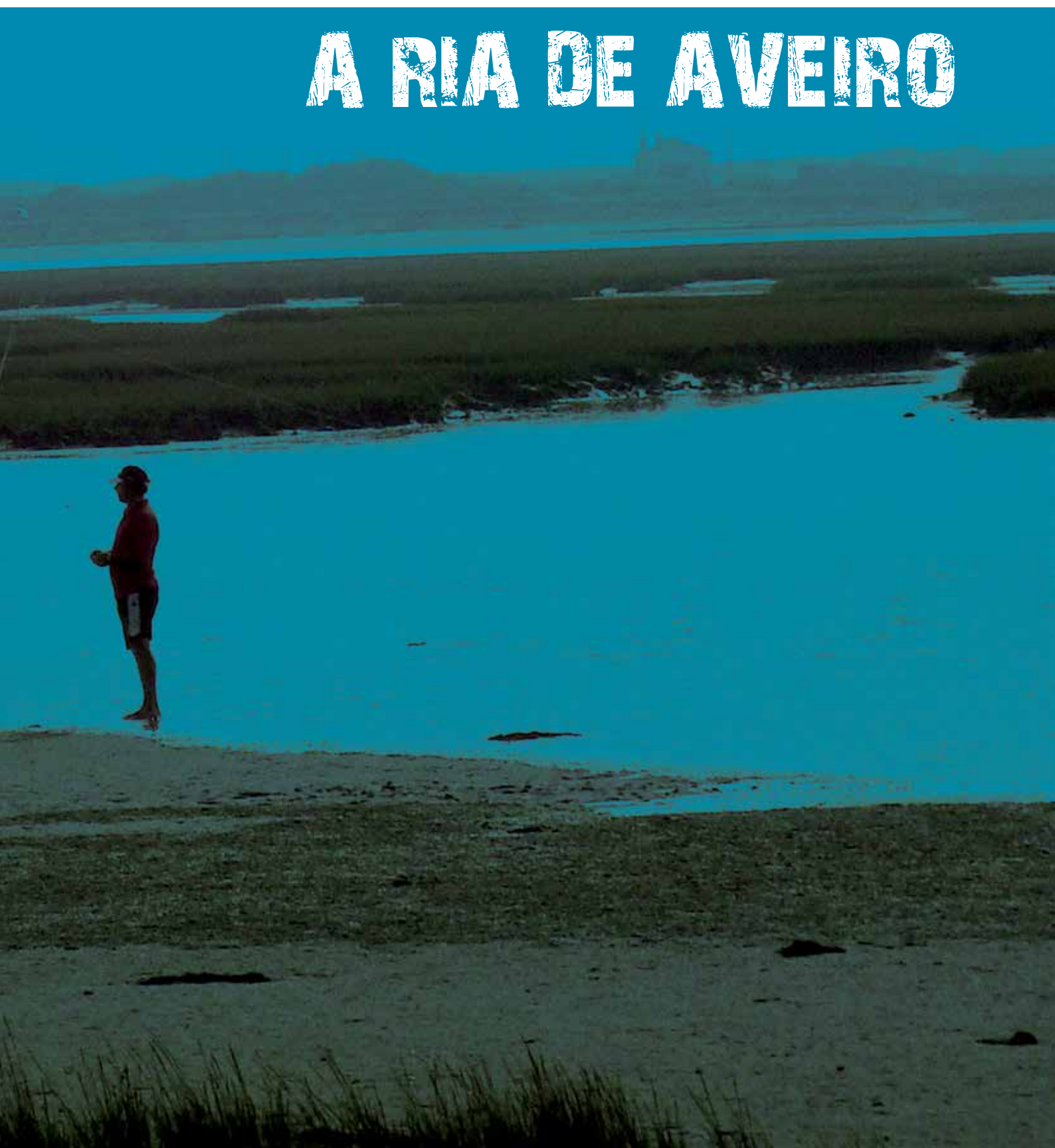


GESTÃO INTEGRADA  
DE LAGUNAS COSTEIRAS EUROPEIAS  
NO CONTEXTO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

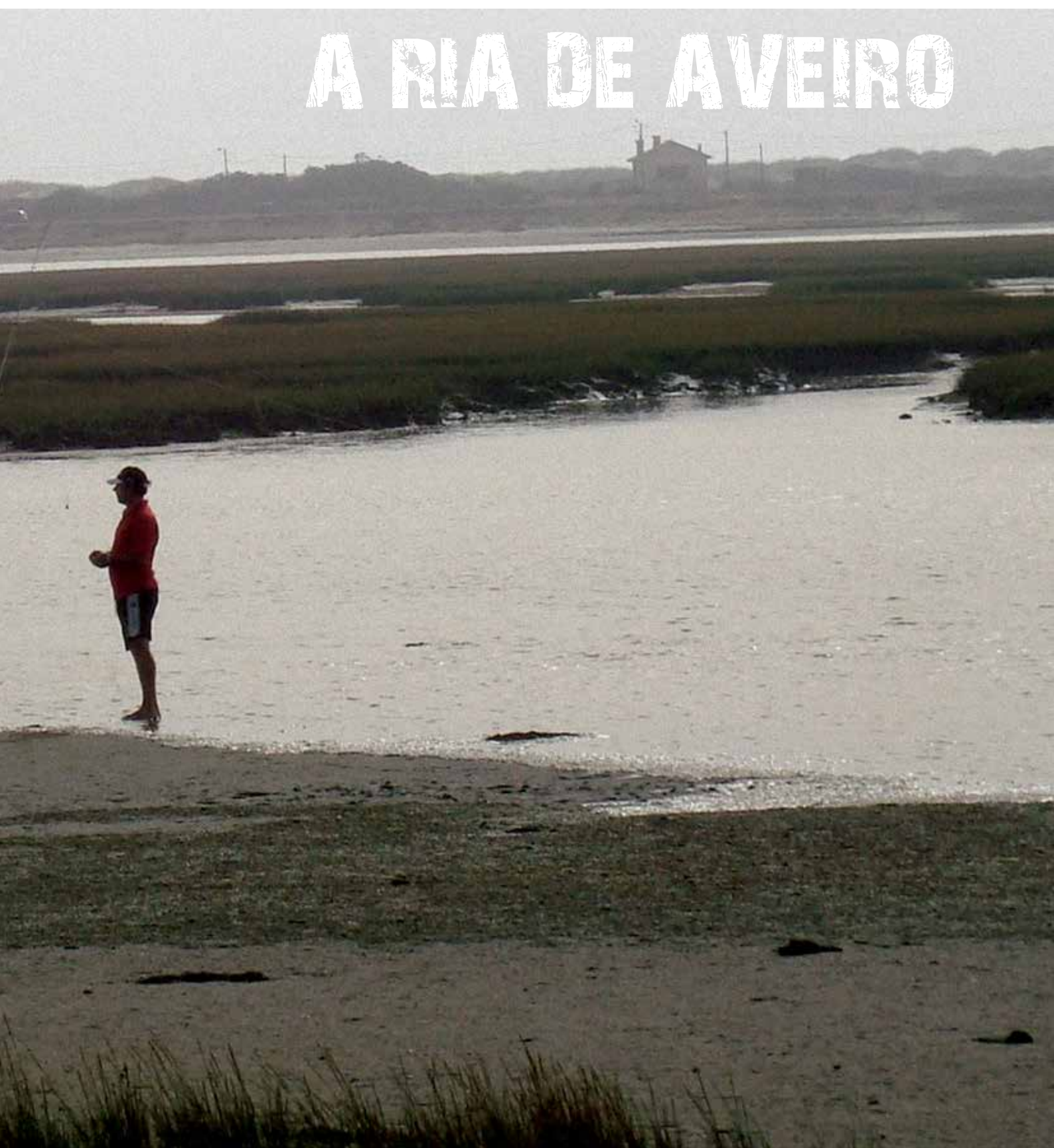
# A RIA DE AVEIRO





GESTÃO INTEGRADA  
DE LAGUNAS COSTEIRAS EUROPEIAS  
NO CONTEXTO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

# A RIA DE AVEIRO



GESTÃO INTEGRADA  
DE LAGUNAS COSTEIRAS EUROPEIAS  
NO CONTEXTO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

# A RIA DE AVEIRO

## FICHA TÉCNICA

### TÍTULO DA PUBLICAÇÃO

Gestão integrada de lagunas costeiras europeias no contexto das alterações climáticas: A Ria de Aveiro

### DATA

setembro de 2014

### A PUBLICAÇÃO ESTÁ DISPONÍVEL ONLINE

<http://lagoons.web.ua.pt/>

### TÍTULO DO PROJETO (ORIGINAL EM LÍNGUA INGLESA)

Gestão integrada de lagunas costeiras europeia no contexto das alterações climáticas – *"Integrated water resources and coastal zone management in European lagoons in the context of climate change"*

Projeto financiado pela Comissão Europeia no âmbito do 7º Programa-Quadro (2007-2013)

### NÚMERO DO CONTRATO

283157

### DATA DE INÍCIO DO PROJETO

outubro 2011

Duração: 36 meses

### AVISO LEGAL

A informação e as opiniões emitidas nesta publicação não são necessariamente as da Comissão Europeia. Os autores e editor não assumem nenhuma responsabilidade por qualquer perda decorrente do uso deste relatório.

### EDITOR

Ana Isabel Lillebø (Departamento de Biologia e CESAM, Universidade de Aveiro)

### AUTORES QUE CONTRIBUÍRAM PARA A PUBLICAÇÃO (POR ORDEM ALFABÉTICA DE DEPARTAMENTOS):

Departamento de Ambiente e Ordenamento

Fátima Lopes Alves, Lisa Sousa e João Soares

Departamento de Biologia

Ana Isabel Lillebø, Marina Dolbeth, Ana Isabel Sousa, Henrique Queiroga, Ana Aleixo, Olga Ameixa e Amadeu Soares

Departamento de Física

João Lencart e Silva e João Miguel Dias

### ESTE DOCUMENTO DEVE SER CITADO COMO

LAGOONS. 2014. Gestão integrada de lagunas costeiras europeias no contexto das alterações climáticas: A Ria de Aveiro. [Lillebø AI (eds.)] 60 pp.

### IMAGEM DA CAPA

© Ana Isabel Lillebø

### ISBN

978-989-20-5056-0



# ÍNDICE

RESUMO .....	[ 05 ]
1. O PROJETO LAGOONS .....	[ 07 ]
1.1. Introdução .....	[ 07 ]
1.2. Conceito e objetivos .....	[ 07 ]
1.3. Metodologia geral .....	[ 08 ]
2. O CASO DE ESTUDO RIA DE AVEIRO .....	[ 09 ]
2.1. Introdução .....	[ 09 ]
2.2. Características ambientais e socioeconómicas da laguna .....	[ 09 ]
2.3. Contexto político e legislativo .....	[ 12 ]
2.4. Metodologia específica .....	[ 12 ]
2.4.1. Método SWOT .....	[ 12 ]
2.4.2. Modelo DPSIR .....	[ 12 ]
2.4.3. Modelação da bacia hidrográfica .....	[ 12 ]
2.4.4. Modelos numéricos utilizados na Ria de Aveiro .....	[ 13 ]
2.4.4.1. Forçamento dos modelos .....	[ 14 ]
2.4.4.2. Capacidade preditiva e limitações dos modelos numéricos utilizados .....	[ 14 ]
2.5. Resultados .....	[ 14 ]
2.5.1. Plataforma interativa sobre a Ria de Aveiro .....	[ 15 ]
2.5.2. Questões em aberto .....	[ 15 ]
2.5.3. Sistematização das espécies presentes na Ria de Aveiro .....	[ 17 ]
2.5.4. Modelo bioeconómico para a mariscagem do casulo .....	[ 25 ]
2.5.5. Grupos de discussão .....	[ 26 ]
2.5.6. Painel de cidadãos .....	[ 29 ]
2.5.7. Aplicação do método SWOT .....	[ 31 ]
2.5.8. Aplicação do modelo DPSIR .....	[ 32 ]
2.5.9. Cenários climáticos para a Ria de Aveiro (2030 e 2100) .....	[ 33 ]
2.5.10. Cenários qualitativos para 2030 .....	[ 34 ]
2.5.11. Modelação dos cenários qualitativos .....	[ 37 ]
2.5.11.1. Modelação da bacia hidrográfica .....	[ 37 ]
2.5.11.2. Modelação da laguna .....	[ 38 ]
2.5.12. Cenários integrados para 2030 .....	[ 38 ]
2.5.13. Oficina de trabalho: recomendações .....	[ 38 ]
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	[ 45 ]
4. AGRADECIMENTOS .....	[ 47 ]
5. REFERÊNCIAS .....	[ 48 ]
6. ANEXOS .....	[ 51 ]
LISTA DE ABREVIATURAS .....	[ 60 ]



## RESUMO

O presente documento sistematiza os resultados obtidos no decorrer do projeto europeu LAGOONS. Na primeira parte do relatório é feita uma breve introdução ao projeto e são apresentados os objetivos. Na segunda parte são apresentados os resultados respeitantes ao caso de estudo Ria de Aveiro, que incluem uma VISÃO para a Ria de Aveiro para o ano de 2030, bem como, um conjunto de recomendações dos atores-chave para que essa VISÃO possa ser alcançada.

A Ria de Aveiro é uma das quatro lagunas costeiras consideradas neste projeto internacional e que, em conjunto com o Mar Menor (Mar Mediterrâneo, Espanha), a Laguna de Vístula (Mar Báltico, Polónia e Rússia) e a Laguna de Tyligulskyi (Mar Negro, Ucrânia), constituem um caso de estudo a nível europeu. Para além dos países já referidos, foram ainda parceiros do projeto, a Noruega, a Alemanha e o Reino Unido, perfazendo um total de nove parceiros de oito países diferentes.

O título original do projeto é: LAGOONS - *Integrated water resources and coastal zone management in European lagoons in the context of climate change*, que poderá ser traduzido como: Gestão integrada de lagunas costeiras europeias no contexto das alterações climáticas. O projeto teve início em outubro de 2011, terminando em setembro de 2014.

O objetivo principal do LAGOONS é contribuir para uma gestão integrada dos sistemas lagunares costeiros, envolvendo a ligação entre Ciência, Políticas e os Atores-chave. Neste contexto, foi objetivo do projeto envolver não só os cientistas e os decisores políticos, mas também a população em geral, considerando a sua VISÃO, assim como as atividades, usos e costumes em torno da Ria de Aveiro. No âmbito deste projeto foram elaborados cenários integrados para a formulação de estratégias e metodologias de suporte à decisão, assim como recomendações para o uso adequado dos serviços dos ecossistemas. Deste modo tentou-se potenciar a ecoeficiência dos serviços e de soluções ecoinovadoras para a mitigação ambiental, no âmbito das alterações ambientais.



A-2424-I  
LINDONOME

## 1. O PROJETO LAGOONS

O projeto teve origem no desafio lançado pela Comissão Europeia no âmbito do 7º programa quadro (FP7), com a abertura de um concurso para o financiamento de projetos científicos na área do ambiente, focando especificamente o tópico das lagunas costeiras no contexto das alterações climáticas. Para responder aos objetivos do concurso, nomeadamente apresentar estratégias realistas para o desenvolvimento sustentável dos sistemas lagunares costeiros europeus, foi formado um consórcio internacional e multidisciplinar constituído por 9 Instituições de 8 países diferentes. O consórcio desenvolveu a proposta e o projeto LAGOONS foi submetido a avaliação tendo sido aprovado pela Comissão Europeia para financiamento. O LAGOONS tem a coordenação científica de Ana Isabel Lilieblø, Investigadora do Departamento de Biologia e do Laboratório Associado Centro de Estudos do Ambiente e do Mar (CESAM) da Universidade de Aveiro (UA, Portugal) e cocoordenação de Per Stålnacke, Diretor do Departamento de Qualidade da Água e Hidrologia - *Water Quality and Hydrology* - do Instituto de Investigação Norueguês para a Agricultura e Ambiente - *Norwegian Institute for Agricultural and Environmental Research* - (Bioforsk, Noruega).

“

O projeto intitula-se LAGOONS - *Integrated water resources and coastal zone management in European lagoons in the context of climate change*, que poderá ser traduzido como: Gestão integrada de lagunas costeiras europeias no contexto das alterações climáticas.

A Universidade de Aveiro participa ativamente com uma equipa multidisciplinar contribuindo para as diferentes atividades de investigação do projeto. A equipa da Universidade de Aveiro envolve Investigadores dos Departamentos de Ambiente e Ordenamento, Biologia, Física e Química, todos pertencentes ao Laboratório Associado CESAM.

”

### 1.1. Introdução

O incremento das pressões antropogénicas nas áreas costeiras, incluindo as alterações climáticas, constitui um desafio à gestão integrada dos ecossistemas lagunares costeiros. Em parte, porque frequentemente as

diferentes pressões e os seus efeitos provêm de atividades concorrentes (ex. conflito de interesses no uso dos recursos naturais), cujas entidades responsáveis pela gestão, respetivos limites jurídicos e limites de ação no próprio ecossistema lagunar nem sempre se encontram bem definidos. Por outro lado, o efeito combinado das diferentes pressões é difícil de antecipar, e facilmente poderá agravar-se dada a imprevisibilidade das alterações climáticas, assim como de outras pressões de origem não controlada. Neste contexto, entre os principais desafios para uma gestão integrada dos ecossistemas lagunares costeiros constam, a necessidade de conjugar a ciência e a tecnologia, sobre as funções ecológicas e capacidade de carga do ecossistema face às diferentes pressões, quer de origem antropogénica, quer de origem natural. A todos estes fatores alia-se a premência de conhecer as necessidades reais e as expectativas da população local, em conjunto com a necessidade de uma gestão adaptativa coordenada. Estas premissas estão em linha com o conceito e com os objetivos do projeto LAGOONS.

### 1.2. Conceito e objetivos

O projeto LAGOONS é um consórcio multidisciplinar constituído por parceiros provenientes de 8 países diferentes (Portugal, Noruega, Polónia, Rússia, Ucrânia, Reino Unido, Alemanha e Espanha). Estes parceiros possuem experiência comprovada em gestão integrada dos recursos hídricos e das zonas costeiras, governação, políticas e instituições, análise de cenários, alterações climáticas, modelação hidrológica e ecológica, ecologia, ordenamento do território, toxicologia e serviços dos ecossistemas.

O projeto LAGOONS sustenta-se em três pilares: i) a participação dos atores-chave, incluindo uma análise das políticas e instituições; ii) a modelação hidrológica e da qualidade da água das lagunas costeiras e das suas bacias hidrográficas, incluindo a análise de impactos; iii) o levantamento do conhecimento científico e aplicação destas metodologias a quatro lagunas costeiras - Ria de Aveiro (Oceano Atlântico, Portugal); Mar Menor (Mar Mediterrâneo, Espanha), Laguna de Vístula (Mar Báltico, Polónia e Rússia) e Laguna de Tyligulskyi (Mar Negro, Ucrânia). Estes três pilares interligam-se através de: i) coordenação integrada de todas as tarefas do projeto; ii) desenvolvimento de uma plataforma interativa sobre os quatro casos de estudo, iii) comparação e integração dos

resultados obtidos à escala Europeia, a partir dos quatro casos de estudo; iv) disseminação dos resultados tendo em vista públicos alvo diversificados, incluindo académicos, decisores políticos e atores-chave, incluindo os cidadãos em geral.

O objetivo principal do LAGOONS foi contribuir para uma gestão integrada dos sistemas lagunares costeiros ao nível Europeu, envolvendo a ligação entre Ciência, Políticas e Atores-chave.

Mais concretamente, os objetivos específicos do projeto foram:

- Criar uma base de dados com a informação e com os dados já existentes sobre as condições ambientais dos quatro casos de estudo, bem como da legislação relevante e das políticas de gestão das lagunas costeiras no contexto Europeu;
- Envolver ativamente os atores-chave, incluindo a população local, e os decisores políticos ao longo de todo o projeto;
- Identificar as lacunas de conhecimento na Gestão Integrada dos Recursos Hídricos e das Zonas Costeiras;
- Aplicar modelos numéricos hidrológicos e de qualidade da água a cada uma das bacias hidrográficas e simular possíveis cenários futuros (cenários climáticos e socioeconómicos);
- Aplicar modelos numéricos hidrológicos e de qualidade da água a cada uma das lagunas e simular possíveis cenários futuros, incluindo cenários climáticos;
- Apresentar e avaliar os possíveis cenários futuros, que irão combinar dados qualitativos com dados de modelação (quantitativos), através da realização de oficinas de trabalho com os atores-chave na região de cada um dos casos de estudo. Estas oficinas de trabalho possibilitaram também a participação de pessoas fora da comunidade científica e possibilitaram a obtenção de um conhecimento proveniente da experiência, assim como um refinamento dos cenários propostos;
- Desenvolver estratégias de apoio à decisão para disseminação e aplicação a nível Europeu;
- Transformar os resultados obtidos nas quatro lagunas costeiras em recomendações para uma gestão à escala Europeia.

### 1.3. Metodologia geral

Foi objetivo do projeto envolver não só os cientistas e os decisores políticos, mas também a população em geral, permitindo considerar a sua VISÃO, assim como ter um conhecimento mais aprofundado das atividades, usos e costumes que se desenvolvem em torno da Ria de Aveiro. Nesse contexto, foram estabelecidos contactos com algumas das Juntas de Freguesia ribeirinhas, e através dos respetivos Presidentes foram convidados os habitantes a participar em sessões denominadas de “Grupo de Discussão,” em que os participantes foram desafiados a discutir livremente a temática Ria de Aveiro (Anexo 1). Foi ainda realizado um “Painel de Cidadãos,” que teve a particularidade de envolver os cidadãos e um grupo de ‘peritos’ de diferentes áreas, tendo por objetivo enriquecer o conhecimento científico através do conhecimento de quem convive diariamente com a Ria de Aveiro (Anexos 2 e 3). Todo esse conhecimento foi integrado no conhecimento académico/científico. Este último incluiu a modelação numérica da qualidade da água para a bacia e para a laguna e dados estatísticos do Eurostat. Desta integração resultaram quatro possíveis cenários futuros para a Ria de Aveiro, tendo em consideração a combinação de possíveis tendências socioeconómicas e ambientais para os próximos 20 anos, tanto ao nível da bacia como na região lagunar. Esses cenários foram apresentados e discutidos numa “Oficina de Trabalho,” de forma a que fosse alcançada uma VISÃO conjunta para a Ria para o ano 2030 (Anexo 4). Desta “Oficina de Trabalho” resultou um conjunto de recomendações dos atores-chave para que essa VISÃO possa vir a ser alcançada.

## 2. O CASO DE ESTUDO RIA DE AVEIRO

### 2.1. Introdução

A Ria de Aveiro (40°38'N, 08°45'W) é uma laguna costeira de baixa profundidade, localizada na zona central costeira de Portugal. A laguna possui uma área de aproximadamente 83 km<sup>2</sup> e 66 km<sup>2</sup> de zona húmida intertidal em maré-alta e maré-baixa, respetivamente, integrando a bacia do Rio Vouga com uma área de cerca de 3 362 km<sup>2</sup> (Figura 1).

“

A Ria de Aveiro possui uma população de 353 688 habitantes na área circundante da laguna (INE, 2012). As principais atividades económicas pertencem aos setores industrial e de serviços. Contudo, para a população local, a agricultura e a pesca constituem ainda recursos socioculturais economicamente importantes. O capital natural da laguna abrange a biodiversidade e uma panóplia de serviços e bens prestados pelo ecossistema, essenciais para o desenvolvimento da região. O contexto político e legislativo em que a Ria de Aveiro está inserida é complexo, possuindo uma elevada variedade de entidades e agentes envolvidos no uso e na gestão da laguna.

”

### 2.2. Características ambientais e socioeconómicas da laguna

A região de Aveiro está sob a influência de um clima temperado marítimo caracterizado por fortes chuvas e temperaturas sazonais, com um período quente entre julho e setembro, e um período frio entre dezembro e fevereiro.

A Ria de Aveiro apresenta uma grande variedade de biótopos de elevada diversidade biológica (Figura 2), incluindo o plano de água, praias, pradarias marinhas “moliço”, sapais, lodaçais e bancos de areia, vegetação ripícola, dunas e por pequenas propriedades agrícolas ladeadas por sebes vivas (paisagem do tipo “Bocage”).

Como parte integrante da Rede Natura 2000, a Ria de Aveiro é uma Zona de Proteção Especial (ZPE), incluindo várias áreas classificadas como Sítios de Importância Comunitária (SIC). Muitas espécies estão protegidas por convenções internacionais, tais como a Diretiva Aves e a Diretiva Habitats. A Ria de Aveiro, como sistema lagunar, encontra-se num estado de conservação de razoável a

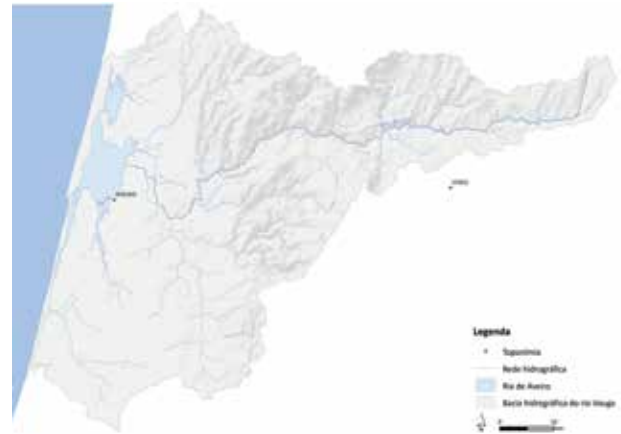


Figura 1 – A Ria de Aveiro e a bacia do Rio Vouga.



