

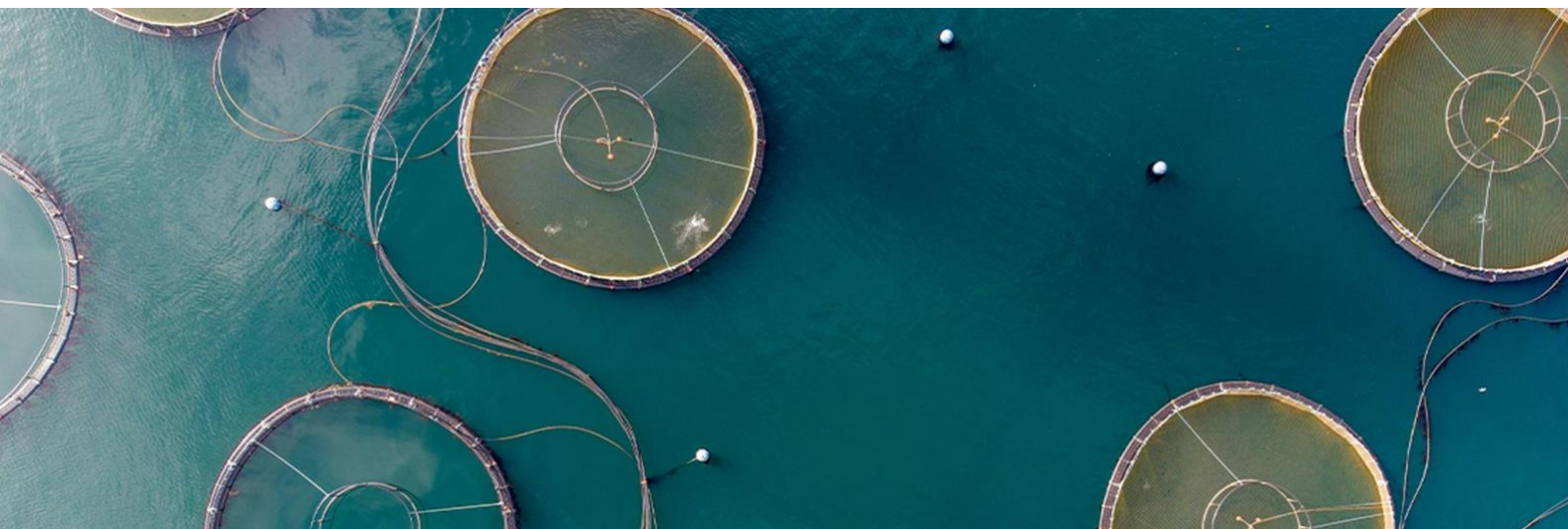


AZA4ICE

**Interreg
Euro-MED**



Co-funded by
the European Union



Fevereiro 2026

Plano de Ação para a Transição Circular e Inclusiva do Setor da Aquacultura

Ria Formosa, Portugal

<https://aza4ice.interreg-euro-med.eu>

Histórico do Documento

Versões	Data	Estado do documento	Elaborado por
Versão 1.0	16/02/26	Rascunho	IPMA
Versão 2.0	06/04/26	Rascunho	IPMA
Versão 3.0	20/04/26	Final	IPMA



Índice

Abreviaturas.....	3
1. Sumário Executivo.....	4
2. Introdução.....	5
2.1. Âmbito e Objetivos.....	5
2.2. Enquadramento.....	6
3. Papéis e Responsabilidades dos Principais Atores.....	7
4. Necessidades Regionais, Desafios e Oportunidades.....	9
5. Enquadramento legal, regulamentar e de licenciamento.....	10
6. Situação atual do setor da aquacultura.....	11
7. Visão.....	12
8. Potencial dos Resultados do C-AZA.....	14
9. Ações propostas.....	15
9.1. Ações-chave e intervenções.....	15
9.2. Entidades Responsáveis.....	17
9.3. Cronograma.....	18
9.4. Aspectos financeiros e fontes de financiamento.....	20
10. Monitorização e Avaliação.....	22
10.1. Indicadores de sucesso.....	22
10.2. Acompanhamento e ajuste.....	25
11. Conclusão.....	27
11.1. Síntese e próximos passos.....	27
Referências.....	29
Lista de Tabelas.....	30
Lista de Figuras.....	30
Glossário.....	31



Abreviaturas

AMAL	Comunidade Intermunicipal do Algarve
AMIC	Associação de Moradores da Ilha da Culatra
AMN	Autoridade Marítima Nacional – POLÍCIA MARÍTIMA
APA-ARH Algarve	Agência Portuguesa do Ambiente-Administração da Região Hidrográfica do Algarve
ASAE	Autoridade de Segurança Alimentar e Económica
BdE	Balcão do Empreendedor
B-Mar	Balão eletrónico do Mar
C-AZA	Zonas Adequadas para a Aquacultura Circular
CCDR	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional
CCVAIlg	Centro de Ciência Viva do Algarve
CIMA-UAIlg	Centro de Investigação Marinha e Ambiental da Universidade do Algarve
DGAV	Direção-Geral da Alimentação e Veterinária
DGRM	Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos
ENM	Estratégia Nacional para o Mar
FC	Fundo de Coesão
FEAMPA	Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos, das Pescas e da Aquacultura
FEADER	Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural
FEDER	Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional
FEEI	Fundos Europeus Estruturais e de Investimento
FSE+	Fundo Social Europeu Mais
FTECE	Fundo para a Tecnologia e Economia Circular
GALAC	Gabinete de Apoio Local para a Aquacultura Circular
GNO	Grupo Naval de Olhão
ICES	Conselho Internacional para a Exploração do Mar
ICNF	Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas
IGT	Instrumentos de Gestão Territorial
IMTA	Aquacultura Multitrófica Integrada
IPMA	Instituto Português do Mar e da Atmosfera
ITAC_RF	Índice de Transição para a Aquacultura Circular na Ria Formosa
LiRRIEs	Ecosistemas Vivos de Investigação e Inovação Responsáveis
LPN	Liga para a Proteção da Natureza
ONG	Organização Não Governamental
PAqAT	Plano para a Aquacultura em Águas de Transição
PEPNRF	Programa Especial do Parque Natural da Ria Formosa
POP NRF	Plano de Ordenamento do Parque Natural da Ria Formosa
PGRH	Plano de Gestão de Região Hidrográfica
PRR	Plano de Recuperação e Resiliência
RAS	Sistemas de Recirculação em Aquacultura
RTA	Região de Turismo do Algarve
SNIRH	Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos
SWOT	Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças
TAA	Título de Atividade Aquícola
UA Ilg	Universidade do Algarve
VIVMAR	Associação de Viveiristas e Mariscadores da Ria Formosa



1. Sumário Executivo

A nível mundial, a aquacultura assume um papel central na segurança alimentar e no desenvolvimento económico, tendo ultrapassado, em 2022, a pesca como principal fonte de animais aquáticos [1]. Em Portugal, o setor assenta sobretudo na produção de bivalves e peixes em águas salobras e marinhas, operando em regimes extensivo, semi-intensivo e intensivo [2], sendo o primeiro caracterizado por uma baixa intensidade de intervenção, embora não isento de gestão humana. Apesar do seu potencial, o setor enfrenta desafios estruturais, destacando-se os condicionamentos impostos pelos instrumentos de gestão territorial (IGT), que limitam o seu desenvolvimento e a sua afirmação nos mercados europeu e internacional.

Neste contexto, o presente Plano de Ação visa promover o desenvolvimento sustentável da aquacultura na Ria Formosa, através da adoção de boas práticas ambientais e operacionais, nomeadamente a adequada renovação da água, a utilização de densidades de cultivo apropriadas e a implementação de protocolos de alimentação adequados, com vista a assegurar uma utilização mais eficiente dos recursos. Enquanto sistema lagunar de elevado valor ecológico, a Ria Formosa apresenta restrições significativas às atividades económicas. No entanto, a evolução da aquacultura tem vindo a evidenciar o seu potencial contributo positivo para os ecossistemas, nomeadamente através de abordagens multitróficas e regenerativas. Neste enquadramento, a Ria Formosa reúne condições favoráveis para a implementação e consolidação de soluções baseadas em princípios de economia circular, compatibilizando o desenvolvimento do setor com a preservação dos ecossistemas.

Assente nos contributos dos Ecossistemas Vivos de Investigação e Inovação Responsáveis (*LiRRIEs*), o Plano articula conhecimento científico, participação dos *stakeholders* e coordenação de políticas públicas, promovendo práticas mais eficientes, sustentáveis e socialmente responsáveis.

O Plano de Ação AZA4ICE tem como principais objetivos:

- √ Reforçar a governação e a coerência das políticas públicas, promovendo a articulação entre autoridades, comunidade científica e setor produtivo;
- √ Incentivar o desenvolvimento da aquacultura, assente na melhoria do desempenho ambiental dos sistemas de produção, através da adoção de abordagens multitróficas e regenerativas, valorização de subprodutos e maior eficiência no uso de recursos;
- √ Promover a inclusão e a inovação social, incentivando a participação dos *stakeholders*, o desenvolvimento de competências e o acesso equitativo a oportunidades.

O Plano define ações prioritárias, indicadores de monitorização e mecanismos de implementação, assegurando uma execução eficaz e orientada para a melhoria contínua. O conhecimento gerado pelos *LIRRIEs*, incluindo análise de necessidades, enquadramento legal, capacitação e identificação de boas práticas, contribuirá para a sua consolidação. Ao promover inovação, cooperação e gestão responsável dos recursos, o Plano de Ação AZA4ICE visa impulsionar uma aquacultura mais sustentável, resiliente e alinhada com os princípios da economia circular, em coerência com as políticas regionais, nacionais e europeias. A sua estrutura e o fluxo de implementação encontram-se sintetizados na Figura 1.

