



# INOVAÇÃO TRANSFORMADORA NA RIA DE AVEIRO



**CONTRIBUTOS DA REGIÃO  
CENTRO PARA A MISSÃO DA UE  
“RESTAURAR O OCEANO E AS  
ÁGUAS ATÉ 2030”**

Ciência, políticas  
públicas e participação  
cidadã em ação





# INOVAÇÃO TRANSFORMADORA NA RIA DE AVEIRO



**CONTRIBUTOS DA REGIÃO  
CENTRO PARA A MISSÃO DA UE  
“RESTAURAR O OCEANO E AS  
ÁGUAS ATÉ 2030”**

Ciência, políticas  
públicas e participação  
cidadã em ação

# Ficha técnica

## A EQUIPA DO DEMO-PT:

### Universidade de Aveiro

Ana I. Lillebø, Ana I. Sousa, Carlos Coelho, Daniel Crespo, Dionísia Laranjeiro, Enrickson Varsori, Margarida Coelho, Mariana Pinho, Patrícia Lito, Paulo Baptista, Pedro Coelho, Vítor Hugo Oliveira

### Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro

Celina Carvalho, Raquel Veiga, Sophie Patrício

### Agência Portuguesa do Ambiente

João Silva, Nelson Silva, Teresa Carvalho

### Administração do Porto da Figueira da Foz /

### Administração do Porto de Aveiro

Maria Manuel Cruz, Rolanda Fontes, Sofia Ventura

### Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro

José Eduardo de Matos, Patrícia Castro

### PRIO

Cristina Correia, Inês Ferreira

### STRIX

Luís Pina, Nuno Marques da Silva

### Colab + Atlântico

Andreia Silva, Paula Salge, Pedro Almeida

### Instituto Português do Mar e da Atmosfera

Jorge Arteaga, Pedro Reis Costa

### R5 Marine (parceiro associado)

Diogo Oliveira

## TÍTULO DO PROJETO (original em língua inglesa)

Plano de ação para a Ágora do Atlântico-Ártico sobre a cooperação intersectorial para o restauro de ecossistemas marinhos e costeiros e o reforço da resiliência climática através da inovação transformadora (Blueprint for Atlantic-Arctic agora on cross-sectoral cooperation for restoration of marine and coastal ecosystems and increased climate resilience through transformative innovation)

**DATA** Maio de 2026, 2ª edição

## ESTE DOCUMENTO DEVE SER CITADO COMO:

A-AAGORA. 2026. Inovação transformadora na Ria de Aveiro: contributos da Região Centro para a Missão da UE “Restaurar o Oceano e as Águas até 2030” Ciência, políticas públicas e participação cidadã em ação. [Ana I. Lillebø (eds.)] 148 pp.

## A PUBLICAÇÃO ESTÁ DISPONÍVEL ONLINE:

<https://a-aagora.eu/demos/demonstration-aveiro/>

<https://a-aagora.web.ua.pt>

**ISBN** 978-989-36844-1-2

**e-ISBN** 978-989-36844-0-5

**DEPÓSITO LEGAL** 565220/26

**ID DO CONTRATO** 101093956

**DATA DE INÍCIO DO PROJETO** Dezembro 2021

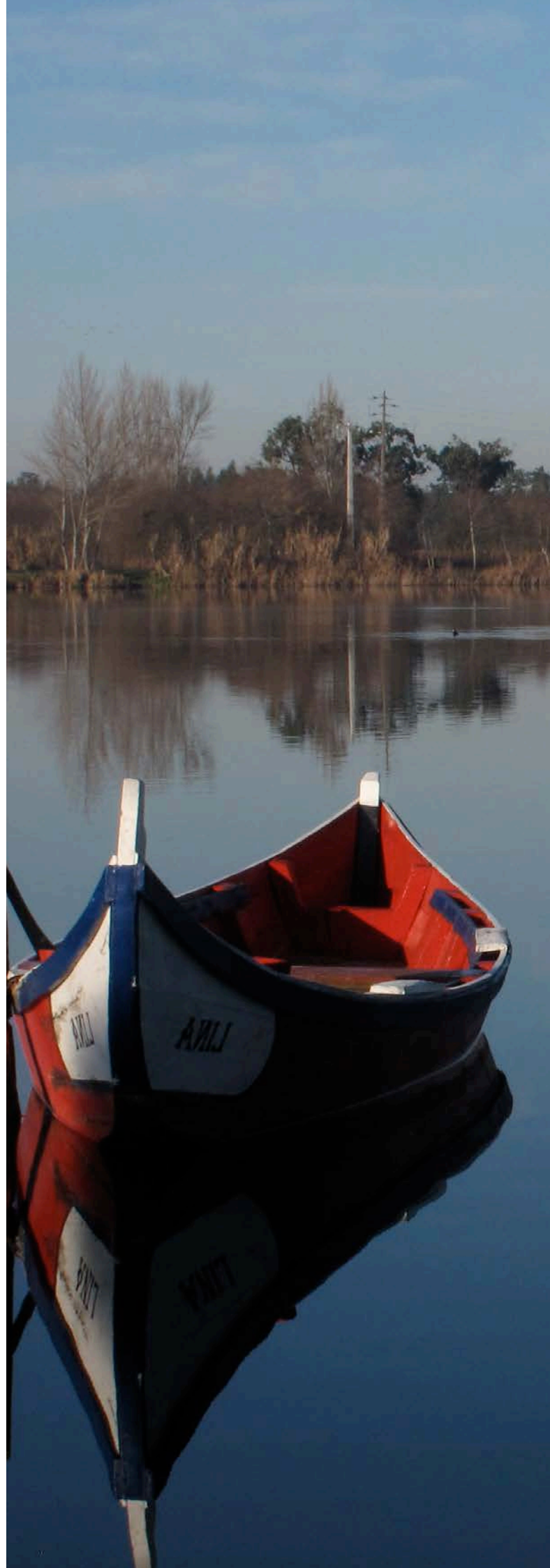
**DURAÇÃO** 42 meses

**AVISO LEGAL** - O projeto A-AAGORA foi maioritariamente financiado pelo programa de investigação e inovação da União Europeia e cofinanciado pelo Reino Unido (UK Research and Innovation). As opiniões expressas são da exclusiva responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente as das entidades financiadoras. Nem a União Europeia, nem os financiadores, nem os membros da equipa do DEMO-PT ou a editora assumem responsabilidade por quaisquer consequências decorrentes da utilização do conteúdo desta publicação.

**EDITOR** Ana I. Lillebø (CESAM- Centro de Estudos do Ambiente e do Mar, Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro)

**DESIGN** Criamagin®

**NOTA EDITORIAL** - Na elaboração deste livro foram utilizadas, como ferramentas de apoio, tecnologias e softwares de Inteligência Artificial (IA) generativa, bem como outros recursos digitais, em articulação com o trabalho intelectual, científico e editorial desenvolvido no seu conjunto.



# Resumo



Esta publicação apresenta o demonstrador da Região Centro de Portugal (DEMO-PT) do projeto A-AAGORA, enquadrado na Missão da União Europeia “Restaurar o Oceano e as Águas até 2030”, como uma experiência de inovação transformadora orientada para a gestão costeira integrada. Com foco operacional na Ria de Aveiro, o DEMO-PT recorre a uma abordagem de Laboratório Vivo para experimentar e cocriar soluções que articulam gestão baseada em ecossistemas, soluções baseadas na natureza e participação ativa de *stakeholders* e cidadãos, demonstrando como é possível ligar conhecimento científico, instrumentos de planeamento e ação no território perante desafios como alterações climáticas, erosão costeira, perda de biodiversidade e transição para uma economia azul mais sustentável.

Embora o espaço piloto de implementação e teste das soluções se tenha centrado na Ria de Aveiro por razões de operacionalidade e viabilidade técnica, os processos participativos foram concebidos desde o início à escala da Região Centro, envolvendo atores de Aveiro, Figueira da Foz e Peniche, com vista a assegurar transferência, replicação e escalabilidade para outros territórios costeiros regionais com características e desafios semelhantes. Esta abordagem reforça a utilidade do demonstrador como plataforma de aprendizagem e de validação de metodologias.

No seu conjunto, o livro evidencia como um demonstrador regional, ancorado num *Living Lab* na Ria de Aveiro e apoiado por uma ampla rede de parceiros e participantes, pode gerar contributos relevantes da Região Centro para os objetivos da Missão, oferecendo soluções e planos de ação (*blueprints*) com potencial de aplicação noutros contextos costeiros em Portugal e na Europa.



# Índice

- 1** O projeto A-AAGORA - pág.06
- 2** O demonstrador nacional - Região Centro - pág.27
- 3** Metodologia aplicada no DEMO-PT - pág.34
- 4** Processo de cocriação das soluções - pág.41
- 5** Atividades e soluções - pág.83
- 6** Do DEMO-PT aos planos de ação (*blueprints*) do A-AAGORA - pág.110
- 7** Lições aprendidas e contributos para a gestão costeira integrada - pág.118
- 8** Plataforma online e caixa de ferramentas (*toolbox*): apoio à decisão - pág.126
- 9** Fontes de financiamento e agradecimentos - pág.128
- 10** Bibliografia consultada - pág.130
- 11** Anexos - pág.135
- Lista de abreviaturas - pág.147

1

# O projeto A-AAGORA



# O projeto A-AAGORA

## 1.1 - O A-AAGORA: visão, objetivos e enquadramento europeu

O A-AAGORA (*Atlantic Arctic Agora*) é um projeto financiado pelo programa Horizonte Europa que contribui para a implementação da Missão da União Europeia “Restaurar o Oceano e as Águas até 2030”, integrando o *Atlantic-Arctic Lighthouse*. No contexto da Missão, os *lighthouses* (faróis) são concebidos como plataformas territoriais de experimentação, demonstração e escalabilidade, destinadas a acelerar a concretização dos objetivos da Missão nas principais bacias marítimas e fluviais europeias, incluindo o Atlântico-Ártico, Mediterrâneo, Báltico-Mar do Norte e Danúbio-Mar Negro.

O acrónimo A-AAGORA remete explicitamente para o conceito de *Ágora* na Grécia Antiga, entendida como um espaço público aberto onde os cidadãos se reúnem para debater, trocar ideias, tomar decisões coletivas e participar ativamente na vida da comunidade. De forma análoga, o projeto A-AAGORA – *Ágora Atlântico-Ártico* assume-se como um espaço de encontro e diálogo entre ciência, decisores, setores económicos e cidadãos, promovendo a cocriação de soluções para a proteção, restauro e gestão sustentável dos ecossistemas costeiros. Tal como a *Ágora* histórica, o A-AAGORA não é apenas um local físico ou digital, mas um processo coletivo, orientado para a deliberação informada, a participação ativa e a construção conjunta de respostas aos desafios climáticos e ambientais nas regiões costeiras do Atlântico e do Ártico.

O projeto A-AAGORA tem como visão contribuir para a proteção e o restauro de ecossistemas marinhos e costeiros, para o aumento da resiliência às alterações climáticas e para a promoção do bem-estar societal,

através de abordagens integradas, sistémicas e transformadoras que articulam ciência, políticas públicas e ação territorial.

Os principais objetivos incluem reduzir as pressões sobre áreas costeiras, restaurar ecossistemas e biodiversidade, mitigar e adaptar-se às alterações climáticas e apoiar processos de decisão informados, combinando gestão baseada em ecossistemas (*Ecosystem-Based Management* – EBM), soluções baseadas na natureza (*Nature-Based Solutions* – NbS) e inovação em governação.

O A-AAGORA implementa três demonstradores no Arquipélago Ártico de Trøms (Noruega) DEMO-NO, em Condado de Cork (Irlanda) DEMO-IE e na Região Centro de Portugal DEMO-PT, incluindo a Ria de Aveiro, concebidos como contextos piloto para o desenvolvimento, teste e validação de abordagens e soluções em contextos socioecológicos contrastantes.

Uma componente central do A-AAGORA é a cocriação com comunidades locais, autoridades públicas, setor privado e outros atores institucionais, operacionalizada através de Laboratórios Vivos (*Living Lab*), que permitem conceber, testar, monitorizar e ajustar soluções em contextos reais. Esta abordagem promove aprendizagem contínua, apropriação local das soluções e o fortalecimento de capacidades institucionais, criando condições para a sua transferência, replicação e escalabilidade noutras zonas costeiras europeias. Este processo é apoiado por sistemas de conhecimento digital e por *jogos sérios* interativos, *i.e.*, ferramentas concebidas com propósito educativo e participativo, que sustentam a transformação inovadora e facilitam modelos de governação mais inclusivos e colaborativos.

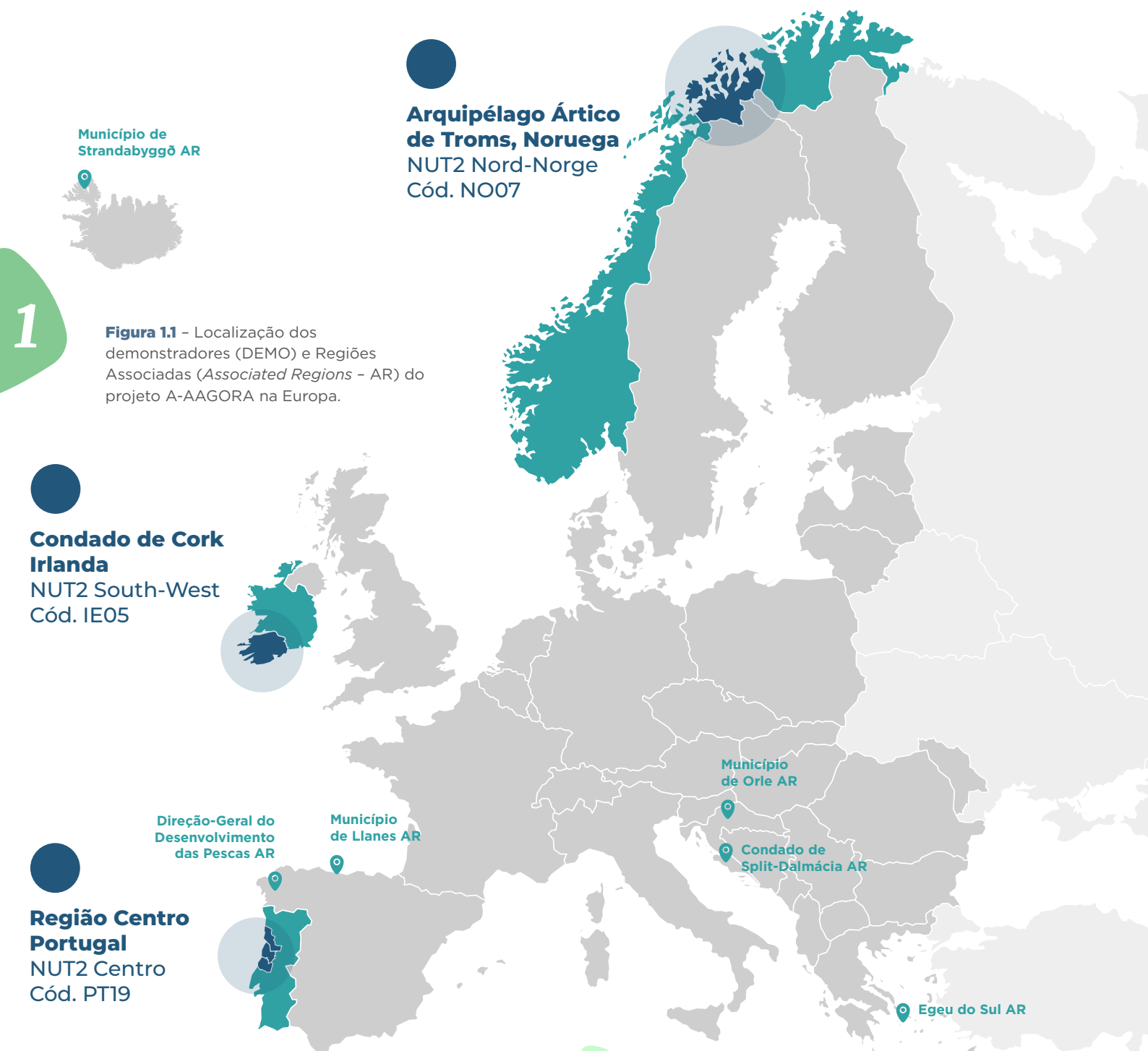
A partir da experiência destes demonstradores, e em articulação com sete Regiões Associadas, concretamente o Município de Strandabyggð (Islândia), o Município de Orle (Croácia), o Condado de Split-Dalmácia (Croácia), o Município de Llanes – Vale do Vallina, Astúrias, (Espanha), Região



# O projeto A-AAGORA

de Corrubedo (ArousaLab), Galiza (Espanha), Município de Limassol (Chipre) e Região do Egeu do Sul (Grécia), o A-AAGORA desenvolve planos de ação (*blueprints*) e recomendações com potencial de replicação e escalabilidade noutras regiões europeias, contribuindo para os objetivos da Missão da União Europeia “Restaurar o Oceano e as Águas até 2030” e para a articulação entre ciência,

políticas públicas e ação local. A figura 1.1 ilustra a distribuição geográfica dos três demonstradores, bem como das Regiões Associadas, que participam na replicação, transferência e escalabilidade das soluções desenvolvidas no âmbito do A-AAGORA, segundo uma abordagem de *Living Lab* no espaço Atlântico-Ártico e noutros contextos europeus.



**Figura 1.1** - Localização dos demonstradores (DEMO) e Regiões Associadas (*Associated Regions* - AR) do projeto A-AAGORA na Europa.

## **Farol da Missão** (*Mission Lighthouse*)

Os *lighthouses* funcionam como plataformas de investigação, inovação e cooperação, onde soluções científicas, tecnológicas, sociais, económicas e de governação são pilotadas e testadas em contextos reais, integrando conhecimento existente e novo conhecimento cocriado com cidadãos e *stakeholders*. O seu papel é acelerar a concretização dos objetivos da Missão, gerar evidência sobre a eficácia das soluções implementadas e criar condições para a sua transferência, replicação e ampliação noutras regiões da União Europeia.

## **Gestão baseada em ecossistemas** (*Ecosystem-based Management*)

Gestão integrada, interdisciplinar e adaptativa das atividades humanas, baseada no melhor conhecimento científico disponível e no conhecimento dos *stakeholders* sobre o ecossistema, a biodiversidade e as respetivas dinâmicas, em diferentes escalas espaciais (incluindo fronteiras territoriais e de políticas públicas) e temporais, com o objetivo de assegurar a utilização sustentável dos bens e serviços dos ecossistemas e a manutenção da integridade dos ecossistemas.

## **Soluções baseadas na natureza** (*Nature-based Solution*)

Soluções inspiradas e apoiadas pela natureza, que são custo-eficazes, proporcionam benefícios ambientais, sociais e económicos de forma simultânea e contribuem para o reforço da resiliência. Estas soluções introduzem mais e maior diversidade de natureza, bem como de características e processos naturais, em cidades, paisagens terrestres e marinhas, através de intervenções localmente adaptadas, eficientes na utilização de recursos, contribuindo para o bem-estar humano, a biodiversidade e a prestação de serviços dos ecossistemas.

## **Laboratório vivo** (*Living Lab*)

Processo flexível, inclusivo e criativo, orientado para um desafio societal específico, que conduz ao produto final através do teste de diferentes soluções cocriadas e experimentadas (em contexto real e ancoradas no território). Assim, a aprendizagem contínua e adaptativa, em particular a aprendizagem pela prática, é inerente a este processo.

## **Comunidade de prática**

Grupo de colaboradores que partilham preocupações e interesses semelhantes na abordagem do desafio (por exemplo, a degradação do ecossistema).

## **Plano de ação** (*Blueprint*)

Plano estruturado e detalhado que define uma visão, um conjunto de propostas e um programa de ação, explicando de forma clara como algo pode ser concebido, desenvolvido e implementado, bem como a forma como se espera que funcione na prática.

# O projeto A-AAGORA

## 1.2 Estrutura do A-AAGORA e parceiros

O Projeto A-AAGORA é coordenado pela Universidade de Aveiro, que assegura a coordenação científica, técnica e administrativa do consórcio, apoiada por uma estrutura de gestão que inclui os líderes de pacotes de trabalho (*Work Packages*) e mecanismos regulares de articulação e acompanhamento entre parceiros. O projeto é implementado por um consórcio multidisciplinar de 30 parceiros, com competências complementares em ciência,

governança, inovação, envolvimento de *stakeholders* e desenvolvimento tecnológico, integrando universidades, centros de investigação, empresas, organizações não-governamentais e entidades públicas, provenientes de vários países europeus. Cada DEMO é co-coordenado por uma organização não académica e uma académica, envolvendo ainda um conjunto diversificado de parceiros adicionais fora do meio académico. Esta composição reflete uma abordagem de Laboratório Vivo (*Living Lab*), orientada para a cocriação, experimentação e validação de soluções em contextos reais, com forte envolvimento dos *stakeholders* locais.



## 1.3 A Missão da UE “Restaurar o Oceano e as Águas até 2030”

A Missão da União Europeia “Restaurar o Oceano e as Águas até 2030” constitui uma das missões estratégicas do programa Horizonte Europa, assumindo uma abordagem integrada para enfrentar, de forma sistémica, a degradação dos ecossistemas marinhos, costeiros e de água doce. A Missão visa proteger e restaurar a saúde do oceano, dos mares, das águas costeiras e interiores, reconhecendo o papel central destes sistemas na regulação climática, na biodiversidade, no bem-estar humano e na sustentabilidade económica.

Os seus objetivos estruturam-se em três eixos principais:

- (i) proteger e restaurar ecossistemas marinhos e de água doce e a biodiversidade associada;
- (ii) prevenir e reduzir significativamente a poluição dos oceanos, mares e águas interiores; e
- (iii) promover uma economia azul sustentável, circular e neutra em carbono, alinhada com os objetivos climáticos da União Europeia.

A Missão adota um modelo de implementação assente no território e orientado para a ação, operacionalizado através de quatro *lighthouses* principais, correspondentes às bacias do Atlântico-Ártico, Mediterrâneo, Báltico-Mar do Norte e Danúbio-Mar Negro, que atuam como espaços de referência e coordenação para a mobilização de atores, recursos, políticas e investimentos orientados para o restauro

dos ecossistemas aquáticos e a transição para uma economia azul sustentável. A Missão enfatiza ainda o envolvimento ativo de cidadãos, comunidades locais, autoridades públicas e setor privado, promovendo processos de cocriação, aprendizagem coletiva e reforço da literacia oceânica e ambiental.

Neste enquadramento, projetos como o A-AAGORA contribuem diretamente para a concretização da Missão, ao gerar conhecimento acionável, soluções integradas e modelos de governação que apoiam a transição para sistemas socioecológicos mais resilientes e sustentáveis.

## 1.4 O conceito de demonstrador na plataforma de transformação

No âmbito do A-AAGORA, os demonstradores constituem elementos nucleares do *Atlantic-Arctic Lighthouse*, funcionando como espaços de transformação territorial onde a Missão da UE é concretizada em contexto real. Os demonstradores são concebidos como ambientes de experimentação aplicada, *i.e.*, ambientes de ensaio e validação em contexto real, nos quais soluções são cocriadas, testadas, monitorizadas, avaliadas e ajustadas de forma iterativa, em estreita articulação com os contextos socioecológicos locais.

Os três demonstradores do A-AAGORA representam realidades territoriais contrastantes, permitindo explorar diferentes pressões, vulnerabilidades e oportunidades associadas aos ecossistemas marinhos e costeiros.



# O projeto A-AAGORA

## O demonstrador do Arquipélago Ártico de Trøms, na Noruega (DEMO-NO)

centra-se no restauro de florestas de *kelp* e na aplicação de gestão baseada em ecossistemas em contextos árticos costeiros. As ações visam reduzir pressões sobre ecossistemas marinhos de elevado valor ecológico, reforçar a resiliência às alterações

climáticas e explorar modelos de ecoturismo sustentável como solução baseada na natureza, envolvendo autoridades locais, comunidades, setor privado e cidadãos.



## O demonstrador do Condado de Cork, na Irlanda (DEMO-IE)

aborda os desafios associados à erosão costeira, à adaptação às alterações climáticas e à conservação da biodiversidade em áreas costeiras protegidas. O demonstrador combina monitorização remota, restauro de dunas e sapais e ciência cidadã,

promovendo uma abordagem participativa à gestão costeira e reforçando a base de conhecimento para apoiar processos de decisão a nível local e regional.



# O projeto A-AAGORA

## O demonstrador da Região Centro de Portugal (DEMO-PT)

com foco na Ria de Aveiro, testa soluções integradas de descarbonização, restauro de pradarias marinhas, proteção costeira, recuperação de sistemas dunares, promoção da biodiversidade em áreas portuárias e redução do lixo marinho. O demonstrador articula

gestão baseada em ecossistemas, soluções baseadas na natureza e inovação tecnológica, envolvendo autoridades públicas, setor marítimo-portuário, empresas e cidadãos.





# O projeto A-AAGORA

Os demonstradores funcionam segundo uma lógica de Laboratório Vivo (*Living Lab*), promovendo processos de cocriação com comunidades locais, autoridades públicas, setor privado, organizações da sociedade civil e outros atores institucionais. Esta abordagem permite não só desenvolver soluções tecnicamente robustas e socialmente aceitáveis, como também reforçar capacidades locais, fomentar a apropriação das soluções e apoiar processos de decisão informados.

## As Regiões Associadas

Para além dos demonstradores, o A-AAGORA integra sete Regiões Associadas, que desempenham um papel fundamental na transferência, adaptação e ampliação das abordagens desenvolvidas.

A Região Associada de Strandabyggð (Islândia) desenvolve iniciativas centradas no restauro e uso sustentável de florestas de *kelp*, promovendo uma economia local baseada em algas marinhas e reforçando a resiliência socioecológica através do envolvimento de comunidades, investigação aplicada

e capacitação local, nomeadamente no âmbito da iniciativa *IceKelp*, que visa integrar o cultivo sustentável de *kelp* na economia regional do Ártico, preservando simultaneamente a biodiversidade marinha.

O Município de Orle (Croácia) atua como laboratório vivo em contexto fluvial, aplicando princípios de gestão baseada em ecossistemas à proteção e ao restauro da biodiversidade associada a sistemas de água doce, contribuindo para a transferência e replicação de abordagens do projeto no *lighthouse* da bacia do Danúbio-Mar Negro.

O Condado de Split-Dalmácia (Croácia) desenvolve ações de proteção e restauro costeiro em ambiente mediterrânico, testando soluções baseadas na natureza e abordagens de gestão integrada com o envolvimento de autoridades, especialistas e comunidades locais.

Na região de Llanes - Vale do Vallina, Astúrias (Espanha), as ações centram-se no restauro de ecossistemas fluviais e costeiros, mitigando pressões antrópicas, melhorando a qualidade da água e reforçando o valor ambiental e cultural do território através de intervenções baseadas na natureza.

A Região Associada de Corrubedo, através do ArousaLab Galiza (Espanha), promove iniciativas de literacia oceânica, redução de lixo marinho, conservação da biodiversidade e ecoturismo sustentável, recorrendo a abordagens participativas inspiradas nos demonstradores do A-AAGORA.

O Município de Limassol (Chipre) desenvolve ações de restauro de pradarias marinhas ameaçadas por pressões humanas e alterações climáticas, aplicando soluções baseadas na natureza e envolvendo autoridades, investigadores e *stakeholders* na recuperação destes ecossistemas no Mediterrâneo oriental.

A Região do Egeu do Sul (Grécia) implementa ações-piloto que articulam turismo sustentável, aquacultura e educação ambiental, promovendo a sensibilização para os ecossistemas marinhos e a conservação da biodiversidade, através de iniciativas locais adaptadas ao contexto insular mediterrânico.

1





Strandabyggð (Islândia)



Município de Orle (Croácia)



Condado de Split-Dalmácia (Croácia)



Região de Llanes - Vale do Vallina, Astúrias (Espanha)



1

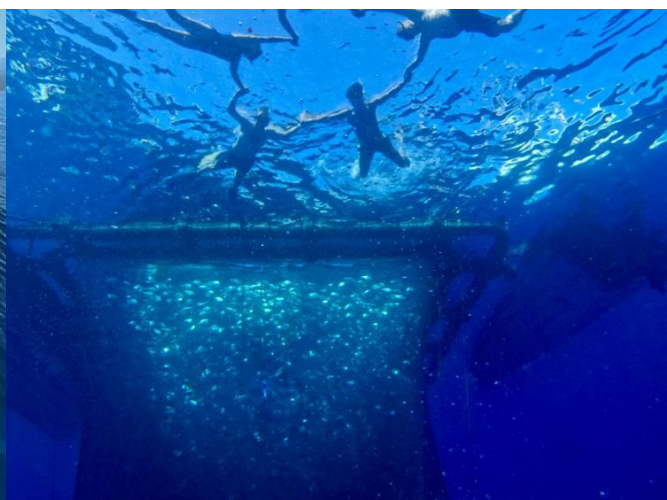
# O projeto A-AAGORA



■ Arousalab Galiza (Espanha)



■ Município de Limassol (Chipre)



■ Região do Egeu do Sul (Grécia)

As Regiões Associadas funcionam como territórios de replicação, onde os planos de ação desenvolvidos no âmbito dos demonstradores são testados, ajustados e replicados nos novos contextos. Desta forma, os demonstradores do A-AAGORA assumem-se como verdadeiros faróis de transformação, gerando conhecimento aplicado, modelos de governação e soluções integradas com potencial de replicação e escalabilidade noutras regiões europeias, contribuindo de forma direta para os objetivos da Missão da União Europeia “Restaurar o Oceano e as Águas até 2030”.



Málaga



Chipre



Bruxelas

1

# O projeto A-AAGORA

## 1.5 O demonstrador nacional no contexto do Atlântico-Ártico

O demonstrador nacional (DEMO-PT), localizado na Região Centro de Portugal, representa o contexto atlântico do sul da Europa no conjunto dos demonstradores do A-AAGORA, complementando os contextos ártico e atlântico-norte representados pelos demonstradores da Noruega e da Irlanda. Para além das diferenças biofísicas e climáticas, o demonstrador distingue-se por um contexto cultural e socioinstitucional específico, marcado por uma longa relação histórica entre as comunidades costeiras e os sistemas lagunares e marinhos, onde atividades como a pesca artesanal, a aquicultura, a produção de sal, o turismo e as atividades portuárias moldaram práticas, valores e formas de governação do território.

Este contexto cultural traduz-se em modos de uso do espaço costeiro, saberes locais acumulados e práticas institucionais distintas das observadas nos contextos árticos e atlântico-norte, influenciando os pontos de partida para a implementação de soluções de restauro ecológico e de adaptação às alterações climáticas.

Integrado no *Atlantic-Arctic Lighthouse*, o demonstrador nacional permite avaliar a transferibilidade e a adaptabilidade das abordagens do A-AAGORA a diferentes contextos culturais, testando de que forma princípios comuns, nomeadamente a gestão baseada em ecossistemas, as soluções baseadas na natureza e a inovação em governação, podem ser operacionalizados em realidades socioecológicas diversas. Embora partam de contextos iniciais distintos, os três demonstradores convergem para os objetivos da Missão da União Europeia “Restaurar o Oceano e as Águas até 2030”, contribuindo para a produção de conhecimento acionável, para a elaboração de planos de ação (*blueprints*) e para recomendações robustas, com potencial de replicação e escalabilidade noutras regiões europeias.

## 1.6 Colaboração do A-AAGORA com outros projetos da Missão: CLIMAREST, BlueMissionAA e BlueActionAA

O A-AAGORA e o CLIMAREST inserem-se na categoria de ações inovadoras da Missão da União Europeia “Restaurar o Oceano e as Águas até 2030”, contribuindo, a partir de abordagens complementares, para o desenvolvimento e demonstração de soluções orientadas para o restauro, a resiliência climática e a governação integrada de sistemas costeiros e marinhos.



O A-AAGORA centra-se no desenvolvimento e demonstração de abordagens de governação baseadas em ecossistemas, através de processos de cocriação, Laboratórios Vivos e ferramentas digitais de apoio à decisão, com forte ênfase na capacitação institucional, na aprendizagem social e na transferência e replicação de soluções entre diferentes contextos territoriais europeus.



O CLIMAREST complementa este enfoque ao incidir sobre o restauro ecológico orientado para a adaptação às alterações climáticas, desenvolvendo e testando soluções de restauro em ambientes costeiros e marinhos, com base em evidência científica, monitorização ambiental e avaliação do desempenho ecológico das intervenções. A sua contribuição incide sobretudo na geração de conhecimento aplicado e na demonstração de soluções de restauro com potencial de escalabilidade.

Ambos os projetos beneficiaram do enquadramento estratégico e da articulação promovida pela ação de coordenação BlueMissionAA, que desempenhou um papel central na estruturação do *Atlantic-Arctic Lighthouse*, na ligação entre projetos de investigação, demonstração e inovação, e na criação de condições para coerência, visibilidade e impacto coletivo das iniciativas apoiadas pela Missão no espaço Atlântico-Ártico. Esta função de coordenação permitiu alinhar abordagens, promover intercâmbio

de conhecimento e reforçar a ligação entre ciência, políticas públicas e territórios.

A ação de coordenação BlueActionAA, da qual a equipa da Universidade de Aveiro é parceira, dará continuidade a este papel estruturante, reforçando a integração e a capitalização de resultados, o envolvimento de atores institucionais e a consolidação de comunidades de prática, incluindo através de mecanismos de financiamento em cascata (*cascade funding*), com vista a acelerar a implementação de soluções de restauro, adaptação climática e governação sustentável no Atlântico-Ártico.

Neste contexto, o A-AAGORA e o CLIMAREST contribuíram de forma complementar para os objetivos da Missão, articulando governação, conhecimento científico, inovação social e tecnológica, e restauro ecológico, enquanto as ações de coordenação asseguram coerência estratégica, aprendizagem transversal e amplificação do impacto a nível europeu.



<https://bluemissionaa.eu/>



<https://a-aagora.eu/>



<https://climarest.eu/>



<https://blueactionaa.eu/>



# O projeto A-AAGORA

(i) um *policy brief* dirigido à Comissão Europeia e aos diferentes intervenientes da Missão e no qual se sistematizam aprendizagens e recomendações conjuntas, incluindo contributos sobre a aplicação do mecanismo de cascade funding; e

(ii) o livro infantil Explora o Oceano com o Clio, concebido como instrumento de literacia do oceano para públicos mais jovens. Ambos os materiais estão disponíveis no portal do A-AAGORA<sup>1</sup>.



1



A estes resultados juntam-se ainda ações de divulgação conjunta das soluções e materiais produzidos pelos dois projetos, bem como vários momentos de trabalho e articulação com parceiros e Regiões Associadas. Estas iniciativas deram suporte ao alinhamento de estratégias de envolvimento comunitário e à disseminação dos resultados alcançados.

<sup>1</sup> <https://a-aagora.eu>

## 1.7 Colaboração do demonstrador nacional com outros projetos

O DEMO-PT, que corresponde territorialmente à Região Centro de Portugal, com foco na Ria de Aveiro, beneficia de uma forte articulação com outros projetos nacionais e europeus dedicados à conservação, restauro e gestão sustentável das zonas húmidas, em particular das pradarias marinhas e do envolvimento dos *stakeholders* da região e das comunidades locais. Neste contexto, destacam-se:

### RESTORE4Cs:

avalia como o restauro de zonas húmidas costeiras na Europa contribui para a mitigação climática e os serviços dos ecossistemas, através de medições de gases com efeito de estufa, modelos e ferramentas integradas, com o envolvimento ativo de *stakeholders* no apoio à decisão e às políticas públicas.

### REWRITE:

Projeto dedicado ao restauro ecológico de zonas húmidas e à promoção de soluções baseadas na natureza, com enfoque na monitorização, envolvimento de *stakeholders* e transferência de conhecimento para a gestão adaptativa.

### LIFE22-NAT-PT – SEAGRASSRIAWILD:

Focado na maricultura para a recolonização da Ria de Aveiro com ervas marinhas subtidais, este projeto aposta em técnicas inovadoras de propagação e plantação, promovendo a recuperação de habitats prioritários e o reforço da biodiversidade local, envolvendo as comunidades locais.

### BLUE-REWET:

caracteriza e restaura zonas húmidas costeiras intertidais da Ria de Aveiro, avaliando os seus efeitos no carbono e nas emissões de gases com efeito de estufa e promovendo a valorização ecológica e o envolvimento das comunidades locais.

Estas iniciativas colaboram e complementam-se em várias dimensões:

- Partilha de dados e metodologias de monitorização ecológica;
- Desenvolvimento conjunto de ações de restauro e conservação;
- Envolvimento de atores locais e regionais em processos participativos;
- Promoção de boas práticas e transferência de conhecimento para políticas públicas.

A articulação das ações no DEMO-PT com estes projetos reforça a capacidade de gerar impacto positivo, potenciar sinergias, maximizar recursos e contribuir para a sustentabilidade e resiliência das zonas húmidas e pradarias marinhas em Portugal.



<https://www.restore4cs.eu>



<https://rewriteproject.eu/>



<https://life-seagrassriawild.web.ua.pt/>



# O projeto A-AAGORA

## 1.8 Encontro Regional da Missão na Região Centro

No âmbito da implementação da Missão da União Europeia “Restaurar o Oceano e as Águas até 2030”, realizou-se, em 4 de junho de 2024, na Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro I.P. (CCDR Centro), o evento “Traçando um Rumo Regional para a Missão de Restaurar os Nossos Oceanos e Águas até 2030: Fomentando Inovações Sustentáveis na Região Centro, Portugal”. O encontro foi coorganizado pela CCDR Centro e pela Universidade de Aveiro, em colaboração com os projetos A-AAGORA e BlueMissionAA, tendo como principal objetivo mobilizar cidadãos e atores regionais, autoridades públicas, setor empresarial, gestores de áreas protegidas, academia e sociedade civil, para a concretização dos objetivos da Missão, com especial ênfase no codesenvolvimento de soluções inovadoras alinhadas com a Estratégia de Especialização Inteligente do Centro (RIS3 Centro). O evento integrou sessões plenárias, quatro painéis

temáticos e momentos de debate, promovendo a articulação entre políticas públicas, conhecimento científico, iniciativas territoriais e oportunidades de financiamento, culminando na assinatura do compromisso com a Missão por entidades regionais e nacionais, reforçando o alinhamento estratégico da Região Centro com os objetivos europeus de proteção, restauro e gestão sustentável dos ecossistemas marinhos e costeiros.



1



A reflexão estruturou-se em quatro painéis temáticos, que permitiram aprofundar diferentes dimensões da implementação da Missão e identificar mensagens-chave transversais, sintetizadas de seguida.

## PAINEL 1 – O papel da Missão nos objetivos de sustentabilidade dos municípios

Como a Missão pode apoiar os municípios da Região Centro e a implementação dos seus objetivos à escala europeia:

- Relevância da atuação multiescalar (local, municipal, regional e nacional) para a concretização da Missão.
- Importância do conhecimento aprofundado do território e das comunidades locais como base para soluções eficazes e contextualizadas.
- Necessidade de considerar o continuum aquático (rios, ribeiras, zonas costeiras e mar) na gestão integrada dos ecossistemas.