Figura 2 – Habitats da área da Ria de Aveiro e bacia hidrográfica (Fonte: mapa do Google Earth; dados do relatório Polis Litoral Ria de Aveiro, AMBIECO, 2011).

bom. Contudo, algumas alterações na ecologia do sistema, nomeadamente, o prisma de maré, a velocidade da água e a turbidez, estão a colocar em perigo habitats valiosos assim como, os bens e serviços associados. A Figura 3 apresenta alguns exemplos relevantes.

A laguna suporta uma panóplia de atividades de importância económica significativa, que incluem: a pesca em alto mar; a pesca costeira; a pesca profissional local; a mariscagem (incluindo a apanha de casulo) e a pesca lúdica; bem como a aquacultura; a indústria de preparação e processamento de pescado, que envolvem o armazenamento, o transporte e distribuição e ainda o marketing e os serviços de apoio a essas empresas; a produção de sal, atividades portuárias; o turismo (incluindo festivais locais dedicados aos produtos locais); o ecoturismo; e a restauração (Figura 4).

Segundo o levantamento feito em 2010 sobre a pesca realizada na Ria de Aveiro para a Comunidade Europeia, a frota existente era composta por 18 navios de pesca em alto mar, 38 barcos para pesca costeira e 851 barcos de pesca de pequena escala (Figura 5).

A Ria de Aveiro abrange 11 municípios, com uma população total de 353 688 habitantes na área adjacente da laguna (INE, 2012).

Nos censos de 2011 a população empregada por setor de atividade era:

- Agricultura e pescas: 12 148 (7%)
- Indústria: 57 180 (36%)
- Serviços: 91 097 (57%)

O turismo é, atualmente, um setor com elevado valor estratégico para todos os municípios da região da laguna. Considerando o capital natural da Ria de Aveiro, há também um reconhecido potencial para o desenvolvimento de atividades recreativas, de ecoturismo ou desportivas, como por exemplo: os tradicionais passeios de moliceiro, prática de vela, *windsurf*, *kitesurf* ou caiaque, caminhada ou cicloturismo nas zonas envolventes à Ria (por exemplo: salinas, dunas de S. Jacinto, sapais, campos agrícolas, cais e canais), pesca e observação de aves (Figura 6).



Figura 3 – Esquerda: erosão das margens ; Direita: “Bocage” abandonado e sebes mortas devido à intrusão de água salgada (© A.I. Lillebø).



Figura 4 – Esquerda: produção de sal (© J.P. Coelho); Direita: aquacultura de ostra (© A.I. Lillebø).



Figura 5 – Esquerda: embarcação de pesca (© I. Lopes); Direita: pequenas embarcações de pesca (© A.I. Lillebø).



Figura 6 – Esquerda: barco "moliceiro" para passeios nos canais da cidade de Aveiro (© A.I. Lillebø); Direita: flamingos na Ria (© L. Sørbotten).

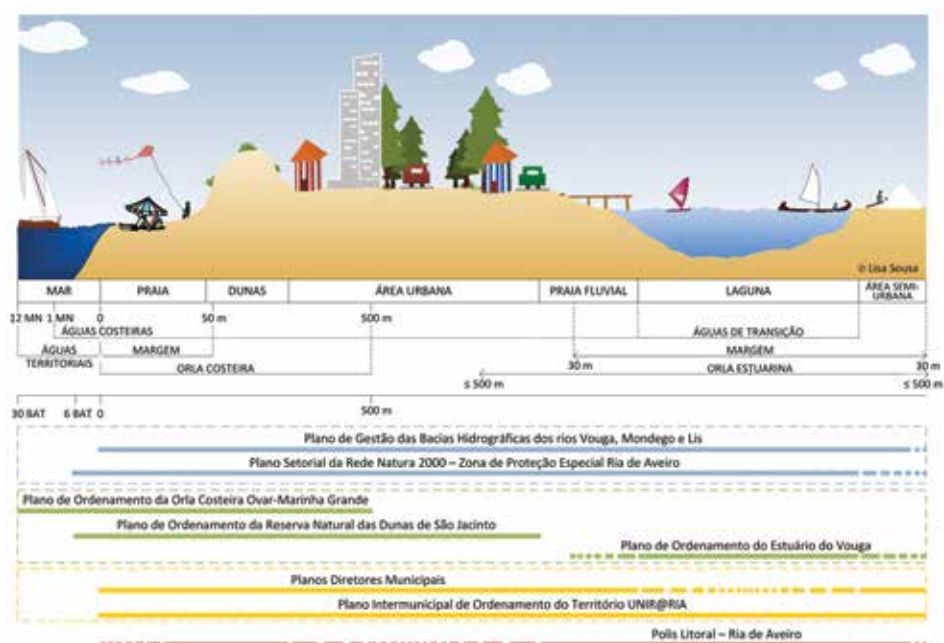


Figura 7 – Cobertura territorial de alguns dos planos e programas na Ria de Aveiro (Fonte: adaptado de Sousa *et al.* 2011).

## 2.3. Contexto político e legislativo

O contexto político e legislativo em que a Ria de Aveiro está inserida é complexo, possuindo uma grande variedade de entidades e agentes envolvidos no uso e na gestão da laguna.

Alguns factos ou exemplos:

- O ordenamento do território, em Portugal, envolve instrumentos multissetoriais e de diferentes níveis de governação para a operacionalização das intervenções no espaço terrestre.
- Nem todos os tipos de territórios são cobertos pelos planos e programas (Figura 7), verificando-se uma lacuna em termos de regulamentação do espaço marinho.
- Estes instrumentos e orientações de gestão muitas vezes sobrepõem-se.

## 2.4. Metodologia específica

Nesta secção é apresentada, com maior detalhe, a metodologia que esteve na base para obtenção dos resultados apresentados. Estes métodos incluíram, a análise SWOT, o modelo conceptual DPSIR e a modelação numérica da hidrologia e da qualidade da água aplicada à bacia e à laguna.

### 2.4.1. Método SWOT

A metodologia SWOT – “*Strengths – Weaknesses – Opportunities – Threats*”, que poderá ser traduzido para Forças - Fraquezas - Oportunidades - Ameaças, surgiu na década de 50, e foi utilizada sobretudo como “quebra-gelo”, ajudando as pessoas a iniciarem a discussão ou como ferramenta estratégica de apoio à decisão (Hill & Westbrook 1997; Zavadskas *et al.* 2011). Atualmente, esta ferramenta constitui um instrumento frequentemente utilizado como suporte ao processo de planeamento, dos mais diversos níveis, antecedendo e/ou alimentando as fases de cenarização, e consequentemente de definição dos modelos estratégico e de ordenamento. Esta ferramenta pode ainda ser utilizada na formulação de planos/ações estratégicas nos processos de caracterização e diagnóstico ambiental. A análise SWOT ao identificar as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças existentes sobre um determinado território, permite identificar as principais áreas de atuação, e definir uma estratégia global, no sentido de transformar as ameaças em oportunidades, através da maximização das forças e da minimização das fraquezas. Deste modo, os resultados desta análise permitem identificar a médio e longo prazo estratégias e ações rumo a um desenvolvimento sustentável.

### 2.4.2. Modelo DPSIR

A metodologia DPSIR – “*Drivers – Pressures – State Change – Impact – Responses*”, que poderá ser traduzido para Forças motrizes – Pressões – Estado – Impacto – Respostas é um modelo conceptual utilizado para explorar as relações entre as forças motrizes (*drivers*) de um ecossistema e o ambiente, sociedade e economia (Atkins *et al.* 2011). Surgiu como uma extensão do modelo Pressão-Estado-Resposta desenvolvido pela OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico, e é reconhecido como uma ferramenta importante no suporte a questões relacionadas com a gestão ambiental (ex. Agência Europeia do Ambiente, <http://www.eea.europa.eu/pt>). O DPSIR permite sintetizar e estruturar a informação relativa aos efeitos das principais atividades antropogénicas num sistema (forças motrizes), identificar os seus impactos, estruturar possíveis recomendações para a gestão (Figura 8) e comunicá-las de uma forma simplificada a um leque abrangente de pessoas. Este modelo conceptual parte do pressuposto que as forças motrizes desencadeiam pressões, que por sua vez alteram o estado do sistema originando impactos. Para estes impactos serão necessárias respostas, que por sua vez poderão alterar novamente o estado e as pressões (Figura 8).

### 2.4.3. Modelação da bacia hidrográfica

A modelação da bacia hidrográfica foi desenvolvida por um dos parceiros do projeto (PIK – *Potsdam Institute for Climate Impact Research*, Alemanha) em colaboração com a equipa da Universidade de Aveiro. No âmbito do projeto foi utilizado o modelo ecohidrológico SWIM (*Soil and Water Integrated Model*), desenvolvido com base em dois modelos: SWAT e MATSALU. Este modelo é frequentemente utilizado para a modelação de processos hidrológicos, incluindo as variáveis vegetação, erosão e nutrientes, sendo aplicado às bacias hidrográficas com áreas compreendidas entre os 100 000 km<sup>2</sup> e os 200 000 km<sup>2</sup> (Krysanova *et al.* 1998). É frequentemente utilizado em estudos de impacto hidrológico em bacias, considerando a quantidade e a qualidade da água, e ainda considerando os forçamentos climáticos. O modelo está acoplado a duas ferramentas de informação espacial (geográfica), i.e., a sistemas de informação geográfica (SIG GRASS e MapWindow GIS) com resolução espacial a três níveis: bacia, sub-bacias e troços da rede hidrográfica dentro de sub-bacias. Para o caso de estudo da Ria de

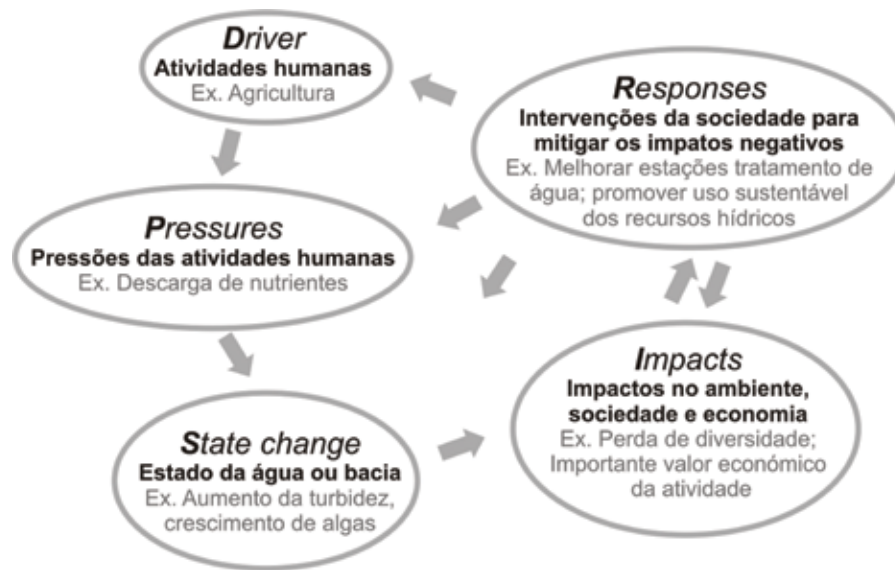


Figura 8 – Modelo DPSIR, com a descrição de um exemplo genérico.

Aveiro procedeu-se ao levantamento e preparação dos dados necessários para a modelação, tais como a topografia do terreno, o uso do solo, a litologia, os limites da bacia e da laguna, e a rede hidrográfica. Do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) foram utilizados os dados das estações hidrológicas e climáticas. Alguns dos dados cartográficos foram cedidos pela APA - ARH Centro (Agência Portuguesa do Ambiente I.P. - Administração da Região Hidrográfica do Centro). Este conjunto de dados foi sistematizado pela equipa da Universidade de Aveiro e posteriormente utilizado na calibração e validação do modelo SWIM (LAGOONS 2013a; Lillebø *et al.* 2013; Stefanova *et al.* 2013). Considerando que algumas estações hidrológicas e climáticas não possuíam dados disponíveis para todos os parâmetros, contribuindo para alguma incerteza relativamente aos dados de entrada no modelo, as calibrações hidrológicas, da qualidade da água e do impacto do clima na hidrologia foram bem-sucedidas (Stefanova *et al. in press*).

#### 2.4.4. Modelos numéricos utilizados na Ria de Aveiro

Para a modelação da laguna foram utilizados dois modelos numéricos distintos: um modelo hidrodinâmico para calcular a circulação na Ria de Aveiro e o transporte das substâncias em solução e suspensão na coluna de água; e um modelo de qualidade da água para calcular a evolução das variáveis biogeoquímicas na coluna de água. A plataforma Delft3D foi utilizada para calcular variáveis hidrodinâmicas e biogeoquímicas, e é composta pelos

módulos FLOW (Deltares 2014a) e WAQ (Deltares 2014b). O modelo utilizado para a modelação da hidrodinâmica e do transporte na coluna de água, Delft3D-FLOW, é um modelo tridimensional de diferenças finitas que simula a circulação na laguna e o transporte resultantes da ação das marés, afluências fluviais e variáveis atmosféricas, como o vento e a radiação solar. Este modelo gerou a variação espaço-temporal de variáveis hidrodinâmicas, tais como a elevação da superfície livre, a velocidade da corrente e a tensão de corte no fundo, que em conjunto com a salinidade e a temperatura da água alimentaram o modelo Delft3D-WAQ. Este último resolve as equações de advecção-difusão-reação, calculando a variação espacial e temporal de variáveis biogeoquímicas e de qualidade da água, tais como nutrientes e biomassa do fitoplâncton. Os modelos Delft3D-FLOW e Delft3D-WAQ partilham o mesmo domínio. Na sua construção procurou-se reduzir ao máximo a resolução espacial necessária à modelação da qualidade da água, devido ao número elevado de variáveis biogeoquímicas a calcular e ao número e dimensão dos cenários a simular.

Para a simulação de cenários de inundação marginal e navegabilidade optou-se pela utilização de um modelo hidrodinâmico com maior capacidade de resolução espacial em zonas de morfologia mais complexa. Desta forma o modelo hidrodinâmico 2D ELCIRC (Zhang *et al.* 2004) foi adotado, por utilizar uma malha não estruturada que permite uma maior definição nos canais secundários da Ria de Aveiro. Esta aplicação do modelo ELCIRC foi desenvolvida e melhorada no âmbito do projeto ADAPTARIA por Picado *et al.* (2010) e Lopes *et al.* (2013).

#### 2.4.4.1. Forçamento dos modelos

Ambos os modelos Delft3D-FLOW e Delft3D-WAQ utilizam uma condição de fronteira atmosférica retirada das experiências ENSEMBLES RT2B. Do conjunto de modelos regionais de clima utilizados na experiência ENSEMBLES RT2B, (Soares *et al.* 2012) indica o modelo KNMI-RACMO como o mais adaptado à projeção das alterações climáticas para a área de estudo. Na fronteira oceânica, para a salinidade e temperatura da água, foi utilizada uma solução do modelo operacional HYCOM (Cummings 2005) para o presente e futuro próximo. Os efeitos das alterações climáticas na meso-escala oceânica são mais relevantes para o final de século. Para este intervalo foram utilizadas salinidades e temperaturas da água provenientes de um modelo de meso-escala ROMS para a plataforma da Península Ibérica (Miranda *et al.* 2013). A produção primária foi forçada na fronteira oceânica recorrendo ao produto de cor oceânica CERSAT (CERSAT 2012) para os três intervalos. Para a prescrição da concentração de nutrientes na fronteira foi utilizada a climatologia WOA2009 (Garcia *et al.* 2010) também para os três intervalos temporais de estudo. O forçamento pela maré foi feito através da síntese dos constituintes harmónicos medidos na Ria de Aveiro, modificados de forma a refletir as características da maré na fronteira oceânica do modelo. Para o cenário de fim de século foi adicionado o aumento previsto do nível médio das águas do mar de 0,34 m adaptado partir do trabalho de (Lopes *et al.* 2013) para a costa portuguesa. No interface entre a Ria de Aveiro e a bacia hidrográfica, os modelos Delft3D-FLOW e Delft3D-WAQ utilizaram caudais e concentrações de nutrientes provenientes do modelo ecológico SWIM. Os sólidos suspensos foram modelados de acordo com uma relação empírica descrita em (Lencart e Silva *et al.* 2013). No caso da utilização do modelo ELCIRC, os caudais fluviais foram sintetizados a partir de estatísticas de escoamento, considerando a sua aplicação na simulação de eventos extremos de curta duração.

#### 2.4.4.2. Capacidade preditiva e limitações dos modelos numéricos utilizados

Na sua versão atual o conjunto de modelos hidrodinâmicos e de qualidade da água é uma aplicação válida como ferramenta para análise comparativa dos cenários propostos no projeto LAGOONS. Apesar das suas limitações intrínsecas, os modelos apresentados atingem uma boa capacidade preditiva, considerando as limitações da informação disponível para a laguna e bacia hidrográfica

associada. A capacidade de resposta do modelo, a muito boa descrição do transporte na coluna de água, a boa descrição do ciclo anual e gama da maioria dos parâmetros e a sua razoável independência de condições iniciais adequa o produto final à comparação diferencial entre os cenários propostos e respetivas condições de referência. As seguintes limitações devem ser tidas em conta na exploração de resultados do conjunto de modelos: i) a camada bentónica foi modelada não considerando os processos de interação sedimento/coluna de água, de forma a calibrar as variáveis na coluna de água. Desta forma o consumo de oxigénio por parte do sedimento não se encontra validado; ii) o modelo de qualidade da água apresenta uma incerteza crescente na direção de montante para as variáveis provenientes da bacia hidrográfica; iii) a matéria orgânica particulada não foi modelada explicitamente na bacia hidrográfica e o modelo da laguna não inclui macrófitas. Este fato impede o balanço de matéria orgânica de ser completamente independente das condições iniciais; iv) não foram incluídas alterações na batimetria, quer nos cenários corridos em Delft3D, quer em ELCIRC devido: à inexistência de medições fidedignas úteis para a quantificação e projeção de alterações naturais e antropogénicas na batimetria e ao consenso atual em não prever operações de dragagem de grande envergadura, estando estas expectavelmente restringidas a pequenos portos de pesca e marinas que possuem um impacto negligenciável na hidrodinâmica (Dias *et al.* 2012); v) apesar dos modelos de bacia hidrográfica modelarem os 30 anos completos de cada intervalo climático, os modelos da laguna apenas modelam 1 ano relativo a cada cenário e respetiva condição de referência.

### 2.5. Resultados

Nesta secção são apresentados os resultados de várias tarefas desenvolvidas ao longo do projeto. Apresenta-se a plataforma interativa que foi desenvolvida para a Ria de Aveiro; o resultado da reflexão sobre várias questões científicas em aberto, das quais resultaram a sistematização das espécies presentes na laguna, em particular, a macrofauna bentónica e a megafauna móvel, e ainda o desenvolvimento de um modelo bioeconómico para a mariscagem do casulo. São também apresentados os resultados das várias etapas do método participativo adotado que, em conjunto com as ferramentas de análise, nomeadamente para a identificação de 'oportunidades' através de uma análise SWOT, e para identificação das 'forças motrizes' através do modelo conceptual DPSIR,



Figura 9 – Esquerda: salinas, habitat para aves limícolas; Direita: colapso das motas das salinas (© A.I. Lillebø).

contribuíram para o desenvolvimento de cenários qualitativos. São ainda apresentados os resultados da modelação numérica, tanto para a bacia como para a laguna, aplicada a cenários climáticos (para 2030 e 2100) e de alterações socioeconómicas (2030). Seguidamente, surge a apresentação dos cenários integrados para 2030, que resultaram da combinação dos cenários qualitativos e da modelação (quantitativos). Por último, são apresentadas as recomendações resultantes da “Oficina de Trabalho” onde os possíveis cenários, para 2030, foram explicados e discutidos.

### 2.5.1. Plataforma interativa sobre a Ria de Aveiro

O projeto LAGOONS desenvolveu uma plataforma interativa sobre os quatro casos de estudo que poderá ser acedida no endereço <http://webgis.no/openlagoons>. Na página dedicada à Ria de Aveiro estão disponíveis mapas temáticos (território, uso do solo, população, áreas protegidas e infraestruturas), dados estatísticos, caracterização das massas de água, descrição dos cenários socioeconómicos e climáticos, bem como uma galeria de imagens da laguna e ligações para os documentos produzidos durante o projeto. Esta plataforma permite que a informação disponibilizada seja explorada de uma forma dinâmica e interativa. Existe ainda ligação para outras plataformas relevantes, das quais podemos destacar a plataforma desenvolvida pelo grupo uariadeaveiro da Universidade de Aveiro, cujo endereço é <http://www.ua.pt/riadeaveiro/>.

### 2.5.2. Questões em aberto

Durante as últimas duas décadas a Ria de Aveiro tem sido objeto de diversos estudos, contando já com mais de 1120 publicações científicas, que abrangem questões multidisciplinares. No entanto, ainda há diversas questões em aberto que suscitam a necessidade de aprofundar a investigação, nomeadamente as alterações na ecohidrologia do sistema, e especificamente, os impactos decorrentes dessas alterações nos biótopos da Ria, que possuem uma elevada diversidade biológica.

Exemplos de lacunas no conhecimento da ecohidrologia da Ria:

- Impacto nas pradarias marinhas “moliço” resultante das alterações no prisma de maré, do aumento da velocidade da água e da turbidez;
- Impacto da redução das áreas de sapais no Baixo Vouga Lagunar, devido ao aumento do período de imersão na preia-mar;
- Impacto da intrusão salina à superfície nas propriedades agrícolas do Baixo Vouga Lagunar;
- Impacto do abandono das salinas e consequente colapso das motas para as populações de aves limícolas (Figura 9).

Há ainda questões em aberto respeitantes aos serviços prestados pelo ecossistema Ria de Aveiro, sendo importante aprofundar o conhecimento sobre os aspetos ecológicos e socioeconómicos, a fim de identificar e valorizar os serviços prestados pelo ecossistema.



Figura 10 – Esquerda: apanha de casulo (© R. Calado); Direita: pesca lúdica (© A.I. Lillebø).

Exemplos de lacunas de conhecimento nos serviços dos ecossistemas:

- A capacidade da Ria de Aveiro para sustentar as atividades de mariscagem (incluindo a apanha do casulo) e a pesca lúdica (Figura 10);
- Os impactos ecológicos e socioeconómicos da espécie exótica invasora amêijoja japónica (*Ruditapes philippinarum*);
- A capacidade da Ria de Aveiro em comportar o aumento do turismo e potencializar as atividades recreativas;
- A avaliação das potenciais trocas entre os serviços dos ecossistemas sob cenários alternativos de gestão.

Desde que Portugal se tornou membro da União Europeia, em 1986, o sistema jurídico e administrativo nacional sofreu sucessivas e profundas alterações. Neste con-

texto, a introdução de uma abordagem multidisciplinar e integrada permitiu o desenvolvimento de novas metodologias para promoção do desenvolvimento e de uma gestão integrada das zonas costeiras.

No entanto, persiste ainda a necessidade de preencher as lacunas existentes nomeadamente: i) proteção do capital natural e cultural da Ria de Aveiro, o que é considerado insuficiente; dado o valor dos ecossistemas e da biodiversidade, cujos benefícios não são só para a comunidade local, mas também a nível regional e nacional; ii) aplicação de mecanismos de participação ativa (não apenas com decisores políticos, mas também com os cidadãos comuns, como utilizadores da Ria de Aveiro); iii) compreensão da evolução do sistema socioecológico da laguna; e iv) compreensão e integração no sistema de gestão, da resiliência da laguna e da adaptabilidade às alterações antropogénicas e naturais, incluindo as alterações climáticas.

### 2.5.3. Sistematização das espécies presentes na Ria de Aveiro

A Ria de Aveiro comporta vários habitats com elevada biodiversidade biológica, entre os quais, sapais, pradarias marinhas e bancos de vaza intertidal (Lillebø *et al.* 2011). Em resultado da consulta efetuada a vários documentos científicos sobre a Ria de Aveiro e a sua fauna e flora, sentiu-se necessidade de sistematizar toda a informação existente num mesmo documento. Assim, nas tabelas seguintes, serão apresentadas as espécies mais comuns que ocorreram e/ou ocorrem na Ria de Aveiro, concretamente: i) macrófitas, que inclui: vegetação ha-

lófita de sapal (Tabela 1) e pradarias marinhas e macroalgas (Tabela 2); e ii) fauna, que inclui: macroinvertebrados bentónicos de substrato móvel e substrato rochoso, incluindo a megafauna móvel (Tabela 3); e peixes (Tabela 4, Figura 11). As listas foram elaboradas com base em revisões bibliográficas e, excecionalmente, com base na comunicação pessoal de investigadores da Universidade de Aveiro. Todos os nomes científicos foram verificados e validados pelo WORMS – *World Register of Marine Species* (<http://www.marinespecies.org/index.php>, acedido a junho 2013) ou pela Flora Ibérica (<http://www.floraiberica.es/>, acedido a junho 2013 e setembro 2014).

**Tabela 1** – Plantas de sapal mais comuns na Ria de Aveiro, que ocorrem em sapal baixo, médio e alto (dados do IDAD, 2008, <http://www.biorede.pt/> acedido a [06/13/2013]). Todos os nomes científicos foram verificados e validados pelo WORMS – *World Register of Marine Species* (<http://www.marinespecies.org/index.php>, acedido a Junho 2013) e pela Flora Ibérica (<http://www.floraiberica.es/>, acedido a Junho 2013).

