

# PLANO DE ATIVIDADES

## INSTITUTO PORTUGUÊS DO MAR E DA ATMOSFERA, IP



**INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO PARA RESPONDER AO DESAFIO DO SÉCULO XXI**

**VIVER BEM DENTRO DOS LIMITES DO PLANETA**

**2022**

## Índice

|   |    |
|---|----|
| 1. NOTA INTRODUTÓRIA.....   | 4  |
| 2.1 OBJETIVOS DE GESTÃO .....   | 10 |
| 2.2 LINHAS DE ORIENTAÇÃO.....   | 10 |
| 2.3 OBJETIVOS OPERACIONAIS E INDICADORES DE EXECUÇÃO.....                               | 11 |
| 3. ATIVIDADES PREVISTAS.....  | 13 |
| 3.1 GESTÃO.....   | 13 |
| 3.1.1 GESTÃO FINANCEIRA .....   | 13 |
| 3.1.2 GESTÃO DE RECURSOS HUMANOS.....   | 14 |
| 3.1.3 GESTÃO DE CONTRATOS .....   | 14 |
| 3.1.4 GESTÃO DE INFRAESTRUTURAS FÍSICAS.....  | 15 |
| 3.1.5 GESTÃO DE INFRAESTRUTURAS DE IT E SUPERCOMPUTAÇÃO.....                            | 16 |
| 3.1.6 GESTÃO DE PRODUTOS, SERVIÇOS E PROJETOS.....                                      | 17 |
| 3.1.7 CONTROLO INTERNO E AUDITORIA.....   | 17 |
| 3.2 INFRAESTRUTURAS DE MONITORIZAÇÃO, ANÁLISE E MODELAÇÃO .....                         | 18 |
| 3.2.1 NAVIOS DE INVESTIGAÇÃO.....   | 18 |
| 3.2.2 REDE DE DESCARGAS ELÉTRICAS E DE RADARES METEOROLÓGICOS.....                      | 19 |
| 3.2.3 REDE DE ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS .....   | 20 |
| 3.2.4 OBSERVATÓRIOS ATMOSFÉRICOS .....  | 21 |
| 3.2.5 REDE SISMOLÓGICA E GEOMAGNÉTICA .....   | 22 |
| 3.2.6 ESTAÇÃO PILOTO DE PISCICULTURA DE OLHÃO .....                                     | 22 |
| 3.2.7 ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE MOLUSCICULTURA DE TAVIRA.....                             | 23 |
| 3.2.8 ESTRUTURA DE PREVISÃO NUMÉRICA METEOROLÓGICA.....                                 | 23 |
| 3.2.9 SATELLITE APPLICATIONS FACILITY on LAND SURFACE ANALYSIS .....                    | 24 |
| 3.2.10 MarBIS - SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE BIODIVERSIDADE MARINHA .....                   | 25 |
| 3.2.11 LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA GEOLÓGICA (EMSO-GOLD).....                           | 25 |
| 3.2.12 SEISLAB: LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA E GEOLOGIA MARINHA.....                        | 26 |
| 3.3 SERVIÇOS OPERACIONAIS DE MISSÃO.....  | 27 |
| 3.3.1 METEOROLOGIA AERONÁUTICA .....  | 27 |
| 3.3.2 INFORMAÇÃO METEOROLÓGICA .....  | 28 |
| 3.3.3 ANÁLISE, APLICAÇÕES E MONITORIZAÇÃO DO CLIMA .....                                | 28 |
| 3.3.4 DETEÇÃO E ALERTA DE SISMOS E TSUNAMIS.....  | 29 |
| 3.3.5 PROGRAMA NACIONAL DE AMOSTRAGEM BIOLÓGICA .....                                   | 30 |
| 3.3.6 SISTEMA NACIONAL DE MONITORIZAÇÃO DE MOLUSCOS BIVALVES .....                      | 31 |
| 3.3.7 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS COSTEIRAS E DE TRANSIÇÃO .....                | 31 |
| 3.3.8 DIRETIVA QUADRO DA ESTRATÉGIA MARINHA.....  | 32 |
| 3.3.9 SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO LABORATORIAL .....                                    | 33 |
| 3.4 INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO .....   | 34 |
| 3.4.1 MECANISMOS DE GERAÇÃO DE TSUNAMIS .....   | 35 |
| 3.4.2 IMPACTOS SOCIAIS DE FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS.....                                   | 35 |
| 3.4.3 INCÊNDIOS FLORESTAIS.....   | 36 |
| 3.4.4 BIOGEOQUÍMICA MARINHA .....   | 37 |
| 3.4.5 PROCESSOS CLIMÁTICOS DE SUPERFÍCIE.....   | 38 |
| 3.4.6 PALEOCLIMA.....   | 39 |
| 3.4.7 MODELAÇÃO E CLIMA OBSERVADO .....   | 40 |
| 3.4.8 INFORMAÇÃO DO ECOSISTEMA: DA TAXONOMIA À MONITORIZAÇÃO .....                      | 41 |
| 3.4.9 ESTRUTURA E DINÂMICA DOS ECOSISTEMAS MARINHOS.....                                | 42 |
| 3.4.10 OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA.....  | 42 |
| 3.4.11 GESTÃO INTEGRADA DA PEQUENA PESCA E APANHA.....                                  | 44 |
| 3.4.12 TECNOLOGIAS DA PESCA E DE OBSERVAÇÃO MARINHA .....                               | 45 |
| 3.4.13 BIOLOGIA E DINÂMICA DOS RECURSOS DA PESCA.....                                   | 45 |
| 3.4.14 AQUACULTURA SUSTENTÁVEL .....  | 46 |
| 3.4.15 MOLUSCICULTURA SUSTENTÁVEL .....   | 47 |
| 3.4.16 GEOLOGIA, RISCOS GEOLÓGICOS E GEORECURSOS MARINHOS .....                         | 48 |
| 3.4.17 VALOR NUTRICIONAL E SEGURANÇA NO CONSUMO DE PRODUTOS DA PESCA E AQUACULTURA..... | 49 |
| 3.4.18 BIOPROSPECÇÃO E BIOTECNOLOGIA MARINHAS.....                                      | 51 |

