

Travar a perda de pradarias marinhas para proteger o turismo na Ria Formosa

Irene Martins, Alexandra Guerra, Alexandre Moreira, Fátima Alves, Rosário Rosa, Diogo Guedes Vidal, Martinho Marta-Almeida, Sandra Ramos, Jacinto Cunha e Francisco Leitão.

Projeto: SHIFT-MARES - *“Variações nos serviços de ecossistemas de áreas marinhas nacionais em cenários de alterações climáticas: Impactos no turismo costeiro”*

Referência: CEXC/5710/2024 - S4P-24

Coordenação: CIIMAR- Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental, Universidade do Porto

20 janeiro 2026 | Versão 1.1

Sumário executivo

Este policy brief apresenta e sintetiza resultados científicos obtidos com modelos numéricos aplicados ao sistema lagunar da Ria Formosa, avaliando a resposta do sistema sob cenários de alterações climáticas e de perda/degradação de habitat de pradarias marinhas, e identificando as principais implicações para a provisão de serviços de ecossistema com relevância direta para o turismo na região. Os resultados foram validados através de workshop participativo envolvendo investigadores, entidades públicas de gestão ambiental (APA, ICNF, Autoridade Marítima), associações de produtores, operadores turísticos e municípios, cuja experiência de campo confirmou e enriqueceu as projeções do modelo, evidenciando que as tendências de degradação observadas no terreno são mais rápidas e severas que as previstas, reforçando a urgência das medidas propostas.

Principais resultados da investigação

A Ria Formosa é uma zona turística por excelência, representando uma fatia significativa das receitas do turismo costeiro nacional. A região recebe atualmente cerca de 12 milhões de

visitantes anuais para uma população residente de aproximadamente 500 mil habitantes, resultando em pressões ambientais inerentes ao aumento da pressão turística, associada às alterações globais, nomeadamente ao aquecimento global.

As previsões de modelos numéricos para a Ria Formosa indicam que a diminuição das pradarias marinhas, em combinação com o aumento da temperatura, poderá gerar impactos em cadeia nos serviços de ecossistema e nas atividades económicas e culturais que deles dependem. A validação participativa destas projeções revelou, contudo, que a velocidade de degradação observada no terreno supera significativamente as previsões do modelo. No caso crítico das pradarias marinhas, investigadores do CCMAR com mais de 20 anos de acompanhamento da Ria documentam perdas superiores a 50% da área em 13 anos, enquanto o modelo projeta um declínio moderado de 8%. Mais preocupante ainda, as reduções anuais observadas chegam a valores próximos do que o modelo prevê para várias décadas, evidenciando uma aceleração dramática da degradação. Os participantes do workshop identificaram que as pressões antropogénicas diretas – pesca ilegal, destruição de habitats por fundeadores e hélices, tráfego marítimo desregulado e expansão não planeada da aquacultura – constituem atualmente ameaças mais imediatas e severas que os próprios efeitos climáticos.

Em particular, antecipa-se um potencial decréscimo dos Serviços de Regulação e Manutenção, com efeitos na atratividade turística do sistema lagunar, incluindo produtos associados à “Praia Bandeira Azul” e à “Natureza Icónica”. Em paralelo, prevê-se um potencial decréscimo da pesca tradicional, com possíveis consequências na oferta, diversidade e experiência gastronómica local. A amêijoia-boia, por exemplo, apresenta um declínio severo observado no terreno, com perda documentada de 60 hectares de áreas produtivas previstas no Plano de Afetação de Áreas Aquícolas do Território (PAqAT), contrastando com as projeções de ligeiro aumento do modelo.

Espécies emblemáticas como os cavalos-marinhos, que constituíam outrora uma das maiores populações da Europa, sofreram reduções populacionais superiores a 60% nas últimas décadas, devido à captura ilegal para exportação para a China, onde alcançam valores comerciais muito elevados. Holotúrias foram igualmente alvo de captura ilegal intensiva para o mesmo mercado. O berbigão registou quebras acentuadas entre 2011 e 2013, associadas ao aumento do esforço de pesca ilegal e captura elevada de indivíduos abaixo do tamanho mínimo de captura. Adicionalmente, a observação de cavalos-marinhos requer regulamentação urgente para limitar impactos de visitas com embarcações, que podem afetar tanto as populações desta espécie

como os leitos de pradarias que sustentam habitats essenciais e espécies icónicas da Ria Formosa. O aumento exponencial de embarcações recreativas e turísticas – muitas sem registo atualizado – acelera a erosão das margens, perturba espécies sensíveis e contribui para a destruição mecânica das pradarias.