Tipo de sapal de acordo com a elevação	Espécie	Nome comum português
Sapal baixo	<i>Spartina maritima</i> (Curtis) Fernald, 1916	morraça
	<i>Salicornia ramosissima</i> J. Woods, 1851	salicornia
Sapal médio	<i>Salicornia ramosissima</i> J. Woods, 1851	salicornia
	<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>perennis</i> (Mill.) A.J. Scott, 1978, conhecido anteriormente como <i>Arthrocnemum perenne</i> (Mill.) Moss, 1948	gramata
	<i>Halimione portulacoides</i> (L.) Aellen, 1938	gramata branca
	<i>Aster tripolium</i> L. subsp. <i>pannonicus</i> (Jacq.) Soó, 1925 <sup>(a)</sup>	malmequer-da-praia
	<i>Inula crithmoides</i> L., 1753 <sup>(b)</sup>	campana-da-praia
	<i>Spergularia salina</i> J. & K. Presl, conhecido anteriormente como <i>Spergularia marina</i> (Linnaeus) Besser, 1822 <sup>(c)</sup>	sapinhos-das-areias
	<i>Spergularia media</i> (L.) C. Presl, 1826	-
	<i>Triglochin maritimum</i> L., 1753 <sup>(d)</sup>	erva-do-brejo
	<i>Triglochin striata</i> Ruiz López & Pavón, 1802	-
	<i>Cotula coronopifolia</i> Linnaeus, 1753	-
	<i>Limonium vulgare</i> Mill., 1955	limónio
Sapal alto	<i>Juncus maritimus</i> Lam., 1789	junco-das-esteiras
	<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla, 1955, conhecido anteriormente como <i>Scirpus maritimus</i> L.	triângulo
	<i>Schoenoplectus pungens</i> (Vahl) Palla, 1889, conhecido anteriormente como <i>Scirpus pungens</i> Vahl.	-
	<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla, 1889, conhecido anteriormente como <i>Scirpus lacustris</i> L.	bunho
	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud., 1955	caniço
	<i>Typha latifolia</i> L., 1753	tábua
	<i>Typha angustifolia</i> L., 1753	
	<i>Typha domingensis</i> Pers., 1807	
	<i>Tamarix africana</i> Poir., 1789	-

(a) WORMS refere *Aster tripolium* L., mas não a sub-espécie mencionada na literatura; (b) apenas o género *Inula* é referido no WORMS; (c) nome científico de acordo com o WORMS; no entanto, a Flora Ibérica refere como *Spergularia marina* (L.) Besser, 1822; (d) nome científico de acordo com o WORMS; Flora Ibérica refere como *Triglochin maritima* L., 1753, referente à atualização para o nome feminino.

**Tabela 2** – Espécies das pradarias marinhas e macroalgas, que colonizaram a Ria de Aveiro até à década de 1980 e 2000 e as atualmente presentes (dados de Silva *et al.*, 2004, 2009; Cunha *et al.*, 2013). Todos os nomes científicos foram verificados e validados pelo WORMS – World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/index.php>, acedido a Junho 2013) e pela Flora Iberica (<http://www.floraiberica.es/>, acedido a Junho 2013).

Zonação	Macrófitas	Até aos anos 1980	Na década de 2000	Atualmente
Subtidal	Pradarias marinhas	<i>Ruppia cirrhosa</i> (Petagna) Grande, 1918		Desconhecido / não registado
		<i>Stuckenia pectinata</i> (L.) Börner, 1912, conhecido anteriormente como <i>Potamogeton pectinatus</i> L.		
		<i>Zostera marina</i> Linnaeus, 1753		
		<i>Zostera noltei</i> Hornemann, 1832 <sup>(a)</sup>		
	Macroalgas	<i>Ulva</i> Linnaeus, 1753, conhecido anteriormente como <i>Enteromorpha</i> L., 1753	<i>Ulva</i> Linnaeus, 1753 <sup>(c)</sup>	
<i>Chaetomorpha ligustica</i> (Kützing) Kützing, 1849, conhecido anteriormente como <i>Lola lubrica</i> (Setchell & N. L. Gardner) A. Hamel & G. Hamel, 1929 e <i>Rhizoclonium lubricum</i> Setchell & N. L. Gardner, 1919				
<i>Gracilariopsis longissima</i> (S. G. Gmelin) M. Steentoft, L. M. Irvine & W. F. Farnham, 1995, , conhecido anteriormente como <i>Gracilaria verrucosa</i> (Hudson) Papenfuss, 1950		<i>Gracilariopsis longissima</i> (S. G. Gmelin) M. Steentoft, L. M. Irvine & W. F. Farnham, 1995, conhecido anteriormente como <i>Gracilaria verrucosa</i> (Hudson) Papenfuss, 1950		
Intertidal	Pradarias marinhas	<i>Zostera noltii</i> <sup>(a)</sup>	<i>Zostera noltii</i> <sup>(a)</sup>	<i>Zostera noltii</i> <sup>(a)</sup>
	Macroalgas	<i>Ulva</i> Linnaeus, 1753, conhecido anteriormente como <i>Enteromorpha</i> L., 1753	<i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus, 1753	
			<i>Ulva lactuca</i> Linnaeus, 1753	<i>Ulva</i> Linnaeus, 1753, conhecido anteriormente como <i>Enteromorpha</i> L., 1753
		<i>Ulva</i> Linnaeus, 1753, conhecido anteriormente como <i>Enteromorpha</i> L., 1753	<i>Ulva</i> Linnaeus, 1753, conhecido anteriormente como <i>Enteromorpha</i> L., 1753	
		<i>Gracilariopsis longissima</i> (S. G. Gmelin) M. Steentoft, L. M. Irvine & W. F. Farnham, 1995, conhecido anteriormente como <i>Gracilaria verrucosa</i> (Hudson) Papenfuss, 1950	<i>Gracilariopsis longissima</i> (S. G. Gmelin) M. Steentoft, L. M. Irvine & W. F. Farnham, 1995, conhecido anteriormente como <i>Gracilaria verrucosa</i> (Hudson) Papenfuss, 1950	<i>Gracilaria</i> Greville, 1830
			<i>Gracilaria gracilis</i> (Stackh.) Steentoft, L. M. Irvine & Farnham, 1995	
			<i>Fucus spiralis</i> Linnaeus, 1753 *	<i>Fucus</i> Linnaeus, 1753
			<i>Cladophora</i> Kützing, 1843*	
			<i>Bryopsis</i> J. V. Lamouroux, 1809*	
			<i>Blidingia</i> Kylin, 1947 *	
			<i>Ceramium virgatum</i> Roth, 1797, conhecido anteriormente como <i>Ceramium rubrum</i> C. Agardh, 1811*	
			<i>Polysiphonia</i> Greville, 1823 *	
			<i>Bostrychia scorpioides</i> (Hudson) Montagne, 1842, conhecido anteriormente como <i>Fucus scorpioides</i> Hudson, 1762 *	
			<i>Stylonema</i> Reinsch, 1875, conhecido anteriormente como <i>Goniotrichum</i> Kützing, 1943 *	
			<i>Sargassum muticum</i> (Yendo) Fensholt, 1955 *	

\* Biomassa insignificante ao longo da maior parte do ano (Silva *et al.*, 2009).

(a) *Zostera noltei* Hornemann, 1832 de acordo com o WORMS; todavia, ao longo do presente documento será mantida a designação usada mais frequentemente (*Zostera noltii*) de acordo com a literatura citada.

**Tabela 3** – Espécies de macroinvertebrados que ocorrem na Ria de Aveiro, com indicação da classe e família (dados de Moreira *et al.*, 1993; Nunes *et al.*, 2008; Moreira 2008, Rodrigues *et al.*, 2011; Quintino *et al.* 2011, MAMAOT/ ARHCentro, 2012, <http://www.biorede.pt/>, <http://www.riadeaveiro.pt/>, documentário “A Ria por Dentro” - Rodrigues AM, comunicação pessoal. Todos os nomes científicos foram verificados e validados pelo WORMS – World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/index.php>, acedido em Setembro 2014), Fauna Ibérica (<http://www.faunaiberica.es>, acedido em Setembro 2014).

Classe	Família	Espécie
Anthozoa	Actiniidae	<i>Anemonia viridis</i> (Forskål, 1775) **
Anthozoa	Cerianthidae	<i>Cerianthus</i> sp. Delle Chiaje, 1830 **
Anthozoa	Hormathiidae	<i>Calliactis parasitica</i> (Couch, 1842)
Anthozoa	Sagartiidae	<i>Actinothoe sphyrodeta</i> (Gosse, 1858) **
Anthozoa	Sagartiidae	<i>Cereus pedunculatus</i> (Pennant, 1777)
Ascidacea	Clavelinidae	<i>Clavelina lepadiformis</i> (Müller, 1776) **
Ascidacea	Molgulidae	<i>Molgula manhattensis</i> (De Kay, 1843)
Asteroidea	Asteriidae	<i>Asterias rubens</i> Linnaeus, 1758 **
Asteroidea	Asteriidae	<i>Marthasterias glacialis</i> (Linnaeus, 1758) **
Bivalvia	Cardiidae	<i>Cerastoderma edule</i> (Linnaeus, 1758)
Bivalvia	Cyrenidae	<i>Corbicula fluminea</i> (O. F. Müller, 1774) *
Bivalvia	Donacidae	<i>Donax semistriatus</i> (Poli, 1795)
Bivalvia	Mactridae	<i>Spisula solida</i> (Linnaeus, 1758)
Bivalvia	Myidae	<i>Mya arenaria</i> (Linnaeus, 1758) *
Bivalvia	Mytilidae	<i>Mytilus edulis</i> Linnaeus, 1758
Bivalvia	Mytilidae	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819
Bivalvia	Montacutidae	<i>Kurtiella bidentata</i> (Montagu, 1803) conhecido anteriormente como <i>Mysella bidentata</i> (Montagu, 1803)
Bivalvia	Nuculidae	<i>Nucula nucleus</i> (Linnaeus, 1758)
Bivalvia	Ostreidae	<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793)
Bivalvia	Ostreidae	<i>Ostrea edulis</i> Linnaeus, 1758
Bivalvia	Semelidae	<i>Scrobicularia plana</i> (da Costa, 1778)
Bivalvia	Semelidae	<i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843) conhecido anteriormente como <i>Abra ovata</i> (Philippi, 1836)
Bivalvia	Semelidae	<i>Abra alba</i> (W. Wood, 1802)
Bivalvia	Solenidae	<i>Solen marginatus</i> (Pulteney, 1799)
Bivalvia	Tellinidae	<i>Tellina tenuis</i> (da Costa, 1778) conhecido anteriormente como <i>Angulus tenuis</i> (da Costa, 1778)
Bivalvia	Veneridae	<i>Ruditapes decussatus</i> (Linnaeus, 1758)
Bivalvia	Veneridae	<i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams e Reeve, 1850) *
Bivalvia	Veneridae	<i>Turtonia minuta</i> (Fabricius, 1780)
Bivalvia	Veneridae	<i>Venerupis corrugata</i> (Gmelin, 1791) conhecido anteriormente como <i>Venerupis pullastra</i> (Montagu, 1803)
Cephalopoda	Sepiidae	<i>Sepia officinalis</i> (Linnaeus, 1758)
Clitellata	Tubificidae	<i>Tubificoides benedii</i> (Udekem, 1855)
Demospongiae	Halichondriidae	<i>Halichondria (Halichondria) panicea</i> (Pallas, 1766) **
Gastropoda	Aplysiidae	<i>Aplysia fasciata</i> Poiret, 1789 **
Gastropoda	Haminoeidae	<i>Haminoea orbignyana</i> (Férussac, 1822)
Gastropoda	Hydrobiidae	<i>Peringia ulvae</i> (Pennant, 1777) conhecido anteriormente como <i>Hydrobia ulvae</i> (Pennant, 1777)
Gastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius reticulatus</i> (Linnaeus, 1758)
Gastropoda	Physidae	<i>Haitia acuta</i> (Draparnaud 1805) conhecido anteriormente como <i>Physa acuta</i> (Draparnaud 1805)
Gastropoda	Planorbidae	cf. <i>Ancylus</i> sp.
Gastropoda	Planorbidae	<i>Planorbarius cf. corneus</i> (Linnaeus 1758)
Gastropoda	Tateidae	<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (J. E. Gray, 1843) conhecido anteriormente como <i>Potamopyrgus jenkinsi</i> (E. A. Smith, 1889)
Gastropoda	Trochidae	<i>Gibbula umbilicalis</i> (da Costa, 1778) **
Malacostraca	Ampithoidae	<i>Ampithoe ferox</i> (Chevreux, 1901)
Malacostraca	Ampithoidae	<i>Ampithoe valida</i> (Smith, 1873)
Malacostraca	Anthuridae	<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847)
Malacostraca	Aoridae	<i>Aora typica</i> (Krøyer, 1845)
Malacostraca	Aoridae	<i>Microdeutopus anomalus</i> (Rathke, 1843)

Classe	Família	Espécie
Malacostraca	Aoridae	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> Costa, 1853
Malacostraca	Bathyporeiidae	<i>Bathyporeia tenuipes</i> (Meinert, 1877)
	Bathyporeiidae	<i>Bathyporeia sarsi</i> Watkin, 1938
Malacostraca	Chaetiliidae	<i>Saduriella losadai</i> (Holthuis, 1964)
Malacostraca	Corophiidae	<i>Monocorophium acherusicum</i> (Costa, 1853) conhecido anteriormente como <i>Corophium acherusicum</i> (Costa, 1853)
Malacostraca	Corophiidae	<i>Monocorophium insidiosum</i> (Crawford, 1937) conhecido anteriormente como <i>Corophium insidiosum</i> (Crawford, 1937)
Malacostraca	Corophiidae	<i>Leptocheirus pilosus</i> Zaddach, 1844
Malacostraca	Corophiidae	<i>Corophium multisetosum</i> (Stock, 1952)
Malacostraca	Crangonidae	<i>Crangon crangon</i> (Linnaeus, 1758)
Malacostraca	Gammaridae	<i>Gammarus chevreuxi</i> Sexton, 1913
Malacostraca	Gammaridae	<i>Gammarus insensibilis</i> Stock, 1966
Malacostraca	Idoteidae	<i>Idotea chelipes</i> (Pallas, 1766)
Malacostraca	Janiridae	<i>Janira maculosa</i> Leach, 1814
Malacostraca	Leptocheliidae	<i>Heterotanais oerstedii</i> (Krøyer, 1842)
Malacostraca	Melitidae	<i>Melita palmata</i> (Montagu, 1804)
Malacostraca	Mysidae	<i>Diamysis bahirensis</i> (Sars G.O., 1877)
Malacostraca	Mysidae	<i>Gastrosaccus spinifer</i> (Goës, 1864)
Malacostraca	Mysidae	<i>Mesopodopsis slabberi</i> (van Beneden, 1861)
Malacostraca	Mysidae	<i>Paramysis</i> (Longidentia) <i>nouveli</i> (Labat, 1953)
Malacostraca	Mysidae	<i>Paramysis</i> (Pseudoparamysis) <i>barescoi</i> (Labat, 1953)
Malacostraca	Mysidae	<i>Praunus flexuosus</i> (Müller, 1776)
Malacostraca	Panopeidae	<i>cf. Rhithropanopeus harrisi</i> (Gould, 1841)
Malacostraca	Portunidae	<i>Carcinus maenas</i> (Linnaeus, 1758)
Malacostraca	Sphaeromatidae	<i>Lekanesphaera hookeri</i> (Leach, 1814)
Malacostraca	Sphaeromatidae	<i>Lekanesphaera levii</i> (Argano & Ponticelli, 1981)
Malacostraca	Tanaidae	<i>Zeuxo</i> (Zeuxo) <i>holdichi</i> (Bamber, 1990)
Malacostraca	Urothoidae	<i>Urothoe brevicornis</i> Bate, 1862
Maxillopoda	Balanidae	<i>Amphibalanus improvisus</i> (Darwin, 1854) conhecido anteriormente como <i>Balanus improvisus</i> Darwin, 1854
Polychaeta	Ampharetidae	<i>Amage adspersa</i> (Grube, 1863)
Polychaeta	Ampharetidae	<i>Alkmaria romijni</i> (Horst, 1919)
Polychaeta	Ampharetidae	<i>Ampharete grubei</i> Malmgren, 1865
Polychaeta	Ampharetidae	<i>Melinna palmata</i> (Grube, 1870)
Polychaeta	Arenicolidae	<i>Arenicola</i> spp. (Linnaeus, 1758) **
Polychaeta	Capitellidae	<i>Capitella</i> spp.
Polychaeta	Capitellidae	<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparède, 1864)
Polychaeta	Capitellidae	<i>Mediomastus fragilis</i> Rasmussen, 1973
Polychaeta	Capitellidae	<i>Notomastus latericeus</i> Sars, 1851
Polychaeta	Cirratulidae	<i>Aphelochaeta marioni</i> (Saint-Joseph, 1894) conhecido anteriormente como <i>Tharyx marioni</i> (Saint-Joseph, 1894)
Polychaeta	Dorvilleidae	<i>Paroglia caeca</i> (Webster & Benedict, 1884) conhecido anteriormente como <i>Schistomeringos caeca</i> (Webster & Benedict, 1884)
Polychaeta	Fabriciidae	<i>Manayunkia aestuarina</i> (Bourne, 1883)
Polychaeta	Glyceridae	<i>Glycera cf. fallax</i> Quatrefages, 1850 conhecido anteriormente como <i>Glycera cf. gigantea</i> Quatrefages, 1866
Polychaeta	Glyceridae	<i>Glycera tridactyla</i> (Schmarda, 1861)
Polychaeta	Hesionidae	<i>Microphthalmus</i> sp.
Polychaeta	Hesionidae	<i>Syllidia armata</i> Quatrefages, 1866
Polychaeta	Lumbrineridae	<i>Lumbrineris tetraura</i> (Schmarda, 1861)
Polychaeta	Nephtyidae	<i>Nephtys cirrosa</i> (Ehlers, 1868)
Polychaeta	Nephtyidae	<i>Nephtys hombergii</i> Savigny in Lamarck, 1818
Polychaeta	Nereididae	<i>Hediste diversicolor</i> (O.F. Müller, 1776) conhecido anteriormente como <i>Nereis diversicolor</i> (Müller, 1776)
Polychaeta	Onuphidae	<i>Diopatra marocensis</i> (Paxton, Fadlaoui e Lechapt, 1995)
Polychaeta	Onuphidae	<i>Diopatra micrura</i> (Pires, Paxton, Quintino e Rodrigues, 2010)
Polychaeta	Onuphidae	<i>Diopatra neapolitana</i> (Delle Chiaje, 1841)
Polychaeta	Opheliidae	<i>Ophelia neglecta</i> (Schneider, 1892)
Polychaeta	Orbiniidae	<i>Scoloplos</i> (Scoloplos) <i>armiger</i> (Müller, 1776) conhecido anteriormente como <i>Scoloplos armiger</i> (Müller, 1776)

Classe	Família	Espécie
Polychaeta	Oweniidae	<i>Owenia fusiformis</i> (Delle Chiaje, 1844)
Polychaeta	Pectinariidae	<i>Pectinaria koreni</i> (Malmgren, 1866)
Polychaeta	Phyllodocidae	<i>Hypereteone foliosa</i> (Quatrefages, 1865) conhecido anteriormente como <i>Eteone foliosa</i> (Quatrefages, 1866)
Polychaeta	Phyllodocidae	<i>Mysta picta</i> (Quatrefages, 1866) conhecido anteriormente como <i>Eteone picta</i> (Quatrefages, 1866)
Polychaeta	Phyllodocidae	<i>Eumida bahusiensis</i> (Bergstrom, 1914)
Polychaeta	Phyllodocidae	<i>Eumida sanguinea</i> (Ørsted, 1843)
Polychaeta	Protodrilidae	<i>Protodrilus</i> sp.
Polychaeta	Serpulidae	<i>Spirobranchus triqueter</i> (Linnaeus, 1758) conhecido anteriormente como <i>Pomatoceros triqueter</i> (Linnaeus, 1758)
Polychaeta	Serpulidae	<i>Ficopomatus enigmaticus</i> (Fauvel, 1923) conhecido anteriormente como <i>Mercierella enigmatica</i> (Fauvel, 1923)
Polychaeta	Sigalionidae	<i>Pisone remota</i> (Southern, 1914)
Polychaeta	Spionidae	<i>Malacoceros</i> sp.
Polychaeta	Spionidae	<i>Polydora cornuta</i> (Bosc, 1802) conhecido anteriormente como <i>Polydora ligni</i> (Webster, 1879)
Polychaeta	Spionidae	<i>Prionospio fallax</i> (Söderström, 1920)
Polychaeta	Spionidae	<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i> (Okuda, 1937)
Polychaeta	Spionidae	<i>Pygospio elegans</i> (Claparède, 1863)
Polychaeta	Spionidae	<i>Scolecopsis</i> (Scolelepis) <i>squamata</i> (O.F. Muller, 1806)
Polychaeta	Spionidae	<i>Spio</i> spp.
Polychaeta	Spionidae	<i>Spiophanes bombyx</i> (Claparède, 1870)
Polychaeta	Spionidae	<i>Streblospio shrubsolii</i> (Buchanan, 1890)
Polychaeta	Syllidae	<i>Proceras</i> <i>aurantiaca</i> (Claparède, 1868) conhecido anteriormente como <i>Autolytus aurantiacus</i> (Claparède, 1868)
Polychaeta	Syllidae	<i>Myrianida langerhansi</i> (Gidholm, 1967) conhecido anteriormente como <i>Autolytus langerhansi</i> (Gidholm, 1967)
Polychaeta	Terebellidae	<i>Polycirrus</i> sp.
Polychaeta	Terebellidae	<i>Lanice conchilega</i> (Pallas, 1766)
Ophiuroidea	Amphiuridae	<i>Acrocorda brachiata</i> (Montagu, 1804) ** conhecido anteriormente como <i>Amphiura brachiata</i> (Montagu, 1804)
Ophiuroidea	Ophiotrichidae	<i>Ophiotrichus fragilis</i> (Abildgaard, in O.F. Müller, 1789)
<b>Indivíduos não identificados (n id) até ao nível de espécie</b>		
Classe Amphipoda	Família Aoridae	Aoridae n id
Classe Amphipoda	Família Caprellidae	Caprellidae n id
Classe Amphipoda	Família Isaeidae	Isaeidae n id
Classe Insecta	Família Anthomyiidae	Anthomyiidae n id
Classe Insecta	Família Baetidae	Baetidae n id
Classe Insecta	Família Caenidae	Caenidae n id
Classe Insecta	Família Chironomidae	Chironomidae n id
Classe Insecta	Família Coenagrionidae	Coenagrionidae n id
Classe Insecta	Família Elmidae	Elmidae n id
Classe Insecta	Família Empididae	Empididae n id
Classe Insecta	Família Gyrinidae	Gyrinidae n id
Classe Insecta	Família Haliplidae	Haliplidae n id
Classe Insecta	Família Hydropsychidae	Hydropsychidae n id
Classe Insecta	Família Hydroptilidae	Hydroptilidae n id
Classe Insecta	Família Psychodidae	Psychodidae n id
Classe Insecta	Família Simuliidae	Simuliidae n id
Classe Insecta	Família Tipulidae	Tipulidae n id
Classe Insecta	Ordem Diptera	Diptera n id
Classe Maxillopoda	Infra-classe Cirripedia	Cirripedia n id **
Classe Polychaeta	Família Sabellidae	Sabellidae n id
Infra-Ordem Cladocera		Cladocera n id
Phylum Bryozoa		Bryozoa n id **
Phylum Hydrozoa		Hydrozoa n id **
Phylum Nematoda		Nematoda n id
Phylum Nemertina		Nemertina n id
Phylum Phoronida		Phoronida n id

\* Espécies invasoras (ver secção das espécies invasoras); \*\* Espécies não registadas nas fontes bibliográficas, mas observadas na Ria (ex. Documento "A Ria por Dentro" – Rodrigues AM, comunicação pessoal)

**Tabela 4** – Principais espécies de peixe da Ria de Aveiro (dados de Rebelo e Pombo (2001), Pombo (2005) e <http://riadeaveiro.web.ua.pt>). Todos os nomes científicos foram verificados e validados pelo WORMS – World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/index.php>, acedido em Setembro 2014), Fauna Ibérica (<http://www.faunaiberica.es>, acedido em Setembro 2014), e ICNF (<http://www.icnf.pt>).

