que os girinos podem ser transportados para longas distâncias em situações de enchentes. O comércio da espécie em lojas de animais de companhia pode ser um potencial meio de dispersão.

As secreções tóxicas de *Bufo marinus* causam problemas de saúde e morte de animais. É altamente tóxico para os predadores, não só pelo veneno, mas também porque a ingestão dos seus ovos ou indivíduos adultos é tóxica e mortífera.

6.7.1.4. Interações conhecidas

Bufo marinus altera a estrutura das comunidades de anfíbios nativos, através da competição pelo alimento e pelo habitat de reprodução, e predação de espécies nativas. Tem também impactes associados à sua toxicidade (através da ingestão por predadores, ou do contacto).

São conhecidas utilizações relacionadas com fins medicinais.



6.7.1.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo III** (Espécies invasoras e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras - Anexo I** do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto;
- **100+ IUCN – Lista das 100 mais perigosas espécies exóticas invasoras** (Global Invasive Species Database).
- **MMA (ErU)** - Lista preliminar de espécies exóticas invasoras cuja erradicação é urgente em Espanha (Ministério Meio Ambiente de Espanha);

6.7.2. *Rana catesbeiana*

Rana catesbeiana (= *Lithobates catesbeianus*), de nome comum rã-touro-americana, é um anfíbio grande, que atinge até 20cm de comprimento. O corpo é robusto, com a cabeça chata e pele lisa, sem rugas, verrugas ou picos. O dorso é de cor verde-pálido a escuro, e pode ter manchas castanhas. O lado ventral é branco, cinza ou amarelado. Os machos são ligeiramente menores do que as fêmeas. Conforme se aproxima a maturidade sexual, a parte superior do abdómen dos machos fica temporariamente amarelada.

Consta da lista das 100 piores espécies exóticas invasoras da Europa (In: portal DAISIE) e de todo o mundo (In: portal do ISSG). Muitas introduções foram intencionais, com o objetivo de estabelecer novas fontes de alimentos para consumo humano. Outras populações foram estabelecidas acidentalmente, a partir de evasões de quintas de cativeiro (ranicultura), evasões de espécimes utilizados em laboratório, e comércio para aquarioria.

O controlo desta invasora na Europa depende em parte do aumento da consciência, monitorização e educação sobre os perigos de soltar estes animais na natureza. Existe atualmente legislação rigorosa para evitar novas introduções.



Fonte: <http://www.issg.org/database/image.asp?ii=1673&ic=e>

Figura 39 – *Rana catesbeiana*

6.7.2.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

Rana catesbeiana é uma espécie originária da América do Norte.

Como não-indígena, *Rana catesbeiana* foi introduzida em mais de 40 países em quatro continentes, ao longo do século XX, tendo invadido a zona ocidental dos Estados Unidos e também do Canadá, e encontrando-se em França, Itália, Holanda, América do Sul e Central e Ásia. Em Espanha terá sido introduzida por evasão de quintas de cativeiro, contudo desconhece-se a existência de populações naturalizadas. Em Portugal, não se encontra na natureza.

Refere-se que as alterações climáticas à escala global poderão modificar a sua área de distribuição, por exemplo, causando uma expansão destas áreas para latitudes maiores.

6.7.2.2. Preferências ecológicas

Rana catesbeiana ocupa uma grande variedade de habitats aquáticos, de preferência habitats lânticos: lagos, lagoas, zonas ripícolas, cursos de água, zonas húmidas. Áreas com precipitações elevadas durante o verão e no inverno, temperatura máxima elevada, pressão humana elevada, e temperatura mínima anual amena constituem os habitats com maior aptidão para a *Rana catesbeiana*.

Os indivíduos adultos preferem ambientes lânticos mais quentes, como lagoas vegetadas e de águas lentas, lagoas agrícolas, reservatórios, pântanos, e ainda águas com resíduos lenhosos mortos e vegetação densa, muitas vezes emergente.



Vários autores sugerem que a espécie pode ter preferência por habitats altamente artificiais e modificados, os quais são caracterizados por uma diminuição ou ausência completa de complexidade.

6.7.2.3. Fenologia e biologia

A reprodução ocorre em águas rasas muito vegetadas, de corpos de água permanentes. O acasalamento está limitado aos períodos mais quentes da primavera e do verão. É uma espécie muito territorial, com um sistema de acasalamento poligâmico, onde os machos maiores dominam e defendem agressivamente os melhores locais para a postura. A mortalidade embrionária depende da escolha da fêmea para local da postura: os melhores locais são controlados pelos maiores machos e onde a temperatura da água não ultrapassa 32 °C, acima da qual ocorrem anomalias do desenvolvimento. O limite inferior de temperatura para o desenvolvimento embrionário normal é de 15 °C.

Rana catesbeiana é uma espécie carnívora que consome insetos, mamíferos pequenos, peixes, passeriformes, crustáceos, ofídios e também répteis e outras rãs. Os indivíduos adultos são predadores oportunistas. Os girinos são principalmente herbívoros e consomem algas, plantas aquáticas e alguns invertebrados.

Os indivíduos desta espécie hibernam no fundo dos corpos de água ou em locais isolados em terra.

A dispersão de *Rana catesbeiana* pode ocorrer por via natural ou antrópica; O portal do ISSG refere que a espécie se pode afastar até 7-8 km do corpo de água onde habita, eventualmente colonizando outro nas proximidades. A mesma fonte refere ainda que, embora o comércio como animal de companhia esteja proibido por lei, houve diversos registos (durante a primeira década do séc. XXI, pelo menos) de apreensões de dezenas de milhares de indivíduos.

6.7.2.4. Interações conhecidas

A espécie foi introduzida intencionalmente em novos habitats com o intuito de servir como um recurso alimentar para os seres humanos ou para o controlo biológico de insetos.

Identificam-se diversos impactes resultantes da introdução de *Rana catesbeiana*, nomeadamente:

- Predação, competição (podem coexistir com peixes predadores), limitação nutricional a outras espécies (p.e. anfíbios e peixes nativos em extinção);
- Alteração do habitat colonizado;

- Portadores de fungos responsáveis pelo declínio e extinção de populações de anfíbios na América Central e noutros lugares;
- Impacte significativo dos girinos sobre as algas bentónicas (elevada ingestão de alimentos e densidades populacionais), perturbando a estrutura da comunidade aquática e levando à modificação do regime de nutrientes.

6.7.2.5. Situação legal

Esta espécie consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo III** (Espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro, que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna;
- **Anexo III** (Espécies invasoras e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;
- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras - Anexo I** do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto;
- **MMA** - Lista negra preliminar de espécies exóticas invasoras para Espanha (Ministério Meio Ambiente de Espanha);
- **100+ IUCN – Lista das 100 mais perigosas espécies exóticas invasoras** (Global Invasive Species Database);
- **Trade category (A)** - Lista de espécies exóticas invasoras cuja introdução é normalmente intencional, através do comércio e libertados na natureza (Convenção de Berna);
- **EEA/SEBI** - Lista das piores espécies exóticas invasoras que ameaçam a biodiversidade na Europa (Convenção da Biodiversidade);
- **DAISIE** - Inventário de espécies exóticas invasoras na Europa (Comissão Europeia)
- **Reg. 338/97** - Lista de espécies interditas de serem introduzidas na Comunidade Europeia;
- **A1 BISF species** - Belgium Invasive Species Forum.



6.8. Répteis

6.8.1. *Trachemys* spp.

Trachemys é um género de répteis (grupo dos cágados e tartarugas), que se caracteriza por uma mancha vermelho-vivo, localizada na zona posterior dos olhos e do pescoço. Nos indivíduos mais velhos a mancha reduz-se. As extremidades são robustas e com membranas interdigitais. Pode alcançar um tamanho máximo entre 20 e 60 cm, em função da espécie. Os machos têm unhas nas extremidades anteriores com um comprimento maior do que as fêmeas.

A coloração juvenil da carapaça é esverdeada, com manchas e desenhos amarelos (também a cabeça, pescoço e extremidades) e a parte ventral é amarela com desenhos verdes rodeados de verde mais intenso. Com a idade, a coloração dorsal escurece e a ventral aclara.

Opta-se por abordar o género *Trachemys* (em detrimento da espécie) em consonância com a abordagem proposta pelo ICNF nos documentos que acompanham a proposta de revisão do D.L. 565/99. De facto, o género *Trachemys* veio substituir, na proposta de revisão do D.L. 565/99, a espécie *Trachemys scripta elegans*, que constava do Anexo III (Espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) nesse documento legal. Esta espécie é uma das mais comercializadas no mundo, havendo registo de que foram exportadas de quintas de produção em cativeiro nos Estado Unidos mais de 52 milhões de indivíduos para todo o mundo, entre 1989 e 1997, ano em que a aplicação do regulamento de comércio de animais selvagens (Convenção CITES) veio interditar a introdução desta subespécie na União Europeia. *Trachemys scripta elegans* foi então gradualmente substituída por outras espécies não proibidas no comércio de animais de companhia (nomeadamente *Graptemys* spp. e *Pseudemys* spp.). Essas espécies começam atualmente a ser consideradas problemáticas em muitos locais, pelo que a proposta de revisão do D.L. 565/99 lista apenas, para todas, o taxa superior (género) de modo a abranger todas as espécies passíveis de provocar impacto, devendo a todas ser aplicado o mesmo grau de precaução no que diz respeito à introdução e à detenção.



Fonte: <http://www.issg.org/database/image.asp?ii=1680&ic=e>

Figura 40 – *Trachemys scripta elegans*

6.8.1.1. Distribuição geográfica original e presença atual e passada em Portugal

O género é originário da América (desde os Estados-Unidos ao Norte da Argentina). A espécie *Trachemys scripta elegans* é originária dos EUA, América Central e do Sul, até ao Brasil.

Como não-indígena, encontra-se em Portugal, Espanha, França, Itália África e Ásia.

Em Portugal, encontra-se na Foz do Cávado, Douro, Ave, Mira, Lagoa Azul (Sintra), Lagoa de Albufeira (Sesimbra), albufeira de Sta. Clara (Odemira), albufeira de Castelo de Bode (concelhos de Tomar e Abrantes) e albufeira do Azibo (Macedo de Cavaleiros). Terá sido introduzido por libertação intencional de espécimes mantidos como animais de companhia.

6.8.1.2. Preferências ecológicas

Trachemys spp. ocorre preferencialmente próximo de água parada ou de curso lento com fundo lamacento e muita vegetação.



6.8.1.3. Fenologia e biologia

Trachemys spp. é um género omnívoro: alimenta-se de peixes, anfíbios, invertebrados e vegetação aquática.

A sua dispersão parece ser primariamente efetuada pela libertação intencional de indivíduos adultos na natureza, originalmente adquiridos como animais de companhia de tamanho pequeno. No que se refere à dispersão por via natural há registo (in: portal do ISSG) que os indivíduos desta espécie se afastam até 2 km do local onde habitam para efetuar as posturas.

6.8.1.4. Interações conhecidas

Trachemys scripta elegans é uma das espécies mais comercializadas em todo mundo, em lojas de animais de companhia. Um dos maiores inconvenientes é o seu crescimento rápido que depressa se torna exíguo para a maioria dos aquários onde são tradicionalmente colocados, levando à posterior e incorreta libertação na natureza.

Compete, com elevado sucesso, com espécies autóctones: alcança tamanhos maiores, produz uma maior descendência, tem uma maturidade sexual mais adiantada e a sua dieta é mais variada.

Pode viver em condições não toleradas pelas espécies nativas, em termos de contaminação e presença humana. Pode provocar desequilíbrios na cadeia alimentar e ainda ser um vetor de doenças ou parasitas.

6.8.1.5. Situação legal

Este género consta das seguintes listagens a nível nacional e internacional:

- **Anexo III** (Espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro, que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna;
- **Anexo III** (Espécies invasoras e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) do diploma que regula a proposta de revisão do **Decreto-Lei n.º 565/99**, de 21 de dezembro;

- **Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras - Anexo I** do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto (*Trachemys scripta*);
- **Lista de Espécies exóticas invasoras da Península Ibérica – Invasiber** (Ministério da Ciência e Tecnologia de Espanha);
- **100+ IUCN – Lista das 100 mais perigosas espécies exóticas invasoras** (Global Invasive Species Database);
- **DAISIE** - Inventário de espécies exóticas invasoras na Europa (Comissão Europeia);
- **MMA (ErU)** - Lista preliminar de espécies exóticas invasoras cuja erradicação é urgente em Espanha (Ministério Meio Ambiente de Espanha);
- **Trade category (B)** - Lista de espécies exóticas invasoras cuja introdução é normalmente intencional, através do comércio para serem mantidos em cativeiro ou num ambiente controlado (Convenção de Berna) – *Trachemys scripta elegans*;
- **EEA/SEBI** - Lista das piores espécies exóticas invasoras que ameaçam a biodiversidade na Europa (Convenção da Biodiversidade);
- **Nobanis** - Lista de espécies exóticas invasoras da Europa do Norte e Báltico;
- **Reg. 338/97** - Lista de espécies interditas de serem introduzidas na Comunidade Europeia

6.9. Notal final sobre as espécies potencialmente invasoras no EFMA

As espécies caracterizadas no presente capítulo constituem o objeto de estudo, composto, como já se referiu, por um total de **30 espécies**: 12 plantas e 17 animais, dos quais 1 crustáceo, 2 bivalves, 1 gastrópode, 11 peixes, 2 anfíbios e 1 réptil. Não foram selecionadas espécies de aves nem de mamíferos, de acordo com a metodologia definida (Cf. Capítulo 6.1. Introdução).

Considerando o objetivo do presente trabalho, de proceder à elaboração de um Plano de Monitorização e Gestão de Espécies Invasoras na Área de Influência do EFMA – que se pretende que constitua um **instrumento útil de apoio à decisão e simultaneamente prático, para aplicação no terreno** – facilmente se conclui que se trata de um número muito elevado de espécies, cuja análise exaustiva se pode revelar pouco vantajosa e pouco produtiva, neste contexto. Assim, optou-se, nesta fase, por efetuar uma abordagem pragmática do tema através da seleção de um grupo de espécies representativo, em detrimento de uma abordagem extensiva de todas as espécies elencadas – abordagem que seria porventura menos proveitosa, por ser menos focada no essencial e poder levar a alguma dispersão e



preocupação com detalhes e questões acessórias, que não deixarão, no entanto, de ser abordadas, sempre que pertinente.

Deste modo, da totalidade de espécies invasoras ou potencialmente invasoras da área de estudo, selecionaram-se algumas, que serão consideradas espécies-modelo, que compõem uma lista final adequada e representativa.

Esta lista foi compilada de forma a garantir a presença de pelo menos uma espécie representativa de cada uma das **tipologias ecológicas no que se refere ao habitat preferencial e tipologia de desenvolvimento**: plantas aquáticas flutuantes, plantas aquáticas hidrófitas, animais dos diversos grupos, estritamente aquáticos, terrestres com afinidades aquáticas, bentônicos, pelágicos, entre outros. A inclusão, na lista, de espécies das diversas tipologias assegura o abarcamento de animais e de plantas representativas de todas as principais **metodologias** conhecidas de: **monitorização, prevenção de entrada e controlo da expansão**, de forma a garantir a abordagem e consideração de todas nas fases subseqüentes deste estudo.

Esta lista final (Quadro 10), representativa das espécies invasoras ou potencialmente invasoras da área de estudo, é constituída por **14 grupos de espécies**: 4 grupos de plantas e 10 grupos de animais, dos quais: 1 grupo de crustáceos, 2 grupos de bivalves, 1 grupo de gastrópodes, 4 grupos de peixes, 1 de anfíbios e 1 de répteis.

Na **Flora** constituíram-se 4 grupos que diferem entre si no hábito e habitat de preferência. Assim, o grupo representado por *Eichhornia crassipes* congrega as espécies aquáticas flutuantes; o grupo encimado por *Myriophyllum aquaticum* junta espécies aquáticas submersas; o grupo de *Aster squamatus* reúne espécies de hábito mais terrestre; e o grupo de *Arundo donax* (representado apenas por esta) refere-se à tipologia de invasão da cana, ao longo das linhas de água.

Para os **Crustáceos** constituiu-se apenas um grupo, formado por uma espécie (lagostim-do-Louisiana). Embora o Anexo III (espécies invasoras e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) da proposta de revisão do D.L. 565/99 incluía outras 4 espécies de crustáceos, nenhuma delas ocorre na área de estudo, sendo mesmo pouco provável que algumas venham a ocorrer, considerando as suas exigências ecológicas. A gestão da do lagostim-do-Louisiana é, neste caso, prioritária e assume uma relevância que se destaca, em relação às restantes espécies que poderiam ser incluídas neste grupo e que não constituem motivo de alarme atualmente.

Para os **Bivalves** identificaram-se dois grupos constituídos, cada um, por uma única espécie, que diferem na tipologia de habitats colonizados pelos indivíduos adultos: *Corbicula fluminea* enterra-se em fundos móveis enquanto *Dreissena polymorpha* vive aderente a substratos fixos.

No que se refere aos **Gastrópodes** constituiu-se apenas um grupo, formado por uma única espécie: *Potamopyrgus antipodarum*. De facto, o Anexo III (espécies invasoras e espécies não indígenas com risco ecológico conhecido) da proposta de revisão do D.L. 565/99 inclui mais uma espécie de gastrópode (*Pomacea canaliculata*) mas que ainda está ausente da Europa, pelo que não constitui motivo de preocupação atual. No entanto, a gestão que se propõe para *Potamopyrgus antipodarum* poderá aplicar-se a diversas outras espécies de gastrópodes onde aquela se inclui.

Na **fauna piscícola**, a eleição das espécies-tipo assentou na representatividade das duas principais tipologias de meio aquático existentes: bentónico e pelágico, e, dentro destas, na dieta alimentar das espécies. Paralelamente foram ainda considerados: o potencial invasor (uma vez que as metodologias de prevenção de entrada e controlo da expansão estão intrinsecamente associadas a este) e a tipologia das interações conhecidas e do seu efeito sobre os valores autóctones. Ante os critérios supracitados foram selecionados quatro grupos a integrar a lista final: um representado pela espécie *Silurus glanis*, e que inclui a outra espécie de peixe-gato existente até à data no nosso país, *Ameiurus melas*; outro representado pelos ciprinídeos *Cyprinus carpio* e *Carassius auratus*; outro representado pelos pequenos pelágicos *Lepomis gibbosus*, *Australoheros facetus facetus*, *Alburnus alburnus* e *Gambusia holbrooki* e outro grupo encabeçado por *Esox lucius*, e que inclui os predadores *Sander lucioperca* e *Micropterus salmoides*.