A expansão da aquacultura, particularmente de ostra, foi identificada como atividade economicamente relevante, mas que carece de critérios claros de capacidade de carga. A ausência de limites operacionais quanto a densidades de cultivo, número de embarcações ou carga turística perpetua decisões tomadas caso a caso, frequentemente por pressão económica, comprometendo a resiliência ecológica do sistema.

Perante este cenário, e no contexto da aprovação do programa Floresta Azul, o restauro e a conservação das pradarias nacionais devem ser operacionalizados com prioridade e sem demora. A convergência entre projeções científicas e conhecimento empírico evidencia que a janela de oportunidade para ação eficaz está a estreitar-se rapidamente. Assim, recomenda-se a implementação integral e célere de todas as medidas já identificadas como necessárias para a conservação e o restauro das pradarias da Ria Formosa, reforçando a resiliência ecológica do sistema e a sustentabilidade das atividades que suportam a economia local.

Principais medidas a implementar

- **Interditar a circulação de embarcações** em áreas identificadas como habitat de pradarias marinhas, com **delimitação cartográfica oficial**, sinalização *in situ* e integração nos instrumentos de ordenamento aplicáveis.
- **Proibir o fundeamento e o uso de âncoras** em zonas de pradarias marinhas, promovendo **alternativas de baixo impacte** (p. ex., deslocalização dos fundeadouros oficiais para zonas adjacentes não coincidentes com leitos de pradarias, alteração de pontos de abicagem) quando compatível com os objectivos de conservação.
- **Interditar a atividade de pesca** (profissional e recreativa) em áreas de pradarias marinhas, definindo **zonas de exclusão**, artes permitidas nas áreas adjacentes e **perímetros tampão** quando tecnicamente justificado.

- **Regulamentar a atividade de observação turística de cavalos-marinhos** na Ria Formosa, incluindo **licenciamento, capacidade de carga**, códigos de conduta, distâncias mínimas, limites de tempo de observação e **formação obrigatória** de operadores.
- **Estabelecer cadastro atualizado e obrigatório de embarcações recreativas**, com controlo de limites diários para operadores turísticos, definição de zonas de circulação, áreas interditas e corredores ecológicos, e implementação de sistema de monitorização por sensores ou vigilância integrada nos meses de pico.
- **Definir critérios operacionais de capacidade de carga para aquacultura, náutica recreativa e turismo**, incluindo: (i) avaliação da capacidade de carga dos viveiros existentes de ostra; (ii) definição de densidades máximas de cultivo por m²; (iii) monitorização de resíduos e impactos sedimentares; (iv) clarificação de responsabilidades quanto à limpeza de resíduos e estruturas abandonadas.
- **Assegurar a fiscalização e a aplicação efetiva** das medidas, através de vigilância regular (patrulhamento e, quando aplicável, monitorização remota), **procedimentos de controlo claros e regime sancionatório dissuasor**, com coimas proporcionais à gravidade e reincidência.
- **Promover articulação interinstitucional efetiva** entre Polícia Marítima, ICNF, APA, Capitánias, GNR e municípios, incluindo criação de mecanismos de denúncia mais eficazes e campanhas de sensibilização dirigidas a turistas e residentes.
- **Remoção do lixo das pradarias marinhas** em ações que envolvam cidadãos e cientistas.
- **Remoção de espécies invasoras** (e.g. *Caulerpa prolifera*) em ações que envolvam cidadãos e cientistas.

Destinatários propostos:

- Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM)
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA) — Administração da Região Hidrográfica do Algarve (ARH Algarve)
- Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF)
- Comissão de Cogestão do Parque Natural da Ria Formosa

- Autoridade Marítima Nacional — Capitánias dos Portos de Faro, Olhão e Tavira
 - Guarda Nacional Republicana (GNR)
 - Polícia Marítima
 - Municípios
 - ONGs
-