## PAINEL 2 – A Missão e o setor privado

Como o setor empresarial pode contribuir para os objetivos da Missão e para a especialização inteligente regional:

- O restauro ecológico, reconhecido como oportunidade estratégica para o desenvolvimento económico sustentável.
- A sustentabilidade analisada de forma integrada, nas suas dimensões ambiental, social e financeira.
- Desafios na comunicação e compreensão dos mecanismos de financiamento, em particular face à diversidade do tecido empresarial (PMEs vs. grandes empresas).
- Necessidade de instrumentos que reduzam o risco associado ao *upscaling* das ações de restauro.

## PAINEL 3 – Áreas Marinhas Protegidas (AMP): soluções e financiamento

Como podem as AMP contribuir para os objetivos da Missão:

- Centralidade dos processos de cocriação no planeamento e gestão das AMP, envolvendo ativamente as partes interessadas, incluindo o setor das pescas.
- Importância da sensibilização e educação dos turistas para o valor ambiental e socioeconómico das AMP.
- Necessidade de compatibilização entre conservação e outras atividades económicas.
- Reconhecimento do papel dos planos de monitorização e de comunicação como base para decisões informadas e políticas apoiadas pela ciência.

## PAINEL 4 – Envolvimento dos cidadãos, cultura e educação informal

Como a Missão pode apoiar iniciativas lideradas por autoridades, municípios e ONG:

- Valorização da educação informal e comunitária como instrumento de preservação do património natural e cultural.
- Reconhecimento de atividades culturais e educativas como fontes alternativas de rendimento para as comunidades locais.
- Papel dos museus e entidades locais na transmissão de conhecimento, tradições e saberes-fazer.
- A cooperação, identificada como elemento transversal para a valorização, e o desenvolvimento sustentável do território.

1

# O projeto A-AAGORA

## 1.9 Prémio de cooperação transnacional:

O Projeto A-AAGORA foi distinguido com o *Atlantic Project Awards 2024*, na categoria de Cooperação Internacional, em reconhecimento do seu contributo para a cooperação transnacional e para a redução de pressões sobre os ecossistemas costeiros e marinhos no espaço Atlântico-Ártico. O prémio foi atribuído no âmbito da 11.ª *Atlantic Stakeholder Platform Conference*, realizada em novembro de 2024, destacando o papel do A-AAGORA enquanto ação inovadora da Missão da União Europeia “Restaurar o Oceano e as Águas até 2030”, assente em abordagens colaborativas, gestão baseada em ecossistemas e soluções baseadas na natureza.



## 1.10 Objetivo e estrutura da publicação

Esta publicação tem como objetivo sistematizar e dar visibilidade à experiência do demonstrador nacional (DEMO-PT) do projeto A-AAGORA, apresentando de forma integrada o seu percurso, desde o enquadramento conceptual até à implementação de soluções concretas em contexto real. O livro estrutura-se de modo a refletir a lógica de Laboratório Vivo (*Living Lab*), evidenciando os processos de cocriação, o envolvimento de atores locais e institucionais e a articulação entre conhecimento científico e prática.

Organizado em torno das soluções desenvolvidas e testadas no DEMO-PT, o livro integra os respetivos planos de ação (*blueprints*), os mecanismos de governação e os instrumentos de apoio à decisão, complementados por uma análise crítica das aprendizagens, desafios e fatores facilitadores identificados ao longo do processo. A publicação explicita ainda os contributos do DEMO-PT para os objetivos da Missão da União Europeia “Restaurar o Oceano e as Águas até 2030”, destacando o seu potencial de transferência, replicação e escalabilidade para outros territórios costeiros, tanto a nível nacional como europeu.

1





2

*O demonstrador nacional Região Centro*

# 2 O demonstrador nacional Região Centro

## 2.1 Enquadramento territorial e socioecológico

A Região Centro de Portugal (NUTS II - PT19) estende-se desde a fronteira com Espanha até ao Oceano Atlântico, integrando uma grande diversidade de territórios, paisagens e comunidades. É constituída, no âmbito do PROT-Centro, por 77 municípios, embora em determinados instrumentos de financiamento europeu (como o Centro 2030 e anteriores) sejam considerados 100 municípios. A região mantém uma forte ligação histórica, cultural e económica aos sistemas aquáticos, em particular ao longo da sua faixa costeira atlântica, que corresponde aos cerca de 140 km de extensão definidos no POC Ovar-Marinha Grande, abrangendo 11 municípios costeiros, onde residem mais de 500 mil habitantes. Esta faixa costeira integra um conjunto relevante de zonas húmidas, estuários e lagunas costeiras, muitas das quais classificadas ao abrigo da Convenção de Ramsar e da Rede Natura 2000, refletindo o seu elevado valor ecológico e a importância dos serviços dos ecossistemas para as comunidades locais. Estes sistemas aquáticos sustentam atividades económicas tradicionais e contemporâneas, como a pesca, a aquicultura, a produção de sal, o turismo e as atividades portuárias, e desempenham um papel central na identidade cultural e no bem-estar das populações.

O maior sistema costeiro da Região Centro é a Ria de Aveiro, uma laguna costeira mesotidal, enquadrada por 11 municípios, onde vivem mais de 350 mil habitantes. Integrando a Rede Natura 2000 como Zona de Proteção Especial e Sítio de Importância Comunitária, a Ria de Aveiro é também reconhecida como Sítio de Investigação Socioecológica de Longo Prazo (LTsER). Ao longo de décadas, este sistema

tem sido marcado por uma intensa interação entre atividades humanas, incluindo as associadas ao Porto de Aveiro, e valores naturais, constituindo um laboratório vivo privilegiado para o estudo e a experimentação de soluções de gestão sustentável. É neste contexto que se concentram grande parte das ações do projeto A-AAGORA.

Mais a sul, o Estuário do Mondego, junto à cidade da Figueira da Foz, representa outro sistema de elevada relevância socioecológica. Caracteriza-se por uma configuração dividida em dois braços, com características contrastantes: um braço norte fortemente artificializado, associado a atividades urbanas, portuárias, industriais e agrícolas, onde se insere o Porto da Figueira da Foz, e um braço sul menos intervencionado, com extensas áreas intertidais, classificado como zona Ramsar. Esta coexistência de usos intensivos e áreas naturais confere ao estuário um papel central na reflexão sobre os compromissos entre desenvolvimento económico, conservação da natureza e adaptação às alterações climáticas.

Ainda na Região Centro, a Lagoa de Óbidos constitui um sistema lagunar costeiro de menor dimensão, mas de grande importância ambiental e social, tradicionalmente associado à pesca e à exploração de recursos marinhos. Próxima deste sistema, a península de Peniche destaca-se pela sua forte identidade marítima, assente numa intensa atividade piscatória, na presença do Porto de Peniche e num setor turístico em expansão, associado a desportos de mar e à proximidade do Arquipélago das Berlengas, área marinha protegida de elevado valor ecológico, classificado como Reserva Natural, e como Reserva Mundial da Biosfera da UNESCO desde 30 de junho de 2011, estando enquadrado administrativamente no município de Peniche.



Peniche

No seu conjunto, estes sistemas costeiros e lagunares ilustram a complexidade socioecológica da Região Centro, onde valores naturais excepcionais coexistem com usos múltiplos do território e com comunidades profundamente ligadas ao mar e às águas interiores. Este contexto torna a região particularmente relevante para testar abordagens integradas de gestão baseada em ecossistemas, soluções baseadas na natureza e modelos participativos de governação, alinhados com os objetivos da Missão da União Europeia “Restaurar o Oceano e as Águas até 2030”.



Ria/Aveiro



Mondego/Figueira da Foz



2

# O demonstrador nacional Região Centro

## 2.2 O DEMO-PT e a Ria de Aveiro como Living Lab

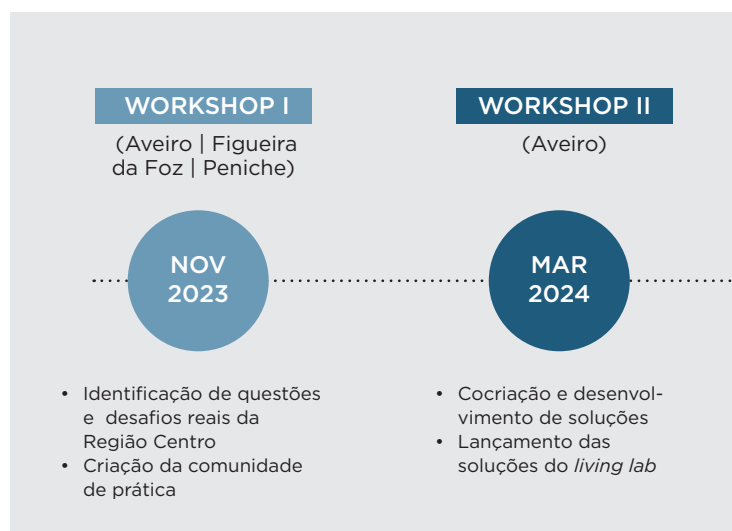
O Living Lab da Ria de Aveiro, desenvolvido no âmbito do demonstrador nacional (DEMO-PT) do projeto A-AAGORA, adotou uma metodologia ativa, com vários momentos participativos, orientada para a cocriação de soluções em contexto real. Embora o espaço-piloto de implementação e teste das soluções se tenha centrado na Ria de Aveiro, por razões de operacionalidade e viabilidade técnica, os processos participativos foram concebidos desde o início à escala da Região Centro, envolvendo atores de Aveiro, Figueira da Foz e Peniche, de forma a assegurar a transferência, replicação e escalabilidade das soluções a outros territórios costeiros regionais.

O primeiro momento correspondeu ao arranque do *Living Lab*, materializado no Workshop I (novembro de 2023), dedicado à introdução do conceito de Laboratório Vivo e à identificação participada das questões e desafios reais da Região Centro. Este momento reuniu investigadores, autoridades públicas, utilizadores, entidades do setor económico e organizações da sociedade civil, promovendo uma leitura partilhada das pressões, atividades e impactos sobre os ecossistemas costeiros e marinhos, bem como das expectativas, benefícios e desafios associados ao processo colaborativo. Esta fase teve igualmente como objetivo constituir a comunidade de prática do DEMO-PT, garantindo uma base alargada de envolvimento territorial.

O segundo momento incidiu na cocriação e desenvolvimento das soluções, concretizados no *Workshop II* (março de 2024, Aveiro). Neste momento, as questões prioritárias previamente identificadas foram trabalhadas de forma colaborativa, dando origem ao lançamento das soluções do *Living Lab*, com especial enfoque /atenção na sua adequação às preocupações atuais, viabilidade de implementação e potencial de impacto. A metodologia privilegiou a análise crítica do processo colaborativo, promovendo a aprendizagem conjunta, o reforço da comunicação entre entidades e a consolidação de dinâmicas de cooperação interinstitucional.

Este processo foi complementado por um aprofundamento participativo, assente na realização

de grupos de discussão com atores locais da Ria de Aveiro, que permitiu consolidar o diagnóstico territorial e refinar o enquadramento das soluções emergentes. Estes grupos envolveram residentes e representantes de diferentes atividades e contextos territoriais, incluindo comunidades locais, estudantes, técnicos e investigadores, promovendo uma reflexão estruturada sobre a evolução da região na última década. A metodologia privilegiou a partilha de perceções, preocupações e aspetos positivos associados à Ria de Aveiro, bem como a discussão crítica das soluções propostas no âmbito do A-AAGORA. Este contributo permitiu



integrar conhecimento local e experiencial no processo do *Living Lab*, reforçando a base social das soluções cocriadas e preparando a sua posterior territorialização e priorização.

O terceiro momento correspondeu à territorialização, priorização e replicação das soluções, desenvolvidas no *Workshop III* (maio de 2025), com sessões em Aveiro, Figueira da Foz e Peniche. Esta fase assentou num processo de mapeamento colaborativo, recorrendo a ferramentas de participação pública baseadas em sistemas de informação geográfica (*Maptionnaire*), permitindo a espacialização das soluções, a identificação de pressões costeiras e a ordenação socioeconómica das ações propostas. Esta espacialização permitiu, posteriormente, estabelecer a correspondência com a espacialização das ações previstas no Programa da Orla Costeira

(POC), reforçando a articulação entre soluções cocriadas e instrumentos de planeamento existentes.

O quarto momento traduziu-se na validação alargada e consolidação das soluções e dos respetivos *blueprints*, no âmbito do *Workshop IV* (fevereiro de 2026), que combinou sessões plenárias e interativas. Esta fase incluiu, por um lado, a apresentação dos resultados consolidados das etapas anteriores, a discussão dos recursos humanos, financeiros e institucionais necessários à implementação, a integração de contributos nos modelos de referência e planos de ação (*blueprints*) do DEMO-PT; e, por

Por fim, o quinto momento correspondeu ao evento final do DEMO-PT (abril de 2026), realizado na Universidade de Aveiro, dedicado à apresentação integrada dos resultados do projeto. Este momento funcionou como espaço de síntese e de projeção futura, promovendo a articulação com projetos nacionais e internacionais e enquadrando o DEMO-PT num percurso de continuidade, cooperação e ampliação do impacto, a partir do trabalho realizado.

Em síntese, o *Living Lab* da Ria de Aveiro distinguiu-se por assentar, desde a conceção do projeto, numa parceria alargada com entidades não académicas,



outro, uma segunda sessão interativa, recorrendo a ferramentas de participação pública baseadas em sistemas de informação geográfica (*Maptionnaire*), dedicada à análise das mudanças ocorridas na Região Centro na última década e à identificação de desafios remanescentes. Esta sessão permitiu recolher contributos espaciais e qualitativos adicionais, aprofundando a leitura territorial, reforçando a aprendizagem coletiva e articulando a validação das soluções com uma perspetiva dinâmica de evolução regional.

Ao estender este exercício a diferentes contextos da Região Centro, o *Living Lab* reforçou explicitamente a dimensão regional do DEMO-PT, assegurando que as soluções testadas na Ria de Aveiro fossem adaptáveis, replicáveis e escaláveis a outros territórios costeiros com características e desafios semelhantes.

assegurando a relevância prática, territorial e institucional das soluções desenvolvidas. O DEMO-PT seguiu uma metodologia comum aos demonstradores da Noruega (DEMO-NO) e da Irlanda (DEMO-IE), permitindo alinhamento conceptual, aprendizagem cruzada e coerência na abordagem de *Living Lab* à escala Atlântico-Ártica. Em paralelo, os momentos participativos nacionais foram complementados por processos de cocriação e validação com o consórcio internacional, as Regiões Associadas e a comissão externa de acompanhamento do projeto, reforçando a robustez metodológica, a transferência de conhecimento e a ampliação do impacto do DEMO-PT no contexto da Missão da União Europeia “Restaurar o Oceano e as Águas até 2030”.

# O demonstrador nacional Região Centro

## 2.3 Valores ecológicos, sociais, económicos e culturais

A Ria de Aveiro constitui um sistema lagunar costeiro de elevada complexidade socioecológica, integrado na Rede Natura 2000, que agrega uma notável diversidade de ecossistemas aquáticos e terrestres interligados. Este mosaico inclui águas dulçaquícolas, águas de transição e águas marinhas costeiras, bem como pradarias marinhas de *Zostera noltii*, extensos sapais, lodaçais, bancos de areia, dunas, lagoas naturais e zonas agrícolas tradicionais do tipo bocage, suportando elevados níveis de biodiversidade e múltiplos serviços dos ecossistemas.

Do ponto de vista ecológico, a Ria desempenha funções essenciais de regulação dos ciclos hidrológicos e biogeoquímicos, de suporte à produtividade primária e de manutenção de habitats prioritários, incluindo um dos maiores sistemas contínuos de sapais da Europa. A articulação entre os domínios fluvial, lagunar e marinho confere-lhe um papel central na conectividade ecológica regional e na resiliência face a pressões ambientais e climáticas. Os valores sociais e económicos da Ria de Aveiro estão estreitamente ligados ao uso histórico e contemporâneo dos seus recursos naturais. O sistema suporta atividades tradicionais como a pesca artesanal, a apanha de moliço, a aquacultura e a agricultura em zonas húmidas, bem como atividades portuárias, industriais e turísticas, que continuam a desempenhar um papel relevante na economia regional. Estas atividades dependem diretamente do bom estado ecológico do sistema e da sua capacidade de fornecer serviços dos ecossistemas de forma sustentada.

A dimensão cultural da Ria de Aveiro expressa-se na forte identidade das comunidades locais, moldada por séculos de interação com o sistema lagunar. Os saberes tradicionais associados ao uso da água, à gestão das marinhas, às práticas agrícolas e às atividades piscatórias constituem um património cultural imaterial relevante, que contribui para a coesão social e para a valorização do território. Este capital cultural reforça a importância da Ria enquanto

sistema vivo, onde natureza e sociedade evoluem de forma interdependente.

## 2.4 Pressões, desafios e riscos socioecológicos

A Ria de Aveiro enfrenta um conjunto de pressões e desafios socioecológicos resultantes da interação entre dinâmicas naturais e atividades humanas num sistema lagunar altamente modificado e sensível. Entre as principais pressões destacam-se a erosão costeira e a instabilidade morfodinâmica associada à ação das marés, à dinâmica sedimentar e à intervenção antrópica, com impactos diretos sobre habitats naturais, infraestruturas e usos do território. As alterações climáticas constituem um fator de risco transversal, manifestando-se através da subida do nível médio do mar, do aumento da frequência e intensidade de eventos extremos, da intrusão salina em zonas dulçaquícolas e agrícolas e de alterações nos regimes hidrológicos e térmicos. Estes processos afetam a funcionalidade ecológica do sistema, a distribuição das comunidades biológicas e a provisão de serviços dos ecossistemas.

A perda e degradação de habitats, incluindo pradarias marinhas, sapais e zonas húmidas, associadas à fragmentação do território, à introdução de espécies exóticas invasoras e à pressão sobre os recursos naturais, representam desafios significativos para a conservação da biodiversidade e para a resiliência do sistema lagunar. Em paralelo, as emissões associadas às atividades marítimas, portuárias, industriais e de mobilidade contribuem para pressões ambientais adicionais, reforçando a necessidade de abordagens integradas e baseadas no ecossistema para a gestão da Ria de Aveiro.

## 2.5 Enquadramento das políticas relevantes

O demonstrador nacional (DEMO-PT) insere-se num enquadramento político multinível, articulando-se

com políticas e estratégias europeias, nacionais e regionais orientadas para a proteção, restauro e gestão sustentável dos ecossistemas costeiros e marinhos. (tabela 2.5.1)

Ao nível europeu, o DEMO-PT alinha-se com a Missão da União Europeia “Restaurar o Oceano e as Águas até 2030”, que promove uma abordagem assente no território, orientada para a ação e baseada em ‘lighthouses’ para acelerar soluções sistémicas de restauro e resiliência em grandes bacias marítimas e fluviais. Contribui igualmente para os objetivos da Estratégia de Biodiversidade da UE para 2030, em particular no que respeita ao restauro de ecossistemas degradados, à proteção de habitats prioritários e à valorização dos serviços dos ecossistemas costeiros. A nível nacional, o DEMO-PT articula-se com

os princípios da política de ambiente, clima e ordenamento do território, bem como com instrumentos de gestão e conservação aplicáveis à Ria de Aveiro enquanto sistema integrado na Rede Natura 2000 e plataforma LTsER, promovendo uma gestão baseada no conhecimento científico e na monitorização de longo prazo.

No contexto regional, o DEMO-PT contribui para os objetivos da RIS3 Centro, reforçando a valorização do capital natural, a inovação baseada no conhecimento científico, a transição climática e a sustentabilidade dos sistemas produtivos associados ao território. Esta articulação assegura a coerência entre os objetivos ambientais, sociais e económicos, promovendo soluções integradas e replicáveis para os desafios socioecológicos da Ria de Aveiro.

Tabela 2.5.1 – Enquadramento político multinível do demonstrador nacional (DEMO-PT)

Nível de governação	Política / Estratégia	Âmbito e objetivos principais	Articulação com o DEMO-PT
Europeu	Missão da UE “Restaurar o Oceano e as Águas até 2030”	Proteção e restauro dos ecossistemas marinhos e de água doce, prevenção da poluição e promoção de uma economia azul sustentável, através de investigação, inovação e envolvimento dos cidadãos.	Contribui diretamente para os objetivos da Missão, testando soluções baseadas na natureza, modelos de governação e processos de cocriação em contexto real.
Europeu	Estratégia da UE para a Biodiversidade 2030	Reforço da proteção e restauro dos ecossistemas, incluindo habitats costeiros e marinhos, em alinhamento com o Pacto Ecológico Europeu.	Promove o restauro ecológico e a melhoria do estado dos ecossistemas costeiros, alinhando-se com as metas europeias de biodiversidade
Nacional	Política Nacional do Mar / Estratégia Nacional para o Mar	Promoção da sustentabilidade dos ecossistemas marinhos, da economia azul e da articulação entre conhecimento científico, políticas públicas e território.	Reforça a operacionalização da política nacional, demonstrando abordagens integradas de gestão costeira e envolvimento de <i>stakeholders</i> .
Nacional	Programas da Orla Costeira (POC)	Planeamento, proteção e gestão sustentável da orla costeira, mitigando riscos e conflitos de uso.	Gera conhecimento e soluções que podem informar a implementação e atualização dos instrumentos de ordenamento costeiro.
Regional	Estratégia de Especialização Inteligente do Centro (RIS3 Centro)	Valorização do conhecimento, inovação e sustentabilidade, com a Água e o Mar como áreas prioritárias.	Alinha-se com as prioridades regionais, promovendo inovação territorial, cocriação e soluções replicáveis.
Regional	Estratégias e planos regionais de adaptação às alterações climáticas	Reforço da resiliência costeira face a riscos climáticos, como erosão, subida do nível do mar e perda de habitats.	Contribui com soluções baseadas na natureza e abordagens de governação adaptativa, testadas em contexto de <i>Living Lab</i> .



3

*Metodologia aplicada  
no DEMO-PT*



# 3 Metodologia aplicada no DEMO-PT

## 3.1 Abordagem Living Lab no A-AAGORA

A metodologia do DEMO-PT assenta numa abordagem Living Lab, entendida como um processo estruturado de inovação aberta, colaborativa e orientada para a ação, desenvolvido em contexto real. Esta abordagem promove a interação contínua entre investigadores, decisores públicos, sector económico, organizações da sociedade civil e cidadãos, reconhecendo que os desafios costeiros resultam de sistemas complexos e dinâmicos que exigem soluções cocriadas e testadas com os utilizadores finais.

No A-AAGORA, e em particular no DEMO-PT, o Living Lab é operacionalizado através de fases sequenciais e iterativas, que estruturam o processo de trabalho e permitem a aprendizagem contínua (Figura 3.1.1):

- Diagnóstico partilhado e enquadramento do sistema socioecológico, incluindo a identificação de pressões, desafios e riscos, com base em conhecimento científico, dados existentes e contributos dos stakeholders locais;
- Mapeamento de atores e envolvimento inicial, assegurando a representação de diferentes interesses, setores e escalas de governação;

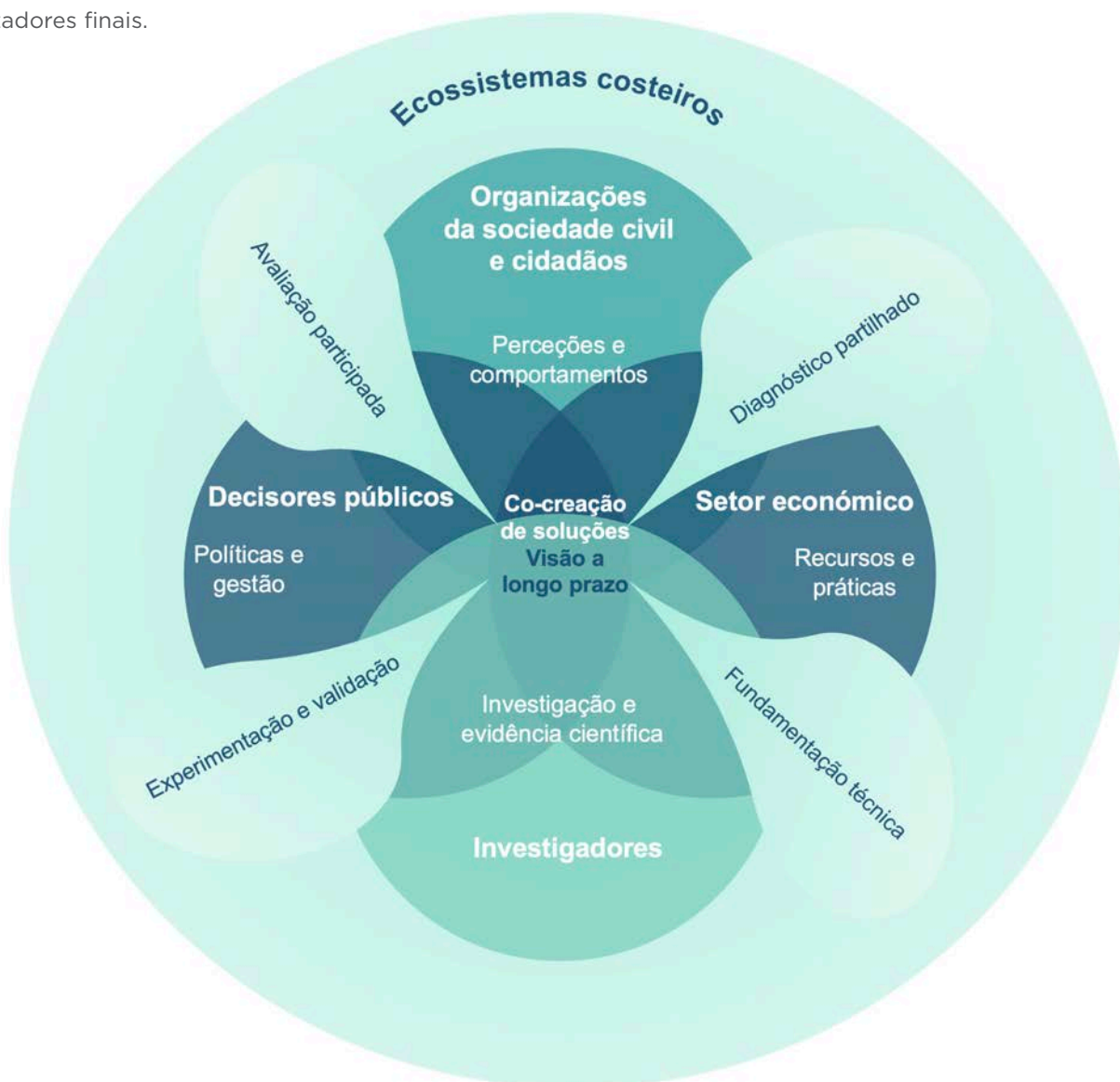


Figura 3.1.1 – Representação esquemática da abordagem Living Lab: quem participa e como se desenvolve o processo

# Metodologia aplicada no DEMO-PT

- Cocriação de soluções, através de processos participativos estruturados (workshops, grupos de discussão, exercícios de modelação), nos quais são exploradas alternativas, prioridades e trade-offs;
- Experimentação e implementação piloto, em contexto real, permitindo testar soluções técnicas, sociais e de governação;
- Avaliação participada e aprendizagem, combinando monitorização científica, perceções dos participantes e ferramentas de avaliação qualitativa;
- Adaptação e ajustamento, incorporando os resultados da avaliação e o feedback dos utilizadores, num ciclo de melhoria contínua.

Este processo iterativo reforça a gestão adaptativa, reduz a distância entre produção de conhecimento e decisão, e promove a apropriação local das soluções, aumentando a sua robustez e potencial de continuidade para além do projeto.

No DEMO-PT, o Living Lab estrutura-se em momentos sucessivos de diagnóstico, cocriação, experimentação, avaliação e ajustamento. Estes momentos permitem testar soluções em pequena escala, recolher os contributos dos utilizadores e adaptar as intervenções ao longo do tempo, promovendo uma aprendizagem coletiva e gestão adaptativa. O processo é intencionalmente flexível, permitindo acomodar diferentes ritmos de participação, contextos territoriais e constrangimentos institucionais, reduzindo a fadiga participativa e reforçando a apropriação local das soluções desenvolvidas.

## 3.2 Gestão baseada em ecossistemas e soluções baseadas na natureza

O enquadramento metodológico do DEMO-PT baseia-se nos princípios da gestão baseada em ecossistemas (*Ecosystem-Based Management*; EBM). Esta abordagem parte do reconhecimento de que os ecossistemas aquáticos e costeiros devem ser geridos como sistemas socioecológicos integrados, nos quais os processos biofísicos, os usos humanos, as instituições e os valores sociais estão interligados.

A gestão baseada em ecossistemas assenta em princípios fundamentais que orientam a metodologia do DEMO-PT, nomeadamente:

- Centralidade do ecossistema, colocando a integridade, resiliência e funcionamento dos ecossistemas no centro da decisão;
- Consideração das interações e efeito cumulativo de pressões, integrando múltiplos usos, setores e impactos, em vez de abordagens setoriais isoladas;
- Integração de escalas espaciais e temporais, reconhecendo ligações entre sistemas terrestres, costeiros e marinhos, bem como efeitos de curto e longo prazo;
- Uso do melhor conhecimento disponível, combinando ciência, dados técnicos e conhecimento local;



- Gestão adaptativa, assumindo a incerteza e promovendo a aprendizagem contínua;
- Participação significativa dos *stakeholders* e dos cidadãos, como condição para decisões eficazes, equitativas e socialmente legítimas.

Neste enquadramento, o DEMO-PT privilegia a conceção e implementação de soluções baseadas na natureza (*Nature-based Solutions*; NbS), entendidas como intervenções inspiradas e suportadas por processos naturais, capazes de responder simultaneamente a desafios ambientais, sociais e económicos. Exemplos incluem o restauro de pradarias marinhas, a recuperação de sistemas dunares e a utilização de infraestruturas verdes para mitigação da erosão costeira. Estas soluções são avaliadas não apenas pelos seus efeitos biofísicos, mas também pelos benefícios para o bem-estar humano e pelos serviços dos ecossistemas que suportam.



### 3.3 Inovação social e democracia deliberativa

Para além da inovação técnica, a metodologia do DEMO-PT valoriza explicitamente a inovação social, entendida como a transformação de práticas, relações e modos de governação associados à gestão costeira. Esta dimensão reconhece que a resposta a desafios complexos, como a adaptação às alterações climáticas, a proteção da biodiversidade ou a gestão sustentável dos usos costeiros, exige não apenas novas soluções técnicas, mas também novas formas de colaboração, coordenação e tomada de decisão entre os diferentes atores envolvidos.

A inovação social no DEMO-PT é operacionalizada através de princípios de democracia deliberativa, que promovem processos de decisão informados, inclusivos e transparentes. Estes princípios assentam na criação de espaços estruturados de diálogo, nos quais os participantes têm oportunidade de aceder a informação relevante, expressar valores, interesses

e preocupações, confrontar diferentes perspetivas e refletir coletivamente sobre alternativas e prioridades. A deliberação é, assim, entendida como um processo de aprendizagem mútua e construção de entendimento, e não apenas como um mecanismo de consulta pontual.

Os processos deliberativos implementados no DEMO-PT recorreram a uma combinação de *workshops* participativos, grupos de discussão, exercícios de modelação cognitiva e discussão de cenários, concebidos para apoiar a reflexão conjunta sobre desafios e opções de intervenção. Estes momentos foram utilizados não apenas para recolher contributos, mas como espaços de coprodução de conhecimento e decisão, nos quais os conhecimentos científico, técnico e local são articulados de forma complementar. Esta abordagem permitiu tornar explícitos pressupostos, incertezas e potenciais conflitos, promovendo decisões mais informadas e socialmente robustas.

Ao reforçar a participação ativa e deliberativa dos diferentes atores, a metodologia contribui para a legitimidade social das soluções desenvolvidas, para o fortalecimento da confiança entre instituições e comunidades e para a construção de relações mais colaborativas entre ciência, políticas públicas e sociedade. A inovação social e a democracia deliberativa são, assim, entendidas como condições essenciais para a sustentabilidade das ações implementadas no âmbito do DEMO-PT e para a consolidação de práticas de governação costeira mais inclusivas, reflexivas e adaptativas.

### 3.4 Envolvimento de stakeholders e cidadãos

O envolvimento de *stakeholders* e cidadãos é transversal a todas as fases do DEMO-PT e constitui um pilar central da metodologia adotada. Desde as fases iniciais de diagnóstico até aos momentos de validação, disseminação e reflexão final, o projeto promoveu a participação ativa de um conjunto alargado de atores, incluindo entidades da



## Metodologia aplicada no DEMO-PT

administração pública, autoridades regionais e locais, sector privado, organizações não governamentais, associações locais, escolas e cidadãos. Esta diversidade assegurou a integração de múltiplas perspetivas, saberes e interesses, refletindo a complexidade dos sistemas costeiros enquanto sistemas socioecológicos.

O envolvimento foi diferenciado e ajustado aos contextos e públicos, combinando momentos presenciais e digitais, contributos técnicos e participativos, bem como ações formais e informais. Esta abordagem permitiu acomodar diferentes níveis de conhecimento, disponibilidade e capacidade de envolvimento, evitando modelos uniformes de participação e promovendo processos mais inclusivos. Em particular, os momentos participativos foram desenhados para criar espaços de diálogo, escuta mútua e aprendizagem coletiva, favorecendo a construção de entendimentos partilhados sobre desafios, prioridades e caminhos possíveis para a gestão costeira.

Para além da recolha de contributos para apoiar a definição e priorização de soluções, a metodologia do DEMO-PT atribuiu especial importância ao reforço da literacia ambiental e territorial dos participantes. A participação foi entendida não apenas como

um meio para informar a decisão, mas também como um processo de capacitação, contribuindo para uma melhor compreensão das dinâmicas ecológicas, dos impactos das atividades humanas e das interdependências entre escalas local, regional e



européia. Este enfoque permitiu fortalecer o sentido de pertença ao território e a consciencialização sobre o papel dos diferentes atores na sua gestão e proteção.

O envolvimento continuado dos *stakeholders* e cidadãos contribuiu igualmente para reforçar a corresponsabilização e a legitimidade social das soluções desenvolvidas no âmbito do DEMO-PT. Ao integrar os participantes nos processos de reflexão, cocriação e validação, o projeto criou condições para uma maior apropriação dos resultados e para a sua potencial continuidade após o término do projeto. Desta forma, o envolvimento de *stakeholders* e cidadãos é assumido como um fator-chave para a sustentabilidade das ações, para a replicabilidade das soluções e para a consolidação de práticas de governação costeira mais participadas e adaptativas.

### 3.5 Ferramentas participativas, jogos sérios e ciência cidadã

A operacionalização da abordagem *Living Lab* e da Gestão baseada em Ecossistemas no DEMO-PT recorre a um conjunto diversificado de ferramentas participativas, sistematizadas na *toolbox* do A-AAGORA (<https://a-aagora.konnektable.com>). Estas incluem *workshops* participativos, metodologias de modelação cognitiva, questionários pré e



pós-intervenção, atividades educativas, iniciativas de ciência cidadã e jogos sérios, concebidos para apoiar processos de aprendizagem, deliberação e tomada de decisão informada.

No domínio do mapeamento participativo digital, destaca-se a utilização do *Maptionnaire*, uma plataforma digital de participação pública baseada em sistemas de informação geográfica. Esta ferramenta permite a criação de questionários personalizados para recolha de dados quantitativos e qualitativos georreferenciados, integrando perceções, valores, preferências e conhecimentos



locais dos participantes. A sua acessibilidade online, através de computador, *tablet* ou *smartphone*, facilitou o envolvimento alargado de *stakeholders* e cidadãos ao longo do processo participativo.

A aplicação do *Maptionnaire* no DEMO-PT permitiu envolver os participantes na identificação e priorização espacial das áreas onde as soluções do projeto A-AAGORA, em particular soluções baseadas na natureza para o restauro de ecossistemas, validadas na Ria de Aveiro, poderão ser implementadas ao longo da costa da Região Centro de Portugal. Esta abordagem contribuiu para integrar o conhecimento local nos processos de decisão e para visualizar espacialmente conflitos, oportunidades e áreas prioritárias de intervenção, reforçando a transparência e a robustez do processo.

De forma complementar, foi integrada a metodologia de monitorização do Programa da Orla Costeira Ovar-Marinha Grande (POC-OMG), recorrendo à plataforma *ArcGIS Survey123 Connect*, como instrumento de recolha estruturada de informação junto das entidades responsáveis pela execução das ações previstas no Programa. Esta ferramenta digital permite acompanhar o estado de concretização das ações, identificar as entidades líderes e recolher informação atualizada sobre prazos e observações relevantes, apoiando um processo de monitorização sistemático e periódico. A sua aplicação reforça a ligação entre conhecimento técnico, enquadramento

institucional e prática no território, contribuindo para uma governação costeira mais informada e adaptativa.

Os jogos sérios foram operacionalizados através de uma coleção de jogos digitais, desenvolvidos no âmbito do projeto A-AAGORA, com uma forte componente de gamificação orientada para a sensibilização, aprendizagem e envolvimento dos participantes. Intitulado “*A case for A-AAGORA*”<sup>2</sup>, este conjunto de jogos conduz os utilizadores por diferentes regiões costeiras de Portugal, Irlanda e Noruega, apresentando desafios reais associados aos sistemas socioecológicos locais, bem como as pressões e ameaças que afetam os ecossistemas costeiros. Para o DEMO-PT, foram desenvolvidos três jogos, que abordam a biodiversidade, o restauro de pradarias marinhas, o farol da barra e o Porto de Aveiro. Estes jogos têm como principal objetivo aumentar a consciencialização, promover a literacia ambiental e dar visibilidade às perspetivas locais, destacando o papel da cooperação, da criatividade e do envolvimento das comunidades na resposta aos desafios costeiros. Através de uma abordagem lúdica e interativa, os jogos contribuem para a capacitação dos participantes, a partilha de conhecimento e o envolvimento do público, não constituindo ferramentas de apoio direto à tomada de decisão, mas antes instrumentos de comunicação, educação e participação.

Complementarmente, a ciência cidadã envolveu cidadãos e escolas em atividades de monitorização ambiental e recolha de dados, aproximando ciência e sociedade e promovendo a aprendizagem mútua. Em conjunto, estas ferramentas contribuíram para a capacitação dos participantes, a coprodução de conhecimento e a construção de soluções partilhadas no contexto do DEMO-PT.

### 3.6 Articulação ciência–política–sociedade

A articulação entre ciência, políticas públicas e sociedade constitui um eixo estruturante do DEMO-PT, assegurando simultaneamente a relevância, a robustez científica e a aplicabilidade prática das soluções desenvolvidas. Esta articulação reconhece que os desafios associados à gestão e ao restauro dos sistemas costeiros não podem ser eficazmente enfrentados de forma isolada, exigindo a integração contínua de conhecimento científico, enquadramentos institucionais e contributos sociais ao longo de todo o processo.

