

## Monitorização Ambiental de um Projecto Aquícola em Zona Costeira

José M. P. Vieira<sup>1</sup>, António A. L. S. Duarte<sup>2</sup>, José L. S. Pinho<sup>2</sup>

*Universidade do Minho, Departamento de Engenharia Civil, Guimarães, Portugal*

### RESUMO

As zonas costeiras constituem espaços ambientais muito sensíveis onde ocorrem processos bastante complexos responsáveis por uma dinâmica muito intensa, da qual resulta a sua constante mutabilidade. A complexidade e a variabilidade inerentes a este tipo de sistemas naturais, aliadas à sua qualidade ecológica e paisagística, transformam estas regiões num recurso atractivo, aumentando a dificuldade da sua gestão integrada e sustentável.

O progressivo esgotamento de muitas espécies piscícolas, em áreas sujeitas a esforços de pesca desadequados das respectivas capacidades de regeneração, tem obrigado a que a comunidade internacional proceda à fixação de cotas de captura de pescado cada vez mais restritivas, o que, associado ao aumento da população mundial e ao alto valor nutritivo deste recurso natural, veio aumentar a necessidade de incentivar o desenvolvimento da actividade de aquicultura à escala global para reduzir a pressão sobre os *stocks* de pescado.

Neste contexto, a empresa *ACUINOVA – Actividades de Piscicultura, S.A.* promoveu a realização de um *projecto aquícola de engorda de pregado* numa zona litoral a sul do aglomerado urbano da Praia de Mira, no concelho de Mira, visando atingir uma produção anual de cerca de 7000 toneladas desta espécie de elevado valor comercial, em consonância com uma das prioridades da estratégia nacional das pescas, nomeadamente a de reforçar, inovar e diversificar a produção aquícola.

Neste trabalho apresenta-se uma breve caracterização deste empreendimento, uma síntese do enquadramento legal da actividade de piscicultura intensiva e a metodologia adoptada na implementação do Programa de Monitorização Ambiental deste projecto, salientando-se a importância do papel da coordenação técnica na articulação e integração das actividades das várias equipas envolvidas na execução do acompanhamento ambiental da obra e dos oito Planos de Monitorização de factores ambientais exigidos na Declaração de Impacto Ambiental (DIA), nos pareceres da Comissão de Acompanhamento (CA) sobre o RECAPE (Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução) e na Licença Ambiental do projecto.

Nas conclusões referem-se alguns aspectos relevantes para a melhoria dos procedimentos, inerente ao carácter dinâmico dum plano, resultantes da análise das condições operacionais e de dados de monitorização obtidos, no sentido de contribuir para um aperfeiçoamento de futuros programas de monitorização a definir para projectos desta natureza e especificidade.

---

<sup>1</sup> Doutor em Eng. Civil, Professor Catedrático

<sup>2</sup> Doutor em Eng. Civil, Professor Auxiliar

## 1. INTRODUÇÃO

A ocupação do litoral pode ter como consequência a degradação de muitos dos ecossistemas naturais (corpos dunares, aquíferos, fauna, flora), situação que pode ainda ser agravada por outras intervenções antrópicas perturbadoras do equilíbrio ecológico da orla costeira. Uma gestão correcta e sustentável das zonas costeiras implica o melhor conhecimento possível dos respectivos processos naturais, integrando e monitorizando os principais descritores ambientais que caracterizam a qualidade ambiental dos meios terrestre e marinho. A qualidade de vida das populações destas áreas ribeirinhas depende, decisivamente, da conservação das condições naturais dos ecossistemas aquáticos e da mitigação dos impactos negativos gerados pela utilização das águas costeiras como receptor de descargas pontuais e difusas, potenciando a progressiva alteração da estrutura trófica desses meios hídricos.

A sustentabilidade da actividade pesqueira a nível mundial passa pelo estabelecimento de cotas de captura cada vez mais restritivas e por complementar a oferta de pescado através do incremento da actividade de piscicultura em meio marinho, assente em práticas que mitiguem os problemas ambientais frequentemente relacionados com a utilização de alimentos industriais e de antibióticos em aquiculturas intensivas.

Neste contexto, a Comissão das Comunidades Europeias redigiu uma comunicação ao Conselho e ao Parlamento Europeu, a *COM (2002) 511 final* [1], onde define uma estratégia de desenvolvimento sustentável da aquicultura europeia, reconhecendo a necessidade de apoiar a investigação e a elaboração de normas adequadas em matéria de ambiente e de saúde pública. Essa estratégia contemplava os seguintes objectivos: garantir a existência de produtos saudáveis para os consumidores; promover um sector respeitador do ambiente; e criar empregos, nomeadamente nos locais dependentes da pesca. Para esse efeito, propunha, nesse documento, medidas como:

- o estabelecimento de normas comuns para a aquicultura biológica, face à crescente procura deste tipo de produtos e de modo a evitar distorções na concorrência;
- a promoção de um sector económico respeitador do ambiente;
- a criação de empregos, nomeadamente nos locais dependentes da pesca.

Em Portugal, as oportunidades de pesca têm vindo a reduzir-se de forma crescente e a estratégia nacional das pescas assenta nas seguintes prioridades:

- promover a competitividade do sector pesqueiro adequando-a aos recursos disponíveis;
- reforçar, inovar e diversificar a produção aquícola;
- criar mais valor e diversificar a indústria transformadora;
- assegurar o desenvolvimento das zonas costeiras dependentes da pesca.