Enquadramento

As áreas costeiras e oceânicas albergam serviços de ecossistema (SE) fundamentais que sustentam uma ampla variedade de atividades da economia azul e de povoações humanas em todo o mundo [1]. O turismo está entre estas atividades, apresentando uma tendência crescente no Mediterrâneo e sul da Europa, particularmente em áreas costeiras, que atraem um elevado número de visitantes [2]. Na verdade, o turismo costeiro foi identificado como uma das cinco prioridades da Estratégia de Crescimento Azul da União Europeia (UE) [3]. Em 2022, Portugal registou um aumento nominal de 72,7% no Valor Acrescentado Bruto gerado pelo Turismo (VABT) em comparação com 2021, com as receitas desta atividade a representarem 12,2% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional, sendo que o aumento mais significativo (96%) ocorreu em áreas costeiras [4]. No entanto, a intensa pressão do turismo e de outras atividades humanas nas áreas costeiras pode contribuir para a degradação dos ecossistemas marinhos e dos serviços que estes prestam, podendo levar a consequências significativas para destinos turísticos. De acordo com alguns estudos, os turistas podem alterar as suas decisões sobre destinos costeiros se a qualidade dos habitats marinhos e costeiros for negativamente afetada [5, 6]. No cenário atual, em que a economia portuguesa depende significativamente do turismo por um lado e enfrenta os desafios da crise climática por outro, torna-se essencial avaliar os riscos que as mudanças climáticas e eventos climáticos extremos representam para o turismo nacional, especialmente quando combinados com outros fatores de perturbação ambiental.

Este desafio é agravado por fragilidades institucionais e de governança que dificultam a gestão integrada de ecossistemas sob pressão múltipla. A sobreposição de responsabilidades entre entidades (APA, ICNF, Autoridade Marítima, municípios), desajustes entre instrumentos de planeamento territorial (POOC, planos de Parque Natural, instrumentos municipais) e ausência de critérios operacionais de capacidade de carga criam dificuldades na operacionalização de medidas de conservação, mesmo quando estas são cientificamente fundamentadas e socialmente reconhecidas como necessárias.

O turismo depende fortemente dos SE. Os serviços de provisão fornecem alimentos, água e energia, entre outras necessidades; os serviços de regulação desempenham um papel vital, uma vez que os ecossistemas regulam os padrões climáticos, o que é crucial na seleção de destinos pelos turistas. Da mesma forma, muitas atividades turísticas situam-se em regiões propensas a riscos naturais como inundações ou furacões. Os SE podem diminuir consideravelmente os

riscos de catástrofes naturais ao reforçar a proteção costeira. Além disso, os SE culturais são primordiais para a satisfação dos visitantes, proporcionando apreciação estética, atividades recreativas ou experiências espirituais e religiosas.

Os modelos de teia trófica consideram tanto os aspetos estruturais (e.g. biomassa), como os componentes funcionais (e.g. fluxos de energia entre grupos ecológicos). Consequentemente, fornecem informações valiosas sobre o funcionamento do ecossistema, sendo capazes de considerar os efeitos diretos e indiretos na teia alimentar, os quais se refletem nos SE.

O sistema lagunar da Ria Formosa

Dada a importância do Algarve para o turismo em Portugal, a área de estudo deste projeto foi a Ria Formosa, um sistema lagunar costeiro que se estende ao longo da secção oriental da costa sul algarvia [7]. A Ria Formosa caracteriza-se por elevada diversidade biológica e por habitats de reconhecido valor ecológico, sustentando serviços de ecossistema essenciais — incluindo funções de suporte à biodiversidade, regulação e melhoria da qualidade da água, proteção costeira e valorização paisagística — que, em conjunto, suportam uma atividade turística de grande expressão territorial, social e económica, com tendência de crescimento.



Figura 1- Sistema lagunar da Ria Formosa na costa Sul de Portugal Continental (imagem extraída de <https://www.algarvetouristguide.com/>)

Síntese da metodologia

Foi desenvolvido um **modelo de base de teia trófica** para a Ria Formosa (Fig. 2). A partir dos resultados, foram **identificados serviços de ecossistema** com relevância direta para o turismo (p. ex., potencial de regulação da qualidade química da água, proteção costeira, pesca tradicional, bird-watching, etc.).

Com base em **projeções de aumento da temperatura** para a Ria Formosa no cenário **SSP5-8.5** e assumindo uma **redução expectável de 40% da área de pradarias marinhas** nas próximas décadas, foram definidos cenários de pressão e o modelo foi **simulado para o período 2025–2060**, permitindo avaliar trajetórias futuras e potenciais impactos nos serviços de ecossistema associados ao turismo.

Os resultados preliminares do modelo foram submetidos a um processo de validação social através de workshop participativo realizado a 9 de outubro de 2025 na Universidade do Algarve. O evento reuniu investigadores (CCMAR, CIIMAR, CinTurs), entidades públicas de gestão ambiental (APA/ARH Algarve, ICNF), representantes municipais (Município de Olhão), associações de produtores aquícolas e operadores turísticos locais. A metodologia baseou-se nos princípios da coprodução de conhecimento, articulando ciência ecológica com experiência institucional, práticas setoriais e conhecimento empírico. O workshop desenvolveu-se em quatro momentos sequenciais: (i) apresentação dos resultados do modelo; (ii) confronto crítico entre projeções científicas e conhecimento de campo, identificando convergências e divergências; (iii) trabalho em grupos heterogéneos para discussão de pressões ecológicas e formulação de medidas de mitigação; (iv) priorização coletiva das medidas através de votação em plenário.