O silurídeo *Silurus glanis* é uma espécie bentónica, cuja presença em sistemas fluviais fora da sua área de ocorrência nativa é documentada como de elevado nível prejudicial para as espécies residentes e para o meio envolvente; a ocorrência ainda não registada desta espécie na área de influência do EFMA acentua a necessidade da sua consideração, já que os mecanismos de prevenção da introdução e dispersão desta espécie são em regra mais exequíveis (logística e financeiramente) do que os associados à sua erradicação (Benejam, *et al.*, 2007). O ciprinídeo *Cyprinus carpio* (carpa-comum) é uma espécie de elevada tolerância a condições ecológicas adversas; os efeitos dos seus hábitos bentónicos e dieta omnívora refletem-se na afetação da vegetação aquática e no aumento dos níveis de turbidez do meio. O centrarquídeo *Lepomis gibbosus* (perca-sol) é uma espécie pelágica, marcadamente territorial e de dieta bastante variada, efetuando uma pressão competitiva e predatória sobre a fauna nativa. A espécie *Esox lucius* (lúcio) é uma espécie piscívora de hábitos pelágicos, cujo elevado interesse para a pesca desportiva e a sua voracidade predatória sobre a fauna nativa justificam a sua consideração.

Ao nível dos **Anfíbios** optou-se por considerar um único grupo, constituído pelas duas espécies elencadas como potencialmente invasoras do EFMA: *Bufo marinus* e *Rana catesbeiana*. Embora possuam algumas particularidades (a primeira é um sapo, enquanto a segunda se trata de uma rã), possuem, no entanto, em comum, diversas características como: a não-confirmação da presença na área de estudo, embora com elevado potencial de estabelecimento (a primeira é comercializada em lojas nacionais, a segunda foi



identificada em Espanha, provavelmente evadida de cativeiro); a notável adaptabilidade e mesmo preferência por habitats artificializados; as alterações que provocam ao nível do ecossistema por via da predação e da competição.

Relativamente aos **Répteis** o elenco de espécies potencialmente invasoras no EFMA considera apenas um género que levou à constituição de um grupo: género *Trachemys*. Este género engloba diversas espécies com potencial invasor. A consideração deste género prende-se com o facto de ser o único com presença atualmente confirmada em Portugal, na natureza. Os restantes géneros de tartarugas constantes do Anexo III da proposta de revisão do D.L. 565/99 (nomeadamente *Graptemys* spp., *Pseudemys* spp. e ainda *Chrysemys picta* por motivos taxonómicos) não ocorrem ainda em Portugal, na natureza. No entanto, as medidas de gestão que se propõem para *Trachemys* são também aplicáveis a estas espécies de tartarugas.

Nas páginas seguintes apresentam-se os **14 grupos**, encabeçados pelas respetivas espécies-modelo que constituem a lista final representativa das espécies potencialmente invasoras no EFMA. A informação é apresentada de modo sistematizado, na forma de Quadro, e inclui os seguintes elementos: a) Espécie-modelo; b) Outras espécies do mesmo grupo; c) Características genéricas do grupo; d) Impactes genéricos do grupo, numa avaliação preliminar; e) Presença na área de estudo.

Esta página foi deixada propositadamente em branco.



Quadro 10 – Espécies modelo para o estudo e grupos em que se inserem

Espécie modelo	Espécies do mesmo grupo	Características do grupo	Impactes do grupo	Presença na área de estudo*
Flora				
<i>Eichhornia crassipes</i> (jacinto-de-água)	<i>Azolla filiculoides</i> <i>Pistia stratiotes</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Aquáticas flutuantes. • Preferência por águas calmas. • Preferência por águas ricas em nutrientes (principalmente fósforo). 	<ul style="list-style-type: none"> • Limita penetração da luz e as trocas gasosas: efeitos negativos sobre fauna e flora aquáticas. • Obstrução do fluxo de água: inundações, dificultam acesso à água, dificultam navegação e atividades piscatórias. • Deterioração da qualidade da água: eutrofização. • Problemas de saúde pública. • Prejuízos em complexos hidro-elétricos e sistemas de rega. 	<p><i>Eichhornia crassipes</i> – Não. BH Guadiana.</p> <p><i>Azolla filiculoides</i> – Sim.</p> <p><i>Pistia stratiotes</i> – Provável.</p>
<i>Myriophyllum aquaticum</i> (pinheirinha-de-água)	<i>Althernanthera philoxeroides</i> <i>Elodea canadensis</i> <i>Hydrilla verticillata</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Aquáticas submersas (algumas possuem também caules flutuantes). • Habitam lagos, cursos de água, zonas húmidas de água doce. Algumas são menos exigentes e ocupam também outros habitats. • Preferência genérica por águas ricas em nutrientes. • Reprodução principalmente ou exclusivamente vegetativa (fragmentação das hastes, tubérculos, etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> • Obstrução do fluxo de água: inundações, dificultam acesso à água, dificultam navegação e atividades piscatórias, podem causar problemas em canais de irrigação. • Bloqueio da interface ar-água: limita penetração da luz e as trocas gasosas, efeitos negativos sobre fauna e flora aquáticas. • Deterioração da qualidade da água: eutrofização. • Problemas de saúde pública por criar condições para desenvolvimento populações de mosquitos. 	<p><i>Myriophyllum aquaticum</i> – Provável. Portugal, incluindo Alto Alentejo.</p> <p><i>Althernanthera philoxeroides</i> – Não. Europa (França e Itália).</p> <p><i>Elodea canadensis</i> – Não. Norte Portugal.</p> <p><i>Hydrilla verticillata</i> – Desconhecida. Todos os continentes.</p>

Espécie modelo	Espécies do mesmo grupo	Características do grupo	Impactes do grupo	Presença na área de estudo*
<i>Aster squamatus</i> (estrela-comum)	<i>Bidens</i> spp. <i>Impatiens glandulifera</i> <i>Tradescantia fluminensis</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Terrestres. • Preferem meios perturbados e húmidos, como margens de rios e canais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competição pelos recursos: água, nutrientes e espaço. • Afetação da estabilidade de taludes em margens de rios, se a invasão for extensa. 	<p><i>Aster squamatus</i> – Sim. <i>Bidens</i> spp. – Sim. <i>Impatiens glandulifera</i> – Não. Espanha. <i>Tradescantia fluminensis</i> – Provável. Portugal, incluindo Alto e Baixo Alentejo.</p>
<i>Arundo donax</i> (cana)	N.A.	<ul style="list-style-type: none"> • Cresce e espalha-se ao longo de linhas de água. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diminui a capacidade de escoamento e reduz a disponibilidade de recursos hídricos (por consumo elevado de água). • Substitui totalmente vegetação ripícola, empobrecendo habitats disponíveis para a fauna. 	<p><i>Arundo donax</i> – Sim.</p>



Espécie modelo	Espécies do mesmo grupo	Características do grupo	Impactes do grupo	Presença na área de estudo*
Crustáceos				
<i>Procambarus clarkii</i> (lagostim-do-Louisiana)	N.A.	<ul style="list-style-type: none"> • Crustáceo de água doce. • Prefere áreas com substrato móvel para escavar galerias. • Omnívoro oportunista, embora prefira vegetação. • Comestível. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alteração das redes tróficas e perda de biodiversidade (consumidor voraz de invertebrados, peixes, anfíbios e macrófitas) por competição pelos recursos e por predação direta. • Degradação dos habitats invadidos devido à construção de galerias. • Prejuízos na agricultura (campos de arroz), em sistemas de rega e interferência com atividades de aquacultura. • Portador de <i>Aphanomyces astaci</i> (fungo endémico da América do Norte ao qual o próprio é resistente) que causou o desaparecimento de crustáceos nativos na Europa, Austrália e Japão, com elevados prejuízos económicos. • Problemas de saúde pública (acumulação de metais pesados e toxinas; hospedeiro de tremátodos). 	<i>Procambarus clarkii</i> – Sim.

Espécie modelo	Espécies do mesmo grupo	Características do grupo	Impactes do grupo	Presença na área de estudo*
Bivalves				
<i>Corbicula fluminea</i> (amêijoas-asiática)	N.A.	<ul style="list-style-type: none"> • Bivalve que vive enterrado em fundos preferencialmente arenosos. • Tolera alguma salinidade. • Larvas são transportadas pela corrente (plantónicas). • Juvenis prendem-se temporariamente a estruturas rígidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competição pelos recursos com as espécies nativas. • Colmatação de condutas com conchas vazias, tecidos mortos e indivíduos vivos. • Colmatação de redes à entrada de condutas com amêijoas mortas flutuantes. 	<i>Corbicula fluminea</i> – Sim.
<i>Dreissena polymorpha</i> (mexilhão-zebra)	N.A.	<ul style="list-style-type: none"> • Bivalve que vive aderente a substrato fixo (rochas ou infraestruturas construídas). • Tolera extremos ambientais diversos (temperatura, salinidade, profundidade, etc.) embora seja sensível a variações bruscas de alguns. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição do fluxo de água em espaços canalizados. • Interferência com atividades de aquacultura. • Alterações nas funções e processos do ecossistema e impactes sobre a fauna e flora locais. • Problemas de saúde pública: bioacumulação de substâncias poluentes, que podem contaminar a cadeia alimentar. 	<i>Dreissena polymorpha</i> – Não. Espanha.



Espécie modelo	Espécies do mesmo grupo	Características do grupo	Impactes do grupo	Presença na área de estudo*
Gastrópodes				
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	N.A.	<ul style="list-style-type: none"> Gastrópode de dimensões diminutas capaz de habitar muitas condições aquáticas. Prefere temperatura e correntes constantes e meios com elevada produtividade primária. Reprodução assexuada por partenogénese. 	<ul style="list-style-type: none"> Diminuição do fluxo de água em espaços canalizados: prejuízos em sistemas de rega e condutas adutoras diversas. Alterações nas funções e processos do ecossistema e impactes sobre a fauna e flora locais (eliminação das espécies nativas e diminuição da produtividade primária). Problemas de saúde pública: vetor de doenças. 	<i>Potamopyrgus antipodarum</i> – Não. Bacias hidrográficas do litoral de Portugal.
Peixes				
<i>Silurus glanis</i> (peixe-gato-europeu)	<i>Ameiurus melas</i>	<ul style="list-style-type: none"> Hábitos bentónicos. Elevado interesse para a pesca desportiva. Ocorrência preferencial em sistemas lênticos, de sedimento fino e com elevada turbidez. Predadores piscívoros. Progenitores guardam as posturas. 	<ul style="list-style-type: none"> Forte pressão exercida pela predação dos valores biológicos ocorrentes – macroinvertebrados, peixes e outros vertebrados aquáticos, como anfíbios. Alterações nas funções e processos dos ecossistemas. 	<p><i>Silurus glanis</i> – Não. Troço internacional do Tejo internacional.</p> <p><i>Ameiurus melas</i> – Confirmada.</p>
<i>Cyprinus carpio</i> (carpa-comum)	<i>Carassius auratus</i>	<ul style="list-style-type: none"> Hábitos bentónicos. Ocorrência preferencial em sistemas lênticos, de fundos vasosos ou arenosos e com vegetação densa. Dieta omnívora. Não efetuam cuidados parentais. 	<ul style="list-style-type: none"> Desequilíbrio da estrutura ou funcionamento das comunidades piscícolas por afetação do meio através do aumento dos níveis de turbidez e redução da diversidade da vegetação aquática. Transmissão de doenças à restante ictiofauna. 	<p><i>Cyprinus carpio</i> – Confirmada.</p> <p><i>Carassius auratus</i> – Confirmada.</p>

Espécie modelo	Espécies do mesmo grupo	Características do grupo	Impactes do grupo	Presença na área de estudo*
<i>Lepomis gibbosus</i> (perca-sol)	<i>Australoheros facetus</i> <i>Alburnus alburnus</i> <i>Gambusia holbrooki</i>	<ul style="list-style-type: none"> Hábitos pelágicos. Ocorrência preferencial em sistemas de corrente fraca e com vegetação aquática. Predadores omnívoros vorazes. Elevada taxa de reprodução. Progenitores guardam as posturas (exceto <i>A. alburnus</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> Forte pressão exercida pela predação dos valores biológicos ocorrentes – principalmente invertebrados (insetos), ovos de peixe e pequenos peixes. Competição pelo habitat disponível e recursos alimentares. Transmissão de doenças à restante ictiofauna. Hibridização com espécies nativas (específico de <i>A. alburnus</i>). 	<p><i>Lepomis gibbosus</i> – Confirmada. <i>Australoheros facetus</i> – Confirmada. <i>Alburnus alburnus</i> – Confirmada. <i>Gambusia holbrooki</i> – Confirmada.</p>
<i>Esox lucius</i> (lúcio)	<i>Sander lucioperca</i> <i>Micropterus salmoides</i>	<ul style="list-style-type: none"> Hábitos pelágicos. Espécies muito territoriais. Ocorrência preferencial em sistemas lênticos ou semilênticos, com vegetação. Predadores piscívoros vorazes. Exemplares de grandes dimensões. 	<ul style="list-style-type: none"> Forte pressão exercida pela predação dos valores biológicos ocorrentes – principalmente invertebrados e outros peixes. Competição pelo habitat disponível. Transmissão de doenças à restante ictiofauna. 	<p><i>Esox lucius</i> – Confirmada. <i>Sander lucioperca</i> – Confirmada. <i>Micropterus salmoides</i> – Confirmada.</p>
Anfíbios				
<i>Bufo marinus</i> (sapo-marinho)	<i>Rana catesbeiana</i>	<ul style="list-style-type: none"> Notável adaptação e até preferência por zonas artificializadas (lagos de jardim, reservatórios, tubos de drenagem, etc.). <i>Bufo marinus</i> tem hábitos mais terrestres mas a reprodução ocorre na água, como <i>Rana catesbeiana</i>, que, no entanto, vem a terra para hibernar. 	<ul style="list-style-type: none"> Alteração das comunidades nativas de anfíbios por competição pelos recursos e por predação. Alterações no ecossistema (por ex.: girinos de <i>Rana catesbeiana</i> ingerem elevada quantidade de algas bentónicas). <i>Bufo marinus</i> é ainda tóxico por contacto e por ingestão: impactes graves em toda a fauna. <i>Rana catesbeiana</i> é portadora de fungos que afetam populações de anfíbios nativos. 	<p><i>Bufo marinus</i> – Não. Comercializada em lojas de animais de companhia em Portugal. <i>Rana catesbeiana</i> – Não. Espanha, onde se terá evadido de quintas de cativeiro.</p>



Espécie modelo	Espécies do mesmo grupo	Características do grupo	Impactes do grupo	Presença na área de estudo*
Répteis				
<i>Trachemys</i> spp.	N.A.	<ul style="list-style-type: none"> • Preferem zonas próximas de água parada ou de curso lento com fundo lamacento e muita vegetação. • Mais tolerantes à contaminação e presença humana do que as espécies nativas. • Omnívoros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competição feroz com espécies autóctones pelos recursos (alcança tamanhos maiores, produz uma maior descendência, tem uma maturidade sexual mais adiantada e a sua dieta é mais variada). • Pode ser um vetor de doenças ou parasitas. 	<i>Trachemys</i> spp. – Provável. Libertadas intencionalmente em diversas albufeiras de Portugal.

* **Presença na área de estudo:** Refere-se à presença reportada ou registada em todas as fontes consultadas. Consideraram-se as seguintes categorias: a) Confirmada; b) Provável; c) Não, mas presente na BH Guadiana; d) Não, mas presente em Espanha; e) Não, mas presente na Europa; f) Não; g) Desconhecida.

Esta página foi deixada propositadamente em branco.



7. Tendências de dispersão e disseminação das espécies invasoras no EFMA

7.1. Introdução

No presente capítulo apresentam-se as tendências atuais de dispersão e de disseminação das espécies potencialmente invasoras do EFMA, dentro da área de estudo.

Analisando a totalidade do elenco de espécies que compõem o objeto de estudo (30 espécies), e considerando a informação existente e disponível relativamente à área de ocorrência atual de cada uma, observa-se que, para algumas espécies, não existem dados de base que permitam concluir com segurança sobre a presença ou ausência das mesmas na área de estudo, sendo, nesses casos, apenas possível inferir acerca da sua presença potencial ou possível, partindo de dados relativos à sua ocorrência em áreas vizinhas e considerando os meios de dispersão de cada uma. Para outras espécies, mais estudadas e documentadas, existe informação que permite concluir com um grau de segurança elevado, que se encontram efetivamente presentes ou ausentes na área de estudo.

Assim, de forma sistematizada, considerando a informação existente e disponível relativamente à área de ocorrência atual de cada espécie objeto de estudo, conclui-se que existem quatro situações, que importa distinguir:

- **Situação A:** espécies invasoras cuja presença atual na área de estudo está confirmada.
- **Situação B:** espécies cuja ocorrência atual na área de estudo é provável, embora não tenha sido possível confirmar esta suspeita devido à insuficiência de informação disponível.
- **Situação C:** espécies atualmente ausentes da área de estudo, mas cuja via de dispersão é primordialmente antrópica, pelo que é imprevisível qual será o momento ou o local da sua entrada na área de estudo.
- **Situação D:** espécies atualmente ausentes da área de estudo, para as quais se prevê que entrada na área de estudo ocorra por dispersão natural, embora a introdução por via antrópica não possa ser totalmente excluída.

No quadro seguinte identificam-se as espécies que se encontram em cada uma destas situações.

Quadro 11– Agrupamento das espécies relativamente à sua situação geográfica e modo de dispersão

	A. Presença confirmada	B. Presença provável	C. Ausente (dispersão antrópica)	D. Ausente (dispersão natural)
FLORA	<i>Azolla filiculoides</i> <i>Aster squamatus</i> <i>Bidens</i> spp. <i>Arundo donax</i>	<i>Myriophyllum aquaticum</i> <i>Pistia stratiotes</i> <i>Tradescantia fluminensis</i>	<i>Althernanthera philoxeroides</i> <i>Elodea canadensis</i> <i>Hydrilla verticillata</i> <i>Impatiens glandulifera</i>	<i>Eichhornia crassipes</i>
CRUSTÁCEOS	<i>Procambarus clarkii</i>	-	-	-
BIVALVES	<i>Corbicula fluminea</i>	-	-	<i>Dreissena polymorpha</i> *
GASTRÓPODES		-	-	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>
PEIXES	<i>Ameiurus melas</i> <i>Cyprinus carpio</i> <i>Carassius auratus</i> <i>Lepomis gibbosus</i> <i>Australoheros facetus</i> <i>Alburnus alburnus</i> <i>Gambusia holbrooki</i> <i>Esox lucius</i> <i>Sander lucioperca</i> <i>Micropterus salmoides</i>	-	<i>Silurus glanis</i>	-
ANFÍBIOS	-	-	<i>Bufo marinus</i> <i>Rana catesbeiana</i>	-
RÉPTEIS	-	<i>Trachemys</i> spp.	-	-

* Será porventura mais provável que a entrada de *Dreissena polymorpha* na área de estudo ocorra por via antrópica (ainda que não intencional) do que por via natural. No entanto optou-se por incluir a espécie neste grupo, de forma a dar seguimento à sua análise, já que, de acordo com os critérios adoptados, as espécies incluídas nos restantes três grupos não serão analisadas em profundidade.