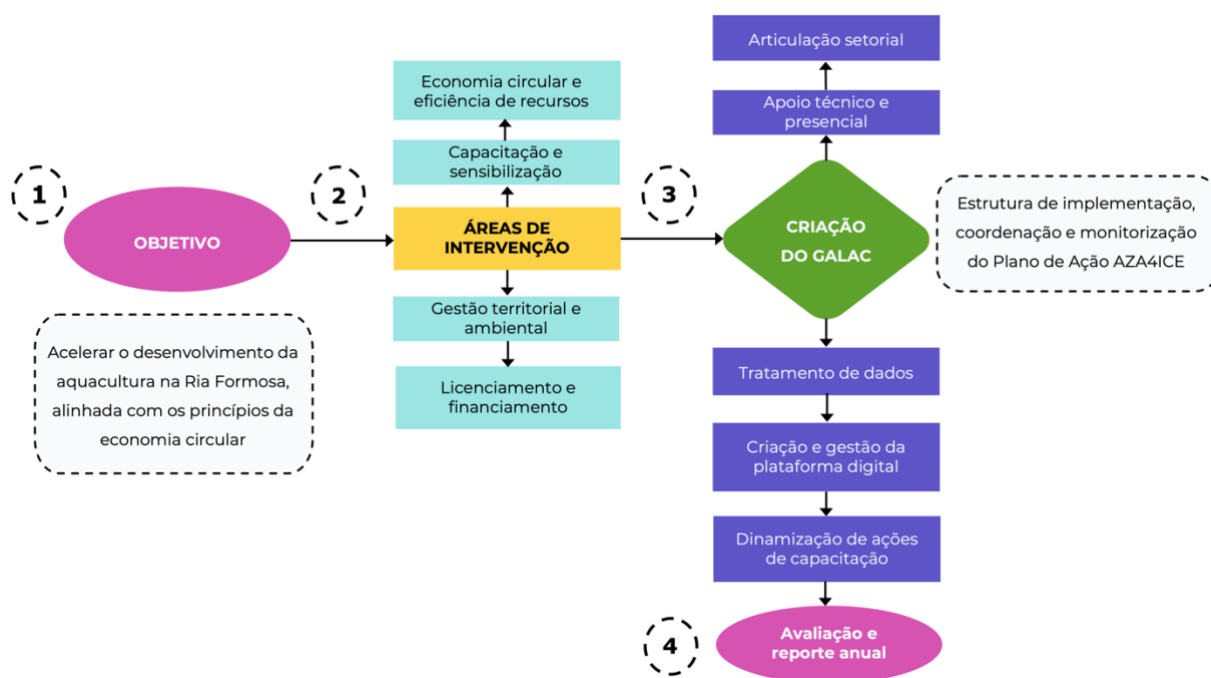


Figura 1 - Estrutura e fluxo de implementação do Plano de Ação AZA4ICE, incluindo os objetivos, áreas de intervenção e principais ações operacionais.

2. Introdução

2.1. Âmbito e Objetivos

O presente Plano de Ação, desenvolvido no âmbito do projeto AZA4ICE, constitui um enquadramento estratégico para promover o desenvolvimento do setor da aquacultura na Ria Formosa, com base em abordagens de economia circular e inclusiva. Visa reforçar a colaboração entre múltiplos *stakeholders* e assegurar que as soluções propostas sejam replicáveis, transferíveis e alinhadas com os objetivos de sustentabilidade regionais e da União Europeia.



2.2. Enquadramento

As políticas nacionais para o oceano e para a aquacultura em Portugal são orientadas por dois instrumentos estratégicos fundamentais que definem o percurso para um crescimento azul sustentável. A Estratégia Nacional para o Mar (ENM) 2021-2030 estabelece a política marítima nacional, assente em dez objetivos estratégicos, entre os quais se destacam o combate às alterações climáticas e à poluição, a restauração dos ecossistemas, a promoção do emprego e o desenvolvimento de uma economia azul circular e sustentável [3].

Em alinhamento, o Plano Estratégico para a Aquacultura Portuguesa 2021-2030 [4] define um roteiro específico para o desenvolvimento do setor da aquacultura, promovendo o uso sustentável dos recursos naturais, a diversificação da produção e a adoção de sistemas de menor impacto ambiental. Entre estes incluem-se soluções capazes de prestar serviços ecossistémicos, como a aquacultura multitrófica integrada (IMTA) e os sistemas de recirculação em aquacultura (RAS). Em conjunto, estes instrumentos promovem a transição para um modelo mais circular e sustentável, assente na valorização e reutilização de nutrientes, na otimização do uso de energia, na prevenção da poluição e no estímulo à inovação.

Apesar deste enquadramento favorável, o desenvolvimento da aquacultura em Portugal, continua a apresentar limitações estruturais, refletidas numa elevada dependência de importações. Esta realidade acompanha a tendência da União Europeia, que, em 2023, importou cerca de 83% dos produtos de pesca e aquacultura que consome [5], evidenciando uma necessidade de expansão e inovação no setor. Entre os principais constrangimentos destacam-se a complexidade dos procedimentos administrativos e os condicionantes associados aos IGT, particularmente relevantes em áreas com aptidão para a aquacultura, frequentemente localizadas em estuários e sistemas lagunares.

Neste contexto, o reforço do diálogo entre os diferentes intervenientes e a melhoria da perceção pública do setor, muitas vezes associada a impactos negativos nos ecossistemas, assumem um papel determinante. Torna-se essencial promover uma abordagem baseada em evidência científica, que reconheça o potencial da aquacultura sustentável para prestar serviços ecossistémicos e contribuir para a regeneração ambiental.

A Ria Formosa constitui um exemplo representativo dos desafios e oportunidades associados ao desenvolvimento sustentável da aquacultura. Este sistema lagunar, com cerca de 88 km² e aproximadamente 55 km de extensão ao longo da costa algarvia, é influenciado pelo regime de marés e caracterizado por uma rede de canais, sapais, zonas lodosas e ilhas-barreira arenosas que o separam do oceano Atlântico. Classificada como Parque Natural, integrada na rede Natura 2000 e reconhecida ao abrigo da Convenção de *Ramsar*, apresenta um elevado valor ecológico e uma forte sensibilidade ambiental [6]. Neste contexto, a APA, enquanto



Autoridade Nacional da Água, tem vindo a desenvolver, no âmbito do Plano de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH), uma abordagem alinhada com os princípios da aquacultura sustentável e circular. Esta abordagem promove a utilização de áreas artificializadas inativas para o desenvolvimento da aquacultura, potenciando simultaneamente a melhoria ambiental das áreas onde se inserem. Este conceito foi consolidado no PGRH do 3º ciclo, com base em estudos desenvolvidos pela APA/ARH Algarve [7]. Neste seguimento, o ICNF impulsionou a constituição de um grupo de trabalho, denominado ALREMAR, liderado funcionalmente pelo S2AQUACoLAB, envolvendo entidades com competências relevantes, com o objetivo de aprofundar e sistematizar o conhecimento existente. Este trabalho permitiu não apenas identificar áreas aquáticas com potencial para a aquacultura, mas também delimitar zonas aptas para aquacultura em terra, nomeadamente em áreas adjacentes a zonas húmidas e sob jurisdição portuária. Estas correspondem a 645 ha, representando cerca de 33% do total das áreas artificializadas da Ria Formosa [7].

Atualmente, a aquacultura, em particular a produção de bivalves, constitui uma das principais atividades económicas da Ria Formosa, a par do turismo costeiro, das pescas e de outros usos recreativos e urbanos nos municípios de Loulé, Faro, Olhão, Tavira e Vila Real de Santo António. O seu contexto ecológico e socioeconómico singular posiciona este sistema lagunar como um laboratório vivo para a implementação, teste e expansão de soluções de aquacultura circular, onde o equilíbrio entre a produtividade e a preservação dos ecossistemas não é apenas um desafio, mas uma oportunidade para demonstrar a convergência entre o desenvolvimento económico e sustentabilidade ambiental.

3. Papéis e Responsabilidades dos Principais Atores

A elaboração do presente Plano de Ação resultou de um processo colaborativo, baseado na abordagem participativa do projeto AZA4ICE, desenvolvida através dos *LiRRIEs* na Ria Formosa. Este processo envolveu *stakeholders* representativos do modelo da quíntupla hélice (autoridades públicas, academia, indústria, sociedade civil e setor ambiental). Os contributos destes atores permitiram alinhar o Plano de Ação com as realidades locais, sustentando-o em evidência científica e orientando-o para a implementação de um modelo de aquacultura assente em princípios de economia circular na Ria Formosa.

a) Autoridades Públicas

Representantes de entidades da administração central (DGRM - Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos; ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas; AMN – Autoridade Marítima Nacional – POLÍCIA MARÍTIMA; GNR – Guarda Nacional Republicana e o IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera), regional (CCDR Algarve - Comissão de Coordenação e



Desenvolvimento Regional do Algarve e a APA-ARH Algarve - Agência Portuguesa do Ambiente – Administração de Região Hidrográfica do Algarve) e local (AMAL - Comunidade Intermunicipal do Algarve e municípios de Olhão, Loulé e Vila Real de Santo António) contribuíram com informação sobre os enquadramentos regulamentares e as prioridades de desenvolvimento territorial. Esta participação assegurou o alinhamento do Plano de Ação com as políticas regionais e com os objetivos de gestão ambiental da Ria Formosa.

Enquanto entidade portuguesa responsável pelo projeto AZA4ICE, o IPMA, coordenou a elaboração do Plano de Ação, promovendo o envolvimento dos *stakeholders*, orientando o processo participativo e disponibilizando conhecimento científico no domínio da aquacultura sustentável.

b) Academia

Representantes da Universidade do Algarve (UAlg), do Centro de Investigação Marinha e Ambiental (CIMA-UAlg) e de outras instituições educativas, como o Centro de Ciência Viva do Algarve, contribuíram para o desenvolvimento de abordagens pedagógicas e de investigação orientadas para a integração dos princípios da aquacultura circular nos processos de aprendizagem, promovendo a literacia oceânica e ambiental junto de estudantes e da comunidade em geral. Os seus contributos foram determinantes para reforçar a dimensão educativa e científica do Plano de Ação.

c) Indústria

Produtores locais de aquacultura, sindicatos, cooperativas e associações, incluindo a Edulis – Comércio de Peixe e Marisco, Lda., a Associação de Viveiristas e Mariscadores da Ria Formosa (VIVMAR), a Cooperativa Formosa e o Sindicato dos Trabalhadores da Pesca do Sul, bem como outros intervenientes da cadeia de valor, nomeadamente a Mercados de Olhão, E.M., contribuíram com conhecimento prático e identificação de desafios e oportunidades associados à produção circular. Entidades como a Região de Turismo do Algarve (RTA) e o Grupo Naval de Olhão (GNO) acrescentaram perspetivas relevantes para a valorização turística e cultural da Ria Formosa. Estes contributos asseguraram a exequibilidade e o alinhamento das recomendações do Plano de Ação com a realidade dos setores da aquacultura e do turismo.

d) Sociedade Civil e Setor Ambiental

Associações ambientais, como a Sciaena, a Almargem e a Liga para a Proteção da Natureza (LPN), bem como representantes da comunidade local, incluindo a Associação de Moradores da Ilha da Culatra (AMIC), participaram nos *LiRRIEs*, contribuindo com perspetivas sobre a conservação ambiental, a sensibilização pública e a evolução da perceção social das atividades de aquacultura na Ria Formosa. Os seus contributos foram determinantes para assegurar a integração das dimensões sociais e ambientais no Plano de Ação.