Ocorrência	Frequência	Nome comum português	Espécie (nome científico)	Ocorrência em maior densidade*
Residentes	Frequente	Caboz-da-areia	<i>Pomatoschistus minutus</i> (Pallas, 1770)	Areão
		Caboz-negro	<i>Gobius niger</i> (Linnaeus, 1758)	Torreira
		Caboz-transparente	<i>Aphia minuta</i> (Risso, 1810)	Carregal
		Marinha-comum	<i>Syngnathus acus</i> (Linnaeus, 1875)	Areão Carregal
		Peixe-Rei-do-Mediterrâneo	<i>Atherina boyeri</i> (Risso, 1810)	Carregal Vagos Torreira Gafanha
		Solha-das-pedras	<i>Platichthys flesus</i> (Linnaeus, 1875)	Areão
		Táinha-olhalvo	<i>Mugil cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	Carregal Areão
		Agulhinha	<i>Syngnathus abaster</i> (Risso, 1826)	Areão e Carregal
	Pouco frequente	Bodião-vulgar	<i>Symphodus melops</i> (Linnaeus, 1758)	Torreira
		Caboz-comum	<i>Pomatoschistus microps</i> (kroyer, 1838)	Vagueira Areão Carregal
		Caboz-da-rocha	<i>Gobius paganellus</i> (Linnaeus, 1758)	
		Caboz-de-Belloti	<i>Gobius ater</i> (Belloti, 1888)	
		Galeota-menor	<i>Ammodytes tobianus</i> (Linnaeus, 1758)	
		Marinha-focinho-grosso	<i>Syngnathus typhle</i> (Linnaeus, 1758)	Carregal
		Marinha	<i>Nerophis ophidion</i> (Linnaeus, 1758)	
	Ausente**	Caboz-de-Schmidt	<i>Gobius strictus</i> (Fage, 1907)	
		Caboz-manchado	<i>Pomatoschistus pictus</i> (Malm, 1865)	
		Cavalo marinho	<i>Hippocampus hippocampus</i> (Linnaeus, 1758)	
		Esganagata-marinha	<i>Spinachia spinachia</i> (Linnaeus, 1758)	
Marinhos juvenis	Frequente	Linguado-legítimo	<i>Solea solea</i> (Linnaeus, 1758)	
		Robalo-legítimo	<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758)	Laranjo Vagos Gafanha
		Rodvalho	<i>Scophthalmus rhombus</i> (Linnaeus, 1758)	Barra Torreira
		Ruivo	<i>Chelidonichthys lucerna</i> (Linnaeus, 1758)	
		Sargo-legítimo	<i>Diplodus sargus sargus</i> (Linnaeus, 1758), representação alternativa de <i>Diplodus sargus</i> (Linnaeus, 1758)	Torreira
	Pouco frequente	Choupa	<i>Spondyliosoma cantharus</i> (Linnaeus, 1758)	Barra
		Faneca	<i>Trisopterus luscus</i> (Linnaeus, 1758)	
		Linguado-branco	<i>Solea senegalensis</i> (Kaup, 1858)	Gafanha
		Peixe-rei	<i>Atherina presbyter</i> (Cuvier, 1829)	Gafanha Barra Torreira
		Robalo-baila	<i>Dicentrarchus punctatus</i> (Bloch, 1792)	
		Sargo-alcorraz	<i>Diplodus annularis</i> (Linnaeus, 1758)	
		Sargo-safia	<i>Diplodus vulgaris</i> (E. Geoffrey Saint-Hilaire, 1817)	Gafanha
		Solha-legítima	<i>Pleuronectes platessa</i> (Linnaeus, 1758)	
	Ausente**	Goraz ou besugo	<i>Pagellus bogaraveo</i> (Brunnich, 1768)	
		Juliana ou paloco	<i>Pollachius pollachius</i> (Linnaeus, 1758)	

Ocorrência	Frequência	Nome comum português	Espécie (nome científico)	Ocorrência em maior densidade*
Migradores sazonais	Frequente	Biqueirão	<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758)	Areão
		Laibeque-de-cinco-barbilhos	<i>Ciliata mustela</i> (Linnaeus, 1758)	
		Sardinha	<i>Sardina pilchardus</i> (Waulbaum, 1792)	Barra Torreira
		Taíinha-garrento	<i>Liza aurata</i> (Risso, 1810)	Torreira Vagos Areão
	Pouco frequente	Agulha	<i>Belone belone</i> (Linnaeus, 1761)	
		Taíinha-liça	<i>Chelon labrosus</i> (Risso, 1826)	Areão e Vagos
	Ausente**	Espadilha	<i>Sprattus sprattus</i> (Linnaeus, 1758)	
Visitantes adventícias	Frequente	Bodião-de-bailloni	<i>Symphodus bailloni</i> (Valenciennes, 1839)	Torreira
		Dourada	<i>Sparus aurata</i> (Linnaeus, 1758)	Carregal
		Marachomba-babosa	<i>Parablennius gattorugine</i> (Linnaeus, 1758)	
		Peixe-aranha	<i>Echiichthys vipera</i> (Cuvier, 1829)	São Jacinto
		Peixe-pau-lira	<i>Callionymus lyra</i> (Linnaeus, 1758)	São Jacinto
		Salmonete-legítimo	<i>Mullus surmuletus</i> (Linnaeus, 1758)	Barra
	Pouco frequente	Bodião-cinzentos	<i>Symphodus cinereus</i> (Bonnaterre, 1788)	
		Bodião-fusco	<i>Labrus merula</i> (Linnaeus, 1758)	
		Bodião-reticulado	<i>Labrus bergylta</i> (Ascanius, 1767)	
		Boga	<i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758)	
		Caboz	<i>Pomatoschistus marmoratus</i> (Risso, 1810)	
		Caboz-de-quatro-manchas	<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i> (Valenciennes, 1837)	
		Cangulo-cinzentos	<i>Balistes caprisus</i> Gmelin, 1789 anteriormente conhecido como <i>Balistes carolinensis</i> (Gmelin, 1789)	
		Carapau	<i>Trachurus trachurus</i> (Linnaeus, 1758)	Carregal
		Congro	<i>Conger conger</i> (Linnaeus, 1758)	
		Xareu-azul	<i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815)	Barra
		Galeota-maior	<i>Hyperoplus lanceolatus</i> (Le Sauvage, 1824)	
		Garó	<i>Scomber scombrus</i> (Linnaeus, 1758)	
		Linguado-da-areia	<i>Pegusa lascaris</i> (Risso, 1810)	
		Marachomba-babosa	<i>Parablennius sanguinolentus</i> (Pallas, 1814)	
		Pregado	<i>Scophthalmus maximus</i> (Linnaeus, 1758)	
		Taíinha-sabão	<i>Oedalechilus labeo</i> (Cuvier, 1829)	Carregal, Areão
	Ausente	Besugo	<i>Pagellus acarne</i> (Risso, 1827)	
		Bodião-tordo	<i>Labrus viridis</i> (Linnaeus, 1858)	
		Caneja ou caneja-lisa	<i>Mustelus mustelus</i> (Linnaeus, 1758)	
		Escorpião-roco	<i>Taurulus bubalis</i> (Euphrasen, 1786)	
		Galeota-da-areia ou ligueirão	<i>Gymnammodytes cicerelus</i> (Rafinesque, 1810)	
		Laibeque-de-três-barbilhos	<i>Gaidropsarus vulgaris</i> (Cloquet, 1824)	
		Laibeque-do-Mediterrâneo	<i>Gaidropsarus mediterraneus</i> (Linnaeus, 1858)	

Ocorrência	Frequência	Nome comum português	Espécie (nome científico)	Ocorrência em maior densidade*
		Marachomba-frade	<i>Lipophrys pholis</i> (Linnaeus, 1858)	
		Peixe-balão	<i>Lagocephalus lagocephalus</i> (Linnaeus, 1758) como representação alternativa de <i>Lagocephalus lagocephalus</i> (Linnaeus, 1858)	
		Piça-del-rei	<i>Coris julis</i> (Linnaeus, 1858)	
		Raia-pintada	<i>Raja asterias</i> (Delaroche, 1809)	
		Roncadeira-preta	<i>Sciaena umbra</i> (Linnaeus, 1858)	
		Salema	<i>Sarpa salpa</i> (Linnaeus, 1858)	
		Tremelga-marmoreada	<i>Torpedo marmorata</i> (Risso, 1810)	
Migradores anádromos	Frequente	Esganagata	<i>Gasterosteus aculeatus</i> (Linnaeus, 1758) como representação alternativa de <i>Gasterosteus aculeatus</i> (Linnaeus, 1758)	
		Savelha	<i>Alosa fallax</i> (Lacepède, 1803)	Barra
	Pouco frequente	Lampreia-do-mar	<i>Petromyzon marinus</i> Linnaeus, 1758	
		Sável	<i>Alosa alosa</i> (Linnaeus, 1758)	Rio Novo de Príncipe
		Taíinha-de-salto	<i>Liza saliens</i> (Risso, 1810)	Carregal Areão Vagueira
		Taíinha-fataça	<i>Liza ramada</i> (Risso, 1826)	Torreira Carregal Areão
Migradores catádromos	Frequente	Enguia	<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	Areão Carregal
Dulçaquícolas	Frequente	Pimpão	<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	Areão
	Pouco frequente	Gambúsia	<i>Gambusia affinis</i> (Baird & Girard, 1853)	
	Ausente**	Achigã	<i>Micropterus salmoides</i> (Lacépède, 1802)	
		Barbo	<i>Barbus bocagei</i> (Steindachner, 1865)	
		Peixe-encarnado	<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)	
		Ruivaca	<i>Chondrostoma oligolepis</i> (Steindachner, 1866), anteriormente conhecida como <i>Rutilus macrolepidotus</i> (Steindachner, 1866)	
		Serpentina	<i>Cobitis taenia</i> (Linnaeus, 1758)	

\* A localização na Ria pode ser verificada na Figure 11; \*\* Observadas apenas no princípio do século XX.

Foi também realizado um levantamento das principais espécies exóticas invasoras que ocorrem atualmente na Ria de Aveiro, concretamente:

#### Macrófitas - Sapal

- *Spartina versicolor* E. Fabre

Na Ria de Aveiro, *S. versicolor* foi considerada como invasora, pelo Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I. P. (ICNF) - (PSRN2000; IDAD 2008; ICNF 2012).

#### Macroinvertebrados - Bivalves

- *Ruditapes philippinarum* (Adams e Reeve, 1850)

Em Portugal o estatuto da espécie é Exótica/Estabelecida (DAISIE – *Delivering Alien Invasive Species Inventory for Euro-*

*pe* (<http://www.europe-aliens.org/> acedido a [6/10/2013]). A espécie foi introduzida na Ria de Aveiro recentemente e vive em simpatria com a espécie nativa *Ruditapes decussatus* (Linnaeus, 1758) (Figueira e Freitas 2013)

- *Mya arenaria* Linnaeus, 1758

Em Portugal o estatuto da espécie é criptogénica/Estabelecida (DAISIE – *Delivering Alien Invasive Species Inventory for Europe* (<http://www.europe-aliens.org/> acedido a [6/10/2013])). Na Ria de Aveiro, *M. arenaria* ocorre com baixa densidade e com uma distribuição espacial restrita. No entanto apresenta uma população reprodutiva bem estabelecida (Conde *et al.* 2012).

• *Corbicula fluminea* Müller, 1774

Em Portugal o estatuto da espécie é Exótica/Estabelecida (DAISIE – *Delivering Alien Invasive Species Inventory for Europe* (<http://www.europe-aliens.org/> Acedido a [6/10/2013])). Na Ria de Aveiro, a presença de *C. fluminea* foi registada no canal de Casal de São Tomé (município de Mira) que desagua na laguna (Gabriel 2011), através do rio Vouga (Reis 2006 em Morais *et al.* 2009) e nos canais mais interiores da Ria de Aveiro, exceto nos canais de Ílhavo e Ovar (Rodrigues *et al.* 2011).

**Macroinvertebrados - Poliquetas**

• *Arenicola* spp. (Linnaeus, 1758)

Na Ria de Aveiro, o género *Arenicola* apareceu há cerca de 7 anos, tendo atualmente populações bem estabelecidas (Rodrigues, comunicação pessoal). No entanto, o estatuto da espécie ainda não foi designado (ex. DAISIE ou ICNF).

#### 2.5.4. Modelo bioeconómico para a mariscagem do casulo

Nos bancos de maré da Ria de Aveiro, ocorrem diariamente várias atividades económicas que constituem uma importante fonte de rendimento para muitas famílias da região. Um destes exemplos é o da mariscagem do poliqueta *Diopatra neapolitana* (Delle Chiaje, 1841), também conhecido por casulo (Figura 12) que é posteriormente, vendido como isco para a pesca lúdica e profissional.



Figura 11 – Ocorrência das principais espécies de peixes da Ria de Aveiro referidos na Tabela 4 (Fonte: mapa do Google Earth).



Figura 12 – Esquerda: *Diopatra neapolitana* (© R. Calado); Direita: pormenor do indivíduo e do tubo (© H. Queiroga).

Em 2001/2002 foi realizado o primeiro estudo sobre esta atividade, nos bancos de maré do Canal de Mira, quantificando-se a captura anual de casulo em cerca de 45 toneladas, com um valor comercial estimado em cerca de 350 mil euros (Cunha *et al.* 2005). Um outro estudo de 2007/2008, realizado no mesmo local, estimou que a captura anual rondava as 29 toneladas, o que corresponde a 224 mil euros (Freitas *et al.* 2011). Tendo por base esta redução da produção, em cerca de 16 toneladas, realizou-se um terceiro estudo, que decorreu entre outubro de 2012 e outubro de 2013, no mesmo local. Este terceiro estudo contou também com amostragens dos bancos de maré do Canal de Ovar, tomando em consideração a hipótese formulada por Freitas *et al.* (2011) que a redução verificada por estes autores se pudesse dever à deslocação dos mariscadores para a zona norte da Ria de Aveiro.

Seguindo uma metodologia semelhante à utilizada nos dois estudos anteriores, que se baseiam nos métodos de contagem progressiva descritos por Hoenig *et al.* (1993) e nos métodos de entrevista *in loco* de Pollock *et al.* (1997), foram estimados *in loco*: i) o esforço de captura (E) e ii) as capturas por unidade de esforço (CPUE). Foram selecionados dias de amostragem para diferentes combinações das quatro estações do ano e de amplitude de maré (marés vivas e marés mortas), de forma a poder amostrar a variação sazonal característica das zonas temperadas, na qual a Ria de Aveiro se insere. Nestas datas, os bancos de maré do Canal de Mira foram visitados nos períodos de maré vazia, realizando-se a contagem do número de mariscadores e, no fim da sessão de captura, entrevistaram-se mariscadores, escolhidos de forma aleatória, de forma a apurar os resultados das capturas. Por motivos logísticos as amostragens nos bancos de maré do Canal de Ovar foram realizadas de barco e apenas em período de marés vivas, foram feitas no total 7 amostragens.

Os dados obtidos revelam que, em termos de produção média diária, no Canal de Mira, o verão foi a estação do ano onde os maiores volumes de casulo foram capturados e na primavera registaram-se os menores valores de capturas médias diárias; paralelamente, os valores de capturas médias diárias foram superiores nos períodos de marés vivas em todas as estações do ano à exceção do outono. Estima-se que as capturas anuais, no Canal de Mira, foram de 9 328 kg. Dado o baixo número de amostragem dos bancos de maré do Canal de Ovar, não foi possível estabelecer comparações entre as diferentes estações do ano e as diferentes amplitudes de maré. No entanto, estimou-se que 36 163 kg de casulo foram captu-

rados no Canal de Ovar. Dessa forma, estima-se que um total de 45 401 kg de casulo tenha sido capturado nestas duas áreas. Esta redução de 45 toneladas em 2001/2002, para 29 toneladas em 2007/2008 e para 9 toneladas em 2012/2013 revela que, de facto, o rendimento da atividade de mariscagem do casulo no Canal de Mira está a diminuir, em consequência da diminuição dos valores de capturas por unidade de esforço. Neste sentido, poderão ser necessárias medidas para uma utilização mais sustentável deste recurso face a esta diminuição na produção. Relativamente ao Canal de Ovar, ainda que não seja possível estabelecer comparação com outros anos, os valores revelam a elevada produtividade destes bancos, justificando assim a sugestão de Freitas *et al.* (2011).

### 2.5.5. Grupos de discussão

Durante o período de abril de 2012 a janeiro de 2013 foram realizados nove “Grupos de Discussão” com o objetivo de iniciar o diálogo com os utilizadores/atores-chave da Ria e, desta forma, integrar o seu conhecimento e expectativas no projeto LAGOONS (e.g. Sousa *et al.* 2013). Estas sessões foram distribuídas por seis freguesias ribeirinhas (Torreira, Murtosa, Vera Cruz, São Jacinto, Glória e Gafanha da Encarnação) de forma a incorporar a especificidade de cada local. Foram realizadas, ainda, sessões com o executivo da Junta de Freguesia da Glória, com estudantes, técnicos e investigadores da Universidade de Aveiro, e com membros da Associação de Caçadores e Pescadores de Avanca (Figura 13). No total participaram 74 pessoas (80% homens e 20% mulheres). Os participantes destes Grupos de Discussão são cidadãos ligados a diferentes atividades na Ria de Aveiro. O objetivo destas sessões foi a discussão do tema ‘Ria de Aveiro’, e os participantes não necessitavam de ter qualquer tipo de formação científica ou técnica sobre esta temática.

O número de participantes e a sua formação variou em cada uma das sessões:

- GD1 – Freguesia da Glória (I). Esta foi a primeira sessão e teve a particularidade de todos os participantes serem membros do executivo da Junta de Freguesia. Os quatro participantes utilizavam a Ria de Aveiro há vários anos, para atividades de pesca recreativa e contemplação da paisagem.
- GD2 – Universidade de Aveiro. A maioria dos participantes (7 em 8) não nasceu em Aveiro, mas estudavam ou trabalhavam na Universidade de Aveiro (UA). As principais utilizações que faziam da Ria de Aveiro

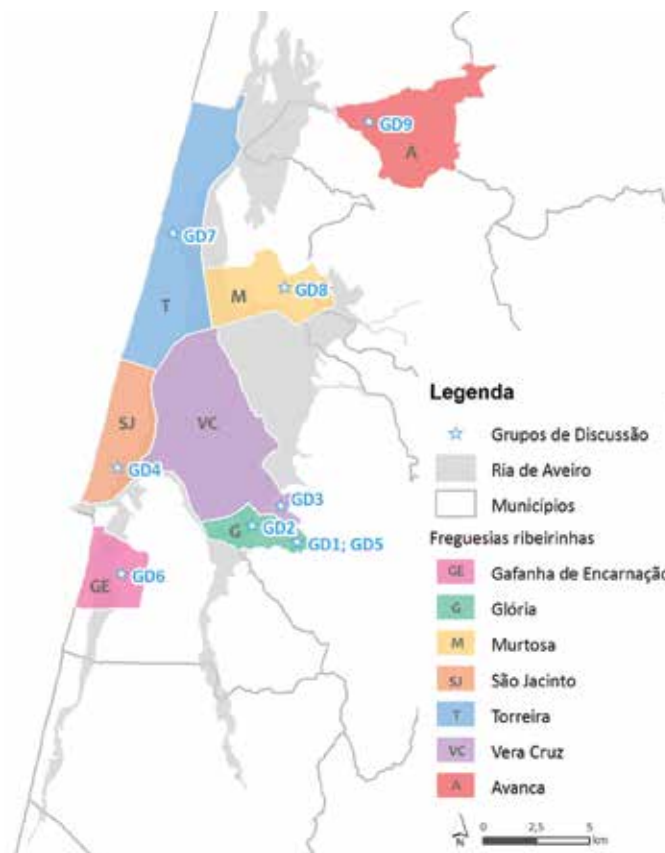


Figura 13 – Distribuição dos Grupos de Discussão na Ria de Aveiro (Fonte: Sousa, 2013).

estavam relacionadas com atividades de recreio, lúdicas, contemplação da paisagem e trabalho de investigação, principalmente, nos canais centrais da cidade.

- GD3 – Freguesia da Vera Cruz. Esta sessão contou com a participação de três pescadores amadores e um aluno da UA que utilizava a Ria de Aveiro para contemplação da paisagem.
- GD4 – Freguesia de São Jacinto. A maioria dos participantes (6 em 7) pertencia à comunidade local de pescadores, contribuindo com um elevado conhecimento sobre a Ria de Aveiro.
- GD5 – Freguesia da Glória (II). Esta foi a segunda sessão nesta freguesia mas com participantes diferentes (2 membros do executivo da junta e 9 membros da comunidade). Os tipos de utilização eram variados, isto é: exploração de salinas, apanha de junco e “moliço”, caça e pesca lúdica, transporte, e atividades náuticas e desportivas.
- GD6 – Freguesia da Gafanha da Encarnação. Nesta sessão estiveram presentes 8 pessoas com um longo e direto contacto com a Ria de Aveiro. As atividades profissionais da maioria dos participantes

estavam relacionadas com a Ria de Aveiro, isto é: pescadores, exploradores de bivalves, construtores de barcos e transporte de turistas na laguna. Outros utilizavam a Ria de Aveiro em termos recreativos, como por exemplo pescas desportiva e vela.

- GD7 – Freguesia da Torreira. Todos os participantes, exceto o Presidente da Junta de Freguesia, possuíam atividades profissionais ligadas ao setor das pescas. Um membro da Cooperativa de Produtores de Peixe, um membro de uma depuradora e quatro pescadores (um deles com licença de mariscador).
- GD8 – Freguesia da Murtosa. Esta sessão foi a mais participada (15 pessoas). O grupo era bastante heterogéneo, fazendo diferentes utilizações da Ria (atividades de recreio, pesca, transporte de turistas, apanha de “moliço”, etc) e com diferentes níveis de conhecimento sobre a Ria de Aveiro.
- GD9 – Associação de Caçadores e Pescadores de Avanca. Nesta sessão participaram 10 membros da associação. A maioria das atividades estão relacionadas com a caça e a pesca recreativa, mas alguns dos participantes eram também produtores de arroz e proprietários de terrenos ribeirinhos.

Estas sessões, muito pelo facto do assunto ser uma matéria sensível aos participantes, tiveram uma duração de aproximadamente 1h30 cada. Durante as sessões os participantes identificaram os tipos de usos e atividades na Ria de Aveiro, partilharam as suas preocupações, discutiram o atual modelo de gestão da Ria de Aveiro e apresentaram algumas recomendações:

#### **Aspetos positivos**

- Atratividade visual (moliceiros, salinas, espelho de água);
- Atividades de desporto, lazer e contemplação da paisagem;
- Atividades produtivas (pesca, agricultura, produção de sal, turismo);
- Potencial elevado para aproveitamento agropecuário, desenvolvimento de atividades de lazer, recreio, agricultura, pesca, e criação de emprego;
- Evolução na qualidade da água;
- Novas espécies de aves (flamingos e perna-longa);
- Melhoria no estado dos bivalves;
- Variedade de recursos disponíveis;
- Riqueza natural ;
- O “moliço” é a base de toda a riqueza piscícola e de marisco.

#### **Preocupações:**

- Abandono das atividades tradicionais (apanha do “moliço”, salicultura, agricultura e aquacultura);
- Falta de dragagem dos canais de navegação;
- Perda do valor económico;
- Fiscalização insuficiente;
- Gestão dispersa e pouco atuante;
- Pequenos focos de poluição;
- Mau cheiro nos canais da cidade em baixa-mar;
- Falta de sinalização e de infraestruturas adequadas para andar de bicicleta;
- Degradação e falta de manutenção das salinas;
- Assoreamento dos canais de navegação;
- Atividades de pesca ilegal;
- Aumento da pressão sobre as comunidades de peixes e bivalves;
- Falta de um organismo central para a gestão da Ria de Aveiro;
- Isolamento geográfico de S. Jacinto;

- Deficiente transporte fluvial;
- Degradação das marinhas;
- Aparecimento de espécies invasoras (corvos marinhos e amêijoia japónica);
- Aumento da velocidade da água;
- Regulamentação excessiva para a Ria de Aveiro;
- Alteração do leito da ria;
- Apanha do casulo;
- Elevado número de licenças de pesca atribuídas;
- Não cumprimento dos períodos de defeso;
- Reconfiguração da Barra;
- Salinização nos terrenos agrícolas;
- Aumento das embarcações com motor;
- Alterações nas margens da Ria;
- Falta de investimento no turismo;
- Desequilíbrios ambientais devido à gestão desadequada;
- Diminuição das áreas dedicadas ao cultivo de arroz;
- Alteração do prisma de maré;
- Obra do dique por concluir;
- Elevado preço da água para consumo humano;
- Esteiros ao abandono;
- Contaminações de mercúrio e chumbo em áreas específicas ligadas à indústria;
- Aumento da temperatura do ar em Avanca;
- Prejuízos nas aquaculturas (nomeadamente de trutas) devido aos corvos marinhos;
- Praga de jacintos nos cursos de água doce;
- Impacto das grandes colónias de cegonhas na população de anfíbios no Baixo Vouga Lagunar.

#### **Recomendações:**

- Recuperação de atividades como a produção de sal, pesca tradicional, apanha de “moliço”, agricultura e gastronomia;
- Aproveitamento do plano de água e zonas envolventes, por exemplo para a criação de táxis fluviais;
- Criação de legislação que vise a proteção da Ria de Aveiro e aumento da fiscalização do território;
- Recuperação das margens;
- Divulgação dos projetos académicos que se desenvolvem na Ria de Aveiro;
- Desenvolvimento do turismo;

- Investimento na mobilidade e na regulação/criação de taxas para os barcos turísticos que circulam no canal central de Aveiro;
- Construção, em São Jacinto, de uma marina e um porto de abrigo para os barcos de pesca;
- Interdição da pesca em determinadas zonas;
- Aumento do stock de peixe, enguias;
- Investimento nas salinas e moliceiros;
- Criação de zonas protegidas;
- Criação de uma maternidade para peixes e bivalves, como o apoio da Universidade de Aveiro;
- Criação da marca 'Ria de Aveiro', funcionando como um selo de qualidade para os produtos da região;
- Protocolar a monitorização da Ria de Aveiro com a Universidade de Aveiro;
- Criação de viveiros naturais apenas para usufruto dos pescadores legais;
- Controlo das fortes correntes, através da construção de paredões;
- Restabelecimento da rede de canais de água doce e consequente manutenção dos mesmos, bem como a desobstrução dos canais e a recuperação dos açudes;
- Estudar os níveis de chumbo nas linhas de água junto às zonas de caça para perceber se podem estar relacionados com as indústrias ou com o chumbo dos cartuchos.