O principal objectivo deste trabalho é o de contribuir para o aperfeiçoamento da definição e implementação de futuros programas de monitorização associados a projectos de piscicultura intensiva em zonas costeiras com características semelhantes ao do caso de estudo aqui apresentado – o *projecto aquícola de engorda de pregado*, em Mira, promovido pela ACUINOVA, através da divulgação do esquema operacional concebido e adoptado na implementação da fase de pós-avaliação do processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), de acordo com o estabelecido no art.º 29º do DL n.º 69/2000, de 3 de Maio [2]. Trata-se de uma fase em que se procede ao acompanhamento ambiental da obra e à execução dos vários planos de monitorização relativos aos descritores ambientais que se consideraram mais susceptíveis de sofrerem impactos directos significativos, visando assegurar o cumprimento de todos os requisitos legais aplicáveis, bem como das condicionantes e recomendações ambientais estabelecidas nos vários documentos resultantes do procedimento de AIA.

Neste trabalho apresenta-se, também, uma descrição sumária das principais características deste empreendimento, quer em termos de obra quer em termos de funcionamento, e uma síntese do enquadramento legislativo (nacional e comunitário) aplicável ao sector da aquicultura em meio marinho, na perspectiva da protecção do meio ambiente, com especial incidência nas normas aplicáveis à descarga dos seus efluentes, de modo a salvaguardar a qualidade química e ecológica do meio hídrico receptor.

Nas conclusões realça-se a importância e a necessidade de ser uma entidade independente a assegurar a coordenação técnica da execução do Programa Geral de Monitorização Ambiental, que requer uma exigente articulação das actividades de várias equipas multidisciplinares envolvidas na execução dos Planos de Monitorização Ambiental, que, na sua generalidade, se prolongam no tempo, abrangendo três períodos distintos: *antes do início da obra*, com a caracterização da situação de referência para cada factor ambiental cujo impacto se pretende avaliar; *durante a obra (construção)*, avaliando as alterações nesses factores que dela directamente decorrem; e *após a conclusão da obra (exploração)*, avaliando a reversibilidade dos diferentes impactos ambientais e a sua magnitude ao longo do ciclo de vida do projecto.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE AQUÍCOLA

O projecto aquícola de engorda de pregado, promovido pela empresa ACUINOVA visa contribuir estruturalmente para o aumento da produção nacional em espécies de aquicultura, duplicando a actual produção (cerca de 7.000 toneladas/ano) e podendo, através duma futura expansão, aumentar a sua produção para 10500 toneladas/ano. Na sua fase de exploração terá uma incidência directa na criação de 200 postos de trabalho, dos quais 20% corresponderão a emprego qualificado. Em termos de horizonte temporal do Projecto, prevê-se um tempo de vida útil desta unidade aquícola de cerca de 30 a 40 anos, tendo a empresa colocado a hipótese não da sua desactivação, mas sim a possibilidade de expansão da actividade e a realização de eventuais modernizações tecnológicas e/ou produtivas. Pelo seu elevado impacto na economia nacional, este projecto aquícola mereceu a classificação de Projecto de Interesse Nacional (n.º080), em 10 de Outubro de 2006.

A unidade aquícola está a ser implantada a sul da Praia de Mira (Fig. 1), que integra uma zona classificada como Sítio da Lista Nacional (PTCON0055), designado por Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas, com uma área total de 20511 ha, sem estatuto de protecção, distribuída pelos concelhos de Cantanhede, Figueira da Foz, Mira e Vagos. Trata-se de uma área que integra a *Rede Natura 2000*, decorrente da transposição para o direito nacional da Directiva n.º 92/43/CEE, relativa à conservação dos *habitats* naturais e da flora e fauna selvagens (DL n.º 144/99, de 24 de Abril e DL n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro).

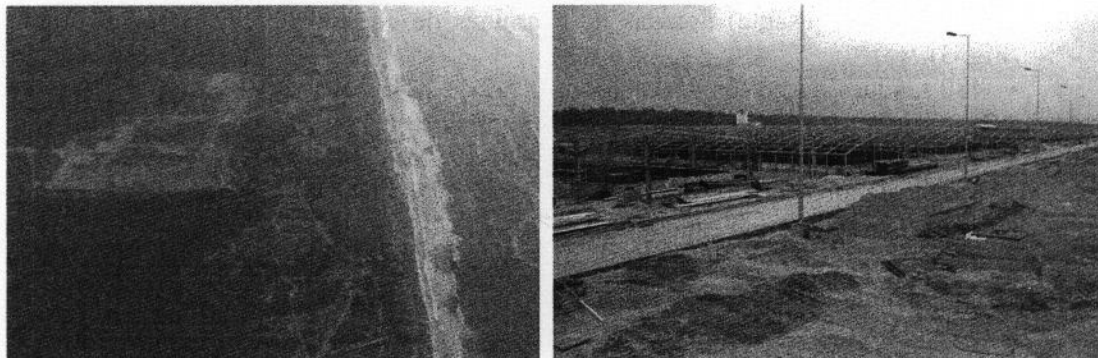


Figura 1 – Unidade aquícola: vista aérea do local (Dez. 2007). Fase de construção (Dez. 2008)

A selecção deste local teve em consideração os principais requisitos da aquicultura em zonas costeiras: temperatura abundância e qualidade da água; dimensão da área disponível; topografia do terreno (para minimização de movimento de terras); disponibilidade de mão-de-obra e de rede viária. Por sua vez, a sua implantação paralelamente à linha de costa (e a cerca de 500 metros desta) foi imposta pelo Instituto de Conservação da Natureza, visando minimizar o seu impacto neste ecossistema natural de elevada sensibilidade.