4. Necessidades Regionais, Desafios e Oportunidades

O setor da aquacultura na Ria Formosa reúne condições favoráveis para a adoção de modelos de economia circular, sustentadas por conhecimento técnico, sistemas de produção consolidados e iniciativas de sustentabilidade já em curso, como a reutilização de conchas de bivalves e a utilização de embarcações movidas a energia solar. Embora persistam desafios, nomeadamente ao nível da dinamização de mercados para subprodutos, do reforço de formação especializada, dos custos de implementação, da resistência à mudança, de limitações espaciais e insuficiência de políticas de apoio, estes representam, simultaneamente, oportunidades de valorização e inovação.

O avanço da economia circular na Ria Formosa poderá então beneficiar de uma maior coordenação entre entidades locais, da implementação de programas de capacitação e da adoção mais ampla de tecnologias renováveis. O reforço da governação, a melhoria do acesso a financiamento e a colaboração efetiva entre *stakeholders* são determinantes para impulsionar a inovação e promover uma utilização mais eficiente dos recursos. Paralelamente, a criação de incentivos específicos e um maior alinhamento das políticas públicas representam oportunidades concretas para reforçar a rentabilidade, simplificar processos administrativos e fortalecer a ligação aos mercados. Neste contexto, a definição de uma estratégia coordenada e multinível surge como um passo essencial para consolidar, a longo prazo, a sustentabilidade, a resiliência e a competitividade do setor da aquacultura na Ria Formosa.

Tabela 1 – Análise SWOT da economia circular no setor da aquacultura na Ria Formosa.

FORÇAS	FRAQUEZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Setor da aquacultura consolidado, com forte base científica e técnica; • Conhecimento aprofundado dos ciclos de vida das espécies e dos sistemas de produção; • Iniciativas ativas de reciclagem de subprodutos (ex. conchas de bivalves, sacos de cultivo); • Adoção de tecnologias renováveis e de baixo impacto (ex. embarcações solares, trituração de conchas); • Envolvimento de Organizações Não Governamentais (ONGs) locais na produção de práticas sustentáveis e circulares. 	<ul style="list-style-type: none"> • Procura de mercado limitada para subprodutos da aquacultura; • Défice de capacitação, formação e sensibilização ambiental na cadeia de valor; • Custos elevados de implementação e operação de práticas circulares; • Resistência a mudanças comportamentais e culturais; • Limitação de espaço para operações de aquacultura, armazenamento e gestão de resíduos; • Falta de incentivos financeiros e de enquadramento regulamentar favorável; • Restrição de áreas licenciadas para aquacultura.
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
<ul style="list-style-type: none"> • Criação de estruturas locais de coordenação para valorização de subprodutos; 	<ul style="list-style-type: none"> • Baixa rentabilidade a curto prazo e fraca procura por produtos circulares;



<ul style="list-style-type: none"> • Implementação de tecnologias renováveis e de baixo impacto para redução de custos; • Desenvolvimento de plataformas de partilha de conhecimento e formação direcionada; • Existência de um inventário de áreas artificializadas inativas; • Reforço da colaboração intersectorial e da governação; • Maior acesso a financiamento, apoio à inovação e parcerias de investigação; • Reforço dos serviços ecossistémicos e aumento da biodiversidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Restrições espaciais para aquacultura e gestão de resíduos; • Procedimentos administrativos e de licenciamento complexos; • Fraca articulação intersectorial e coordenação limitada; • Resistência à inovação e fraco reconhecimento dos benefícios a longo prazo.
--	---

5. Enquadramento legal, regulamentar e de licenciamento

O enquadramento regulamentar da aquacultura em Portugal é sólido e multifacetado, refletindo o esforço de conciliar o desenvolvimento sustentável do setor com a proteção ambiental e a eficiência administrativa. A base legal é estabelecida pelo Decreto-Lei n.º 40/2017, de 4 de abril, na sua redação atual.

Na Ria Formosa, enquanto água de transição, a coordenação dos processos de licenciamento é assegurada pela DGRM. Uma inovação relevante foi a criação do Balcão Eletrónico do Mar (B-Mar), em 2019, uma plataforma digital que reforça a transparência do processo, simplifica os procedimentos administrativos e promove a tomada de decisão colaborativa. O processo de licenciamento culmina na emissão do Título de Atividade Aquícola (TAA), que constitui o título único da atividade e integra as autorizações necessárias à instalação e exploração da unidade de aquacultura, sem prejuízo da aplicação de regimes ambientais específicos quando legalmente exigidos. A duração da avaliação do processo depende da localização da unidade e do tipo de licença selecionado (Tabela 2).

Tabela 2 - Condições de licenciamento para estabelecimentos de aquacultura em domínio público e privado em Portugal.

TIPO DE LICENÇA	DURAÇÃO	RENOVAÇÃO	CONDIÇÕES PRINCIPAIS
Domínio Público			
Licença Azul	25-50 anos*	Uma vez	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas previamente definidas pelo Estado; • Divulgação pública no site da DGRM, autoridade portuária e municípios.
Licenciamento Geral	10-25 anos	Uma vez	<ul style="list-style-type: none"> • Proposta submetida através do B-Mar para obtenção do Título de Atividade Aquícola (TAA); • A entidade coordenadora consulta todas as entidades públicas



			relevantes;
			<ul style="list-style-type: none"> • Publicação de editais nas autarquias locais e no Balcão do Empreendedor (BdE); • Se houver descarga de águas residuais no domínio público, a validade máxima é de 10 anos.
Domínio Privado			
Comunicação prévia	10-25 anos	Renovável**	• Processo simplificado de notificação pelo requerente.
Autorização	10-25 anos	Renovável**	• Procedimento padrão de autorização.

* Conforme condições do aviso público; ** Mediante manutenção das condições do TAA.

Embora o setor seja fortemente regulado, devido às suas implicações ambientais e de saúde pública, o enquadramento legal demonstra também flexibilidade, permitindo a diversificação de espécies e a adaptação a inovações tecnológicas. A implementação do Plano para a Aquacultura em Águas de Transição (PAqAT), em 2022, constitui um exemplo desta abordagem, ao promover a articulação entre as atividades de aquacultura com o ordenamento do território e a preservação ecológica. Neste contexto, os sistemas de produção IMTA e RAS destacam-se como modelos sustentáveis, alinhados com os princípios da economia circular. Em Portugal, a sua implementação encontra-se enquadrada no regime jurídico aplicável à aquacultura, não se identificando a necessidade de legislação específica adicional. Adicionalmente, projetos com estas características podem beneficiar de taxas de financiamento mais elevadas no âmbito do programa Mar2030, incentivando a adoção de soluções mais sustentáveis e inovadoras no setor.

6. Situação atual do setor da aquacultura

Em Portugal, a aquacultura é maioritariamente praticada em águas marinhas e de transição, que representaram 98,5% da produção total em 2023 [2]. Os sistemas extensivos corresponderam a 58,5% da produção nacional, seguindo-se os sistemas intensivos (31,5%) e os semi-intensivos (10%). As estruturas produtivas são sobretudo constituídas por viveiros para produção de moluscos bivalves (88,9%), estruturas flutuantes (2,4%), e tanques destinados à produção de peixes (8,1%). A Ria Formosa continua a afirmar-se como o principal eixo da aquacultura no Algarve e como um dos principais centros da produção nacional de bivalves. Em 2022, a produção regional representava 57% da produção nacional em aquacultura e mais de 90% da produção de bivalves em Portugal [8].

A adoção de sistemas de produção circulares, como o IMTA e RAS, encontra-se ainda numa fase de consolidação em Portugal, verificando-se uma disponibilidade limitada de dados a nível nacional. Ainda assim, têm surgido iniciativas inovadoras que demonstram o potencial destes modelos. Destaca-se a SEAentia (<https://www.seaentia.pt/about-us/>), uma *start-up* portuguesa dedicada à



produção de corvina (*Argyrosomus regius*) através da tecnologia RAS, afirmando-se como um exemplo de aquacultura, tecnologicamente avançada e orientada para a eficiência no uso de recursos.

No que respeita aos sistemas IMTA, a sua viabilidade económica em larga escala permanece, de forma geral, menos consolidada quando comparada com a dos sistemas RAS. Ainda assim, este modelo poderá apresentar maior viabilidade quando integrado em unidades de aquacultura de maior dimensão, funcionando como um sistema complementar. Nestes casos, assume sobretudo uma função de serviço ecossistémico, contribuindo para a mitigação de impactos ambientais, a valorização de efluentes e a melhoria da sustentabilidade global da operação, mais do que como uma fonte direta de produção e receita. Em Portugal, muitas das iniciativas associadas ao IMTA apresentam ainda um carácter predominantemente científico, estando sobretudo ligadas a atividades de investigação e desenvolvimento, mais do que à exploração comercial, destacando-se o papel da EPPO/IPMA neste domínio. Estes projetos focam-se, em geral, em sistemas de policultura que integram três níveis tróficos, combinando macroalgas, moluscos bivalves e espécies piscícolas como a corvina (*Argyrosomus regius*), o sargo (*Diplodus sargus*) e a tainha (*Mugil cephalus*) [9]. Destaca-se ainda a empresa ALGApplus (<https://www.algaplus.pt>), sediada em Ílhavo, dedicada à produção e comercialização de macroalgas marinhas para os setores alimentar, cosmético, científico e biotecnológico. Operando num sistema IMTA, a empresa utiliza nutrientes provenientes da aquacultura semi-intensiva de robalo e dourada, promovendo a valorização de efluentes, a redução do impacto ambiental e a aplicação prática dos princípios da economia circular.