No DEMO-PT, a ciência desempenha um papel central na compreensão do sistema socioecológico, na identificação de pressões, riscos e oportunidades, e na fundamentação das soluções propostas,

<sup>2</sup> <https://a-aagora.konnektable.com/games>

## Metodologia aplicada no DEMO-PT

garantindo coerência com os princípios da gestão baseada em ecossistemas e com os objetivos de restauro e resiliência costeira. Este conhecimento científico é mobilizado de forma aplicada, sendo continuamente confrontado com o contexto territorial, com as prioridades políticas existentes e com o conhecimento empírico dos atores locais, evitando abordagens exclusivamente teóricas ou descontextualizadas.

A articulação com o domínio das políticas públicas ocorre através do envolvimento direto de entidades da administração pública e decisores em diferentes escalas, assegurando que os processos de cocriação e as soluções desenvolvidas consideram enquadramentos legais, instrumentos de planeamento e estratégias em vigor. Esta ligação permite avaliar, desde cedo, as condições de viabilidade, replicabilidade e integração das soluções nos instrumentos de governação existentes, contribuindo para a sua potencial adoção e *mainstreaming*. O processo favorece, assim, a construção de pontes entre a experimentação no âmbito do *Living Lab* e os contextos institucionais onde as decisões são formalmente tomadas.

A dimensão societal é integrada através do envolvimento ativo de *stakeholders* e cidadãos nos diferentes momentos do processo, promovendo a incorporação de valores, perceções, preocupações e expectativas locais. Esta interação contínua reforça a relevância social das soluções e contribui para a sua legitimação, enquanto promove a aprendizagem

mútua entre ciência, decisores e sociedade. A participação é entendida como um elemento essencial para identificar conflitos, antecipar impactos sociais e construir entendimentos partilhados em torno das opções de intervenção.

Conceptualmente, esta articulação ciência-política-sociedade reflete-se num processo iterativo e integrado, no qual diagnóstico, cocriação, consolidação e avaliação das soluções se alimentam mutuamente. O conhecimento científico informa a deliberação e a definição de soluções; os enquadramentos políticos condicionam e orientam a sua operacionalização; e os contributos sociais permitem ajustar, validar e reforçar a adequação das propostas ao território. Este ciclo contínuo de interação promove a aprendizagem coletiva e a gestão adaptativa, reduzindo a distância entre produção de conhecimento e ação.

Ao promover uma articulação estruturada entre ciência, políticas públicas e sociedade, o DEMO-PT contribui para o desenvolvimento de soluções cientificamente fundamentadas, institucionalmente enquadráveis e socialmente robustas, criando condições para a sua continuidade, escalabilidade e replicação. Esta abordagem reforça o papel do DEMO-PT como espaço de experimentação e mediação entre diferentes esferas, apoiando a transição para modelos de governação costeira mais integrados, participativos e orientados para a sustentabilidade.



4

*Processo de cocriação  
das soluções*



# 4 Processo de cocriação das soluções

## 4.1 Identificação de desafios e expectativas dos atores

Os primeiros momentos participativos permitiram a identificação conjunta dos principais desafios, pressões e oportunidades, bem como das expectativas e constrangimentos percebidos pelos diferentes atores envolvidos. Através de *workshops* e dinâmicas colaborativas, foram discutidas as principais ameaças aos ecossistemas costeiros e marinhos, as lacunas existentes nos modelos de gestão e as dificuldades associadas à implementação de soluções no território. Este processo privilegiou a escuta ativa e a valorização de diferentes tipos de conhecimento (científico, técnico, institucional e experiencial) permitindo construir um diagnóstico partilhado. A identificação explícita de expectativas, benefícios esperados e desafios associados permitiu a criação do *Living Lab*, contribuindo para tornar o processo mais realista, inclusivo e ajustado às condições institucionais e sociais existentes.

Neste âmbito, destaca-se o primeiro momento participativo em que os participantes foram convidados a pronunciar-se sobre a proteção e restauro dos ecossistemas marinhos e costeiros da Região Centro de Portugal.

### RESULTADOS DO I WORKSHOP PARTICIPATIVO

O primeiro *workshop* do projeto A-AAGORA foi realizado em três momentos, nos dias 6, 13 e 20 de novembro 2023 em Aveiro, Peniche e Figueira da Foz. Reuniram-se 55 atores-chave da região centro (ex. administração pública setorial, ativistas, autoridade marítima, desporto, economistas, empresas, engenheiros, freguesias, gestores, indústria, municípios, organizações não governamentais, pescadores, professores, residentes, técnicos de museologia, turismo) convidados a pronunciar-

se sobre a proteção e restauro dos ecossistemas marinhos e costeiros da Região Centro de Portugal. Os participantes foram convidados maioritariamente por correio eletrónico, por telefone e pessoalmente. O *workshop*, organizado pela equipa responsável pelo Demonstrador Português, teve início às 14h com a receção dos participantes onde foi entregue a documentação sobre o projeto.

### Sessão plenária: Apresentação do projeto A-AAGORA e objetivos do workshop

Na sessão de abertura foi apresentado o projeto A-AAGORA. Foi dada especial atenção ao conceito de Laboratório Vivo (*Living Lab*) e feito o convite a todos os participantes para integrarem a comunidade prática do projeto. Foram ainda apresentados o código de conduta e o programa do *workshop*.

### Sessões paralelas: Ecossistemas marinhos e costeiros: Situação atual

Em grupos menores, os participantes foram convidados a responder à seguinte questão recorrendo a '*post-it's*': Quais as atividades, fatores, pressões que consideram ter um impacto nos ecossistemas marinhos e costeiros da região (praia, sistema dunar, pradarias marinhas, sapais)?



Posteriormente cada grupo identificou através de setas, as ligações entre as atividades, pressões e os ecossistemas marinhos e costeiros da região, produzindo um mapa que demonstrasse a relação entre esses elementos.



## Sessão plenária: Ecossistemas marinhos e costeiros: elementos e ligações

Na segunda sessão plenária cada grupo fez uma breve apresentação do mapa /representação visual que produziu.



## Sessão paralela: Impacto e progresso

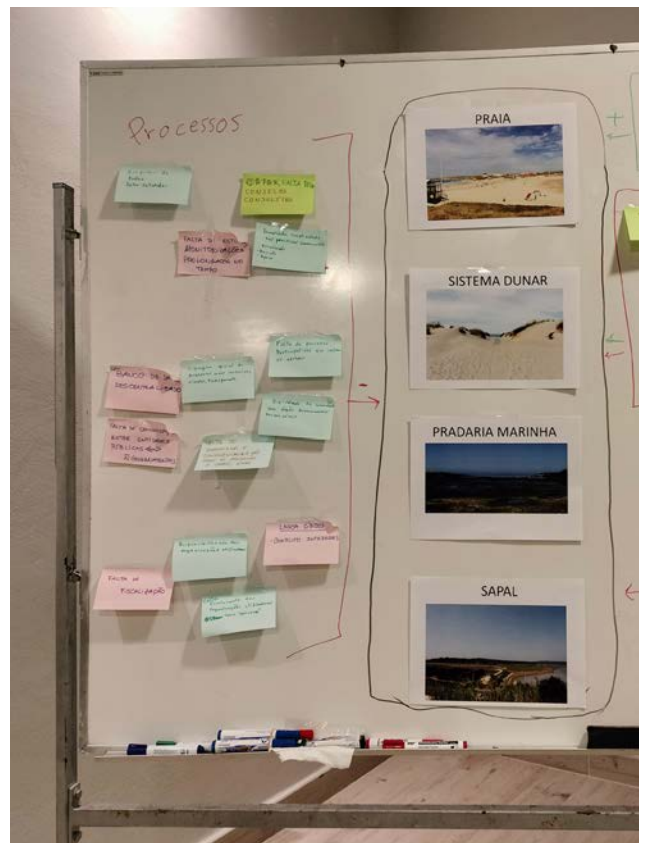
Na segunda sessão paralela, cada grupo foi convidado a selecionar dois fatores com o maior impacto negativo nos ecossistemas marinhos e costeiros da região.

Os fatores que foram identificados com tendo o maior impacto negativo nos ecossistemas marinhos e costeiros foram:

- poluição (34%);
- alterações climáticas (28%);
- erosão costeira (17%);
- políticas de ordenamento, planeamento, regulação e fiscalização (11%);
- artificialização dos habitats/infraestruturas e atividades do porto (5%).

Os valores apresentados indicam a percentagem total dos votos. No fim do evento, foi pedido que avaliassem o primeiro *workshop* participativo.

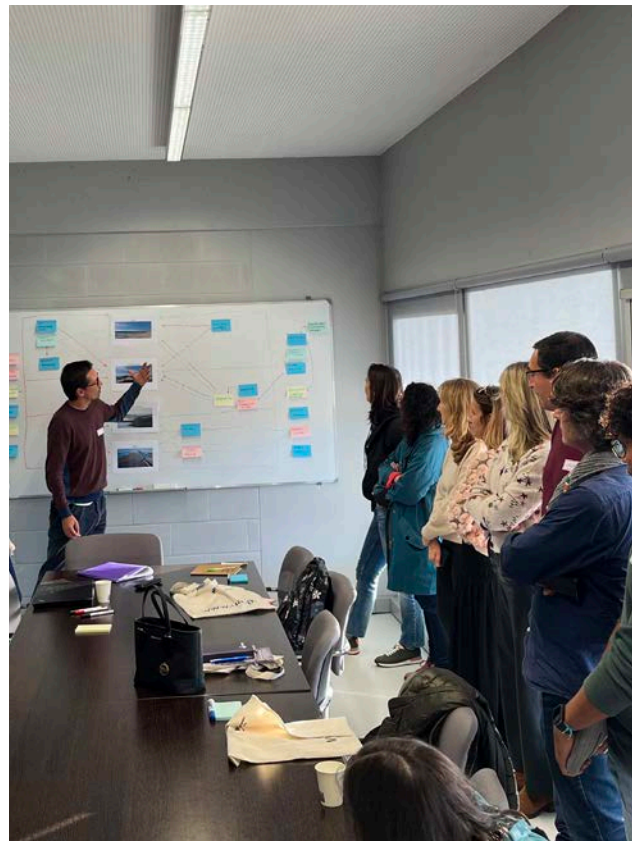
# Processo de cocriação das soluções



4



4



# Processo de cocriação das soluções

## 4.2 Lançamento do Living Lab e definição do quadro de trabalhos

O processo de cocriação das soluções no DEMO-PT teve início com o lançamento formal do *Living Lab* da Ria de Aveiro, concebido como um espaço estruturado de diálogo intersectorial e colaboração contínua. Este momento inicial permitiu estabelecer um quadro de trabalho comum, clarificando objetivos, princípios metodológicos e expectativas de participação, bem como o papel de cada grupo de atores ao longo do processo. A abordagem adotada valorizou desde o início a integração entre ciência, políticas públicas e sociedade, criando as bases para um processo participativo informado, transparente e orientado para a ação.

Este enquadramento inicial foi essencial para alinhar os participantes em torno de uma visão partilhada para a gestão e o restauro dos ecossistemas costeiros da Região Centro, bem como para promover a constituição de uma comunidade de prática, capaz de sustentar o desenvolvimento, teste e validação das soluções ao longo do tempo.

Em detalhe, destaca-se:

- O momento participativo que conduziu ao estabelecimento do *Living Lab*
- Os grupos de discussão e de reflexão sobre as principais mudanças na última década na “Ria de Aveiro”

### RESULTADOS DO II WORKSHOP PARTICIPATIVO

O segundo *workshop* do projeto A-AAGORA foi realizado no dia 19 de março 2024, no ECOMARE, Universidade de Aveiro. Reuniram-se 17 atores-chave da região (ex. administração pública setorial, municípios, organizações não governamentais, instituições de educação e formação profissional), convidados a estabelecer o Laboratório Vivo e identificar soluções que contribuam para a proteção e restauro dos ecossistemas marinhos. Os

participantes foram convidados maioritariamente por correio eletrónico, por telefone e pessoalmente.

### Sessão resultados do I Workshop Participativo

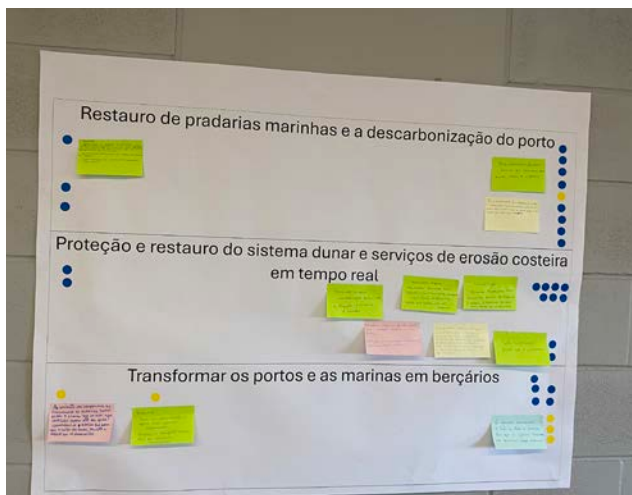
Na sessão de abertura foram apresentados os resultados do I *Workshop* Participativo. Os fatores que foram identificados com tendo o maior impacto negativo nos ecossistemas marinhos e costeiros durante o I *Workshop* foram: a poluição (lixo marinho), as alterações climáticas e a erosão costeira. Seguidamente foram apresentados os objetivos do II *Workshop*, a implementação do “Laboratório Vivo” e a cocriação de soluções inovativas e medidas que contribuam para a proteção e restauro dos ecossistemas marinhos.



### Grupos de trabalho

#### Laboratório Vivo: Expectativas, benefícios e desafios

Em grupos menores, os participantes foram convidados a refletir sobre o processo de colaboração e as expectativas e desafios em relação a fazerem parte do laboratório vivo.



Das principais expectativas/benefícios destacam-se:

- Aquisição e partilha de conhecimento;
- Melhorar a comunicação;
- Maior consciencialização e sensibilização;
- Maior cooperação entre entidades;
- Envolvimento de escolas e crianças.



Dos principais desafios destacam-se:

- Envolvimento da comunidade;
- Financiamento;
- Falta de planeamento;
- Continuidade;
- Interesses diferentes;
- Modelo desatualizado para as crianças e não prático.

## Sessão plenária

### Laboratório Vivo: Soluções inovativas

Posteriormente cada grupo identificou quais as possíveis soluções para os desafios identificados e fez uma breve apresentação sobre as mesmas. Das principais soluções encontradas destacam-se:

- Sensibilizar e envolver quem decide (decisores políticos);
- Mostrar e evidenciar os benefícios e vantagens (mesmo que não sejam imediatos ou financeiros);
- Comunicação acessível e inclusiva, mudar estratégia de comunicação;
- Obter do poder político um compromisso para ultrapassar o desafio dos ciclos políticos de 4 anos;
- Adotar uma estratégia de proximidade: ir ao encontro das pessoas (literalmente);
- Planeamento antecipado para programas nas escolas para haver integração no plano de atividades.

## Sessão interativa

### Soluções inovadoras do projeto A-AAGORA

As três inovações do projeto A-AAGORA que procuram dar resposta às preocupações identificadas durante o I *Workshop* foram apresentadas:

1. Restauro de pradarias marinhas e a descarbonização do porto;
2. Proteção e restauro do sistema dunar e serviços de erosão costeira em tempo real;
3. Transformar os portos e as marinas em berçários.

Solução inovativa A-AAGORA		
Restauro de pradarias marinhas e a descarbonização do porto		
	11	1
Proteção e restauro do sistema dunar e serviços de erosão costeira em tempo real		
	11	
Transformar os portos e as marinas em berçários		
	5	5

Os participantes foram convidados a avaliar de que modo as soluções inovadoras apresentadas respondem às preocupações atuais, recorrendo a autocolantes azuis (adequada), amarelos (pouco adequada) e vermelhos (nada adequada), fazendo ainda sugestões para melhoria.

# Processo de cocriação das soluções

## Sessão interativa

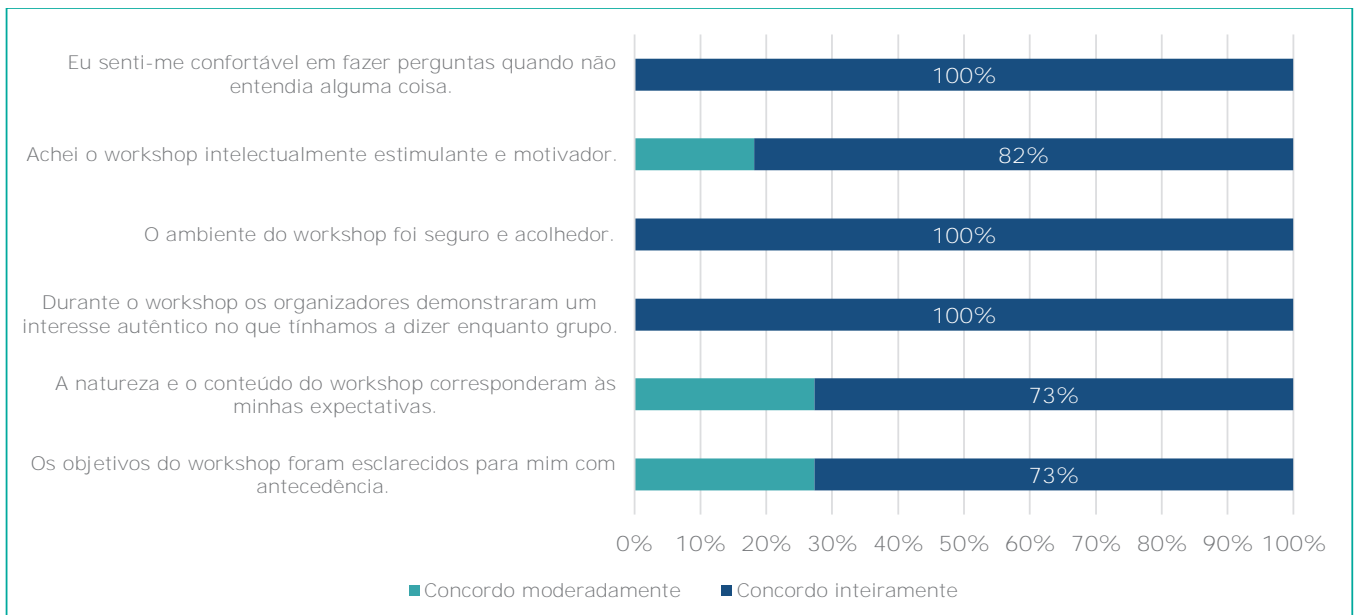
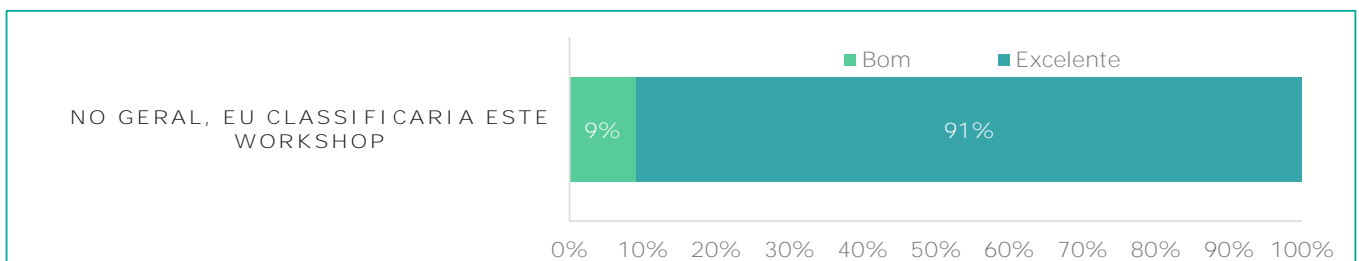
### Sugestões do Laboratório Vivo

Em resposta às preocupações apresentadas no I *Workshop* relativamente à poluição e lixo marinho, foi apresentada uma quarta proposta, uma solução relativa à literacia do oceano, sensibilização e mobilização junto das escolas. Os participantes foram convidados a dar a sua opinião e cocriar esta

intervenção. Num processo de codesenvolvimento, houve troca de ideias e sugestões sobre possíveis abordagens para melhorar as inovações do projeto e formas de cooperar mais efetivamente.

### Avaliação da sessão

No fim do evento, foi pedido que avaliassem o segundo *workshop* participativo



## RESULTADOS DOS GRUPOS DE DISCUSSÃO

Os grupos de discussão do projeto A-AAGORA contaram com a participação de 42 atores chave que foram convidados a pronunciar-se sobre a evolução da região da Ria de Aveiro nos últimos 10 anos.

Esta atividade foi desenvolvida no seguimento da colaboração continuada com a comunidade local e seguiram a abordagem participativa aplicada há uma década. Os grupos de discussão do projeto A-AAGORA foram realizados entre os meses de abril e julho de 2024. Os participantes destes grupos de discussão eram residentes ligados a diferentes atividades na Ria de Aveiro.

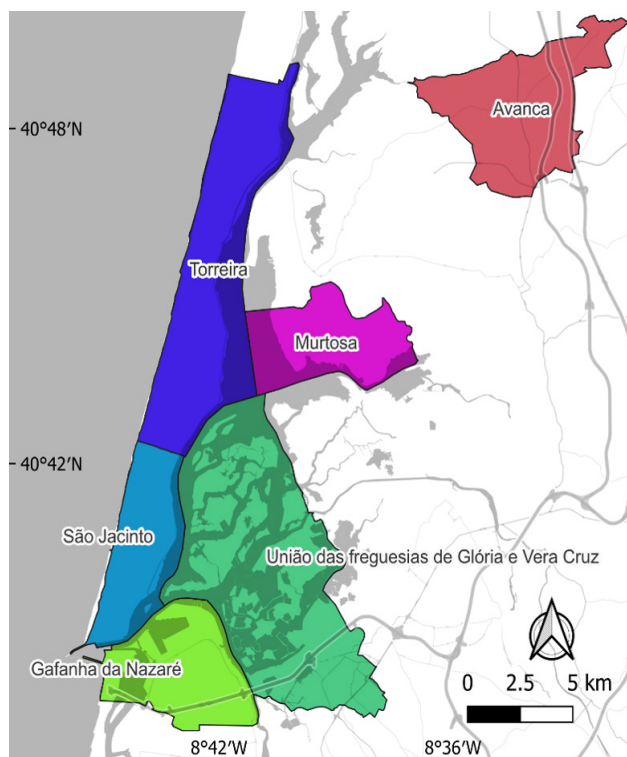
### Objetivos da ação

O objetivo destas sessões foi discutir o tema “Ria de Aveiro” e refletir sobre as principais mudanças na última década, em particular nos pontos positivos, nas preocupações e desafios, e nas soluções apresentadas pelo projeto A-AAGORA.



### Apresentação dos grupos de discussão

No total foram realizados sete grupos de discussão. Cinco grupos com residentes das freguesias: União das Freguesias de Glória e Vera Cruz, Gafanha da Nazaré, Torreira, São Jacinto, Murtosa, um com estudantes, técnicos e investigadores da Universidade de Aveiro e um com membros da Associação de Caçadores e Pescadores de Avanca.



### Aspetos destacados nos grupos

Nos grupos de discussão foram identificados diversos aspetos positivos e preocupações relacionados com a Ria de Aveiro, destacando-se os seguintes:

Principais aspetos positivos:

- Diminuição da quantidade de lixo;
- Melhoria das condições ambientais (qualidade da água, menos poluição);
- Maior consciencialização relativamente à Ria e questões ambientais

## Processo de cocriação das soluções



Principais preocupações:

- Assoreamento dos canais de navegação;
- Falta de um órgão de gestão integrada da Ria de Aveiro;
- Aparecimento de espécies invasoras (exemplos: jacinto de água, corvos marinhos);
- Aumento da velocidade da água e das marés;
- Alargamento da Barra;
- Diminuição de biodiversidade.



### Apresentação das soluções do projeto A-AAGORA

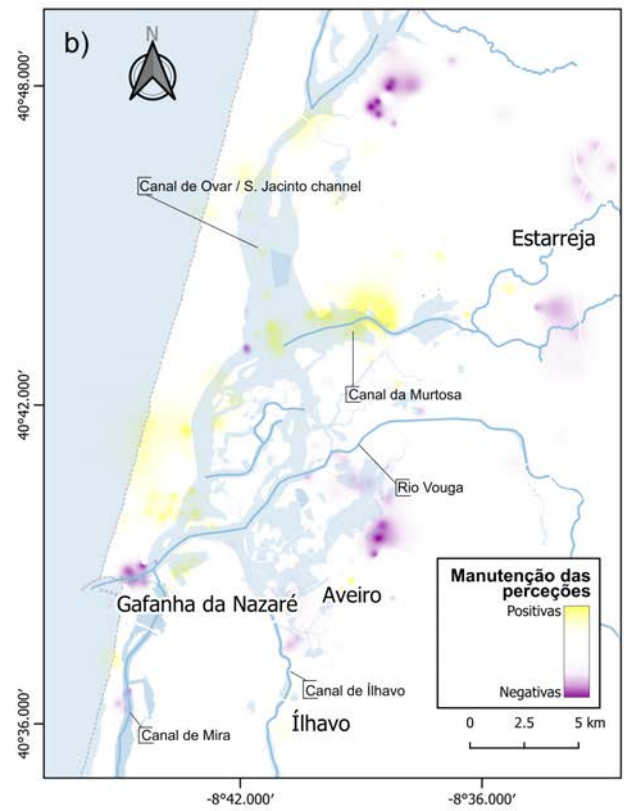
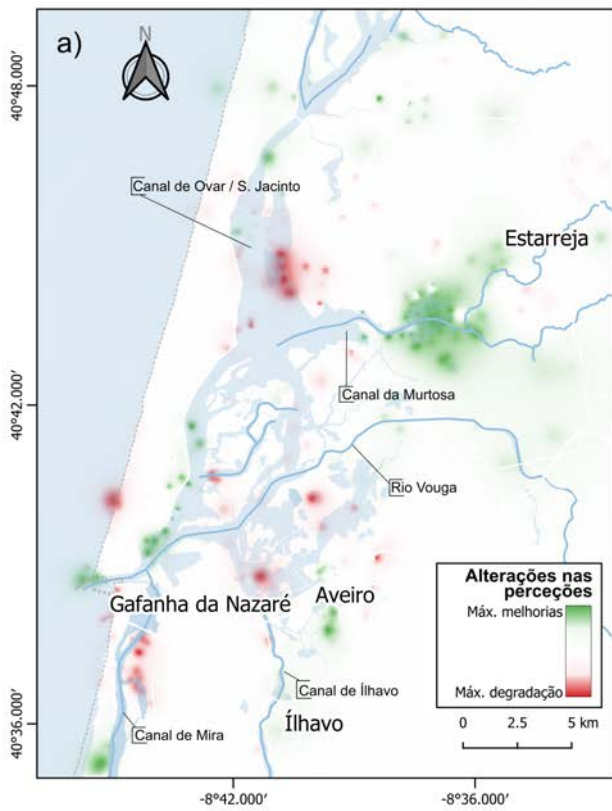
As quatro soluções inovadoras do projeto A-AAGORA foram apresentadas e os participantes

convidados a refletir sobre formas de maximizar a sua implementação na região. No final de cada sessão os participantes foram convidados a assinalar no mapa, com autocolantes, os pontos positivos (bola verde) e as preocupações (bola vermelha).

Complementarmente, e como contributo específico para o enquadramento inicial do *Living Lab*, foi desenvolvido um exercício de análise comparativa assente nos grupos de discussão realizados no âmbito do projeto A-AAGORA e nos grupos conduzidos há cerca de uma década no contexto do projeto LAGOONS. Esta abordagem permitiu compreender como a evolução da Ria de Aveiro é percecionada ao longo do tempo por quem vive e utiliza o território, evidenciando simultaneamente continuidades e mudanças nas preocupações, nas perceções de melhoria e nos desafios identificados. Os resultados apontam para uma trajetória globalmente positiva em alguns aspetos ambientais, nomeadamente ao nível da qualidade da água, da redução de poluição e de práticas ilegais, bem como para um aumento claro da consciência e literacia ambiental, sobretudo entre as gerações mais jovens. Em contrapartida, revelam a persistência de fragilidades estruturais, em particular a ausência de um modelo de gestão integrada da Ria de Aveiro, as preocupações associadas às alterações hidrodinâmicas e aos efeitos das alterações climáticas, a perda de biodiversidade e o aumento de espécies invasoras, bem como o abandono progressivo de atividades tradicionais com valor ecológico e cultural. A comparação entre as perceções atuais e as recolhidas há uma década evidencia o carácter ambivalente de algumas dinâmicas recentes, como o crescimento do turismo, reconhecido simultaneamente como oportunidade económica e como fator de pressão adicional sobre o sistema. No seu conjunto, este exercício evidenciou que a integração do conhecimento local e da memória coletiva é essencial para compreender as trajetórias de mudança do território e para sustentar processos de cocriação mais informados, legítimos e orientados para soluções que respondam não apenas aos desafios atuais, mas também às expectativas futuras de uma governação mais integrada e participada.



4



# Processo de cocriação das soluções

## 4.3 Cocriação das soluções DEMO-PT

A fase de cocriação correspondeu ao núcleo central do processo metodológico do DEMO-PT. As sessões de cocriação reuniram investigadores, decisores, técnicos, representantes do setor económico, organizações da sociedade civil e cidadãos, promovendo a integração de conhecimento científico, técnico e local na definição das soluções.

As soluções foram desenvolvidas de forma iterativa, partindo dos desafios previamente identificados e sendo continuamente ajustadas em função da sua adequação ao contexto territorial, viabilidade de implementação e potencial de impacto ambiental, social e económico. Este processo permitiu não apenas definir soluções tecnicamente fundamentadas, mas também discutir modelos de implementação, públicos-alvo, necessidades de recursos e condições institucionais para a sua concretização, reforçando a apropriação coletiva das propostas.

Neste âmbito, destaca-se o terceiro momento participativo em que os participantes foram convidados a conhecer o progresso das soluções codesenvolvidas no DEMO-PT.

### RESULTADOS DO III WORKSHOP PARTICIPATIVO

Nos dias de 8, 15, 22 de maio 2025 na Figueira da Foz, Aveiro e Peniche, foi realizado o terceiro *workshop* participativo do projeto A-AAGORA.

O *workshop* contou com a participação de 65 atores chave que foram convidados a conhecer o progresso das soluções codesenvolvidas no DEMO-PT do projeto A-AAGORA: Resiliência à Erosão Costeira para as pessoas e natureza; Mitigação das alterações climáticas via descarbonização e restauro de ecossistemas de carbono azul; Viveiros em portos para o restauro da biodiversidade e; Redução do lixo marinho através da mudança comportamental.

4

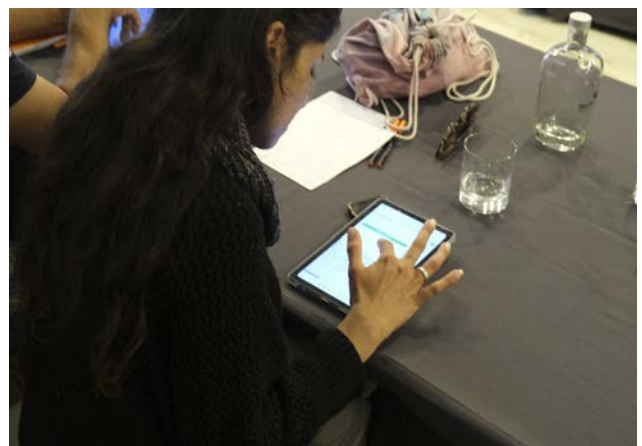




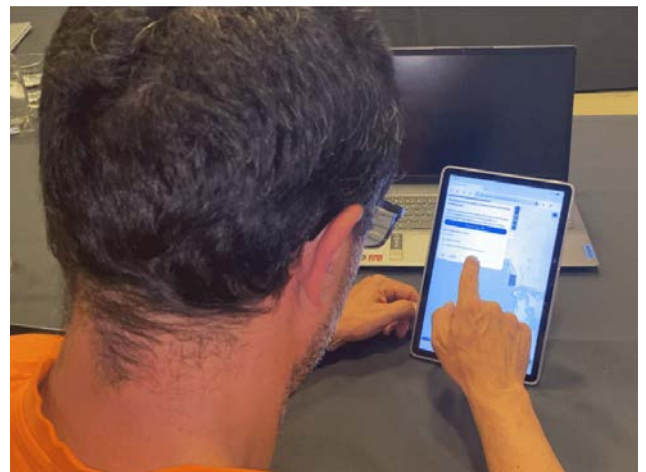
Num processo dinâmico, os atores chave da região centro (ex.: administração ativistas, pública autoridade setorial, marítima, desporto, economistas, empresas, engenheiros, freguesias, gestores, indústria, municípios, organizações não governamentais, pescadores, professores, residentes, técnicos de museologia, turismo) partilharam, num primeiro momento, as suas impressões, experiências e sugestões para cada solução do DEMO-PT.

Num segundo momento, os participantes fizeram uma avaliação socioeconómica das soluções e exploraram a plataforma digital “Maptionnaire” e identificaram pressões na zona costeira da Região Centro. O *Maptionnaire* é uma ferramenta interativa, on-line, desenvolvida para o envolvimento participativo das comunidades, com capacidade para mapeamento em tempo real das respostas.

Neste *workshop*, os participantes foram convidados a usar a ferramenta para partilhar as suas perceções sobre os locais mais adequados para implementar as soluções e respetivas atividades nas zonas costeiras da Região Centro, para além dos locais onde o projecto A-AAGORA realizou os seus pilotos.



## Processo de cocriação das soluções



4

## 4.4 Particularidades das ações de restauro em colaboração com outros projetos

Um aspeto distintivo do processo de cocriação no DEMO-PT foi a articulação com outros projetos nacionais e europeus, em particular em torno das ações de restauro de ecossistemas costeiros. As intervenções associadas ao restauro de dunas, pradarias marinhas e sapais foram desenvolvidas em colaboração com projetos como o RESTORE4Cs, REWRITE, LIFE22-NAT-PT – SEAGRASSRIAWILD e BLUE-REWET, permitindo alinhar objetivos, partilhar metodologias e potenciar sinergias.

Estas ações de restauro apresentaram particularidades metodológicas relevantes, ao combinarem protocolos científicos rigorosos com processos participativos de identificação de áreas prioritárias, análise de constrangimentos e validação social das intervenções. A abordagem adotada reconheceu a complexidade dos sistemas socioecológicos e a necessidade de analisar cada ação de restauro de forma contextualizada, considerando fatores ecológicos, hidrodinâmicos, usos existentes e potenciais conflitos, reforçando a robustez e a legitimidade das soluções propostas. Em detalhe, destaca-se:

- O momento participativo que conduziu à reflexão sobre a Ria de Aveiro, enquanto laboratório vivo, e o sobre o restauro de dunas primárias, pradarias marinhas e sapal
- Os momentos de restauro de pradarias marinhas na “Ria de Aveiro”

### WORKSHOP RESTAURO

#### Ria de Aveiro - laboratório vivo

##### Restauro de dunas primárias, de pradarias marinhas e de sapal

A Ria de Aveiro é uma laguna costeira de baixa profundidade, localizada na região Centro de Portugal. A laguna, com cerca de 11 000 ha, resultou do recuo do mar e da posterior formação de cordões litorais passando a integrar o estuário do Rio Vouga, cuja bacia hidrográfica tem cerca de 3 362 km<sup>2</sup>.

Trata-se de uma região socio-ecológica complexa integrada na Rede Natura 2000, que apresenta uma grande variedade de biótopos de elevada diversidade biológica, nomeadamente o plano de água da laguna, praias, pradarias marinhas “moliço”, sapais, lodaçais e bancos de areia, vegetação ripícola, dunas, lagoas naturais como a Pateira de São Jacinto e a Pateira de Fermentelos e por pequenas propriedades agrícolas ladeadas por sebes vivas (paisagem do tipo «Bocage»).

Este *workshop*, no âmbito do restauro de ecossistemas costeiros, resultou da colaboração entre os projetos do programa Horizonte Europa e LIFE: A-AAGORA, RESTORE4Cs, REWRITE e LIFE SeagrassRiaWild. Embora tenham objetivos específicos distintos, têm como denominador comum o restauro de ecossistemas como dunas primárias, pradarias marinhas e sapais. Assim, este *workshop* serviu como lançamento do laboratório vivo (“*Living Lab*”) em torno da questão do restauro de ecossistemas costeiros. A abordagem “*Living Lab*”, centra-se na participação ativa das partes interessadas no processo de inovação, permitindo que as soluções sejam codesenvolvidas atendendo a necessidades e contributos reais. Para conhecer o sistema neste contexto específico, os participantes foram convidados a contribuir com o seu conhecimento para o esclarecimento de três questões relativas às espécies mais características de cada um dos habitats costeiros a considerar nas ações de restauro: dunas primárias | Estorno; pradarias marinhas | Sirgo e Fita; e sapais | Morraça, Gramatabranca e Junco. Foram apresentados quatro mapas e em cada um os participantes, organizados em subgrupos, foram convidados a assinalar com código de cores as áreas onde as espécies ocorriam há 20-50 anos (amarelo); as áreas ameaçadas no presente (vermelho); e as áreas mais favoráveis ao respetivo restauro num futuro próximo (verde). Cada subgrupo teve oportunidade de analisar sequencialmente os quatro mapas. Os resultados refletem o contributo cumulativo dos quatro subgrupos.