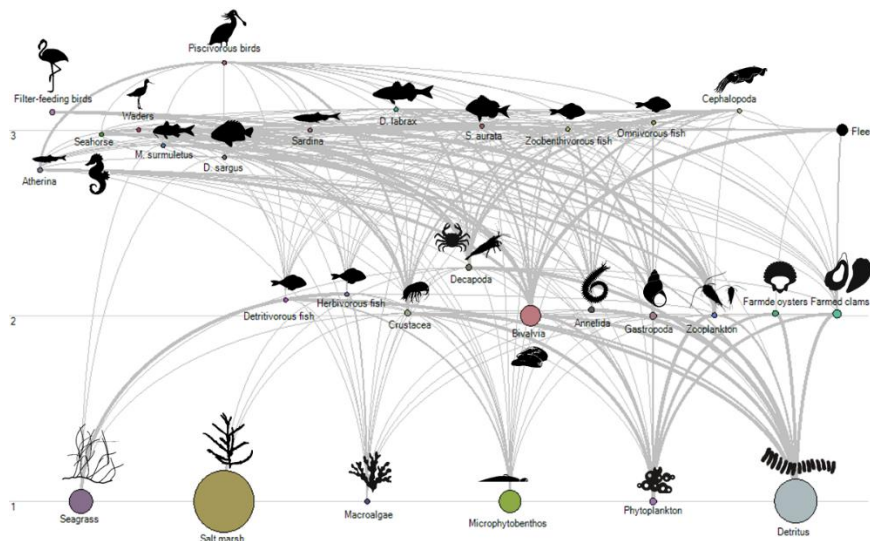


Figura 2- Diagrama conceptual do modelo de teia trófica desenvolvida para a Ria Formosa no âmbito do projeto SHIFT-MARES

Principais previsões dos cenários simulados para a Ria Formosa:

As projeções de modelos numéricos sugerem que a redução da extensão/cobertura de pradarias marinhas na Ria Formosa, associada ao aumento da temperatura, poderá conduzir a:

- Decréscimo potencial dos serviços de regulação e manutenção (p. ex., regulação da qualidade química da água, controlo da erosão costeira), com perda de atratividade turística do sistema, em particular para produtos associados a “Praia Bandeira Azul” e “Natureza Icónica”.
- Decréscimo potencial da pesca tradicional, com efeitos expectáveis na disponibilidade e diversidade de recursos locais, podendo traduzir-se em redução da variedade e da autenticidade das experiências gastronómicas associadas à Ria Formosa.
- A atividade de observação turística de cavalos-marinhos destaca-se como área com necessidade de regulamentação urgente, de modo a minimizar impactes associados à aproximação e circulação de embarcações. Estes impactes poderão comprometer não só as populações de cavalos-marinhos, mas também os leitos de pradarias marinhas, que constituem habitat crítico para espécies emblemáticas e para a integridade ecológica do sistema.

Medidas prioritárias para inverter a trajetória atual e reforçar a resiliência da Ria Formosa face às alterações globais

As medidas abaixo elencadas decorrem dos resultados obtidos no âmbito do projeto SHIFTMARES, bem como da evidência científica produzida por outros trabalhos desenvolvidos por equipas de investigação de diversos centros nacionais de I&D [e.g., 8], e foram validadas e priorizadas através de votação pelos participantes do workshop participativo, que incluíram investigadores, gestores ambientais, produtores aquícolas e operadores turísticos.

O processo de priorização coletiva identificou três áreas de intervenção consideradas mais urgentes pelos *stakeholders*: (1) educação turística e sensibilização de visitantes; (2) fiscalização eficiente e combate à pesca ilegal; (3) proteção integral das pradarias marinhas. Estas prioridades refletem o consenso de que a conservação efetiva exige simultaneamente prevenção (através de educação), aplicação da lei (através de fiscalização) e proteção de habitats estruturantes.