7. Visão

O desenvolvimento da aquacultura baseada em princípios de economia circular é cada vez mais reconhecido como um caminho essencial para assegurar a sustentabilidade a longo prazo do setor. Esta abordagem encontra-se refletida no Plano Estratégico para a Aquacultura Portuguesa 2021-2030, que promove o uso eficiente dos recursos aquáticos, a diversificação das fontes de proteína e a adoção de sistemas de produção de baixo carbono [4]. Apesar desta orientação estratégica, o desenvolvimento do setor e a transição para práticas mais circulares e sustentáveis continuam condicionados por desafios de natureza técnica, ambiental e económica.

Uma análise realizada a nove empresas do setor da aquacultura na Ria Formosa, através da ferramenta desenvolvida no âmbito do projeto BLUEfasma (http://bluefasma.upatras.gr/pt_PT/authentication/login), indica que os operadores locais apresentam uma forte orientação para práticas associadas à



economia verde e à sustentabilidade. Todos os participantes avaliados foram classificados no mesmo nível de circularidade, destacando-se positivamente no conjunto dos territórios do projeto AZA4ICE na região Euro-MED, que inclui oito regiões na Bulgária, Espanha, Portugal, França, Itália, Croácia, Grécia e Montenegro, envolvendo 65 atores da cadeia de valor da aquacultura. Adicionalmente, os operadores manifestaram interesse em investir em novas medidas de economia circular. No entanto, especialmente no caso dos produtores de pequena escala, persistem desafios associados à adoção de soluções ambientais mais exigentes em termos de investimento. Esta situação evidencia a necessidade de formação direcionada, incentivos financeiros e maior apoio institucional, particularmente em áreas como a valorização de resíduos e a comercialização de subprodutos.

Na Ria Formosa, já existem exemplos promissores de práticas de aquacultura circular, nomeadamente a reutilização e valorização de conchas de bivalves, que contribuem para a redução de resíduos e para a criação de valor nos sistemas produtivos locais [10]. Com base nestas iniciativas, a Ria Formosa apresenta um elevado potencial para a consolidar um modelo de aquacultura circular e sustentável, ambientalmente responsável, economicamente viável e socialmente benéfico. Assim, o futuro do setor neste território assenta nos princípios da economia circular e da sustentabilidade, estruturando-se em seis pilares interligados que sustentam um modelo produtivo resiliente, inovador e eficiente (Figura 2).



Figura 2 - Visão estratégica para o desenvolvimento da aquacultura na Ria Formosa, enquadrada nos princípios da economia circular e da sustentabilidade ambiental. C-AZA - Zonas Adequadas para a Aquacultura Circular.



A gestão eficiente de recursos foca-se na otimização dos processos produtivos, promovendo a redução de resíduos, a sua reutilização e a valorização de subprodutos. A valorização económica local privilegia os produtos regionais e incentiva a produção para consumo local, reforçando a resiliência económica e o desenvolvimento regional. O equilíbrio ecológico assegura que a aquacultura se desenvolve dentro dos limites da Ria Formosa, promovendo a adoção de sistemas como o IMTA, que contribuem para ambientes mais equilibrados, a diversificação de espécies nativas e a manutenção da sua capacidade de regeneração do seu ecossistema.

A capacitação da cadeia de valor aposta na qualificação dos intervenientes e na transferência de conhecimento, promovendo a adoção de práticas inovadoras e a melhoria contínua ao longo de toda a cadeia produtiva.

A regulação e o apoio institucional garantem um enquadramento sólido, apoiado por instrumentos que incentivam práticas sustentáveis e a inovação, em articulação com outras atividades económicas da Ria Formosa. A metodologia C-AZA (Zonas Adequadas para a Aquacultura Circular), desenvolvida no âmbito do projeto AZA4ICE, constitui uma ferramenta de apoio à decisão, orientando a seleção de espécies e sistemas produtivos que maximizam a circularidade e minimizam o impacto ambiental.

Em conjunto, estes pilares sustentam um modelo de aquacultura circular, sustentável e economicamente viável, ajustado ao contexto ecológico e socioeconómico da Ria Formosa.

8. Potencial dos Resultados do C-AZA

O projeto AZA4ICE desenvolveu uma metodologia técnico-participativa para identificar e delimitar Zonas Adequadas à Aquacultura Circular (C-AZA), baseada em critérios ambientais, espaciais, socioeconómicos, biológicos e legais. Esta abordagem integra a análise científica, a compatibilidade de usos e os princípios de economia circular, podendo funcionar como ferramenta de apoio à decisão na seleção de espécies e sistemas produtivos que promovam uma aquacultura mais sustentável e eficiente no uso de recursos.

Na Ria Formosa, a aquacultura coexiste com outras atividades económicas, nomeadamente o turismo. A produção em regime extensivo, realizada em viveiros é a mais expressiva. Por esta razão, a metodologia foi aplicada com o objetivo de avaliar a adequação do local a outros regimes de produção, designadamente o regime semi-intensivo em tanques de terra e o intensivo em sistemas de recirculação. A aplicação da metodologia indicou que:

- A maioria das espécies nativas analisadas apresentou condições adequadas para a aquacultura na Ria Formosa, demonstrando a capacidade do



- ecossistema para suportar uma diversidade relevante de espécies;
- Várias espécies mostraram potencial para integração em sistemas multitróficos, embora fatores como valor de mercado, aceitação social e desempenho produtivo possam influenciar a sua viabilidade;
 - Os modelos multitróficos avaliados, tanto em tanques de terra como em RAS, revelam-se adequados à Ria Formosa, sendo possível aumentar a circularidade através de medidas como a utilização de materiais reciclados e o reforço da utilização de energia solar.

Considerando que a Ria Formosa se encontra dividida em cinco massas de água com características distintas, a recolha de dados ambientais para cada uma permitiria avaliar de forma mais precisa o seu potencial para o desenvolvimento da aquacultura nesta região. Neste contexto, a metodologia C-AZA poderá constituir uma ferramenta de apoio à avaliação do potencial de modelos circulares em diferentes localizações, apresentando ainda potencial de aplicação e adaptação a outras regiões.

9. Ações propostas

9.1. Ações-chave e intervenções

O desenvolvimento da aquacultura em Portugal requer o reforço da cooperação, da capacitação e da comunicação intersectorial entre os diferentes intervenientes da cadeia de valor. No contexto da Ria Formosa, o grupo de trabalho identificou ações prioritárias (Tabela 3), organizadas em áreas de intervenção complementares, que respondem a desafios técnicos, económicos, ambientais e administrativos específicos do território.

Tabela 3 - Ações prioritárias para o desenvolvimento da aquacultura na Ria Formosa identificadas no âmbito do projeto AZA4ICE.

ÁREA DE INTERVENÇÃO	AÇÕES-CHAVE
Capacitação e sensibilização	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitação dos intervenientes da cadeia de valor em economia circular; • Educação e sensibilização ambiental dirigida a crianças, jovens e público adulto não diretamente ligado ao setor.
Gestão ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorização contínua dos parâmetros ambientais. • Dragagens seletivas para melhoria da circulação da água e gestão de sedimentos; • Gestão adequada de equipamentos obsoletos ou danificados.
Economia circular	<ul style="list-style-type: none"> • Valorização de coprodutos e subprodutos; • Promoção de sinergias intersectoriais; • Reconversão dos sistemas de produção para modelos circulares, sempre que viável.
Gestão territorial	<ul style="list-style-type: none"> • Reutilização e requalificação de áreas artificializadas e abandonadas;



	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de infraestruturas coletivas e zonas de apoio partilhadas. • Atualização do Plano para a Aquacultura em Águas de Transição (PAqAT); • Aprovação do Programa Especial do Parque Natural da Ria Formosa (PEPNRF).
Sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Definição de orientações de boas práticas; • Estabelecimento de limites produtivos com base na capacidade de carga do ecossistema.
Licenciamento	<ul style="list-style-type: none"> • Processos de licenciamento baseados em evidência científica e critérios de sustentabilidade; • Adequação do enquadramento legal para facilitar a partilha de recursos.
Financiamento	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismos de financiamento e incentivos à adoção de práticas sustentáveis e circulares.

As medidas propostas incluem o reforço da capacitação dos agentes do setor da aquacultura, com o objetivo de clarificar o conceito de economia circular e o desenvolvimento de competências, através da partilha de exemplos práticos de sucesso, preferencialmente de âmbito local. Em paralelo, a promoção de ações de sensibilização e educação ambiental dirigidas a diferentes públicos assume um papel estratégico na prossecução de um desenvolvimento sustentável.

A gestão ambiental das áreas de produção constitui outro eixo fundamental, visando o aumento da eficiência produtiva através da monitorização contínua dos parâmetros ambientais, da realização de dragagens seletivas nos canais de produção para melhoria da circulação da água e gestão de sedimentos, e da prevenção da acumulação de equipamentos de produção obsoletos ou danificados no ecossistema. A definição de orientações de sustentabilidade, baseadas na capacidade de carga do ecossistema é igualmente essencial, permitindo avaliar pressões cumulativas associadas aos diferentes usos da Ria. Adicionalmente, promove-se o desenvolvimento de sinergias intersetoriais para a valorização de coprodutos, nomeadamente através da reutilização de conchas de bivalves ou da valorização de lamas para fins agrícolas.

No domínio da gestão territorial, destaca-se a necessidade de aprovação do Programa Especial do Parque Natural da Ria Formosa (PEPNRF), que atualizará o enquadramento atualmente definido pelo Plano de Ordenamento do Parque Natural da Ria Formosa (POP NRF), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 78/2009, de 2 de setembro. Adicionalmente, propõe-se a reutilização e renaturalização de áreas artificializadas atualmente inativas, como antigas salinas e pisciculturas abandonadas, que apresentam potencial para o desenvolvimento da aquacultura, conforme identificado pelo grupo de trabalho ALREMAR. Estes dados evidenciam prioridades de intervenção ao nível da requalificação e valorização territorial. Neste contexto, a atualização do PAqAT assume-se como uma medida estratégica fundamental.