O terreno do promotor possui uma área total de 206 ha (1% da área classificada como Sítio), e a unidade aquícola, localizada na sua zona oeste, ocupa apenas uma área de 45 ha, ou seja, 22 % da área total disponível.

Nesta unidade serão recepcionados peixes ainda jovens (alevins, com 10-20 g) procedendo-se aqui à sua engorda ao longo de dois anos (até atingir cerca de 2 kg). Na fábrica de processamento do pescado existente nesta unidade far-se-á o abate, a embalagem (inteiros) e a sua expedição para os circuitos de comercialização. A densidade de cultivo varia entre 10-40 kg/m<sup>2</sup>. Na Figura 2, apresenta-se um esquema do processo de produção adoptado neste projecto [2].

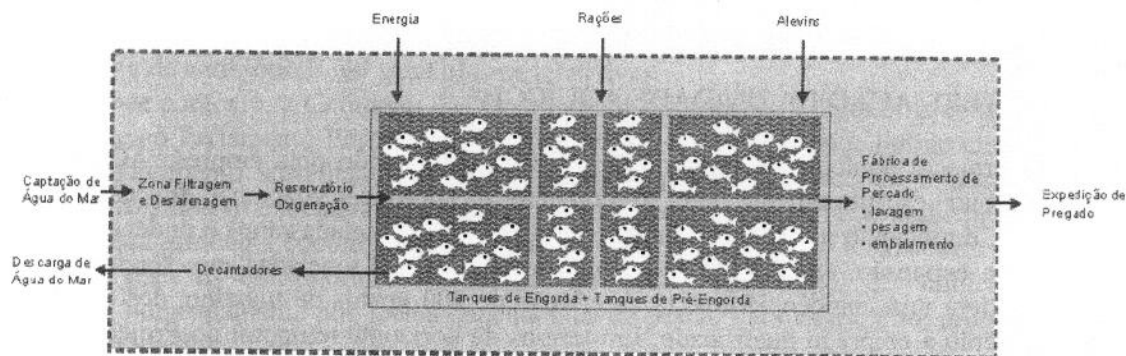


Figura 2 – Diagrama do processo de engorda de pregado na unidade aquícola de Mira

Em termos sucintos, além dos edifícios de apoio e de processamento do pescado, esta unidade aquícola é constituída por:

- 2 condutas de captação de água no mar, com 2840 m de extensão cada e 3 m de diâmetro, atingindo a cota -14,00 e dimensionadas para caudal de cerca de 10,4 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, permitindo a renovação da totalidade da água nos tanques em 1,5 h;
- 2 poços de captação e bombagem, com 27 m de diâmetro e 12 grupos hidropressores (cada);
- 2 sistemas de tratamento de água composto por filtração (Fig.3); desarenação e oxigenação;
- 2 redes de distribuição de água às linhas de tanques, estando as condutas de extremidade (a jusante) dotadas de chaminés de equilíbrio e de bocas de limpeza (Fig. 3);
- 480 tanques de pré-engorda (6,4×6,4 m<sup>2</sup>) e 1248 tanques de engorda (10,9×10,9 m<sup>2</sup>);
- circuitos de descarga dos tanques ligados a redes de drenagem subterrâneas;
- 4 decantadores com 75×50 ×3 m<sup>3</sup>, dimensionados para um tempo de retenção hidráulica de 0,6 h e um caudal de 5, 2 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>;
- 2 emissários de descarga da água utilizada no mar, com 1200 m de extensão cada e 2,7 m de diâmetro e restituição à cota -7,50, protegida por enrocamento com 6 m de altura;
- reservatório e rede de água potável, dimensionada para um caudal de 355 m<sup>3</sup>/dia.

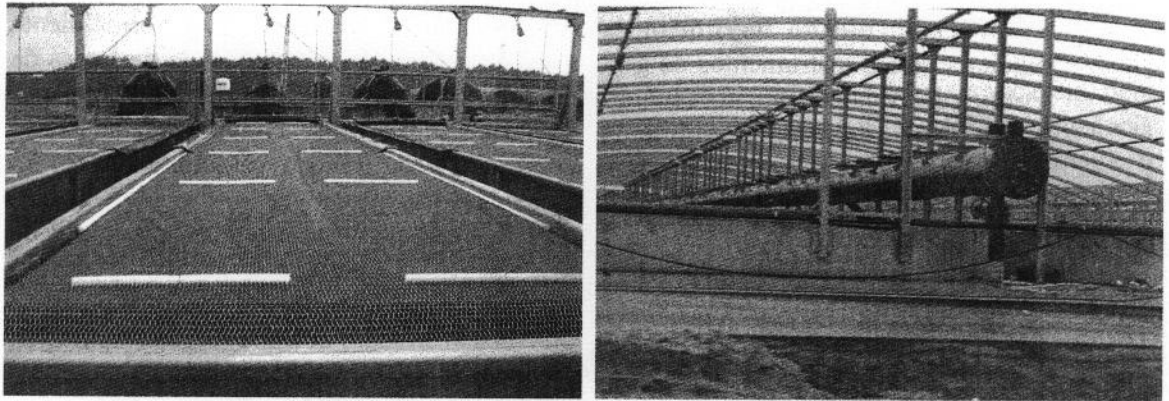


Figura 3 – Filtros a jusante do poço de captação. Rede de distribuição aos tanques

A construção da unidade está a desenvolver-se em duas fases: a primeira entre Novembro de 2007 e Dezembro de 2008, prevendo-se que a segunda decorra entre Janeiro de 2009 e Dezembro de 2010.