No que diz respeito à gestão na Ria de Aveiro, na maioria das sessões foi defendida a criação de um organismo único e local/regional (ou a utilização de uma entidade já existente), responsável pela harmonização dos vários interesses bem como pela gestão da Ria de Aveiro. O envolvimento ativo dos cidadãos na gestão da Ria de Aveiro foi considerado bastante importante, pelo seu carácter pedagógico, mas que não é frequente. Os participantes demonstraram o desejo de ver a sua participação mais valorizada nas ações de planeamento e gestão da região. De uma forma geral, os participantes reconheceram que existe um potencial muito elevado associado ao turismo na Ria de Aveiro.

Para concluir, no final de cada sessão os participantes foram convidados a assinalar no mapa, com autocolantes, os pontos positivos (círculos verdes) e as preocupações (círculos vermelhos), ver Figura 14.

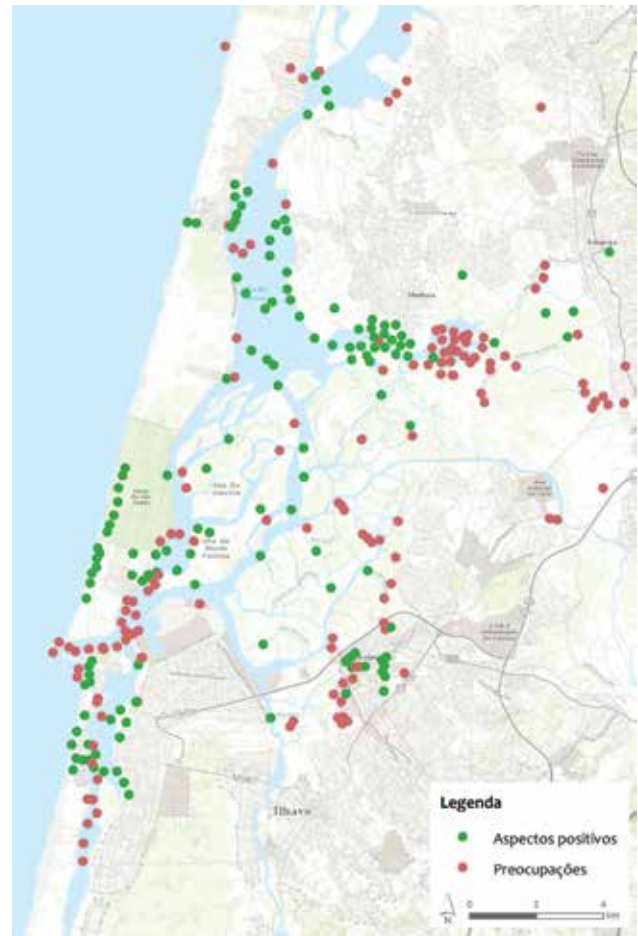


Figura 14 – Distribuição espacial dos aspetos positivos e das preocupações indicadas/apontadas pelos grupos de discussão.

Os resultados dos Grupos de Discussão permitiram identificar as principais 'forças motrizes' das pressões e as áreas temáticas que deveriam ser levadas a discussão e reflexão no segundo momento de participação - o Painele de Cidadãos.

## 2.5.6. Painele de cidadãos

O Painele de Cidadãos é um método de envolvimento e de deliberação/decisão, que segue o modelo dos tribunais dos Estados Unidos da América e do Reino Unido. O principal objetivo deste Painele é que um grupo de pessoas tome decisões informadas, baseadas no conhecimento apresentado por um conjunto de 'peritos' em diferentes áreas.

Este método foi utilizado no âmbito deste Projeto com o objetivo de promover a discussão de temas relevantes ligados à Ria de Aveiro, de antever o seu estado daqui a 15/20 anos e propor recomendações para mitigar possíveis impactos negativos.

Tendo por base as preocupações evidenciadas nos Grupos de Discussão, foram selecionados sete áreas temáticas para serem expostas pelos ‘peritos’ e discutidas pelos Painel: Hidrologia (José Antunes do Carmo); Qualidade ecológica (Pedro Gomes); Pesca (Francisco Portela Rosa); Atividades de recreio e lazer (Fátima L. Alves); Apanha e produção de bivalves (Paulo Mello); Projeto Baixo Vouga Lagunar (João Magalhães Crespo); e Turismo (António Martins).

O Painel de Cidadãos foi constituído por 12 habitantes da região de Aveiro (4 mulheres e 8 homens, sensivelmente com idades compreendidas entre os 25 e 70 anos), na sua maioria, naturais e residentes nos municípios que integram a Ria de Aveiro. Os restantes participantes trabalhavam e residiam na região há mais de duas décadas. O Painel refletiu uma grande heterogeneidade relativamente às ligações/utilizações que fazem da Ria de Aveiro. Alguns desenvolviam atividades profissionais diretamente relacionadas com a Ria de Aveiro, como era o caso dos participantes marnotos, mergulhadores profissionais, investigadores, piscicultores e técnicos autárquicos em freguesias locais; outros, embora as atividades profissionais estivessem menos diretamente relacionadas com a Ria de Aveiro, usufruíam da laguna enquanto habitantes da região, onde praticavam atividades de recreio e lazer como a caça, apanha de bivalves, pesca, passeios lúdicos e participavam nas festividades locais/regionais.

O Painel decorreu em 6 a 7 de abril de 2013, com a seguinte estrutura: apresentação do Projeto e dos objetivos da reunião, exposição do tema em sessão plenária, discussão interna do Painel e debate em sessão plenária (Figura 15). Após a exposição e discussão de todas as áreas temáticas procedeu-se à discussão interna do Painel, com o objetivo de definir uma VISÃO conjunta para a Ria de Aveiro e propor recomendações para a alcançar.

“

O Painel apresentou como VISÃO: “Uma Ria de Aveiro moderna, com boa qualidade ecológica e atmosférica, mas com características similares às de 20 anos atrás, nomeadamente no que diz respeito às suas condições hidrológicas, à navegabilidade dos canais, à diversidade de animais e plantas, particularmente peixes, bivalves, algas e “moliço” e à situação agrícola no Baixo Vouga Lagunar. Uma Ria de Aveiro em que prevaleça a harmonia entre as várias atividades e habitats, onde haja controlo e fiscalização de atividades como a pesca e a mariscagem e onde o turismo seja uma prática comum a toda a laguna, e não apenas concentrada nos canais da cidade de Aveiro.”

”

Para atingir esta VISÃO, foram propostas as seguintes recomendações:

- Criar uma entidade única, com autonomia para tomar decisões, e que seja responsável pela integração de todos os interesses/setores (inclusive os dos utilizadores da Ria de Aveiro);
- Todas as atividades deverão ser articuladas e integradas de forma a que todos possam usufruir da Ria de Aveiro;
- As infraestruturas do Porto de Aveiro deverão ser repensadas de forma a controlar as águas, porque depois a “natureza faz o resto” (ex.: cortar parcialmente o bico com a coordenada 40°39’37 N / 8°43’25 O);
- Os municípios da Ria de Aveiro devem estar representados no Porto de Aveiro;
- Dragar os canais da Ria, mantendo-os navegáveis;
- Criar zonas para pesca e apanha de bivalves e zonas para defeso, com fiscalização destas áreas;
- Separar o poder político da fiscalização;
- Rever a legislação relativa às artes de pesca e apanha de bivalves, de forma a incluir, por exemplo, o mergulho;
- Facilitar a atribuição de licenças à população ribeirinha, i.e. diminuir o tempo de espera por uma licença ou atribuir licenças temporárias para amadores;
- Educar, sensibilizar e formar de modo transversal, as pessoas (programa de educação);
- Retirar os emissários da SIMRIA e melhorar as infraestruturas das estações de tratamento de águas e das próprias indústrias (através da sensibilização e fiscalização);
- Recuperar atividades agrícolas tradicionais;
- Separar a água salgada da água doce, investindo em infraestruturas (ex.: os diques);
- Impulsionar as atividades de recreio que já existem (ex.: BioRia e ciclovias, bem como o aproveitamento do iodo para atividades medicinais);
- Potenciar o diálogo entre todos os utilizadores da Ria e os decisores locais/regionais para que haja um verdadeiro impacto da vontade pública nas decisões políticas que diretamente influenciam o futuro de todos.

Com o intuito de avaliar a reunião em formato de Painel de Cidadãos, os participantes foram convidados a fazer a avaliação dos temas apresentados pelos oradores convidados e, de uma forma geral, a metodologia adotada na reunião (Figura 16).



Figura 15 – Sessão plenária do painel de cidadãos.

### 2.5.7. Aplicação do método SWOT

A metodologia aplicada na análise SWOT da Ria de Aveiro foi dividida em quatro etapas (Figura 17) e reflete as condições atuais (condições de referência). Assim, cada um dos fatores identificados, pela equipa envolvida, foi devidamente justificado sendo suportado em evidências factuais resultantes das tarefas metodológicas de análise estatística e documental (1ª etapa). A 2ª etapa correspondeu à revisão dos fatores resultante da realização de Grupos de Discussão e do Painel de Cidadãos com atores-chave da Ria de Aveiro, permitindo incluir na análise a VISÃO da população da região lagunar. Na 3ª etapa os fatores foram divididos em quatro categorias: ambiental, socioeconómica, territorial e governação. A cada fator foi atribuído uma classificação numérica (ponderação) de acordo com a respetiva dimensão temporal e espacial. A dimensão temporal permite compreender se os fenómenos identificados se manifestam há muito tempo (tendência que já vem do passado) ou se o seu aparecimento é relativamente recente (tendência emergente); a dimensão espacial permite perceber se a incidência territorial é global (abrange todo o território como objeto de estudo) ou localizada no espaço (incide em áreas específicas). A 4ª etapa corresponde à elaboração de uma matriz de caracterização segundo as quatro perspetivas: forças, fraquezas, oportunidades e ameaças; e as duas dimensões: temporal e espacial.

No presente estudo foram identificados 45 fatores (10 Forças, 12 Fraquezas, 9 Oportunidades e 14 Ameaças). Estes, por sua vez, foram representados graficamente numa matriz tendo por base as suas dimensões temporal e espacial, facilitando a análise das tendências (Figura 18).

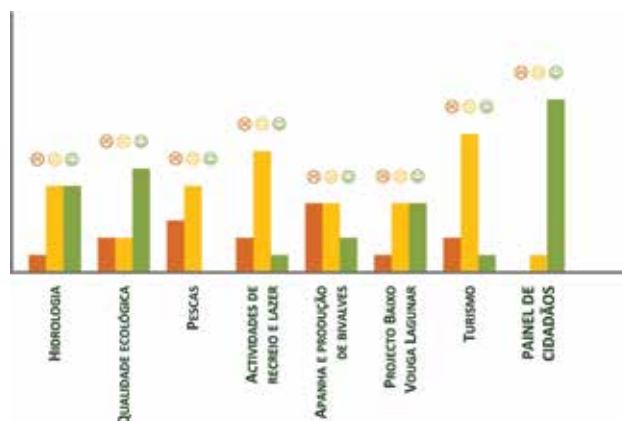


Figura 16 – Esquematização dos resultados da avaliação do Painel de Cidadão.



Figura 17 – Metodologia SWOT aplicada no âmbito do LAGOONS.

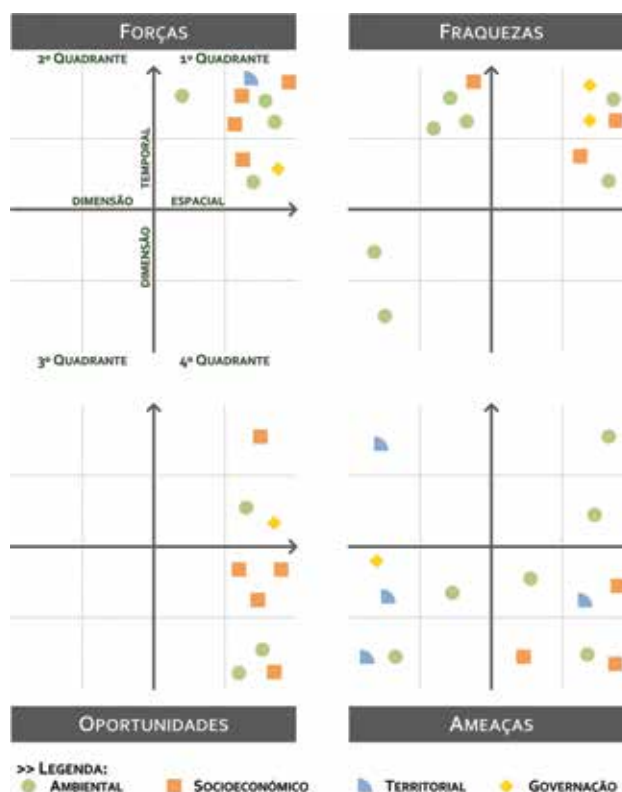


Figura 18 – Matriz SWOT: caso de estudo da Ria de Aveiro.

Assim, relativamente às Forças, todos os fatores estão presentes no primeiro quadrante, indicando uma tendência que já vem do passado e com incidência em toda a laguna. Por sua vez, no que diz respeito às Fraquezas, os fatores estão maioritariamente presentes no primeiro e segundo quadrantes, demonstrado uma clara tendência que já vem do passado, com alguns fatores com incidência em toda a laguna e outros em áreas específicas. Relativamente às Oportunidades, os fatores estão situados no primeiro e no quarto quadrante. Não sendo clara a dimensão temporal, em termos espaciais a totalidade dos fatores têm incidência em toda a laguna. Por fim, os fatores identificados como Ameaças estão, na sua maioria, situados no terceiro e no quarto quadrante, havendo, no entanto, alguns fatores no primeiro e segundo quadrante. Assim, parece haver uma tendência emergente em termos temporais, tendo alguns fatores incidência em toda a laguna e outros em áreas específicas.

Esta metodologia é vista como um importante instrumento de suporte, decisivo para o desenvolvimento das estratégias de intervenção a desenvolver futuramente na laguna da Ria de Aveiro.

### 2.5.8. Aplicação do modelo DPSIR

O modelo DPSIR foi aplicado à Ria de Aveiro relativamente às condições atuais (condições de referência). A definição dos diferentes componentes do DPSIR a usar no modelo da Ria teve por base o trabalho de Atkins *et al.* (2011), de forma a contemplar os aspetos sócioeconómicos:

- *Drivers* / Forças motrizes – atividades humanas passíveis de causar um efeito no ecossistema;
- *Pressures* / Pressões – pressões que decorrem das atividades antropogénicas;
- *State Change* / Estado – estado ou condição da massa de água ou bacia, seja ele físico, químico, ecológico, económico ou de cariz social;
- *Impact* / Impacto – impactos para o ambiente, sociedade e economia, considerando as aspetos positivos e os negativos;
- *Responses* / Respostas – intervenções humanas para mitigar ou minimizar os efeitos negativos dos impactos.

Para a aplicação do modelo DPSIR à Ria de Aveiro foi usada, maioritariamente, a informação obtida através dos métodos de participação ativa, complementados com informa-

ção relativa às características ambientais e socioeconómicas atuais da laguna. Foram ainda consideradas as principais questões em aberto e as principais atividades passíveis de causar efeitos na Ria de Aveiro e para as quais será necessário um plano de ação de forma a combater os impactos negativos e manter ou mesmo melhorar os positivos.

Entre as atividades suscetíveis de causar maior impacto na Ria de Aveiro, do ponto de vista ecológico e socioeconómico, destacam-se: a) as atividades portuárias, das quais dependem uma série de atividades como a indústria relacionada com o processamento de peixe, transporte marítimo e distribuição, entre outros; b) a aquacultura e a agricultura; c) a população e o turismo, ambos em crescimento na Ria de Aveiro; e o turismo é considerado como uma atividade com elevado potencial de crescimento sustentável no futuro; e d) a pesca e mariscagem, ambas atividades associadas à indústria de processamento e a fontes de rendimento alternativas pela população local, sendo ainda parte da identidade sociocultural da Ria de Aveiro. De todas estas atividades decorrem pressões que originam diferentes estados/condições com impactos no sistema, sendo que os efeitos de uma atividade em particular poderão alterar o estado e impactos de outra atividade (podendo gerar conflito de interesses). Posteriormente são identificadas as possíveis intervenções ou recomendações para a gestão. Exemplos das pressões, estado, impactos e recomendações para gestão das principais atividades/forças motrizes identificadas na Ria de Aveiro podem ser consultadas na Figura 19. De ressaltar que o modelo apresentado traduz as principais pressões, estado, impactos e recomendações da Ria de Aveiro; uma melhor discriminação dos mesmos poderá ser consultada nos relatórios técnicos e destaques informativos na página do projeto LAGOONS (LAGOONS 2012, 2013b, 2014b, a). De cariz transversal a todas as atividades da Ria de Aveiro, estão a crise económica e a gestão não coordenada. A crise económica poderá comprometer a necessidade de maior investimento nalguns setores, como criação de infraestruturas ou maior fiscalização, dada a limitação de recursos económicos, e potenciar a ocorrência de atividades ilegais ou não regulamentadas por parte da população, em busca de fontes de rendimento alternativas (ex. economia paralela, pesca não reportada, Figura 19). Por outro lado, a gestão não coordenada e a ausência de uma entidade local com autonomia para tomar decisões inviabiliza a pretensão de uma gestão colaborativa e integrada da Ria de Aveiro, e desta forma, mais objetiva e atuante.

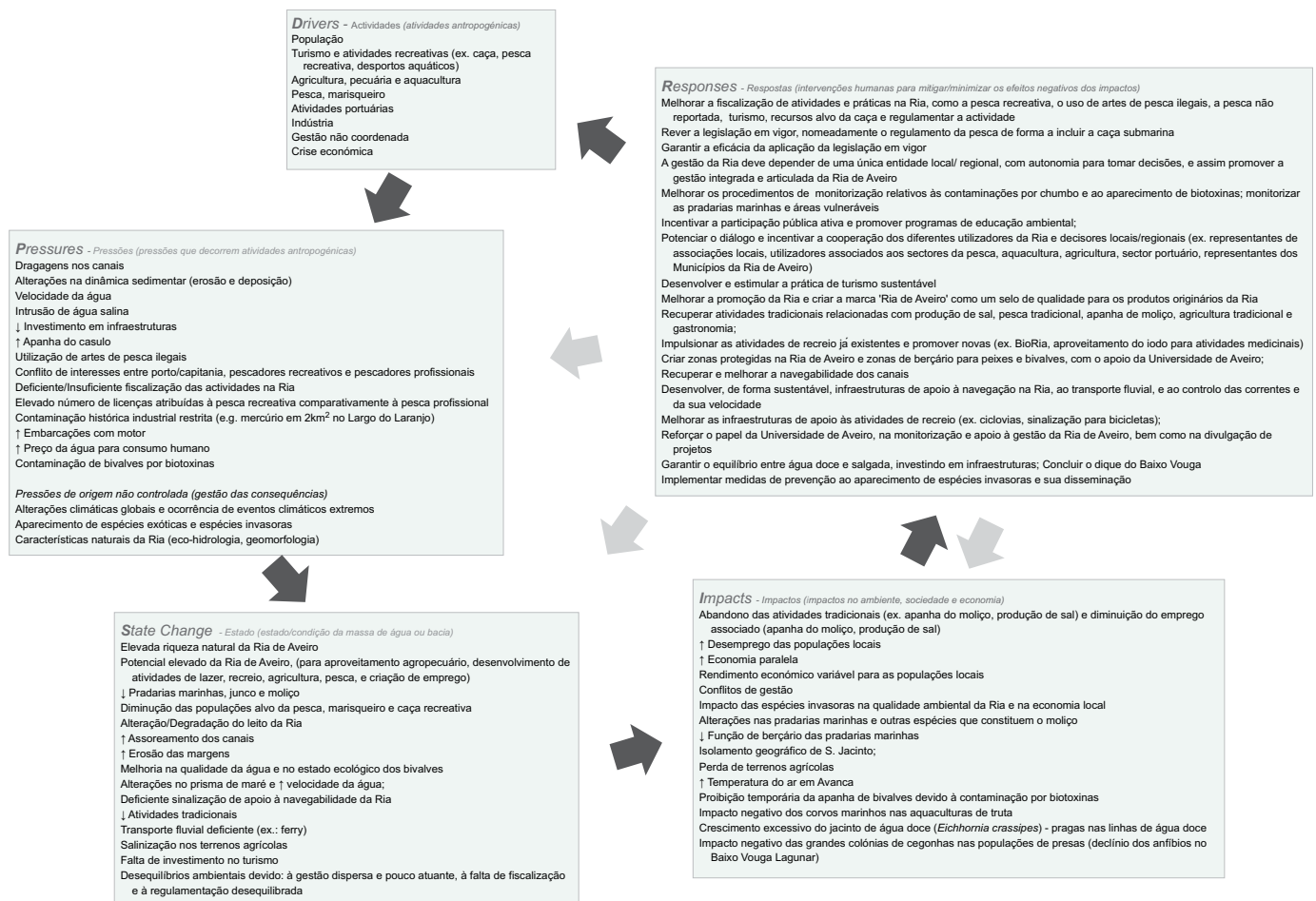


Figura 19 – Modelo DPSIR aplicado à Ria de Aveiro.

As alterações provenientes de fontes não antropogénicas são consideradas pressões exogénicas, ou seja, cuja gestão não pode controlar as causas (origem não controlada), mas apenas as consequências dos seus efeitos (Atkins *et al.* 2011). Nesta categoria, encontram-se as características naturais da Ria de Aveiro (ecohidrologia, geomorfologia), alterações climáticas à escala mundial (ex. aumento gradual da temperatura do ar), ocorrência de eventos climáticos extremos (ex. seca, ondas de calor), ocorrência de espécies invasoras (ex. amêijoia asiática e a amêijoia japonesa) ou mesmo o desequilíbrio no crescimento populacional de populações naturalizadas (ex. cegonhas, corvos marinhos). A ocorrência e os efeitos destas pressões são imprevisíveis. No entanto, planos de gestão deverão incluir medidas de adaptação e de mitigação das suas consequências.

## 2.5.9. Cenários climáticos para a Ria de Aveiro (2030 e 2100)

O forçamento atmosférico é muito semelhante para os anos típicos para o período de referência (1981-2010) e para o período de 2011-2040 (período que abrange o ano de 2030). O ano típico de cada intervalo temporal de 30 anos foi encontrado considerando-se o ano que apresenta o menor viés mensal de cada variável forçadora. Para o intervalo do fim do século XXI, o forçamento apresenta temperaturas do ar e radiação solar mais elevadas, assim como um clima mais seco. A Tabela 5 mostra os valores mínimos, médias e máximos para a humidade relativa, temperatura do ar, balanço radiativo solar e velocidade e direção predominante do vento para os anos típicos em causa.

Relativamente à fronteira oceânica a Tabela 6 mostra diferenças relevantes entre o presente e futuro próximo e também para o fim de século, projetando para o último

**Tabela 5** - Estatística do forçamento atmosférico para os anos típicos.

	Hum Rel. (%)	Temp. Ar (°C)	Bal. radiativo (Wm <sup>-2</sup> )	Velocidade do vento (ms <sup>-1</sup> )	Direção do Vento
1981-2010 Típico	10,0 47,0 90,2	6,00 20,95 38,62	321,0 467,5 601,3	0,0 5,7 16,5	O, NO
2011-2040 Típico	8,7 47,4 95,0	1,74 20,36 37,08	314,7 467,2 599,2	0,0 6,2 19,3	O, NO
2071-2098 Típico	6,81 45,61 88,83	8,64 24,80 43,08	339,5 492,0 638,6	0,0 5,7 17,4	O, NO

**Tabela 6** - Estatísticas do forçamento na fronteira oceânica.

	Salinidade	Temperatura (°C)	Chla (mgL <sup>-1</sup> )	NO <sub>3</sub> -N (mgL <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> -P (mgL <sup>-1</sup> )	OD* (mgL <sup>-1</sup> )
1981-2010 e 2011-2040 Típicos	34,90 35,59 36,01	11,20 15,40 20,90	0,00053 0,00106 0,00259	0,007 0,013 0,042	0,001 0,003 0,006	7,21 7,69 8,05
2071-2098 Típico	35,58 35,68 35,73	10,75 12,90 15,15	"	"	"	"

\* Oxigénio dissolvido

intervalo temperaturas mais baixas e salinidades a variar numa banda mais estreita, devido a um afloramento costeiro mais energético e prolongado no futuro (Miranda *et al.*, 2012). Como consequência a temperatura mediana da água da laguna diminui de 2 a 3° C, enquanto, a salinidade aumenta entre 1 a 4 unidades.

Comparando com um ano típico do intervalo temporal presente, os valores de produção primária aumentam moderadamente tanto no futuro próximo como para o final do século. Para este período, verifica-se também uma diminuição moderada de azoto inorgânico dissolvido (NO<sub>3</sub>-N). Não foram encontradas variações coerentes de fosfatos (PO<sub>4</sub>-P) entre os dois intervalos temporais futuros e o presente.

Para além da análise entre anos típicos, foram também simulados três cenários de eventos extremos: a ocorrência de um verão excecionalmente quente; enxurradas de elevado caudal no final do verão; e sobrelevação do nível médio das águas do mar significativa devido a condições de tempestade (*storm surge*).

Estes cenários extremos foram simulados para os três intervalos temporais em análise e comparados com o ano típico referente ao intervalo em questão, isto é; o verão quente do fim de século foi comparado com o ano típico do fim de século e assim sucessivamente.