#### Duna primária | duna embrionária

##### *Ammophila arenaria* (Estorno)

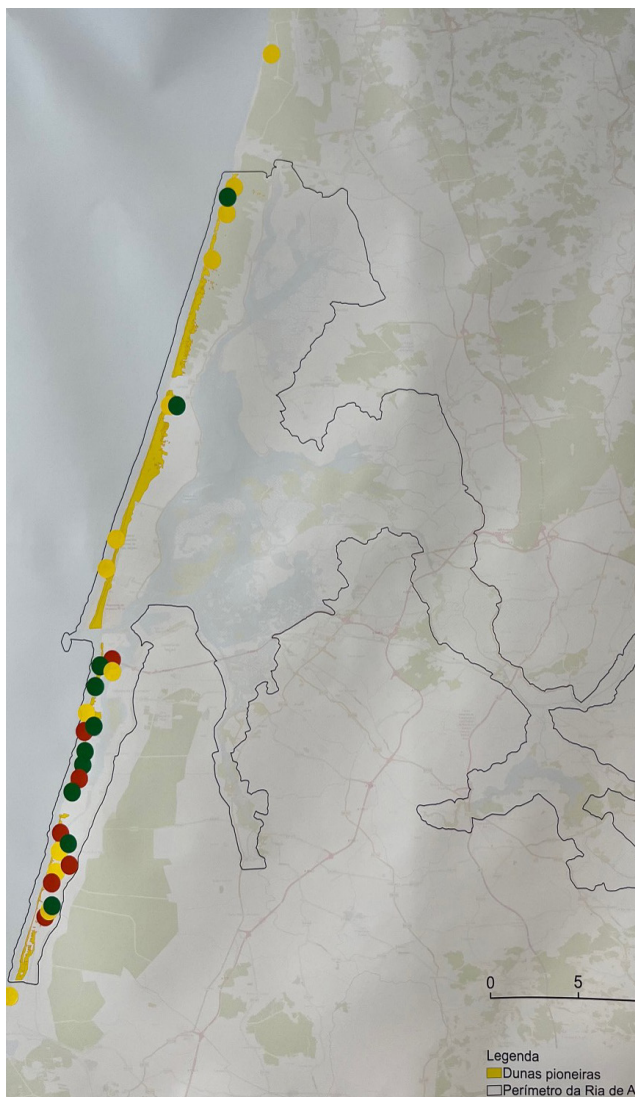
A *Ammophila arenaria* L. é uma das plantas que podemos encontrar nos sistemas dunares primários do litoral da Região Centro. Pertence à família das gramíneas e é conhecida pelo nome comum de estorno. Tem uma ampla distribuição geográfica, podendo ser encontrado em grande parte da

## Processo de cocriação das soluções

Europa e nas zonas costeiras do Norte da África. O estorno tem um papel fundamental na estabilização e desenvolvimento do sistema dunar primário, nomeadamente fixando as areias com as suas longas raízes que se entrelaçam de forma densa e intercetando areia nas folhas. A diminuição da quantidade de sedimentos que alimenta a deriva litoral, resultado da regularização dos regimes hidrológicos dos rios, da construção de barragens, da ocupação humana de áreas sensíveis, do pisoteio das dunas, e dos processos erosivos relacionados com a subida do nível médio da água do mar e aumento da frequência de eventos meteorológicos extremos, levam à diminuição e degradação dos sistemas dunares. Nos últimos anos tem havido um esforço por parte da Administração na implementação de ações



4



de restauro e proteção das zonas de dunas primárias. No âmbito da abordagem “Living Lab”, foi apresentado um mapa com representação do sistema dunar primário desde o Furadouro (Ovar) até ao Poço da Cruz (Mira). Foram identificadas, a amarelo, as áreas onde a espécie ocorria há cerca de 20-50 anos, tendo sido assinalada de forma geral toda a faixa litoral desde Ovar até Mira. Foram assinaladas a vermelho as áreas ameaçadas no presente, tendo sido identificado todo o troço costeiro a sul da barra de Aveiro. A verde foram assinaladas as áreas para restauro, tendo sido identificados os troços a Sul do Furadouro e da Torreira e o troço a sul da barra de Aveiro. Foi referido pelos participantes que atendendo à reduzida dimensão da restinga e à possibilidade de ligação do mar à Ria seria prioritário o restauro do cordão dunar a sul da Barra de Aveiro, atendendo ao seu estado de degradação. Os participantes reforçaram ainda que a construção de passadiços paralelos ao mar muitas vezes leva a um maior pisoteio das dunas e que a disposição dos mesmos devia ser repensada.

## Moliço | Sirgo e Fita

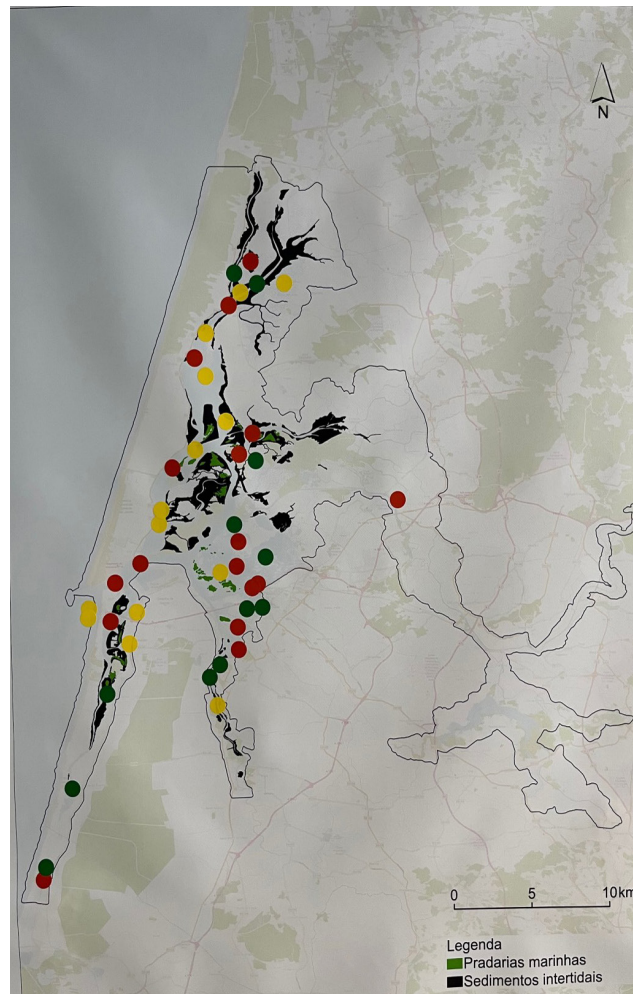
### Zostera noltei e Zostera marina

*Zostera noltei* é uma erva marinha de ampla distribuição atlântica. Na Ria de Aveiro tem uma implementação superior a 230 ha, providenciando habitat e proteção a diversas comunidades biológicas, incluindo bivalves, gastrópodes, crustáceos e juvenis de diversas espécies de peixes. Tem uma importante função na retenção de sedimentos, sendo uma espécie que surge nas áreas intertidais de estuários e lagoas costeiras. As folhas estreitas podem crescer até aos 30 cm, e o sistema de raízes permite a sobrevivência da espécie em condições de elevada hidrodinâmica. Consegue realizar o processo fotossintético durante os períodos de emersão na maré baixa, permitindo crescer em zonas com elevada turbidez da coluna de água.



*Zostera marina* distingue-se da *Z. noltei* por ocupar normalmente áreas subtidais (submersas), e por apresentar folhas que podem crescer até 1 m. Oferece proteção a espécies importantes como a enguia ou os cavalos-marinhos, serve de filtro de partículas e estabiliza os fundos marinhos. Tem também um papel importante na retenção de carbono azul. Tendo quase desaparecido da Ria de Aveiro durante o século 20, em linha com o declínio da espécie a nível mundial, ressurgiu recentemente em pequenas áreas ao longo do canal de Mira.

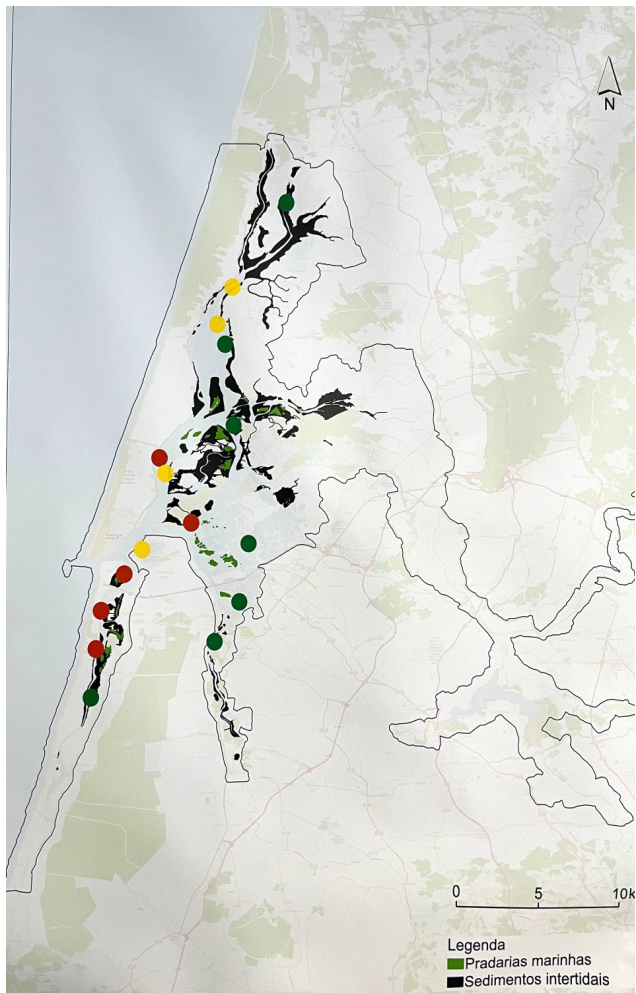
## Processo de cocriação das soluções



*Zostera noltei* - Foram identificadas, a amarelo, áreas onde a espécie ocorria há cerca de 40-50 anos, existindo ainda há 30 anos na faixa litoral da Murtoza até Ovar. Há 50 anos existia em frente a São Jacinto; no canal de Ílhavo próximo da Vista Alegre; e no canal de Mira onde agora se localiza a Docapesca. Era ainda frequente encontrar na praia do Farol folhas de molicho trazidas pela maré (hoje a maré traz o Jacinto-de-água). A vermelho estão assinaladas áreas onde foram identificadas ameaças à laguna, mesmo que não diretamente relacionadas com as ações de restauro. Destaca-se o projeto de ampliação do Porto de Aveiro, a deposição de inertes nas margens, a artificialização de alguns canais, a perda de marinhas devido à velocidade da corrente, a erosão da faixa litoral da laguna devido à alteração da hidrologia e as obras no Baixo Vouga Lagunar. A verde estão assinaladas áreas onde o Sirgo reapareceu ou áreas onde a baixa velocidade

da corrente poderá ser favorável ao seu restauro. O canal de Mira foi apontado como o mais promissor para ações de restauro pela menor exposição às alterações previstas.

*Zostera marina* - Foram identificadas a amarelo as zonas onde a espécie pode ter existido anteriormente. Os participantes foram consensuais a assinalar a dificuldade de identificar a espécie por esta ser subtidal ou raramente ficar exposta, e pela sua ausência do sistema. Foi mencionada a presença histórica da espécie, na segunda metade da década de 1980, na localização atual do Porto de Aveiro, na zona de S. Jacinto e no canal de Ovar. A vermelho foram assinaladas zonas onde conflitos podem emergir. As hipóteses apresentadas para justificar a degradação das populações foram: alterações hidrológicas no sistema; conflitos de utilização de espaço com os mariscadores; patógenos específicos



da planta; artes de pesca com arrasto; expansão do poliqueta *Arenicola* spp. Assinaladas a verde as áreas onde as ações de restauro poderão ter maior potencial de sucesso, nomeadamente as zonas a montante dos canais de Mira e Ílhavo ou em frente à Torreira.

## Sapal | Morraça, Gramata-branca e Junco

### *Sporobolus maritimus*, *Atriplex portulacoides* e *Juncus maritimus*

*Sporobolus maritimus* (Curtis) P.M.Peterson & Saarela é uma planta vascular halófito (tolerante à salinidade), da família das Gramíneas, com o nome comum Morraça. É uma espécie pioneira, cresce até aos 70 cm, e possui um papel fundamental na estabilização dos sedimentos, formando pequenas ilhas de vegetação pioneira, e contribui para a diminuição da velocidade da água. Coloniza sedimentos marinhos ou fluvio-marinhos, formando prados temporariamente submersos e sujeitos à influência diária das marés. Típica de sapal baixo, e muito comum na Ria de Aveiro, a Morraça é nativa das costas oeste e sul da Europa e oeste de África, ao longo da costa do Atlântico.



*Atriplex portulacoides* L., cujo nome comum é Gramata-branca, é uma planta arbustiva perene, podendo atingir 1,5m de altura. Ocorre nas zonas costeiras da Região Mediterrânica, da América do Norte, África Austral e do Atlântico europeu. Em Portugal ocorre em sapais intermédios, esteiros, taludes de salinas e margens de estuários, e em solos periodicamente inundados pelas marés. É uma planta muito comum na Ria de Aveiro.



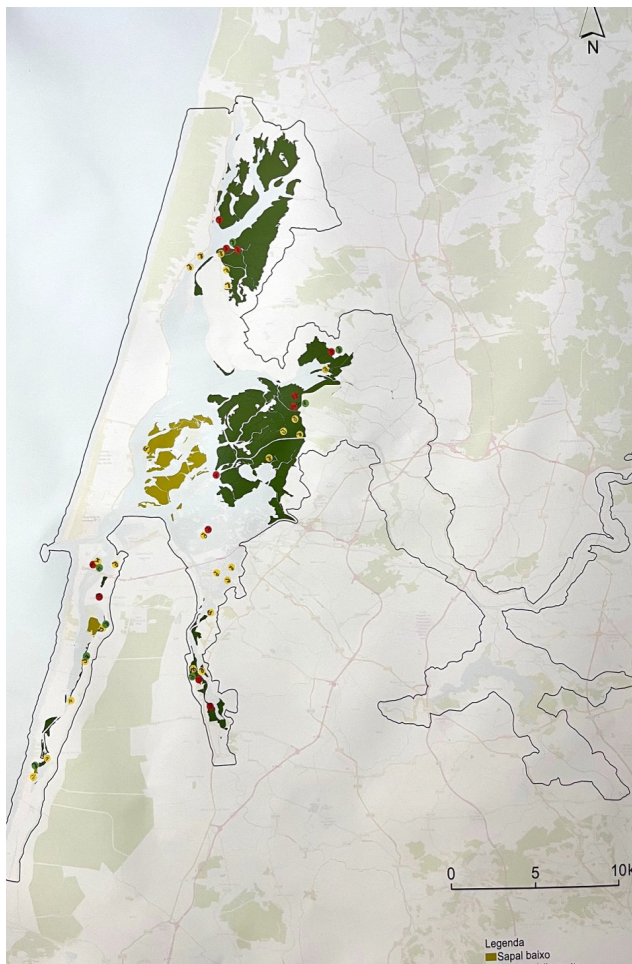
*Juncus maritimus*, de nome comum Junco ou Junco das-esteiras, é uma planta herbácea que pode atingir 1 m de altura, muito frequente nos sapais da Ria de Aveiro e em toda a costa Atlântica da Europa. Característica do sapal alto, é tradicionalmente utilizada pelos agricultores da região de Aveiro para fazer a cama do gado.



## Processo de cocriação das soluções

O sapal tem um papel crucial na estabilização dos sedimentos, contribuindo para a redução da erosão e mitigação das cheias, contribui para o armazenamento de carbono azul e mitigação das alterações climáticas, serve de habitat e abrigo para diversas aves, bivalves, caranguejos, entre outros.

Para cada espécie (distinguidas no mapa com as letras M, G e J, respetivamente) foram identificadas, a amarelo, as áreas de ocorrência há cerca de 20-50 anos e no presente, quando ainda não sinalizadas no mapa, a vermelho as áreas ameaçadas, e a verde as áreas para potencial restauro.



*Sporobolus maritimus* – foi assinalada, a amarelo, no Canal de Mira na zona da Gafanha da Vagueira e a norte da ponte da Barra (“boca da Barra”). A zona norte da ponte da Barra foi ainda sinalizada a Vermelho, como ameaçada mas também a verde, como potencial local de restauro.

*Atriplex portulacoides* – foi assinalada, a amarelo, no Canal de Ílhavo, na zona da Ponte Juncal Ancho; na zona de São Jacinto e a jusante do dique do Baixo Vouga Lagunar (BVL). Na zona a jusante do dique do BVL foi assinalada, a Vermelho, como ameaçada.

*Juncus maritimus*– foi assinalada, a amarelo, como existente no passado na zona do Navio de Sto André e área de ampliação do Porto de Aveiro e no presente no canal de Mira (Areão, Gafanha do Carmo/emissário); na zona central da Ria, nas antigas marinhas, em São Jacinto e Rio Novo do Príncipe onde era abundante e agora degradado e fragmentado (vermelho), sendo assoreamento a causa apontada. Outras áreas assinaladas a vermelho incluem a Vista Alegre (devido a dragagens) e o Esteiro da Medela os Passadiços de Esgueira, Pardilhó (no cais, atrás do Estaleiro, devido à ausência de hidrodinamismo), Areão (diminuição da área de distribuição), bem como a área de ampliação do Porto de Aveiro. Na zona da Murtosa e Torreira, muitas zonas onde no passado existiam praias de Junco estão atualmente submersas e degradadas. Na zona da Ilha Nova as áreas de Junco, Gramata-branca e Salicornia sp. eram extensas, tendo o Junco diminuído a sua área devido à destruição da mota/dique (2001), e consequente incapacidade das plantas para tolerar a submersão, bem como ao aumento do prisma de maré. As áreas potenciais indicadas para ações de restauro de sapal, a verde, incluem a zona da Praia do Areão, Gafanha do Carmo, zona onde se encontra o Emissário, zona a Este do dique do BVL e Murtosa/Torreira.

### Os participantes

#### 14 de Junho de 2024

O *workshop* contou com a participação de 25 representantes das partes interessadas na região (ex. administração pública setorial, municípios, organizações não governamentais, empresas, instituições de educação e formação profissional). Os participantes foram convidados maioritariamente por correio eletrónico, por telefone e pessoalmente.

Durante o *workshop*, os participantes tiveram a oportunidade partilhar o seu conhecimento sobre as



espécies-alvo, enquanto tomavam conhecimento das diversas ações de restauro propostas no âmbito dos projetos envolvidos no *workshop*. Os participantes foram divididos em 4 grupos, que, rotativamente e no sentido dos ponteiros do relógio, foram passando por cada um dos painéis, em sessões de 20 minutos. Além da colocação de autocolantes coloridos para assinalar os eventos nos mapas, anotações em “*post-it*” foram adicionadas aos mapas, complementando assim a informação partilhada. Neste ambiente descontraído e participado foi disponibilizado café, bebidas, bolos e salgados.



Terminada a sinalização das diferentes áreas cada moderador apresentou os resultados cumulativos de cada um dos mapas e a sumula da informação complementar para validação conjunta dos participantes. Estes foram ainda convidados a participar em ações de restauro de pradarias marinhas já agendadas para os meses de junho e julho de 2024.

### Considerações finais a nível do sistema

#### Ria de Aveiro laboratório vivo | constrangimentos | desafios



- Alteração da configuração do Porto de Aveiro e as implicações na hidrologia da Ria
- Assoreamento e tempo de submersão como causa do desaparecimento de Juncal
- Dragagens e deposição de inertes nas margens da Ria
- Degradação dos muros das marinhas
- Custo versus retorno do investimento para recuperação das marinhas degradadas
- Efeito do aumento da velocidade da corrente nos habitats restaurados
- Potencial conflito do restauro em áreas subtidais e as atividades humanas
- O restauro das espécies e dos locais deve ser analisado “caso a caso”
- Impacto da construção da ponte-açude do Rio Novo do Príncipe (Baixo Vouga Lagunar)
- Impacto do edificado previsto na zona da lota (cidade de Aveiro)
- Impacto do jacinto de água nos cursos de água doce, de transição e marinha



# Processo de cocriação das soluções

## Ria de Aveiro laboratório vivo | oportunidades

- O canal de Mira estará menos exposto ao impacto das obras de expansão do Porto de Aveiro e, por isso, apresenta as melhores condições para o restauro de habitats
- Reaparecimento de Sirgo (*Zostera noltei*) na zona de Pardilhó e Brunheiro
- Crescimento de sapal na Torreira em zona de deposição de inertes após as dragagens

## Notas adicionais | moderadores

No caso das dunas, foi informado que o grupo de trabalho candidatou-se e obteve fontes complementares de financiamento, como o Prémio

para a Conservação da Biodiversidade da Fundação Belmiro de Azevedo (2023.10050.PRIZE), para a instalação e preservação de corredores ecológicos. No caso da *Zostera marina*, foi explicado que a implementação de novas áreas de restauro terá de acautelar eventuais conflitos relacionados com a exploração dos bancos de bivalves; Serão também evitados os canais com maior profundidade, já que a baixa luminosidade impede a espécie de se desenvolver. No caso das áreas de sapal fragmentadas, nomeadamente a jusante do dique do Baixo Vouga Lagunar, poderão ser repovoadas com pradarias marinhas por serem mais tolerantes à alteração do prisma de maré.

4



## AÇÃO DE RESTAURO SIRGO

### A planta | *Zostera noltei* Hornemann, 1832 (sirgo)

*Zostera noltei* H., também conhecida como sirgo, é uma erva marinha que ocorre nas zonas intertidais de diferentes sistemas costeiros, como estuários, baías ou lagoas costeiras.



A *Zostera noltei* tem uma ampla distribuição atlântica, e na Ria de Aveiro, cobre mais de 230 ha. Suporta várias comunidades biológicas, fornecendo habitat e proteção a anelídeos, bivalves, gastrópodes, crustáceos e juvenis de várias espécies de peixes. Desempenha um papel importante na retenção de sedimentos, melhorando a qualidade ambiental e da água. As folhas estreitas podem crescer até 30 cm, e o sistema de raízes e rizomas permite que a espécie sobreviva em condições de grande hidrodinamismo. O sirgo pode crescer em áreas com elevada turbidez na coluna de água porque é capaz de fazer fotossíntese durante os períodos de emergência na maré baixa. Está a ser utilizada como uma Solução Baseada na Natureza (SBN) na recuperação de ecossistemas.

### Recuperação ativa do ecossistema

#### Utilização de *Z. noltei* como uma solução baseada na natureza para a recuperação de ecossistemas

O restauro de ecossistemas é definido como “o processo de assistência à recuperação de um ecossistema que tenha sido degradado, danificado ou destruído”. Para assegurar a atenuação dos efeitos das alterações climáticas e da perda de biodiversidade, melhorando simultaneamente a segurança alimentar e a qualidade ambiental, em conformidade com os Objetivos de Desenvolvimento

Sustentável das Nações Unidas, a Década das Nações Unidas para a Restauração dos Ecossistemas (2021-2030) e a nova Lei da UE sobre a Restauração da Natureza, são necessárias medidas ativas de restauro dos ecossistemas, apoiadas pelos melhores conhecimentos científicos disponíveis.

### Ações de restauro na Ria de Aveiro | Aumentar a escala do restauro

As ações de restauro decorreram na Ria de Aveiro durante 6 dias (5 em julho e 1 em agosto), em três zonas distintas: Largo do Laranjo, Foz do Rio Antuã



e Aveiro. Estas áreas foram previamente confirmadas como adequadas para a sobrevivência da *Z. noltei* pelas ações de restauro bem-sucedidas em anos anteriores, pela avaliação das condições ambientais e pela presença de pequenas manchas naturais recentes da espécie. A origem das unidades de sirgo foi, na maioria dos casos, nas imediações dos locais de restauro, exceto na zona do Laranjo, onde a origem foi 3 km a jusante.

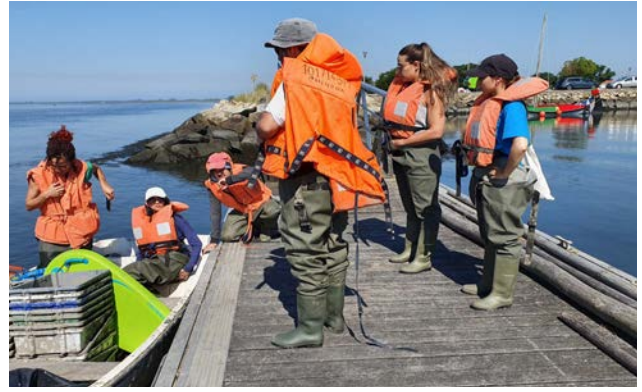
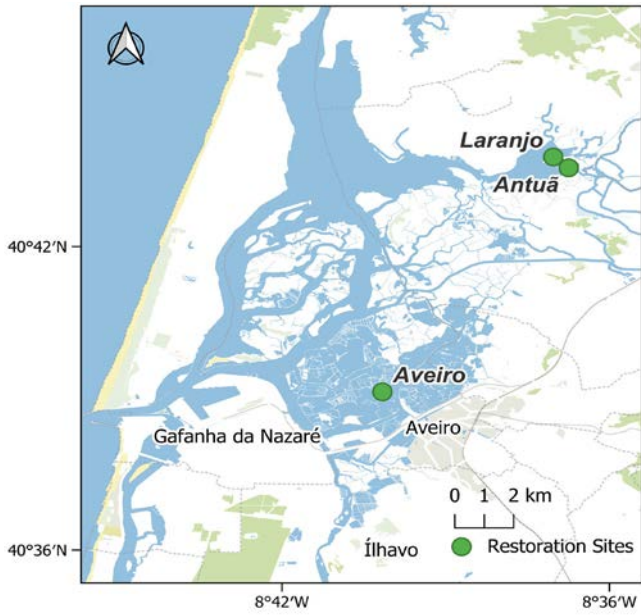
Todos os locais (fontes/prados dadores e sítios restaurados) são lodaçais intertidais, e alguns sofrem impacto devido à apanha de marisco e de isco pelos pescadores locais. O acesso às zonas só foi possível por barco. As unidades para transplante foram recolhidos e transportados em tabuleiros, de barco sempre que possível, mas também numa prancha usada como trenó, puxada pela equipa do projeto e por voluntários.

## Processo de cocriação das soluções



4





## Os participantes

8, 9, 10, 23 e 24 de julho | 6 de agosto de 2024

As ações de restauração tiveram um total de 41 participantes durante os 6 dias. Os participantes eram oriundos de diferentes áreas do meio académico-ciências naturais, ciências sociais, economia, e incluindo ciências da comunicação- e da indústria; as ações tiveram cobertura de um jornal local, com destaque de primeira página.



4



## Processo de cocriação das soluções



4



4



# Processo de cocriação das soluções

## 4.5 Particularidades das ações com as escolas

As ações desenvolvidas com as escolas constituíram uma dimensão estratégica do processo de cocriação das soluções do DEMO-PT, ao reforçarem a literacia do oceano, promoverem o encontro entre gerações e criarem pontes duradouras entre ciência, educação e comunidade. O envolvimento de alunos e docentes permitiu integrar a temática da sustentabilidade costeira em contextos educativos formais, valorizando o papel dos professores enquanto mediadores de conhecimento e agentes de mudança. Ao trabalhar com as escolas, o DEMO-PT ampliou o alcance do *Living Lab* para além da academia, aproximando-se do quotidiano das comunidades e contribuindo para escolhas mais informadas e responsáveis desde idades precoces. Esta aposta na educação e na capacitação revelou-se fundamental para a apropriação social das soluções, para a construção de uma cultura de corresponsabilização e para a sustentabilidade dos resultados a longo prazo.

Em detalhe, destaca-se:

- *Workshop* de sensibilização para a redução do lixo marinho
- Sessões interativas com jogos digitais do projeto (*minigames*)
- Sessão de encerramento do programa de literacia do Oceano
- Distribuição dos livros nas escolas do 1.º ciclo, 1.º e 2.º anos nas escolas de Aveiro, Ílhavo e Figueira da Foz

### WORKSHOP DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O *Workshop* de sensibilização para redução do lixo marinho teve a participação de 65 alunos do 6º ano, com sessões de consciencialização ambiental e produção artística com lixo marinho.

O *workshop* de Educação Ambiental foi realizado no dia 30 de outubro de 2024, no ECOMARE da Universidade de Aveiro, Centro dedicado à investigação e preservação de ecossistemas marinhos, localizado na Gafanha da Nazaré, Aveiro, tendo reunido 65 alunos e 9 professores do 6º ano do Agrupamento de Escolas Rio Novo do Príncipe, Cacia.

O *workshop*, organizado pela equipa responsável pelo Demonstrador Português (DEMO PT) do projeto A-AAGORA, teve como programação atividades das 10h às 16h com a receção dos alunos e corpo docente; visita guiada e educativa às instalações do ECOMARE; e oficina de arte.

### Produção artística a partir de lixo marinho

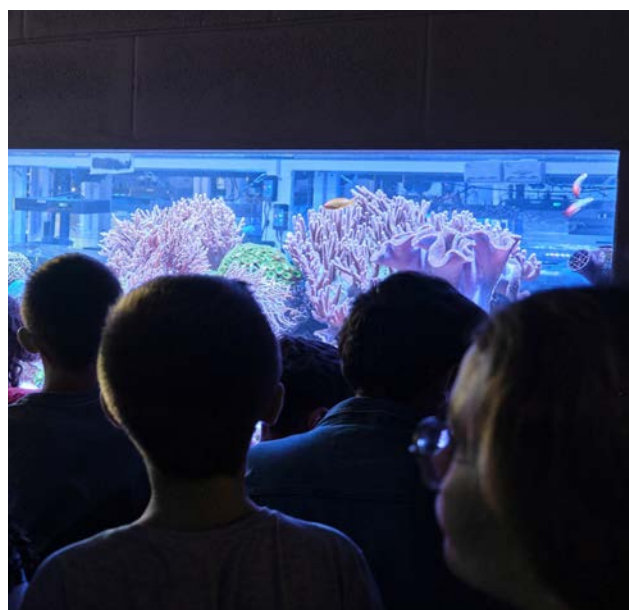
Sob orientação de Bruno Costa, artista visual que utiliza lixo marinho para a produção de esculturas, os alunos produziram peças artísticas com resíduos marinhos, enquanto aprendiam sobre os impactos do lixo nos ecossistemas e a importância da reciclagem e redução do consumo.

### Uma visita para a literacia ambiental

Para a compreensão dos diferentes ecossistemas marinhos, os alunos foram conduzidos a conhecer as instalações do ECOMARE, onde ficaram a saber histórias de animais resgatados e em recuperação. A visita e as atividades interativas permitiram que os estudantes desenvolvessem uma compreensão mais profunda dos problemas ambientais e do papel de cada um na preservação dos mares.

## Demonstrador português e a solução para a redução do lixo marinho

As obras de arte produzidas pelos alunos estiveram em exposição no átrio da Escola Básica do 2º e 3º Ciclos de Cacia. Esta colaboração entre o projeto A-AAGORA e o Agrupamento De Escolas Rio Novo Do Príncipe faz parte das atividades do Domínio de Autonomia Curricular. O *workshop* do projeto A-AAGORA, coordenado pela Universidade de Aveiro, enquadra-se no trabalho que tem sido desenvolvido para a solução da redução do lixo marinho do Demonstrador Português. O evento destacou soluções e promoveu a capacitação dos participantes para proteger ecossistemas costeiros através de atividades educativas e colaborativas.



4

## Processo de cocriação das soluções



4



## SESSÃO MINI-GAMES

Nos dias de 8, 15, 22 de maio de 2025, na Figueira da Foz, Aveiro e Peniche, foram realizadas sessões interativas com 132 alunos do ensino básico, que exploraram os jogos digitais do projeto A-AAGORA.

Os jogos digitais são uma das atividades que fazem parte da solução da redução de lixo marinho através da mudança comportamental, com o objetivo de integrar a população local no processo de proteção e restauro costeiro. Os jogos digitais combinam a mecânica do clássico jogo de estratégia “Cluedo” com narrativas ecológicas e culturais adaptadas à Noruega, Irlanda e Portugal.

### Objetivo dos jogos

Os jogadores são desafiados a resolver «casos mistério» ligados a problemas ambientais induzidos pelo clima nessas regiões costeiras. O objetivo pedagógico central do jogo é promover a cooperação e a resiliência da comunidade.

### Estrutura das sessões

Estas sessões nas escolas tiveram o intuito de explorar como os jogos digitais podem ser usados como ferramentas de aprendizagem e, ao mesmo

tempo, auscultar os alunos sobre a sua experiência de utilização, para melhorias futuras. As sessões foram divididas da seguinte forma:

- apresentação do projeto pelos investigadores (5 minutos);
- utilização dos jogos pelos alunos (30 minutos);
- preenchimento de questionário sobre os jogos (5 minutos);
- discussão de grupo (15 minutos).

Durante todo o processo houve interação dos professores. Foi obtida autorização e consentimento informado dos encarregados de educação para a participação dos alunos na sessão.



# Processo de cocriação das soluções

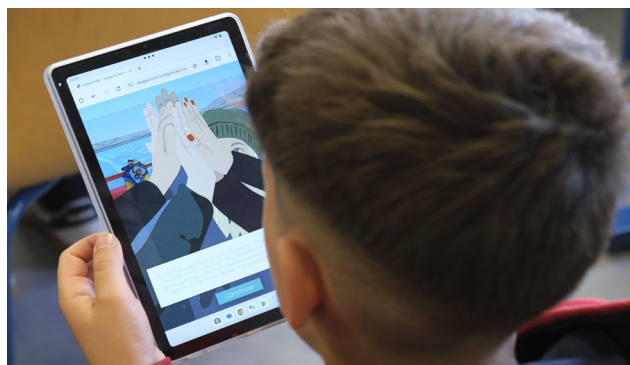
## Jogos do DEMO-PT

Os jogos digitais promovem a literacia do oceano através da resolução de mistérios diferentes que o jogador tem de resolver, enquanto recebe informação sobre temáticas como as alterações climáticas ou a Biodiversidade.

Os jogos do DEMO-PT são os seguintes:

- O Cavalo-marinho desaparecido - como salvar os cavalos marinhos na Região Centro de Portugal;
- O Farol apagado- fala do lixo marinho, descarbonização e alterações climáticas, introduzindo o Farol como símbolo da região;
- A semente robot de ervas marinhas- fala do restauro das pradarias marinhas, biodiversidade e tecnologia.

No fim da atividade, foi pedido aos alunos que avaliassem a sessão.



4

## PROGRAMA DE LITERACIA DO OCEANO 2024/2025

No dia 6 de junho 2025, no Agrupamento de Escolas Rio Novo do Príncipe em Cacia, os alunos e a equipa educativa do 6º ano em colaboração com a equipa do Projeto A-AAGORA da Universidade de Aveiro, tiveram a sessão de encerramento do programa de literacia do oceano do ano letivo 2024/2025.

### A questão do lixo marinho

O lixo marinho foi uma das preocupações diferentes manifestadas pelas partes interessadas auscultadas pelo DEMO-PT, na realização de oficinas de trabalho (*workshops*) e grupos de discussão (*focus group*) com a comunidade, para identificação das pressões costeiras da Região Centro de Portugal. Neste sentido, decidiu-se avançar com um conjunto de ações para redução do lixo marinho.

O programa de literacia do oceano do ano letivo 2024/2025 enquadra-se nas ações que foram desenvolvidas para a sensibilização ao problema do lixo marinho. O objetivo principal do programa é a sensibilização para a problemática do lixo marinho, o desenvolvimento de competências de literacia do oceano, combinando ciências, cidadania e artes.

A sessão contou com a exposição final de todos os trabalhos e atividades desenvolvidos no âmbito do Laboratório Vivo da Ria de Aveiro e integrados na solução da redução de lixo marinho através da mudança comportamental do DEMO-PT.

Durante o ano letivo de 2024/2025, os alunos desenvolveram diversas competências de literacia do oceano, contando com sessões dinâmicas desenvolvidas pela equipa da Universidade de Aveiro.

Na disciplina de Português aprenderam a distinguir nos textos características da entrevista e utilizar processadores de texto e recursos da *WEB* para a escrita, revisão e partilha de textos.

Na Matemática, Ciências Naturais e Educação Física, compreenderam o que é o volume de um objeto, explicando por palavras suas, fizeram ainda a interpretação e modelação de situações que envolviam volumes de paralelepípedos e cilindros ou sólidos decomponíveis em paralelepípedos e cilindros e resolver problemas associados. Identificaram

espécies da fauna e da flora na biodiversidade local. Abordaram o tema dos microplásticos e a saúde humana e discutiram a importância de comportamentos promotores do bom funcionamento do sistema digestivo e respiratório. Identificaram ainda os riscos associados e compreenderam a importância da redução do lixo marinho, na prática de desportos aquáticos.

Na disciplina de Inglês, escreveram mensagens curtas e simples sobre a temática do lixo marinho. E na disciplina de História e Geografia de Portugal elaboraram pesquisas documentais sobre problemas da vida quotidiana, assim como identificaram ações a empreender de forma a solucionar ou mitigar alguns problemas sociais. Em Educação Visual e Tecnológica e educação especial elaboraram projetos para a criação de obras de arte sobre o património natural no Mundo, nomeadamente o Mar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar através de imagens e materiais recolhidos “lixo” em visita de estudo os alunos criaram “obras de arte”.

Finalmente, em Educação Musical, aprenderam a expressar a importância da redução do lixo marinho e da poluição do mar, adquiriram vocabulário para a realização da letra de uma canção sobre o lixo marítimo e a poluição do mar, compuseram uma melodia e interpretaram uma canção.



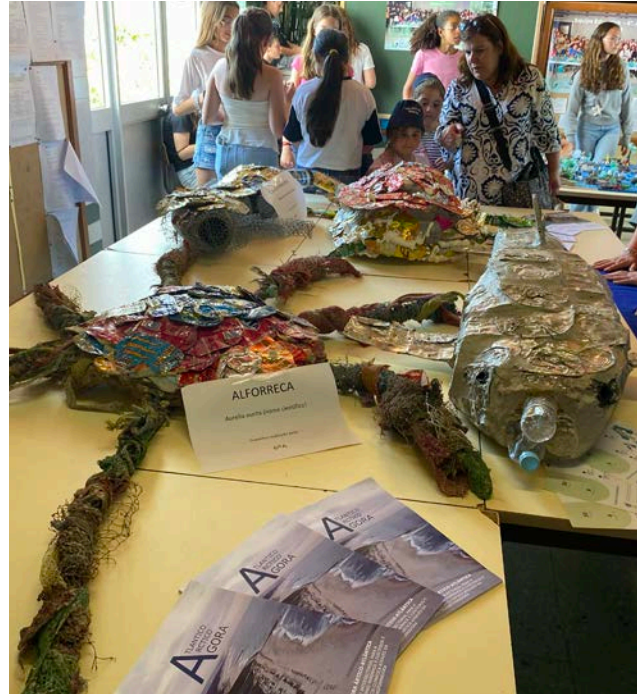
# Processo de cocriação das soluções

## Considerações dos professores

«Em termos de impacto, os alunos sentiram que existe, de facto, poluição nas praias e que eles próprios querem agir...» «Na exposição final, eles estavam muito envolvidos, para mostrar o conhecimento que adquiriram e que desenvolveram o projeto.» « Chamavam as crianças mais novas e perguntavam o que são microplásticos. Houve interação e também sentido de responsabilidade..»



4



4

# Processo de cocriação das soluções

## 4.6 Teste, ajustamento e validação participada

As soluções cocriadas no âmbito do DEMO-PT foram sujeitas a processos sucessivos de teste, ajustamento e validação participada, integrados nos diferentes ciclos do *Living Lab*. Através de *workshops* posteriores, grupos de discussão e ferramentas de participação digital, os participantes foram convidados a avaliar o progresso das soluções, identificar melhorias alcançadas e discutir desafios remanescentes.

Este processo permitiu incorporar *feedback* contínuo, ajustar as soluções às dinâmicas do território e consolidar os respetivos modelos de referência e planos de ação. A validação participada contribuiu para reforçar a confiança entre os diferentes atores, aumentar a legitimidade social das soluções e criar condições para a sua continuidade, replicação e escalabilidade para outros contextos costeiros da Região Centro e para além dela.

Neste âmbito, destaca-se o momento participativo em que os participantes foram convidados a complementar as propostas a integrar nos planos de ação (*blueprints*) das soluções.