### 3. ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO

A realização de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para o projecto aquícola de Mira justifica-se com base nas directivas comunitárias e na legislação nacional aplicável, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, que aprova o regime jurídico da avaliação de impacto ambiental, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 85/337/CEE, com as alterações introduzidas pela Directiva n.º 97/11/CE, do Conselho, de 3 de Março.

Em contraste com a flexibilidade que a Directiva n.º 97/11/CE assumia para os projectos constantes do seu anexo II, o n.º 2 do artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 69/2000 estabelece que estão sujeitos a avaliação do impacto ambiental os projectos incluídos nos seus anexos I e II, pelo que este projecto foi obrigatoriamente sujeito a um processo de AIA, face disposto na alínea f) do Grupo 1 do anexo II (Tabela 1).

Tabela 1 – Avaliação de Impacto Ambiental (extracto do anexo II do DL. n.º 69/2000)

TIPO DE PROJECTOS	CASO GERAL	ÁREAS SENSÍVEIS
<b>1 - Agricultura, silvicultura e aquíicultura</b>		
f) Piscicultura intensiva (unidades com uma produtividade superior a 10 t./ha/ano)	Piscicultura marinha: - produção 1000 t./ano.	- Áreas protegidas - Sítios da Rede Natura 2000 - Áreas de protecção: monumentos nacionais e imóveis de interesse público

No âmbito do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), que decorreu entre Janeiro e Março de 2007, foi elaborado um documento com os resultados da pesquisa efectuada sobre o enquadramento legal (nacional e comunitário) aplicável a este tipo de projecto aquícola [3]. Essa resenha sobre a legislação aplicável a este projecto incidiu em quatro domínios principais:

- **Ordenamento do território:** dado que a utilização do solo está normalmente sujeita a vários instrumentos de gestão territorial, enquadrados pela Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e Urbanismo (Lei n.º 48/98, de 11 de Agosto);
- **Avaliação de impacto ambiental:** como instrumento preventivo fundamental da política de ambiente, reconhecido na Lei de Bases da Política de Ambiente (Lei n.º 11/87, de 7 de Abril), e forma privilegiada de promover o desenvolvimento sustentável, através da gestão equilibrada dos recursos naturais e da protecção da qualidade do ambiente;
- **Domínio público hídrico e qualidade das águas marinhas:** o funcionamento da unidade aquícola em circuito aberto, com o abastecimento de água salgada a partir do mar, pressupõe a utilização do domínio público hídrico, enquadrada pela Lei n.º 16/2003, de 4 de Junho, e a protecção da qualidade das águas do meio receptor, considerando os seus usos, numa perspectiva da gestão sustentável das águas (Lei n.º 58/2005, de 29 de Setembro);
- **Actividade aquícola e qualidade das águas rejeitadas:** estando a cultura de espécies marinhas regulada pelo DL n.º 383/98 e o exercício da actividade industrial pelo DL n.º 69/2003. A qualidade da água rejeitada está abrangida pela aplicação do DL n.º 236/98, quanto aos valores limite de emissão (VLE) de cada substância, grupo, família ou categoria nas águas restituídas ao meio hídrico.

Na Tabela 2 apresenta-se uma síntese da legislação nacional aplicável a este projecto aquícola, à data da elaboração do EIA, agrupada em função dos temas dos domínios referidos.

Tabela 2 – Síntese da legislação nacional aplicável ao projecto aquícola de Mira

Domínio	Legislação	Designação / Âmbito
Ordenamento do território	Res. C.M n.º 142/2000 ; DL n.º 380/99 Res. C.M n.º 83/94 ; DL n.º 310/2003 DL n.º 380/99 Dec. Reg. n.º 11/2006 ; Lei n.º 33/96	Plano de Ordenamento da Orla Costeira de Ovar/Marinha Grande Plano Director Municipal (PDM) de Mira Ocupação de áreas da Reserva Ecológica Nacional (REN) Perímetro Florestal das Dunas e Pinhais de Mira
Avaliação de impacto ambiental	Res. C.M n.º 38/95; Res. C.M n.º 152/201  DL n.º 140/99 DL n.º 69/2000 ; DL n.º 74/2001 DL n.º 13/93; DL n.º 227/98 DL n.º 140/99	Plano Nacional da Política de Ambiente (PNPA). Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade Prevenção e o controlo integrados da poluição Regime jurídico da avaliação de impacto ambiental (RJAIA) Rede Nacional de Áreas Protegidas. Reservas e parques marinhos Regime de protecção das zonas especiais de conservação (ZEC), (Directiva Habitats), e das zonas de protecção especial (ZPE), (Directiva Aves), que integram a Rede Natura 2000
Domínio público hídrico	DL n.º 46/94; DL n.º 234/98; DL n.º 201/92 Lei n.º 54/2005 ; DL n.º 112/2002	Regime jurídico dos terrenos do domínio público hídrico Titularidade dos recursos hídricos. Licenciamento da utilização do domínio hídrico (na jurisdição do INAG)
Qualidade da água no meio receptor e das águas rejeitadas	Lei n.º 58/2005 ; DL n.º 77/2006 DL n.º 236/98 ;	Bases e quadro institucional para a gestão sustentável da água Qualidade dos meios aquáticos em função dos seus usos. Normas de descarga de águas residuais na água e no solo
Actividade aquícola	Res. C.M n.º 174/2001 DL n.º 383/98 Dec. Reg. n.º 14/2000	Medidas inovadoras para o desenvolvimento da aquicultura Regulamentação da pesca marítima e cultura de espécies marinhas Requisitos e condições relativos à instalação e exploração dos estabelecimentos de culturas marinhas

#### 4. MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL DO PROJECTO

No sentido de assegurar o cumprimento de todos os requisitos legais aplicáveis, bem como das condicionantes e recomendações ambientais previstas no RECAPE, na sequência das medidas de minimização e valorização propostas no EIA e aprovadas durante o procedimento de AIA (através da DIA e dos pareceres da CA sobre o RECAPE), foi estabelecido um extenso e complexo Programa Geral de Monitorização Ambiental. Este Programa contempla a realização de oito Planos de Monitorização: hidrogeologia; qualidade da água no meio receptor; águas do efluente; factores bio-ecológicos; ruído (aéreo); ruído subaquático, faixa costeira e invertebrados bentónicos (abundância e diversidade).