O cenário de verão quente revelou mudanças sem relevância para o presente e futuro próximo. Para o fim de século este cenário mostrou um aumento moderado na

salinidade e diminuição de azoto inorgânico dissolvido. Neste cenário não foram encontradas mudanças relevantes na temperatura da água, produção primária e fosfatos.

Para os cenários de eventos de curta duração, enxurrada e *storm surge*, o objetivo foi aferir a resiliência da laguna a: i) cheias extremas no fim do período de estiagem, quando as concentrações na bacia hidrográfica são elevadas; e ii) *storm surge* durante o inverno, com os caudais fluviais associados elevados mas com concentrações mais baixas de nutrientes e matéria orgânica. Para tal, foi feita uma análise estatística do caudal fluvial, maré e *storm surge* e sintetizado um evento de 3 dias a partir da condição de ano típico e simulada a evolução da qualidade da água na laguna durante 3 meses.

Para o evento de enxurrada de fim de estiagem foram impostos caudais fluviais para um período de retorno de 100 anos. Para além deste caudal extremo, no evento de *storm surge* foi adicionada a sobrelevação de 1,12 m devida a tempestade referente a um período de retorno de 100 anos a partir da análise de séries históricas realizada por Picado *et al.* (2010). Em ambas as condições, o caudal de pico foi sincronizado com a amplitude de maré mais elevada da estação, assegurando uma diferença menor que 0.1 m em relação à maré equinocial dos 30 anos respetivos. Para a condição de inverno, a sobre-elevação foi também sincronizada com o pico do caudal e com a maior amplitude da maré.

As concentrações nos rios foram mantidas inalteradas em relação ao ano típico de forma a refletir as diferenças de carga entre a condição de cheia extrema no fim da estiagem e a *storm surge* de inverno.

Os resultados mostram que existe um aumento considerável de nutrientes e descida da salinidade na laguna após uma enxurrada no fim da época seca devido às elevadas concentrações de nutrientes na bacia hidrográfica. Não existe contudo um aumento equivalente de produção primária. Estes nutrientes trazidos pela água dos rios são rapidamente exportados da Ria de Aveiro pela ação da maré, descendo a sua concentração para valores perto do ano típico em cerca de um mês.

No caso do evento de *storm surge* não se verificam aumentos nas concentrações de nutrientes pelo facto das concentrações na bacia hidrográfica se encontrarem mais baixas durante o inverno. O aumento anormal do volume de água na laguna por ação combinada da sobrelevação de tempestade, maré equinocial e caudal extremo dos rios conduz a uma rápida expulsão da água dos rios após o relaxamento do forçamento. Verifica-se para o futuro próximo e fim de século que esta ação originará uma queda das concentrações iniciais de clorofila-a, reduzindo sistematicamente as concentrações desta variável durante os três meses do estudo relativamente à situação típica para o mesmo intervalo temporal.

### 2.5.10. Cenários qualitativos para 2030

A elaboração de cenários é uma ferramenta útil para o planeamento e gestão, uma vez que fornece um quadro de possíveis estados futuros, permitindo apoiar a tomada de decisão. No âmbito do Projeto LAGOONS foram desenvolvidos cenários para a Ria de Aveiro para 2030, com o objetivo de ilustrar os efeitos potenciais decorrentes de diferentes tomadas de decisão, tanto ao nível da laguna como da bacia hidrográfica do Rio Vouga.

A definição dos cenários teve por base a contribuição dos atores-chave que participaram nos Grupos de Discussão e no Painel de Cidadãos, bem como a análise estatística das tendências socioeconómicas, demográficas e de gestão dos recursos naturais. Deste modo foram desenvolvidas quatro narrativas correspondentes a quatro possíveis cenários futuros para o ano de 2030, considerando as tendências socioeconómicas (eixo vertical) e ambientais (eixo horizontal) (Figura 20). Os cenários foram designados de:

- TENDÊNCIA ATUAL (socioeconomia + ambiente –);
- TENDÊNCIA AMBIENTAL (socioeconomia – ambiente +);



Figura 20 – Combinação das tendências socioeconómicas e ambientais que definem os quatro cenários considerados para o ano de 2030.

- GESTÃO INTEGRADA (socioeconomia + ambiente +);
- CRISE ALARGADA (socioeconomia – ambiente –).

A análise dos dados estatísticos (ex. Eurostat) teve início com a identificação dos valores de referência, que correspondem à condição atual, e depois passou-se à extrapolação das tendências futuras para os quatro cenários. Estas tendências foram calculadas com base na evolução ao longo dos últimos 10 - 11 anos, dependendo da série temporal dos dados. Foram utilizados os dados da Nomenclatura Comum das Unidades Territoriais Estatísticas (NUTS), que define sub-regiões estatísticas em que se divide o território dos Estados-Membros da União Europeia. Os níveis NUTS das unidades administrativas dependem de valores limite (máximo e mínimo) da população residente: NUTS1: 7 000 000 - 3 000 000; NUTS2: 3 000 000 - 800 000 e NUTS3: 800 000 - 150 000. Sempre que possível, foram utilizados dados NUTS3 e excecionalmente utilizaram-se dados nível NUTS1. O cenário correspondente à Tendência Atual, para o ano de 2030, foi obtido projetando a tendência dos últimos 10 anos até 2030. Os outros cenários foram desenvolvidos de acordo com as tendências socioeconómicas e ambientais consideradas nas narrativas (Figura 21).

Tendo por base os pressupostos de cada uma das narrativas, procedeu-se à modelação numérica da bacia hidrográfica do rio Vouga e da Ria de Aveiro obtendo-se, assim, dados quantitativos relativos à quantidade e qualidade da água e às condições de hidrodinâmica na Ria de Aveiro (inundação marginal e navegabilidade). Paralelamente, foram analisados os potenciais efeitos cumulativos associados a eventos climáticos extremos, para o mesmo período e para o final do século.

NARRATIVAS:

**TENDÊNCIA ATUAL:**

- População residente aumenta 6% e o emprego diminui 30%, as atividades tradicionais e emprego associado continuam a diminuir.
- Impactos negativos nas atividades económicas como consequência das alterações hidrodinâmicas (ex.: aumento da velocidade da água e da amplitude de maré).
- Conflitos de interesse sobre os recursos da Ria, nomeadamente entre o Porto de Aveiro e atividades de pesca.
- Fiscalização e gestão inadequada das atividades profissionais e de recreio.
- Aumento da pressão sobre os stocks de peixes/bivalves e do impacto da apanha intensiva de casulo.
- População estabelecida de algumas espécies invasoras (ex.: amêijoia-japónica).
- Declínio de habitats importantes, como o "moliço", e a fauna associada.
- A área total disponível para a agricultura diminui 10% desde 2009. A não conclusão do dique levou ao aumento da erosão das margens da laguna e da intrusão salina.
- Número de visitantes tem aumentado tendo em conta o elevado potencial para o turismo sustentável e ecoturismo, no entanto o investimento neste setor e o planeamento são reduzidos.

**GESTÃO INTEGRADA:**

- População residente aumenta 12% e o emprego aumenta 15%, atividades tradicionais e o emprego associado são parte vital da economia e do bem-estar da laguna.
- Equilíbrio entre a atividade económicas (Porto economicamente viável e pesca sustentável) e as condições ecológicas da Ria de Aveiro.
- Manutenção das condições de navegabilidade.
- Variedade e frequência de transportes públicos, de baixo impacto, em toda a Ria, e desenvolvimento de ciclovias e caminhos pedestres.
- Fiscalização adequada das atividades profissionais e de recreio.
- Definição de áreas específicas para a pesca e apanha de bivalves, bem como áreas de defeso.
- Comunidades bem adaptadas capazes de lidar com as espécies invasoras.
- A área disponível para a agricultura permanece inalterada, mas é melhor gerida, com baixos níveis de intrusão salina devido ao fecho do dique.
- Destino turístico apetecível (aumento de 20%), após ter sido distinguida com o prémio 'Destino Europeu de Excelência (EDEN)' para o ecoturismo sustentável.
- Gestão integrada, adaptativa, inclusiva e suportada numa única entidade.

**CRISE ALARGADA:**

- População residente diminui 30% e o emprego diminui 70%.
- As atividades tradicionais foram completamente abandonadas.
- Impactos negativos nas atividades económicas como consequência das alterações hidrodinâmicas (ex.: aumento da velocidade da água e da amplitude de maré)
- Incapacidade de manter/melhorar as infraestruturas das ETARs e das indústrias.
- Perda das condições de navegabilidade de alguns canais.
- Degradação das infraestruturas locais e da rede de transporte contribuindo para o isolamento de algumas comunidades.
- Aumento dos conflitos entre várias atividades (ex.: Porto de Aveiro, pesca, recreio).
- Fiscalização e gestão inadequada das atividades profissionais e de recreio. Sobre-exploração dos recursos pesqueiros por parte dos pescadores profissionais e de recreio.
- Perda significativa de espécies endémicas tendo sido em alguns casos substituídas por invasoras (ex.: amêijoia-japónica).
- Área disponível para a agricultura diminui cerca de 15%. Perda de produtividade de solo devido à intrusão salina, agravada pela não conclusão do dique.
- Diminuição de 40% no número de dormidas de turistas na região.

**TENDÊNCIA AMBIENTAL:**

- População residente diminui 15% e o emprego diminui 20%, os níveis de emprego associados às atividades tradicionais permanecem estáveis.
- O fecho do dique e os esforços feitos sobre a dinâmica hidrológica da laguna contribuíram para a conservação dos sistemas ecológicos e ambientais.
- Estagnação económica da atividade portuária e utilização de práticas sustentáveis na pesca.
- Manutenção das condições de navegabilidade.
- Os meios de transporte são eficientes e eficazes, com baixas emissões de carbono.
- Fiscalização adequada das atividades profissionais e de recreio.
- Definição de áreas específicas para a pesca e apanha de bivalves, bem como áreas de defeso.
- Comunidades bem adaptadas capazes de lidar com as espécies invasoras.
- Quantidade da área destinada à agricultura diminui 30%, mas são utilizadas práticas agrícolas mais amigas do ambiente. Número de visitantes aumenta 9%, equitativamente distribuídos ao longo do ano.
- Definição de áreas de proteção, com acesso restrito.
- Gestão adaptativa e inclusiva, baseada no conhecimento local e científico, com monitorização frequente.

Figura 21 – Descrição das narrativas para os quatro cenários considerados para o ano de 2030.

## 2.5.11. Modelação dos cenários qualitativos

### 2.5.11.1. Modelação da bacia hidrográfica

Os pressupostos adotados nas narrativas de cada cenário foram incorporados no modelo ecohidrológico SWIM de simulação da bacia (SWIM - *Soil and Water Integrated Model*). Com a aplicação do modelo SWIM na bacia foram simuladas as alterações ao nível do uso de solo e de gestão ambiental, que permitiram determinar as condições de fronteira a montante da Ria de Aveiro e que irão ter repercussões na laguna.

A Figura 22 ilustra as alterações de uso do solo considerados em cada um dos quatro cenários qualitativos descritos anteriormente.

Os parâmetros considerados no modelo SWIM e com repercussão na Ria de Aveiro foram os seguintes: caudal fluvial; evapotranspiração; recarga de aquíferos; concentrações de oxigénio; carga de azoto na forma de nitrato (Figura 23) e de amónia e carga de fosfatado. A aplicabili-

dade deste modelo na bacia hidrográfica do rio Vouga foi desenvolvida no âmbito deste Projeto (para mais informação consultar o documento LAGOONS 2013a, disponível em inglês em <http://lagoons.web.ua.pt>). Neste estudo foram ainda considerados cenários climáticos regionais. O período de referência considerado foi 1981-2010, e os impactos climáticos foram avaliados para três períodos de cenários futuros 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2098.

Nos cenários climáticos para 2030 e final do século (Figura 24) foram consideradas as variáveis: precipitação, evapotranspiração, escoamento superficial e recarga de aquíferos, assim como os parâmetros de qualidade da água, também considerados nos cenários socioeconómicos.

Os resultados do modelo SWIM para a bacia foram acoplados ao modelo hidrodinâmico e de qualidade da água da laguna, de forma a considerar a repercussão dos processos a montante, assim como os cenários socioeconómicos e ambientais ao nível da bacia e na laguna num contexto de alterações climáticas.

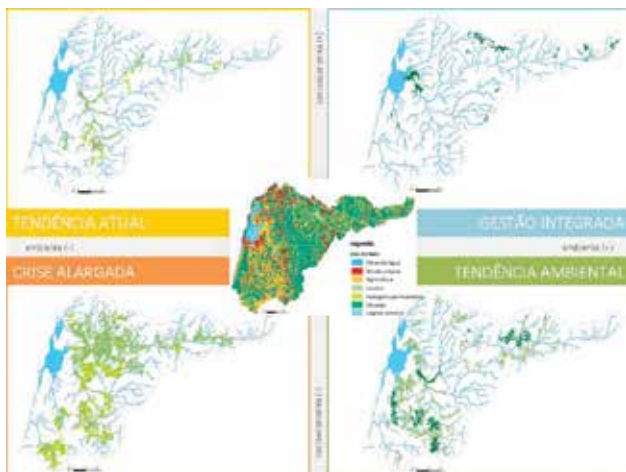


Figura 22 – Combinação das tendências socioeconómicas e ambientais que definem os quatro cenários de alteração de uso do solo considerados para o ano de 2030 (ao centro é apresentado o mapa de uso do solo atual).



Figura 23 – Combinação das tendências socioeconómicas e ambientais que definem os quatro cenários de carga de nitratos considerados para o ano de 2030.

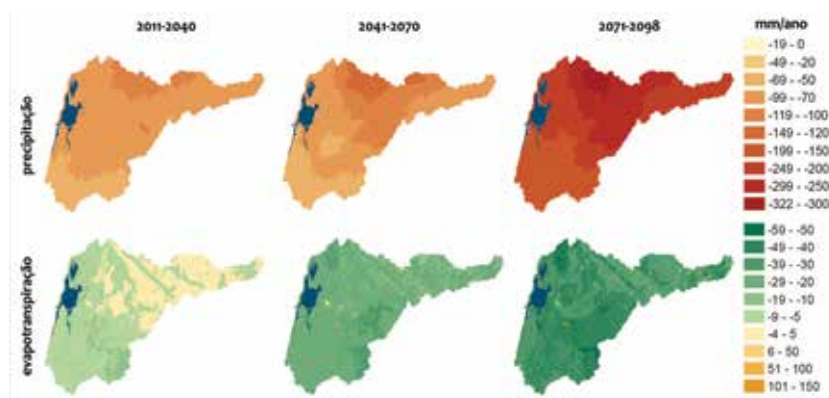


Figura 24 – Espacialização dos cenários climáticos para a região da bacia hidrográfica do rio Vouga considerando três períodos do século XXI.

### 2.5.11.2. Modelação da laguna

Estes cenários diferem do ano típico para o futuro próximo pelas alterações de uso do solo realizadas na bacia hidrográfica e modeladas através do SWIM. Adicionalmente, foi incluída uma diminuição na manutenção de infraestruturas no cenário Crise Alargada através da simulação de uma fuga crónica de 10% no caudal do interceptor, componente de recolha de águas residuais, que vai ligar ao emissário submarino de S. Jacinto. Os valores para este efeito foram calculados utilizando dados de 2013 da SIMRIA. Esta alteração teve um impacto negligenciável nos resultados da modelação.

Da mesma forma, mudanças de uso do solo na bacia hidrográfica resultaram em diferenças mínimas no caudal de água doce afluente à Ria de Aveiro, não induzindo deste modo alterações na salinidade da laguna.

Para o cenário Tendência Atual os cenários socioeconómicos preveem uma redução menor que 3% nos nutrientes descarregados na Ria de Aveiro. Consequentemente, estas alterações na bacia hidrográfica não conduzem a mudanças visíveis na laguna, quer na concentração de nutrientes, quer de clorofila-*a* (Figura 25).

Para o cenário de Crise Alargada as mudanças no uso do solo provocam uma redução de aproximadamente 12% em nitratos e 7% em fosfatos. Os resultados para a laguna mostram que esta diminuição tem apenas consequência numa redução equivalente da concentração de nitratos, não se observando alterações quer na concentração de fosfatos, quer de clorofila-*a*.

No cenário Tendência Ambiental, assiste-se a uma diminuição na entrada de nutrientes com origem na bacia hidrográfica de cerca de 12% para nitratos e 14% para fosfatos. Estas alterações originam uma descida generalizada da mesma magnitude da concentração dos nutrientes no interior da Ria de Aveiro, com especial relevância para a região da bacia do Laranjo. Mais uma vez esta redução de nutrientes não tem consequências na concentração de clorofila-*a*.

As pequenas alterações no regime de nutrientes provenientes da bacia hidrográfica para o cenário Gestão Integrada, redução de cerca de 8% de nitratos e 4% de fosfatos, não origina alterações para o futuro próximo relativamente ao ano típico (Figura 26).

A simulação da conclusão do dique do Baixo Vouga Lagunar não projeta galgamentos de água da laguna para a zona agrícola em qualquer dos eventos extremos analisados para o futuro próximo.

### 2.5.12. Cenários integrados para 2030

Dado que nem todos os pressupostos presentes nas narrativas são passíveis de serem modelados, procedeu-se, nestes casos, a uma análise qualitativa das alterações expectáveis na Ria de Aveiro em 2030. Os resultados, decorrentes da modelação numérica da bacia hidrográfica do rio Vouga e da Ria de Aveiro, bem como o conhecimento transmitido pelos atores-chave, foram integrados numa VISÃO qualitativa de cada um dos cenários, em formato painel (Figuras 27 a 30). Cada poster apresenta os pressupostos de cada cenário (esquerda), os resultados mais relevantes da modelação numérica, e a ilustração e distribuição espacial dos impactos espectáveis.

### 2.5.13. Oficina de trabalho: recomendações

Os cenários integrados foram apresentados e discutidos com os atores-chave (que têm vindo a acompanhar o Projeto desde os Grupos de Discussão) na Oficina de Trabalho realizada a 22 maio de 2014. Esta Oficina teve como objetivo alcançar uma VISÃO conjunta sobre o futuro desejável para a Ria de Aveiro e delinear as medidas, ações e estratégias que deverão ser adotadas para atingir essa VISÃO. No total participaram 32 pessoas (7 mulheres e 25 homens), na sua maioria, naturais e residentes nos municípios que integram a Ria de Aveiro.

Após a apresentação do objetivo da Oficina e dos principais resultados do Projeto, os participantes foram divididos em 4 grupos de trabalho, onde analisaram e discutiram os quatro cenários possíveis (Figura 31). No final, cada grupo traçou as recomendações necessárias para alcançar os aspetos desejáveis e evitar os indesejáveis.

As recomendações propostas em cada grupo foram apresentadas e discutidas em sessão plenária (Figura 32), da qual resultaram as recomendações finais.

### Tendência Atual [2011-2040]

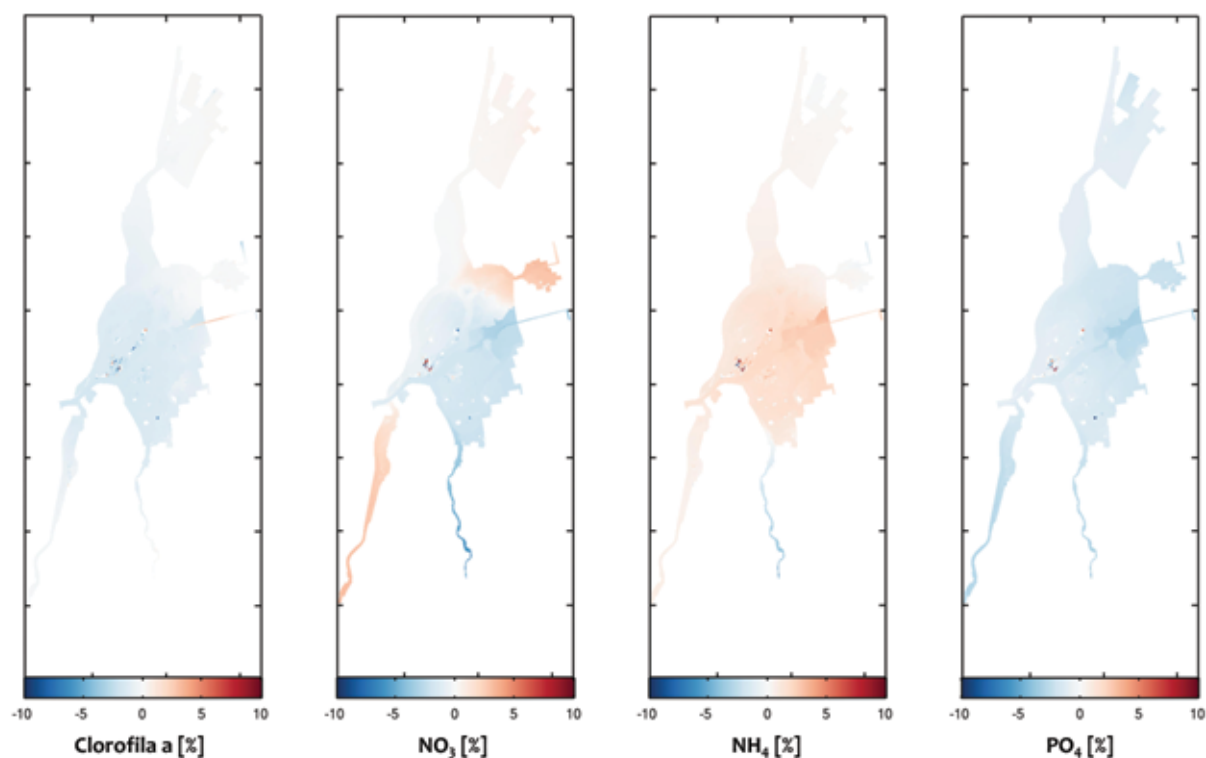


Figura 25 – Distribuição espacial das concentrações de clorofila-a, nitratos, amónia e fosfatos, projetadas para o cenário Tendência Atual.

### Gestão Integrada [2011-2040]

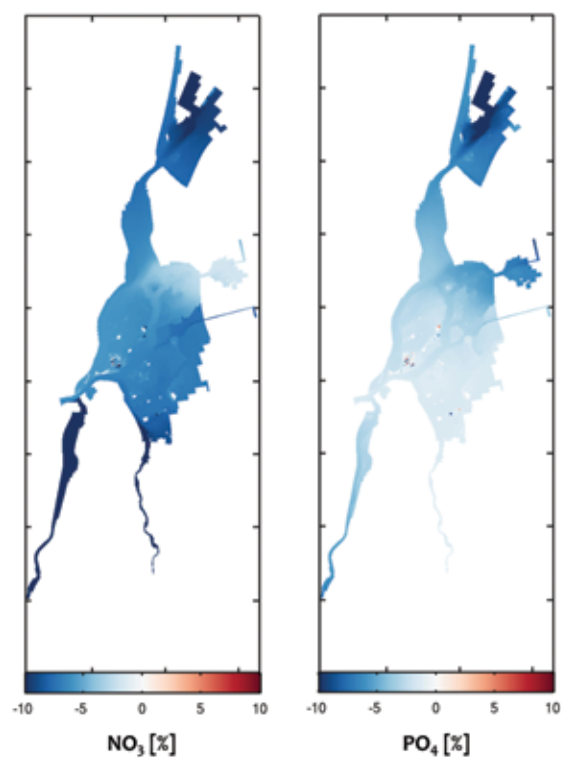


Figura 26 – Distribuição espacial das concentrações de nitratos e fosfatos, projetadas para o cenário Gestão Integrada.

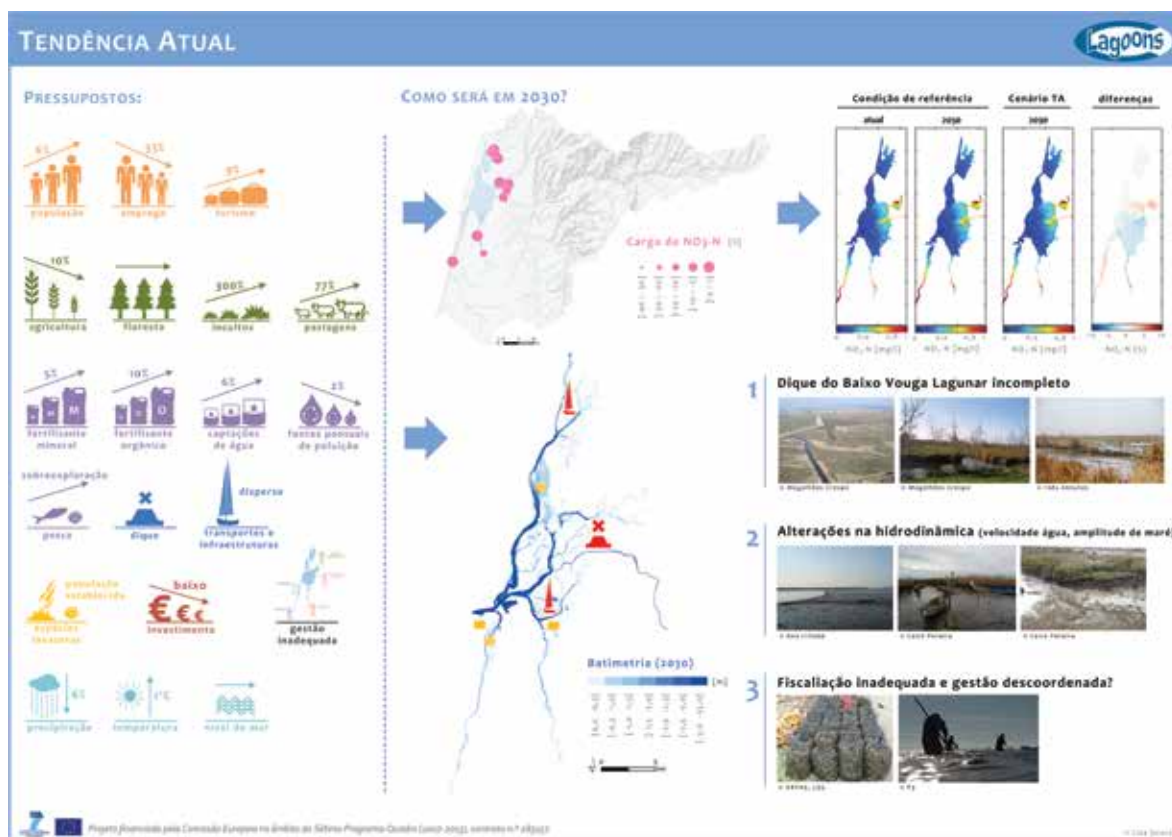


Figura 27 - Poster do cenário Tendência Atual.