Considerando as quatro situações constantes do quadro anterior, conclui-se que a determinação de tendências de dispersão e disseminação das espécies na área de estudo se reveste de maior ou menor pertinência consoante o grupo em que cada espécie se insere. Isto é: para alguns grupos já presentes na área em análise não faz sentido falar em tendências de dispersão no seio da mesma. Por outro lado, para as espécies ainda ausentes, a previsão de disseminação, embora pertinente, poderá ser mais ou menos praticável, consoante o meio primordial de dispersão é mais ou menos previsível (a dispersão por correntes ou de montante para jusante é mais previsível do que a dispersão por mão humana, especialmente nos casos em que esta ocorre deliberadamente com o intuito de introduzir determinada espécie no sistema).

Assim, analisa-se seguidamente para cada um destes grupos a pertinência de se proceder à determinação das tendências de disseminação e referem-se as características de cada grupo que condicionam o grau de precisão ou viabilidade destas previsões.



Situação A: Presença confirmada na área de estudo

Encontram-se nesta situação **16 espécies**: 4 plantas, 1 crustáceo, 1 bivalve e 10 peixes. Destas, 13 são espécies aquáticas e apenas 3 são terrestres (*Arundo donax*, *Aster squamatus* e *Bidens* spp.).

As primeiras – **espécies aquáticas**, tendo sido detetadas em algum ponto da área de estudo, estão seguramente disseminadas por toda a área em causa, devido ao facto de se dispersarem primordialmente através do meio aquático. Neste âmbito, haveria que considerar a existência de eventuais barreiras físicas à sua dispersão (frentes de barragens e equipamentos anexos como: redes, tamizadores, entre outros); no entanto, surgem duas situações que anulam a necessidade de considerar estes elementos barreira:

- Algumas espécies atravessam estas barreiras devido ao facto de o seu ciclo de vida incluir um estágio em que os indivíduos têm dimensões reduzidas (as grelhas ou tamizadores não as conseguem reter) ou há pelo menos um estágio em que os indivíduos habitam a coluna de água (os indivíduos flutuantes ou os bentónicos são mais facilmente retidos por barreiras como as frentes de barragem, quando comparados com os pelágicos);
- A ocorrência das espécies está registada em ambos os lados das barreiras.

As segundas – **espécies terrestres**, foram detetadas nas faixas terrestres da área de estudo, nomeadamente nas ilhas existentes na albufeira de Alqueva. A sua dispersão ocorre naturalmente (sementes transportadas pelo vento – *Aster squamatus*, pela fauna e pela água – *Bidens* spp. e/ou rizomas que se fragmentam – *Arundo donax* e *Bidens aurea*) pelo meio terrestre, aquático e aéreo, pelo que é expectável que ocorram atualmente ou no curto prazo em diversos pontos da área de estudo.

Estando atualmente presentes ao longo da área de estudo, não há necessidade nem pertinência em prever as tendências de disseminação das 16 espécies incluídas neste grupo.

Situação B: Presença provável na área de estudo

Encontram-se nesta situação **4 espécies**: 3 plantas e 1 réptil. Estas espécies já se encontram, com elevada probabilidade, presentes na área de estudo, embora os dados disponíveis não permitam afirmá-lo com toda a segurança. Considera-se provável a presença destas espécies na área de estudo pelo facto de estar descrita a sua presença em Portugal (para *Myriophyllum aquaticum* e *Tradescantia fluminensis* há mesmo referência à sua ocorrência no Alentejo) e porque todas partilham duas características que promovem a sua dispersão: são/foram comercializadas em floristas e/ou lojas de animais de companhia e disseminam-

se com grande facilidade ao longo dos habitats adequados (*Tradescantia fluminensis* é terrestre, enquanto as outras espécies são aquáticas).

Este grupo de espécies encontra-se, deste modo, numa situação homóloga à descrita para as espécies da situação A (espécies com presença confirmada na área de estudo): encontrando-se atualmente presentes na área em análise, não há necessidade de prever as tendências de disseminação destas espécies ao longo da mesma.

Situação C: Ausentes da área de estudo, dispersão primordialmente antrópica

Encontram-se nesta situação **7 espécies**: 4 plantas, 1 peixe e 2 anfíbios. De acordo com os dados disponíveis, estas espécies não ocorrem atualmente na área de estudo. Algumas já se encontram em Portugal (*Elodea canadensis* existe no Norte), outras estão presentes em Espanha (*Impatiens glandulifera*, *Silurus glanis* e *Rana catesbeiana*) estando as restantes disseminadas pela Europa em diferentes países.

Para todas as espécies deste grupo a dispersão por via antrópica (introdução deliberada ou inadvertida) é muito mais relevante do que a dispersão por via natural:

- *Althernanthera philoxeroides*, *Elodea canadensis* e *Hydrilla verticillata* são comercializadas como ornamentais para lagos e aquários e dispersam-se facilmente por fragmentação.
- *Impatiens glandulifera* é também muito utilizada como planta de jardim e espalha-se para áreas cultivadas, sendo a dispersão promovida pela movimentação de maquinaria agrícola.
- *Silurus glanis* é um peixe com elevado valor para a pesca desportiva e com interesse comercial, sendo deliberadamente introduzido em albufeiras onde se desenvolve de forma notável (uma vez que estas congregam as condições ecológicas ideais para a espécie).
- Por fim, os anfíbios *Bufo marinus* e *Rana catesbeiana* são também comercializados em lojas de animais de companhia, ainda jovens, mas acabam por atingir tamanhos grandes, o que leva à sua posterior libertação inadequada no meio natural por parte dos seus donos.

Pelos motivos apresentados, torna-se impossível prever qual poderá ser o momento ou o local da entrada destas espécies na área de estudo.



Situação D: Ausentes da área de estudo, dispersão natural relevante

Encontram-se nesta situação apenas **3 espécies** (1 planta, 1 bivalve e 1 gastrópode). De acordo com os dados disponíveis, estas espécies não ocorrem atualmente na área de estudo, mas estão nas proximidades. Duas estão presentes em Espanha (*Eichhornia crassipes* no rio Guadiana e *Dreissena polymorpha* nas bacias hidrográficas do Norte) e *Potamopyrgus antipodarum* encontra-se já em território nacional, mas apenas nas bacias hidrográficas do litoral (estuário do rio Minho e ria de Aveiro).

Embora a disseminação antrópica destas espécies não possa ser excluída, o facto de não serem comercializadas nem terem qualquer interesse comercial atualmente diminui a probabilidade da sua introdução nos sistemas, pelo menos de forma deliberada. A dispersão por via natural assume, assim, maior relevo. Concretamente:

- *Eichhornia crassipes* dispersa-se ao longo dos corpos de água por fragmentação e/ou por crescimento dos rizomas (a reprodução sexuada através de sementes também pode ocorrer mas é muito menos comum e não permite colonizações rápidas);
- *Dreissena polymorpha* produz larvas que são transportadas pelas correntes (portanto de montante para jusante);
- *Potamopyrgus antipodarum* dissemina-se ao longo de cursos de água e também entre cursos de água de diversas formas (flutuando de forma independente ou preso a vegetação, no trato digestivo de peixes, preso a patas, bicos, pelos ou penas de diversos animais).

Embora a dispersão natural seja relevante e expectável, mantém-se, no entanto, a possibilidade de disseminação antrópica, ainda que de forma inadvertida:

- As larvas de *Dreissena polymorpha* podem ser transportadas entre massas de água através das águas de lastro; Os adultos podem ser transportados aderentes a equipamento aquático diverso, embarcações, etc. Não deve ainda ser excluída a possibilidade de haver libertação de adultos para o ecossistema, na sequência de ações de limpeza de aquários, onde estes pequenos mexilhões são encarados como uma praga indesejada.
- *Potamopyrgus antipodarum* pode ser transportado inadvertidamente em situações de comércio de espécies de aquacultura (no interior de peixes, na água de transporte, aderente a partes do corpo ou material de recolha), para além de poder ocorrer ainda a dispersão não-intencional por utilizadores de rios e lagos (aderente a vestuário e equipamento) e via águas de lastro.

Assim, embora não possa ser excluída a possibilidade de ocorrer dispersão por via antrópica, a via natural é muito relevante e porventura mais provável. Por este motivo, as espécies incluídas neste grupo são aquelas para as quais se torna mais pertinente e praticável o exercício de prever as suas tendências de dispersão e disseminação na área de estudo. Os resultados desse exercício são apresentados nos pontos seguintes.

7.2. Análise de tendências de dispersão e disseminação das espécies da Situação D (ausentes da área de estudo, dispersão natural relevante)

7.2.1. *Eichhornia crassipes*

7.2.1.1. Situação atual

Em território nacional *Eichhornia crassipes* (jacinto-de-água) ocorre atualmente na bacia hidrográfica do Tejo, que não contacta com a do Guadiana (onde se localiza a área de estudo) em território nacional, pelo que não é expectável a sua dispersão a partir dessa baía hidrográfica. No entanto, a espécie ocorre em território Espanhol, na bacia do Guadiana, tendo sido registada a cerca de 30 km da fronteira (e da cabeceira da albufeira de Alqueva) em 2012, na sequência de cheias que provocaram a rutura de barreiras flutuantes de contenção da sua expansão.



Fonte: Adaptado de Téllez, *et al.* (2008) e Laranjeira, C. (2008).

Figura 41 – Distribuição de *Eichhornia crassipes* na Península Ibérica (a bacia hidrográfica do rio Guadiana encontra-se assinalada a verde)



A presença da espécie na bacia hidrográfica do Guadiana em território espanhol tem sido permanente, desde que foi detetada pela primeira vez em 2004. A Confederação Hidrográfica do Guadiana (CHG) tem vindo a realizar operações periódicas de remoção e limpeza mas ainda não conseguiu erradicar a espécie. Para conter a sua expansão ao longo da bacia hidrográfica a CHG instalou algumas barreiras em alguns pontos-chave.

Em Portugal, para garantir uma dupla proteção, a EDIA instalou recentemente uma **barreira flutuante** num troço do rio situado a cerca de 2,5 km a montante da cabeceira da albufeira de Alqueva (Figura 42). De duas em duas semanas esta barreira é inspecionada para monitorizar a entrada de jacinto-de-água e procede-se à sua limpeza (levantamento dos flutuadores para permitir a passagem para jusante de todos os elementos flutuantes que tenham ficado retidos).



Figura 42 – Barreira de contenção de jacinto-de-água mantida pela EDIA, fotografada a partir da margem esquerda (Espanha)

Para além desta barreira propositadamente instalada, existem **outras barreiras à progressão** do jacinto-de-água na área de estudo, constituídas pelas frentes de barragens que retêm a água nas albufeiras e que impedem a passagem de elementos flutuantes em ambos os sentidos (montante para jusante e vice-versa): barragem de Alqueva e barragem de Pedrógão.

7.2.1.2. Tendências de evolução

A dispersão de *Eichhornia crassipes* nos locais onde ocorre como invasora é essencialmente vegetativa, por crescimento e fragmentação do rizoma, a taxas muito elevadas. Pan e colaboradores (2012) referem, por exemplo, que um único indivíduo pode potencialmente produzir até 140 milhões de plantas-filhas por ano, em condições bio-físicas ideais. Rapoport (2000) cita um caso em que, durante um *bloom* desta espécie no rio Nilo (em território do Sudão), se registou uma taxa de expansão da espécie para jusante, de 2,5 km/dia. O portal das Plantas Invasoras em Portugal menciona que, em determinadas condições, pode ocorrer a duplicação da população de jacinto-de-água em apenas 5 dias.

Considerando os requisitos ecológicos da espécie, já apresentados nos capítulos anteriores, e as suas fragilidades (não resiste à submersão nem tolera água salobra, é sensível à geada e ao frio), calculou-se a tendência de dispersão e disseminação da espécie na área de estudo, considerando as seguintes premissas:

- Dispersão **unicamente por via natural** (a introdução por via antrópica é imprevisível);
- **Invasão faseada**, sendo cada fase despoletada por um **acontecimento extraordinário**, (como cheias ou danos em infraestruturas) que resulte na transposição das barreiras existentes.

A previsão de dispersão da espécie na área de estudo é apresentada em formato cartográfico (Desenho 2, Anexo II), onde se evidencia a **via preferencial de entrada** (através do leito principal do Guadiana, a partir de Espanha) e a **referida invasão faseada**, isto é: apresenta-se a situação atual (presença da espécie apenas em Espanha a montante da barreira flutuante amovível) e apresentam-se duas fases sequenciais que, a ocorrerem, levam à invasão quase total da área de estudo: Fase 1: transposição da barreira flutuante amovível, que resulta na invasão de toda a albufeira de Alqueva no curto prazo e Fase 2: transposição da barragem de Alqueva, que resulta na invasão da albufeira de Pedrógão.

A representação cartográfica permite ainda visualizar a **localização e aspeto das barreiras** existentes à progressão desta espécie: barreira flutuante amovível, barragem de Alqueva e barragem de Pedrógão. A taxa de invasão (velocidade de colonização dos espelhos de água) depende de vários fatores, nomeadamente biofísicos (temperatura do ar e da água, concentração de nitratos e fosfatos no meio



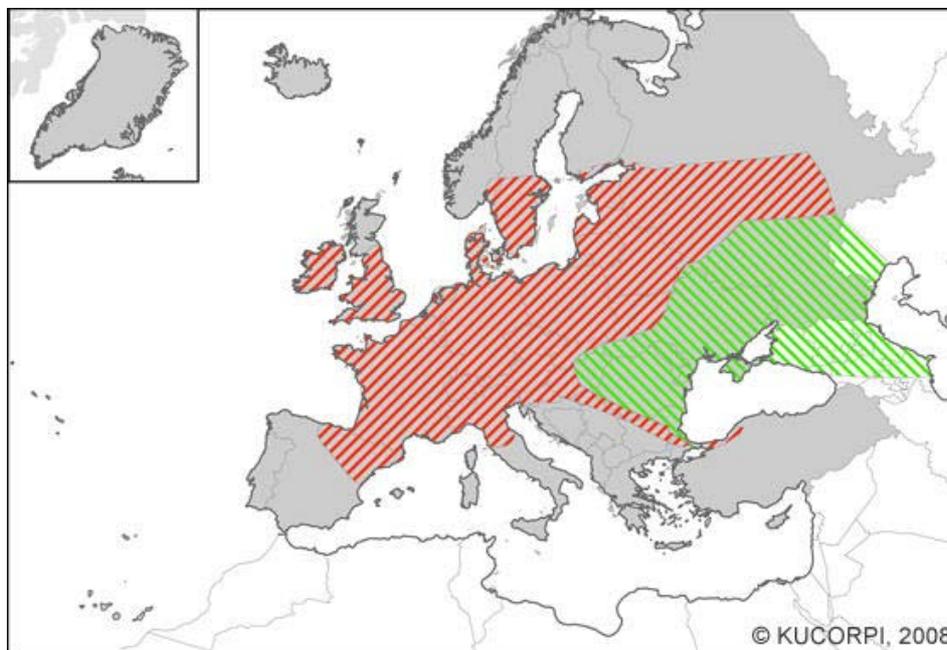
aquático, número de indivíduos que consegue transpor cada uma das barreiras, para mencionar apenas os principais). Se não houver uma deteção precoce e uma rápida atuação prevê-se que a invasão total possa ocorrer num espaço de tempo muito curto.

Note-se que não se prevê, de acordo com as premissas adotadas, a invasão do setor Álamos-Loureiro (sentido jusante-montante), uma vez que a entrada de água neste local, a partir da albufeira de Alqueva, se processa via estação elevatória, que capta a água a meio da coluna de água (em profundidade), pelo que não é expectável a passagem e sobrevivência de indivíduos de jacinto-de-água oriundos do troço principal da bacia hidrográfica do Guadiana (via de invasão considerada na presente análise).

7.2.2. *Dreissena polymorpha*

7.2.2.1. Situação atual

Dreissena polymorpha (mexilhão-zebra) não ocorre, por enquanto, em território nacional. Tem vindo a expandir-se progressivamente a partir da Europa de Leste e atualmente encontra-se relativamente próximo: foi detetado em 2001 no Norte de Espanha.



Fonte: DAISIE, 2006a. A vermelho as localizações onde foi detetada; a verde localizações onde é nativa.

Figura 43 – Distribuição de *Dreissena polymorpha* na Europa

A dispersão do mexilhão-zebra pode ocorrer de várias formas, mas considerando apenas a via natural (a única que é possível prever, em certa medida), a forma preferencial de dispersão é através das suas larvas, que são transportadas pelas correntes (portanto de montante para jusante). Os adultos podem também ser dispersados pela corrente, desde que estejam aderentes a elementos móveis que sejam transportados por este meio (por exemplo: pedaços de madeira, vegetação, entre outros).

Sendo uma espécie bentónica (na forma adulta) e pelágica (na forma juvenil), de tamanho diminuto (os adultos atingem apenas 5 cm, enquanto as larvas mais pequenas – trocóforas – têm 40-60 µm; in: portal do ISSG) e considerando as infraestruturas do EFMA, **não existem, atualmente, barreiras à sua dispersão, em toda a área de estudo.**

7.2.2.2. Tendências de evolução

A expansão das populações de mexilhão-zebra pode ser particularmente rápida através da dispersão das suas larvas pela corrente. À luz deste facto (e reforça-se: excluindo as vias de dispersão antrópica, para as quais se podem definir medidas de prevenção mas que são, de facto, impossíveis de prever), a **entrada da espécie na área de estudo deverá ocorrer a partir de montante, concretamente a partir do curso principal do Guadiana (troço Espanhol)**. Não estando atualmente presente na bacia hidrográfica do Guadiana, e considerando adicionalmente os mecanismos de prevenção e bloqueio da entrada da espécie implementados neste país (por exemplo: a obrigatoriedade legal de proceder à limpeza e desinfeção de embarcações para evitar o transporte inadvertido de indivíduos adultos ou larvas), **não é possível prever qual poderá ser o momento da entrada da espécie na área de estudo.**

Considerando, assim, os seus requisitos ecológicos já apresentados nos capítulos anteriores, e a sua notável resistência a condições extremas (tolera temperaturas de -20°C to 40°C, ocorre a profundidades variáveis, tolera águas salobras e águas com teor de oxigénio reduzido durante vários dias, e sobrevive fora de água sob condições de frio húmido até durante três semanas), calculou-se a tendência de dispersão e disseminação da espécie na área de estudo, com base nas seguintes premissas:

- Dispersão **unicamente por via natural** (a introdução por via antrópica é imprevisível) de larvas e de adultos, transportados pela corrente;
- Entrada eventual da espécie na **bacia hidrográfica do Guadiana** (troço espanhol) – situação que hoje não se verifica.