##### 4.1. Metodologia de implementação do programa de monitorização ambiental

A metodologia proposta para o acompanhamento ambiental do projecto na sua fase de pós-avaliação foi definida tendo em consideração a forma como se estabelecem as relações e competências entre os três principais agentes implicados na observância das acções e medidas que visam a minimização dos impactos associados às actividades do empreendimento em causa: a Agência Portuguesa do Ambiente, na qualidade de Autoridade de AIA, com competência para proceder à inspecção, vigilância e controlo ambiental; a ACUINOVA, empresa promotora do empreendimento; e o Consórcio Construtor, que inclui todas as empresas envolvidas na execução do empreendimento. Para cada um daqueles agentes, referem-se também os documentos regulamentares da respectiva responsabilidade (Fig. 4).

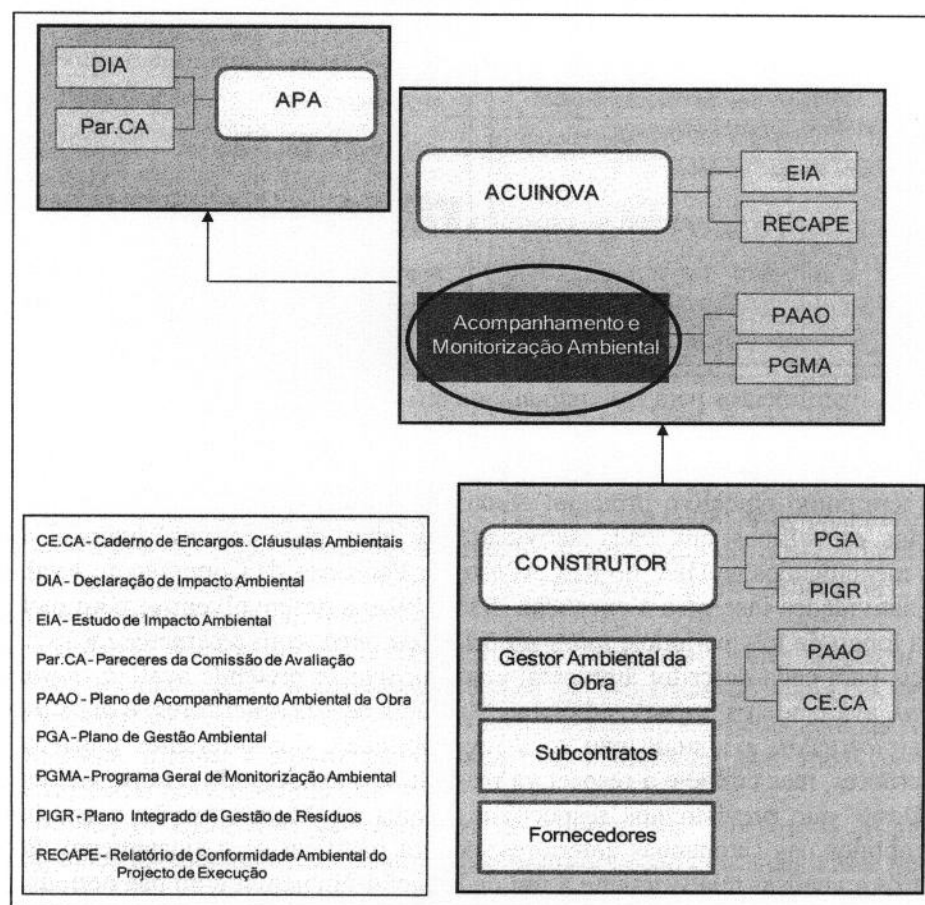


Figura 4 – Relações entre os vários agentes envolvidos na realização da obra

Neste modelo é colocada em evidência a inserção do aspecto particular do acompanhamento e da monitorização ambiental da obra em todo o processo do controlo ambiental do empreendimento. A monitorização ambiental do empreendimento deve ser desenvolvida através da operacionalização de dois tipos de instrumentos que, pela sua complexidade de execução, se recomenda serem coordenados com base em dois instrumentos individualizados: o Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra e o Programa Geral de Monitorização Ambiental, que se encontram esquematizados na Figura 5.