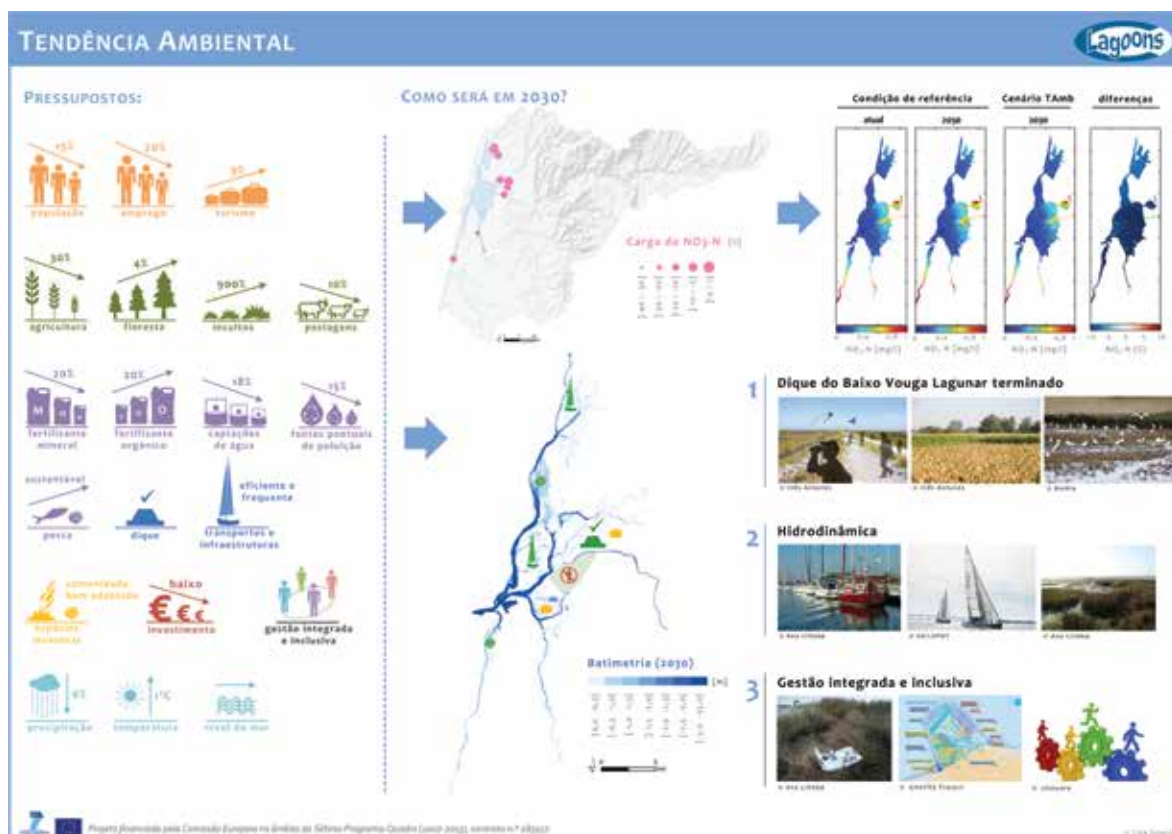


Figura 28 - Poster do cenário Tendência Ambiental.

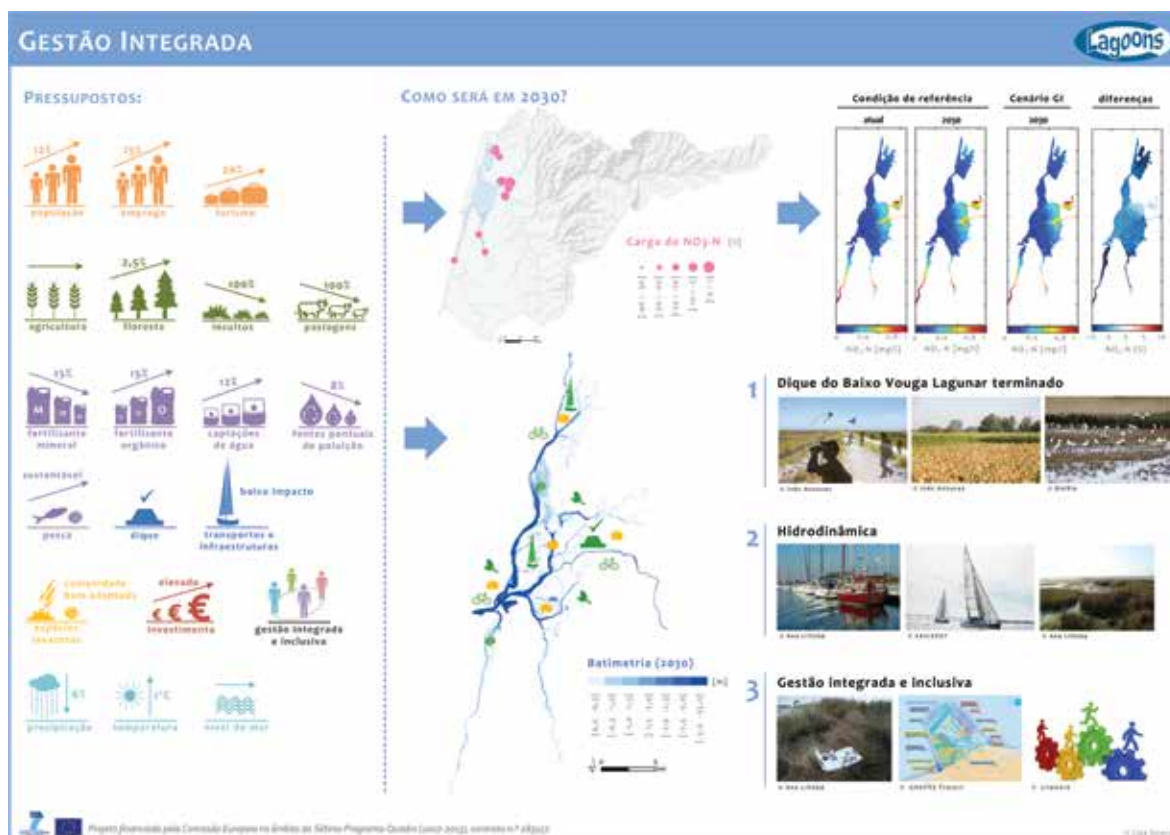


Figura 29 - Poster do cenário Gestão Integrada.

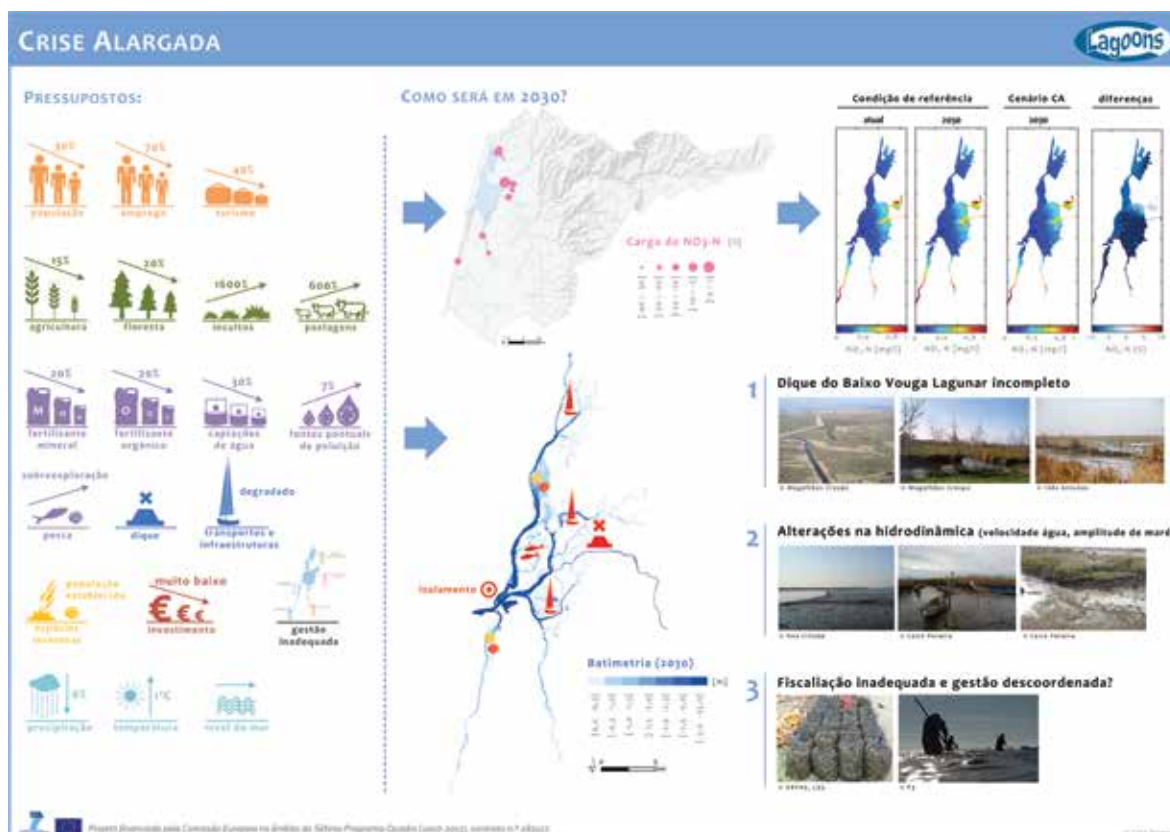


Figura 30 - Poster do cenário Crise Alargada.

### Recomendações propostas pelos atores-chave para alcançar os aspetos desejáveis:

- Reforço pontual das margens e aumento de cotas dos taludes como forma de proteção da área agrícola, aplicando métodos menos intrusivos e mais naturais;
- Utilizar os dragados (à exceção das areias) no reforço das margens de forma a permitir a sua consolidação;
- Otimizar a área agrícola;
- Agricultura diversificada e culturas adaptadas ao tipo de solo e à região;
- Criar um rendimento complementar, mas não de subsídios, para compensar os agricultores (gestores do território no dia a dia) pelos serviços que prestam e pela eventual redução de produção, decorrente da necessidade de adoção de boas práticas agrícolas (como a regulação da capacidade de carga e das quantidades produzidas, utilização eficiente de herbicidas e fertilizantes, a manutenção das zonas ripícolas, o cultivo tradicional de arroz, entre outras). Este rendimento complementar deve ser proporcionado pelos beneficiários e não pelo Estado.
- Conjugação da agricultura com a pecuária através da utilização de estrume natural em vez de fertilizantes;
- Otimizar a área florestal existente através da utilização de espécies autóctones e consequentemente diminuir as áreas de monoculturas, sobretudo de eucalipto;
- Proteger as áreas do Baixo Vouga Lagunar, mais vocacionadas para a conservação da natureza, mantendo a densidade de sebes vivas;
- Manter os habitats naturais e espécies endémicas e criar áreas e períodos de defeso;
- Manter as áreas de proteção existentes (não existe necessidade de aumentar); ficando em aberto a possibilidade de criação de áreas de proteção no corpo de água;
- Repor de forma continuada algumas espécies nativas, ameaçadas por espécies invasoras, e outras espécies já extintas, que faziam parte da composição do “moliço”;
- Maior fiscalização por parte das entidades competentes no que diz respeito à apanha de bivalves e de casulo e às descargas poluentes (particularmente das indústrias e suiniculturas);

- Impulsionar o turismo integrado e sustentável, em toda a região e ao longo de todo o ano, nas várias vertentes: pesca recreativa, observação de aves (*bird watching*), turismo sustentável, embarcações tradicionais, entre outras similares;
- Renovar a água dos canais da cidade de Aveiro;
- Desassorear, pontual e adequadamente, utilizando métodos menos lesivos, os canais de forma a manter a sua navegabilidade, sem prejudicar os habitats naturais da Ria, como o “moliço” e a fauna.
- Sinalizar as zonas não navegáveis dos canais;
- Gestão colaborativa e integrada da Ria de Aveiro e coordenada por uma entidade da região de Aveiro (ex: CIRA);
- Proteger as áreas do salgado, tais como salinas e sapais, (proteção relativa à intrusão da água salina/ inundações), como forma de recuperar a aquicultura e atividades tradicionais (ex.: salicultura);
- Promover a sensibilização da população;
- Aderir a programas/planos de ação de proteção e recuperação das espécies da Ria de Aveiro ou espécies adequadas à área (ex.: floresta - PRONATURA, bivalves - projeto GEPETO, sobre o Estudo de Bivalves da Ria de Aveiro);
- Maior apoio ao nível político (nacional), uma vez que a nível nacional não há perceção das necessidades a nível local e regional;
- Concluir o dique do Baixo Vouga Lagunar;
- Melhorar as infraestruturas da Reserva Natural das Dunas de São Jacinto.

### Recomendações propostas pelos atores-chave para evitar os aspetos indesejáveis:

- Penalizar a pesca e a apanha ilegal de bivalves, bem como a compra de produtos ilegais;
- Não dragar zonas com sedimentos contaminados por mercúrio;
- Minimizar as pressões sobre o “moliço”, como a velocidade da corrente, minimizar a poluição e a apanha excessiva de casulo;
- Fazer menos planos e mais ações concretas;
- Não permitir a realização de construções sobre a Ria de Aveiro.

**Durante a discussão plenária, alguns pontos não resultaram em recomendações consensuais, tais como:**

- A manutenção ou o aumento da área agrícola;
- O eventual emparcelamento das áreas agrícolas para tornar a agricultura mais rentável.
- O número de licenças de pesca desportiva.
- A forma como o dique do Baixo Vouga Lagunar deverá ser concluído.

No final da Oficina de Trabalho os participantes foram convidados a avaliar os resultados científicos, a Oficina de Trabalho, a metodologia participativa desta atividade e o ambiente entre os participantes (Figura 33).



Figura 31 – Visualização dos 4 painéis por um dos grupos.



Figura 32 – Esquerda: sessão plenária; Direita: apresentação das recomendações propostas pelos grupos de trabalho (© C. Pimentel).

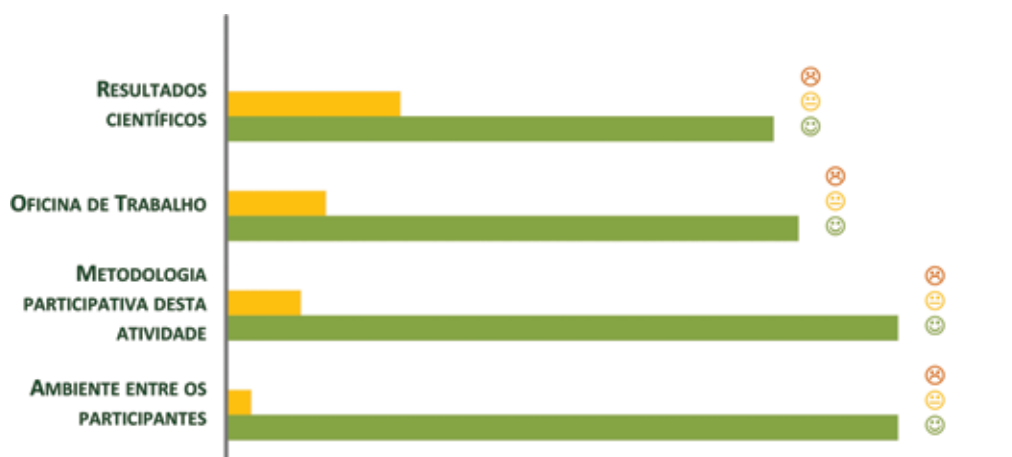


Figura 33 – Representação gráfica dos resultados da avaliação da Oficina de Trabalho.



### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

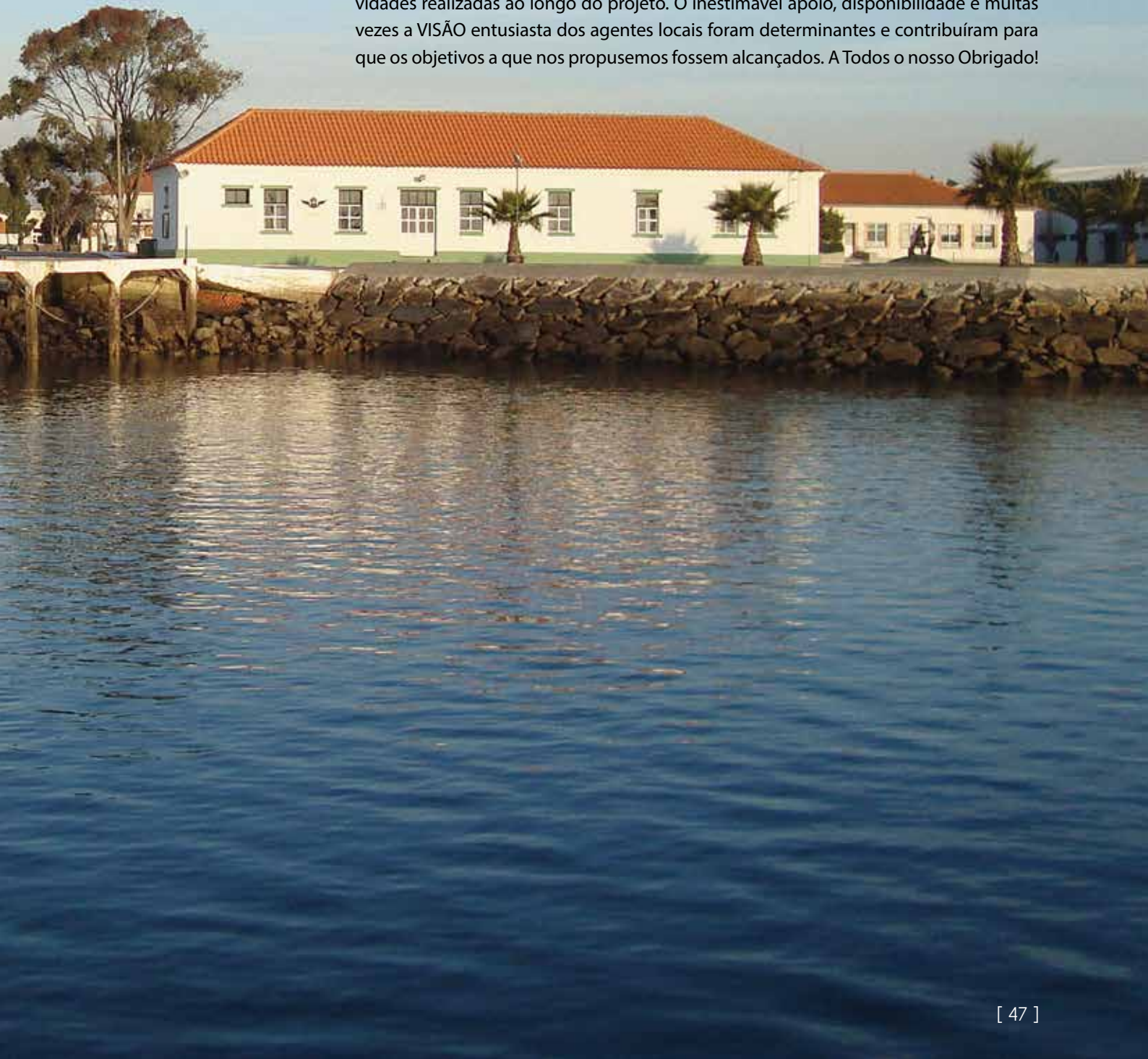
A conservação e obtenção de bens e serviços dos ecossistemas, incluindo as lagunas costeiras, são influenciadas pelas necessidades da sociedade, pelo estabelecimento de prioridades e pelo estado atual do conhecimento. No entanto, existem diversas incertezas em relação ao seu futuro. As metodologias de visualização de potenciais cenários é tida como uma ferramenta de grande utilidade na tentativa de apoiar, simular e construir representações globais de futuros alternativos, tendo em conta o bem-estar humano.

O projeto LAGOONS integrou o conhecimento sobre a Ria de Aveiro numa plataforma interativa, encontrando-se as publicações resultantes do projeto disponíveis no sítio da internet <http://lagoons.web.ua.pt>. A metodologia adotada aliou a participação ativa dos atores-chave à modelação numérica, considerando os processos desde a bacia hidrográfica até ao mar, na construção de possíveis cenários considerando tendências ambientais e socioeconómicas para o ano de 2030. A abordagem multidisciplinar e a participação dos atores-chave revelou-se fundamental na identificação das 'Oportunidades' de futuro e na identificação das 'Forças motrizes', fundamentais para a formulação das recomendações para que a VISÃO desejada e escolhida possa ser alcançada. Para que a efetivação destas recomendações seja possível torna-se necessário que estas sejam consideradas pelos decisores políticos.



#### 4. AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pela União Europeia no âmbito do Sétimo Programa-Quadro (FP7) (contrato nº 283157). A Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) apoiou este trabalho através do financiamento PEst-C/MAR/LA0017/2013 e das bolsas de Pós-Doutoramento SFRH/BPD/79537/2011 (AI Sousa) e de Doutoramento SFRH/BD/79170/2011 (LP Sousa). Os autores agradecem à APA I.P. - ARH Centro (Agência Portuguesa do Ambiente - Administração da Região Hidrográfica do Centro), na pessoa de Eng<sup>a</sup>. Celina Carvalho e à SIMRIA (Sistema Multimunicipal de Saneamento da Ria de Aveiro), na pessoa de Eng<sup>a</sup>. Isabel Quintaneiro, pela cedência de dados indispensáveis à realização deste trabalho. Os autores agradecem ainda à Eng<sup>a</sup>. Celina Carvalho pelo interesse e disponibilidade, na qualidade membro da Comissão de Acompanhamento do projeto; aos parceiros do projeto LAGOONS e a todos os participantes das diferentes atividades realizadas ao longo do projeto. O inestimável apoio, disponibilidade e muitas vezes a VISÃO entusiasta dos agentes locais foram determinantes e contribuíram para que os objetivos a que nos propusemos fossem alcançados. A Todos o nosso Obrigado!