A criação de zonas em terra de apoio à aquacultura, nomeadamente áreas



destinadas ao armazenamento de materiais utilizados na produção de bivalves (sacos, flutuadores, bancadas, entre outros) e locais para depósito de conchas, é fundamental. No caso da produção de peixes, incluem-se também espaços para armazenamento de ração, redes, bóias, entre outros equipamentos. Sempre que concebidas numa lógica partilhada, estas infraestruturas permitem otimizar o uso do espaço e dos recursos, assegurando simultaneamente o armazenamento, gestão e manuseamento eficiente de coprodutos, subprodutos, materiais e excedentes de produção (ex. conchas de bivalves, biomassa não comercial, lamas orgânicas e algas associadas ao cultivo), bem como a gestão de equipamentos em fim de vida.

Por fim, são necessários mecanismos de financiamento e incentivos económicos que apoiem a adoção de práticas inovadoras e de baixo impacto ambiental. Neste contexto, importa rever os critérios de avaliação dos programas de financiamento, nomeadamente do Mar 2030, de forma a valorizar soluções mais sustentáveis e circulares, em vez de privilegiar exclusivamente o menor custo.

A aplicação de instrumentos de planeamento e licenciamento baseados em evidência científica, como a metodologia C-AZA, permite compatibilizar o desenvolvimento da aquacultura com a proteção ambiental. Paralelamente, a partilha de meios logísticos entre produtores (ex. transporte da produção, com utilização conjunta de veículos) contribui para aumentar a eficiência operacional e reduzir a pegada ambiental. Contudo, o enquadramento legal atual ainda não contempla de forma clara estas soluções colaborativas, podendo as mesmas estar sujeitas à fiscalização das entidades competentes, designadamente da Polícia Marítima, no âmbito do Domínio Público Marítimo.

Em conjunto, estas ações estabelecem um enquadramento favorável ao desenvolvimento de uma aquacultura baseada em princípios de economia circular, assegurando a sua sustentabilidade ambiental e viabilidade económica na Ria Formosa.

9.2. Entidades Responsáveis

A aquacultura em Portugal envolve diversas entidades públicas com competências nos domínios da gestão ambiental, licenciamento, gestão territorial, segurança alimentar e sustentabilidade do setor. Entre as principais destacam-se a DGRM, APA, ICNF, IPMA, Autoridade Marítima Nacional, Direção-Geral da Alimentação e Veterinária (DGAV) e as CCDRs. No contexto da Ria Formosa, a transição para uma aquacultura circular exige o reforço da articulação entre estas entidades, bem como uma maior integração com instituições científicas, organizações não governamentais (ONGs), entidades de educação e divulgação científica, municípios, cooperativas, associações e empresas de I&D e do setor. Neste enquadramento, a criação de um Gabinete de Apoio Local para a Aquacultura Circular (GALAC), poderá desempenhar um papel central na articulação entre

entidades e no apoio à implementação do plano (Figura 3). Recomenda-se a integração destas funções em estruturas municipais já existentes na Ria Formosa, assegurando proximidade e apoio local aos intervenientes. A clarificação de responsabilidades e o reforço da comunicação intersetorial são, assim, determinantes para a execução eficaz do plano de ação proposto.

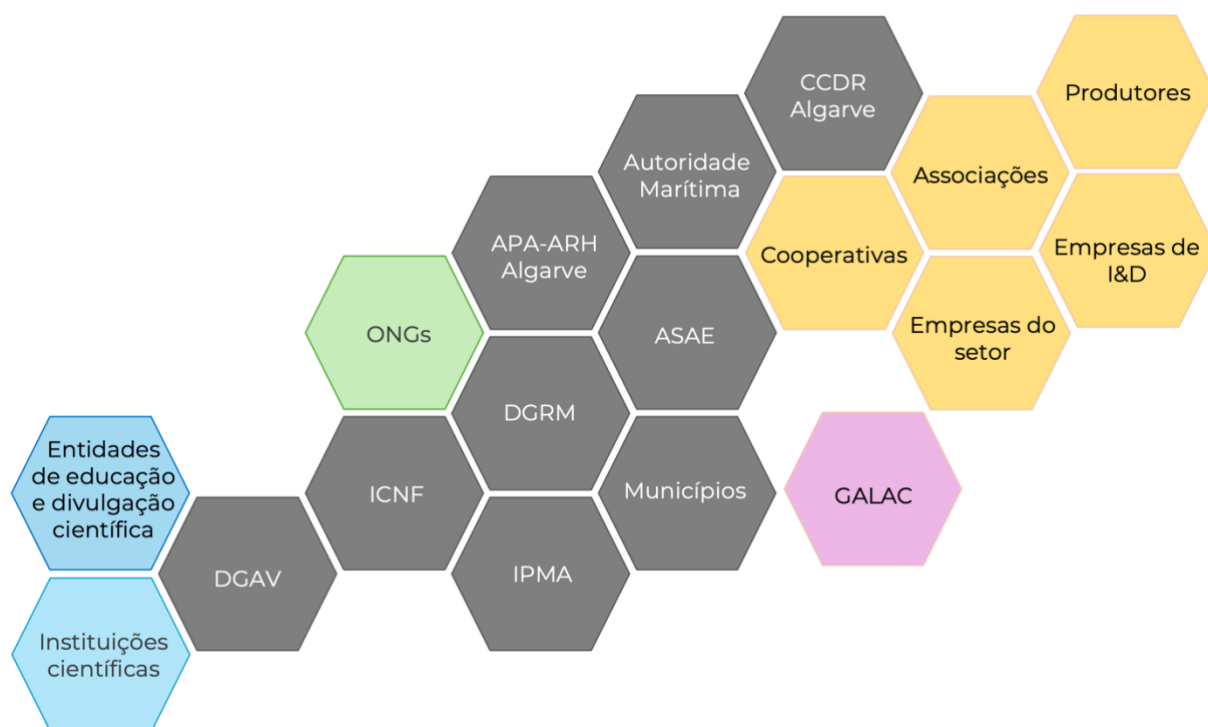


Figura 3 - Entidades envolvidas na transição para uma aquacultura circular na Ria Formosa. DGAV – Direção-Geral da Alimentação e Veterinária; ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas; IPMA – Instituto Português do Mar e Atmosfera; ONGs – Organizações Não Governamentais; DGRM – Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos; APA-ARH Algarve – Agência Portuguesa do Ambiente; ASAE - Autoridade de Segurança Alimentar e Económica; GALAC – Gabinete de Apoio Local para a Aquacultura Circular; CCDR - Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional; I&D – Investigação e Desenvolvimento.

9.3. Cronograma

O desenvolvimento da aquacultura na Ria Formosa, assente em princípios de economia circular, poderá ser realizada de forma faseada, através de um modelo progressivo que integra ações estruturantes, operacionais, de capacitação e de consolidação, organizadas por prioridade de execução. Esta abordagem permite um desenvolvimento gradual e adaptativo, distinguindo intervenções de curto, médio e longo prazo (Figura 4).



Figura 4 - Cronograma para o desenvolvimento da aquacultura na Ria Formosa, assente em princípios de economia circular, proposto no âmbito do projeto AZA4ICE. O esquema apresenta as fases de desenvolvimento e a prioridade das ações, distinguindo intervenções de curto prazo (prioridade imediata) e de médio a longo prazo. GALAC – Gabinete de Apoio Local para a Aquacultura Circular; pAqAT – Plano para a Aquacultura em Águas de Transição; PEPNRF – Programa Especial do Parque Natural da Ria Formosa.

A curto prazo, a fase estruturante centra-se na criação das bases institucionais e de planeamento, incluindo a criação do GALAC como estrutura de apoio técnico, a atualização do pAqAT e a aprovação do PEPNRF. A elaboração deste último foi determinada pelo Despacho n.º 2069/2025, de 13 fevereiro, enquanto IGT determinante para o desenvolvimento do setor da aquacultura na Ria Formosa. A utilização de áreas artificializadas inativas identificadas pelo ALREMAR na Ria Formosa, quer para a provisão de serviços ecossistémicos, quer para o desenvolvimento da aquacultura, assume carácter essencial e urgente para a melhoria ambiental das áreas onde se inserem. Neste contexto, importa reconhecer, no âmbito do desenvolvimento de uma aquacultura assente em princípios de economia circular, o seu contributo potencial positivo para os ecossistemas, devendo este ser refletido nas atualizações dos IGT. Em paralelo, deverá ser realizada a avaliação da capacidade de carga da Ria Formosa, assegurando que o desenvolvimento da aquacultura se baseia em evidência científica e respeita os limites ambientais do sistema.

A médio prazo, a fase operacional e de capacitação foca-se na implementação de medidas no terreno e no reforço das competências dos intervenientes. Destaca-se o reforço da monitorização contínua dos parâmetros ambientais, garantindo um acompanhamento regular da atividade nas diferentes massas de água, independente de projetos pontuais e, com integração em sistemas de dados e plataformas de modelação e previsão, como a desenvolvida no âmbito do projeto CONNECT+ (<https://connect.Inec.pt>). Inclui ainda a realização de dragagens seletivas nos canais de produção, quando tecnicamente justificadas, e o



desenvolvimento de infraestruturas partilhadas para armazenamento, gestão e valorização de materiais, equipamento e subprodutos.

Paralelamente, deverão ser implementados mecanismos de financiamento que incentivem a adoção de práticas circulares, com critérios de avaliação que valorizem soluções sustentáveis, para além do custo. Apesar do aumento de 16,2% na formação profissional nos setores da pesca e aquacultura, indústria transformadora e atividades marítimas em 2024 [2], persiste a necessidade de reforçar a capacitação técnica e ambiental do setor, face às crescentes exigências e desafios associados à sustentabilidade. Neste contexto, propõe-se o desenvolvimento de ações de formação especializada e iniciativas de sensibilização e educação ambiental, orientadas para a adoção de boas práticas, o reforço da literacia ambiental e o envolvimento dos diferentes atores da cadeia de valor, destacando exemplos locais de sucesso económico. Adicionalmente, recomenda-se a criação de uma plataforma digital dedicada ao desenvolvimento da aquacultura assente em princípios de economia circular, de utilização simples, que facilite a partilha de conhecimento, promova a colaboração entre investigadores, decisores políticos e operadores de aquacultura e centralize a informação sobre os apoios governamentais disponíveis.