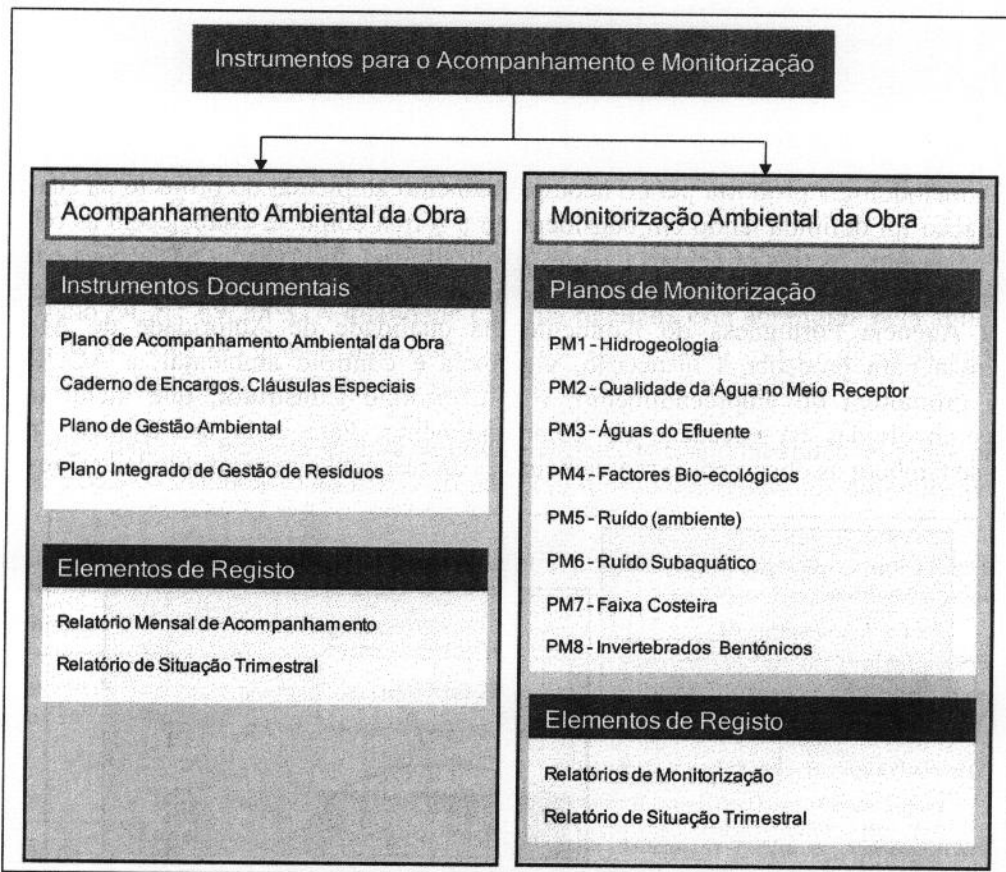


Figura 5 – Instrumentos para o acompanhamento e monitorização ambiental do projecto

Os Planos de Monitorização que constituem o Programa Geral de Monitorização Ambiental têm como objectivo principal efectivar o acompanhamento ambiental, periódico, dos impactos específicos que cada actividade da obra provoca nos diversos descritores ambientais mencionados na DIA, no RECAPE e nos Pareceres da Comissão de Avaliação.

As actividades inerentes à execução destes Planos desenvolvem-se com metodologias distintas ao longo de três períodos: *antes do início da obra*, com a caracterização da situação de referência para cada descritor ambiental cujo impacto se pretende avaliar; *durante a obra (construção)*, avaliando os impactos directos das obras nesses descritores; e *após a conclusão da obra (exploração)*, avaliando não só a reversibilidade dos diferentes impactos da obra nesses descritores, mas também a respectiva magnitude considerando o horizonte temporal do projecto. Desde que previsto nos respectivos Planos de Monitorização e em função dos resultados obtidos nas campanhas anteriores, poderá justificar-se o ajustamento do conjunto de parâmetros a analisar relativamente a um dado factor ambiental e/ou das periodicidades de amostragem, diminuindo ou aumentando o número de campanhas subsequentes.



Com base nos dados obtidos em cada uma das campanhas de amostragem, o responsável pela equipa que executa o Plano de Monitorização elabora um Relatório de Monitorização ambiental, com a estrutura exigida na Portaria nº 330/2001, a submeter à aprovação da Autoridade de AIA, em função da periodicidade definida em cada um dos Planos. Estes Relatórios contêm a listagem e análise dos dados da amostragem, bem como as conclusões sobre a evolução da situação relativa a cada descritor ambiental. Sempre que tal se justifique, deverá ser proposta a adaptação das medidas de mitigação aprovadas e/ou a adopção de novas medidas mitigadoras de eventuais impactos directos não previstos no EIA.

A elevada sensibilidade ambiental da área de influência da unidade aquícola de Mira, inserida na Rede Natura 2000, implica uma grande responsabilidade na execução das tarefas que integram os vários Planos de Monitorização. Este facto aconselhou a constituição de um grupo de equipas especializadas e de reconhecido mérito científico, integrando um vasto conjunto de docentes e investigadores de universidades portuguesas (Tabela 3).

Tabela 3 – Instituições envolvidas no Programa Geral de Monitorização Ambiental

Actividade	Instituição responsável pela execução
Coordenação Técnica do Programa	Universidade do Minho
PM1 – Hidrogeologia	Universidade do Minho
PM2 – Qualidade da Água no Meio Receptor	Universidade de Aveiro
PM3 – Águas do Efluente	Universidade de Aveiro
PM4 – Factores Bio-ecológicos	Universidade de Coimbra
PM5 – Ruído (ambiente)	Universidade do Minho
PM6 – Ruído Subaquático	Universidade do Algarve
PM7 – Faixa Costeira	Universidade do Minho
PM8 – Invertebrados Bentónicos	Universidade de Coimbra

#### 4.2. Coordenação técnica dos planos de monitorização de factores ambientais

Face à necessidade de coordenar e integrar uma grande quantidade de actividades envolvendo não só as equipas multidisciplinares responsáveis pela execução dos Planos de Monitorização, mas também as equipas da fiscalização responsáveis pelo acompanhamento ambiental da obra, a ACUINOVA entendeu ser fundamental contratar uma entidade independente, de reconhecido mérito técnico-científico, para a coordenação técnica do Programa Geral de Monitorização Ambiental, de modo a assegurar o seu integral cumprimento.