2

|  |    |
|--|----|
| 3.4.19 LIXO MARINHO, BIOTOXINAS E CONTAMINANTES EMERGENTES NO ECOSISTEMA MARINHO ..... | 52 |
| 3.4.20 NOVAS APROXIMAÇÕES PARA A MONITORIZAÇÃO MARINHA .....                           | 52 |
| 3.4.21 ORDENAMENTO DO ESPAÇO MARÍTIMO .....  | 53 |
| 3.5 SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO .....  | 54 |
| 3.6 EDUCAÇÃO, LITERACIA E COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA.....                                  | 54 |
| 3.7 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL.....  | 55 |
| 3.7.1 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA METEOROLOGIA E DO CLIMA .....                | 55 |
| 3.7.2 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DOS RECURSOS MARINHOS E DA AQUACULTURA .....    | 57 |
| 3.7.3 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA SISMOLOGIA E DOS TSUNAMIS.....               | 60 |
| 3.7.4 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA GEOLOGIA MARINHA .....                       | 61 |
| 3.7.5 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA AVIAÇÃO CIVIL .....                          | 62 |
| 4. PROGRAMA DE GESTÃO DO PATRIMÓNIO IMOBILIÁRIO DO ESTADO.....                         | 63 |
| 5. PLANO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL .....  | 63 |
| 6. RECURSOS FINANCEIROS PREVISTOS .....  | 63 |
| 7. RECURSOS HUMANOS .....  | 64 |
| 7.1 MAPA DE PESSOAL.....   | 64 |
| 7.2 BOLSEIROS .....  | 64 |
| 8. CONCLUSÕES .....  | 65 |

# 1. NOTA INTRODUTÓRIA

## • **Fundação e Natureza Jurídica**

O Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), IP, é um organismo criado pelo Decreto-Lei n.º 68/2012, de 20 de março, Instituto Público integrado na administração indireta do Estado, dotado de autonomia administrativa e financeira e património próprio. De acordo com o regime da organização e funcionamento do XXII Governo Constitucional, através do Decreto-Lei n.º 169-B/2019 de 3 de dezembro, o IPMA era tutelado pelo Ministério do Mar em coordenação com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior e pelo Ministério do Ambiente e da Ação Climática. Com a publicação do regime da organização e funcionamento do XXIII Governo Constitucional, através do Decreto-Lei n.º 32/2022 de 9 de maio, o IPMA passou a ser tutelado pelo Ministério da Economia e do Mar e pelo Ministério da Agricultura e Alimentação, em coordenação com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior e com o Ministério do Ambiente e da Ação Climática.

## • **Missão**

O IPMA, IP, é o Laboratório do Estado que tem por missão promover e coordenar a investigação científica, o desenvolvimento tecnológico, a inovação e a prestação de serviços nos domínios do mar e da atmosfera, assegurando a implementação das estratégias e políticas nacionais nas suas áreas de atuação, contribuindo para o desenvolvimento económico e social, sendo investido nas funções de autoridade nacional nos domínios da meteorologia, do clima, da sismologia, do geomagnetismo e da avaliação e aconselhamento à gestão dos recursos da pesca e seus ecossistemas. É o prestador único de serviços de meteorologia para a navegação aérea designado pelo Estado português, em conformidade com o estabelecido na regulamentação europeia do céu único, a quem compete promover e assegurar a vigilância e previsão meteorológica aeronáutica no território nacional, assim como em todo o espaço aéreo sob jurisdição do estado português.

O IPMA, IP, é ainda a instituição do Estado que atribui a classificação das zonas de produção de bivalves, decide a autorização ou interdição da sua captura com vista à comercialização e classifica as águas de transição para fins conquícolas.

O IPMA, IP, é ainda responsável pela operação e manutenção de redes nacionais de observação meteorológica, geofísica, oceanográfica, dos recursos vivos e da pesca, e pela operação dos correspondentes sistemas de alerta, em articulação com as autoridades nacionais de proteção civil, do ambiente, da segurança alimentar e da defesa.

## • **Visão**

O IPMA, IP, procura ser um Instituto Público de referência, com elevada capacidade científica e tecnológica nas áreas da Meteorologia e Clima, da Geofísica e da Geologia Marinha, do Ambiente Marinho, dos Recursos Vivos do Mar, da Aquacultura e Biotecnologia Marinha, com forte projeção nacional e internacional nas suas áreas de intervenção, contribuindo de forma determinante como Laboratório do Estado para o desenvolvimento científico e tecnológico do país.

## • **Valores**



- **Enquadramento estratégico**

Como estabelece o Artigo 17º do DL 63/2019, de 16 de maio: “Os laboratórios do Estado são pessoas coletivas públicas de natureza institucional, criadas e mantidas com o propósito explícito de prosseguir os objetivos da política científica e tecnológica adotada pelo Estado, mediante a prossecução de atividades de I&D e de outro tipo de atividades científicas e técnicas previstas nas respetivas leis orgânicas, tais como atividades de prestação de serviços, apoio ao tecido produtivo, peritagens, normalização, certificação, metrologia, regulamentação e outras”. Este Plano procura explicitar a estratégia de desenvolvimento do IPMA, IP, de forma coerente com estes princípios.

Na área do mar, a zona primordial de atuação é o Atlântico Nordeste, com foco na região da plataforma continental Portuguesa, tal como está a ser definida no quadro da Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar. A dimensão, complexidade e heterogeneidade da plataforma continental portuguesa bem como a multidisciplinaridade exigida para fazer face à investigação de problemas transversais nos vários domínios das ciências do mar implicam a necessidade de uma aproximação global e integrada, suportada em conhecimento científico de base, e orientada para o apoio à definição de políticas ambientais eficientes e economicamente efetivas, bem como à criação de atratividade ao investimento, e para a criação de valor.