Este momento de validação participada contribuiu para consolidar os planos de ação das soluções, assegurando a sua coerência com as dinâmicas territoriais, o reconhecimento pelos diferentes atores envolvidos e a sua robustez enquanto referenciais operacionais para implementação futura.

### RESULTADOS DO IV WORKSHOP PARTICIPATIVO

A quarta série de *workshops* participativos do projeto A-AAGORA decorreu nos dias 18, 22 e 25 de fevereiro

de 2026, na Figueira da Foz, em Aveiro e em Peniche, respetivamente.



Estes *workshops* contaram com a participação de 47 *stakeholders* da região, provenientes de diversos setores da sociedade (ex. administração pública setorial, municípios, organizações não governamentais, instituições de educação e formação profissional), envolvidos ou com interesse em atividades relacionadas com as áreas costeiras, tendo sido, em sua maioria, convidados por correio eletrónico, por contacto telefónico e pessoalmente.

Durante os *workshops*, os participantes foram atualizados sobre o estado atual das soluções do demonstrador português do projeto A-AAGORA e convidados a complementar as propostas a integrar nos '*blueprints*' dessas soluções. Foram igualmente incentivados a contribuir com os seus conhecimentos relativamente às melhorias alcançadas e aos desafios remanescentes, em termos ambientais, socioculturais e económicos, recorrendo a uma ferramenta de participação pública baseada em sistemas de informação geográfica.



## Sessão plenária: apresentação do projeto e das soluções inovadoras codesenvolvidas no âmbito do Laboratório Vivo

A sessão plenária teve como objetivo apresentar o projeto A-AAGORA, os resultados dos *workshops* anteriores e, em particular, as soluções inovadoras codesenvolvidas no contexto do seu Laboratório Vivo do demonstrador português ao longo do decorrer do projeto, nomeadamente:

- Resiliência à erosão costeira para as pessoas e a natureza;
- Integração da mitigação das alterações climáticas através da descarbonização e do restauro costeiro;
- Berçários em portos para o restauro da biodiversidade;
- Redução do lixo marinho através da mudança de comportamentos.

Cada solução foi apresentada tendo como foco:

- as suas atividades e integração dessas atividades (das mesmas);
- qual a mais-valia da solução;
- qual o público-alvo;
- quais os recursos humanos, financeiros e materiais necessários à sua implementação;
- qual a estrutura de financiamento.

## Sessão interativa: Contributos para os '*blueprints*' das soluções

Num formato de '*world café*', os participantes foram convidados a analisar os pósteres de cada uma das soluções e a refletir, no contexto da Região Centro de Portugal (área de incidência do demonstrador português do projeto), sobre eventuais lacunas, para além das já identificadas, ao nível de:

- Recursos humanos, financeiros e materiais necessários à implementação;
- Estrutura de financiamento.

## Processo de cocriação das soluções

Sessão plenária: resultados do último *workshop* e interface da ferramenta de participação pública baseada em sistemas de informação geográfica, *Maptionnaire*.

De seguida, foram apresentados alguns resultados da série anterior de *workshops* participativos, durante os quais os participantes puderam propor locais para a replicação das soluções do projeto ao longo da zona costeira da Região Centro, identificar as pressões existentes nessa zona e priorizar soluções socioeconómicas, utilizando a plataforma de participação pública baseada em sistemas de informação geográfica, *Maptionnaire*.

Foi também apresentada a proposta de integração dos dados recolhidos por meio desta plataforma, como suporte à decisão informada, no âmbito do Programa da Orla Costeira.

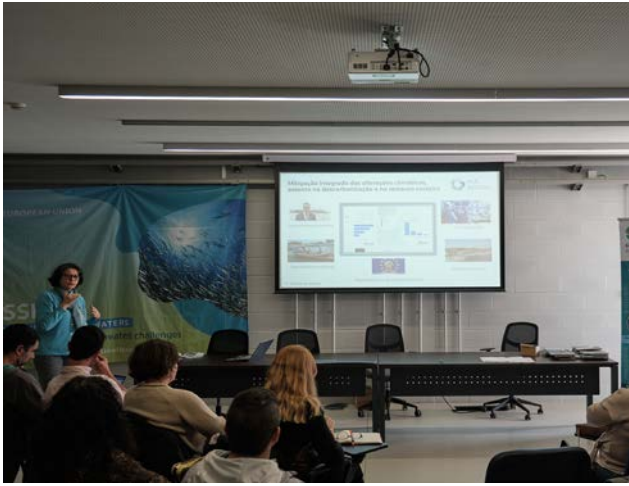
### Sessão interativa: Maptionnaire - Mudanças na Região Centro na última década e desafios remanescentes

Posteriormente, foi apresentado um novo questionário baseado no *Maptionnaire*, com o objetivo de recolher, de forma especializada, as perceções dos participantes relativas às melhorias ambientais, socioculturais ou económicas observadas nos últimos 10 anos nas áreas costeiras da Região Centro de Portugal, bem como os desafios ainda existentes nestas três dimensões.

Os participantes foram ainda convidados a ordenar um conjunto de prioridades no contexto de futuras ações de melhoria ambiental e de reforço da resiliência costeira.

4

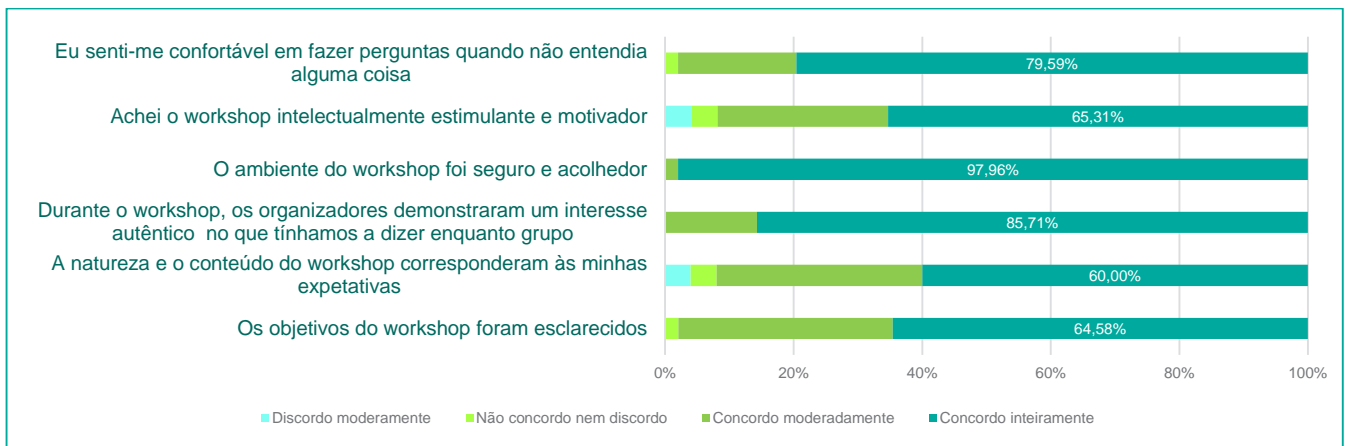
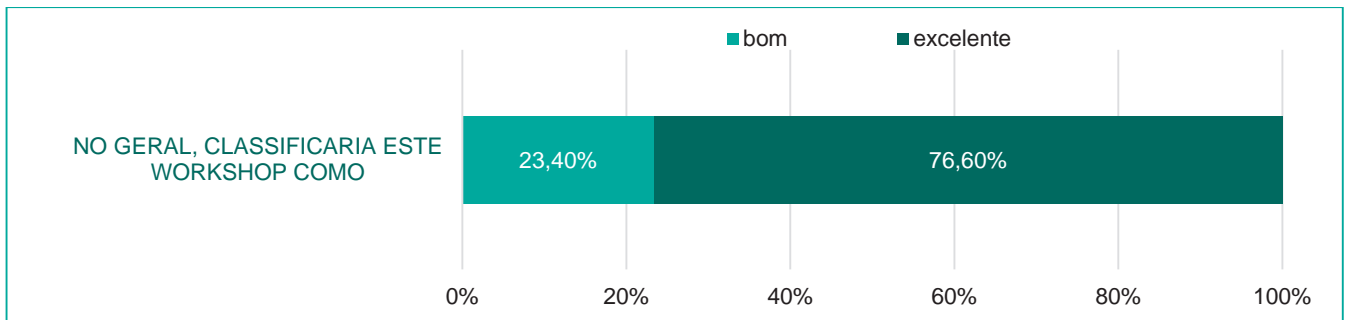




## Sessão de encerramento

Na sessão de encerramento, os participantes foram convidados a participar no evento final do Demonstrador português do projeto A-AAGORA, agendado para o dia 22 de abril, na Universidade de Aveiro. Foi igualmente apresentada a oportunidade de candidatura a financiamento em cascata no âmbito do projeto BlueActionAA.

Por fim, solicitou-se aos participantes a avaliação do *workshop*.



# Processo de cocriação das soluções

## 4.7 Interação com os DEMOS-NO e IE e com as AR

A interação do DEMO PT com os DEMOS da Noruega (DEMO NO) e da Irlanda (DEMO IE), bem como com as Regiões Associadas (AR), constituiu uma dimensão central do processo de aprendizagem mútua, alinhamento metodológico e construção coletiva das soluções do A AAGORA. Estas ligações permitiram não apenas a partilha de práticas e metodologias, mas também a adaptação progressiva das soluções às especificidades territoriais e institucionais de cada região.

Ao longo do projeto, esta colaboração materializou-se através de reuniões bilaterais regulares, participação conjunta em *workshops*, sessões de cocriação e exercícios comparativos, quer presenciais (Malaga, Bruxelas, Paphos, Tromsø), quer online. Este processo sistemático de interação promoveu uma compreensão partilhada dos desafios, do papel dos *Living Labs* e das condições necessárias para a replicação das soluções.

No que respeita ao DEMO NO, a troca de experiências centrou-se na abordagem de restauro ecológico e na mobilização comunitária em contextos rurais e remotos. A experiência norueguesa no trabalho com comunidades piscatórias, bem como na articulação entre conhecimento científico, conhecimento tradicional e voluntariado, forneceu contributos relevantes para o desenho participativo das ações no DEMO PT, particularmente no que se refere à importância dos pequenos ganhos sucessivos, da criação de confiança e da necessidade de continuidade das interações ao longo do tempo.

Com o DEMO IE, o foco passou pela adaptação de ferramentas e metodologias de monitorização costeira e pela importância dos processos de deliberação pública em zonas altamente expostas à erosão. A experiência irlandesa revelou a relevância de processos participativos estruturados e do envolvimento precoce das autoridades locais,

contribuindo para a discussão sobre a aplicabilidade dos modelos de governação costeira no contexto português e para o reforço das metodologias de avaliação socioeconómica.

A articulação com as Regiões Associadas (AR), nomeadamente Strandabyggð (Islândia) e Corrubedo/ArousaLab (Galiza), bem como com as restantes regiões parceiras envolvidas no projeto, incluindo Llanes (Astúrias), Split Dalmácia, Limassol (Chipre), a Região do Egeu do Sul (Grécia) e outros territórios participantes, foi igualmente determinante para os processos de refinamento das soluções e para a construção dos planos de ação (*blueprints*) finais. Através de sessões de trabalho específicas, estes territórios partilharam necessidades, prioridades e constrangimentos, contribuindo para uma visão mais abrangente das condições de replicação das soluções em diferentes contextos socioecológicos. Este intercâmbio permitiu ainda identificar complementaridades entre soluções, potenciar sinergias, clarificar o papel das ferramentas de apoio (como a plataforma digital e os jogos do projeto) e reforçar o alinhamento entre o processo de *Living Lab* e as trajetórias de cada região.

De forma transversal, estes momentos de interação fortaleceram a coerência metodológica do A-AAGORA, aumentaram a robustez dos planos de ação e contribuíram para a consolidação de uma comunidade alargada de prática, onde DEMOS e AR cooperaram ativamente na construção de soluções inovadoras para o restauro costeiro, com potencial de replicação a várias escalas.



4

# Processo de cocriação das soluções



4





# 5 *Atividades e soluções*

5

# Atividades e soluções

As atividades desenvolvidas no âmbito do demonstrador nacional do projeto A-AAGORA concretizam-se num conjunto integrado de soluções orientadas para desafios críticos da zona costeira e estuarina da Região Centro. Estas soluções combinam conhecimento científico, inovação tecnológica, envolvimento de stakeholders e apoio à decisão pública, seguindo os princípios da gestão baseada nos

ecossistemas e das soluções baseadas na natureza. No seu conjunto, contribuem para a redução de riscos associados às alterações climáticas, para o restauro e valorização dos ecossistemas costeiros e para a promoção de práticas mais sustentáveis nos setores marítimo-portuário e costeiro, criando igualmente condições para a replicação e escalabilidade noutras regiões.

5

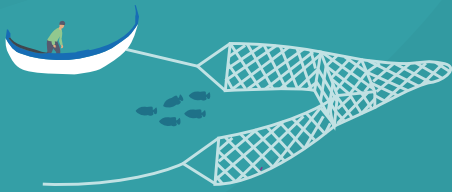
# FUTURO

**RESTAURO DA BIODIVERSIDADE | MITIGAÇÃO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS |**

# PRESENTE



# A-A AGORA DEMO PT



PEQUENA PESCA



SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO E ALERTA DE EROSÃO COSTEIRA



CALCULADORA DA PEGADA DE CARBONO PARA REDUÇÃO DE GASES DE EFEITO DE ESTUFA



BIOCOMBUSTÍVEIS PARA ATIVIDADES DE TURISMO MARÍTIMO



ENVOLVIMENTO DAS PARTES INTERESSADAS



AÇÕES DE LITERACIA DO OCEANO



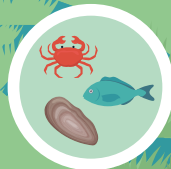
CIÊNCIA CIDADÃ



ENVOLVIMENTO DOS CIDADÃOS NO RESTAURO



PROTEÇÃO E RESTAURO DE DUNAS



RESTAURO COM CIÊNCIA CIDADÃ

RESTAURO DE PRADARIAS MARINHAS



SEQUESTRO E ARMAZENAMENTO DE CARBONO



EMIÇÃO DE GASES DE EFEITO DE ESTUFA



PROPAGACÃO DA BIODIVERSIDADE PARA ÁREAS ADJACENTES

EMISSORES DE SOM PARA RECRUTAMENTO ATIVO

INFRAESTRUTURAS PARA RECRUTAMENTO PASSIVO

5

## RESILIÊNCIA À EROSÃO COSTEIRA | REDUÇÃO DO LIXO MARINHO

LIXO MARINHO



PERDA DE BIODIVERSIDADE POR ARTIFICIALIZAÇÃO DO MEIO



EROSÃO COSTEIRA

FRAGMENTAÇÃO DE PRADARIAS MARINHAS



# Atividades e soluções

## 5.1 Resiliência à erosão costeira para as pessoas e a natureza

A erosão costeira constitui uma ameaça significativa para praias, sistemas dunares e infraestruturas costeiras, em particular durante episódios de agitação marítima intensa e tempestades. Na Praia de Mira, integrada no DEMO-PT, as condições de forte agitação marítima, durante eventos de temporal, podem atingir os limites superiores da alta praia, provocando erosão do cordão dunar frontal, fortemente fragilizado, promovendo o seu galgamento e inundação das zonas interiores que se encontram a cotas inferiores ao nível médio do mar.

Apesar da crescente necessidade de uma gestão costeira mais adaptativa, os sistemas de monitorização existentes frequentemente carecem de dados com elevada cobertura temporal, que permitam descrever em tempo real a resposta da praia no decurso de eventos extremos e também durante as situações de calma. O acesso a esses dados permite desenvolver modelos com capacidades preditivas, aumentando a capacidade das autoridades, com responsabilidade na gestão do litoral, em antecipar consequências e intervir preventivamente de modo a minimizar impactos de eventos erosivos.

Para dar resposta a esta necessidade, a Universidade de Aveiro, a R5 Marine Solutions, o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) e a Agência Portuguesa do Ambiente / Administração da Região Hidrográfica do Centro (APA/ARH-Centro) estão a implementar, no âmbito do A-AAGORA, um sistema inovador de alerta costeiro na Praia de Mira.

Esta solução integra sistemas de monitorização por vídeo com deteção automática do espraio das ondas na praia, delineação, em tempo real, da interface água-areia associada ao espraio das ondas, permitindo definir limiares de ataque à base do cordão dunar e identificar situações de erosão ou galgamento.

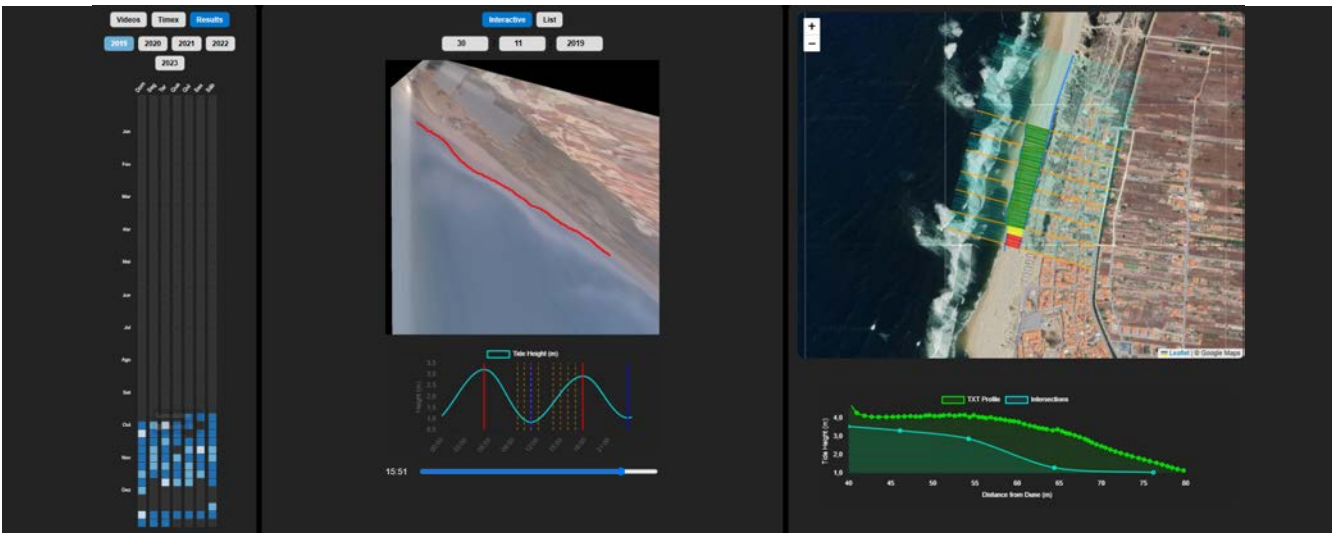
O sistema articula a análise de séries históricas recolhidas entre 2019 e 2023 com a monitorização diária da linha de espraio da onda, produzindo informação relevante sobre padrões sazonais, interanuais e eventos extremos, bem como sobre a variabilidade diária que permite analisar a reação da praia a esses eventos. Essa informação compilada sob a forma de linhas de espraio foi usada para treinar um modelo de aprendizagem automática baseado em redes neuronais. Os dados obtidos pelo sistema a partir de 2025 permitiram validar o modelo de aprendizagem automática que está a ser operacionalizado através de um sistema de alerta costeiro. Integrados numa plataforma digital de análise e visualização, estes dados costeiros permitem a monitorização em tempo quase real das condições costeiras e apoiam a interpretação dos indicadores de risco. Esta plataforma facilita o acesso à informação pelos diferentes utilizadores e contribui para transformar dados de monitorização em ferramentas operacionais de apoio à decisão.

Os dados gerados permitem às autoridades: (i) emitir alertas precoces em situações de elevado risco erosivo; (ii) identificar áreas prioritárias para intervenções de proteção e restauro dunar; e (iii) reforçar o planeamento costeiro a médio e longo prazo, com base em informação sistemática e comparável. Embora não elimine o défice sedimentar que está na origem da erosão, esta solução contribui para uma gestão mais informada, eficaz e custo-eficiente, reduzindo impactos e apoiando decisões ambientalmente sustentáveis.

A implementação do sistema é acompanhada por ações de envolvimento dos cidadãos, incluindo iniciativas de sensibilização, participação pública e recolha de contributos através da plataforma *Maptionnaire*, reforçando a ligação entre conhecimento técnico, experiência local e gestão baseada nos ecossistemas.



5



# Atividades e soluções

## 5.2 Mitigação das alterações climáticas através da descarbonização e do restauro de ecossistemas costeiros

A mitigação das alterações climáticas em zonas costeiras exige abordagens integradas que articulem a redução das emissões de gases com efeito de estufa com o reforço dos sumidouros naturais de carbono, apoiadas por mecanismos eficazes de coordenação entre entidades com responsabilidades distintas no território. No âmbito do DEMO PT, esta solução resulta de um trabalho conjunto entre a Universidade de Aveiro (UA), a Administração do Porto da Figueira da Foz (APFF, S.A.) / Administração do Porto de Aveiro (APA, S.A.), a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA), a PRIO, a Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro (CIRA) e a Universidade Politécnica de Bucareste, que colaboram na integração de ações de descarbonização das atividades marítimas e portuárias com intervenções de restauro ecológico na Ria de Aveiro.

O eixo central da solução é uma plataforma digital de visualização e apoio à decisão, desenvolvida em *Power BI*<sup>3</sup>, que integra dados relativos a operações portuárias, emissões provenientes da navegação de recreio e atividades logísticas, bem como informação ecológica sobre o estado e a recuperação de pradarias marinhas. Esta plataforma funciona como um espaço comum de leitura integrada, permitindo explicitar relações entre opções tecnológicas, escolhas operacionais, intervenções de restauro e impactos climáticos, facilitando o diálogo entre autoridades portuárias, gestores ambientais, investigadores, decisores públicos e demais *stakeholders*.

Uma componente estruturante da solução incide sobre a redução das emissões associadas às operações portuárias e marítimas. Para esse efeito, a Universidade de Aveiro, em colaboração com a Administração do Porto de Aveiro, desenvolveu ferramentas de cálculo da pegada de carbono das atividades portuárias e da navegação de recreio. Os resultados produzidos por estas ferramentas são integrados na plataforma digital, permitindo monitorizar emissões, comparar cenários e apoiar a definição de prioridades de intervenção.

Complementarmente, a PRIO é responsável pela avaliação de combustíveis avançados produzidos a partir de resíduos, analisando o seu potencial de redução de emissões e a sua viabilidade operacional no contexto regional.

Em paralelo, a solução incorpora ações de restauro de pradarias de *Zostera noltei*, reconhecidas como sumidouros naturais de carbono azul. A recolha, o transplante e a monitorização destas plantas aquáticas são conduzidos pela Universidade de Aveiro, em estreita articulação com a APA ambiente / APA, S.A., com os municípios da CIRA e com a CCDD-Centro, integrando igualmente iniciativas de ciência cidadã, que mobilizam voluntários em atividades de apoio à monitorização ecológica e à recolha de dados de campo. Esta abordagem colaborativa reforça a ligação entre conhecimento científico, envolvimento público e gestão sustentada dos ecossistemas costeiros, promovendo uma relação mais próxima entre as comunidades e a conservação da natureza. A informação ecológica gerada é integrada na plataforma, permitindo relacionar intervenções baseadas na natureza com metas climáticas, acrescentando valor às decisões de gestão e contribuindo para uma visão territorialmente coerente.

Do ponto de vista institucional, a participação da Universidade Politécnica de Bucareste reforça a dimensão metodológica e analítica da solução, apoiando o desenvolvimento de modelos, a harmonização de dados e a estruturação de indicadores climáticos e operacionais. A colaboração estreita entre os parceiros constitui um elemento essencial para garantir a robustez técnica e a legitimidade social da solução, permitindo alinhar ações tecnológicas, ecológicas e de governança.

Ao articular medidas tecnológicas, como a redução das emissões, a avaliação de alternativas energéticas e a monitorização digital, com soluções baseadas na natureza, nomeadamente o restauro de pradarias marinhas, esta solução promove uma leitura integrada das sinergias, compensações e escolhas informadas que caracterizam a mitigação climática em contextos portuários e estuarinos. Através de uma plataforma digital comum em *Power BI*, que agrega informação operacional, ambiental e ecológica, reforça-se a transparência, a partilha de dados entre setores e a

<sup>3</sup> Power BI, uma ferramenta de business intelligence da Microsoft que permite integrar e visualizar dados através de dashboards interativos, apoiando a análise integrada de informação e a tomada de decisão por diferentes atores.

capacidade de relacionar intervenções tecnológicas com o reforço da capacidade de absorção de carbono. Esta abordagem melhora a articulação institucional, aumenta a resiliência dos ecossistemas costeiros e cria condições favoráveis para a replicação

da solução noutros contextos, onde a disponibilidade de informação integrada e acessível continua a ser um fator crítico para uma ação climática eficaz, informada e socialmente legitimada.



5



# Atividades e soluções

## 5.3 Berçários em marinas e portos para o restauro da biodiversidade

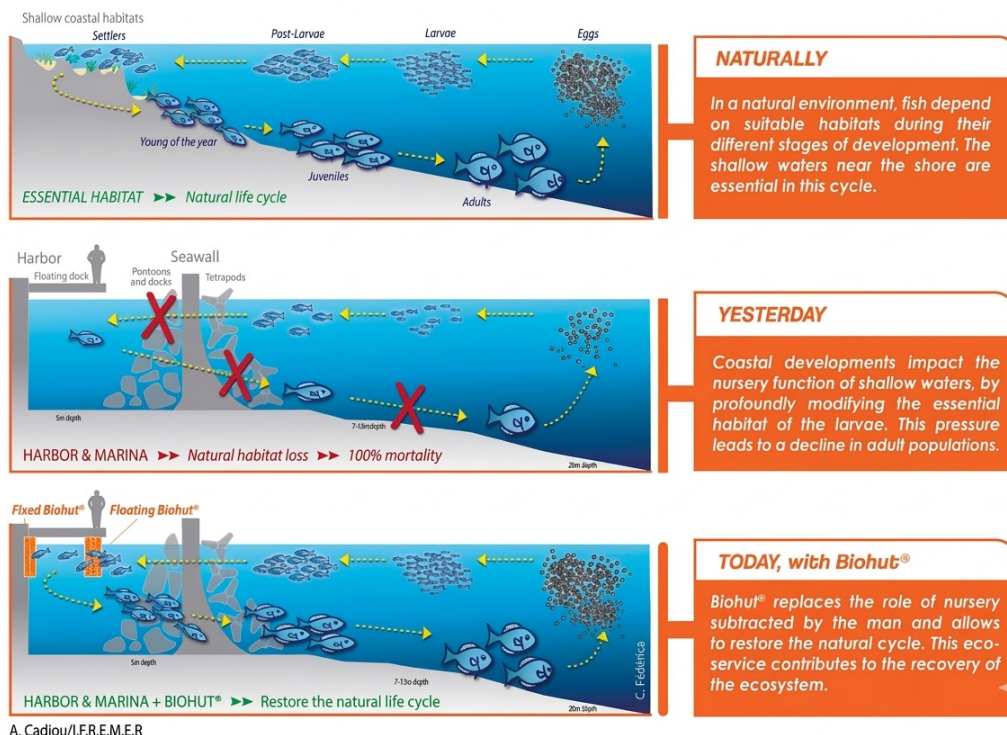
As marinas e zonas portuárias são espaços fortemente artificializados, onde a perda de habitats naturais contribui para a redução da biodiversidade e para a simplificação das comunidades marinhas. No âmbito do DEMO-PT, a STRIX lidera uma solução que converte infraestruturas portuárias existentes em áreas de apoio à regeneração da vida marinha, através da instalação de berçários submersos no Porto de Aveiro, desenvolvida em colaboração com a Universidade de Aveiro e a APARA - Associação da Pesca Artesanal da Região de Aveiro.

Estes berçários consistem em estruturas modulares fixadas a pilares e cais, capazes de recriar funções ecológicas típicas de habitats naturais, proporcionando refúgio para juvenis de peixes e outros organismos. Mesmo em contextos portuários com elevado grau de intervenção humana, estas estruturas criam micro habitats que aumentam a

diversidade e abundância locais, contribuindo para restaurar processos ecológicos essenciais.

A solução integra também sistemas de monitorização ecológica, com recurso a observação visual subaquática, registos acústicos e outras técnicas não invasivas, que permitem acompanhar a colonização das estruturas e avaliar a sua eficácia ao longo do tempo. Paralelamente, são promovidas ações de sensibilização e envolvimento do público, reforçando a literacia sobre biodiversidade marinha, sobre o papel dos portos na transição ecológica e sobre a importância de integrar objetivos de conservação em espaços tradicionalmente afetados pela artificialização.

Embora ainda em fase piloto, esta abordagem demonstra o potencial de articular gestão portuária, conservação da natureza e participação dos utilizadores do porto, mostrando que é possível construir soluções que conciliem desenvolvimento económico, proteção da biodiversidade e alinhamento com os objetivos da Missão UE “Restaurar o Oceano e as Águas até 2030”.





5



# Atividades e soluções

## 5.4 Redução do lixo marinho através da mudança de comportamentos

O lixo marinho, em particular o plástico, representa uma ameaça persistente aos ecossistemas costeiros, afetando a biodiversidade, a saúde humana e diversas atividades económicas. No DEMO PT, a Universidade de Aveiro (UA) lidera uma solução centrada na prevenção, apostando na mudança de comportamentos, na literacia oceânica e no envolvimento das comunidades, desenvolvida em estreita articulação com as escolas da região, onde o contributo dos docentes foi determinante para a integração das atividades no contexto curricular e na vida escolar.

5 Reconhecendo a existência de múltiplas iniciativas locais de sensibilização frequentemente dispersas e pouco articuladas, a primeira etapa consistiu no mapeamento, comunicação e integração dessas ações, criando coerência, complementaridade e maior eficácia no território.

Com base neste enquadramento, foi desenvolvido um programa educativo anual para turmas do 2.º ciclo, que combinou atividades promovidas por investigadores da UA, nomeadamente experiências científicas, oficinas práticas, observação de espécies, percursos exploratórios, com atividades dinamizadas pelos docentes, assegurando continuidade pedagógica e uma abordagem interdisciplinar que relacionou o quotidiano dos alunos com os impactos do lixo marinho. Esta abordagem contribuiu para desenvolver competências de observação crítica, criatividade e responsabilidade ambiental.

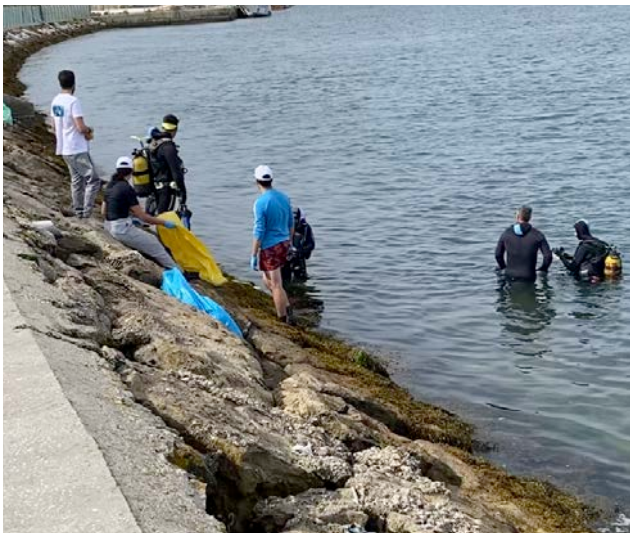
Ao longo do ano letivo, os alunos realizaram trabalhos de investigação, campanhas de sensibilização e iniciativas artísticas, culminando numa festa de final de ano aberta à comunidade, que promoveu uma reflexão intergeracional sobre a poluição marinha e o papel de cada cidadão na sua prevenção.

A solução integra ainda momentos de participação pública e recolha de perceções através de ferramentas digitais como o *Maptionnaire*, operacionalizadas em colaboração com a empresa parceira Mapita Oy, responsável pelo desenvolvimento da plataforma. Esta colaboração permitiu adaptar os questionários ao contexto local, acompanhar a evolução dos comportamentos e envolver estudantes, famílias e comunidade num processo contínuo de aprendizagem e corresponsabilização.

A combinação entre educação, participação cidadã, ciência e avaliação sistemática cria condições para políticas e práticas mais eficazes de prevenção do lixo marinho na origem, aproximando escolas, ciência e comunidade e reforçando o compromisso coletivo com a proteção do oceano.



5



# Atividades e soluções

## 5.5 Resultados integrados DEMO-PT

A análise integrada dos resultados do DEMO-PT revela uma leitura territorial coerente, onde diferentes soluções e contributos participativos se articulam para identificar prioridades de intervenção ao longo da costa da Região Centro. No primeiro momento participativo, os cidadãos mapearam as principais pressões costeiras e as áreas consideradas mais adequadas para a replicação das soluções, evidenciando um padrão espacial concentrado nas zonas de Aveiro, Figueira da Foz e Peniche (Figura 5.5.1). Cerca de 75% das respostas referem-se a locais próximos dos contextos de vivência dos participantes, demonstrando a forte ligação quotidiana ao território e um conhecimento direto dos seus problemas e potencialidades. As sugestões incidiram sobretudo

em medidas de proteção dunar, mitigação da erosão, restauro de ecossistemas e incentivo a comportamentos mais sustentáveis (Figura 5.5.2).

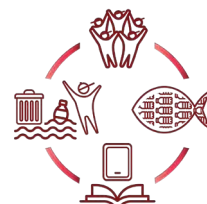
A articulação destes contributos com a informação do POC-OMG evidencia uma convergência significativa entre as prioridades identificadas pelos participantes e as áreas já destacadas nos instrumentos de planeamento costeiro. As zonas reconhecidas como prioritárias pelo público coincidem, em grande medida, com os trechos onde o POC-OMG prevê ações de reforço dunar e de adaptação à erosão. Esta sobreposição demonstra alinhamento entre perceções locais e conhecimento técnico-institucional. Em simultâneo, os contributos dos participantes permitem enriquecer o planeamento existente, ao identificarem áreas adicionais e nuances territoriais que traduzem desafios sentidos localmente e que nem sempre são totalmente captados pelos instrumentos formais (Figura 5.5.3).