A Comissão Técnica de Coordenação (CTC-UM) tem como principais funções:

- assessoria técnica, no acompanhamento do processo de pós-avaliação ambiental deste projecto, da responsabilidade do promotor, e de Auditorias Ambientais eventualmente executadas pela APA;
- validação dos Relatórios de Monitorização Ambiental; antes de serem enviados à APA para aprovação; a apreciação técnica de propostas de alteração de planos de monitorização e/ou de medidas de mitigação apresentadas pelas equipas responsáveis por esses planos e apoio na eventual implementação das medidas correctoras identificadas nesses Relatórios;
- produção, trimestral, de relatórios de síntese dos aspectos e resultados mais relevantes apresentados nos relatórios de monitorização entregues nesse período pelas várias equipas envolvidas na execução dos Planos de Monitorização;

- garantir o necessário intercâmbio de informação entre as várias equipas envolvidas na execução do Programa, promovendo periodicamente;
- apoio técnico na resolução de situações decorrentes de incidentes ambientais originados pelos trabalhos de construção e na execução dos relatórios a enviar à APA;
- participar, quando solicitado pelo promotor, em reuniões de trabalho da ACUINOVA com a Autoridade de AIA (APA) e a entidade licenciadora (CCDRC).

A CTC-UM pode, nos seus relatórios de síntese e sempre que tal se justifique, submeter à consideração do promotor do projecto propostas e/ou recomendações para a melhoria da metodologia adoptada na monitorização ambiental do empreendimento, nomeadamente sobre a alteração dos procedimentos e periodicidade de amostragem de alguns ou a necessidade de constituição de equipas de trabalho multidisciplinares para a definição e implementação de medidas com impacto positivo na qualidade ambiental da área envolvente do projecto.

Tendo em consideração os documentos que enquadram a execução do Acompanhamento e Monitorização do projecto aquícola de Mira, nomeadamente o EIA, a DIA, o RECAPE e os Pareceres da Comissão de Avaliação, a CTC-UM considerou necessário estabelecer regras objectivas para a elaboração e entrega dos registos previstos nos Instrumentos para o Acompanhamento e Monitorização deste projecto aquícola, sintetizadas na Tabela 4.

Tabela 4 – Registos de Acompanhamento e Monitorização Ambientais do projecto aquícola

Registo de Acompanhamento	Responsabilidade		Entidade Receptora
	Elaboração	Data de Entrega	
Relatório Mensal de Acompanhamento	Gestor Ambiental*	Dia 10 do mês seguinte	Acuinova
Relatório de Situação Trimestral	Coordenação do Acompanhamento Ambiental	Abril, Julho, Outubro, Dezembro	APA

Registo de Monitorização	Responsabilidade		Entidade Receptora
	Elaboração	Data de Entrega	
Relatórios de Monitorização	Equipa de Monitorização	Prevista em cada Plano de Monitorização	APA
Relatório de síntese (trimestral)	Comissão Técnica de Coordenação	Abril, Julho, Outubro, Dezembro	Acuinova, APA

#### 4.3. Objectivos, metodologia e duração dos planos de monitorização

O *Plano de Monitorização da hidrogeologia* tem como objectivo verificar os efeitos da impermeabilização da área de instalação do Projecto, designadamente alterações nas características da água que serve de suporte vital aos *habitats* costeiros. Para esse efeito, procedeu-se à instalação de uma rede de dez piezómetros com trinta metros de profundidade, parte dos quais dotados de equipamento de medição em tempo real do nível e da salinidade da água, procedendo-se à recolha e análise de amostras a diferentes níveis no caso de se verificarem alterações no perfil da condutividade eléctrica. Este plano prevê três fases de campanhas de monitorização: caracterização da situação de referência, fase de construção e fase de exploração (bimestralmente durante três anos).

O *Plano de Monitorização da qualidade da água no meio receptor* tem como monitorizar a influência da descarga de águas utilizadas na água do mar, de modo a verificar que não sofrem variações na sua qualidade sanitária. Para esse efeito foram estabelecidos, para monitorização, onze parâmetros físico-químicos e dois microbiológicos (coliformes). Este plano prevê três etapas de campanhas de monitorização: campanhas de monitorização antes da fase de construção cujos dados servirão para definir a situação de referência; na fase de construção das captações e emissários; e na fase de exploração da unidade, com uma periodicidade mensal no primeiro ano de funcionamento e anual nos anos subsequentes.

O *Plano de Monitorização do efluente* tem como objectivo controlar a qualidade das águas de rejeição, através da realização de análises, a amostras recolhidas semanalmente, em laboratórios acreditados (ou com métodos acreditados) e ser verificado o cumprimento dos valores limite de emissão previstos na legislação aplicável e/ou consignados na licença ambiental do empreendimento. Neste plano são monitorizados dezasseis parâmetros físico-químicos e três microbiológicos. A monitorização deste descritor ambiental inicia-se com a fase de exploração do projecto, devendo ser recolhidas e analisadas amostras do efluente sempre que se proceda à administração de antibióticos.

O *Plano de Monitorização dos factores bio-ecológicos* tem como objectivo garantir que o empreendimento não tenha impactos significativos sobre a fauna (herpetológica e mamológica) e a flora, nomeadamente sobre os *habitats* naturais de tendência hidrofítica existentes na área envolvente à área de implantação do projecto. A monitorização processa-se ao longo de vários transeptos e baseia-se na avaliação do grau da cobertura/abundância das espécies características de cada *habitat* natural classificado e na observação da presença das espécies faunísticas identificadas no EIA. A sua realização decorre em duas fases distintas: na construção e na exploração (bienalmente).