## 5. REFERÊNCIAS

- Atkins J.P., Burdon D., Elliott M. & Gregory A.J. (2011). Management of the marine environment: Integrating ecosystem services and societal benefits with the DPSIR framework in a systems approach. *Marine Pollution Bulletin*, 62, 215-226.
- CERSAT (2012). Ocean Color. Retrieved from <http://cersat.ifremer.fr/oceanography-from-space/our-domains-of-research/ocean-color>.
- Conde A., Novais J. & Dominguez J. (2012). The presence of *Mya arenaria* in the Ria de Aveiro is the third confirmed record of this invasive clam on the Portuguese coast. *Marine Biodiversity Records*, 5, e88.
- Cummings J.A. (2005). Operational multivariate ocean data assimilation. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, Part C, 131, 3583-3604.
- Cunha A.H., Assis J.F. & Serrão E.A. (2013). Seagrasses in Portugal: A most endangered marine habitat. *Aquatic Botany* 104, 193-203.
- Cunha T., Hall A. & Queiroga. H. (2005). Estimation of the *Diopatra neapolitana* annual harvest resulting from digging activity in Canal de Mira, Ria de Aveiro. *Fisheries Research*, 76, 56-66.
- Deltares (2014a). Simulation of multi-dimensional hydrodynamic flows and transport phenomena, including sediments. Deltares, User Manual. v3.15.33641.
- Deltares (2014b). Versatile water quality modelling in 1D, 2D or 3D systems including physical, (bio)chemical and biological processes. v 4.99.33647.
- Dias J.M., Longo S. & Lince S. (2012). *Elaboração dos Estudos da Evolução e da Dinâmica Costeira e Estuarina, de Mobilidade e Navegabilidade na Laguna e de Reforço de Margens pela Recuperação de Diques e Motas com Vista à Prevenção de Riscos - , Relatório 4, Estudo 1 - Estudo da Evolução e da Dinâmica Costeira e Estuarina, Tarefas 12, 13, 15, 17 e 18, Documento nº P210E22-SRCO-IN-014-0, 2012. 923p.*
- Figueira E. & Freitas R. (2013). Consumption of *Ruditapes philippinarum* and *Ruditapes decussatus*: comparison of element accumulation and health risk. *Environmental Science and Pollution Research*.
- Freitas F., Cunha T., Hall A. & Queiroga. H. (2011). *Diopatra neapolitana*, Importância Sócio-económica e Sustentabilidade das Capturas, no Canal de Mira, Ria de Aveiro. Aveiro: Jornadas da Ria de Aveiro.
- Gabriel R.S.G.P. (2011). Monitorização e Controlo da Amêijoá asiática, *Corbicula fluminea*. Tese de Mestrado, 67p.
- Garcia H.E., Locarnini R.A., Boyer T.P., Antonov J.I., Zweng M.M., Baranova O.K. & Johnson D.R. (2010). *World Ocean Atlas 2009, Volume 4: Nutrients (phosphate, nitrate, silicate)*. S. Levitus, Ed. NOAA Atlas NESDIS 71, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 398p.
- Hill T. & Westbrook R. (1997). SWOT analysis: It's time for a product recall. *Long Range Planning*, 30, 46-52.
- Hoenig J.M., Robson D.S., Jones C.M. & Pollock K.H. (1993). Scheduling Counts in the Instantaneous and Progressive Count Methods for Estimating Sportfishing Effort. *North American Journal of Fisheries Management*, 13, 723-736.
- ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e Florestas (2012). *Proposta de Classificação da Ria de Aveiro como Sítio de Importância Comunitária - Relatório de Ponderação de Consulta Pública*.
- IDAD - Instituto do Ambiente e Desenvolvimento (2008). *Projeto de Desenvolvimento Agrícola do Baixo Vouga Lagunar. Programas de Monitorização da Fauna e Flora. Volume I: Relatório 2004/2007. IMA 11.08-04/18.*
- INE - Instituto nacional de estatística (2012). *Censos 2011 Resultados Definitivos - Portugal*. In: Lisboa-Portugal.
- Krysanova V., Mueller-Wohlfeil D.I. & Becker A. (1998). Development and test of a spatially distributed hydrological / water quality model for mesoscale watersheds. *Ecological Modelling*, 106, 261-289.
- LAGOONS (2012). *The Ria de Aveiro Lagoon - Current knowledge base and knowledge gaps*. LAGOONS Report D2.1b. 52p.
- LAGOONS (2013a). *Results of climate impact assessment - Application for four lagoon catchments*. LAGOONS Report D5.1. 107p.
- LAGOONS (2013b). *Results of the problem based science analysis: The Ria de Aveiro Lagoon*. LAGOONS Report D3.2.1. 50p.
- LAGOONS (2014a). *Activities report: Report on raising public participation and awareness including design of uptake and capacity building activities*. LAGOONS Report D4.1. 61p.
- LAGOONS (2014b). *Report describing results of combined climate and land use change impact assessment in the drainage basin areas of CS lagoons, and uncertainty analysis*. LAGOONS Report D.5.2 *in press*.
- Lencart e Silva J.D., Azevedo A., Lillebø A.I. & Dias J.M. (2013). Turbidity and seagrass meadows under changing physical forcing. *Journal of Coastal Research, Special Issue*, 65, 2023-2028.
- Lillebø A., Dias J.M., Lencart e Silva J.D., Alves F.L., Stefanova A. & Krysanova V. (2013). Challenges for integrated catchment-to-coast modelling in the context of science-policy interface: the Ria de Aveiro coastal lagoon. In: *Proceedings of the TWAM2013 International Conference & Workshops (CD-ROM)* (eds. P.C. Roebeling & Rocha J) CESAM - Department of Environment & Planning, University of Aveiro, Aveiro, Portugal, p. 93.
- Lillebø A.I., Queiroga H., Dias J.M., Alves F. & Cleary D.F.R. (2011). *Ria de Aveiro: Uma Visão dos Processos Ambientais, Ecológicos e Socioeconómicos*. In: *Atas das Jornadas da Ria de Aveiro*, Universidade de Aveiro, CESAM-Centro de Estudos do Ambiente

e do Mar (eds. Almeida A, Alves FL, Bernardes C, Dias JM, Gomes NCM, Pereira E, Queiroga H, Serôdio J & Vaz N), pp. 334-339.

Lopes C., Azevedo A. & Dias J.M. (2013). Flooding assessment under sea level rise scenarios: Ria de Aveiro case study. *Journal of Coastal Research*, SI, 65, 766-771.

MAMAOT/ ARHCentro (2012). Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis Integrados na Região Hidrográfica 4, Parte 2 - Caracterização Geral e Específica, 1.4.1 - Caracterização das Massas de Águas Superficiais. Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território / Administração da Região Hidrográfica do Centro, I.P.

Miranda P.M.A., Alves J.M.R. & Serra N. (2013). Climate change and upwelling: response of Iberian upwelling to atmospheric forcing in a regional climate scenario. *Climate Dynamics*, 40, 2813-2824.

Morais P., Teodósio J., Reis J., Chicharro M.A. & Chicharro L. (2009). The Asian clam *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) in the Guadiana River Basin (southwestern Iberian Peninsula): Setting the record straight. *Aquatic Invasions*, 4, 681-684.

Moreira L.R.M. (2008). *Mytilus edulis* e *Mytilus galloprovincialis*: características e aquicultura. Tese de Mestrado, Universidade de Aveiro. 59p.

Moreira M.H., Queiroga H., Machado M.M. & Cunha M.R. (1993). Environmental gradients in a Southern Europe estuarine system: Ria de Aveiro, Portugal. Implications for soft bottom macrofauna colonization. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology*, 27, 465-482.

Nunes M., Coelho J.P., Cardoso P.G., Pereira M.E., Duarte A.C. & M.A. P. (2008). The macrobenthic community along a mercury contamination in a temperate estuarine system (Ria de Aveiro, Portugal). *Science of the Total Environment* 405, 186-194.

Picado A., Dias J.M. & Fortunato A.B. (2010). Tidal changes in estuarine systems induced by local geomorphologic modifications. *Continental Shelf Research*, 30, 1854-1864.

Pollock K.H., Hoenig J.M., Jones C.M., Robson D.S. & Greene C.J. (1997). Catch Rate Estimation for Roving and Access Point Surveys. *North American Journal of Fisheries Management*, 17, 11-19.

Pombo L. (2005). The spatial and temporal patterns of the fish community structure in the Ria de Aveiro, Portugal. Tese de doutoramento, Universidade de Aveiro, pp. 1-274.

PSRN2000. - Plano sectorial Rede Natura 2000 (<http://www.icn.pt/psrn2000/>).

Quintino V., Sangiorgio F., Mamede R., Ricardo F., Sampaio L., Martins R., Freitas R., Rodrigues A.M. & Basset A. (2011). The leaf-bag and the sediment sample: Two sides of the same ecological quality story. *estuary coastal and shelf science*, 95, 326-337.

Rebello J.E. & Pombo L. (2001). Os peixes da Ria de Aveiro - diversidade, ecologia e distribuição. Aveiro: Câmara Municipal de Aveiro. 123p.

Rodrigues A.M., Quintino V., Sampaio L., Freitas R. & Neves R. (2011). Benthic Biodiversity patterns in Ria de Aveiro, Western Portugal: environmental biological relationships. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 95, 338-348.

Silva J.F., Duck R.W. & Catarino J.B. (2004). Seagrasses and sediment response to changing physical forcing in a coastal lagoon. *Hydrology and Earth System Sciences*, 8, 151-159.

Silva J.F., Duck R.W. & Catarino J.B. (2009). Nutrient retention in the sediments and the submerged aquatic vegetation of the coastal lagoon of the Ria de Aveiro, Portugal. *Journal of Sea Research*, 62, 276-285.

Soares P.M.M., Cardoso R.M., Miranda P.M.A., Viterbo P. & Belo-Pereira M. (2012). Assessment of the ENSEMBLES regional climate models in the representation of precipitation variability and extremes over Portugal. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 117, D07114.

Sousa L.P., Alves F.L. & Silva J.V. (2011). Competing Uses on Marine Space: Methodological Aspects to Consider in Estuary Management Plans. *Journal of Coastal Research*, SI 64. In: *Proceedings of the 11th International Coastal Symposium*, pp. 1584-1588.

Sousa L.P., Lillebø A.I., Gooch G.D., Soares J.A. & Alves F.L. (2013). Incorporation of Local Knowledge in the Identification of Ria de Aveiro Lagoon Ecosystem Services (Portugal). *Journal of Coastal Research*, 65, 1051-1056.

Stefanova A., Hesse C., Soares J. & Sousa L. (2013). Watershed modelling of the Ria de Aveiro lagoon for climate impact assessment. In: *TWAM2013 International Conference & Workshops - Book of abstracts*. (eds. Roebeling PC & Rocha J) CESAM - Department of Environment & Planning, University of Aveiro, Aveiro, Portugal, p. 93.

Stefanova A., Krysanova V., Hesse C. & Lillebø A.I.. Climate change impact assessment on water inflow to a coastal lagoon - Ria de Aveiro watershed, Portugal. *Hydrological Sciences Journal - Journal des Sciences Hydrologiques Special issue: Evaluation of Water Resources with SWAT (in press)*.

Zavadskas E.K., Turskis Z. & Tamosaitiene J. (2011). Selection of construction enterprises management strategy based on the SWOT and multicriteria analysis. *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, XI, 1063-1082.

Zhang Y., Baptista A. & Meyers E. (2004). A cross-scale model for 3D baroclinic circulation in estuary-plume-shelf systems: I. Formulation and skill assessment. *Continental Shelf Research*, 24, 2187-2214.



## 6. ANEXOS



## ANEXO 1A

### Acerca do projecto

**Título:** LAGOONS - Integrated water resources and coastal zone management in European lagoons in the context of climate change

**Financiamento:** 7º Programa-Quadro da União Europeia

**Duração:** 36 meses

**Início:** 01/10/2011

**Consórcio:** 9 parceiros de 8 países

**Coordenadores:**

- Ana Isabel Lillebo (Univ. de Aveiro, Portugal)

- Per Stålnacke (Bioforsk, Noruega)



A Ria de Aveiro é uma das quatro lagunas costeiras consideradas neste projeto internacional, e que, em conjunto com o Mar Menor (Mar Mediterrâneo, Espanha), a Laguna de Vistula (Mar Báltico, Polónia e Rússia) e a Laguna de Tyligulskyi (Mar Negro, Ucrânia), constitui um caso de estudo a nível europeu. Para além dos países já referidos, são ainda países parceiros do projeto a Noruega, a Alemanha e o Reino Unido.



Gestão integrada de  
lagunas costeiras europeias  
no contexto das alterações  
climáticas

**Contactos:**

Ana Isabel Lillebo  
Departament de Biologia/ CESAM  
Universidade de Aveiro  
Campus Universitário de Santiago  
3810-193 Aveiro, Portugal  
Telefone: 234370779  
Fax: 234 372 587

Email: [lillebo@ua.pt](mailto:lillebo@ua.pt)  
Página Web: <http://lagoons.web.ua.pt>

Projecto financiado por:  
FP7-ENV- contrato nº283157



## ANEXO 1B



### Gestão integrada de lagunas costeiras europeias no contexto das alterações climáticas

## LAGOONS & Ria de Aveiro

### A Ria de Aveiro

A sua riqueza natural e as múltiplas atividades que suporta conferem-lhe uma importância económica considerável e reconhecida a nível local, regional e nacional.



### O desafio

As mudanças climáticas são, possivelmente, um dos maiores desafios a que os cientistas, populações ribeirinhas e agentes envolvidos na gestão da Ria de Aveiro se irão deparar.

### A sua opinião conta

É objetivo do projeto envolver não só os cientistas e os decisores políticos, mas também a população em geral e ter em conta a sua visão, assim como as atividades, usos e costumes que se desenvolvem em torno da Ria.

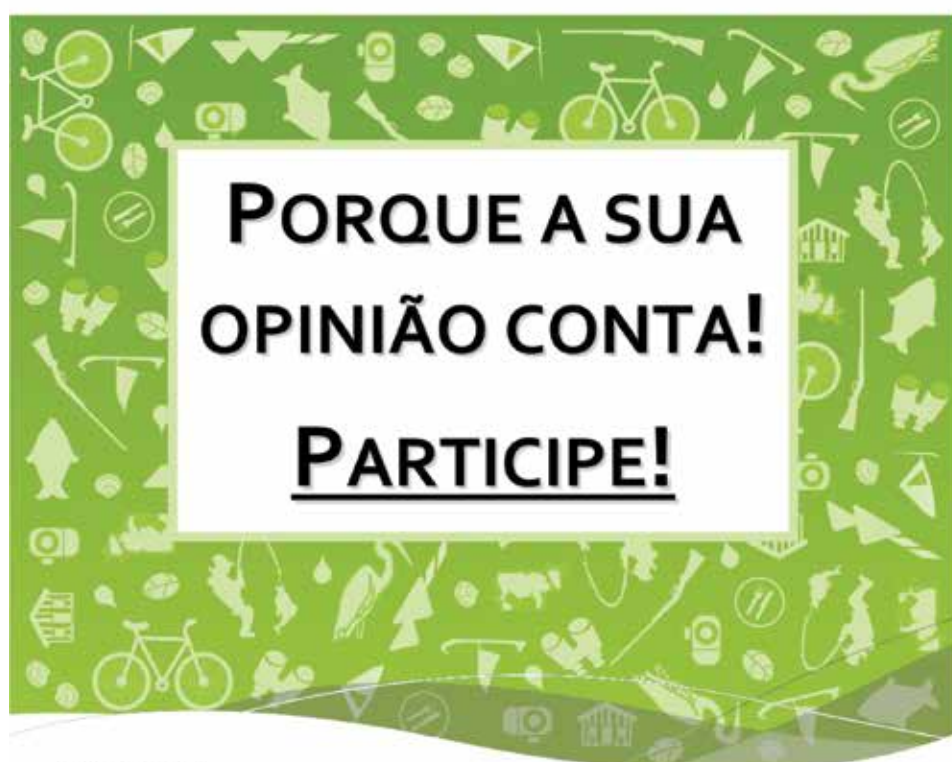
### Quais os resultados a alcançar?

O projeto irá contribuir para a integração de vários instrumentos da União Europeia, nomeadamente, a Diretiva-Quadro da Água, a Diretiva Habitats, a Recomendação para a Gestão Integrada das Zonas Costeiras, e a Diretiva-Quadro Estratégia Marinha.

Com a participação de todos, o projeto irá recomendar medidas para combater os impactos das alterações climáticas de acordo com os atuais objetivos da União Europeia, concretamente a Estratégia 2020, isto é, uma estratégia para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo.



## ANEXO 2A



Ana Isabel Lillebo  
Departamento de Biologia/ CESAM  
Universidade de Aveiro  
Campus Universitário de Santiago  
3810-193 Aveiro, Portugal  
Telefone: 234 370 779  
Fax: 234 372 587  
Email: [lillebo@ua.pt](mailto:lillebo@ua.pt)  
Página Web: <http://lagoons.web.ua.pt>

Projeto financiado por:  
FP7-ENV- contrato nº283157



## ANEXO 2B

### O que é?

**Painel de cidadãos.** É uma oportunidade para as pessoas expressarem a sua visão sobre um assunto, de acordo com seus próprios princípios, num ambiente informal. Neste tipo de ação, os cidadãos podem tomar decisões informadas e/ou complexas tendo como base a informação apresentada por um grupo de 'peritos' de diferentes áreas.

O **objetivo principal** deste painel de cidadãos é discutir diferentes temas ligados à Ria de Aveiro. De seguida, tentar antever como gostaria de ver a Ria daqui a 15/20 anos e propor recomendações para que isso aconteça.

#### FASES:

**1ª fase** – os temas serão inicialmente apresentados por uma pessoa com experiência na área (exemplos: pesca, caça, agricultura, turismo, gestão).

**2ª fase** – o grupo de cidadãos (cerca de 12 pessoas) deverá discutir, de uma forma informal, a apresentação feita pelo 'perito' e formular questões que gostariam de ver respondidas.

**3ª fase** – em plenário o grupo colocará as questões ao 'perito'.

**4ª fase** – depois de todos os temas serem abordados, o grupo deverá tentar antever qual será o estado na Ria daqui a 15/20 anos e propor recomendações para mitigar impactos negativos.

A particularidade de envolver os cidadãos no projeto permite enriquecer o conhecimento científico com o conhecimento de quem convive diretamente com a Ria no seu dia-a-dia.

O painel de cidadãos terá a duração de dois dias (primeiro fim-de-semana de Abril), no INATEL de Santa Maria da Feira.

Os participantes ficarão hospedados neste empreendimento, de sexta-feira à noite até domingo, sem qualquer custo para os mesmos.

O projecto LAGOONS suportará todos os custos associados à sua participação nesta atividade (transporte, alojamento e alimentação).

## PAINEL DE CIDADÃOS

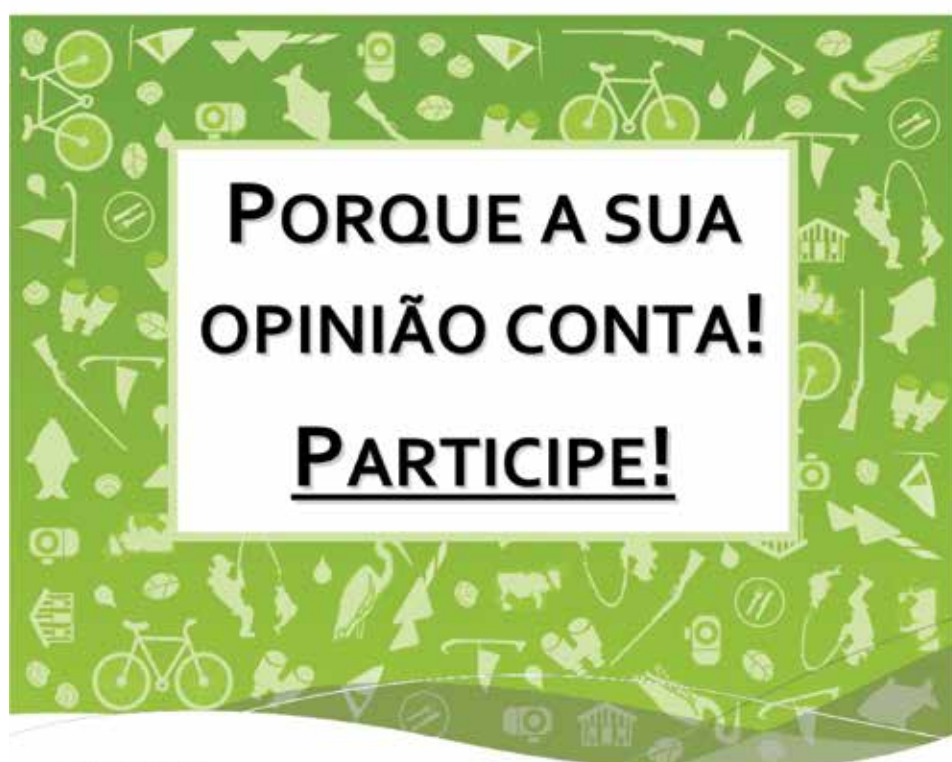
- FICHA DE INSCRIÇÃO -

Nome: \_\_\_\_\_

Freguesia de residência: \_\_\_\_\_

Ano de Nascimento: \_\_\_\_\_ Contacto: \_\_\_\_\_

ANEXO 3A



Ana Isabel Lillebo  
Departamento de Biologia/ CESAM  
Universidade de Aveiro  
Campus Universitário de Santiago  
3810-193 Aveiro, Portugal  
Telefone: 234 370 779  
Fax: 234 372 587  
Email: [lillebo@ua.pt](mailto:lillebo@ua.pt)  
Página Web: <http://lagoons.web.ua.pt>

Projeto financiado por:  
FP7-ENV- contrato nº283157



## ANEXO 3B

### O que é?

**Painel de cidadãos.** É uma oportunidade para as pessoas expressarem a sua visão sobre um assunto, de acordo com seus próprios princípios, num ambiente informal. Neste tipo de ação, os cidadãos podem tomar decisões informadas e/ou complexas tendo como base a informação apresentada por um grupo de 'peritos' de diferentes áreas.

O **objetivo principal** deste painel de cidadãos é discutir diferentes temas ligados à Ria de Aveiro. De seguida, tentar antever como gostaria de ver a Ria daqui a 15/20 anos e propor recomendações para que isso aconteça.

#### FASES:

**1ª fase** – os temas serão inicialmente apresentados por uma pessoa com experiência na área (exemplos: pesca, caça, agricultura, turismo, gestão).

**2ª fase** – o grupo de cidadãos (cerca de 12 pessoas) deverá discutir, de uma forma informal, a apresentação feita pelo 'perito' e formular questões que gostariam de ver respondidas.

**3ª fase** – em plenário o grupo colocará as questões ao 'perito'.

**4ª fase** – depois de todos os temas serem abordados, o grupo deverá tentar antever qual será o estado na Ria daqui a 15/20 anos e propor recomendações para mitigar impactos negativos.

A particularidade de envolver os cidadãos no projecto permite enriquecer o conhecimento científico com o conhecimento de quem convive diretamente com a Ria no seu dia-a-dia.

O painel de cidadãos terá a duração de dois dias (primeiro fim-de-semana de Abril), no INATEL de Santa Maria da Feira.

Os participantes ficarão hospedados neste empreendimento, de sexta-feira à noite até domingo, sem qualquer custo para os mesmos.

O projeto LAGOONS suportará todos os custos associados à sua participação nesta atividade (transporte, alojamento e alimentação).

## PAINEL DE CIDADÃOS

- FICHA DE INSCRIÇÃO -

Nome: \_\_\_\_\_

Freguesia de residência: \_\_\_\_\_

Ano de Nascimento: \_\_\_\_\_ Contacto: \_\_\_\_\_

ANEXO 4A



### Localização:



**HOSPITAL**  
Infante D. Pedro

**R** - Reitoria da Universidade de Aveiro  
**P** - Parque de estacionamento

**Financiamento:** 7º Programa-Quadro da União Europeia  
**Duração:** 36 meses  
**Início:** 01/10/2011

**Coordenadores:**  
- Ana Isabel Lillebo (Univ. de Aveiro, Portugal)  
- Per Stålnacke (Bioforsk, Noruega)





## OFICINA DE TRABALHO

22 de Maio de 2014  
(14h00 – 17h00)

Reitoria da Universidade de Aveiro

- <http://lagoons.web.ua.pt> -



ANEXO 4B

## Projeto LAGOONS

LAGOONS - Gestão integrada de lagunas costeiras europeias no contexto das alterações climáticas

A Ria de Aveiro é uma das quatro lagunas costeiras consideradas neste projeto internacional. A sua riqueza natural e as múltiplas atividades que suporta conferem-lhe uma importância económica considerável e reconhecida a nível local, regional e nacional.

Um dos objetivos do projeto é envolver não só os cientistas e os decisores políticos, mas também a população em geral e ter em conta a sua visão, assim como as atividades, usos e costumes que se desenvolvem em torno da Ria.

No âmbito desta metodologia participativa já foram realizados Grupos de Discussão com habitantes das freguesias ribeirinhas e um Painel de Cidadãos que contou com a particularidade de envolver os cidadãos e um grupo de 'peritos' de diferentes áreas. A oficina de trabalho permitirá dar continuidade a esta metodologia de participação.



## O que é?

**Oficina de trabalho.** No âmbito do projeto LAGOONS foram desenvolvidos cenários para a Ria de Aveiro que ilustram o modo como os efeitos potenciais decorrentes de alterações climáticas, socioeconómicas e de uso do solo podem vir a influenciar o seu estado ambiental, ecológico e social.

Esta oficina de trabalho tem como objetivo apresentar/partilhar diferentes cenários e discutí-los com os atores-chave/partes interessadas de forma a estabelecer uma visão conjunta sobre o futuro/cenário desejável para a Ria de Aveiro e as medidas/ações/estratégias que deverão ser tomadas de forma a alcançá-lo.

Assim, pretende-se contribuir para a tomada de decisão informada, tendo por base não só o conhecimento científico, mas também o contributo dos utilizadores, habitantes e decisores.

**Porque a sua opinião conta!  
Participe.**



## LISTA DE ABREVIATURAS

- APA** – Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.
- ARH Centro** – Administração da Região Hidrográfica do Centro
- ADAPTARia** – Modelação das Alterações Climáticas no Litoral da Ria de Aveiro - Estratégias de Adaptação para Cheias Costeiras e Fluviais
- CERSAT** – Centre ERS d'Archivage et de Traitement
- CESAM** – Centro de Estudos do Ambiente e do Mar
- CIRA** – Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro
- DPSIR** – Modelo conceptual que identifica Forças motrizes, Pressões, Estado, Impactos e Respostas
- ENSEMBLES** – Projeto que estuda as alterações climáticas e os seus impactos
- Eurostat** – Gabinete de Estatísticas da União Europeia
- FP7** – Sétimo quadro de apoio comunitário
- GEPETO** – Acrónimo do projeto: Partilhar Conhecimentos para uma Pesca Sustentável
- ICNF** – Instituto da Conservação da Natureza e Florestas, I.P.
- IDAD** – Instituto do Ambiente e Desenvolvimento
- INE** – Instituto Nacional de Estatística
- LAGOONS** – Acrónimo do projeto: *Integrated Water Resources and Coastal Zone Management in European Lagoons in the Context of Climate Change*
- NUTS** – Nomenclatura Comum das Unidades Territoriais Estatísticas
- OCDE** – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
- PRONATURA** – Programa de reflorestação patrocinada pela Associação Nacional de Empresas Florestais, Agrícolas e do Ambiente
- PSRN2000** – Plano Sectorial Rede Natura 2000
- SIC** – Sítios de Importância Comunitária
- SNIRH** – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos
- SWIM** – Modelo numérico integrado para o solo e água
- SWOT** – Modelo conceptual que identifica Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças
- UA** – Universidade de Aveiro
- WORMS** – *World Register of Marine Species*
- ZPE** – Zona de Proteção Especial







A série 'LAGOONS: Resumos Técnicos' traduzem os resultados do projeto LAGOONS, financiado pelo 7º Programa Quadro, em informações práticas e úteis para os decisores políticos e os gestores dos recursos hídricos.