5



SOLUÇÕES

Resiliência à Erosão Costeira para as pessoas e natureza	Integração da mitigação das alterações climáticas através da descarbonização e do restauro costeiro	Berçários em portos para o restauro da biodiversidade	Redução do lixo marinho através da mudança de comportamentos
--	---	---	--



Sistema de alerta tecnológico	Actividades portuárias mais verdes	Berçários para peixes	Recursos educacionais
-------------------------------	------------------------------------	-----------------------	-----------------------



Monitorização de marés	Combustíveis para barcos mais verdes	Monitorização de habitats	Arte com lixo marinho
------------------------	--------------------------------------	---------------------------	-----------------------



ATIVIDADES

Proteção de dunas	Restauro de pradarias marinhas		Limpeza de praias
-------------------	--------------------------------	--	-------------------



5

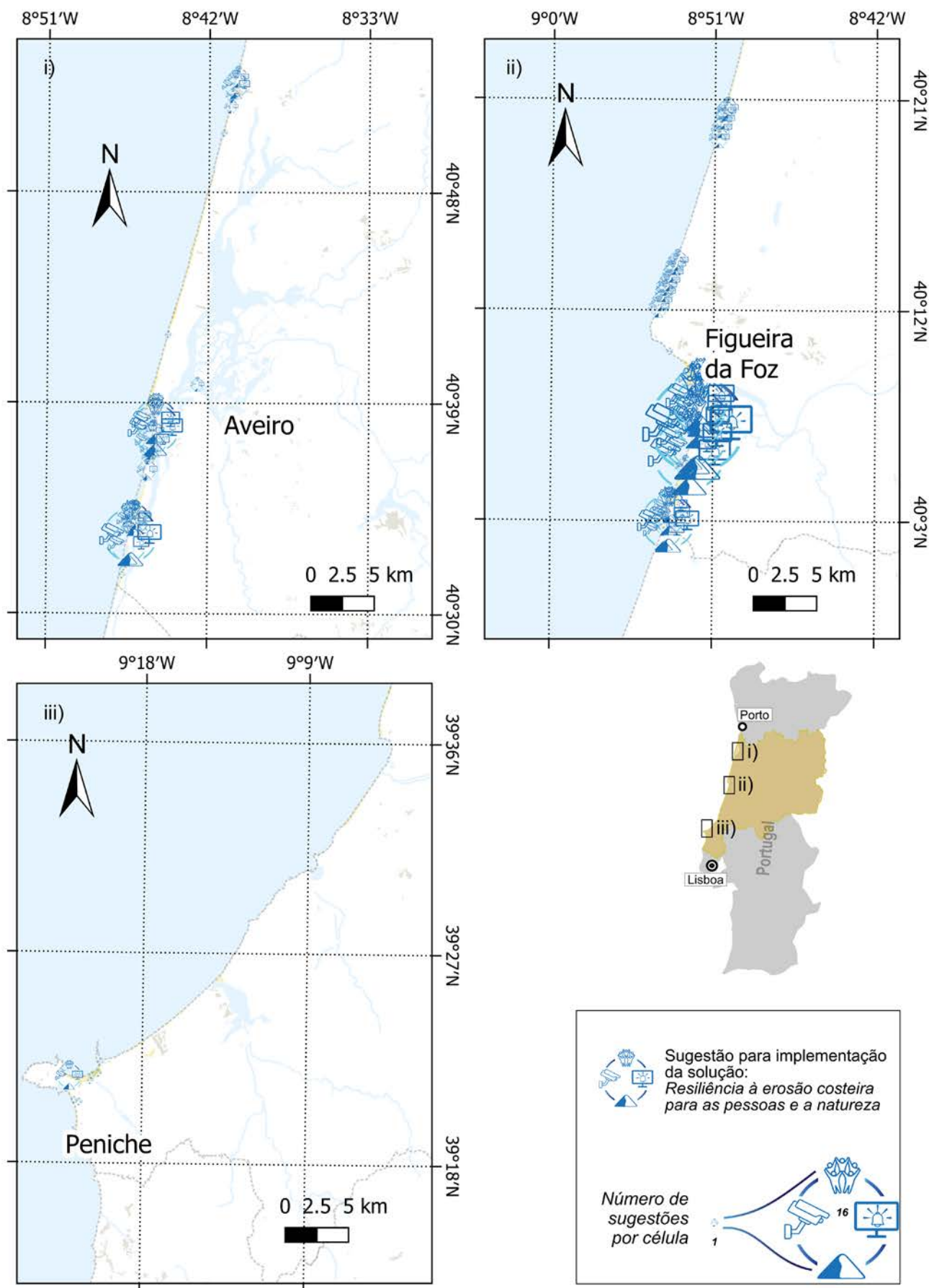
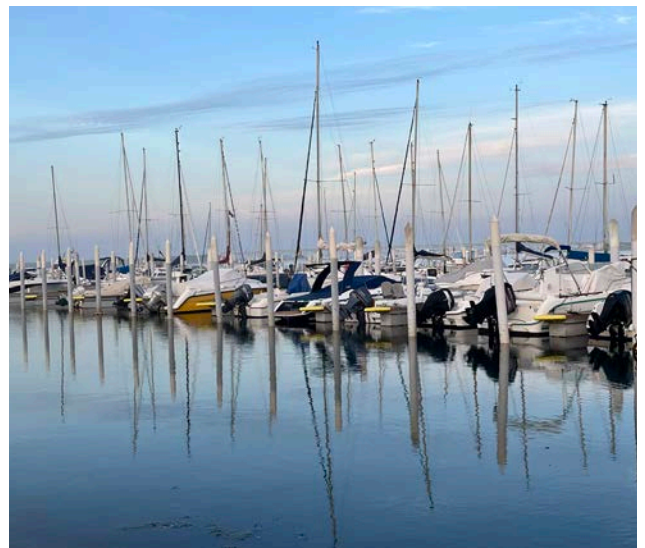
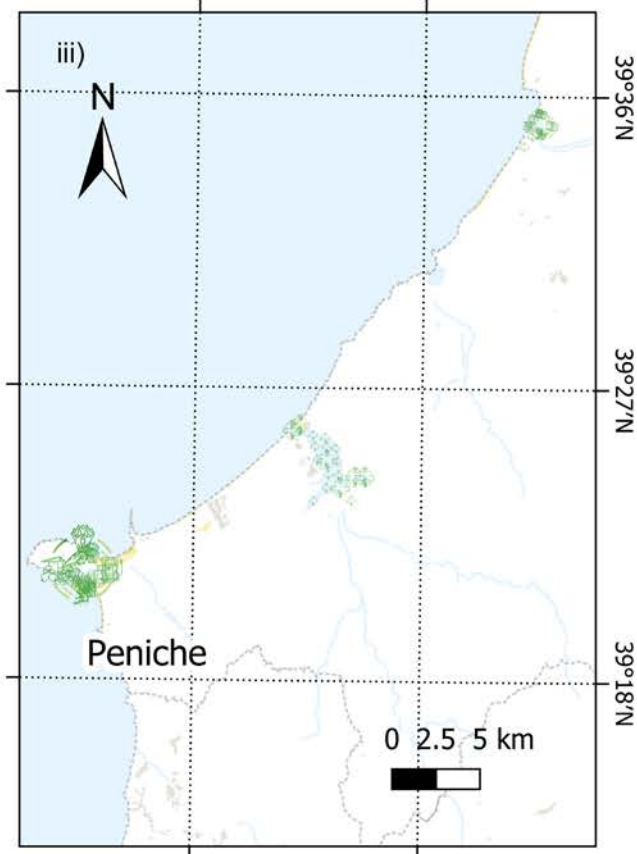
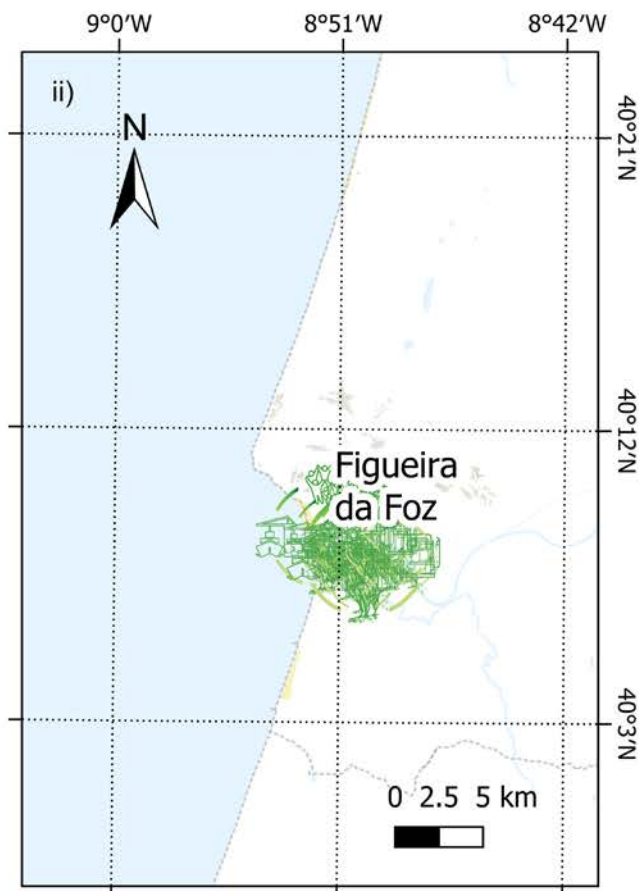
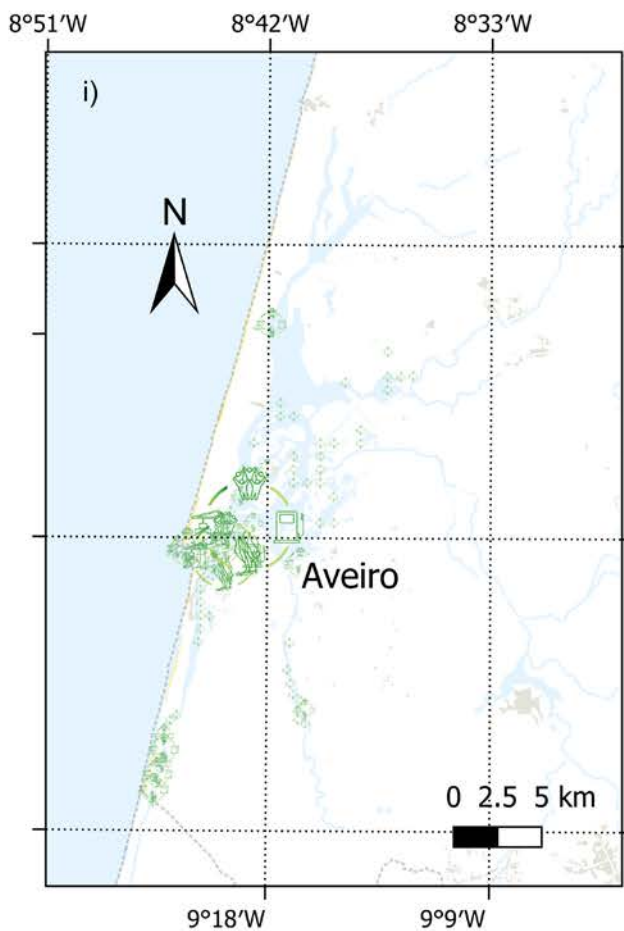


Figura 5.5.1. - Áreas com maior potencial de replicação das soluções propostas no DEMO-PT: a) Resiliência à erosão costeira para as pessoas e a natureza; b) Mitigação das alterações climáticas através da descarbonização e do restauro de ecossistemas costeiros; c) Berçários em marinas e portos para o restauro da biodiversidade; e d) Redução do lixo marinho através da mudança de comportamentos.



5





Sugestão para implementação da solução:  
*Mitigação das alterações climáticas através da descarbonização e do restauro de ecossistemas costeiros*

Número de sugestões por célula

1

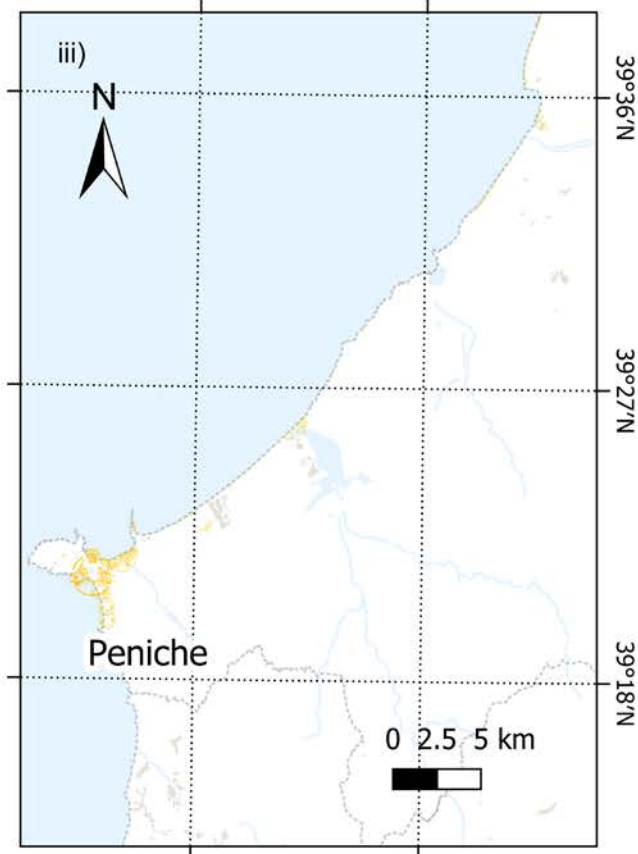
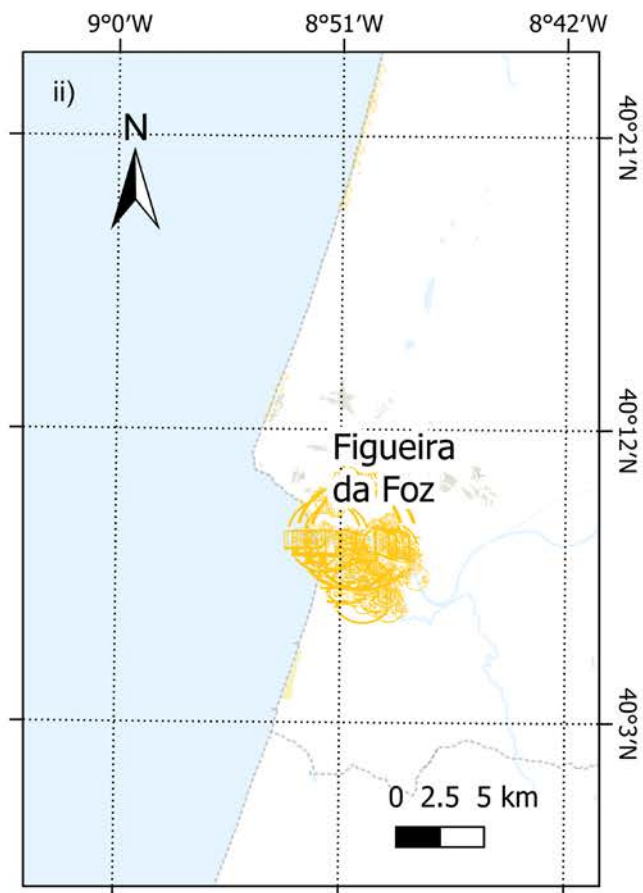
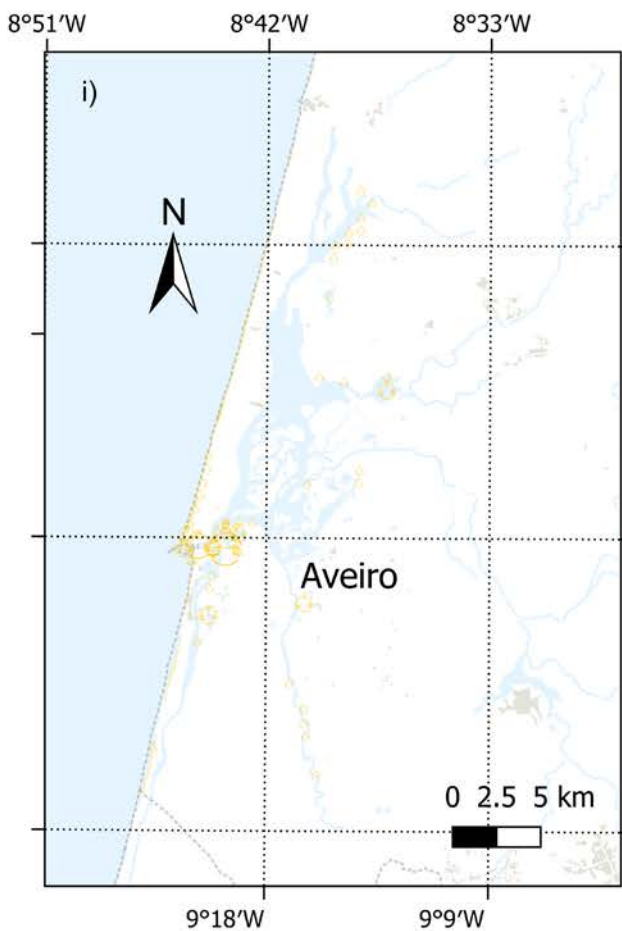
15




5




5



 Sugestão para implementação da solução:  
*Berçários em marinas e portos para o restauro da biodiversidade*

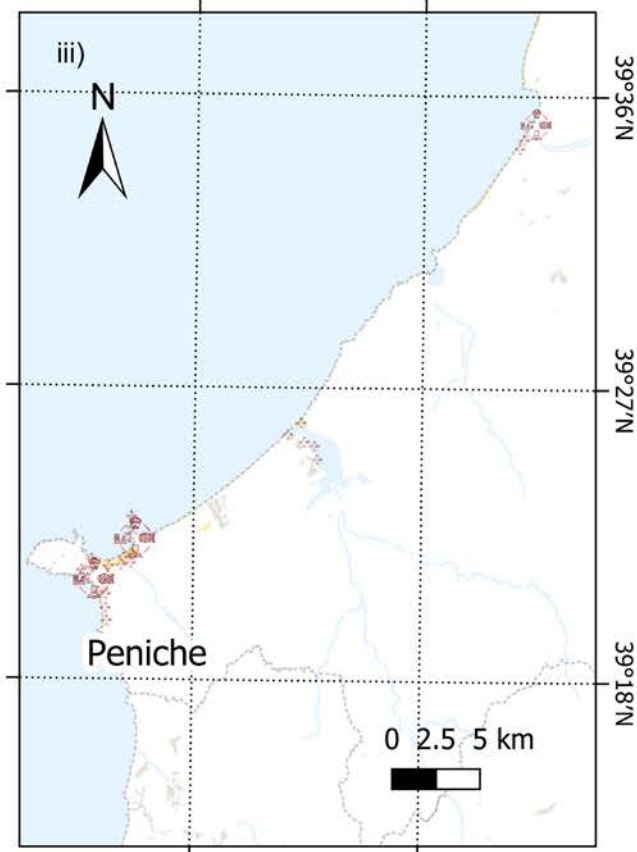
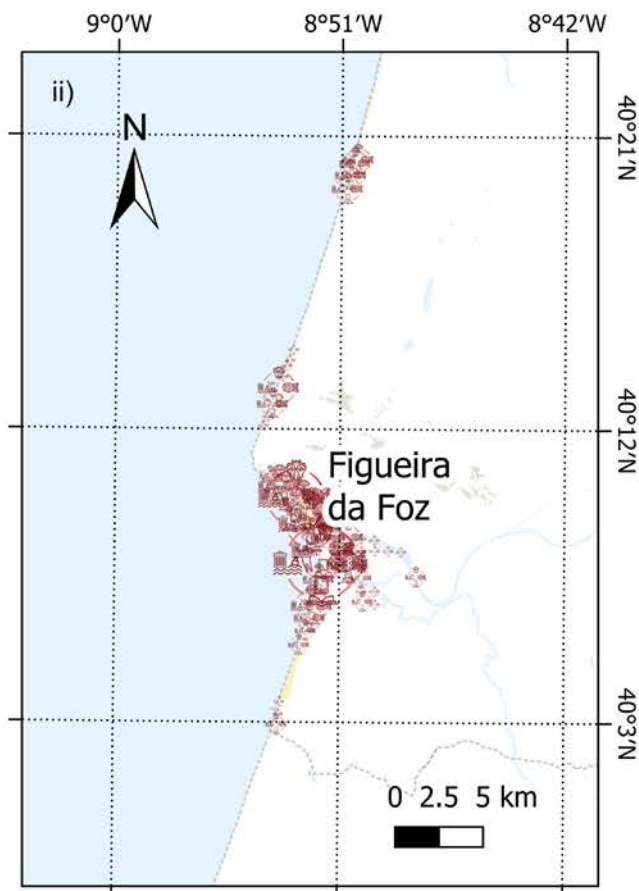
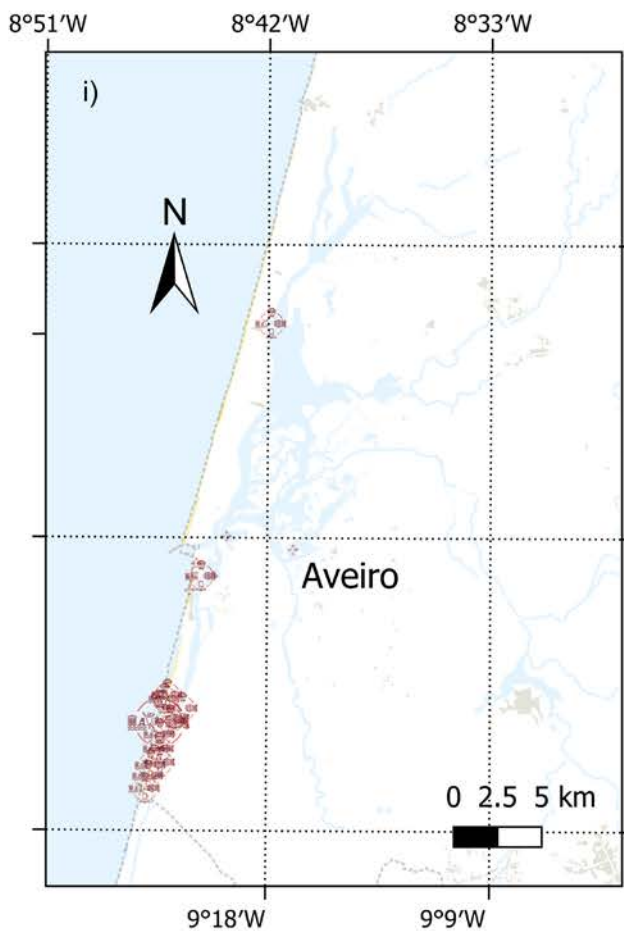
Número de sugestões por célula


1 




5





 Sugestão para implementação da solução:  
*Redução do lixo marinho através da mudança de comportamentos*

Número de sugestões por célula  1



5



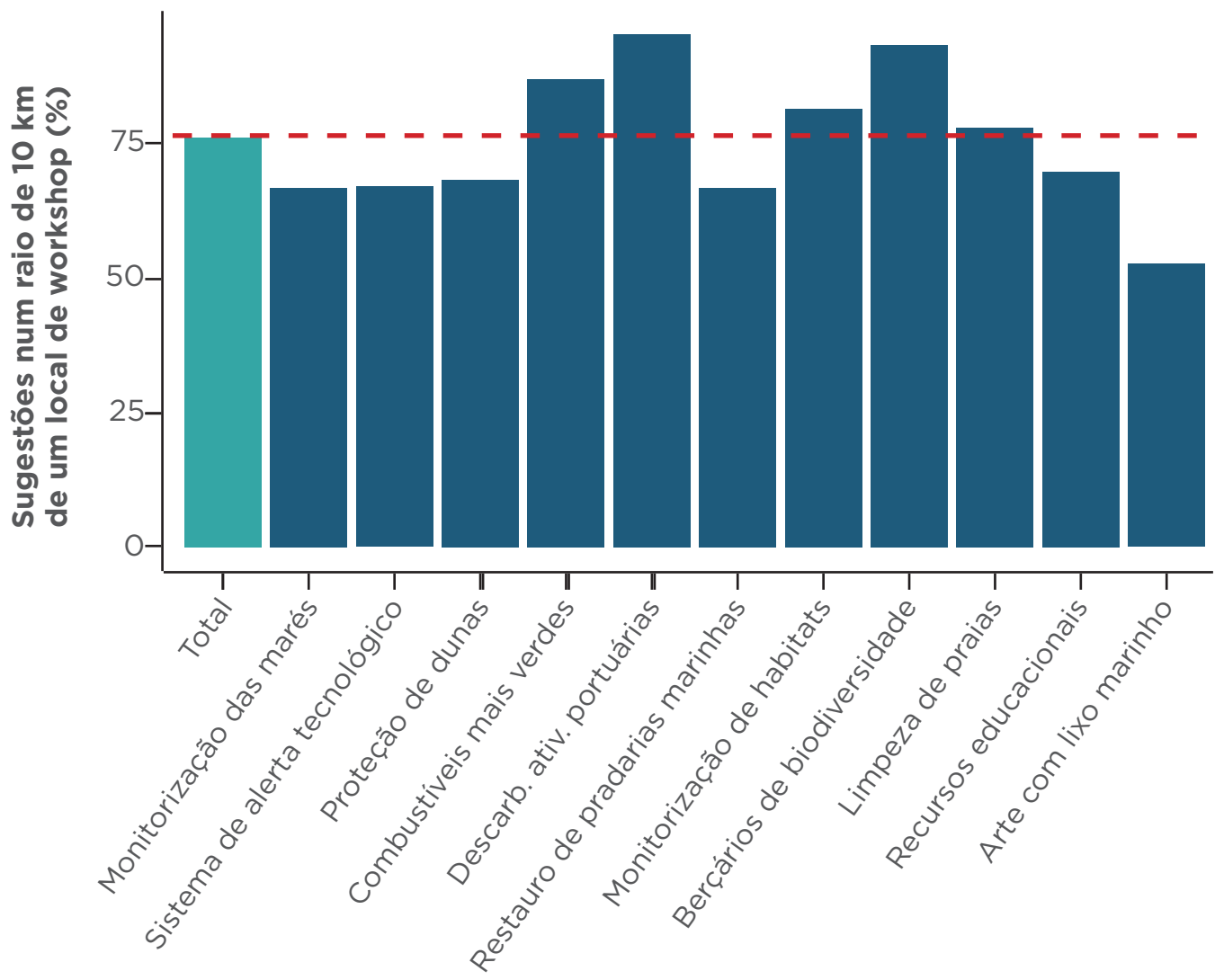


Figura 5.5.2 - Percentagem de sugestões localizadas num raio de 10 km em torno dos locais dos *workshops*, por tipo de atividade

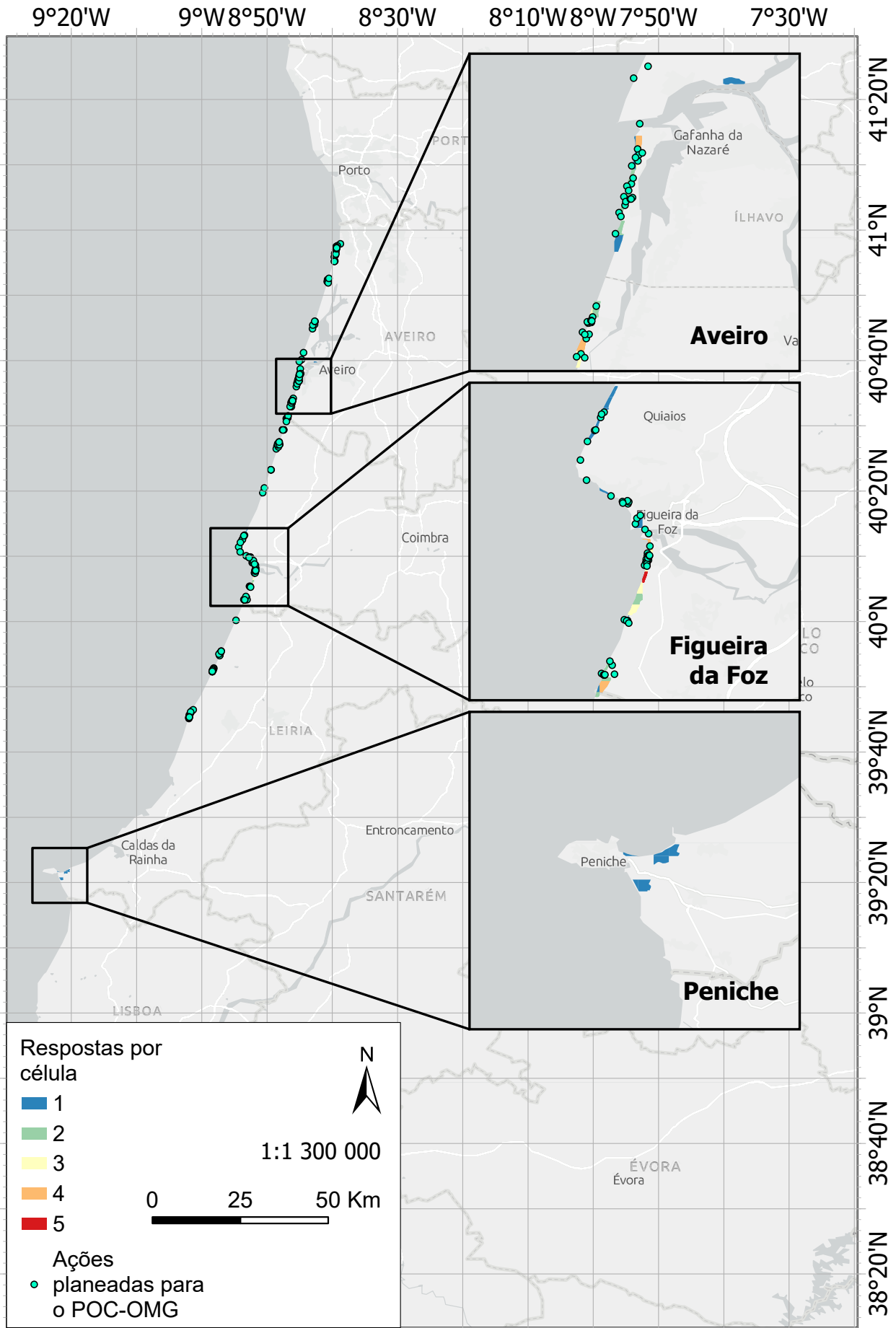


Figura 5.5.3. Comparação entre pressões identificadas pelo público e ações previstas no POC-OMG setor: a) Aveiro-Ílhavo; b) Figueira da Foz; c) Peniche

5



Num segundo momento participativo, dedicado à reflexão sobre as mudanças ocorridas na última década, os participantes assinalaram tanto melhorias como desafios persistentes, considerando dimensões ambientais, socioculturais e económicas. Entre as melhorias ambientais destacam-se a limpeza costeira, a valorização dos espaços naturais e a recuperação de alguns habitats, enquanto os desafios mais referidos incluem a erosão costeira, a ocupação intensa da orla e a pressão sobre ecossistemas sensíveis (Figura

5.5.4). No plano sociocultural, notam-se avanços associados ao usufruto da costa e à valorização da identidade marítima, mas persistem preocupações ligadas à acessibilidade e aos serviços locais (Figura 5.5.5). Já no domínio económico, os participantes reconhecem dinamização do turismo e do comércio, embora assinem fragilidades associadas ao emprego sazonal e à dependência de atividades vulneráveis às alterações climáticas (Figura 5.5.6).

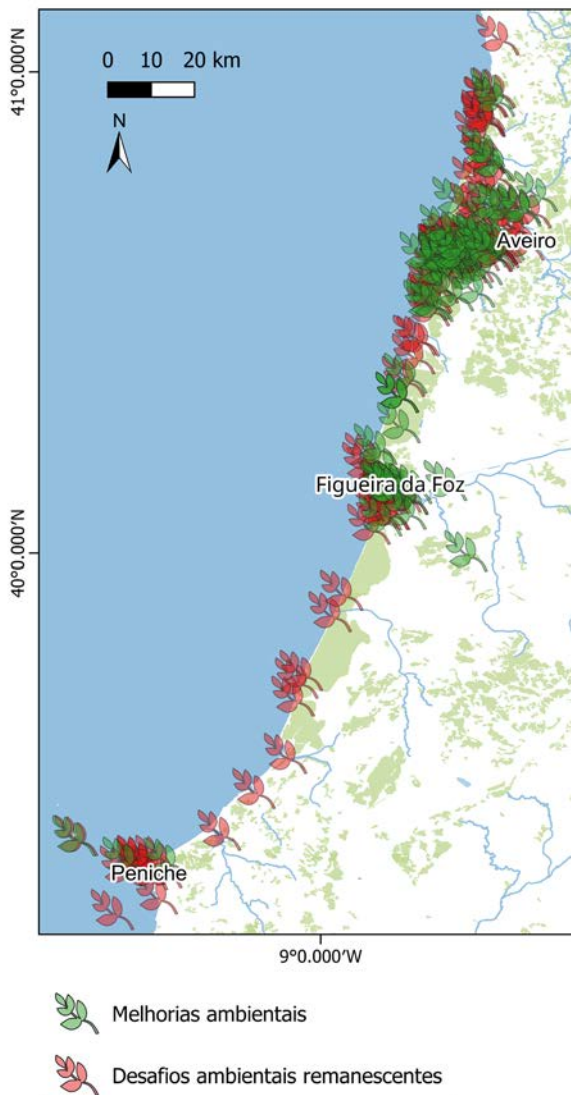


Figura 5.5.4 - Mudanças ambientais percebidas na última década: melhorias e desafios persistentes na Região Centro

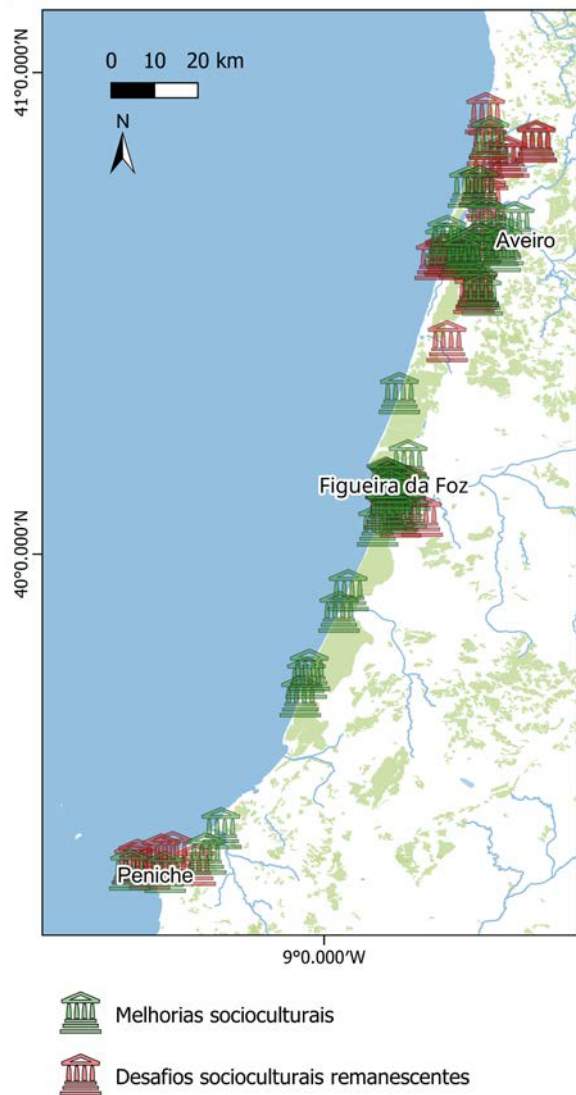


Figura 5.5.5 - Mudanças socioculturais percebidas: identidade costeira, acesso e usufruto do território

## Atividades e soluções

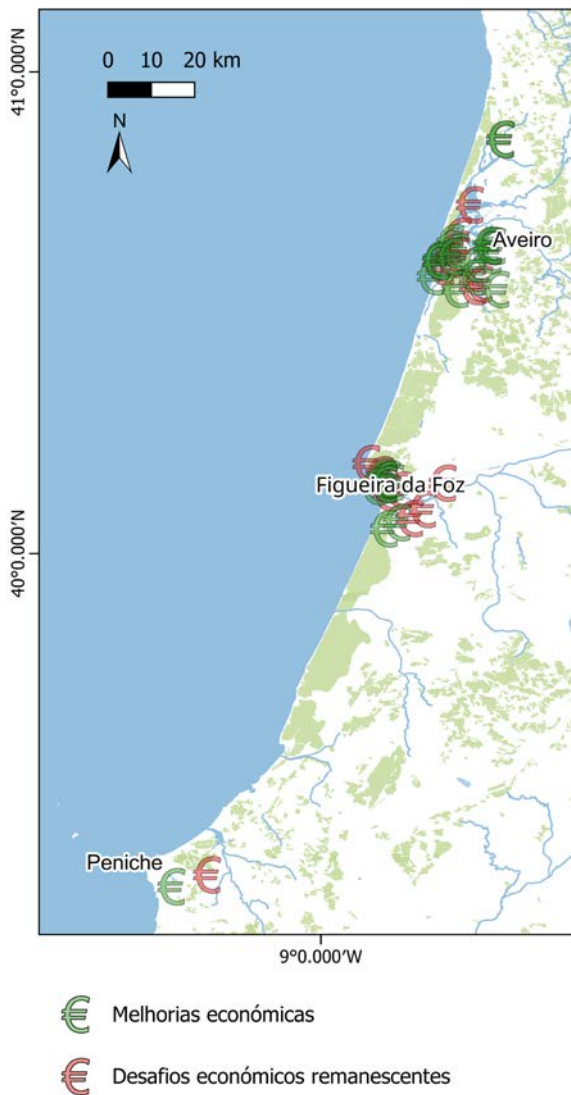


Figura 5.5.6 - Mudanças económicas percebidas: dinamização local e vulnerabilidades associadas ao emprego e turismo

A síntese final deste processo participativo é reforçada pela priorização temática realizada no IV *workshop*, conduzida com recurso à plataforma *Maptionnaire*, onde os participantes identificaram as prioridades atribuídas às diferentes dimensões de sustentabilidade costeira. As três áreas consideradas mais importantes foram a biodiversidade e saúde dos ecossistemas, a qualidade da água e a literacia do oceano com envolvimento comunitário. Dimensões como o valor dos serviços dos ecossistemas, o sequestro de carbono azul e a resiliência climática surgiram logo de seguida, revelando um entendimento público já muito próximo das orientações europeias em matéria de restauro ecológico, clima e sustentabilidade (Tabela 5.5.1).

Tabela 5.5.1 - Ordenação das prioridades identificadas no processo participativo e alinhamento com políticas ambientais relevantes

Ordenação	dimensões de sustentabilidade costeira	Alinhamento com Políticas ambientais
1	Biodiversidade e saúde do ecossistema	Diretiva-Quadro Estratégia Marinha (DQEM)[1] Estratégia da UE para a Biodiversidade 2030[2]
2	Qualidade da água costeira e marinha	Diretiva-Quadro da Água (DQA)[3] Diretiva-Quadro Estratégia Marinha (DQEM)[1] Diretiva das Águas Balneares[4]
3	Literacia do Oceano e participação ativa	Pacto dos Oceanos da EU[5] Missão “Restore our Ocean and Waters by 2030”[6]
4	Valor dos serviços dos ecossistemas; benefícios das SbN	Estratégia UE Biodiversidade 2030[2] Pacto Ecológico Europeu[7] Estratégia Europeia de Adaptação[8](Ação Climática)
5	Sequestro de carbono azul	Lei Europeia do Clima[9] Lei de Restauro da Natureza[10] Programa Floresta Azul[11]
6	Preservação do património cultural	Convenção Europeia da Paisagem[12] Estratégia Nacional de Educação Ambiental[13]
7	Emprego sustentável na Economia Azul	Estratégia Europeia para a Economia Azul Sustentável[14] Plano de Ação para a Economia Azul em Portugal[15]
8	Investimento em resiliência climática	Estratégia de Adaptação da UE[8] (Ação Climática) Missão de Adaptação às Alterações Climáticas[16]
9	Áreas de Recreio Limpas	Diretiva das Águas Balneares[4] Estratégia Europeia “Poluição Zero”[17]

[1] <https://eur-lex.europa.eu/summary/strategy-for-the-marine-environment.html>

[2] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:52020DC0380>

[3] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32000L0060>

[4] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32006L0007>

[5] [https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/european-ocean-pact\\_en](https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/european-ocean-pact_en)

[6] [https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/missions-horizon-europe/mission-ocean\\_en](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/missions-horizon-europe/mission-ocean_en)

[7] [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_pt](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pt)

[8] [https://climate-adapt.eea.europa.eu/pt/eu-adaptation-policy/strategy?set\\_language=pt](https://climate-adapt.eea.europa.eu/pt/eu-adaptation-policy/strategy?set_language=pt)

[9] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32021R1119>

[10] [https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law_en)

[11] (placeholder for Floresta Azul public link)

[12] <https://www.coe.int/en/web/landscape>

[13] <https://www.apambiente.pt/educacaoambiental>

[14] <https://ec.europa.eu/maritimeaffairs>

[15] <https://www.dgpm.mm.gov.pt/economia-azul>

[16] [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/mission-adaptation-climate-change\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/mission-adaptation-climate-change_en)

[17] [https://environment.ec.europa.eu/strategy/pollution-zero-action-plan\\_en](https://environment.ec.europa.eu/strategy/pollution-zero-action-plan_en)

No seu conjunto, os resultados integrados do DEMO-PT demonstram o valor das abordagens participativas como instrumentos de escuta ativa, aprendizagem coletiva e apoio à decisão informada. A combinação entre contributos georreferenciados, reflexão sobre mudanças sentidas na última década e priorização temática realizada com recurso à plataforma Maptionnaire, evidencia que as comunidades locais reconhecem como prioritárias as mesmas dimensões identificadas pelos instrumentos técnicos de planeamento e pelas políticas ambientais

européias. Ao acrescentarem conhecimento situado, sensível ao contexto e ancorado na experiência quotidiana do território, os participantes reforçam a legitimidade das opções de intervenção propostas e contribuem para construir soluções mais ajustadas, socialmente aceites e com elevado potencial de aplicação à escala regional. Esta convergência entre perceções locais, evidência científica e enquadramento político europeu constitui um elemento central para a resiliência e sustentabilidade futura da costa da Região Centro.

6

*Do DEMO-PT aos planos  
de ação (blueprints) do  
A-AAGORA*

# Do DEMO-PT aos planos de ação (blueprints) do A-AAGORA

## 6.1 Blueprints das soluções testadas no DEMO-PT

No âmbito do DEMO-PT, foram testados e consolidados quatro *blueprints* que refletem diferentes dimensões dos desafios costeiros, mas que partilham uma abordagem comum baseada na integração entre conhecimento científico, participação cidadã e apoio à decisão. Em conjunto, estes *blueprints* traduzem aprendizagens do DEMO-PT em articulação com o DEMO-NO e DEMO-IE, e com os contributos das Regiões Associadas, o que permitiu validar metodologias, identificar limitações e reforçar o potencial de transferência destas abordagens para outros territórios costeiros. Os originais, em língua inglesa, estão disponíveis na plataforma de apoio à decisão<sup>4</sup> (*DKS - Digital Knowledge System*) do A-AAGORA.