Os ativos que concorrem para o desenvolvimento do conhecimento incluem a caracterização da plataforma continental Portuguesa, a investigação dos processos geradores de recursos minerais, de riscos naturais, a paleoceanografia e o paleoclima, e a interação litosfera-biosfera-oceano. Em termos de desenvolvimento económico, podemos considerar os recursos naturais marinhos (recursos vivos, não vivos e energéticos) e os vários usos do oceano (atividades e serviços com valor económico, incluindo a aquacultura). O IPMA, IP, procura ser um elemento central da estratégia nacional para o mar, através da produção de conhecimento e de inovação nestas linhas de ação.

Na área da atmosfera, o IPMA, IP, tem um papel relevante no sistema global de observação da Terra e procura o desenvolvimento de modelos mais realistas de previsão do tempo e do clima, adaptados às necessidades das sociedades modernas e à avaliação do impacto previsível da mudança climática. É dada ênfase ao acoplamento oceano-atmosfera nas diversas escalas temporais, e à previsão e monitorização de fenómenos atmosféricos extremos.

Na área da aeronáutica, compete assegurar e coordenar a observação meteorológica aeronáutica nos aeroportos e aeródromos nacionais, coordenar tecnicamente as atividades dos centros meteorológicos para a aeronáutica, desenvolver estudos e produtos no âmbito da meteorologia e climatologia aeronáuticas como resposta a novos requisitos meteorológicos da navegação aérea.

Na área da geofísica, o instituto assegura a manutenção da capacidade de deteção de sismos e *tsunamis* essencialmente gerados na área submarina próxima do território nacional, promovendo o conhecimento científico e o desenvolvimento de meios e modelos operacionais vocacionados para o aviso precoce e, conseqüentemente, para a proteção das populações e dos bens públicos.

Na área da geologia da plataforma continental portuguesa, o IPMA, IP, como referido anteriormente centra-se na investigação de processos geradores de recursos energéticos, não energéticos metálicos e não metálicos, e na interação litosfera-biosfera-oceano e nas estruturas geradoras de riscos geológicos, tais como tectónica ativa e deslizamentos submarinos e costeiros.

O IPMA, IP, procura utilizar de forma sinérgica os recursos humanos e técnicos, valorizando o potencial existente e maximizando a utilidade do investimento público realizado. Nesse sentido, a cooperação com as Universidades e, em geral, com todas as entidades do Sistema Científico e Tecnológico Nacional (SCTN) é um pilar fundamental da atividade do Instituto.

Cabe ao IPMA, IP, enquanto Laboratório do Estado, fomentar a interação com as várias fileiras do setor económico nas suas áreas de intervenção, quer as que dependem fortemente da meteorologia e do clima (*e.g.*, agricultura, turismo, navegação aérea), quer as relacionadas com os usos do Mar (*e.g.*, pesca, aquacultura, indústria transformadora e distribuição), quer as relacionadas com a geologia e geofísica (*e.g.*, indústria extrativa e setor da construção).

O IPMA, IP aposta fortemente na cooperação internacional, com ênfase na comunidade dos países de expressão portuguesa (incluindo o território de Macau), na união europeia, e nos países do arco atlântico. Representa Portugal em todas as Instituições internacionais da sua área de ação das quais Portugal é Estado-Membro, nomeadamente a OMM, o ECMWF, a EUMETSAT e o NEAM-TWS, e é membro em organizações interinstitucionais chave para a sua Missão nas áreas do Mar e da Atmosfera, nomeadamente a EUMETNET, a EFARO, o EUROGOOS.

Durante 2022, estará em elaboração o novo Plano Estratégico a cinco anos, terminando o Plano Estratégico 2017-2021. Neste sentido, o Plano agora apresentado deve ser encarado como um plano de transição.

O plano de atividades e o QUAR para 2022 dão resposta ao nível da gestão estratégica do Instituto e das suas operações aos instrumentos de políticas públicas, nomeadamente a Estratégia Nacional para o Mar 2021-2030.

• **Perspetiva orçamental**

Em 2022 continuaremos a investir o nosso esforço nas atividades de investigação e inovação, como suporte da melhoria contínua das atividades de missão do instituto e reforçando o papel do IPMA na comunidade científica internacional.

A realização de receitas próprias nacionais e receitas de projetos de financiamento comunitário depende da capacidade e agilidade do Instituto para conseguir projetos e contratos, bem como da capacidade dos organismos e programas financiadores de disponibilizarem os pagamentos e reembolsos previstos contratualmente. Sublinhamos que, em 2022, acrescem os projetos financiados no âmbito das iniciativas no Plano de Recuperação e Resiliência.

• **Perspetiva organizacional**

A orgânica do IPMA, IP, é descrita no diagrama seguinte, de acordo com o Regulamento Interno publicado no Despacho n.º 8416/2021, de 25 de agosto:

INSTITUTO PORTUGUÊS DO MAR E DA ATMOSFERA, I.P.