A longo prazo, a fase de consolidação visa assegurar a sustentabilidade do modelo proposto, através da implementação de processos de licenciamento baseados em evidência científica, da adequação do enquadramento legal e da reconversão dos sistemas de produção para modelos que conciliem a produção com a valorização ambiental. Adicionalmente, deverá ser promovida a articulação com outros setores económicos, fomentando sinergias que suportem o desenvolvimento de cadeias de valor circulares.

9.4. Aspetos financeiros e fontes de financiamento

A transição para uma economia circular no setor da aquacultura requer a mobilização articulada de financiamento público e privado, incluindo fundos europeus e nacionais, bem como investimento direto da banca, capitais de risco, das empresas e de outros agentes da cadeia de valor. Ao nível europeu, destacam-se os programas de gestão direta como o Interreg, o Horizonte Europa, o LIFE e o Europa Digital, que operam com regras e candidaturas autónomas e complementam os Fundos Europeus Estruturais e de Investimento (FEEI). Estes incluem o Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), o Fundo Social Europeu Mais (FSE+), Fundo de Coesão (FC), Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos, das Pescas e da Aquacultura (FEAMPA) e Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural (FEADER).

Em Portugal, os FEEI são operacionalizados através do Portugal 2030, enquanto Acordo de Parceria nacional que define as prioridades de desenvolvimento até 2030, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 98/2020, de 13 de novembro. No domínio do mar, pescas e aquacultura, o MAR 2030 é o programa



responsável pela execução do FEAMPA. Em paralelo, existem instrumentos financeiros nacionais complementares, como o Plano de Recuperação e Resiliência (PRR), o Fundo Ambiental e o Fundo para a Tecnologia e Economia Circular (FTECE). Embora não integrem o Portugal 2030, estes instrumentos articulam-se com os seus objetivos estratégicos, apoiando a transição verde, digital e para a economia circular. O PRR assume, neste contexto, um carácter temporário, com execução prevista até 2026 (Figura 5).

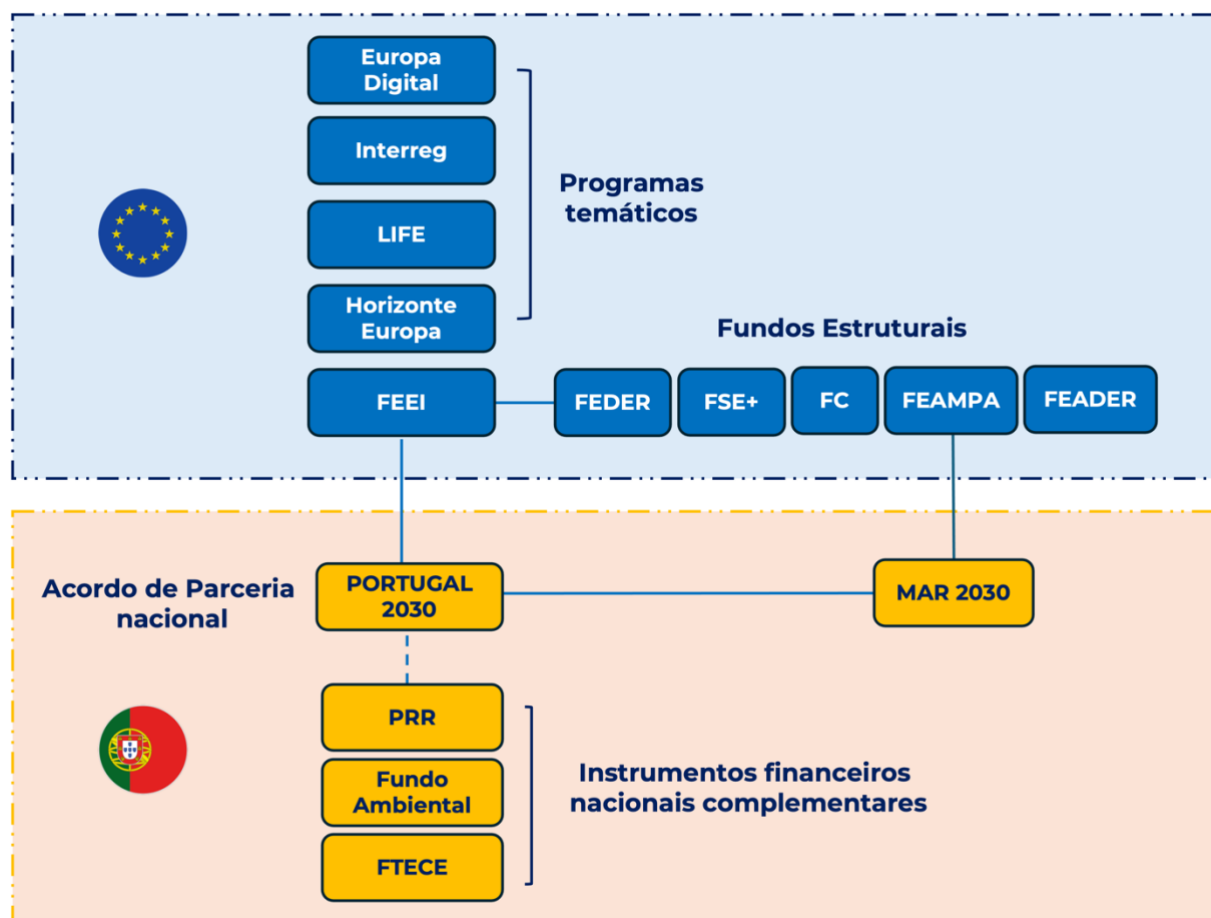


Figura 5 - Estrutura do financiamento público europeu e nacional para a aquacultura. FEEI - Fundos Europeus Estruturais e de Investimento; FEDER - Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional; FSE+ - Fundo Social Europeu Mais; FC - Fundo de Coesão; FEAMPA - Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos, das Pescas e da Aquacultura; FEADER - Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural; PRR - Plano de Recuperação e Resiliência; FTECE - Fundo para a Tecnologia e Economia Circular.

Embora já existam mecanismos de apoio relevantes, subsiste margem para reforçar o acesso ao financiamento, especialmente para os pequenos produtores, através de uma maior divulgação dos instrumentos disponíveis e da simplificação dos processos de candidatura. Paralelamente, os critérios de avaliação dos programas de financiamento, nomeadamente do Mar 2030, deverão ser revistos de forma a valorizar soluções mais sustentáveis e circulares, em vez de privilegiarem



predominantemente o menor custo. O desenvolvimento de incentivos nacionais e regionais especificamente direcionados para esta abordagem circular da aquacultura poderá acelerar a adoção de modelos produtivos mais sustentáveis.

Atualmente, muitos produtores da Ria Formosa operam com modelos de negócio economicamente viáveis e não identificam benefícios imediatos na alteração das suas práticas, sobretudo quando estas implicam maior investimento, esforço e complexidade operacional. Neste contexto, torna-se essencial promover incentivos dirigidos a toda a cadeia de valor, desde a produção à transformação, comercialização e consumo, que promovam a criação de valor acrescentado. Estes deverão incluir mecanismos de certificação, valorização de produtos e desenvolvimento de marcas coletivas ou sustentáveis, traduzindo-se em benefícios económicos concretos que compensem o esforço adicional e tornem a adoção deste modelo de aquacultura mais atrativa e financeiramente viável.

10. Monitorização e Avaliação

10.1. Indicadores de sucesso

Para acompanhar o desenvolvimento de uma aquacultura baseada em princípios de economia circular, é fundamental definir indicadores de desempenho claros, mensuráveis e comparáveis ao longo do tempo. Estes indicadores permitem monitorizar a adoção de práticas circulares, avaliar os impactos ambientais, económicos e sociais e apoiar a tomada de decisão, bem como o ajuste das medidas implementadas. A tabela 4 apresenta o conjunto de indicadores propostos para a monitorização de uma abordagem circular da aquacultura na Ria Formosa, no âmbito do projeto AZA4ICE. Os indicadores estão organizados por dimensão de análise, incluindo o respetivo peso, frequência de recolha e fontes de dados sugeridas.

Tabela 4 - Indicadores de monitorização de uma aquacultura assente em princípio de economia circular na Ria Formosa propostos no âmbito do projeto AZA4ICE.

DIMENSÃO (PESO)	INDICADOR	FREQUÊNCIA	FONTE DE DADOS PROPOSTAS
Economia Circular (25%)	Nº de aquaculturas com práticas circulares	Anual	<ul style="list-style-type: none"> • Produtores • Associações • Cooperativas • DGRM
	Nº de produtos com sistema de rastreabilidade	Anual	<ul style="list-style-type: none"> • Produtores • Cooperativas • Associações • Empresas do setor
	Nº de novas atividades económicas circulares	Anual	<ul style="list-style-type: none"> • Produtores • Associações • Cooperativas



Gestão ambiental (20%)	Nº de novas espécies nas áreas de produção	Anual	<ul style="list-style-type: none"> • ICNF • ONGs • IPMA
	Nº de espécies produzidas por nível trófico	Anual	<ul style="list-style-type: none"> • DGRM
	Produtividade de amêijoas-boa (ton/ha)	Anual	<ul style="list-style-type: none"> • Produtores • Associações • Cooperativas • DGRM
	Nº de registos de dados de qualidade da água recolhidos	Anual	<ul style="list-style-type: none"> • APA • Instituições científicas
	% de unidades por tipo de sistema produtivo (extensivo, semi-intensivo, intensivo)	Anual	<ul style="list-style-type: none"> • DGRM
Eficiência energética (15%)	Nº de aquaculturas com utilização de energias renováveis	Anual	<ul style="list-style-type: none"> • DGRM
Planeamento de território (10%)	Nº de intervenções em infraestruturas de aquacultura (requalificação, adaptação ou reconversão)	Anual	<ul style="list-style-type: none"> • Municípios
	Áreas artificializadas recuperadas (ha)	Anual	<ul style="list-style-type: none"> • Municípios • Associações • DGRM
Licenciamento (10%)	Nº de aquaculturas licenciadas com sistemas IMTA e/ou RAS	Anual	<ul style="list-style-type: none"> • DGRM
Financiamento (15%)	Montante de financiamento aprovado para projetos de aquacultura circular (€)	Anual	<ul style="list-style-type: none"> • Instituições científicas • Empresas de I&D • CCDR Algarve
Capacitação e Sensibilização (5%)	Nº de ações de formação e sensibilização em economia circular	Anual	<ul style="list-style-type: none"> • Entidades de educação e divulgação científica • Instituições científicas

DGRM - Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos; IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P.; APA - Agência Portuguesa do Ambiente; ICNF - Instituto de Conservação, Natureza e Florestas; ONGs - Organizações Não Governamentais; CCDR - Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional; I&D - Investigação e Desenvolvimento.