*Blueprint* - Mitigação das Alterações Climáticas através da Descarbonização e do Restauro de Ecossistemas Costeiros

Este *blueprint* resulta diretamente das aprendizagens do DEMO-PT, onde se explorou a integração entre a redução de emissões de gases com efeito de estufa e o restauro de ecossistemas costeiros enquanto aliados naturais da mitigação das alterações climáticas. A sua principal mensagem é que a ação climática em territórios costeiros ganha eficácia quando decisões operacionais, políticas públicas, conhecimento científico e envolvimento social são considerados em conjunto, e não de forma isolada. O *blueprint* propõe uma leitura sistémica do território costeiro, capaz de aproximar metas climáticas globais da realidade local, promovendo escolhas mais informadas, transparentes e socialmente legitimadas, com benefícios simultâneos para o clima, a natureza e as comunidades.

*Blueprint* - Resiliência à Erosão Costeira para Pessoas e Natureza

O *blueprint* dedicado à erosão costeira integra aprendizagens conjuntas do DEMO-PT e do DEMO-IE, refletindo contextos distintos mas desafios comuns associados à intensificação da erosão costeira num contexto de alterações climáticas. A sua narrativa assenta na ideia de que a erosão é um processo natural, frequentemente agravado por pressões humanas, e que a resposta não pode basear-se exclusivamente em soluções rígidas ou reativas. Este *blueprint* valoriza a combinação entre monitorização científica, literacia ambiental e envolvimento das comunidades como base para decisões mais adaptativas e socialmente aceites. Ao reforçar a compreensão pública dos processos costeiros e a capacidade de antecipação, contribui para aumentar a resiliência dos territórios e reduzir conflitos em torno das opções de gestão costeira.

*Blueprint* - Berçários em marinas e portos para o restauro da biodiversidade

O *blueprint* dedicado aos berçários para restauro da biodiversidade integra as aprendizagens conseguidas durante a sua implementação na Ria de Aveiro e pelos esforços de alargamento a outras estruturas portuárias em Portugal, refletindo os desafios existentes para um aumento da escala de implementação da solução. O problema da artificialização das zonas costeiras e, em especial, em marinas e portos, e as suas implicações negativas para os ecossistemas costeiros são bastante claras para todos os intervenientes. Os benefícios de tecnologias de recifes artificiais já estão demonstrados e são amplamente utilizados em restauro ambiental, mas também para criação específica de zonas de abundância e diversidade com fins turísticos. Este *blueprint* expõe os desafios de coordenação das várias entidades envolvidas e a componente financeira que afeta não só a escala do sistema a implementar, mas também o detalhe no processo de monitorização dos impactos.

*Blueprint* - Literacia do Oceano em Comunidades Costeiras

<sup>4</sup> <https://a-aagora.konnektable.com>

# Do DEMO-PT aos planos de ação (blueprints) do A-AAGORA

O *blueprint* de literacia do oceano resulta de experiências desenvolvidas no DEMO-PT, DEMO-NO e DEMO-IE, refletindo uma diversidade de contextos culturais, educativos e ambientais. Este *blueprint* evidencia que a literacia do oceano é um pilar essencial para mudanças comportamentais duradouras e para uma participação mais informada na governação costeira. A sua narrativa sublinha a importância de ir além da sensibilização pontual, apostando em processos educativos contínuos, experiências práticas e envolvimento criativo que reforçam a ligação entre as pessoas e o oceano. Ao promover compreensão, sentido de responsabilidade e apropriação coletiva, este *blueprint* contribui para comunidades mais capacitadas para apoiar políticas públicas e iniciativas locais orientadas para a sustentabilidade marinha e costeira.

permite ajustar estratégias ao longo do tempo, reforçando a robustez das decisões e a sua aceitação social.

A interação com os DEMOS na Noruega e na Irlanda e com as Regiões Associadas confirmou a relevância da transferência transversal de conhecimento, mostrando que os desafios enfrentados no contexto português encontram paralelos noutros territórios costeiros europeus. As Regiões Associadas beneficiaram ainda de soluções modulares que podem ser adaptadas às suas realidades institucionais, ecológicas e sociais, reforçando a aprendizagem mútua e a escalabilidade das abordagens testadas.

6

## 6.2 Aprendizagens do DEMO-PT

O DEMO-PT evidenciou que a combinação entre participação estruturada, experimentação em contexto real e gestão adaptativa é determinante para enfrentar desafios costeiros complexos, como a mitigação climática, a erosão costeira e a perda de ecossistemas. As experiências desenvolvidas demonstraram que a participação não deve ser entendida como um momento pontual de consulta, mas como um processo contínuo de cocriação, apoiado por ferramentas digitais, *Living Labs* e metodologias participativas.

Uma aprendizagem central foi a importância de tornar visíveis os processos de escolha informada entre opções de intervenção, por exemplo, entre medidas de descarbonização, restauro ecológico e usos socioeconómicos do território, permitindo que diferentes atores compreendam consequências, sinergias e limites das decisões. O uso de interfaces digitais, visualização de cenários, jogos sérios e ferramentas de mapeamento participativo revelou-se particularmente eficaz para apoiar este processo. No que respeita à gestão adaptativa, o DEMO-PT mostrou que a integração de monitorização contínua, *feedback* dos utilizadores e iteração das soluções





6

# Do DEMO-PT aos planos de ação (blueprints) do A-AAGORA

## 6.3 Barreiras, sinergias e lacunas nas políticas

O DEMO-PT mostrou que muitos dos desafios na mitigação das alterações climáticas e na proteção das zonas costeiras não resultam da falta de políticas, mas sim da forma como estas são aplicadas no terreno. Um dos principais obstáculos identificados foi a fragmentação entre diferentes áreas de governação, como o clima, os transportes, o ambiente ou o ordenamento do território, que muitas vezes funcionam de forma pouco articulada. A isto soma-se a tendência para tratar separadamente as políticas de redução das emissões de gases com efeito de estufa e as políticas de restauro da natureza, apesar de ser cada vez mais claro que estas duas dimensões estão profundamente interligadas.

Outro desafio recorrente prende-se com a dificuldade em transformar conhecimento científico e contributos da cidadania em decisões concretas, integradas nos instrumentos formais de planeamento e gestão. Mesmo quando existe informação sólida e envolvimento dos cidadãos, nem sempre há mecanismos claros que permitam que esse conhecimento influencie efetivamente políticas públicas e investimentos.

Em simultâneo, o DEMO-PT evidenciou oportunidades claras de sinergia, que abrem caminho a abordagens mais integradas e eficazes. Ao nível europeu, destaca-se o alinhamento entre o Pacto Ecológico Europeu e a Lei Europeia do Clima, que estabelecem metas ambiciosas de neutralidade climática, e o Regulamento Europeu do Restauro da Natureza, que reconhece explicitamente o papel dos ecossistemas costeiros, como pradarias marinhas e sapais, na mitigação e adaptação às alterações climáticas.

No contexto nacional, estas oportunidades são reforçadas por políticas como o Plano Nacional Energia e Clima (NECP), as estratégias de adaptação costeira e, mais recentemente, pelo programa “Floresta Azul<sup>5</sup>”, que cria um enquadramento favorável ao reconhecimento, proteção e valorização dos ecossistemas costeiros enquanto sumidouros naturais de carbono. Esta portaria representa uma oportunidade concreta para ligar objetivos climáticos,

conservação da natureza e financiamento de ações de restauro, aproximando a política das práticas no território.

As lacunas mais evidentes residem, assim, na ausência de mecanismos operacionais que consigam articular estes diferentes quadros políticos de forma coerente e prática. É precisamente aqui que os *blueprints* do A-AAGORA, informados pelas aprendizagens do DEMO-PT, assumem um papel central. Ao disponibilizarem ferramentas práticas, como interfaces digitais de apoio à decisão, protocolos de restauro ecológico e metodologias participativas, estes *blueprints* ajudam a transformar orientações políticas em ações concretas, promovendo uma implementação mais integrada, transparente e participada, com benefícios reais para o clima, os ecossistemas e as comunidades costeiras.



<sup>5</sup> Portaria n.º 442/2025/1, de 12 de dezembro. Aprova a criação do programa «Floresta Azul - Restauro Ecológico de Pradarias Marinhas»

## 6.4 Replicabilidade e escalabilidade das soluções

A experiência do DEMO PT demonstrou que a replicabilidade e a escalabilidade das soluções desenvolvidas dependem menos da transferência direta de modelos fechados e mais da capacidade de adaptação das metodologias aos contextos ecológicos, institucionais e socioculturais de cada território. Os processos de participação estruturada, a experimentação em contexto real e a gestão adaptativa revelaram-se elementos centrais para garantir que as soluções podem ser apropriadas localmente, mantendo a integridade técnica e a coerência com os objetivos da Missão da UE “Restaurar o Oceano e as Águas até 2030”.

A aplicação destas abordagens em territórios com características distintas, desde sistemas lagunares e estuarinos, como a Ria de Aveiro, a ecossistemas costeiros expostos ou zonas portuárias, evidenciou que a replicação não se limita à dimensão biofísica. Exige igualmente a adequação a diferentes configurações de governança, níveis de maturidade institucional, prioridades das comunidades e recursos disponíveis. Foi precisamente esta diversidade que permitiu identificar os elementos nucleares que permanecem válidos em múltiplos contextos: processos participativos transparentes, mecanismos de visualização de opções e cenários, protocolos de monitorização contínua e ferramentas digitais acessíveis que apoiam decisões informadas.

A colaboração com os DEMO da Noruega e da Irlanda e com as Regiões Associadas reforçou esta visão,



## Do DEMO-PT aos planos de ação (blueprints) do A-AAGORA



6

ao mostrar que os desafios de mitigação climática, erosão costeira, restauro ecológico e literacia do oceano apresentam padrões comuns em diferentes geografias. Esta interação permitiu identificar fatores que facilitam a escalabilidade, incluindo a modularidade das soluções, a existência de instrumentos de política alinhados e a disponibilidade de redes locais capazes de sustentar processos de cocriação e implementação.

No caso português, o enquadramento político recente, nomeadamente o programa “Floresta Azul”, as estratégias de adaptação costeira e o reforço do papel da participação pública nos instrumentos de gestão territorial, constitui uma oportunidade concreta para ampliar a escala das soluções testadas. A integração entre objetivos climáticos, conservação da natureza e envolvimento das comunidades cria condições favoráveis para que estas abordagens possam ser replicadas noutros municípios, regiões costeiras ou bacias hidrográficas, com adaptações que respeitem a especificidade de cada território.

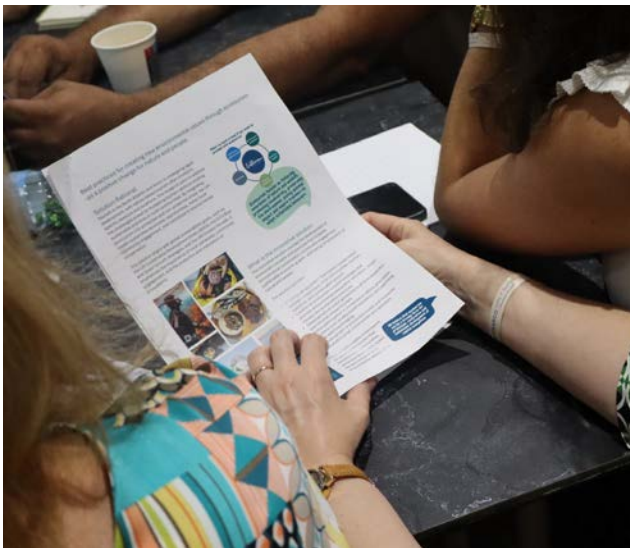
Assim, a escalabilidade das soluções do DEMO PT não depende de uma reprodução uniforme, mas da capacidade de cada território incorporar os princípios estruturantes destas metodologias, nomeadamente, participação informada, ciência aplicada, aprendizagem iterativa e apoio digital à decisão, ajustando-os à sua realidade. Este equilíbrio entre rigor técnico e flexibilidade local constitui a base da transferência das abordagens testadas para os planos de ação (*blueprints*) do A AAGORA, reforçando o seu potencial de aplicação em múltiplos contextos europeus.

### 6.5 Blueprints do A-AAGORA

Para além dos quatro *blueprints* diretamente testados no DEMO-PT, este DEMO contribuiu também de forma relevante para a validação transversal de outros *blueprints* do A-AAGORA, em particular os dedicados à gamificação (jogos sérios) e à ciência



cidadã e envolvimento de *stakeholders* através do *Maptionnaire*. No contexto do DEMO-PT, estas abordagens foram mobilizadas como instrumentos de apoio à participação, à aprendizagem coletiva e à deliberação informada, demonstrando o seu valor enquanto mecanismos facilitadores da cocriação e da articulação entre ciência, sociedade e decisão pública. A experiência acumulada permitiu confirmar a utilidade destas ferramentas em diferentes momentos do processo, nomeadamente desde a recolha de perceções e conhecimento local, à exploração de cenários e escolhas informadas, reforçando o seu carácter transferível e complementar aos restantes *blueprints*. Desta forma, o DEMO-PT não só testou soluções específicas, como também contribuiu para consolidar metodologias transversais que fortalecem a coerência e a aplicabilidade do conjunto dos *blueprints* do A-AAGORA.



No âmbito do projeto, foram ainda desenvolvidos quatro *blueprints* adicionais, testados em primeira mão nos outros DEMOs do A-AAGORA, que alargam o leque de contextos e desafios abordados. Estes incluem o *blueprint* focado na proteção e recuperação de espécies-chave, como o peixe-lobo do Atlântico, enquanto estratégia para restaurar equilíbrios ecológicos e reforçar a resiliência dos ecossistemas marinhos; o *blueprint* dedicado ao restauro de florestas de *kelp* através da remoção de ouriços-do-mar, que demonstra como ações comunitárias podem acelerar a recuperação de habitats degradados e gerar benefícios climáticos, ecológicos e sociais; o *blueprint* sobre restauro de zonas húmidas liderado por voluntários, que evidencia o papel central das comunidades locais na recuperação da biodiversidade e na criação de benefícios sociais duradouros; e, por fim, o *blueprint* orientado para o ecoturismo como motor de criação de novos valores ambientais, que articula conservação da natureza, literacia do oceano e desenvolvimento económico local. Em conjunto, estes *blueprints* complementam os testados no DEMO-PT, reforçando a diversidade de abordagens e confirmando a relevância de soluções participativas, baseadas no território e adaptáveis a diferentes realidades costeiras.



7

# 7. Lições aprendidas e contributos para a gestão costeira integrada



# 7 Lições aprendidas e contributos para a gestão costeira integrada

## 7.1 Lições para a gestão costeira integrada

As aprendizagens do DEMO-PT confirmam que a gestão costeira integrada beneficia de abordagens sistémicas, participativas e baseadas na natureza, capazes de articular conhecimento científico, instrumentos de planeamento e envolvimento ativo da sociedade. Um dos contributos centrais do demonstrador foi a ligação efetiva entre processos participativos e instrumentos formais de ordenamento, em particular os Programas da Orla Costeira (POC). Através do mapeamento participativo e da integração de contributos locais, foi possível evidenciar convergências entre prioridades territoriais identificadas por cidadãos e *stakeholders* e as orientações técnicas existentes, reforçando o papel dos POC enquanto quadros estruturantes que podem ser enriquecidos por conhecimento local e processos deliberativos, aumentando a sua robustez, legitimidade e compreensão social.

Em paralelo, o DEMO-PT evidenciou o potencial de articular políticas climáticas e de biodiversidade, nomeadamente através da ligação ao Programa

“Floresta Azul”, criando pontes entre objetivos de mitigação climática, restauro ecológico e financiamento de ações no território. Esta articulação reforça a operacionalização das soluções baseadas na natureza, em particular em contextos costeiros e estuarinos, aproximando a política pública da prática e promovendo maior coerência entre diferentes instrumentos e escalas de governação.

No domínio da ação climática, destaca-se ainda o codesenvolvimento e a adoção da calculadora de carbono pelos Portos de Aveiro e da Figueira da Foz, enquanto instrumento de apoio à decisão para a redução das emissões associadas às atividades marítimas e portuárias. Em complemento, a PRIO assumiu o compromisso de adotar as formulações de biocombustíveis com melhor desempenho ambiental, testadas no âmbito do DEMO-PT, reforçando a ligação entre experimentação em contexto real, inovação tecnológica e adoção efetiva por parte do setor privado.

Outro aspeto distintivo foi a integração da literacia do oceano em contexto real, em particular no ambiente escolar, como parte integrante da gestão costeira. O envolvimento de escolas, professores e



# Lições aprendidas e contributos para a gestão costeira integrada

alunos permitiu transformar a literacia do oceano num processo contínuo de capacitação, promovendo o encontro intergeracional, a apropriação social das soluções e a consolidação de comportamentos mais informados e responsáveis a médio e longo prazo.

Estas lições foram reforçadas pela natureza do consórcio do DEMO-PT, caracterizado por uma forte presença de parceiros não académicos e por uma cocoordenação institucional entre a Universidade de Aveiro e a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro I.P. (CCDR

do A-AAGORA enquanto farol da Missão da União Europeia “Restaurar o Oceano e as Águas até 2030”. A articulação com projetos de restauro ecológico, adaptação climática, governação costeira e literacia do oceano permitiu alinhar metodologias, partilhar dados e aprendizagens, evitar duplicações e potenciar sinergias. Esta cooperação reforçou a robustez científica e institucional das soluções, ampliou o seu alcance territorial e criou condições favoráveis à sua transferência, replicação e escalabilidade. Assim, a gestão costeira integrada emerge não apenas como um desafio técnico ou territorial, mas como



Centro), assegurando uma ligação estreita entre conhecimento científico, enquadramento político-institucional e ação territorial. Em conjunto com a participação ativa de autoridades portuárias, empresas, organizações da sociedade civil, associações locais, *stakeholders* e cidadãos, esta diversidade institucional foi determinante para garantir a relevância prática, a legitimidade social e o potencial de continuidade das soluções desenvolvidas.

Por fim, a experiência do DEMO-PT evidencia a importância estratégica da colaboração com outros projetos nacionais e internacionais, quer ao nível do demonstrador, quer no contexto mais alargado

um processo coletivo e entre projetos, assente na cooperação, na aprendizagem mútua e na construção de respostas coerentes à escala local, nacional e europeia.

## 7.2 O DEMO-PT como farol de inovação transformadora

O DEMO-PT afirma-se como um farol de inovação transformadora ao demonstrar, em contexto real, como é possível passar da experimentação à consolidação de soluções com potencial de transferência e continuidade. A adoção da abordagem de Laboratório Vivo (*Living Lab*)

permitted integrating technological, social and governance innovation, promoting collective learning, adaptive management and local appropriation of solutions.

The continuous interaction with other demonstrators of the A-AAGORA (DEMO-NO and DEMO-IE) and with the Associated Regions reinforced the Atlantic Arctic dimension of the project, evidencing that, despite the differences in bio-physical and institutional, many of the challenges faced are common and can be addressed through shared principles. In this context, the DEMO-PT contributed to the validation of methodologies and transferable approaches, both at the national and European level, reinforcing its relevance as a platform for learning and innovation in the scope of the European Union Mission "Restore the Ocean and Waters by 2030".

### 7.3 Solutions/blueprints of DEMO-PT in the context of solutions of A-AAGORA

The solutions and *blueprints* developed in DEMO-PT integrate in a coherent way the portfolio of solutions of the A-AAGORA, contributing to a common vision of ecological restoration, climate resilience and participatory governance in the Atlantic Arctic space. In addition, the *blueprints* tested in DEMO-PT complement the solutions developed in other demonstrators, expanding the diversity of contexts, scales and challenges addressed.

This integration reinforces the idea that there is no single solution for coastal challenges, but rather a set of articulated approaches, adaptable to different territorial realities. The contribution of DEMO-PT lies, thus, in the practical demonstration of how solutions based on nature, digital tools, participatory methodologies and innovation in governance can be combined in a coherent way, creating useful references for other coastal territories in Portugal and in the European space.



# Lições aprendidas e contributos para a gestão costeira integrada



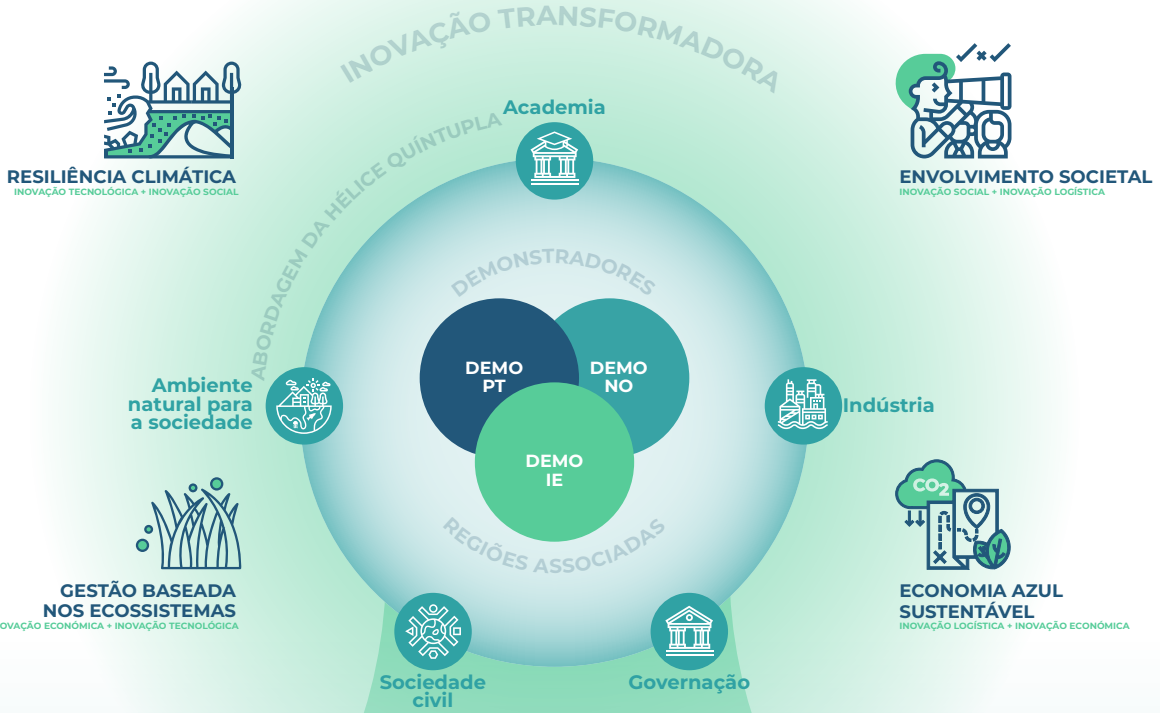
7



## *Lições aprendidas e contributos para a gestão costeira integrada*



7



### BLUEPRINT PARA A ÁGORA DO ATLÂNTICO-ÁRTICO

Para a cooperação intersectorial no restauro dos ecossistemas marinhos e costeiros e no reforço da resiliência climática através da inovação transformadora



Para **expandir, escalar e replicar** a inovação AAAGORA noutros Faróis da Missão Oceano (Mission Lighthouses)-

**SISTEMA DIGITAL DE CONHECIMENTO ATLÂNTICOÁRTICO**

8

*Plataforma online e  
caixa de ferramentas  
(toolbox): apoio à  
decisão*



## Plataforma online e caixa de ferramentas (toolbox): apoio à decisão

Uma das principais inovações do A-AAGORA é o desenvolvimento de um ecossistema digital integrado, composto por uma plataforma online e por uma caixa de ferramentas (*toolbox*), que funcionam como suporte transversal à cocriação, ao apoio à decisão e à transferência de soluções no domínio do restauro de ecossistemas marinhos e costeiros e do reforço da resiliência climática.

Esta plataforma online e a respetiva caixa de ferramentas estruturam-se em diferentes níveis, complementares entre si. O portal institucional do projeto<sup>6</sup> constitui o principal ponto de entrada para informação pública sobre o A-AAGORA, incluindo enquadramento do projeto, objetivos, demonstradores, Regiões Associadas, notícias e materiais de comunicação. Em paralelo, o portal do DEMO-PT em língua portuguesa<sup>7</sup> assegura o acesso direcionado aos conteúdos relevantes para o contexto nacional, promovendo a proximidade com os atores do território e reforçando a disseminação dos resultados junto de decisores, técnicos, *stakeholders* e cidadãos.

O núcleo funcional da *toolbox* é assegurado pelo *Digital Knowledge System* (DKS) do A-AAGORA<sup>8</sup> uma plataforma digital interativa concebida para apoiar processos de decisão informados e participativos. O DKS integra:

- Um repositório estruturado de informação e conhecimento, incluindo dados, metodologias e recursos associados aos demonstradores e às Regiões Associadas;
- Interfaces e conteúdos interativos que apoiam a compreensão de desafios socioecológicos, opções de intervenção e respetivas implicações;

- Os *blueprints* do A-AAGORA, disponibilizados nos seus formatos originais, acompanhados dos respetivos guiões, protocolos e documentação de apoio, que sistematizam abordagens, etapas de implementação e aprendizagens;
- Informação dedicada às Regiões Associadas, evidenciando processos de adaptação, replicação e transferência das soluções testadas nos demonstradores;
- Jogos sérios e ferramentas de gamificação, desenvolvidos como instrumentos de literacia, sensibilização e envolvimento de diferentes públicos, reforçando a aprendizagem coletiva e o diálogo entre ciência, políticas públicas e sociedade.

No seu conjunto, a plataforma online e a *toolbox* do A-AAGORA não se limitam a disponibilizar informação, mas funcionam como um ambiente digital de apoio à decisão, promovendo transparência, acessibilidade e partilha de conhecimento entre setores e escalas de governação. Ao articular conteúdos técnicos, metodologias participativas e recursos de comunicação e aprendizagem, este ecossistema digital reforça o potencial de transferência, replicação e escalabilidade das soluções do A-AAGORA, contribuindo para a concretização dos objetivos da Missão da União Europeia “Restaurar o Oceano e as Águas até 2030”.

<sup>6</sup> <https://a-aagora.eu>

<sup>7</sup> <https://a-aagora.web.ua.pt>

<sup>8</sup> <https://a-aagora.konnektable.com>

9

## *Fontes de financiamento e agradecimentos*





## Fontes de financiamento e agradecimentos

Esta publicação foi desenvolvida no âmbito do projeto A-AAGORA - Atlantic-Arctic Agora, financiado pelo programa de investigação e inovação da União Europeia, ao abrigo do acordo de subvenção n.º 101093956.

As atividades desenvolvidas no demonstrador nacional (DEMO-PT), com foco na Ria de Aveiro, beneficiaram de uma articulação estreita com outros projetos europeus, nomeadamente RESTORE4Cs (DOI: 10.3030/101056782), BESIDE (DOI: 10.3030/951389), REWRITE (DOI: 10.3030/101081357) e LIFE SeagrassRIAwild (ID do contrato: 101114362) e com o projeto nacional BLUE REWET (REF 14788 | COMPETE2030-FEDER-00929100). Estas colaborações permitiram alinhar metodologias, partilhar conhecimento científico e potenciar sinergias em torno do restauro de ecossistemas costeiros, da mitigação e adaptação às alterações climáticas e da valorização dos serviços dos ecossistemas, reforçando a robustez e o impacto das soluções apresentadas.

Os autores agradecem ainda o apoio da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., através do financiamento atribuído ao CESAM (doi.

org/10.54499/UID/50017/2025) e (doi.org/10.54499/LA/P/0094/2020)], ao CERIS (doi.org/10.54499/UID/06438/2025) e ao TEMA (DOI: 10.54499/UID/00481/2025), que apoiaram o trabalho científico.

A equipa do DEMO-PT do A-AAGORA agradece a todos os parceiros do consórcio, em particular aos numerosos parceiros não académicos, pelo trabalho colaborativo, pela partilha de conhecimento e pelo compromisso demonstrado ao longo do projeto. Um agradecimento especial é dirigido aos *stakeholders* e cidadãos que participaram ativamente nos processos de cocriação, validação e experimentação das soluções, contribuindo com o seu conhecimento, valores e visão para a construção de respostas mais ajustadas às realidades locais e alinhadas com as políticas europeias.

Por fim, os autores agradecem aos autores das fotografias a cedência dos direitos de utilização para esta publicação, quer institucionalmente, quer individualmente, quer através do banco de imagens criado no âmbito do projeto eLTER - Integrated European Long-Term Ecosystem, Critical Zone and Socio-Ecological Research Infrastructure e do projeto PORBIOTA.



10

## Bibliografia consultada



## Publicações científicas

Azevedo, A., Sousa, A. I., Lencart E Silva, J. D., Dias, J. M., Lillebø, A. I. (2013). Application of the generic DPSIR framework to seagrass communities of Ria de Aveiro: A better understanding of this coastal lagoon. *Journal of Coastal Research, SPEC. ISSUE 65*, 19-24. <https://doi.org/10.2112/SI65-004.1>

Barata, R., Cruz, M.M., Macedo, J., Coelho, M.C. (2025). Improving Transport Performance and Decarbonization Potential in Small-Medium Ports. In: McNally, C., Carroll, P., Martinez-Pastor, B., Ghosh, B., Efthymiou, M., Valantasis-Kanellos, N. (eds) *Transport Transitions: Advancing Sustainable and Inclusive Mobility. TRAconference 2024. Lecture Notes in Mobility*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-89444-2\\_30](https://doi.org/10.1007/978-3-031-89444-2_30)

Barbosa, S., Cruz, M. M., Coelho, M. C. (2025). Green mobility for small-medium size ports: A GHG emissions web calculator. In: McNally, C., Carroll, P., Martinez-Pastor, B., Ghosh, B., Efthymiou, M., Valantasis-Kanellos, N. (eds) *Transport Transitions: Advancing Sustainable and Inclusive Mobility. TRAconference 2024. Lecture Notes in Mobility*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-89444-2\\_30](https://doi.org/10.1007/978-3-031-89444-2_30)

Bueno-Pardo, J., García-Seoane, E., Sousa, A. I., Coelho, J. P., Morgado, M., Frankenbach, S., Ezequiel, J., Vaz, N., Quintino, V., Rodrigues, A. M., Leandro, S., Luis, A., Serôdio, J., Cunha, M. R., Calado, A. J., Lillebø, A., Rebelo, J. E., Queiroga, H. (2018). Trophic web structure and ecosystem attributes of a temperate coastal lagoon (Ria de Aveiro, Portugal). *Ecological Modelling*, 378, 13-25. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2018.03.009>

CabreraBrufau, M., Minaudo, C., Attermeyer, K., CamachoSantamans, A., Carballeira, R., Misteli, B., MontesPérez, J.J., Morant, D., Obrador, B., Picazo, A., Rochera, C., Adamescu, M., Ambrosio, R., Bachi, G., Bègue, N., Buças, M., Cañas Ramírez, L., Carloni, M., Cavalcante, L., Cazacu, C., Checcucci, G., Coelho, J. P., Dinu, V., Evangelista, V., Férez Martín, I., Gintauskas, J., Giuca, R., Guelmami, A., Guerrazzi, M., Hilaire, S., Kataržytė, M., Lillebø, A. I., Lizán, R., Oliveira, B. R. F., Oliveira, V. H., Pedrón, M., Petkuvienė, J., Racoviceanu, T., Ronse, M., Santinelli, C., Sousa, A., Suykerbuyk, W., Tiškus, E., Tropea, C., Vaičiūtė, D., Valsecchi, S., van Puijenbroek, M., Yegon, M., Camacho, A., von Schiller, D. (2025). Assessing the effects of restoration and conservation on gaseous carbon fluxes and climate mitigation capacity across six European coastal wetlands [Preprint]. <https://doi.org/10.31223/X5PB3>

Camacho, A., Morant, D., Misteli, B., Adamo, M., Bachi, G., Buças, M., CabreraBrufau, M., Carballeira, R., Cavalcante, L., Checcucci, G., Coelho, J. P., Doebke, C., Dinu, V., Guelmami, A., Giuca, R., Lillebø, A. I., Minaudo, C., MontesPérez, J. J., Obrador, B., Oliveira, B. R. F., Petkuvienė, J., Picazo, A.,

van Puijenbroek, M., Ronse, M., Rochera, C., Sousa, A., von Schiller, D., Tropea, C., Vaičiūtė, D., Attermeyer, K. (2025). Carbon stock recovery and greenhouse gas shifts following wetland restoration: A global metaanalysis [Preprint]. <https://doi.org/10.31223/X53F3Z>

Cavalcante, L. S., Oliveira, V. H., Dolbeth, M., Crespo, D., Bruschi, J., Misteli, B., Attermeyer, K., Rochera, C., Tropea, C., Bachi, G., Cabrera, M., Carloni, M., Checcucci, G., Guerrazzi, M., Minaudo, C., MontesPérez, J. J., Obrador, B., CamachoSantamans, A., Morant, D., Picazo, A., Sousa, A. I., Santinelli, C., Camacho, A., Lillebø, A. (2025). Ecological recovery of *Zostera noltii* meadows: Benthic macrofauna as indicators [Preprint]. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5986381>

Coelho, C., Ferreira, A. M., Lima, M. (2024). Numerical modeling of artificial nourishments on the beach profile: Effects on reducing dune overtopping. *Journal of Coastal Research*, 113(sp1), 599-603. <https://doi.org/10.2112/JCR-SI113-118.1>

Coelho, M.C., Mesquita, J., Macedo, E., Macedo, J. (2024). Decarbonising mobility in port cities. *Transportation Research Procedia*, 78, 304-310, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2024.02.039>

Costa, V., Flindt, M. R., Lopes, M., Coelho, J. P., Costa, A. F., Lillebø, A. I., Sousa, A. I. (2022). Enhancing the resilience of *Zostera noltei* seagrass meadows against *Arenicola* spp. bio-invasion: A decision-making approach. *Journal of Environmental Management*, 302, 113969. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113969>

Costa, V., Serôdio, J., Lillebø, A. I., Sousa, A. I. (2021). Use of hyperspectral reflectance to non-destructively estimate seagrass *Zostera noltei* biomass. *Ecological Indicators*, 121, 107018. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107018>

Crespo, D., Grilo, T.F., Baptista, Coelho, J.P., Lillebø, A.I., Cássio, F., Fernandes, I., Pascoal, C., Pardal, M.A., Dolbeth, M. (2017) New climatic targets against global warming: will the maximum 2°C temperature rise affect estuarine benthic communities? *Scientific Reports* 7, 3918. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-04309-0>

Crespo, D., Faião, R., Freitas, V., Oliveira, V. H., Sousa, A. I., Coelho, J. P., Dolbeth, M. (2023). Using seagrass as a nature-based solution: Short-term effects of *Zostera noltei* transplant in benthic communities of a European Atlantic coastal lagoon. *Marine Pollution Bulletin*, 197, 115762. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115762>

Ferreira, A. M., Coelho, C., Silva, P. A. (2024). Medium-Term Effects of Dune Erosion and Longshore Sediment Transport on Beach-Dune Systems Evolution. *Journal of Marine Science and Engineering*, 12(7), 1083. <https://doi.org/10.3390/jmse12071083>

# Bibliografia consultada

- Fradoca, R., Oliveira, V. H., Fonte, B. A., Sousa, A. I., Marques, B., Lillebø, A. I., Coelho, J. P. (2025). The effect of *Zostera noltei* recolonization on N and P fluxes at the sediment/water interface. *Marine Pollution Bulletin*, 215, 117901. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2025.117901>
- Genua-Olmedo, A., Verutes, G. M., Teixeira, H., Sousa, A. I., Lillebø, A. I. (2023). A spatial explicit vulnerability assessment for a coastal socio-ecological Natura 2000 site. *Frontiers in Marine Science*, 10. <https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1086135>
- Gorjanc, S., De Paoli, G., Jarry, C., Zaiter, Y., Rivière, C., Wang, J., Strosser, P., Lillebø, A. I., Pinho, M., Verling, E., O'Suilleabhain, D., Hausner, V. H., Leines Dahle, M. L. D. (2025). In search of the Holy Grail: Is innovation policy the one-size-fits-all solution to support marine, coastal, and freshwater ecosystem restoration in Europe? *One Ocean Science Congress 2025, Nice, France, 3-6 June 2025*. <https://doi.org/10.5194/oos2025-1274>
- Guerra, D., Cruz, M. M., Coelho, M. C. (2025). Decarbonization of mobility in inland and sensitive coastal areas of the Centre Region of Portugal. *Transportation Research Record*, 2680(1). <https://doi.org/10.1177/03611981251357004>
- Lillebø, A. I., Teixeira, H., Morgado, M., Martínez-López, J., Marhubi, A., Delacámara, G., Strosser, P., Nogueira, A. J. A. (2019). Ecosystem-based management planning across aquatic realms at the Ria de Aveiro Natura 2000 territory. *Science of The Total Environment*, 650, 1898-1912. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.09.317>
- Lopes, M. L., Marques, B., Dias, J. M., Soares, A. M. V. M., Lillebø, A. I. (2017). Challenges for the WFD second management cycle after the implementation of a regional multi-municipality sanitation system in a coastal lagoon (Ria de Aveiro, Portugal). *Science of The Total Environment*, 586, 215-225. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.01.205>
- Luís, S., Freitas, F. E. P., Rodrigues, N., Nogueira, A. J. A., Roseta-Palma, C., Lima, M. L., Pinho, L., Martins, F. C., Betâmio de Almeida, A., Cozannet, G. L., Jolivet, V., Lillebø, A. I. (2017). Beliefs on the local effects of climate change: Causal attribution of flooding and shoreline retreat. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, 17(1), 19-35. <https://doi.org/10.5894/rgci-n86>
- Luís, S., Pinho, M. M., Lopes, M. L., Oliveira, B. R. F., Sousa, A. I., Lillebø, A. I. (2025). Are native species of Ria de Aveiro under invasion? The relations between local activities and environmental perceptions on marine biological resources. *Frontiers in Marine Science*, 12, Article 1603724. <https://doi.org/10.3389/fmars.2025.1603724>
- Martínez-López, J., Teixeira, H., Morgado, M., Almagro, M., Sousa, A. I., Villa, F., Balbi, S., Genua-Olmedo, A., Nogueira, A. J. A., Lillebø, A. I. (2019). Participatory coastal management through elicitation of ecosystem service preferences and modelling driven by “coastal squeeze.” *Science of The Total Environment*, 652, 1113-1128. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.309>
- Minaudo, C., CabreraBrufau, M., MontesPérez, J. J., Attermeyer, K., Camacho, A., CamachoSantamans, A., Cazacu, C., Giuca, R., Lillebø, A. I., Misteli, B., Morant, D., Obrador, B., Oliveira, B. R. F., Petkuvienė, J., Picazo, A., Rochera, C., von Schiller (2025). Uncertainty in aquatic greenhouse gas flux estimates arisen from subjective processing of floating chamber time series [Preprint]. <https://doi.org/10.31223/X5MN29>
- Misteli, B., Morant, D., Camacho, A., Adamo, M., Bachi, G., Bègue, N., Bučas, M., CabreraBrufau, M., Carballeira, R., Cavalcante, L., Cazacu, C., Coelho, J. P., Doebke, C., Dinu, V., Guelmami, A., Giuca, R., Kataržytė, M., Lillebø, A. I., Marin, A. I., Marangi, C., Minaudo, C., MontesPérez, J. J., Obrador, B., Oliveira, B. R. F., Petkuvienė, J., Picazo, A., van Puijenbroek, M., Ronse, M., Rochera, C., Sánchez, A., Santinelli, C., Sousa, A., von Schiller, D., Tropea, C., Vaičiūtė, D., Attermeyer, K. (2025). Coastal wetland restoration and greenhouse gas pathways: A global metaanalysis [Preprint]. <https://doi.org/10.31223/X51B39>
- O'Higgins, T., Nogueira, A. A., Lillebø, A. I. (2019). A simple spatial typology for assessment of complex coastal ecosystem services across multiple scales. *Science of The Total Environment*, 649, 1452-1466. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.420>
- Oliveira, B. R. F., Camacho, A., Guelmami, A., Schroder, C., Bègue, N., Bučas, M., Cazacu, C., Ciravegna, E., Coelho, J. P., Giuca Constantin, R., Hilaire, S., Kataržytė, M., Morant, D., Picazo, A., Polman, N., van Puijenbroek, M., Raoult, J., Rochera, C., Ronse, M., Sella, L., Sousa, A. I., Racoviceanu, T., Rota, F. S., Vaičiūtė, D., Lillebø, A. I. (2025). European coastal wetlands datasets and their use in decisionsupport tools for policy restoration objectives [Preprint]. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2512.19829>
- Oliveira, B. R. F., Morant, D., Camacho, A., Lillebø, A. I. (2025). Assessing pressure levels of a wetland using the LUPLES concept: Data sources and policy objectives perspective [Preprint]. <https://doi.org/10.3390/su17219469>
- Oliveira, V. H., Fonte, B. A., Sousa, A. I., Crespo, D., Dias, J. M., Vaz, N., Matos, D., Figueira, E., Pereira, M. E., Lillebø, A. I., Dolbeth, M., Coelho, J. P. (2025). Transplantation of seagrass (*Zostera noltei*) as a potential nature-based solution for the restoration of historically contaminated mudflats. *Science of The Total Environment*, 959, 178257. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.178257>
- Oliveira, V. H., Fonte, B. A., Sousa, A. I., Marques, B., Matos, D., Henriques, B., Pereira, M. E., Lopes, C. B., Calado, R., Lillebø, A. I., Figueira, E., Coelho, J. P. (2025). Seagrass biochemical

response to transplanted into contaminated sediments: A mesocosm experiment. *Environmental Research*, 274, 121353. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2025.121353>