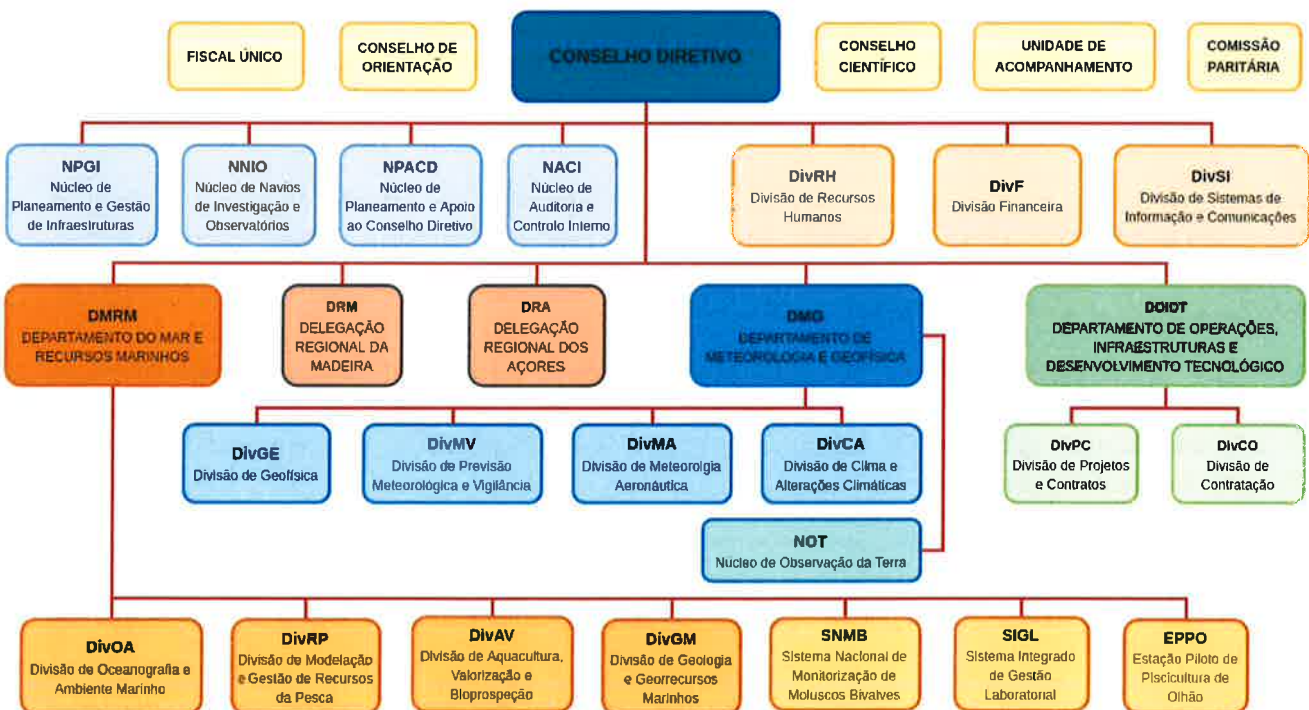


Figura 1: Estrutura orgânica do IPMA, IP.

• **Ambiente interno**

2

Os recursos disponíveis no Instituto para a prossecução da missão que lhe é atribuída são restritos dada a dimensão das atribuições da instituição. Esta situação é particularmente importante no que diz respeito: às funções relacionadas com a vigilância e a segurança meteorológica, que atuam em contínuo num grande número de locais (aeroportos, delegações regionais e sede), com um capital de recursos humanos extremamente envelhecido e sem capacidade de redundância; desenvolvendo as suas funções no limite das capacidades técnicas, às funções relacionadas com o controlo e a determinação das quotas de pesca; e às funções que dizem respeito ao Sistema Nacional de Monitorização de Moluscos Bivalves, onde as equipas possuem o montante mínimo de profissionais, sem qualquer nível de redundância. É igualmente reduzida a dimensão dos meios humanos afetos à gestão técnica das infraestruturas, apesar da sua dimensão (navios, radares meteorológicos, redes meteorológica, climática e geofísica, e laboratórios acreditados).

No que diz respeito ao quadro da Carreira de Investigação, existem necessidades de investigadores qualificados em todas as áreas. Existe também uma situação de falta de reconhecimento formal de investigadores do IPMA altamente qualificados, que não veem reconhecida a sua senioridade em termos de carreira de investigação científica, apesar da elevada produção científica que demonstram, do reconhecimento pelos pares da comunidade científica internacional, e da liderança de projetos e programas de classe mundial.

Continua a ser necessário o reforço das áreas administrativas e das equipas laboratoriais, dada a pressão crescente do setor económico para tempos de resposta cada vez mais curtos.

O Instituto possui alguns laboratórios profundamente modernizados (microbiologia, biotoxinas, sedimentologia, geoquímica) mas precisa ainda de intervenções complementares com vista a um processo necessário de acreditação e ao incremento da sua intervenção. Em 2021 foi desenvolvida a empreitada de obras públicas no Laboratório Húmido LABVIVOS, no Laboratório de Macroalgas e no Laboratório de Biologia Molecular e Virologia.

• **Elaboração do Plano e Mecanismos de Participação**

A preparação deste Plano de Atividade 2022 foi coordenada pelo Núcleo de Planeamento e Apoio ao Conselho Diretivo, alvo de análise pelas estruturas dirigentes a todos os níveis e aprovado pelo Conselho Diretivo. As iniciativas que estruturam este plano de ação correspondem à missão do IPMA, IP, de apoio às necessidades do Estado e dos Agentes Económicos, a obrigações internacionais de Portugal e a compromissos plurianuais de operação e investigação. Os recursos que se prevê serem captados traduzem a vontade e o comprometimento de uma equipa extensa, qualificada e dedicada, que anima e impulsiona o futuro da instituição.

• **Análise SWOT**

|                      |   |                  |  |
|----------------------|---|------------------|--|
| <b>FORÇAS</b>        | Investigação de excelência em articulação estreita com o sistema científico nacional e internacional<br>Conhecimento técnico e científico consolidado em décadas de trabalho<br>A qualidade dos sistemas de informação e a capacidade operacional | <b>FRAQUEZAS</b> | Estrutura rígida do sistema de contratação pública<br>Insuficiência dos Recursos Humanos técnicos de formação especializada  |
| <b>OPORTUNIDADES</b> | Quadro internacional favorável ao financiamento e à cooperação internacional<br>Aumento da procura de novos produtos e serviços<br>Oportunidades para maior visibilidade e interação com os cidadãos  | <b>AMEAÇAS</b>   | Orçamento baseado em financiamento competitivo<br>Riscos de cumprimento dos programas de trabalho por falta de recursos humanos ou materiais<br>Períodos de pandemia ou crise<br>Carreiras Profissionais Pouco Atrativas |

- **Interessados**



- **Público-Alvo**

O público-alvo do Instituto abrange desde o cidadão comum, às empresas das mais variadas atividades, organismos públicos nacionais e internacionais, estabelecimentos de ensino secundário e superior.

O IPMA, IP, assume responsabilidades no Sistema Nacional de Proteção Civil, mantendo uma relação estreita com a Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil, com a qual reúne diariamente nos dias úteis e com a frequência necessária em situações que o justifiquem, para salvaguarda de pessoas e bens. O IPMA é parte integrante do DECIR - Dispositivo Especial de Combate a Incêndios Rurais.

Assumindo o seu papel de serviço público aos cidadãos, o IPMA fala numa base diária com os meios de comunicação social, particularmente no que concerne a previsão e vigilância meteorológica, mas também em relação à monitorização da seca e de outros indicadores climáticos, em casos de sismos, ou relativamente a outras áreas de intervenção.