A previsão de dispersão da espécie na área de estudo é apresentada em formato cartográfico (Desenho 3, Anexo II), onde se evidencia: a **situação atual** (presença da espécie no Norte de Espanha), um **cenário futuro** de eventual entrada da espécie na bacia hidrográfica do Guadiana (troço espanhol), a **via**



preferencial de entrada (através do leito principal do Guadiana, a partir de Espanha) e a dispersão pela área de estudo, caso este cenário se verifique.

Como se referiu anteriormente, não existem atualmente na área de estudo, elementos naturais ou artificiais que constituam barreiras à disseminação do mexilhã-zebra, pelo que, caso a sua entrada se verifique, a invasão de toda a área de estudo deverá ocorrer num curto espaço de tempo, como se demonstra no referido Desenho.

Uma vez consumada a entrada da espécie na área de estudo, a taxa a que se poderá dar a dispersão é dificilmente previsível. Benson e colaboradores (2013) referem, a esse propósito, dados relativos a estudos que ocorreram em lagos na Polónia, que permitiram concluir que a **dispersão de mexilhão-zebra num lago é controlada por diversas condições físicas** que incluem: velocidade do vento, morfometria do lago e das suas margens e padrões de correntes. Estas condições afetam tanto os padrões espaciais de densidade das larvas velígeras como a dispersão de adultos bentónicos. A densidade populacional de adultos bentónicos varia consideravelmente, tendo sido registadas variações de duas ordens de magnitude (e.g. menos de 100 a mais de 1.500 indivíduos por m²), devido apenas à variação das condições físicas referidas.

7.2.3. Potamopyrgus antipodarum

7.2.3.1. Situação atual

Potamopyrgus antipodarum é um gastrópode de pequenas dimensões que não está presente na área de estudo. No entanto, a sua presença já foi detetada em Portugal, nomeadamente no estuário do rio Minho e na Ria de Aveiro (Alonso & Castro-Diez, 2012). No que se refere à bacia hidrográfica onde a área de estudo se insere, os elementos disponíveis referem a presença da espécie em diversas regiões de Espanha, nomeadamente na Extremadura (In: portal do Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente), que abarca duas bacias hidrográficas (Tejo e Guadiana) que contactam entre si através do transvase Tejo-Guadiana, pelo que se pode concluir que será real a **presença de *Potamopyrgus antipodarum* na bacia hidrográfica do Guadiana, no troço espanhol**.

O **crescimento das populações** de *Potamopyrgus antipodarum* ocorre a taxas muito elevadas, o que se deve, em grande parte, à estratégia de reprodução partenogénica das populações não-nativas; Butkus e colaboradores (2012) referem que há registo de populações invasoras que atingem densidades surpreendentemente elevadas (800.000 indivíduos/m²) num curto espaço de tempo, a partir de apenas algumas linhas partenogénicas.

A **velocidade de deslocação dos indivíduos** adultos foi determinada em condições controladas (laboratório) tendo sido registadas taxas de movimentação superiores a 1m/h (In: portal do US Army Corps of Engineers). Já Loo (2012) refere que as populações desta espécie se conseguem deslocar ativamente num curso de água para montante a uma taxa de 1km/ano, tal como se podem deslocar para jusante, flutuando de forma independente ou aderentes a vegetação aquática.

A **dispersão** de *Potamopyrgus antipodarum* pode ocorrer de várias formas, mas considerando apenas a via natural (a única que é possível prever, em certa medida), destaca-se uma relevante multiplicidade de vias incluindo, para além das já referidas, o transporte passivo por aves e outros animais (preso às suas patas, pelo ou penas) e a dispersão no interior de peixes (há registo de que sobrevivem à passagem pelo trato digestivo, mantendo inclusivamente a capacidade reprodutiva).

Considerando as formas de dispersão natural elencadas assim como o seu modo de deslocação e analisando as infraestruturas do EFMA, conclui-se que **não existem, atualmente, barreiras à sua dispersão na área de estudo.**

7.2.3.2. Tendências de evolução

A expansão das populações de *Potamopyrgus antipodarum* ocorre rapidamente nos meios que invade.

Considerando apenas a via natural de dispersão (já que, à semelhança do que se referiu para *Dreissena polymorpha*, as vias antrópicas podem ser relativamente bloqueadas através de medidas preventivas mas não é possível prevêê-las) os **pontos de entrada na área de estudo são múltiplos e imprevisíveis**, já que a via aérea é uma possibilidade a considerar, relacionada com o transporte passivo por aves.

Pelo mesmo motivo, **não é possível prever qual poderá ser o momento da entrada da espécie na área de estudo**, embora seja possível que tal ocorra no curto prazo, uma vez que a espécie já está presente em território nacional, no litoral e também na bacia hidrográfica do Guadiana, em território espanhol.

Assim, considerando os requisitos ecológicos da espécie, já apresentados nos capítulos anteriores, e a sua notável resistência a condições extremas (tolera uma ampla faixa de temperatura, salinidade, condições tróficas, tipos de substrato e velocidades de corrente para além de suportar a dessecação moderada durante vários dias), calculou-se a tendência de dispersão e disseminação da espécie na área de estudo, com base nas seguintes premissas:

- Dispersão **unicamente por via natural** e excluindo a possibilidade de entrada por via aérea (transporte passivo por aves) que é imprevisível;



- Dispersão a partir da **bacia hidrográfica do Guadiana** (troço espanhol).

A previsão de dispersão da espécie na área de estudo é apresentada em formato cartográfico (Desenho 4, Anexo II), onde se evidencia: a **situação atual** (presença da espécie na bacia hidrográfica do Guadiana, em Espanha), a **via preferencial de entrada** (através do leito principal deste rio) e a dispersão pela área de estudo, caso este cenário se verifique.

Como se referiu anteriormente, não existem atualmente na área de estudo, elementos naturais ou artificiais que constituam barreiras à disseminação de *Potamopyrgus antipodarum*, pelo que, caso a sua entrada se verifique, a invasão de toda a área de estudo deverá ocorrer num curto espaço de tempo, como se demonstra no referido Desenho.

Uma vez consumada a entrada da espécie na área de estudo, a taxa e o sentido em que se poderá dar a dispersão é dificilmente previsível. A movimentação destes indivíduos pode dar-se tanto de forma ativa (deslocando-se sobre o substrato) como passiva (flutuando no sentido das correntes ou transportados por diversos meios), o que também dificulta quaisquer exercícios preditivos.

Esta página foi deixada propositadamente em branco.



8. Avaliação dos impactes decorrentes da presença de espécies invasoras

Com base na informação recolhida nos pontos anteriores foi efetuada uma análise dos impactes e consequências da presença de espécies invasoras sobre os ecossistemas da área de estudo de um modo geral e sobre o EFMA em particular.

A análise foi focada na magnitude e significância dos impactes e assentou na atribuição de uma pontuação, assegurando uma avaliação criteriosa, e por isso transversal às várias espécies.

A presença de espécies exóticas acarreta diversos impactes sobre o meio recetor, alvo de invasão. A magnitude e significância dos impactes gerados variam consoante a espécie e o seu potencial invasor, embora regra geral as espécies alóctones originem efeitos negativos, por vezes até imprevisíveis, sobre a fauna nativa e o meio envolvente: transmissão de doenças, competição pelos recursos disponíveis (alimento, espaço) (Collares-Pereira *et al.*, 2000), degradação do ecossistema por desequilíbrio dos níveis de luz e nutrientes, predação das restantes espécies e hibridização com espécies autóctones.

No presente ponto, a análise de impactes decorrentes da presença de espécies alóctones considerou, paralelamente aos efeitos sobre o meio biótico, os impactes relevantes para a sustentabilidade do EFMA, como por exemplo: a colmatção de tubagens e o impedimento do escoamento em valas e outros sistemas.

Face ao descrito partiu-se do pressuposto que a presença de espécies exóticas constitui à partida um impacte negativo relevante, de magnitude e significância mais ou menos agravada consoante a espécie.

Na avaliação da **magnitude**, que mensura a dimensão da afetação produzida, foram considerados os critérios: natureza da introdução e potencial invasor da espécie.

A natureza da introdução de uma determinada espécie invasora está intrinsecamente associada ao interesse da sua introdução. Isto é, espécies que tenham elevado interesse comercial/económico ou que possam ser utilizadas em qualquer atividade humana têm maior probabilidade de ser introduzidas intencionalmente do que as espécies que aparentemente não possuem utilidade direta para o homem. Face ao descrito atribuiu-se pontuação agravada a todas as espécies que segundo a bibliografia têm utilidade para qualquer atividade humana (como recurso alimentar, na aquariofilia, como ornamental, utilizadas na gestão de outras pragas). Uma pontuação atenuada foi atribuída a espécies que segundo a bibliografia não apresentam utilidade aparente para uso humano e por isso são provavelmente introduzidas acidentalmente, dispersando-se por via natural.

O potencial invasor de determinada espécie foi determinado com base na sua presença/ausência em documentos oficiais de gestão e conservação da natureza, tendo-se considerado:

- Espécies incluídas nos Anexos I e/ou III do Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de dezembro, ou nos Anexos I e/ou Anexo III do documento que constitui a proposta de revisão daquele decreto;
- Espécies incluídas no Anexo do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto (Catálogo Espanhol de Espécies Invasoras).

Optou-se pela consideração da legislação espanhola a par da portuguesa por dois principais motivos: **1)** a via de entrada/dispersão de muitas espécies invasoras é através de Espanha (essencialmente via fluvial), pelo que é da maior pertinência considerar os documentos atuais existentes sobre as espécies alóctones de ocorrência já registada neste país; **2)** a proximidade dos dois países conduz a uma inegável similaridade abiótica, o que é corroborado pela semelhança de flora e fauna entre ambos; esta paridade de condições permite concluir que espécies invasoras de ocorrência já registada em Espanha e que lá encontram condições ótimas ao seu estabelecimento e dispersão constituam espécies com elevado risco de ocorrência em Portugal.

Na **significância** foi atribuída uma significância “média” às espécies cujos impactes de invasão se manifestam fundamentalmente sobre a componente ecológica da área (restantes espécies e habitats). Uma significância majorada foi atribuída às espécies cuja invasão origina constrangimentos de ordem ecológica e económica, i.e., impactes sobre o meio biótico e sobre as próprias infraestruturas do EFMA (de rega e armazenamento, e sistemas de transporte - canais e condutas).

Os critérios supracitados são resumidos no quadro seguidamente apresentado.



Quadro 12 – Critérios utilizados na classificação dos principais impactes decorrentes da presença das espécies consideradas como potencialmente invasoras na área do EFMA

	Magnitude		Significância	
	Média	Elevada	Média	Elevada
Natureza da introdução/interesse para introdução: <ul style="list-style-type: none"> • Introdução acidental; via natural de dispersão; espécie sem utilização conhecida para o homem • Introdução intencional; espécie com interesse para o homem (alimentar, comercial, ornamental) 	Acidental	Intencional	(Não aplicável)	(Não aplicável)
Presença em legislação específica: <ul style="list-style-type: none"> • Anexos do DL n.º 565/99, de 21 de dezembro (Portugal) • Anexo do Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto (Espanha) 	Incluída em um dos dois documentos legais	Incluída em ambos os documentos legais	(Não aplicável)	(Não aplicável)
Principal alvo dos impactes : <ul style="list-style-type: none"> • Ecossistemas (habitats e/ou espécies nativas) • Infraestruturas e sistemas de transporte do EFMA 	(Não aplicável)	(Não aplicável)	Só sobre o Ecossistema	Ambos

Com base nos critérios apresentados e no estudo de cada espécie/grupo de espécies foi efetuada a classificação dos principais impactes decorrentes da sua presença na área do EFMA, como consta no quadro seguinte.

Quadro 13 – Classificação dos principais impactos decorrentes da presença das espécies consideradas como potencialmente invasoras na área do EFMA

Espécie modelo	Espécies do mesmo grupo	Impactes do grupo	Classificação dos impactes
Flora			
<i>Eichhornia crassipes</i> (jacinto-de-água)	<i>Azolla filiculoides</i> <i>Pistia stratiotes</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Limita penetração da luz e as trocas gasosas: efeitos negativos sobre fauna e flora aquáticas. • Obstrução do fluxo de água: inundações, dificultam acesso à água, dificultam navegação e atividades piscatórias. • Deterioração da qualidade da água: eutrofização. • Problemas de saúde pública. • Prejuízos em complexos hidro-elétricos e sistemas de rega. 	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitude: Elevada • Significância: Elevada
<i>Myriophyllum aquaticum</i> (pinheirinha-de-água)	<i>Althernanthera philoxeroides</i> <i>Elodea canadensis</i> <i>Hydrilla verticillata</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Obstrução do fluxo de água: inundações, dificultam acesso à água, dificultam navegação e atividades piscatórias, podem causar problemas em canais de irrigação. • Bloqueio da interface ar-água: limita penetração da luz e as trocas gasosas, efeitos negativos sobre fauna e flora aquáticas. • Deterioração da qualidade da água: eutrofização. • Problemas de saúde pública por criar condições para desenvolvimento populações de mosquitos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitude: Elevada • Significância: Elevada
<i>Aster squamatus</i> (estrela-comum)	<i>Bidens</i> spp. <i>Impatiens glandulifera</i> <i>Tradescantia fluminensis</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Competição pelos recursos: água, nutrientes e espaço. • Afetação da estabilidade de taludes em margens de rios, se a invasão for extensa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitude: Elevada • Significância: Média
<i>Arundo donax</i> (cana)	N.A.	<ul style="list-style-type: none"> • Diminui a capacidade de escoamento e reduz a disponibilidade de recursos hídricos (por consumo elevado de água). • Substitui totalmente vegetação ripícola, empobrecendo habitats disponíveis para a fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitude: Elevada • Significância: Média



Espécie modelo	Espécies do mesmo grupo	Impactes do grupo	Classificação dos impactes
Crustáceos			
<i>Procambarus clarkii</i> (lagostim-do-Louisiana)	N.A.	<ul style="list-style-type: none"> Alteração das redes tróficas e perda de biodiversidade (consumidor voraz de invertebrados, peixes, anfíbios e macrófitas) por competição pelos recursos e por predação direta. Degradação dos habitats invadidos devido à construção de galerias. Prejuízos na agricultura (campos de arroz), em sistemas de rega e interferência com atividades de aquacultura. Portador de <i>Aphanomyces astaci</i> (fungo endêmico da América do Norte ao qual o próprio é resistente) que causou o desaparecimento de crustáceos nativos na Europa, Austrália e Japão, com elevados prejuízos económicos. Problemas de saúde pública (acumulação de metais pesados e toxinas; hospedeiro de trematódos). 	<ul style="list-style-type: none"> Magnitude: Elevada Significância: Elevada
Bivalves			
<i>Corbicula fluminea</i> (amêijoia-asiática)	N.A.	<ul style="list-style-type: none"> Competição pelos recursos com as espécies nativas. Colmatação de condutas com conchas vazias, tecidos mortos e indivíduos vivos. Colmatação de redes à entrada de condutas com amêijoas mortas flutuantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Magnitude: Elevada Significância: Elevada
<i>Dreissena polymorpha</i> (mexilhão-zebra)	N.A.	<ul style="list-style-type: none"> Diminuição do fluxo de água em espaços canalizados. Interferência com atividades de aquacultura. Alterações nas funções e processos do ecossistema e impactes sobre a fauna e flora locais. Problemas de saúde pública: bioacumulação de substâncias poluentes, que podem contaminar a cadeia alimentar. 	<ul style="list-style-type: none"> Magnitude: Elevada Significância: Elevada
Gastrópodes			
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	N.A.	<ul style="list-style-type: none"> Diminuição do fluxo de água em espaços canalizados: prejuízos em sistemas de rega e condutas adutoras diversas. Alterações nas funções e processos do ecossistema e impactes sobre a fauna e flora locais (eliminação das espécies nativas e diminuição da produtividade primária). Problemas de saúde pública: vetor de doenças. 	<ul style="list-style-type: none"> Magnitude: Elevada Significância: Elevada

Espécie modelo	Espécies do mesmo grupo	Impactes do grupo	Classificação dos impactes
Peixes			
<i>Silurus glanis</i> (peixe-gato-europeu)	<i>Ameiurus melas</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Forte pressão exercida pela predação dos valores biológicos ocorrentes – macroinvertebrados, peixes e outros vertebrados aquáticos, como anfíbios. • Alterações nas funções e processos dos ecossistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitude: Elevada • Significância: Média
<i>Cyprinus carpio</i> (carpa-comum)	<i>Carassius auratus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Desequilíbrio da estrutura ou funcionamento das comunidades piscícolas por afetação do meio através do aumento dos níveis de turbidez e redução da diversidade da vegetação aquática. • Transmissão de doenças à restante ictiofauna. 	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitude: Elevada • Significância: Média
<i>Lepomis gibbosus</i> (perca-sol)	<i>Australoheros facetus</i> <i>Alburnus alburnus</i> <i>Gambusia holbrooki</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Forte pressão exercida pela predação dos valores biológicos ocorrentes – principalmente invertebrados (insetos), ovos de peixe e pequenos peixes. • Competição pelo habitat disponível e recursos alimentares. • Transmissão de doenças à restante ictiofauna. • Hibridização com espécies nativas (específico de <i>A. alburnus</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitude: Elevada • Significância: Média
<i>Esox lucius</i> (lúcio)	<i>Sander lucioperca</i> <i>Micropterus salmoides</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Forte pressão exercida pela predação dos valores biológicos ocorrentes – principalmente invertebrados e outros peixes. • Competição pelo habitat disponível. • Transmissão de doenças à restante ictiofauna. 	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitude: Elevada • Significância: Média
Anfíbios			
<i>Bufo marinus</i> (sapo-marinho)	<i>Rana catesbeiana</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Alteração das comunidades nativas de anfíbios por competição pelos recursos e por predação. • Alterações no ecossistema (por ex.: girinos de <i>Rana catesbeiana</i> ingerem elevada quantidade de algas bentónicas). • <i>Bufo marinus</i> é ainda tóxico por contacto e por ingestão: impactes graves em toda a fauna. • <i>Rana catesbeiana</i> é portadora de fungos que afetam populações de anfíbios nativos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitude: Elevada • Significância: Média
Répteis			
<i>Trachemys spp.</i>	N.A.	<ul style="list-style-type: none"> • Competição feroz com espécies autóctones pelos recursos (alcança tamanhos maiores, produz uma maior descendência, tem uma maturidade sexual mais adiantada e a sua dieta é mais variada). • Pode ser um vetor de doenças ou parasitas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitude: Elevada • Significância: Média



Numa análise conjunta importa considerar a cumulatividade dos impactes identificados com outros, nomeadamente os decorrentes da presença de outras espécies invasoras, o que tende a agravar as classificações individuais. Por exemplo: algumas espécies invasoras de plantas, como o jacinto-de-água, provocam um aumento do teor de nutrientes na água (eutrofização) e uma diminuição da concentração de oxigénio dissolvido, o que pode favorecer a proliferação de outras espécies exóticas, como o mexilhão-zebra, que consegue desenvolver-se em ambientes com estas características, não suportados pelos bivalves nativos. Neste caso os impactes são cumulativos porque a presença de uma espécie invasora potencia a disseminação de outra(s).