Oliveira, V. H., Marques, B., Carvalhais, A., Crespo, D., Dolbeth, M., Sousa, A. I., Lillebø, A. I., Pacheco, M., Pereira, M. E., Díez, S., Coelho, J. P., Míeiro, C. L. (2025). Contaminant bioaccumulation and biochemical responses of the bivalve *Scrobicularia plana* and the polychaete *Hediste diversicolor* to ecosystem restoration measures using *Zostera noltei*. *Environmental Research*, 275, 121429. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2025.121429>

Oliveira, V. H., Marques, B., Crespo, D., Carvalhais, A., Dolbeth, M., Sousa, A. I., Lillebø, A. I., Pacheco, M., Pereira, M. E., Míeiro, C. L., Coelho, J. P. (2026). Changes in contaminant bioaccumulation and biochemical responses of *Carcinus maenas* in response to ecosystem restoration measures. *Environmental Research*, 296, 124060. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2026.124060>

Oliveira, V. H., Matos, D., Sousa, A. I., Dolbeth, M., Marques, B., Lillebø, A. I., Pereira, M. E., Díez, S., Figueira, E., Coelho, J. P. (2025). Metabolic response of *Zostera noltei* transplants in a historically contaminated ecosystem. *Journal of Environmental Management*, 380, 124918. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.124918>

Picazo, A., Rochera, C., Morant, D., Pedron, M., Adamescu, M., Ambrosio, R., Attermeyer, K., Santinelli, C., Tropea, C., Bachi, G., Bègue, N., Bučas, M., CabreraBrufau, M., CamachoSantamans, A., Carballeira, R., Carloni, M., Cavalcante, L., Cazacu, C., Checcucci, G., Coelho, J. P., Dinu, V., Evangelista, V., Gintauskas, J., Giuca, R., Guelmami, A., Guerrazzi, M., Hilaire, S., Kataržytė, M., Lillebø, A. I., Lizán, R., Minaudo, C., Misteli, B., MontesPérez, J., Obrador, B., Oliveira, B. R. F., Oliveira, V. H., Petkuvienė, J., Racoviceanu, T., Ribeiro, S., Ronse, M., Sousa, A., Suykerbuyk, W., Tiškus, E., Vaičiūtė, D., Valsecchi, S., van Puijenbroek, M., Andreu, O., Yegon, M., von Schiller, D., Camacho, A. (2025). Does ecological restoration align prokaryotic community structure with natural references across European coastal wetlands? [Preprint]. <https://doi.org/10.3390/su17219469>

Pinho, M., Lopes, M.L., Luís, S., Oliveira, B.R.F., Sousa, A.I., Lillebø, A.I. (2025) Are native species of Ria de Aveiro under invasion? The relations between local activities and environmental perceptions on marine biological resources. *Frontiers in Marine Science* 12:1603724. <https://doi.org/10.3389/fmars.2025.1603724>

Pinho, M., Crespo, D., Laranjeiro, D., Lillebø, A.I. (2025). Stakeholders' Views on a Decadal Evolution of a Southwestern European Coastal Lagoon. *Sustainability*, 17(14), 6321. <https://doi.org/10.3390/su17146321>

Romão, F., Coelho, C., Lima, M., Ásmundsson, H., Myer, E. M. (2024). Cross-Shore Modeling Features: Calibration and Impacts of Wave Climate Uncertainties. *Journal of Marine Science and Engineering*, 12(5), 760. <https://doi.org/10.3390/jmse12050760>

Santinelli, C., Rochera, C., Tropea, C., Schiller, J., Adamescu, M., Ambrosio, R., Attermeyer, K., Bachi, G., Bègue, N., Bork, P., Bučas, M., Burada, A., CabreraBrufau, M., CamachoSantamans, A., Carballeira, R., Carloni, M., Cavalcante, L., Cazacu, C., Checcucci, G., Coelho, J. P., Dinu, V., Evangelista, V., Gintauskas, J., Giuca, R., Guelmami,

A., Guerrazzi, M., Hilaire, S., Wassenaar, L., Kataržytė, M., Lillebø, A. I., Lizán, R., Minaudo, C., Misteli, B., MontesPérez, J. J., Morant, D., Obrador, B., Oliveira, B. R. F., Oliveira, V. H., Pedrón, M., Petkuvienė, J., Picazo, A., Racoviceanu, T., Ribeiro, S., Ronse, M., Sousa, A., Suykerbuyk, W., Tiškus, E., Vaičiūtė, D., Valsecchi, S., van Puijenbroek, M., von Schiller, D., Yegon, M., Camacho, A. (2025). Hydrological and landscape controls on dissolved organic matter dynamics in European wetlands [Preprint]. <https://doi.org/10.31223/X5VV0S>

Santos, D., Abreu, T., Bernardes, C., Baptista, P. (2024). Coastal flood susceptibility assessment along the Northern coast of Portugal. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 108, 104556. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2024.104556>

Santos, F., Cunha, T.R., Baptista, P. (2026). Automatic Wave Overtopping Detection in Coastal Videos Using a Deep Learning Technique. *IEEE Access*, 14, 36273-36281 <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2026.3669455>

Santos, F., Cunha, T.R., Baptista, P. (2026). Deep Learning-Based Semantic Segmentation for Automatic Shoreline Extraction in Coastal Video Monitoring Systems. *Remote Sensing*, 17, 3865. <https://doi.org/10.3390/rs17233865>

Sousa, A. I., da Silva, J. F., Azevedo, A., Lillebø, A. I. (2019). Blue Carbon stock in *Zostera noltei* meadows at Ria de Aveiro coastal lagoon (Portugal) over a decade. *Scientific Reports*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-50425-4>

Sousa, A. I., Santos, D. B., Silva, E. F. da, Sousa, L. P., Cleary, D. F. R., Soares, A. M. V. M., Lillebø, A. I. (2017). 'Blue Carbon' and Nutrient Stocks of Salt Marshes at a Temperate Coastal Lagoon (Ria de Aveiro, Portugal). *Scientific Reports*, 7(1). <https://doi.org/10.1038/srep41225>

Sousa, L. P., Sousa, A. I., Alves, F. L., Lillebø, A. I. (2016). Ecosystem services provided by a complex coastal region: challenges of classification and mapping. *Scientific Reports*, 6(1). <https://doi.org/10.1038/srep22782>

Teixeira, H., Lillebø, A. I., Culhane, F., Robinson, L., Trauner, D., Borgwardt, F., Kuemmerlen, M., Barbosa, A., McDonald, H., Funk, A., O'Higgins, T., Van der Wal, J. T., Piet, G., Hein, T., Arévalo-Torres, J., Iglesias-Campos, A., Barbière, J., Nogueira, A. J. A. (2019). Linking biodiversity to ecosystem services supply: Patterns across aquatic ecosystems. *Science of The Total Environment*, 657, 517-534. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.440>

Voss, R., Löwe, J., Tirre, F., Nissen, D., Sloterdijk, H., Lillebø, A., Laranjeiro, D., Pinho, M., Lennert, A.-E., Hausner, V. H., Bruhlt, L., O'Súilleabháin, D., Verling, E. (2025). A Case for AAAGORA - An innovative gamification approach for public mobilization, engagement, education and to empower citizens to take action. *One Ocean Science Congress 2025*, Nice, France, 3-6 June 2025. <https://doi.org/10.5194/oos2025-132>

Willaert T, García-Alegre A, Queiroga H, Cunha-e-Sá MA and Lillebø AI (2019) Measuring Vulnerability of Marine and Coastal Habitats' Potential to Deliver Ecosystem Services: Complex Atlantic Region as Case Study. *Front. Mar. Sci.* 6:199. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00199>

# Bibliografia consultada

## Livros

RESTORE4Cs. 2025. Restaurar zonas húmidas costeiras para um futuro sustentável: A Ria de Aveiro como área-piloto. [Ana I. Lillebø (eds.)] 60 pp.

Stevenson-Jones, S., Bouchoucha, M., Daban, P., Elnagar, N., Ezgeta-Balić, D., Kakouli, C., Laranjeiro, D., Lennert, A., Leyva, L., Lillebø, A., Øverjordet, I., Setsaas, L. & Verling, E. (2025) Explora o Oceano com o Clío- A-AAGORA & CLIMAREST

Pita C., Sousa, L.P., Silva, A.M., Pinho, Amorim, I., Costa, N.M., Costa, C., Martins, F., Albuquerque, H., Lillebø A.I. (2020). Passeio de moliceiro: Um guia sobre o património natural e cultural. Pita C., Sousa L.P., Silva A.M. (Eds.). Projeto PERICLES - PrEseRving Cultural Heritage and Landscapes in European Seas. 32p.

AQUACROSS. (2018). Implementando uma gestão baseada nos ecossistemas aquáticos da Rede Natura 2000 da Ria de Aveiro: da Pateira até ao mar, passando pelo Baixo Vouga Lagunar. [Lillebø A.I., Teixeira, H., Nogueira, A.J.A. (Eds.)] 60 pp. ISBN: 978-989-99524-2-3.

ADAPT-MED (2015) O Baixo Vouga Lagunar: Estão as atuais tomadas de decisão “adaptadas para internalizar a adaptação” na elaboração de políticas? [Lillebø AI (Eds.)] 28 pp. ISBN: 978-989-20-6288-4.

LAGOONS (2014) Gestão integrada de lagunas costeiras europeias no contexto das alterações climáticas: A Ria de Aveiro. (Integrated water resources and coastal zone management in European lagoons in the context of climate change: The Ria de Aveiro) [Lillebø AI (Eds.)] 60 pp. ISBN: 978-989-20-5056-0

Coastal Lagoons in Europe: Integrated Water Resource Strategies (2015) Lillebø A.I., P Stålnacke and G.D. Gooch (Eds). IWA publishing; International Water Association (IWA), UK, 254pp. UK. ISBN: 9781780406282; eISBN: 9781780406299



11

# *Anexos*

INFOGRAFIAS DAS  
SOLUÇÕES DO PROJETO  
A-AAGORA NO ORIGINAL  
EM LÍNGUA INGLESA



# COASTAL RESTORATION WITH NATURE AND PEOPLE

Cross-sectoral cooperation for restoration of marine and coastal ecosystems and increased climate resilience through transformative innovation



Co-funded by  
the European Union



A-AAGORA

## COASTAL RESTORATION WITH NATURE AND PEOPLE

01. Ecotourism as a positive change for nature and people;
02. Nurseries in ports for Biodiversity Restoration;
03. Rebuild Atlantic wolffish as a key ecosystem predator;
04. Building local capacity for ecosystem-based management;
05. Resilience to coastal erosion for people and nature;
06. Reduction of Marine Litter Through Behavioural Change;
07. Restoration of kelp forests through sea urchin removal;
08. Integrated climate change mitigation via decarbonization and coastal restoration;
09. Supporting decision-making for coastal erosion through science and community engagement;
10. Volunteer-led activities for Wetland restoration;

# ECOTOURISM AS A POSITIVE CHANGE FOR NATURE AND PEOPLE



## ECOTOURISM AS A POSITIVE CHANGE FOR NATURE AND PEOPLE

### BACKGROUND

Tourism in the North Atlantic and Arctic is undergoing rapid development and growth. For small communities and surrounding nature this transition can be seen as challenging.

### SOLUTION

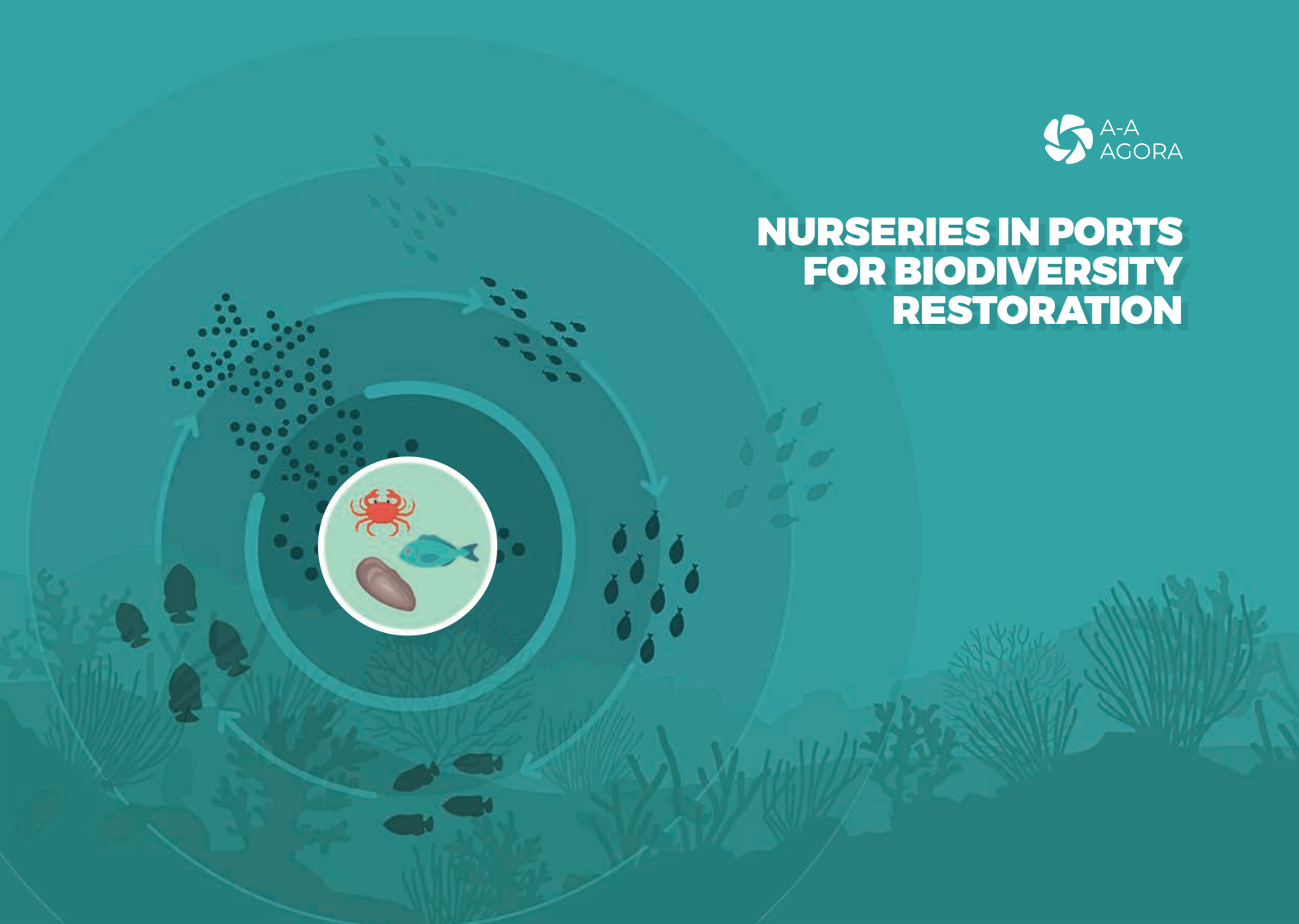
We will show how ecotourism can be developed to make positive impacts for nature and people. Together with the local community and protected area managers, we will develop ecotourism concepts that support conservation objectives while making new livelihood opportunities.

### OUTCOME

New sustainable local job opportunities that is based on rich ecosystems, in turn giving a stronger connection with nature and increased incentives to conserve and restore biodiversity.



# NURSERIES IN PORTS FOR BIODIVERSITY RESTORATION



## NURSERIES IN PORTS FOR BIODIVERSITY RESTORATION

### BACKGROUND

Coastal habitats are crucial for both marine life and human society due to their immense ecological and economic importance. The shelter they provide for marine creatures, coupled with high productivity in shallow depths, creates an ideal environment for the development of a great number of marine species. These coastal habitats have undergone significant human impact, diminishing their ecological services to marine communities and human populations.

### SOLUTION

Installation of artificial fish nurseries below marina's pontoons crafted to enhance substrate complexity and ease the settlement of post-larvae fish. The core of these cages is filled with a biogenic component that increases the structure complexity and promotes colonisation by benthic fauna and flora, while the outer metallic mesh enables juvenile fish to go in and out without any inconvenience and offers a predator free zone.

### OUTCOME

These cages support high concentration of fish juveniles, provide sustenance and minimize predation, ensuring that the juveniles contribute to the restocking of adult fish populations, with positive impacts on biodiversity and biomass in these anthropomorphised coastal areas.



# REBUILD ATLANTIC WOLFFISH AS A KEY ECOSYSTEM PREDATOR



BIODIVERSE  
KELP FOREST

PREDATORY FISH  
CONTROLLING  
SEA URCHIN  
POPULATIONS

REDUCE WOLFFISH  
MORTALITY



INCREASING THE PREDATORY  
PRESSURE ON SEA URCHINS



RECOVERY OF  
KELP FORESTS



## REBUILD ATLANTIC WOLFFISH AS A KEY ECOSYSTEM PREDATOR

### BACKGROUND

Wolffish (*Anarhichas lupus*) populations have declined since the 1950s, likely contributing to the sea urchin bloom and subsequent kelp overgrazing in the 1970s.

### SOLUTION

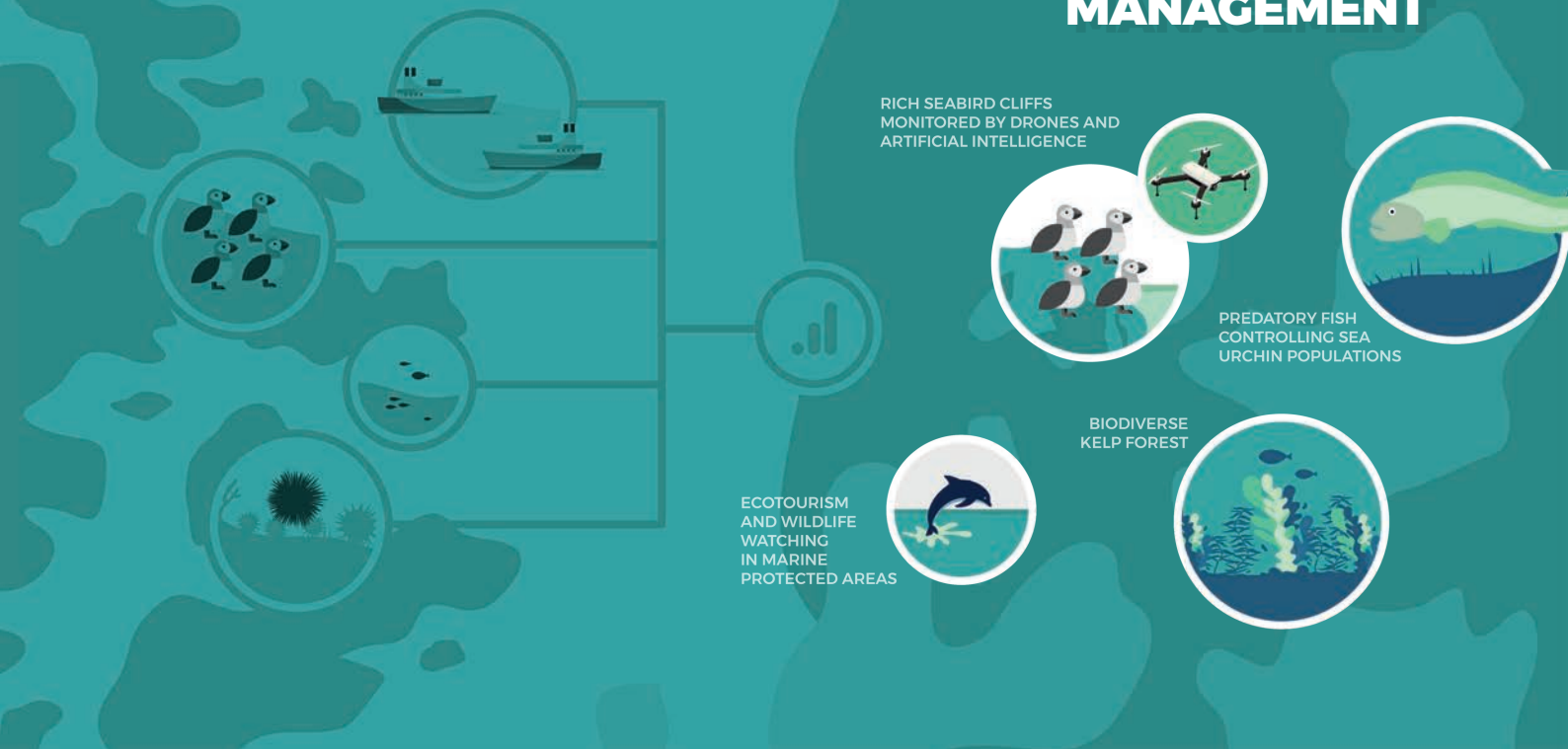
Document current distribution and stressors (commercial and tourist fisheries, predators) and co-design a protection plan.

### OUTCOME

A protection plan based on scientific and traditional knowledge will likely reduce wolffish mortality, thereby increasing the predatory pressure on sea urchins and allowing for the recovery of kelp forests.



# BUILDING LOCAL CAPACITY FOR ECOSYSTEM-BASED MANAGEMENT



## BUILDING LOCAL CAPACITY FOR ECOSYSTEM-BASED MANAGEMENT

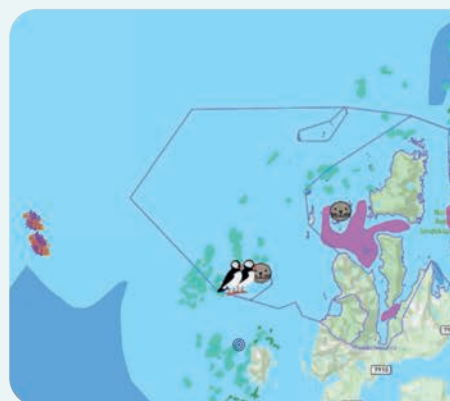
Co-creating digital solutions and knowledge systems to support local governance

**Digital platform for exchanging spatial knowledge** about conservation values and threats to support ecosystem-based management.

**Spatial prioritization tool** to enhance ecosystem-based marine spatial planning/MPAs.

**Theory of change for how local governments could** contribute to targets of the Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework.

**Overcoming the implementation gap** by demonstrating how local municipalities could develop biodiversity and protected area plans to ensure sustainable ecosystem management and community empowerment.



### Conservation values

Karlsruhe is mapping important conservation values in the municipality. By conservation values we mean nature that is important to preserve.

Here we present an interactive map with existing data on natural areas that managers consider important. Take some time to look at and get to know the map. You can zoom in and out on the map to the areas you are interested in. You can look at the legend below, and click on the symbols on the map to get more information.

Where do you want to preserve coastal nature for the future? Click on the blue box below and place a marker on the map where there are important conservation values. After you place a marker on the map, you will be able to describe why the area is important. You can place as many markers as you want.

This area has important conservation values ?

- Large seabird colonies
- Important areas for seals
- Soft bottom and seagrass meadows
- Larger scallop deposits
- Coral reefs
- Spawning areas for fish
- Shell sand deposits
- Large areas with kelp forest

# RESILIENCE TO COASTAL EROSION FOR PEOPLE AND NATURE

ALERT SYSTEM TO COASTAL EROSION MONITORING



SAND DUNE INTERVENTIONS



CITIZEN ENGAGEMENT ON RESTORATION



## RESILIENCE TO COASTAL EROSION FOR PEOPLE AND NATURE

### BACKGROUND

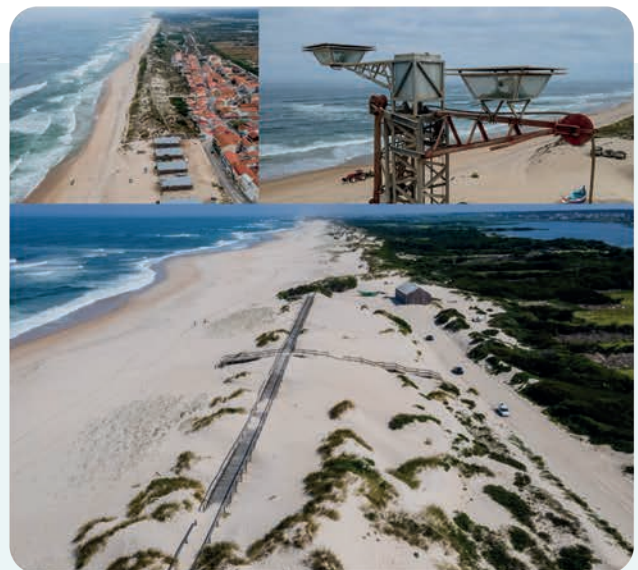
About 25% of the European coastline for which data is available is currently retreating. Coastal erosion issues will be even more relevant in future, as both the frequency and strength of storm events are likely to increase causing billions of Euros of damages.

### SOLUTION

Automatic methods to waterline detection in hot spots of coastal erosion were developed from data acquired by video cameras. The adopted method apply a deep learning segmentation technique that allow delineate the waterline. The distance between the identified line and the frontal dune allow high frequency beach width estimation.

### OUTCOME

This methodology will support the generation of a Coastal Alert System, in real time mode, that can be implemented as a service useful for coastal management.



# REDUCTION OF MARINE LITTER THROUGH BEHAVIOURAL CHANGE

RAISE AWARENESS,  
ENABLE BEHAVIORAL  
CHANGE IN CIVIL  
SOCIETY



OCEAN LITERACY  
ACTIONS IN  
SCHOOLS

CITIZEN  
SCIENCE



OCEAN LITERACY  
ACTIONS



STAKEHOLDERS'  
ENGAGEMENT



## REDUCTION OF MARINE LITTER THROUGH BEHAVIOURAL CHANGE

### BACKGROUND

Marine litter is a growing issue with severe environmental, economic, social and health consequences. In Portuguese coast, litter is mostly attributed to public litter and the most abundant material is plastic. The Portuguese demonstrator set up the Ria de Aveiro Living Lab, where workshops and focus groups were held with stakeholders to identify the main local pressures and concerns. Marine litter was identified by stakeholders as one of the key challenges.

### SOLUTION

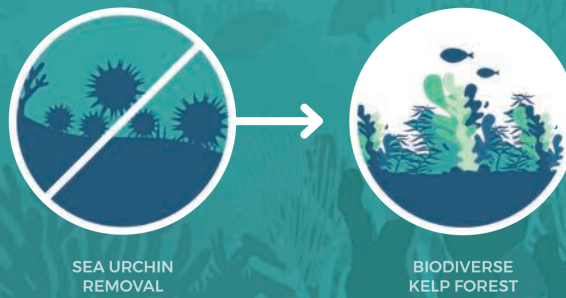
Integrating and supporting existing marine litter related initiatives, involving schools in ocean literacy actions and developing educational resources in close collaboration with teachers and students. These activities are being tested, and a portfolio of activities and materials is being developed. Relevant activities include the enhancement of children artistic skills and awareness, using marine litter; fostering children's curiosity and knowledge through interaction and debate with marine biologists; stimulation of children's imagination and values with the children's book 'Exploring the ocean with Clio', which presents a positive approach to coastal marine life and the deep sea; and stimulation of children's curiosity and awareness by playing with digital mini-games aiming at solving different environmental related mysteries on the Atlantic and Arctic coastal area.

### OUTCOME

Raise awareness at all levels of society in addressing marine plastic pollution through behavioural change, empower people to adopt pro-environmental behaviours to reduce marine litter and promote ocean literacy.



# RESTORATION OF KELP FORESTS THROUGH SEA URCHIN REMOVAL



## RESTORATION OF KELP FORESTS THROUGH SEA URCHIN REMOVAL

### BACKGROUND

In the early 1970s more than 5000 km<sup>2</sup> of highly productive kelp forests were overgrazed and transformed to denuded sea urchin barrens that have persisted since.

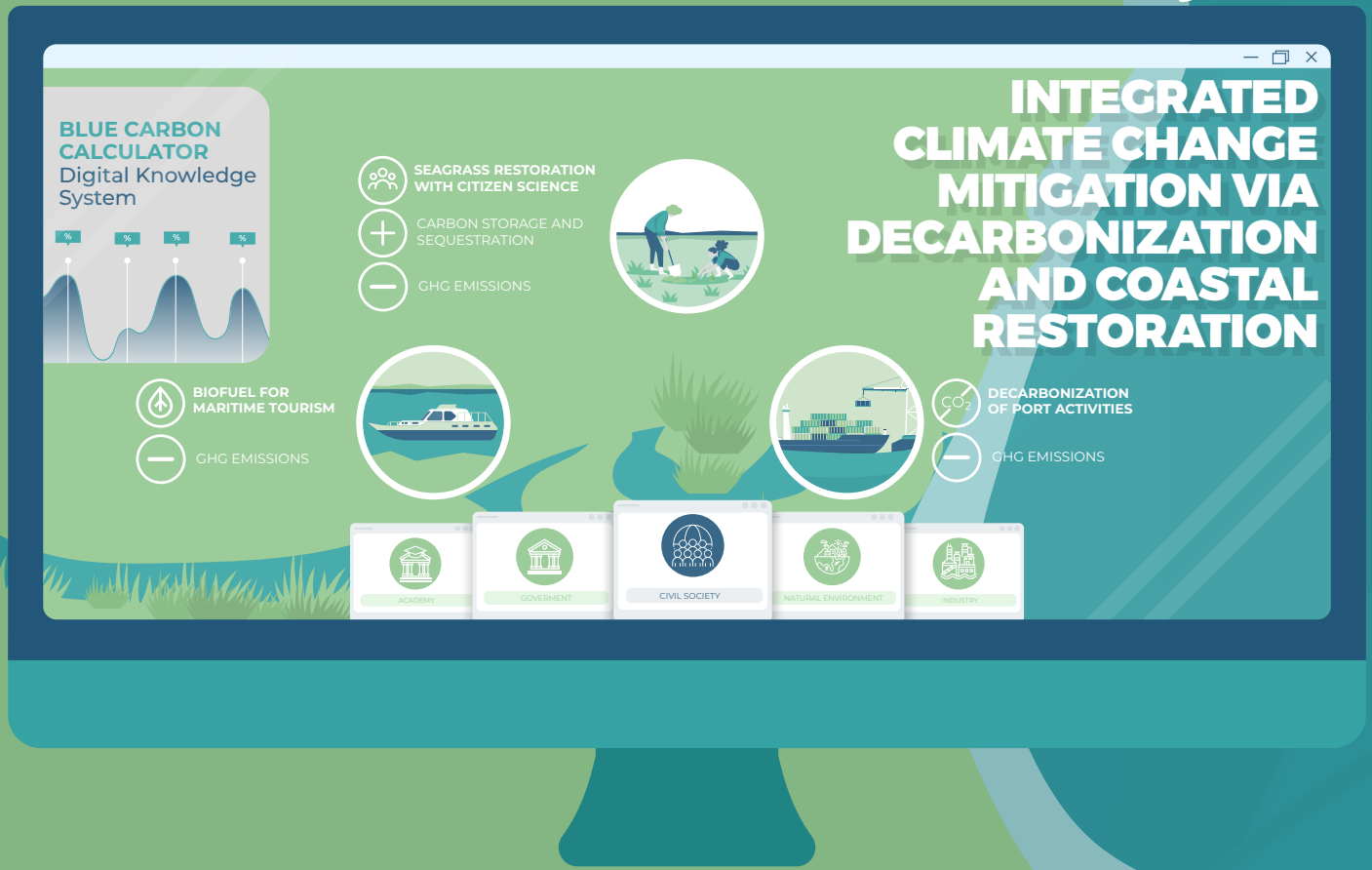
### SOLUTION

We will show how voluntary approaches for sea urchin removal can contribute positively to awareness building, social engagement and the recovery of the lost kelp forests. Through collaboration with local communities and industry, we will identify solutions and facilitate kelp restoration on larger spatial scales.

### OUTCOME

Reduced grazing pressure allows kelp forests to recover and will contribute to restore important ecosystem services that benefit both nature and the coastal communities.





# INTEGRATED CLIMATE CHANGE MITIGATION VIA DECARBONIZATION AND COASTAL RESTORATION

**blue carbon sequestration** and abatement of GHG emissions by upscaling tidal wetlands restoration initiatives, using a **citizen engagement** approach

**decarbonization mobility** plan to small and medium-sized ports and development of an **online carbon footprint calculator** to reduce GHG emissions

**INTEGRATIVE APPROACH FOR MANAGEMENT SCENARIOS**



Scaling up seagrass restoration | citizens



Quantifying and modelling GHG fluxes



Testing advanced waste-based fuels



Reduction of GHG emissions

**WHAT IF, MANAGEMENT SCENARIOS**

# SUPPORTING DECISION-MAKING FOR COASTAL EROSION THROUGH SCIENCE AND COMMUNITY ENGAGEMENT



DGPS SURVEY



CAMERA SYSTEM For coastal monitoring



UNDERWATER VEGETATION

BEACH NOURISHMENT



NATURE-BASED SOLUTIONS  
Analysing the effectiveness of NbS for sustainable coastal management

CREATE ONLINE MINI-GAMES



RESTORED HEALTHY SAND DUNE WITH VEGETATION



## SUPPORTING DECISION-MAKING FOR COASTAL EROSION THROUGH SCIENCE AND COMMUNITY ENGAGEMENT

1

### EDUCATE, ENGAGE AND IDENTIFY CHALLENGES FOR CO. CORK COASTLINE



Engage with communities & stakeholders



Use Fuzzy Cognitive Mapping (FCM)



Use Maptionnaire/CoastSnap for info and education



Create online mini-games



Identify erosion-linked challenges in Co. Cork



Organize workshops

2

### MONITORING

Better understand of long-term coastal processes for sustainable management;

Understand sediment transport and exchanges within the dune/beach/ocean system;

Monitoring methods - DGPS surveys, cameras Study sites: Pilmore/Youghal (East Cork) Inchydoney (West Cork)

3

### SUPPORT DECISION MAKING AROUND COASTAL EROSION

use scientific knowledge to propose solutions to retain activities, maintain roads, be sustainable and economically viable



propose suitable nature-based solutions



scientific evidence to support decision-making



DEVELOPMENT OF POLLINATOR AREAS



# VOLUNTEER-LED ACTIVITIES FOR WETLAND RESTORATION

DAMAGED WETLAND  
LOW BIODIVERSITY



WETLAND RESTORED  
BIODIVERSITY INCREASES

## VOLUNTEER-LED ACTIVITIES FOR WETLAND RESTORATION



### WHAT IS HARPER'S ISLAND?

Community-led wetland restoration project: creation of a nature reserve at Harper's Island, Co. Cork Ireland

Collaboration between Cork County Council, BirdWatch Ireland (NGO), Glounthaune Community and the National Parks and Wildlife Service

### WHAT HAS BEEN DONE AT HARPER'S ISLAND?

- Nature trail and bird hides
- Livestock grazing, control invasive species
- Educational resources
- Development of pollinator areas
- Shallow pond to expand wetland habitat



### WHAT HAS A-A AGORA DONE?

Research-supported collaboration with UCC, and CCC and the community Support the community and their work Capturing key achievements, learnings along the way: Workshops and one-to-one interviews with community A Reflective Learning Brief has been produced and is available at:



## *Lista de abreviaturas*

<b>AMP</b>	Áreas Marinhas Protegidas
<b>APA/ARH-Centro</b>	Agência Portuguesa do Ambiente / Administração da Região Hidrográfica do Centro
<b>BVL</b>	Baixo Vouga Lagunar
<b>CCDR</b>	Centro Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro I.P.
<b>CESAM</b>	Centro de Estudos do Ambiente e do Mar
<b>DEMO-IE</b>	Demonstrador Irlandês - Condado de Cork
<b>DEMO-NO</b>	Demonstrador Norueguês - Arquipélago Árctico de Trøms
<b>DEMO-PT</b>	Demonstrador Português - Região Centro de Portugal
<b>DKS</b>	Digital Knowledge System
<b>EBM</b>	Ecosystem-Based Management - gestão baseada em ecossistemas
<b>ECOMARE</b>	Laboratório para a Inovação e Sustentabilidade dos Recursos Biológicos Marinhos da Universidade de Aveiro
<b>IPMA</b>	Instituto Português do Mar e da Atmosfera
<b>LTsER</b>	Long-Term Socio-Ecological Research - Investigação Socio-Ecológica de Longo Termo
<b>Nbs</b>	Nature-Based Solutions - Soluções baseadas na Natureza
<b>NECP</b>	Plano Nacional Energia e Clima
<b>NUTS</b>	Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos
<b>ONG</b>	Organizações não-governamentais
<b>PME</b>	Pequena e Média Empresa
<b>POC</b>	Programa da Orla Costeira
<b>POC-OMG</b>	Programa da Orla Costeira Ovar-Marinha Grande
<b>RIS3 Centro</b>	Estratégia Regional de Especialização Inteligente do Centro
<b>UE</b>	União Europeia
<b>UNESCO</b>	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization - Organização Educacional, Científica e Cultural das Nações Unidas







Co-funded by  
the European Union