Estabelece uma ligação forte aos atores na área das pescas, nomeadamente aos pescadores e armadores de Portugal continental, nomeadamente no âmbito do SNMB, PNAB e investigação na área.

O IPMA, IP, tem assegurando programas de ciência-cidadã, nomeadamente o GelAvista ou o IPMA-Escolas, que inclui a iniciativa direcionada para o 1º ciclo Mar dos Pequenininhos.

É ainda parceiro de entidades congéneres a nível nacional e internacional.



8

## 2. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

### 2.1 OBJETIVOS DE GESTÃO

Os objetivos estratégicos do IPMA, IP, para o ano de 2022, são os seguintes:

**OE1:** Promover uma cultura de excelência científica, em articulação com a comunidade científica nacional e internacional;

**OE2:** Promover a cooperação com os agentes económicos, contribuindo para a cadeia de valor nas áreas em que se enquadra a sua missão;

**OE3:** Melhorar os recursos de apoio à missão, nomeadamente a infraestrutura tecnológica de observação e modelação meteorológica, geofísica e marinha, a capacidade de intervenção científica no oceano profundo, bem como a valorização dos Recursos Humanos;

**OE4:** Desenvolver processos de melhoria contínua, nomeadamente através da acreditação de laboratórios, certificação de serviços e da otimização e monitorização da estrutura organizacional e seus procedimentos.

Estes objetivos procuram traduzir as características próprias de um Laboratório de Estado, enquanto Instituto Público de Investigação: dão prioridade à procura da excelência científica como condição para a qualidade do serviço público, enfatizam a cooperação com os agentes económicos e a criação de valor como o fator determinante da ação do instituto, identificam a observação, a modelação, a experimentação e a análise, como métodos de suporte à inovação e investigação, e sublinham a necessidade da melhoria contínua nos serviços, nos processos e na qualificação dos recursos humanos.

### 2.2 LINHAS DE ORIENTAÇÃO

A prossecução destes objetivos assenta no seguinte conjunto de linhas de orientação definido de forma estável nos últimos cinco anos (Plano Estratégico):

- Combinação de operação e investigação, organizadas e avaliadas de forma diferenciada e de acordo com padrões internacionais e, quando apropriado, certificadas. As atividades operacionais incluem os serviços fundamentais do instituto; as atividades de inovação e investigação permitem o desenvolvimento de capacidades e produtos que apoiem a atividade futura do instituto ou dos seus parceiros, com relevo para o suporte ao setor económico;
- Gestão centralizada das redes nacionais de observações e monitorização das variáveis relativas às áreas de competência do IPMA, IP, promoção de observação subsidiária, sempre que relevante, e integração progressiva do papel dos cidadãos na monitorização ambiental;
- Promoção de operações no mar, integradoras, multidisciplinares e interinstitucionais, para potenciar plataformas e equipamentos existentes, em cooperação com todas as entidades relevantes na área;
- Disponibilização pública das observações atmosféricas, oceânicas e terrestres, apenas com exceções dependentes de requisitos de Segurança Nacional, ou de outros imperativos legais, e suporte à atividade privada em todos os domínios de interface;
- Promoção (em articulação com as entidades competentes) de I&I orientada para a investigação em Ciências do Mar, Clima e Riscos Naturais;

- Promoção de protocolos e consórcios nacionais e internacionais para otimizar recursos e alcançar a excelência técnica e científica.

## 2.3 OBJETIVOS OPERACIONAIS E INDICADORES DE EXECUÇÃO

Definidos os objetivos de gestão (OG) e as linhas de orientação, identificam-se, seguidamente, os objetivos operacionais e respetivos indicadores, para a avaliação da sua concretização, e que constam do Quadro de Avaliação e Responsabilização (QUAR) para 2022:

| OBJETIVOS OPERACIONAIS |  | INDICADORES DE EXECUÇÃO   |
|------------------------|--|---|
| 01                     | <b>Melhorar os serviços à Administração, aos clientes e aos agentes económicos</b> | <b>Ind. 1</b> Tempo médio de resposta do serviço comercial às solicitações externas (dias úteis)  |
|                        |  | <b>Ind. 2</b> N.º de ações de formação e de divulgação realizadas, incluindo visitas de estudo  |
| 02                     | <b>Reforçar a visibilidade externa</b>   | <b>Ind. 3</b> Aumento percentual do número de seguidores nas redes sociais do IPMA  |
|                        |  | <b>Ind. 4</b> Média mensal do número de acessos ao site e plataformas do IPMA e downloads das <i>apps</i> IPMA                                  |
|                        |  | <b>Ind. 5</b> Número de entrevistas dadas aos órgãos de comunicação social (rádio e televisão)  |
| 03                     | <b>Incrementar a investigação e a produção científica</b>                          | <b>Ind. 6</b> Número de dias de missão no Mar dos NI operados pelo IPMA   |
|                        |  | <b>Ind. 7</b> Número de dias de observação científica em embarcações da frota comercial na ZEE, Atlântico e Índico                              |
|                        |  | <b>Ind. 8</b> Número de viagens da frota comercial da ZEE amostradas em lota  |
|                        |  | <b>Ind. 9</b> Número de saídas para amostragem  |
| 04                     | <b>Melhorar a eficiência operacional dos serviços do IPMA</b>                      | <b>Ind. 10</b> Número médio de publicações científicas indexadas por investigador   |
|                        |  | <b>Ind. 11</b> Percentagem dos tempos de resposta inferiores a 160 segundos, em caso de sismos potencialmente sentidos com magnitude $\geq 2.5$ |
|                        |  | <b>Ind. 12</b> Taxa de disponibilidade de dados meteorológicos, de alta resolução, obtidos através das redes de observação meteorológica        |
|                        |  | <b>Ind. 13</b> Percentagem de procedimentos com origem fora da sede desencadeados exclusivamente por via digital                                |
|                        |  | <b>Ind. 14</b> Percentagem de ocorrências nas infraestruturas resolvidas  |