Outro exemplo de cumulatividade de impactes pode ser dado pelo facto de uma mesma espécie causar danos de diversas formas, sendo os efeitos resultantes superiores à soma dos efeitos individuais. É o caso do sapo-marinho, que compete com as espécies nativas pelos recursos disponíveis, levando à sua diminuição. Esta espécie é ainda tóxica por contacto e por ingestão, o que tem efeitos negativos adicionais sobre espécies que já se encontrem debilitadas, num cenário de disponibilidade reduzida de recursos.

A duração e reversibilidade dos impactes estão associadas à permanência da(s) espécie(s) no sistema; os efeitos podem-se prolongar ou assumir um carácter irreversível particularmente no que concerne à afetação da componente ecológica.

Esta página foi deixada propositadamente em branco.



9. Técnicas para monitorizar a dispersão de espécies invasoras

Nos pontos anteriores foram apresentadas e descritas as espécies invasoras de atual ocorrência na área de influência do EFMA e as espécies que apesar de ainda não ocorrerem na área, pelo seu potencial invasor, requisitos/preferências ecológicas e/ou interesse do ponto de vista comercial/económico, constituem potenciais invasoras a curto/médio prazo.

Da mesma forma, o presente capítulo foca-se não só na definição de técnicas de monitorização da dispersão das espécies invasoras já efetivamente presentes na área – o que constituiria uma abordagem redutora e rapidamente insuficiente – mas também das espécies que embora ainda não ocorrentes, apresentam risco potencial de invasão.

9.1.1.1. Seleção de áreas a monitorizar

Previamente à definição das técnicas a aplicar está a seleção das áreas-alvo de monitorização. A seleção destas áreas deverá assentar num conjunto de critérios, que permitirão direcionar a monitorização para as consideradas áreas-chave, otimizando assim os recursos disponíveis em termos de equipa, tempo e exequibilidade dos trabalhos. Consideram-se que devem ser **priorizadas como alvo de monitorização**:

- Áreas ecologicamente relevantes, nomeadamente as identificadas como “áreas de conservação ecológica” e “áreas de valorização ambiental e paisagística”, segundo o regulamento do POAAP;
- Áreas identificadas como principais vias de entrada e/ou dispersão das várias espécies-tipo consideradas;
- Áreas expectáveis como alvo de invasão, face às suas características ecológicas;
- Áreas vizinhas a áreas onde tenha sido já detetada a invasão por qualquer espécie.

O processo de seleção deve decorrer em ambiente SIG, com as necessárias deslocações ao terreno de forma a aferir e atualizar os dados disponíveis, o que permitirá a obtenção de elementos facilmente trabalháveis e que concentram grande quantidade de informação.

9.1.1.2. Equipa

As ações de monitorização deverão ser desenvolvidas por uma equipa com sólidos conhecimentos técnicos na identificação das espécies-alvo e dos seus requisitos/preferências ecológicas.

Especialistas em flora e fauna deverão conduzir os trabalhos de forma coordenada e integrada, agilizando esforços não só para a maximização dos recursos (humanos, logísticos e financeiros), como dos resultados a obter.

9.1.1.3. Campanhas de amostragem

Comum a cada grupo-alvo será a realização de campanhas de campo, de assiduidade variável consoante o objetivo de monitorização: espécies invasoras com presença na área *versus* espécies invasoras sem ocorrência confirmada na área.

Se pertinente, nas épocas de reprodução de algumas espécies a assiduidade das campanhas de campo deverá ser incrementada, de forma a maximizar a obtenção de dados.

Especificamente no que concerne a **espécies invasoras com presença confirmada** na área, a monitorização deverá estender-se não só às áreas atuais de presença como às áreas potenciais de dispersão.

9.1.1.4. Técnicas de amostragem

No quadro seguinte descrevem-se as várias abordagens possíveis à monitorização dos grupos de espécies considerados, com as devidas ressalvas, caso dentro do mesmo grupo as diferentes espécies apresentem alguma característica em particular que implique uma metodologia diferente.

Na seleção das técnicas a utilizar deverá ser ponderada a sua exequibilidade face à área proposta de monitorização e aos recursos humanos, logísticos e financeiros disponíveis para alocar às campanhas de campo.

Considera-se que, regra geral, a aplicabilidade das técnicas propostas é transversal às espécies dentro do mesmo grupo e frequentemente mesmo entre grupos. Esta característica permitirá a deteção de outras eventuais espécies alóctones não consideradas especificamente no Quadro 10 (porque não reuniam os critérios que estiveram na base da sua construção) que surjam na área de estudo.



Quadro 14 – Técnicas de monitorização aplicáveis aos grupos de espécies selecionados

Espécie modelo	Espécies do mesmo grupo	Técnicas de monitorização
Flora		
<i>Eichhornia crassipes</i> (jacinto-de-água)	<i>Azolla filiculoides</i>	<ul style="list-style-type: none"> Manter as ações de observação das barreiras flutuantes nas várias estações do ano Alargar a colocação destas barreiras a mais áreas, considerando, por exemplo, os parâmetros de qualidade da água, uma vez que a invasão por estas espécies é favorecida por águas ricas em azoto, fósforo e potássio (Marchante et al., 2005)
<i>Myriophyllum aquaticum</i> (pinheirinha-de-água)	<i>Althernanthera philoxeroides</i> <i>Elodea canadensis</i> <i>Hydrilla verticillata</i> <i>Pistia stratiotes</i>	<ul style="list-style-type: none"> Prospetar áreas-alvo que reúnam as principais características ótimas para a invasão destas espécies: baixa profundidade e áreas de elevada exposição solar (áreas sem galeria ripícola)
<i>Aster squamatus</i> (estrela-comum)	<i>Bidens</i> spp. <i>Impatiens glandulifera</i> <i>Tradescantia fluminensis</i>	<ul style="list-style-type: none"> Priorizar áreas-alvo de prospeção que reúnam as principais características ótimas para a invasão: áreas marginais com muita sombra disponível (áreas com galeria ripícola) Imprimir maior assiduidade de prospeção na época de floração das espécies (meses de verão) de forma a permitir uma correta e inequívoca identificação
<i>Arundo donax</i> (cana)	(Não aplicável)	<ul style="list-style-type: none"> Delimitação espacial via SIG e posterior confirmação no terreno das áreas atuais de presença Efetuar a monitorização por visitas ao terreno para avaliar o grau de dispersão (determinação da área conquistada após cada campanha de campo) Estender a monitorização a áreas potenciais de ocupação: áreas ripícolas a jusante de áreas já invadidas e áreas agrícolas próximas do corpo de água
Crustáceos		
<i>Procambarus clarkii</i> (lagostim-do-Louisiana)	(Não aplicável)	<ul style="list-style-type: none"> São propostas diferentes técnicas por se considerar que cada uma delas individualmente subestima a captura de indivíduos das várias classes etárias; acresce a diferente seleção de habitat por parte de juvenis e adultos desta espécie (Alonso, 2001) Áreas de ocorrência registada – técnicas de captura ativa (para se estimar o crescimento ou decréscimo das áreas de distribuição), como pesca elétrica e arrastos/varrimentos Áreas de ocorrência não confirmada – técnicas de captura passiva (armadilhas) Pesca elétrica em pontos de baixa profundidade como técnica de captura dirigida aos exemplares adultos (método menos eficiente para as formas juvenis) Arrastos/varrimento ativo com camaroeiros de malha fina (1 mm) para a captura de juvenis em áreas de reduzida profundidade e com presença de macrófitas Armadilhas iscadas Metodologia complementar (aplicável em áreas de ocorrência registada e em áreas de ocorrência não confirmada) - Prospeção de tocas múltiplas em áreas de margens vasosas com vegetação aquática densa (fonte de alimento) – indicativo de áreas densamente povoadas pela espécie
Bivalves		
<i>Corbicula fluminea</i> (amêijoia-asiática)	(Não aplicável)	<ul style="list-style-type: none"> Prospeção em áreas de corrente lenta de fundos heterogéneos (com pedras e rocha) mas predominantemente arenosos Para a deteção da espécie: utilização de luneta de Kalfa, que permite a observação do fundo em áreas de profundidade inferior a 1 m; realização de <i>snorkeling</i> em áreas de maior profundidade (Reis, 2006) Arrastos através da metodologia de kick-sampling (Reis, 2006) em áreas de substrato propício

Espécie modelo	Espécies do mesmo grupo	Técnicas de monitorização
<i>Dreissena polyzorca</i> (Mexilhão-zebra)	(Não aplicável)	<ul style="list-style-type: none"> • Centrar a prospeção nas áreas de substrato preferencial, i.e., substrato duro disponível para fixação da espécie • Para a deteção da espécie: utilização de luneta de Kalfa, que permite a observação do fundo em áreas de profundidade inferior a 1 m; realização de <i>snorkeling</i> em áreas de maior profundidade (Reis, 2006; ENSR International, 2005) • Colocação de jangadas flutuantes com cabos dispostos na coluna de água em locais considerados favoráveis à ocorrência da espécie, de forma a aumentar a disponibilidade de área propícia à fixação de exemplares
Gastrópodes		
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	(Não aplicável)	<ul style="list-style-type: none"> • Prospeção em áreas lânticas e lólicas, e em áreas de substrato grosso, fino e com vegetação, face à sua elevada plasticidade ecológica • Inspeção de pedras, rochas, troncos ou outros detritos de dimensões entre 8 cm³ e 1.000 cm³ a uma profundidade inferior a 1 m (Levri & Jacoby, 2008) • Concluir a prospeção em cada sítio se ao fim de 20 minutos não for efetuado qualquer registo de ocorrência (Levri & Jacoby, 2008) • Metodologia complementar: arrastos através da metodologia de kick-sampling em diferentes tipos de substrato, em trajetória zigzag e varrimentos ativos em áreas de macrófitos, durante cerca de 3 minutos, ao longo de transectos de 15-20 m (Butkus et al., 2012)
Peixes		
<i>Silurus glanis</i> (Peixe-gato-europeu)	<i>Ameiurus melas</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca elétrica em áreas de profundidade variável, adequando a metodologia de acordo com os valores de profundidade: profundidades inferiores a 1 m – pesca elétrica vadeável; profundidades superiores a 1 m – pesca elétrica realizada através de embarcação • Colocação de redes de emalhar de diferente tipologia, de forma a alargar o espectro de captura: redes de superfície e meia água – espécies pelágicas; redes de profundidade – espécies bentónicas • Acompanhamento/realização de concursos de pesca desportiva, com registo de todos os exemplares piscícolas alóctones capturados
<i>Cyprinus carpio</i> (carpa-comum)	<i>Carassius auratus</i>	
<i>Lepomis gibbosus</i> (Perca-sol)	<i>Australoheros facetus</i> <i>Alburnus alburnus</i> <i>Gambusia holbrooki</i>	
<i>Esox lucius</i> (Lúcio)	<i>Sander lucioperca</i> <i>Micropterus salmoides</i>	
Anfíbios		
<i>Bufo marinus</i> (sapo-marinho)	<i>Rana catesbeiana</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de armadilhas com atrativos acústicos (vocalizações) para <i>Bufo marinus</i>, com particular assiduidade no período noturno da época da reprodução (maio a junho) • Colocação de armadilhas nos sítios favoráveis para a sua ocorrência: áreas ribeirinhas degradadas, onde o coberto vegetal original tenha sido removido; terrenos ribeirinhos cultivados (Markula et al., 2010; Shine, 2010) • Realização de transetos para deteção acústica com particular incidência nas áreas consideradas preferenciais à ocorrência das espécies; duração de cerca de 20 minutos por transeto/local
Répteis		
<i>Trachemys</i> spp.	(Não aplicável)	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de armadilhas de rede submergidas (Pérez-Santigosa et al., 2011) em locais preferenciais para a ocorrência da espécie, nomeadamente locais com elevadas densidades de <i>P. clarkii</i>, uma vez que esta espécie se alimenta deste crustáceo



9.1.1.5. Outras ações de monitorização

Como complemento das campanhas de campo a efetuar poderão ser desenvolvidas outras ações, de cariz informal, mas de igual relevância para o cumprimento dos objetivos propostos.

O **envolvimento de atores externos**, particularmente do público utilizador da área do EFMA, e o incentivo à sua participação nestas ações permitirá não só incrementar o “esforço de amostragem” na prospeção da entrada e/ou dispersão das espécies-alvo, como constitui um elemento fundamental na prevenção de novas invasões.

Neste âmbito podem ser desenvolvidas inúmeras ações:

- Incentivar a comunicação das pescarias de espécies invasoras efetuadas na área do EFMA – permitirá fornecer importantes dados no âmbito da fauna piscícola invasora com valor na pesca desportiva;
- Incentivar a comunicação da deteção de espécies invasoras pelo público utilizador da área, através da disponibilização de um número de contacto das autoridades competentes e de cartazes e/ou panfletos concisos e esclarecedores com a imagem das espécies de ocorrência ainda não confirmada na área mas com risco potencial de invasão; Refira-se ainda neste âmbito o **programa de avistamentos de invasoras** do portal Plantas Invasoras em Portugal, que disponibiliza uma aplicação gratuita para instalação em telemóveis android que permite ao utilizador marcar avistamentos de espécies invasoras da Flora. Estes avistamentos podem, alternativamente, ser marcados e consultados diretamente no portal.
- Sensibilizar o público para os impactes económicos, humanos e ambientais da introdução de espécies invasoras;
- Promover ações de educação ambiental dirigida a grupos-alvo que possam ter interesse na introdução de determinadas espécies invasoras, como pescadores, com a introdução de espécies piscícolas de interesse para a pesca desportiva, e aquarífilas com a introdução de espécies vegetais e animais utilizadas em aquarífilas;
- Fomentar a utilização de determinadas espécies invasoras, como por exemplo: *Procambarus clarkii* como recurso alimentar e *Eichhornia crassipes* como alimento para gado ou fertilizante; esta abordagem não é consensual pelo que constitui uma hipótese que deve ser cuidadosamente analisada e não uma recomendação formal. De facto, a utilização de espécies invasoras com um recurso económico é um tema sensível já que pode levar a um aumento da sua proliferação (e ao conseqüente agravamento dos impactes associados) em vez de contribuir para o seu controlo.

9.1.1.6. Ações pós-monitorização

A dispersão das espécies invasoras já instaladas na área deverá ser determinada durante as campanhas de campo e posteriormente vertida para ambiente SIG, de forma a possibilitar o cálculo da sua velocidade de dispersão e auxiliar na previsão de possíveis áreas a serem conquistadas.

Nos casos de deteção de espécies invasoras sem anterior registo de ocorrência na área deverão ser acionados os mecanismos de isolamento (se aplicável) e de erradicação, tendo presente que o tempo de reação à invasão é um elemento crítico no sucesso das ações de erradicação e no investimento financeiro associado.

Todas as intervenções de erradicação a desenvolver deverão posteriormente ser alvo de monitorização, de forma a serem detetados quaisquer focos de recolonização, pois o elevado potencial invasor de muitas espécies poderá frustrar as ações de erradicação levadas a cabo.



10. Nota final

O Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA) é um sistema aberto, situado na linha de fronteira com Espanha, que se desenvolve a partir da barragem de Alqueva implantada no rio Guadiana e abrange 20 concelhos do Alentejo. A área de influência do EFMA é muito extensa, abrangendo o respetivo sistema global de rega (constituído por 3 sub-sistemas: Ardila, Alqueva e Pedrógão) uma área de 119 mil ha, com uma rede primária de 380 km e uma rede secundária de 1.577 km, incluindo 45 barragens de regularização e 52 estações elevatórias.

A totalidade do sistema está sujeita a numerosas pressões ambientais de diversas origens, destacando-se neste âmbito a presença atual ou potencial de espécies invasoras (da flora e da fauna) com impactes diversos sobre as infraestruturas e o ecossistema. Para garantir a sustentabilidade e durabilidade do EFMA é imperativo monitorizar e acompanhar a evolução da ocorrência destes organismos. É neste contexto que surge o presente ***Plano de monitorização e gestão das espécies invasoras na área de influência de Alqueva***, do qual este documento constitui o Relatório relativo à 1ª Fase dos trabalhos de **caracterização, tendências de evolução, avaliação de impactes e técnicas de monitorização e deteção**. Concretamente, os trabalhos da 1ª Fase focaram-se nos seguintes aspetos:

- Enquadramento legal das espécies exóticas invasoras;
- Breve caracterização biofísica da área de estudo;
- Enumeração de espécies potencialmente invasoras no EFMA;
- Identificação de tendências de dispersão e disseminação das espécies invasoras no EFMA;
- Avaliação dos impactes decorrentes da presença de espécies invasoras;
- Indicação de técnicas para monitorizar a dispersão de espécies invasoras.

A **área de estudo** considerada para o desenvolvimento do presente trabalho é a área de influência das albufeiras de Alqueva, Pedrógão, Álamos (I, II e III) e Loureiro.