A recolha de informação associada a estes indicadores poderá ser progressivamente integrada nos processos de licenciamento em aquacultura e inquéritos, nomeadamente no que respeita ao sistema produtivo, à utilização de energias renováveis, às espécies produzidas e às práticas circulares adotadas. Esta integração permitirá à DGRM assegurar uma monitorização sistemática das unidades de produção e do grau de adoção de modelos circulares.

Os indicadores de economia circular permitem avaliar o nível de adoção de práticas circulares nas unidades produtivas (ex. utilização de materiais recicláveis), nos produtos e nas atividades económicas associadas. Incluem igualmente iniciativas de valorização de subprodutos da aquacultura, independentemente da sua ligação formal às unidades produtivas, refletindo a expansão de cadeias de valor circulares em setores como a construção, a agricultura ou a indústria farmacêutica. A



rastreabilidade dos produtos de aquacultura provenientes de práticas circulares baseia-se na identificação por lote e no registo de informação ao longo da cadeia de valor, incluindo a origem, o sistema produtivo e as práticas adotadas. Este processo deverá ser assegurado por produtores, associações e cooperativas, garantindo a validação e continuidade da informação até à fase de comercialização. Exemplos de produtos incluem:

- Dourada produzida em sistemas RAS, com recurso parcial a energias renováveis;
- Mexilhão produzido em estruturas suspensas *offshore*;
- Ostra cultivada em mesas com recurso a sacos reciclados.

A dimensão de gestão ambiental integra indicadores diretos e indiretos do estado ecológico das áreas de produção. A diversidade de espécies e a estrutura trófica dos sistemas produtivos permitem avaliar o equilíbrio ecológico, enquanto a produtividade da amêijo-a-boa (*Ruditapes decussatus*) (ton/ha) pode funcionar como indicador indireto da saúde ambiental e da capacidade regenerativa da Ria Formosa. A monitorização é complementada pelo volume de dados recolhidos sobre a qualidade da água, refletindo o esforço e a consistência dos sistemas de observação. Esta recolha poderá ser assegurada principalmente pela APA, através do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH - <https://snirh.apambiente.pt/>), sendo complementada por sistemas operados por instituições científicas como o CCMAR, CIMA-UAlg e o Laboratório Colaborativo para a Aquacultura Sustentável e Inteligente (S2AQUAcoLAB), no âmbito de projetos de investigação.

A dimensão de planeamento do território poderá ser acompanhada através do número de intervenções em infraestruturas de aquacultura, incluindo ações de requalificação, adaptação ou reconversão dos sistemas produtivos. Estas intervenções podem incluir a requalificação de viveiros ou tanques, a adaptação de salinas para produção em aquacultura, a implementação de sistemas RAS ou IMTA, bem como melhorias nas infraestruturas energéticas.

A eficiência energética poderá ser avaliada através da adoção de fontes de energia renovável nas unidades de produção, refletindo a redução da dependência de combustíveis fósseis e o reforço da sustentabilidade energética do setor. A dimensão do licenciamento permite monitorizar a adoção formal dos sistemas IMTA e RAS, no enquadramento legal da atividade da aquacultura. O financiamento poderá ser avaliado com base no montante de investimento (€) aprovado para projetos de aquacultura assente em princípios de economia circular, refletindo o acesso a instrumentos de apoio e o nível de mobilização financeira para o desenvolvimento do setor.

Por fim, a capacitação e sensibilização são acompanhadas através do número de ações de formação e divulgação realizadas, refletindo o reforço de competências e o grau de envolvimento dos diferentes atores na adoção de práticas mais



sustentáveis.

10.2. Acompanhamento e ajuste

O desenvolvimento da aquacultura em Portugal requer um processo contínuo de acompanhamento, avaliação e ajuste, orientado para resultados e alinhado com as necessidades dos produtores e da cadeia de valor. Para esse efeito, neste Plano AZA4ICE definem-se as principais ações acompanhamento e fiscalização associada às dimensões e indicadores estabelecidos, apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5 - Ações de acompanhamento e fiscalização do desenvolvimento da aquacultura assente em princípios de economia circular na Ria Formosa no âmbito do projeto AZA4ICE.

DIMENSÃO	AÇÃO	ACOMPANHAMENTO	FISCALIZAÇÃO
Pressão externa	Identificação de embarcações externas e material abandonado	<ul style="list-style-type: none"> Autoridades marítimas locais 	<ul style="list-style-type: none"> Autoridades marítimas locais
Gestão ambiental	Operação de sensores de monitorização ambiental	<ul style="list-style-type: none"> APA Entidades de investigação científica 	<ul style="list-style-type: none"> APA Entidades de investigação científica
Economia circular	Acompanhamento da rastreabilidade de produtos circulares ao longo da cadeia de valor	<ul style="list-style-type: none"> Cooperativas Associações Depuradoras Mercados 	<ul style="list-style-type: none"> DGAV ASAE IPMA
Governança	Tratamento de dados e relatório anual de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> GALAC 	<ul style="list-style-type: none"> GALAC

APA - Agência Portuguesa do Ambiente; DGAV - Direção-Geral da Alimentação e Veterinária; ASAE - Autoridade de Segurança Alimentar e Económica; IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera; GALAC - Gabinete de Apoio Local para a Aquacultura Circular.

No domínio da pressão externa, as autoridades marítimas locais são responsáveis pelo acompanhamento e fiscalização da presença e circulação de embarcações e veículos motorizados não associados à atividade da aquacultura, no âmbito das suas competências de vigilância, segurança e ordenamento do espaço marítimo. Esta monitorização inclui também a identificação de equipamentos ou materiais abandonados que possam interferir com a atividade ou comprometer o estado ecológico das áreas de produção.

Propõe-se que a gestão ambiental seja assegurada pela APA, através da operação e manutenção dos sensores de monitorização ambiental, integradas na rede do SNIRH. Este sistema pode ser complementado por equipamentos instalados por entidades de investigação no âmbito de projetos científicos, garantindo a recolha contínua de dados necessários à avaliação do estado ecológico das áreas de aquacultura.

No âmbito da economia circular, a rastreabilidade dos produtos de aquacultura



poderá ser acompanhada operacionalmente por cooperativas e associações de produtores, depuradoras e mercados, que asseguram a continuidade da informação ao longo da cadeia de valor. A fiscalização legal da rastreabilidade dos produtos e da segurança alimentar competirá à DGAV e ao IPMA, nomeadamente através do Sistema Nacional de Bivalves (SNMB), enquanto a ASAE assegura o cumprimento das regras de rotulagem e práticas comerciais junto do consumidor.

Por fim, propõe-se que a dimensão da governação possa ser assegurada pelo GALAC, responsável pela recolha e consolidação da informação proveniente das entidades e pela elaboração do relatório anual de avaliação. Este relatório deverá analisar o progresso alcançado, identificar eventuais desvios e apresentar recomendações para o ajuste das medidas e definição de prioridades para o período seguinte. Este sistema integrado de acompanhamento reforça a eficácia das medidas implementadas e apoia a tomada de decisão. O GALAC poderá funcionar em articulação com estruturas locais já existentes, como os GAL/GALP ou gabinetes municipais ligados ao setor do mar. Entre as suas principais funções incluem-se:

- Tratamento de dados e elaboração do relatório anual de monitorização;
- Apoio técnico e presencial aos produtores na adoção de práticas de aquacultura baseadas em princípios de economia circular;
- Criação e gestão da plataforma digital de apoio dedicada ao desenvolvimento da aquacultura na Ria Formosa, dedicada à partilha de conhecimento e divulgação de instrumentos de financiamento;
- Dinamização de ações de capacitação em articulação com investigadores e decisores políticos;
- Promoção da articulação intersetorial.

Os pesos atribuídos às diferentes dimensões refletem a sua importância relativa no desenvolvimento da aquacultura e foram validados com os *stakeholders* da Ria Formosa na 4ª reunião *LiRRIE*. A economia circular assume maior peso por refletir diretamente as mudanças nas práticas produtivas e na criação de valor. A gestão ambiental, eficiência energética e o licenciamento apresentam pesos intermédios, enquanto o planeamento do território, financiamento, capacitação e governação desempenham um papel estrutural de suporte ao sistema.

Para avaliar a evolução do desenvolvimento de uma aquacultura assente em princípio de economia circular na Ria Formosa, propõe-se o cálculo do Índice de Transição para a Aquacultura Circular na Ria Formosa (ITAC_RF), baseado na variação positiva dos indicadores definidos face ao ano anterior. O índice assume valor zero quando não se verifica progresso e valores superiores a zero quando existe evolução. A pontuação de cada indicador é calculada através da variação percentual entre o ano de avaliação (t) e o ano base:



$$Pontuação\ do\ indicador = \frac{Valor\ no\ ano\ t - Valor\ no\ ano\ base}{Valor\ no\ ano\ base} \times 100$$

Nos casos em que o valor do indicador no ano base é igual a zero, a pontuação não é calculada por variação percentual. Nestas situações, atribui-se zero quando não há evolução e 100 quando o indicador passa a apresentar valor positivo, refletindo o início da transição.

O ITAC_RF resulta da agregação ponderada das pontuações dos indicadores, de acordo com os pesos atribuídos a cada dimensão:

$$ITAC_RF = \sum (Pontuação\ do\ indicador \times Peso)$$

O índice é normalizado numa escala de 0 a 100, permitindo acompanhar de forma sintética o grau de implementação das ações e a evolução dos indicadores ao longo do tempo. Desta forma, o ITAC_RF constitui um instrumento de apoio à monitorização anual, à identificação de desvios e ao ajuste das medidas previstas no Plano.



Figura 6 - Índice de Transição para a Aquacultura Circular na Ria Formosa (ITAC_RF) proposto no âmbito do projeto AZA4ICE.