- **Implementar programa de educação turística e sensibilização de visitantes**, identificado como prioridade máxima pelos participantes do workshop, focado na redução de pressões antropogénicas através de campanhas dirigidas a turistas, residentes e operadores, incluindo códigos de conduta e comunicação sobre fragilidade dos habitats.
- **Interditar a circulação de embarcações** em áreas identificadas como habitat de pradarias marinhas, com **delimitação cartográfica oficial**, sinalização in situ e integração nos instrumentos de ordenamento aplicáveis.
- **Proibir o fundeamento e o uso de âncoras** em zonas de pradarias marinhas, promovendo **alternativas de baixo impacte** (p. ex., campos de amarração ecológicos) quando compatível com os objetivos de conservação.
- **Interditar a atividade de pesca** (profissional e recreativa) em áreas de pradarias marinhas, definindo **zonas de exclusão**, artes permitidas nas áreas adjacentes e **perímetros tampão** quando tecnicamente justificado.
- **Regulamentar a atividade de observação turística de cavalos-marinhos** na Ria Formosa, incluindo **licenciamento**, **capacidade de carga**, códigos de conduta, distâncias mínimas, limites de tempo de observação e **formação obrigatória** de operadores.

- **Estabelecer critérios operacionais de capacidade de carga do sistema ecológico**, com métricas quantificáveis para diferentes usos (aquacultura, náutica recreativa, turismo), identificada como medida essencial para planeamento sustentável pelos participantes do workshop.
- **Assegurar a fiscalização e a aplicação efetiva** das medidas, através de vigilância regular (patrulhamento e, quando aplicável, monitorização remota), **procedimentos de controlo claros e regime sancionatório dissuasor**, com coimas proporcionais à gravidade e reincidência. A fiscalização eficiente foi identificada como segunda maior prioridade pelos participantes do workshop, reconhecendo que a ausência de fiscalização perpetua práticas ilegais.
- **Remoção do lixo das pradarias marinhas** em ações que envolvam cidadãos e cientistas.
- **Remoção de espécies invasoras** (e.g. *Caulerpa prolifera*) em ações que envolvam cidadãos e cientistas.
-

Conclusão

Para assegurar a sustentabilidade e a manutenção da atividade turística na região da Ria Formosa nas próximas décadas, recomenda-se a proteção imediata e efetiva, com carácter integral, das pradarias marinhas. A convergência entre projeções científicas e conhecimento empírico, evidenciada no processo de validação participativa, confirma que a degradação ecológica observada supera as previsões do modelo, estreitando a janela de oportunidade para ação eficaz.

A implementação de medidas locais de conservação e gestão ativa, orientadas para a redução de pressões diretas e a recuperação do habitat, constitui uma intervenção crítica para reforçar **a resiliência ecológica e funcional do sistema lagunar**. Estas medidas, implementadas de forma articulada e com recursos adequados, são essenciais para **mitigar a vulnerabilidade face a pressões de origem global, incluindo as alterações climáticas, e para responder às pressões antropogénicas diretas** que, segundo evidência empírica consolidada, constituem atualmente as ameaças mais imediatas ao equilíbrio ecológico da Ria Formosa.

Referências bibliográficas

- 1- Uribe, E.S., Luna-Acosta, A., Etter, A., 2021. Red list of ecosystems: risk assessment of coral ecosystems in the Colombian caribbean. *Ocean Coast Manag.* 199, 105416.
- 2- Drius, M., Bongiorno, L., Depellegrina, D., Menegona, S., Pugnetti, A., Stifter, S. 2019. Tackling challenges for Mediterranean sustainable coastal tourism: An ecosystem service perspective. *Sci Total Environ* 652, 1302–1317.
- 3- EU Commission, 2017. Report on the Blue Growth Strategy. Towards more sustainable growth and jobs in the blue economy. Commission Staff Working Document on Blue Growth 2013–2016
- 4- INE, 2022. Estatísticas do Turismo 2022, Edição 2023, Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- 5- Cuttler, M.V.W., Hansen, J.E., Lowe, R.J., Drost, E.J.F., 2018. Response of a fringing reef coastline to the direct impact of a tropical cyclone. *Limnol. Oceanogr. Lett.* 3 (2), 31–38.
- 6- Schuhmann, P.W., Skeete, R., Waite, R., Lorde, T., Bangwayo-Skeete, P., Oxenford, H.A., et al., 2019. Visitors' willingness to pay marine conservation fees in Barbados. *Tourism Manag.* 71, 315–326
- 7- Newton, A., Mudge, S.M. 2003. Temperature and salinity regimes in a shallow, mesotidal lagoon, the Ria Formosa, Portugal. *Estuar Coast Sh Sc* 57, 73-85.
- 8- Paulo, D., Rosado, G., Encarnação, J., Frade, D. & Neiva, J. 08 de setembro de 2025. Projeto LIFE RESTORESEAGRASS. Relatório Técnico, CCMAR, Universidade do Algarve.