No que se refere ao **enquadramento legal** desta temática, apresentam-se diversos documentos legais e equiparados, de âmbito nacional, internacional e Comunitário, que incluem diversas listagens e abordagens. Desde a publicação do primeiro documento oficial sobre o tema, na década de 90, tem havido uma evolução na forma de encarar e debelar o problema das espécies invasoras, encontrando-se a Europa, neste momento, numa fase de revisão dos diplomas legais nacionais e Comunitários, com o intuito de garantir que estes contribuam, no futuro, para definir políticas concertadas e ações conjuntas para prevenir e/ou solucionar um problema que não reconhece fronteiras administrativas. Concretamente,

Espanha publicou recentemente (9 de setembro de 2013) um diploma legal relativo ao tema; Portugal encontra-se a rever o diploma que vigora atualmente.

O **objeto de estudo** definido no presente trabalho inclui 30 espécies (12 plantas e 18 animais) que foram agrupadas, de acordo com as suas preferências ecológicas, em 14 grupos (4 grupos de plantas e 10 grupos de animais, dos quais: 1 grupo de crustáceos, 2 grupos de bivalves, 1 grupo de gastrópodes, 4 grupos de peixes, 1 de anfíbios e 1 de répteis), para permitir uma abordagem mais focada e pragmática, baseada na análise de espécies-modelo, representativas de cada um dos 14 grupos. Para cada um destes grupos definiram-se: as suas características genéricas e os impactes mais relevantes que advêm da sua presença na área de estudo (atual ou potencial).

Posteriormente, analisaram-se as **tendências de dispersão e disseminação** das espécies objeto de estudo. Concluiu-se que ocorrem quatro situações distintas no que se refere à área de ocorrência atual de cada uma e às suas formas de dispersão preferenciais. A análise permitiu ainda concluir que apenas as espécies que se enquadram numa das situações (situação D: espécies atualmente ausentes da área de estudo, para as quais se prevê que a entrada ocorra por dispersão natural) são passíveis de ser sujeitas a um exercício preditivo da sua expansão. Estão nestas condições três espécies (*Eichhornia crassipes*, jacinto-de-água; *Dreissena polymorpha*, mexilhão-zebra; e *Potamopyrgus antipodarum*). Para estas espécies apresenta-se cartografia indicativa das suas tendências de dispersão, incluindo potenciais pontos de entrada na área de estudo.

Apresenta-se também, no presente documento, uma **avaliação dos impactes** decorrentes da presença das espécies invasoras consideradas. Os impactes foram classificados quanto à magnitude (onde se considerou: a natureza da introdução e o potencial invasor de cada espécie) e quanto à significância (onde se considerou a afetação da componente ecológica da área e das infraestruturas do EFMA). Os resultados desta análise são apresentados num quadro síntese incluindo a classificação dos impactes esperados para cada um dos 14 grupos de espécies considerados no presente estudo.

A 1ª Fase do trabalho incluiu ainda a abordagem das **técnicas de monitorização de dispersão** de espécies invasoras. Neste capítulo referem-se alguns pontos essenciais a considerar na definição de programas de monitorização destes organismos (seleção de áreas a monitorizar, constituição da equipa, definição das campanhas de amostragem) e indicam-se as diversas técnicas de monitorização mais comumente utilizadas, com resultados comprovados no acompanhamento da evolução da dispersão de espécies invasoras. São ainda referidas outras ações de monitorização, de cariz mais informal, mas cuja importância não deve ser menosprezada, assim como ações pós-monitorização.



Os elementos reunidos nesta 1ª Fase constituem a base de trabalho para a 2ª Fase, em que se procederá à elaboração do Plano de monitorização e gestão das espécies invasoras na área de influência de Alqueva, propriamente dito.

Esta página foi deixada propositadamente em branco.



II. Bibliografia

AEMET-IPMA (2011) *Atlas Climático Ibérico*. Agência Estatal de Meteorologia de Espanha e Instituto Português do Mar e da Atmosfera – Portugal.

ALBUQUERQUE, C.; BERNARDES, C.; PRETO, A.; FONSECA, J.P.; AMARO, E. (2003) *Revisão do Plano de Ordenamento do Parque Natural de Sintra/Cascais, vol. 3 – Relatório Técnico*. Instituto da Conservação da Natureza.

ALONSO, F. (2001) *Efficiency of electrofishing as a sampling method for freshwater crayfish populations in small creeks*. *Limnetica*, 20 (1): 59-72.

ALONSO, A. & CASTRO-DIEZ, P. (2012) *The exotic aquatic mud snail Potamopyrgus antipodarum (Hydrobiidae, Mollusca): state of the art of a worldwide invasion*. *Aquatic Sciences*. [disponível online em: <http://cenca.imta.mx/autores/Aquatic%20Sciences/The%20exotic%20aquatic%20mud%20snail.pdf>]

BAUTISTA, M.C.M., BARRENA, M.J.G. & ESTEBAN, M.G. (2012) *Invasión de Nymphaea mexicana Zucc. (Nymphaeaceae) en la cuenca del río Guadiana*. *Folia Botanica Extremadurensis*. 6: 39-44.

BENEJAM, L.; CAROL, J.; BENITO, J. & GARCÍA-BERTHOU, E. (2007) *On the spread of the European catfish (Silurus glanis) in the Iberian Peninsula: first record in the Llobregat river basin*. *Limnetica*, 26 (1): 169-171.

BENSON, A. J., D. RAIKOW, J. LARSON & A. FUSARO (2013) *Dreissena polymorpha*. USGS Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL. Disponível on-line em: <http://nas.er.usgs.gov/queries/factsheet.aspx?speciesid=5> [Data de revisão: 6/6/2012. Consultado em setembro de 2013]

BUTKUS, R.; SIDAGYTE, E. & ARBACIAUSKAS, K. (2012) *Two morphotypes of the New Zealand mud snail Potamopyrgus antipodarum (J.E. Gray, 1843) (Mollusca: Hydrobiidae) invade Lithuanian lakes*. *Aquatic Invasions*, 7 (2): 211-218.

CARDOSO, J.V.J.C. (1965) *Solos de Portugal – sua classificação, caracterização e génese. 1 – A sul do Rio Tejo*. Secretaria de Estado da Agricultura – Direção Geral dos Serviços Agrícolas. Lisboa.

CARRAPIOÇO, F. (2001) *Azolla em Portugal*. Ed. Instituto da Água do Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território e Centro de Biologia Ambiental da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa. 16 pp.

CERRA, N.C. & MOYA, M.C.M. (2011) *Nuevas especies com carácter invasor detectadas en la cuenca del Guadiana*. Cuadernos del Guadiana. Ed. Confederación Hidrográfica del Guadiana, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. (6): 8-9.

COLLARES-PEREIRA, M.J.; COWX, I.G.; RIBEIRO, F.; RODRIGUES, J.A. & ROGADO, L. (2000) *Threats imposed by water resource development schemes on the conservation of endangered fish species in the Guadiana River Basin in Portugal*. Fisheries Management and Ecology, 7: 167-178.

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA – CHG (2009) *Estudio sobre la presencia de la almeja asiática (Corbicula fluminea) en la cuenca hidrográfica del río Guadiana y nuevos datos sobre náyades autóctonas*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 236 pp.

DGADR (2008) *Carta de Solos*. Formato digital, à escala 1:25.000. Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural. Lisboa.

EDIA (2007) *Comentários à proposta de Lei da Pesca*. Documento interno. Versão Setembro 2007. 5 pp.

ENSR INTERNATIONAL. (2005) *Rapid response plan for the zebra mussel (Dreissena polymorpha) in Massachusetts*. Massachusetts Department of Conservation and Recreation, Boston. 11 pp.

INSTITUTO DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA - ICN (2006a) *Plano sectorial da Rede Natura 2000. Fichas de caracterização de fauna, flora e habitats*. Ex-Instituto de Conservação da Natureza (atual Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas). Lisboa. Disponível on-line em www.icn.pt/psrn2000/.

INSTITUTO DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA - ICN (2006b) *Atlas dos Bivalves de água doce em Portugal Continental*. Coordenação de Joaquim Reis. 130 pp.

ICNF (2013) *Adaptação das Florestas às Alterações Climáticas - Trabalho no âmbito da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas*. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas.

LARANJEIRA, CÉLIA (2008). *Controlo do jacinto-de-água na maior lagoa natural da Península Ibérica*. Comunicação oral e apresentação multimédia no âmbito do workshop “Jacinto de água uma ameaça permanente!”. Golegã. 28 pp.

LEUNDA, P. M. (2010) *Impacts of non-native fishes on Iberian freshwater ichthyofauna: current knowledge and gaps*. Aquatic Invasions, 5 (3): 239-262.

LEVRI, E. & JACOBY, W. (2008) *The invasive New Zealand mud snail (Potamopyrgus antipodarum)*. Journal of the Pennsylvania Academy of Science, 82 (1): 7-11.



- LOO, SARINA (2012) *Potamopyrgus antipodarum* J. E. Gray (*New Zealand mudsnail*). in: FRANCIS R. A. (Ed.) (2012). *A handbook of global freshwater invasive species*. Earthscan. London. 456 pp.
- LUCY, FRANCES (2006) *Early life stages of Dreissena polymorpha (zebra mussel): the importance of long-term datasets in invasion ecology*. Aquatic Invasions (2006) Volume 1, Issue 3: 171-182.
- MARCHANTE, H.; MARCHANTE, E. & FREITAS, H. (2005) *Plantas Invasoras em Portugal – fichas para identificação e controlo*. Ed. dos Autores. Coimbra. 80 pp.
- MARKULA, A.; CSURHES, S. & HANNAN-JONES, M. (2010) *Pest animal risk assessment – Cane toad, Bufo marinus*. Biosecurity Queensland – Department of Employment, Economic Development and innovation. 23 pp.
- MOREIRA, I. (1998) *Conservação e Valorização de Sistemas Fluviais no Quadro do Ordenamento e Gestão Integrada de Bacias Hidrográficas*. Projeto Sado – Relatório Final. Anexos. Direção Geral do Ambiente / Instituto Superior de Agronomia. Lisboa.
- NEMUS-ECOSSISTEMA-AGRO.GES (2012a) *Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas integradas na RH6*. Administração Regional do Alentejo – Agência Portuguesa do Ambiente.
- NEMUS-ECOSSISTEMA-AGRO.GES (2012b) *Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas integradas na RH7*. Administração Regional do Alentejo – Agência Portuguesa do Ambiente.
- PAN, X., VILLAMAGNA, A. & LI, B. (2012) *Eichhornia crassipes* Mart. (*Solms-Laubach*) (*water hyacinth*). in: FRANCIS R. A. (Ed.) (2012). *A handbook of global freshwater invasive species*. Earthscan. London. 456 pp.
- PÉREZ-BOTE, J.L. & ROMERO, R.R. (2009) *First record of Sander lucioperca (Perciformes, Percidae) in the Alqueva reservoir, Guadiana basin (SW Iberian Peninsula)*. Limnetica, 28 (2): 225-228.
- PÉREZ-SANTIGOSA, N.; FLORENCIO, M.; HISALGO-VILA, J. & DÍAZ-PANIAGUA, C. (2011) *Does the exotic invader turtle, Trachemys scripta elegans, compete for food with the coexisting native turtles?* Amphibia-Reptilia, 32: 167-175.
- PINTO, L.; VALENTE, M.I.; CUBAIXO, D. (2011) *A ligação Loureiro-Alvito. Soluções de Engenharia para a Resolução de Questões Técnicas e Ambientais Específicas*. Jornadas Técnicas APRH. Disponível on-line em: http://sir.dgadr.pt/conteudos/jornadas_aph/apresentacoes/s3/27.pdf [Consultado em setembro de 2013].
- RAPOPORT, E. (2000) *Remarks on the biogeography of land invasions*. Revista Chilena de Historia Natural. 73: 367-380.

REIS, JOAQUIM (coord.) (2006) *Atlas dos bivalves de água doce em Portugal continental*. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa. 130 pp.

RIBEIRO, F., CHAVES M. L.; MARQUES T. A.; MOREIRA DA COSTA L. (2006) *First record of Ameiurus melas (Siluriformes, Ictaluridae) in the Alqueva reservoir, Guadiana*. International J. of Ichthyology 30: 283-284.

RIBEIRO, F.; GANTE, H.F.; SOUSA, G.; FILIPE, A.F.; ALVES, M.J. & MAGALHÃES, M.F. (2009) *New records, distribution and dispersal pathways of Sander lucioperca in Iberian freshwaters*. Cybium, 33 (3): 255-256.

ROSA, I., PEREIRA, J., GOMES, J., SARAIVA, P., GONÇALVES, F. & COSTA, R. (2011) *The Asian clam Corbicula fluminea in the European freshwater-dependent industry: A latent threat or a friendly enemy?* Ecological Economics 70: 1805–1813.

SHINE, R. (2010) *The ecological impact of invasive cane toads (Bufo marinus) in Australia*. Quarterly Review of Biology, 85 (3): 253-291.

UNIVERSIDADE DE ÉVORA (2004) *Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental*. Coleção Estudos 10. junho 2004. Direção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano. Lisboa.

VINYOLES, D.; ROBALO, J.I.; SOSTOA, A.; ALMODÓVAR, A.; ELVIRA, B.; NICOLA, G.G.; FERNÁNDEZ-DELGADO, C.; SANTOS, C.S.; DOADRIO, I.; SARDÀ-PALOMERA, F. & ALMADA, V.C. (2007) *Spread of the Alien Bleak Alburnus alburnus (Linnaeus, 1758) (Actinopterygii, Cyprinidae) in the Iberian Peninsula: The role of Reservoirs*. Graellsia, 63 (1): 101-110.

Sítios de Internet consultados

BOE. *Portal da Agencia Estatal. Boletín oficial del Estado*. <<http://www.boe.es/>> [Acedido em setembro de 2013].

CISEH – CENTER FOR INVASIVE SPECIES & ECOSYSTEM HEALTH (THE UNIVERSITY OF GEORGIA). <<http://www.bugwood.org>> [Acedido em setembro de 2013].

DAISIE (2006a). DELIVERING ALIEN INVASIVE SPECIES FOR EUROPE – PROJETO DA COMISSÃO EUROPEIA. Dreissena polymorpha *factsheet*: <<http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=50169>> [Acedido em agosto de 2013].



DAISIE (2006b). DELIVERING ALIEN INVASIVE SPECIES FOR EUROPE – PROJETO DA COMISSÃO EUROPEIA. *Procamburus clarkii factsheet*: <http://www.europe-aliens.org/pdf/Procamburus_clarkii.pdf> [Acedido em agosto de 2013].

DAISIE. DELIVERING ALIEN INVASIVE SPECIES INVENTORIES FOR EUROPE <<http://www.europe-aliens.org>> [Acedido em setembro de 2013].

DGADR (2013). *Nota Explicativa da Carta dos Solos de Portugal e da Carta de Capacidade de Uso do Solo*. <<http://www.dgadr.mamaot.pt/nota-explicativa>> [consultado em agosto de 2013].

EDIA – EMPREENDIMENTO DE FINS MÚLTIPLOS DE ALQUEVA. <<http://www.edia.pt/edia/index.php/o-empresendimento>> [Acedido em setembro de 2013].

EEA. *Portal da Agência Europeia do Ambiente*. <<http://www.eea.europa.eu>> [Acedido em setembro de 2013]

EUROPEAN AND MEDITERRANEAN PLANT PROTECTION ORGANIZATION (EPPO). <<http://www.eppo.int>> [consultado em agosto de 2013].

FAO 2012-2013. *Cultured Aquatic Species Information Programme*. (Text by Zakes, Z. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department. Rome). <http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Sander_lucioerperca/en#tcNA0112> [Acedido em setembro de 2013].

GEIB (2006) TOP 20: *Las 20 especies exóticas invasoras más dañinas presentes en España*. GEIB, Serie Técnica n.º2. 116 pp. <http://www.masmar.com/files/TOP20_final_2.pdf> [Acedido em agosto de 2013].

ICNB – PORTAL DO INSTITUTO DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DA BIODIVERSIDADE. *Publicação Eletrónica sobre a revisão do diploma legal relativo às espécies exóticas invasoras em Portugal*: <<http://portal.icnb.pt/ICNPportal/vPT2007/O+ICNB/Estudos+e+Projectos/base+tecnica+565.htm?res=1280x1024>> [consultado em abril 2009].

ICNF – PORTAL DO INSTITUTO DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DAS FLORESTAS. *Períodos de pesca (Calendário de pesca) e dimensões mínimas de captura das espécies piscícolas*. <<http://www.icnf.pt/portal/pesca/pdesportiva/calendpesca/ppdmincaptura>> [consultado em setembro 2013].

INCM (2013). *Portal do Diário da República Eletrónico*. <<http://www.dre.pt>> [consultado em junho de 2013].

INVASIBER – *Especies exóticas invasoras de la Península Iberica*. <<http://invasiber.org/presentacion.php>> [Acedido em setembro de 2013]

INVASIVE SPECIES SPECIALIST GROUP (ISSG) <<http://www.issg.org>> [consultado em agosto de 2013].

IUCN. *Portal da International Union for Conservation of Nature*. <<http://iucn.org/>> [Acedido em setembro de 2013]

JARDIM BOTÂNICO da UTAD (2007). *Flora Digital de Portugal*. <<http://jb.utad.pt/flora>> [consultado em agosto de 2013].

JORNAL PÚBLICO (08/11/2012). <<http://www.publico.pt/local/noticia/jacintodeagua-cada-vez-mais-perto-de-alqueva1570568>> [Acedido em agosto de 2013].

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (2013) *Borrador de Real Decreto que desarrolla el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras*. <http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/participacion-publica/PP_borrador_RD_catag_esp_especies_exot_inv.aspx> [consultado em junho de 2013].

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. *Ficha sobre Potamopyrgus antipodarum*. <http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/participacion-publica/potamopyrgus_antipodarum_tcm7-209809.pdf> [consultado em setembro de 2013].

PLANTAS INVASORAS EM PORTUGAL <<http://invasoras.uc.pt/>> [consultado em agosto de 2013].

RIBEIRO, F., BELDADE, R., DIX, M. & BOCHECHAS, J. (2007). *Carta Piscícola Nacional*. Direção Geral dos Recursos Florestais-Fluviatilis, Lda. Publicação Eletrónica (versão 01/2007). <<http://www.cartapiscicola.org>> [Acedido em setembro de 2013].