A Figura 6 apresenta a escala de classificação do índice numa barra contínua de 0 a 100, permitindo interpretar o grau de avanço da transição. Esta representação gráfica facilita a leitura do estado da transição, o acompanhamento da evolução anual e o apoio à tomada de decisão.

11. Conclusão

11.1. Síntese e próximos passos

O presente plano, desenvolvido no âmbito do projeto AZA4ICE, estabelece as orientações para o desenvolvimento da aquacultura na Ria Formosa para modelos assentes em boas práticas e em princípios de economia circular, sustentáveis e resilientes. A definição de indicadores, ações de acompanhamento e um sistema de monitorização permite avaliar a implementação das medidas, acompanhar a evolução do processo e apoiar a tomada de decisão. Neste contexto, o ITAC_RF constitui um instrumento de apoio à monitorização e ao ajuste das ações previstas.



Os próximos passos centram-se na operacionalização das ações propostas, no reforço da articulação entre entidades, na integração da informação nos processos de licenciamento, no reforço da rastreabilidade dos produtos derivados de práticas circulares de aquacultura e na capacitação dos produtores e restantes intervenientes da cadeia de valor. A elaboração anual de um relatório de monitorização, coordenado pelo GALAC, permitirá acompanhar os resultados e ajustar prioridades. A implementação deste plano contribuirá para promover o desenvolvimento da aquacultura na Ria Formosa seguindo uma abordagem circular, reforçando a sustentabilidade da atividade, a proteção dos ecossistemas e a sua integração no território, podendo constituir uma referência para outras áreas de produção em Portugal.



Referências

- [1] FAO. (2024). In Brief to The State of World Fisheries and Aquaculture 2024. Blue Transformation in action. Rome.
- [2] Instituto Nacional de Estatística. (2025). Estatísticas da Pesca: 2024. INE. Disponível em <https://www.ine.pt/xurl/pub/66198697>.
- [3] Estratégia Nacional para o Mar 2021-2030. Disponível em: <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc22/comunicacao/documento?i=estrategia-nacional-para-o-mar-2021-2030>.
- [4] Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM). 2022. Plano Estratégico para a Aquacultura Portuguesa 2021-2030. Ministério do Mar, República Portuguesa. Disponível em: https://mar2020.blob.core.windows.net/mar2020/2022/10/PT_PEA_2021_2030.pdf.
- [5] European Market Observatory for Fisheries and Aquaculture Products. (2025, 18 de fevereiro). The EU fish market: 2025 Ed. Publications Office of the European Union. Disponível em: https://eumofa.eu/documents/20124/210402/EFM2025_EN.pdf
- [6] Sousa, C.A.M., Cunha, M.E., Ribeiro, L (2020). Tracking 130 years of coastal wetland reclamation in Ria Formosa, Portugal: opportunities for conservation and aquaculture. Land Use Policy, 94, 104544. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104544>.
- [7] Furtado, A., Gaspar, P., & Correia, S. (2021). Áreas artificializadas nas zonas estuarinas e lagunares, região hidrográfica RH8. Levantamento cartográfico e sugestões para a recuperação/reconversão de áreas artificializadas degradadas (p. 19). Agência Portuguesa do Ambiente, Administração da Região Hidrográfica do Algarve.
- [8] Região Sul. (2025). Semana do Mar 2025 – Ria Formosa na rota do Ministério da Agricultura e do Mar. Disponível em: <https://regiao-sul.pt/economia/semana-do-mar-2025-ria-formosa-na-rota-do-ministerio-da-agricultura-e-do-mar/740103>.
- [9] Cunha, M.E., Quental-Ferreira, H., Parejo, A., Gamito, S.; Ribeiro, L., Moreira, M., Monteiro, I., Soares, F., Pousão-Ferreira, P. (2019). Understanding the individual role of fish, oyster, phytoplankton and macroalgae in the ecology of integrated production in earthen ponds. Aquaculture, 512, 734297. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734297>.
- [10] Magalhães, F.C., Bellei, P., Flores-Collen, I., da Costa, E.M. (2024). Blue Circular Economy – Reuse and Valorization of Bivalve Shells: The Case of Algarve, Portugal. Recycling, 9, 27. <https://doi.org/10.3390/recycling9020027>.



Lista de Tabelas

Tabela 1 – Análise SWOT da economia circular no setor da aquacultura na Ria Formosa.....	9
Tabela 2 - Condições de licenciamento para estabelecimentos de aquacultura em domínio público e privado em Portugal.	10
Tabela 3 - Ações prioritárias para o desenvolvimento da aquacultura na Ria Formosa identificadas no âmbito do projeto AZA4ICE.	15
Tabela 4 - Indicadores de monitorização de uma aquacultura assente em princípio de economia circular na Ria Formosa propostos no âmbito do projeto AZA4ICE.	22
Tabela 5 - Ações de acompanhamento e fiscalização do desenvolvimento da aquacultura assente em princípios de economia circular na Ria Formosa no âmbito do projeto AZA4ICE.	25

Lista de Figuras

Figura 1 - Estrutura e fluxo de implementação do Plano de Ação AZA4ICE, incluindo os objetivos, áreas de intervenção e principais ações operacionais.	5
Figura 2 - Visão estratégica para o desenvolvimento da aquacultura na Ria Formosa, enquadrada nos princípios da economia circular e da sustentabilidade ambiental. C-AZA - Zonas Adequadas para a Aquacultura Circular.....	13
Figura 3 - Entidades envolvidas na transição para uma aquacultura circular na Ria Formosa. DGAV – Direção-Geral da Alimentação e Veterinária; ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas; IPMA – Instituto Português do Mar e Atmosfera; ONGs – Organizações Não Governamentais; DGRM – Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos; APA-ARH Algarve – Agência Portuguesa do Ambiente; ASAE - Autoridade de Segurança Alimentar e Económica; GALAC – Gabinete de Apoio Local para a Aquacultura Circular; CCDR - Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional; I&D – Investigação e Desenvolvimento.	18
Figura 4 - Cronograma para o desenvolvimento da aquacultura na Ria Formosa, assente em princípios de economia circular, proposto no âmbito do projeto AZA4ICE. O esquema apresenta as fases de desenvolvimento e a prioridade das ações, distinguindo intervenções de curto prazo (prioridade imediata) e de médio a longo prazo. GALAC – Gabinete de Apoio Local para a Aquacultura Circular; pAqAT – Plano para a Aquacultura em Águas de Transição; PEPNRF – Programa Especial do Parque Natural da Ria Formosa.	19
Figura 5 - Estrutura do financiamento público europeu e nacional para a aquacultura. FEEI - Fundos Europeus Estruturais e de Investimento; FEDER - Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional; FSE+ - Fundo Social Europeu Mais; FC - Fundo de Coesão; FEAMPA - Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos, das Pescas e da Aquacultura; FEADER - Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural; PRR - Plano de Recuperação e Resiliência; FTECE - Fundo para a Tecnologia e Economia Circular.....	21
Figura 6 - Índice de Transição para a Aquacultura Circular na Ria Formosa (ITAC_RF) proposto no âmbito do projeto AZA4ICE.....	27



Glossário

Economia azul

Conjunto das atividades económicas associadas aos oceanos, mares e zonas costeiras, que utilizam os recursos marinhos de forma sustentável. Engloba setores com a aquacultura, a pesca, a biotecnologia, o transporte e a construção naval, as energias renováveis e o turismo costeiro, promovendo o equilíbrio entre o desenvolvimento económico, a proteção ambiental e a utilização responsável dos recursos marinhos.

Economia circular

Modelo de produção e consumo que procura manter os recursos em utilização durante o maior tempo possível, promovendo a redução, reutilização, reparação, reciclagem e valorização de materiais e subprodutos. Em contraste com o modelo linear tradicional (“extrair, usar e descartar”), procura minimizar a produção de resíduos, reduzir a poluição e aumentar a eficiência na utilização de recursos.

Serviços ecossistémicos

Benefícios diretos e indiretos que as pessoas obtêm dos ecossistemas, sistemas naturais constituídos pelos seres vivos, pelos elementos físicos do meio e pelas interações entre eles. No contexto da aquacultura, incluem processos naturais como a regulação da qualidade da água, a reutilização de nutrientes, a manutenção da biodiversidade e a produção de alimentos.

Áreas artificializadas e não naturais

Áreas cuja morfologia natural foi significativamente alterada por pressões hidromorfológicas, resultantes da intervenção humana, especialmente nas margens de sistemas aquáticos sujeitos à influência das marés. Estas alterações incluem modificações na estrutura física, dinâmica sedimentar e regime hidrológico, conduzindo à perda ou transformação das características naturais originais.

IMTA (Aquacultura Multitrófica Integrada)

Sistema de produção de aquacultura que combina espécies pertencentes a diferentes níveis tróficos (peixes, bivalves, algas), promovendo a complementaridade biológica entre elas. Ao permitir que os subprodutos de uma espécie sejam aproveitados por outra, o IMTA aumenta a eficiência produtiva, reduz a acumulação de resíduos e contribui para a melhoria da qualidade ambiental.

RAS (Sistema de Recirculação em Aquacultura)

Sistema de produção de aquacultura intensiva em tanques rígidos, no qual a água é continuamente recirculada, permitindo a sua reutilização nos sistemas de cultivo. Este modelo reduz significativamente o consumo de água, assegura o isolamento



AZA4ICE

**Interreg
Euro-MED**



**Co-funded by
the European Union**

do *stock* produzido e minimiza as descargas para o meio ambiente, garantindo condições de produção altamente controladas. Pode ainda ser otimizado através da integração de soluções de eficiência energética e da utilização de fontes de energia renovável, nomeadamente energia solar.



AZA4ICE

**Interreg
Euro-MED**



**Co-funded by
the European Union**



**UNIVERSITY OF
PATRAS**
ΠΑΤΡΑΣ



IMC
International
Marine Centre



Junta de Andalucía
Junta de Andalucía



POLEMER
MEDIO AMBIENTE



**PUBLIC INSTITUTION
DEVELOPMENT AGENCY
OF CRETE**



AH
ANATOLIAN HARBOR



Antonieta
ANTONIETA



PPP - Brijuni
PPP - Brijuni



**CHAMBER OF
ECONOMY OF
MONTENEGRO**



IPMA
Instituto Português
do Mar e da Atmosfera