|    |  |  |
|----|--|--|
| 05 | <b>Promover a utilização de horários flexíveis e modalidades de organização do trabalho que facilitem a conciliação da vida profissional, familiar e pessoal</b> | <b>Ind. 15</b> Número de horas dos trabalhadores do IPMA prestadas em teletrabalho   |
|    |  | <b>Ind. 16</b> Percentagem de pedidos aceites para alteração de horário de trabalho para modalidade fora da plataforma fixa                |
| 06 | <b>Aumentar o nível de certificação e acreditação do Instituto</b>   | <b>Ind. 17</b> Número de Unidades, Serviços, Metodologias ou Equipamentos certificados   |
| 07 | <b>Assegurar a valorização dos recursos humanos</b>  | <b>Ind. 18</b> Percentagem de trabalhadores que receberam formação face ao total de trabalhadores  |
|    |  | <b>Ind. 19</b> Percentagem de trabalhadores com consulta de saúde no trabalho face ao total de trabalhadores, independentemente do vínculo |
| 08 | <b>Melhorar o índice de satisfação da Administração e utentes</b>  | <b>Ind. 20</b> Índice de satisfação dos utilizadores dos serviços comerciais do IPMA   |

*Tabela 1: Objetivos operacionais e indicadores de execução, tal como definido no QUAR*

A escolha dos indicadores de execução está em linha com o plano de atividades para 2022 de modo a ser possível a aferição da prossecução dos objetivos operacionais em exercícios sucessivos. A escolha dos OE, OP e Indicadores, bem como a construção do Plano de Atividades, tem em conta a Carta de Missão do dirigente máximo do IPMA, IP, a Estratégia para a Inovação e Modernização do Estado e da Administração Pública 2020-2023, publicada na RCM 55/2020 de 31 de julho de 2020, a Estratégia Nacional para o Mar 2021-2030.

2

### 3. ATIVIDADES PREVISTAS

---

As atividades previstas para 2022 estão agregadas em quatro grandes categorias:

**Organização:** incluem as ações que contribuem para a gestão de recursos (humanos, financeiros e técnicos);

**Meios:** incluem as infraestruturas de observação, experimentação ou modelação necessárias à operação do IPMA, IP;

**Missão:** incluem as componentes de serviço público que são diretamente financiadas pelos seus utilizadores e que contribuem para o cumprimento das obrigações nacionais ou comunitárias;

**Investigação e Inovação:** identifica um conjunto de programas de investigação e inovação que constituem prioridades do IPMA, IP. O seu financiamento é assegurado externamente (MAR2020, H2020, FCT, EEAGRANTS, POSEUR, etc.) sob a forma de projetos que possuem entre si um elevado grau de coerência. Em 2022, acrescem os projetos financiados pelo Plano de Recuperação e Resiliência.

#### 3.1 GESTÃO

As principais componentes organizacionais e infraestruturais são as seguintes:

Componente 1: GESTÃO FINANCEIRA

Componente 2: GESTÃO DE RECURSOS HUMANOS

Componente 3: GESTÃO DE CONTRATOS

Componente 4: GESTÃO DE INFRAESTRUTURAS FÍSICAS

Componente 5: GESTÃO DE INFRAESTRUTURAS DE IT E SUPERCOMPUTAÇÃO

Componente 6: GESTÃO DE PRODUTOS, SERVIÇOS E PROJETOS

Componente 7: CONTROLO INTERNO E AUDITORIA

##### 3.1.1 GESTÃO FINANCEIRA

**Líder:** Carla Gonçalves, Carla Monteiro

**Enquadramento:** A Gestão Financeira sustenta a atividade operacional e gere os recursos financeiros que suportam essa mesma atividade. De acordo com as diretivas recebidas superiormente, tem a missão de disponibilizar atempadamente informação para o processo de tomada de decisão. Por outro lado, deverá disponibilizar informação financeira à estrutura do instituto, de forma a todos contribuírem para a prossecução do objetivo operacional.

O SNC-AP – Sistema de Normalização Contabilística para as Administrações Públicas foi publicado pelo Decreto-Lei n.º 192/2015, 11 de setembro, entrou em produção a 1 de janeiro de 2019. A transição decorreu em 2021 e espera-se, em 2022, consolidar a sua implementação no IPMA.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 05; 08

**Objetivos Específicos:**

- (1) Recrutar e reorganizar meios humanos para a divisão, com definição de áreas funcionais;
- (2) Melhorar o controlo da execução orçamental;
- (3) Agilizar os processos de cabimento e controlo da despesa;
- (4) Melhorar a qualidade dos reportes regulares.

### **3.1.2 GESTÃO DE RECURSOS HUMANOS**

**Líder:** André Agostinho

**Enquadramento:** A gestão dos recursos humanos tem em vista, para além do mais, selecionar, recrutar e gerir os colaboradores para a prossecução das atribuições deste Instituto. Consequentemente incumbe-lhe acautelar que os respetivos procedimentos sejam devidamente implementados, com vista a uma rápida resposta por parte da organização.

Assim, importa desenvolver uma política de recrutamento apelativa e de retenção de talentos, assumindo particular relevância a aplicação do sistema integrado da avaliação de desempenho, a área da formação profissional e a área do processamento de vencimentos e abonos no rigoroso cumprimento da legislação em vigor.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 05; 07

**Objetivos Específicos:**

- (1) Reforço da política de recrutamento para as áreas administrativas e técnicas, bem como valorização, reconstituição e progressão, nos termos legais, da carreira de Investigação Científica;
- (2) Implementação e gestão dos serviços de Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho para todos os trabalhadores do IPMA;
- (3) Assegurar a formação dos trabalhadores do IPMA;
- (4) Desmaterializar a gestão dos processos relativos à assiduidade dos trabalhadores do IPMA, cumprindo as normas do Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD);
- (5) Promover a utilização de horários flexíveis e modalidades de organização do trabalho que facilitem a conciliação da vida profissional, familiar e pessoal (art.º 25.º, n.º 3 Proposta de Lei n.º 61/XIV - Orçamento do Estado para 2021);
- (6) Preparação de um Plano de Formação para indivíduos e entidades externas, nas áreas de competência do IPMA, ao abrigo do artigo 4.º da Portaria n.º 851/2010, de 6 de setembro, alterada e republicada pela Portaria n.º 208/2013, de 26 de junho, considerando o disposto na Lei Orgânica do IPMA, I.P. (DL 68/2012 de 20 de março), nomeadamente a alínea c) do n.º 3 do artigo 3.º.