SERVIÇO DAS PUBLICAÇÕES DA UNIÃO EUROPEIA (2013) *Eur-Lex Acesso ao direito da União Europeia*. <<http://eur-lex.europa.eu>> [consultado em junho de 2013]

TÉLLEZ, T., LÓPEZ, E., GRANADO, G., PÉREZ, E., LÓPEZ, R. & GUZMAN, J. (2008). *The Water Hyacinth, Eichhornia crassipes: an invasive plant in the Guadiana River Basin (Spain)*. Grupo de Investigación en Biología de la Conservación, Universidad de Extremadura, Spain. <http://www.aquaticinvasions.net/2008/AI_2008_3_1_Tellez_etal.pdf> [Acedido em agosto de 2013].

UNIÃO EUROPEIA (2013) *Sínteses da legislação da UE*. <http://europa.eu/legislation_summaries/index_pt.htm> [consultado em junho de 2013].

Esta página foi deixada propositadamente em branco.



12. Anexos

Esta página foi deixada propositadamente em branco.

Anexo I

Indicadores socioeconómicos

Quadro A.1 - Indicadores socioeconómicos selecionados: Continente, Região Alentejo e área de influência das albufeiras e seus concelhos

Indicador	Ano	Continente	Região Alentejo	Alandroal	Mourão	Portel	Reguengos de Monsaraz	Moura	Serpa	Vidigueira	Área de Influência
População											
População residente (hab)	1991	9.375.926	782.331	7.347	3.273	7.525	11.401	17.549	17.915	6.305	71.315
	2001	9.869.343	776.585	6.585	3.230	7.109	11.382	16.590	16.723	6.188	67.807
	2011	10.047.621	757.302	5.843	2.663	6.428	10.828	15.167	15.623	5.932	62.484
População flutuante (hab equivalentes/ano) (*)	2011	441.659	34.434	488	231	278	613	1.213	1.094	295	4.210
População flutuante instantânea (visitantes/noite) (**)	2011	3.103.676	264.539	3.958	1.874	2.257	4.797	9.431	8.922	2.395	33.607
Crescimento médio anual da população residente (%)	1991-2001	0,51	-0,07	-1,09	-0,13	-0,57	-0,02	-0,56	-0,69	-0,19	-0,50
	2001-2011	0,18	-0,25	-1,20	-1,93	-1,01	-0,50	-0,90	-0,68	-0,42	-0,82
Índice de envelhecimento (% pop. 0-14)	2011	130,6	178,0	267,2	165,8	221,3	169,5	148,9	206,7	177,9	185,2
Índice de dependência total (% pop. 15-64)	2011	51,6	60,6	71,8	69,8	66,8	62,3	65,1	62,2	62,1	64,5
Densidade populacional (hab/km2)	2011	113	24	11	10	11	23	16	14	19	15
População residente com apenas o 1.º Ciclo do Ensino Básico (%)	2011	25,4	26,5	33,3	29,4	32,3	27,5	26,9	26,7	27,5	28,3
População residente com curso superior completo (%)	2011	11,9	8,8	4,4	3,8	4,1	7,6	6,0	6,5	6,9	6,1
Taxa de actividade (%)	2001	47,6	45,2	41,7	41,1	43,4	43,6	41,5	43,0	42,8	42,6
População residente activa (hab)	2011	4.780.963	342.654	2.439	1.094	2.789	4.716	6.287	6.725	2.537	26.587
Famílias											
Famílias clássicas (n.º)	2011	3.869.188	302.975	2.381	1.003	2.589	4.172	5.833	6.122	2.346	24.446
Com 1 ou 2 pessoas (%)	2011	53,4	57,9	59,6	55,5	58,3	54,4	55,4	56,9	56,7	56,4
Com 3 ou 4 pessoas (%)	2011	40,3	37,3	36,0	36,7	36,5	40,2	37,3	37,2	37,3	37,5
Com pessoas com 65 e mais anos (%)	2011	34,2	39,9	49,1	43,2	45,6	40,8	41,1	43,5	42,0	43,1
Com crianças e jovens até aos 14 anos (%)	2011	27,3	23,9	20,4	26,2	22,4	25,4	26,3	22,5	23,7	23,9
Com 1 desempregado (%)	2011	12,5	11,2	11,8	16,7	11,9	11,6	15,3	14,9	11,8	13,6
Com 2 ou mais desempregados (%)	2011	1,8	1,6	2,0	3,8	2,2	1,6	2,9	3,5	1,8	2,6
Famílias clássicas em fogos partilhados (n.º) (***)	2011	88.314	6.422	4	6	66	58	60	130	78	402
Dimensão média das famílias (hab)	2011	2,60	2,50	2,45	2,66	2,48	2,60	2,60	2,55	2,53	2,56
Núcleos familiares (n.º)	2011	3.077.900	233.364	1.819	792	1.949	3.337	4.516	4.754	1.803	18.970
Com filhos (%)	2011	72,4	67,2	63,3	73,1	69,8	68,8	72,5	69,7	68,9	69,7
Com filhos com idade inferior a 15 anos (%)	2011	34,0	30,6	26,3	32,6	29,4	31,7	33,6	28,4	30,1	30,4
Habituação											
Alojamentos (familiares + colectivos) (n.º)	2011	5.639.257	471.739	4.515	1.957	4.278	6.429	10.648	10.387	3.896	42.110
Alojamentos familiares (n.º)	2011	5.627.555	470.284	4.497	1.946	4.262	6.393	10.626	10.356	3.880	41.960
Clássicos (%)	2011	99,89	99,79	99,98	99,13	99,88	99,84	99,61	99,64	99,43	99,68
Não clássicos (%)	2011	0,11	0,21	0,02	0,87	0,12	0,16	0,39	0,36	0,57	0,32
Vagos (%)	2011	12,5	14,8	11,2	12,3	18,7	6,8	11,9	7,9	16,1	11,2
Ocupação como residência secundária (%)	2011	19,5	21,4	35,9	36,3	21,3	28,4	33,5	33,6	24,4	31,1
Ocupação como residência habitual (%)	2011	68,0	63,7	52,9	51,4	60,0	64,8	54,6	58,5	59,5	57,8
Com água canalizada (%)	2011	67,4	63,0	52,6	49,9	59,5	64,4	53,3	57,2	58,6	56,8
Com sistema de drenagem de águas residuais (%)	2011	67,5	63,0	52,6	50,0	59,5	64,5	53,3	57,4	58,6	56,9
Com instalação de banho ou duche (%)	2011	66,5	61,8	50,3	49,2	58,2	63,1	52,1	56,1	57,7	55,6
Com estacionamento (%)	2011	36,6	28,9	26,6	26,7	23,3	33,4	21,6	21,4	24,2	24,5
Proprietário ou co-proprietário ocupante (%)	2011	49,5	48,5	42,6	41,8	50,1	53,0	44,6	49,4	49,0	47,7
Regime de arrendamento ou subarrendamento (%)	2011	13,7	9,4	4,7	5,2	4,8	7,0	5,8	3,7	5,0	5,1
Alojamentos clássicos anteriores a 1946 - Estimativa (n.º)	2011	816.127	107.326	1.122	395	1.616	1.825	2.553	4.701	1.309	13.538
Carências habitacionais (n.º fogos) (****)	2011	322.656	39.983	377	152	577	647	922	1.669	497	4.847
Desemprego											
Registado nos Centros de Emprego (n.º)	Jul.2013	653.601	45.647	328	207	414	883	1.636	1.180	446	5.094
Mulheres (%)	Jul.2013	51,7	51,4	43,3	55,1	54,3	52,4	51,5	50,8	52,0	51,4
Longa duração (%)	Jul.2013	46,1	39,7	38,7	40,1	37,0	34,9	38,9	39,9	35,4	38,0
Procura de 1.º emprego (%)	Jul.2013	8,4	9,2	9,5	14,0	9,2	9,7	14,6	14,2	13,7	12,8
Jovens com menos de 25 anos (%)	Jul.2013	11,8	13,5	14,6	21,7	15,9	14,4	14,6	13,6	14,6	14,7
Sem habilitações (%)	Jul.2013	5,2	6,8	5,5	19,3	4,1	9,3	15,2	13,7	8,5	11,9
Licenciados (%)	Jul.2013	13,7	11,5	7,3	5,3	8,2	8,8	6,9	9,4	8,5	8,0
Variação homóloga (n.º)	Jul.2012/13	30.604	2.270	-15	15	-30	198	312	135	100	715
Rácio desemprego registado/pop. activa estimada (%)	Jul.2013	13,7	13,3	13,4	18,9	14,8	18,7	26,0	17,5	17,6	19,2
Variação homóloga (pontos percentuais)	Jul.2012/13	0,64	0,66	-0,62	1,37	-1,08	4,20	4,96	2,01	3,94	2,69
Agricultura											
Explorações agrícolas (n.º)	2009	276.776	41.720	828	332	674	810	1.645	2.102	573	6.964
Explorações com superfície irrigável (%)	2009	54,0	28,8	11,6	27,7	12,9	32,6	14,3	11,9	41,2	18,1
Superfície Agrícola Utilizada - SAU (hectares)	2009	3.542.305	2.152.389	43.794	21.379	41.159	29.074	73.022	86.546	22.931	317.905
Culturas permanentes (%)	2009	19,4	11,7	7,7	7,9	11,0	20,3	28,4	27,8	32,3	21,3
Culturas temporárias (%)	2009	26,1	18,2	17,0	12,4	19,9	20,7	14,7	24,7	24,1	19,5
Prados e pastagens permanentes (%)	2009	48,6	53,6	70,3	71,8	66,2	53,2	53,6	36,9	34,2	52,7
Superfície irrigável (% SAU)	2009	15,1	7,2	5,0	3,3	3,7	8,3	7,2	10,5	21,7	8,2
SAU (hectares) por exploração	2009	12,8	51,6	52,9	64,4	61,1	35,9	44,4	41,2	40,0	45,6
UTA média por exploração agrícola (n.º)	2009	1,2	1,1	1,0	0,8	1,1	1,2	1,0	1,0	1,4	1,1
Turismo											
Estabelecimentos hoteleiros - Total (n.º)	2011	1.752	158	0	0	0	3	3	2	0	8
Hotéis (%)	2011	43,9	38,0	-	-	-	0,0	100,0	0,0	-	37,5
Pensões (%)	2011	33,7	38,6	-	-	-	33,3	0,0	100,0	-	37,5
Outros (%)	2011	22,3	23,4	-	-	-	66,7	0,0	0,0	-	25,0
Capacidade de alojamento - Total (n.º de camas)	2011	251.137	12.874	0	0	0	92	169	44	0	305
Hotéis (%)	2011	55,1	44,6	-	-	-	0,0	100,0	0,0	-	55,4
Pensões (%)	2011	11,0	20,2	-	-	-	32,6	0,0	100,0	-	24,3
Outros (%)	2011	33,9	35,2	-	-	-	67,4	0,0	0,0	-	20,3
Dormidas em estabelecimentos hoteleiros (n.º)	2011	32.841.504	1.243.652	0	0	0	12.290	26.113	0	0	38.403
Crescimento médio anual (%)	2005-2011	2,2	4,7	-	-	-	-	-	-	-	-
Dormidas de residentes em Portugal (%)	2011	37,2	73,5	-	-	-	94,8	93,4	-	-	93,9

n.d. - Não disponível

(*) = (Alojamentos ocupados como residência secundária * Dimensão média das famílias * 45 dias + Dormidas em estabelecimentos hoteleiros) / 365 dias

(***) = Camas em Empreendimentos Turísticos + Alojamentos ocupados como residência secundária * Dimensão média das famílias

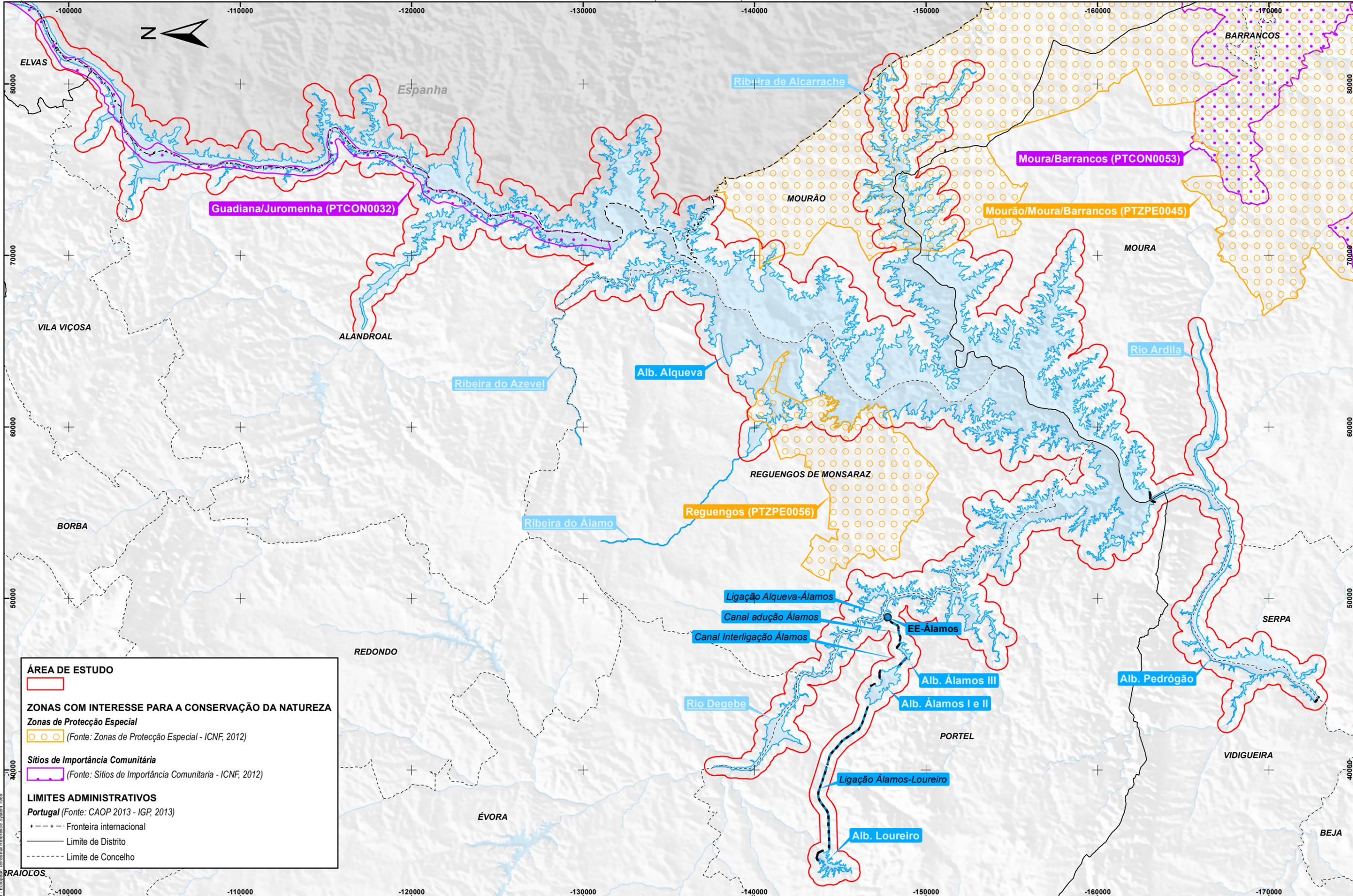
(****) = (Famílias clássicas - Alojamentos de residência habitual) * 2

(*****) = Alojamentos não clássicos + Famílias em fogos partilhados / 2 + Alojamentos anteriores a 1946 / 3

 FONTE: INE - Censos 91, 2001 e 2011; Anuários Estatísticos da Região Alentejo 2005 e 2011; CD-ROM "O País em Números 2008"; IEFP - Estatísticas Mensais por Concelho, Julho de 2012 e de 2013 (<http://www.iefp.pt/>) (com cálculos próprios)

Anexo II

Cartografia



ÁREA DE ESTUDO


ZONAS COM INTERESSE PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA
Zonas de Protecção Especial
 (Fonte: Zonas de Protecção Especial - ICNF, 2012)

Sítios de Importância Comunitária
 (Fonte: Sítios de Importância Comunitaria - ICNF, 2012)

LIMITES ADMINISTRATIVOS
Portugal (Fonte: CAOP 2013 - IGP, 2013)
 +---+---+ Fronteira internacional
 ——— Limite de Distrito
 - - - - - Limite de Concelho

nemus

Escala: **1:200 000**

Escala gráfica:

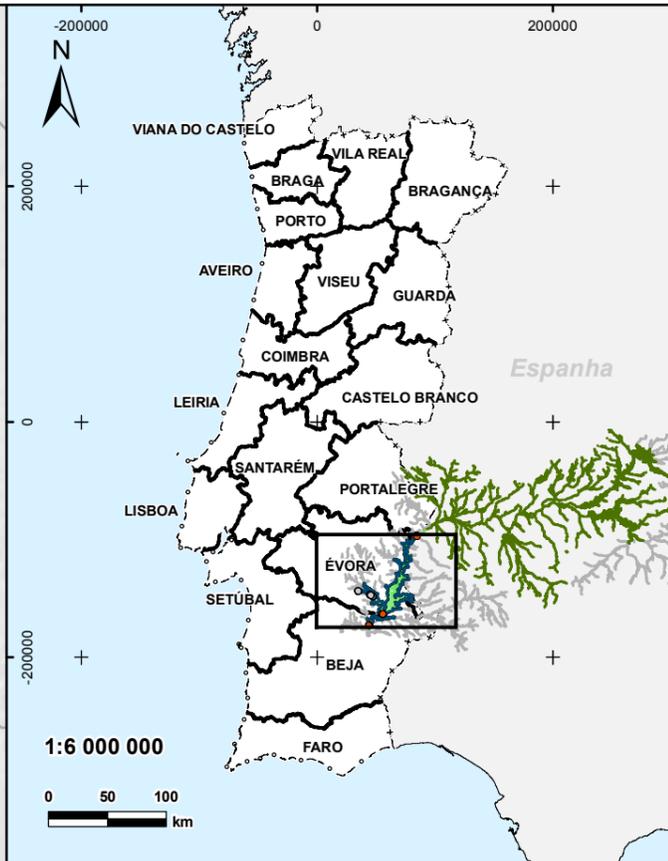
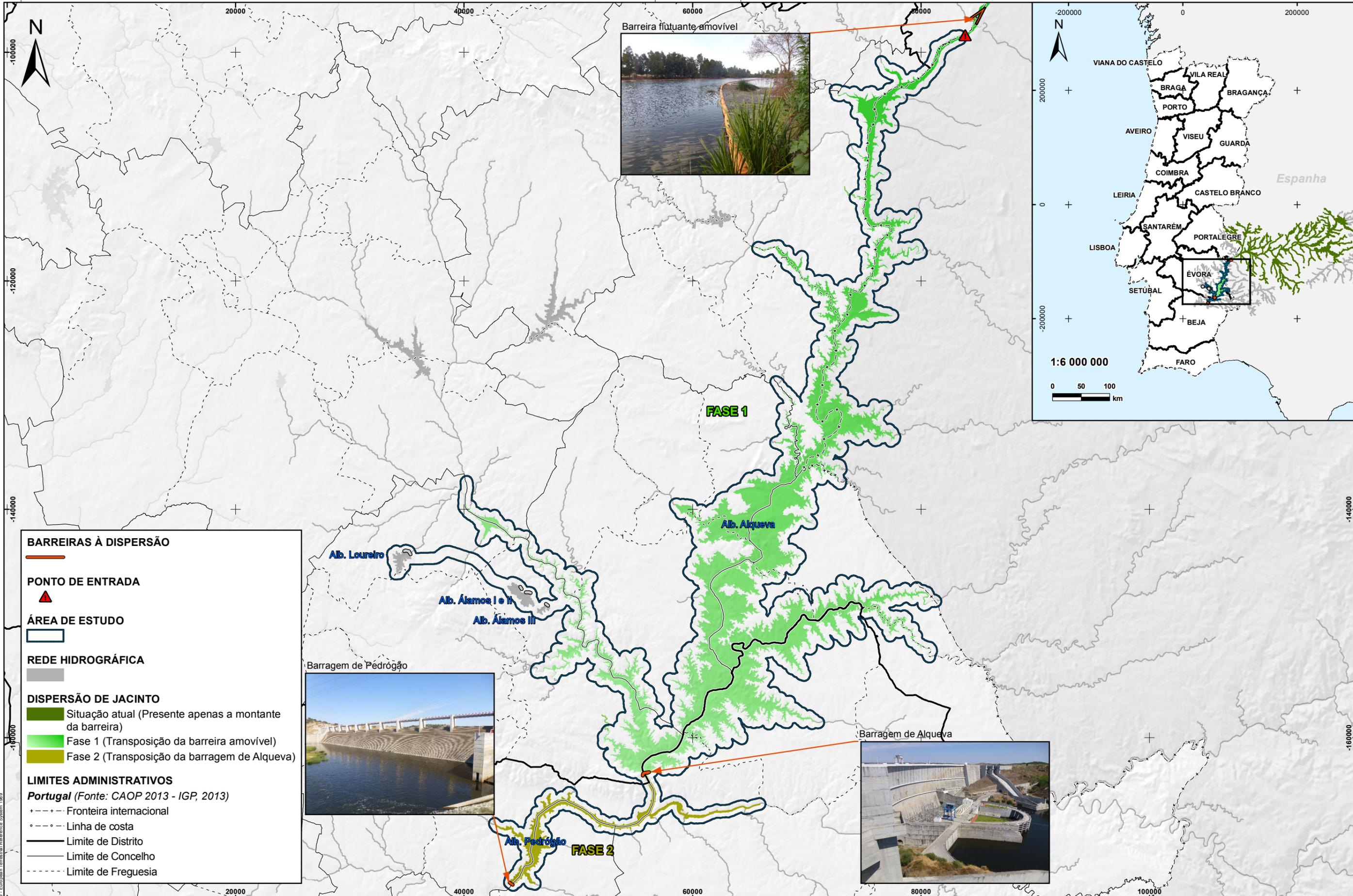
 0 2 000 4 000 Metros

Projectou: Sara de Sousa	Em substituição:
Verificou: Sara de Sousa	
Desenhou: Gonçalo Dumas	Substituído por:
Aprovou: Pedro Bettencourt	

PLANO DE MONITORIZAÇÃO E GESTÃO DE ESPÉCIES INVASORAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DE ALQUEVA

CARTA DE ENQUADRAMENTO

Número: 1	Folha:
Código: T12071_0913_01	1/1
Data: Setembro 2013	



BARREIRAS À DISPERSÃO

PONTO DE ENTRADA

ÁREA DE ESTUDO

REDE HIDROGRÁFICA

DISPERSÃO DE JACINTO

- Situação atual (Presente apenas a montante da barreira)
- Fase 1 (Transposição da barreira amovível)
- Fase 2 (Transposição da barragem de Alqueva)

LIMITES ADMINISTRATIVOS
Portugal (Fonte: CAOP 2013 - IGP, 2013)

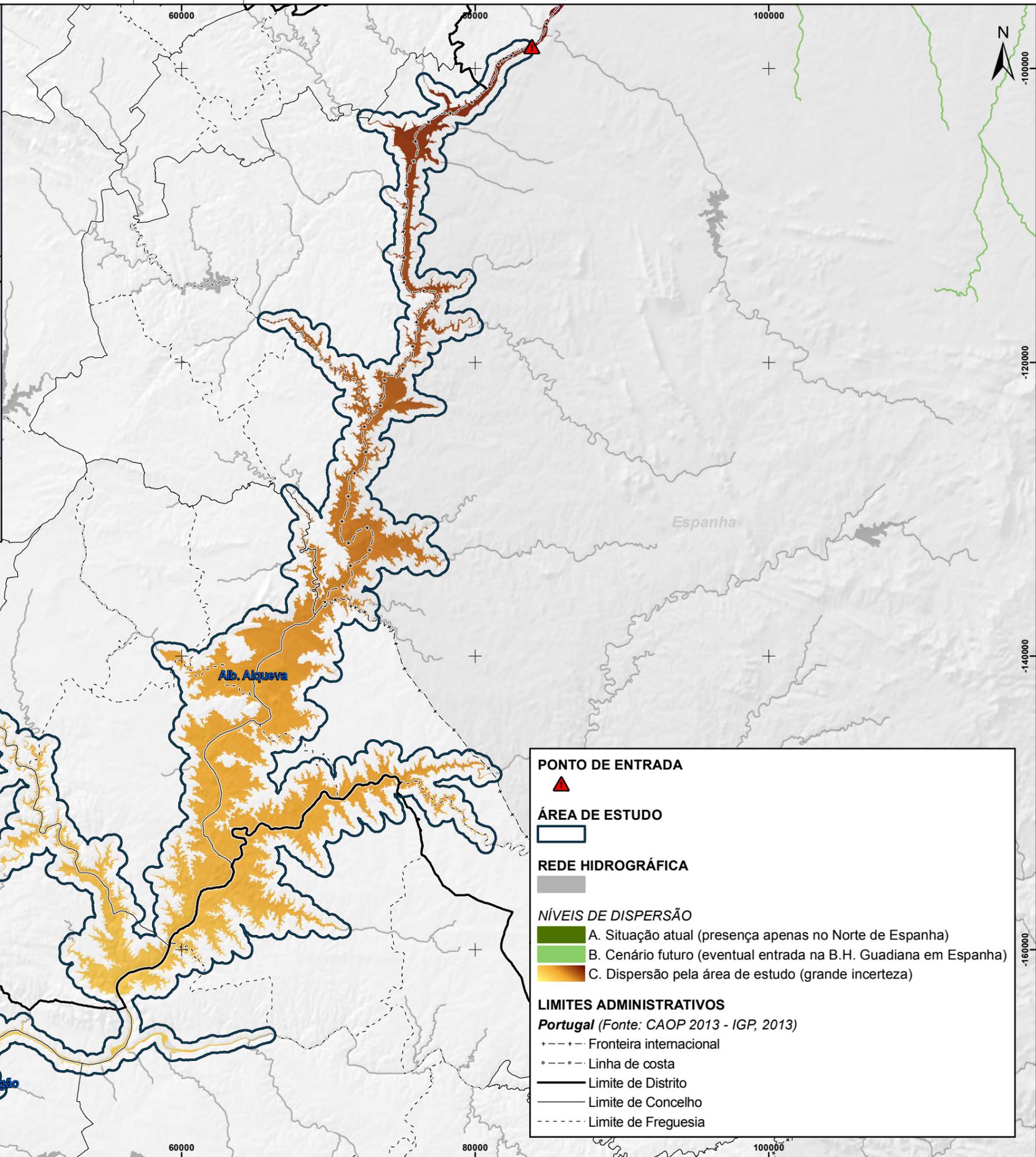
- Fronteira internacional
- Linha de costa
- Limite de Distrito
- Limite de Concelho
- Limite de Freguesia



Sistema de Referência: P.T.MAD01.PRSB - European Terrestrial Reference System 1989

nemus

Escala: 1:300 000	Projecto: Sara de Sousa	Em substituição: -	PLANO DE MONITORIZAÇÃO E GESTÃO DE ESPÉCIES INVASORAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DE ALQUEVA	Número: 2		
	Verificou: Sara de Sousa			Código: T12071_0913_02	Folha: 1/1	
Escala gráfica: 	Desenhou: João Fernandes	Substituído por: -		TENDÊNCIAS DE DISPERSÃO DE JACINTO-DE-ÁGUA (<i>Eichhornia crassipes</i>)		
	Aprovou: Pedro Bettencourt					



PONTO DE ENTRADA
▲

ÁREA DE ESTUDO
▭

REDE HIDROGRÁFICA
—

NÍVEIS DE DISPERSÃO

- A. Situação atual (presença apenas no Norte de Espanha)
- B. Cenário futuro (eventual entrada na B.H. Guadiana em Espanha)
- C. Dispersão pela área de estudo (grande incerteza)

LIMITES ADMINISTRATIVOS
Portugal (Fonte: CAOP 2013 - IGP, 2013)

- - - - Fronteira internacional
- · - · - · Linha de costa
- Limite de Distrito
- Limite de Concelho
- - - - Limite de Freguesia

Sistema de Referência: PT-TM6062 (EPSG: 4632) - European Terrestrial Reference System 1989

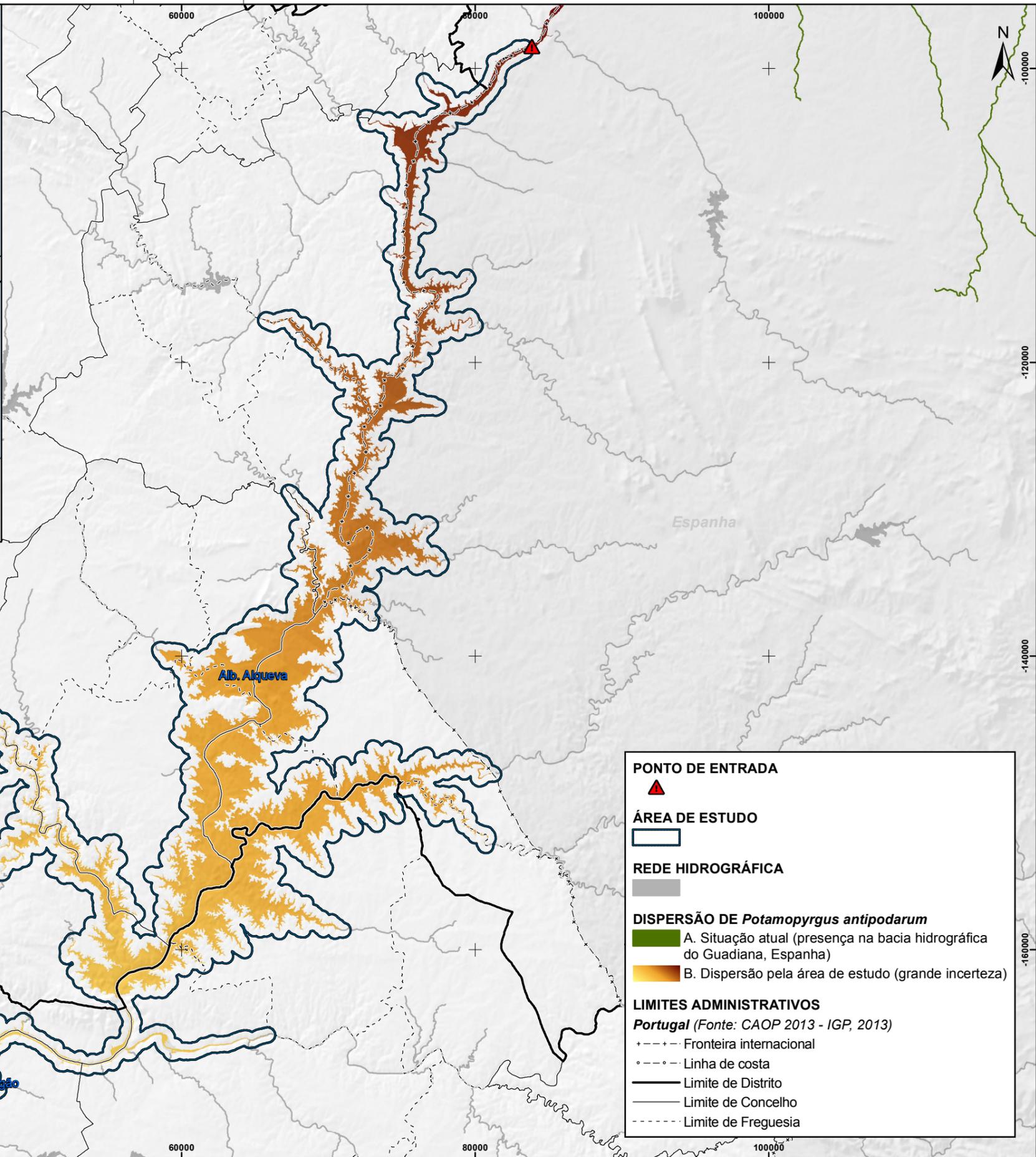
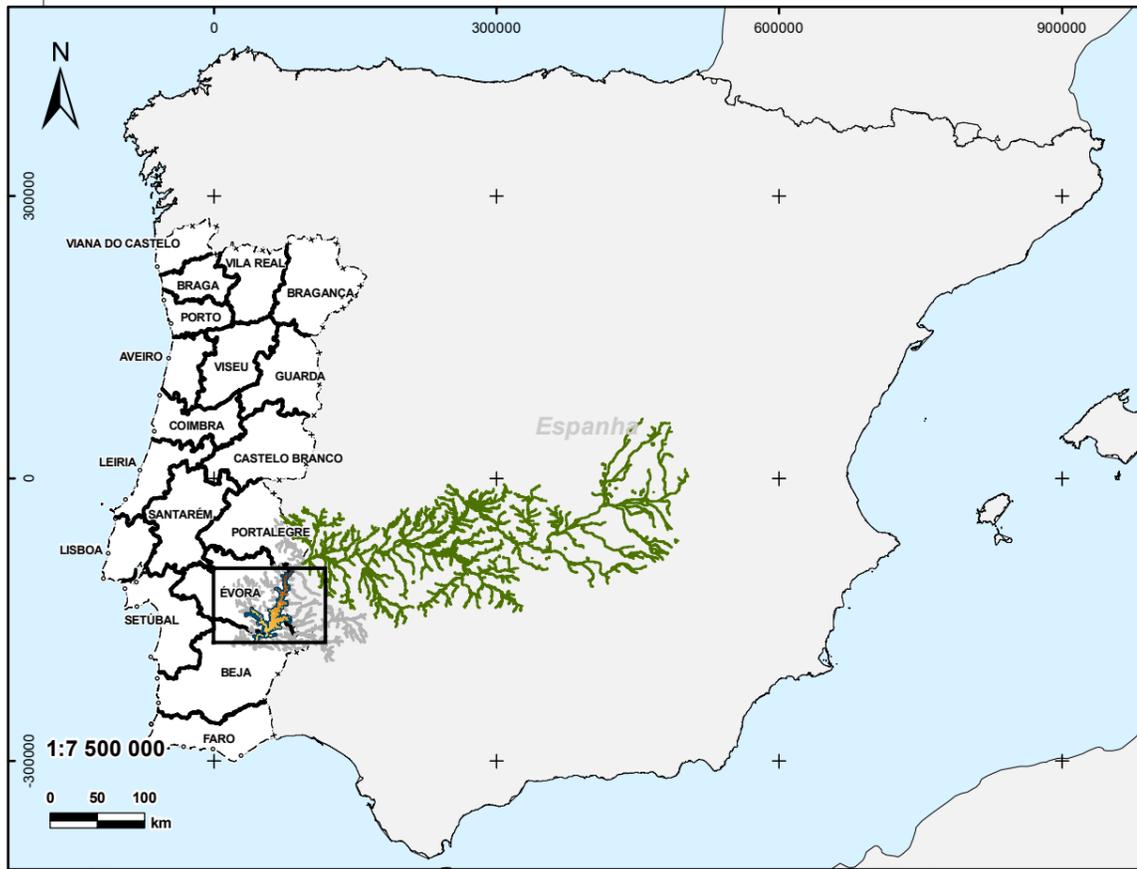
nemus

Escalas:	Projecto:	Em substituição:
1:300 000	Sara de Sousa	-
	Verificou:	
	Sara de Sousa	
Escala gráfica:	Desenhou:	Substituído por:
0 2 000 4 000 metros	João Fernandes	-
	Aprovou:	
	Pedro Bettencourt	

PLANO DE MONITORIZAÇÃO E GESTÃO DE ESPÉCIES INVASORAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DE ALQUEVA

TENDÊNCIAS DE DISPERSÃO DE MEXILHÃO-ZEBRA (*Dreissena polymorpha*)

Número:	3	
Código:	T12071_0913_03	Folha:
Data:	Setembro 2013	1/1



PONTO DE ENTRADA
▲

ÁREA DE ESTUDO
□

REDE HIDROGRÁFICA
—

DISPERSÃO DE *Potamopyrgus antipodarum*
■ A. Situação atual (presença na bacia hidrográfica do Guadiana, Espanha)
■ B. Dispersão pela área de estudo (grande incerteza)

LIMITES ADMINISTRATIVOS
Portugal (Fonte: CAOP 2013 - IGP, 2013)
+---+ Fronteira internacional
o---o Linha de costa
— Limite de Distrito
— Limite de Concelho
- - - Limite de Freguesia

Sistema de Referência: PT-TM6062 (PSBR) - European Terrestrial Reference System 1989

nemus

Escalas:	Projecto:	Em substituição:
1:300 000	Sara de Sousa	-
	Verificou:	
	Sara de Sousa	
Escala gráfica:	Desenhou:	Substituído por:
0 2 000 4 000 metros	João Fernandes	-
	Aprovou:	
	Pedro Bettencourt	

PLANO DE MONITORIZAÇÃO E GESTÃO DE ESPÉCIES INVASORAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DE ALQUEVA

TENDÊNCIAS DE DISPERSÃO DE *Potamopyrgus antipodarum*

Número:	4	
Código:	T12071_0913_04	Folha:
Data:	Setembro 2013	1/1