O *Plano de Monitorização do ruído (ambiente)* destina-se a avaliar os níveis de ruído associados à construção do empreendimento, nomeadamente os relacionados com o aumento de tráfego nos acessos à unidade aquícola, e efectuar a verificação do cumprimento da legislação actualmente em vigor. As campanhas de medição do nível sonoro serão realizadas bimestralmente durante a fase de construção. No caso de incumprimento dos níveis sonoros admissíveis deverá esse facto ser, imediatamente, comunicado à Autoridade de AIA, com uma proposta de medidas de mitigação a implementar.

O *Plano de Monitorização do ruído subaquático* tem como objectivo a caracterização do ruído submarino produzido pelas condutas de captação e rejeição de água instaladas no meio marinho, no sentido de se avaliar o seu impacto nas populações de cetáceos presentes na área, face à possibilidade deste ruído interferir na vida desses mamíferos marinhos, que comunicam entre si através da emissão de vocalizações, ao mascarar ou limitar o alcance dessas vocalizações. Os dados obtidos na monitorização acústica submarina são posteriormente processados com a finalidade de se obterem os níveis de ruído em função do espaço e da frequência, e de se avaliar o aumento dos níveis sonoros após a instalação das condutas.

O *Plano da faixa costeira* tem como principal objectivo acompanhar a evolução morfodinâmica da zona costeira desde a área adjacente à implantação da unidade aquícola até ao esporão sul da praia de Mira, para efeitos de alerta precoce, caso a evolução observada se afaste do comportamento previsto aquando da execução do projecto e referida na DIA.

Para esse efeito, o plano de monitorização aprovado inclui os procedimentos de caracterização da dinâmica sedimentar, o acompanhamento da evolução do recobrimento das condutas submarinas, a caracterização da evolução morfodinâmica do sistema dunar e a detecção de processos erosivos localizados e/ou generalizados.

O Plano de Monitorização dos invertebrados bentónicos (*abundância e diversidade*) tem por objectivo verificar os efeitos do projecto aquícola nas comunidades de macroinvertebrados bentónicos, como indicador de qualidade biológica das águas costeiras. A interpretação dos parâmetros biológicos a monitorizar pressupõe a monitorização simultânea de parâmetros ambientais, como a morfologia do substrato e parâmetros de qualidade físico-química da água. O plano compreende a caracterização da condição natural de referência, efectuada através de duas amostragens anteriores ao início da intervenção, de modo a descrever a variação sazonal das comunidades macrobentónicas presentes nestas latitudes, bem como a monitorização semestral dessas comunidades durante as fases de construção (execução das condutas de captação e de rejeição) e de exploração (descarga de efluentes no mar através dos emissários).

## 5. CONCLUSÕES

Da experiência obtida na coordenação técnica deste Programa e das conclusões que têm sido retiradas dos resultados da monitorização já efectuada podem apontar-se alguns aspectos relevantes como contributo para a definição de futuros programas de monitorização ambiental de projectos aquícolas em zonas costeiras:

- A monitorização diária de parâmetros de qualidade da água no mar revelou-se operacionalmente impraticável face às frequentes condições de agitação marítima ao largo da costa atlântica portuguesa, tal como a execução de amostragens consecutivas em preia e baixa-mar;
- A dificuldade sentida na definição de locais de referência no meio marinho, de modo a assegurar o seu adequado afastamento dos locais de monitorização, atendendo à reversibilidade das correntes oceânicas e à aleatoriedade das condições de agitação marítima e de mistura;
- A necessidade de a coordenação técnica assegurar que os executantes dos planos tenham acesso, em tempo oportuno, à informação sobre o real desenvolvimento da obra, de modo a facilitar a interpretação dos resultados obtidos nas campanhas de amostragem (ex.: conhecimento sobre os tempos efectivos de funcionamento das dragas no mar);
- A necessidade de adequação das normas de descarga de águas residuais a este tipo de efluente (água marinha utilizada), nomeadamente quanto aos SST e à eliminação da CQO como parâmetro indicador da quantidade de matéria orgânica oxidável.

A elevada sensibilidade ambiental da área de influência da unidade aquícola de Mira, implicando um esforço acrescido de coordenação técnica e de integração de uma grande diversidade de actividades inerentes à execução do Programa Geral de Monitorização Ambiental, recomenda que esta acção seja desenvolvida por uma entidade independente e de reconhecido mérito técnico-científico. Com efeito, a quantidade, multidisciplinaridade e complexidade da informação produzida durante a execução dos Planos de Monitorização, exigem um desempenho eficiente quer na gestão e manutenção dos fluxos de informação entre todos os intervenientes no acompanhamento ambiental do projecto, quer na assessoria técnica a eventuais necessidades de adaptação desses planos e/ou adopção de novas medidas de mitigação de impactos não previstos durante o EIA.

## AGRADECIMENTO

Os autores agradecem à ACUINOVA a oportunidade e o apoio financeiro concedidos para o acompanhamento e monitorização ambiental deste importante empreendimento, possibilitando, assim, uma experiência inovadora no desenvolvimento e aplicação de novas metodologias de coordenação técnica de actividades de pós-avaliação de projectos de aquicultura intensiva em zonas costeiras.

## REFERÊNCIAS

[1] *COM (2002) 511 final*. Comunicação da CCE ao Conselho e ao Parlamento Europeu. <http://europa.eu.int/eur-lex/lex/pt/index.htm>[2] Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio[3] Estudo de Impacto Ambiental do Projecto Aquícola de Engorda de Pregado, em Mira. Relatório técnico. ACUINOVA/IPA, Lisboa, Março de 2007