### **3.1.3 GESTÃO DE CONTRATOS**

**Líder:** Elisa Policarpo

**Enquadramento:** No âmbito das suas áreas de atribuições e competências a Divisão de Contratação garante a satisfação das necessidades das restantes unidades orgânicas, desenvolvendo os procedimentos necessários e toda a tramitação processual com vista à aquisição ou locação de bens e serviços, e empreitadas de obras públicas, em articulação com departamentos e delegações regionais, mas em particular, com a divisão de projetos e contratos e a divisão financeira.

Neste contexto apoia, igualmente, as decisões ao nível superior no domínio dos contratos públicos e outros, respeitando as normas legais assim como os princípios contabilísticos, assegurando os procedimentos necessários para satisfação das obrigações e necessidades.

A Divisão de Contratação foca-se na concretização de princípios e objetivos cooperantes potenciando um contínuo desenvolvimento e eficaz desempenho entre os colaboradores e os serviços, promovendo o cumprimento das obrigações legais e transparência inerentes aos contratos públicos.

Em 2020 e 2021 foram criados mecanismos para o cumprimento integral das obrigações no âmbito dos contratos públicos, mantendo-se a intenção de progressão nos serviços, agilização e interação numa perspetiva de simplificação,

eficiência e transparência na gestão dos processos e no quadro legal do Código dos Contratos Públicos, na sua versão atualizada.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 03; 04

**Objetivos Específicos:**

- (1) Em 2022 sustentar o dever da agregação de processos quando se trate de bens do mesmo tipo, todos eles num só instrumento contratual, mesmo quando, e não raras as vezes, suscitar dificuldades quanto ao grau de similitude exigido para que os bens devam ser considerados do mesmo tipo;
- (2) Reforçar a implementação de aplicações informáticas para as aquisições de bens e serviços, com reforço na monitorização, controlo e acompanhamento dos processos aquisitivos;
- (3) Definir e implementar mecanismos para o eficiente exercício, adotando mecanismos de padronização com a elaboração de modelos uniformizados de peças processuais – minuta de convite/programa de concurso e caderno de encargos - para a tramitação dos procedimentos;
- (4) Continuar a melhoria na interação com os serviços por forma a potenciar a redução de custos no contexto da gestão dos contratos, designadamente na previsibilidade e planeamento das necessidades para períodos mais alargados com vista à plurianualidade dos procedimentos.
- (5) Promover motivação e ações destinadas a reforçar as capacidades profissionais dos colaboradores, visando um adequado desenvolvimento profissional e satisfação das necessidades dos serviços.

### **3.1.4 GESTÃO DE INFRAESTRUTURAS FÍSICAS**

**Líder:** Margarida Almodôvar

**Enquadramento:** O IPMA, I.P. é proprietário de um conjunto de imóveis e infraestruturas dispersos no território nacional, que integram o seu património, assim como é utilizador de um conjunto de imóveis e infraestruturas pertencentes ao Estado. Estes imóveis e infraestruturas são essenciais para o desempenho das funções de autoridade nacional nos domínios da meteorologia, do clima, da sismologia e do geomagnetismo, assim como no apoio à investigação no domínio do mar.

Estes imóveis e infraestruturas obrigam à realização de intervenções de manutenção e de intervenções periódicas e outras de carácter estrutural com custos significativos, as quais impõem a adoção de medidas de gestão, que tem que ser consentâneas com os meios humanos e financeiros disponíveis.

Para além da resposta às necessidades emergentes à gestão corrente é importante que se caminhe para a maior eficiência energética dos edifícios, bem como para a sua sustentabilidade ambiental.

Por outro lado, e fruto da evolução tecnológica verificada nos últimos tempos, da redução dos recursos humanos disponíveis, torna-se premente otimizar a utilização dos imóveis dotando-os, para isso, de novas funcionalidades. Assim, serão procuradas parcerias com entidades públicas, mas também privadas, prosseguindo a criação de novas áreas de colaboração nas vertentes da investigação científica, do desenvolvimento tecnológico e da inovação. Ainda e no quadro da acessibilidade tem vindo a ser feito o levantamento das condições existentes nos diferentes edifícios técnicos onde o IPMA, I.P. desenvolve a sua atividade.

No quadro da gestão das infraestruturas e da necessidade de dar resposta aos novos desafios, o IPMA, I.P. está a desenvolver um novo polo que será sediado em Algés, com o objetivo de criar um ecossistema de referência para monitorização, prospeção e vigilância marinha, promovendo a cooperação e a complementaridade de meios. Este polo, denominado por Rede Colaborativa para a Tecnologia Oceânica – OEIRAS MAR, promove a cooperação e a concentração entre centros de investigação, de desenvolvimento e de inovação, essenciais para a rentabilização dos meios tecnológicos, navais e físicos.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 04**

**Objetivos Específicos:**

- (1) Implementar e monitorizar o plano para a manutenção e gestão das infraestruturas a nível nacional (triénio 2022 – 2024);
- (2) Proceder à inventariação dos bens imóveis em articulação com a Divisão Financeira;
- (3) Continuar a implementação de medidas com vista a aumentar a eficiência energética do edifício em linha com as orientações nacionais e internacionais;
- (4) Promover a boa gestão do património imobiliário público propondo formas de administração que promovam o interesse público e a racionalização dos recursos disponíveis;
- (5) Desenvolver e implementar a Rede Colaborativa para a Tecnologia Oceânica – Oeiras Mar, em colaboração com o município de Oeiras e a Universidade de Lisboa.

**3.1.5 GESTÃO DE INFRAESTRUTURAS DE IT E SUPERCOMPUTAÇÃO**

**Líder:** Paula Almeida

**Enquadramento:** Na prossecução das atribuições do IPMA, I.P., o instituto assume as responsabilidades ao nível do território nacional nos domínios do mar e da atmosfera. Para assegurar o fornecimento de grandes volumes de dados meteorológicos, geofísicos e marinhos, é necessário salvaguardar o funcionamento dos sistemas informáticos que suportam toda a atividade. Os fatores estratégicos para operacionalizar a prestação dos serviços do IPMA, I.P. passam essencialmente por: i) simplificação e melhoria dos serviços prestados; ii) inovação e modernização administrativa e tecnológica; iii) racionalização e eficiência na gestão dos recursos; iv) capacitação e desenvolvimento das competências dos recursos.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 02; 04; 08

**Objetivos Específicos:**

- (1) Finalização da implementação do sistema de Monitorização e Alerta centralizado para os ativos tecnológicos que suportam a atividade do IPMA, I.P., incluindo a migração da Infraestrutura de processamento;
- (2) Consolidação das soluções de Virtualização, *backups* e armazenamento de dados:
  - a. Desenvolvimentos para a consolidação da infraestrutura de Virtualização “*VMWare*” pelas VM’s que utilizam a plataforma em *Rhev*;
  - b. Instalação, configuração e elaboração de testes na plataforma *Ovirt*, para possível implementação para sistemas redundantes/*Backups*;
  - c. Colocação no edificio Anexo, de alguma infraestrutura de *Storage* para Utilização futura como suporte ao ponto 2 a). e 2 b);
- (3) Continuação do apoio à consolidação da solução HPC do IPMA (estudo, planeamento e implementação). Cooperação nas ações/tarefas de estudo, análise e contactos com fabricantes de soluções HPC com vista à elaboração de documentação técnica ajustada à realidade do IPMA, I.P. que deverá integrar o futuro caderno de encargos;
- (4) Apoio à integração e operacionalização dos radares meteorológicos. Suporte à integração e operacionalização do radar meteorológico da Ilha Terceira e suporte à consolidação da rede nacional de radares meteorológicos, que visa a construção e integração de dois novos radares (Flores e S. Miguel) na Região Autónoma dos Açores e também, a requalificação dos radares já existentes Coruche e Loulé



(cooperação nas diversas fases do projeto, com maior ênfase nas respetivas fases de operacionalização dos radares envolvidos);

- (5) Criação de uma *newsletter* para divulgação de diversos assuntos, nomeadamente notícias, novidades, sistemas, funcionalidades, procedimentos e partilha de conhecimentos. Em virtude das exigências operacionais e escassez de recursos humanos e tecnológicos não foi possível dedicar atenção e assim executar este objetivo no ano transato. Continuando a reconhecer a sua mais-valia e importância, este propósito continuará a ser um objetivo específico para o período seguinte.

### **3.1.6 GESTÃO DE PRODUTOS, SERVIÇOS E PROJETOS**

**Líder:** Margarida Delgado

**Enquadramento:** O IPMA I.P. encontra-se envolvido num conjunto alargado de projetos nacionais e internacionais na área da investigação que revertem para aplicações diretas com utilização na atividade operacional, seja ela no domínio do mar ou da atmosfera. Estes projetos geram uma receita fundamental para o Instituto e necessitam de uma gestão administrativa eficiente, acompanhada por uma monitorização da sua execução material, temporal e financeira, em coordenação direta com os gestores dos projetos. Pretende-se impor uma cultura de rigor e fiabilidade.

No campo da atividade comercial importa garantir o bom desempenho, quer no contacto com os clientes, quer no desenvolvimento de contratos e parcerias em articulação com as áreas técnico/científicas.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 04; 08

**Objetivos Específicos:**

- (1) Manter o tempo médio de resposta do serviço comercial às solicitações externas;
- (2) Melhorar o índice de satisfação dos utilizadores dos serviços comerciais do IPMA;
- (3) Promover a desmaterialização dos procedimentos associados à execução financeira de projetos.

### **3.1.7 CONTROLO INTERNO E AUDITORIA**

**Líder:** Marta Santos

**Enquadramento:** O Conselho Diretivo do IPMA, IP., criou no último trimestre de 2020 um novo Núcleo, designado por Núcleo de Auditoria e Controlo Interno – NACI, na dependência direta do Conselho Diretivo, com o objetivo de melhorar a eficácia, operacionalidade, segurança e conformidade dos serviços, sistemas, processos e atividades, auditando e controlando procedimentos internos do Instituto de forma sistemática e disciplinada, visando assegurar as boas práticas e conformidade com os regulamentos aplicáveis às diferentes unidades orgânicas do Instituto. O NACI é também responsável por ser o ponto de contacto com as auditorias externas ao IPMA, IP. e o veículo de transmissão da documentação solicitada, necessária à validação e verificação da informação remetida.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 04; 08

**Objetivos Específicos:**

- (1) Construir uma equipa com competência para auditar procedimentos internos do Instituto;
- (2) Planear e executar auditorias internas aos procedimentos das unidades orgânicas do Instituto, conforme determinado pelo Conselho Diretivo;
- (3) Acompanhar e controlar procedimentos internos considerados de maior complexidade e relevância, tendo por base a conformidade dos regulamentos aplicáveis;

- (4) Preparar, acompanhar e responder (com a informação das unidades orgânicas envolvidas) às auditorias externas aos procedimentos do IPMA, IP.;
- (5) Aquisição de competências para capacitação do NACI para execução dos objetivos propostos;
- (6) Elaboração de 100% de relatórios, com sugestões de melhorias (se aplicável), para todas as auditorias externas realizadas.

## 3.2 INFRAESTRUTURAS DE MONITORIZAÇÃO, ANÁLISE E MODELAÇÃO

As principais componentes de meios operados pelo IPMA, IP, são as seguintes:

Componente 1: NAVIOS DE INVESTIGAÇÃO

Componente 2: REDE DE DESCARGAS ELÉTRICAS E DE RADARES METEOROLÓGICOS

Componente 3: REDE DE ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS

Componente 4: OBSERVATÓRIOS ATMOSFÉRICOS

Componente 5: REDE SISMOLÓGICA E GEOMAGNÉTICA

Componente 6: ESTAÇÃO PILOTO DE PISCICULTURA DE OLHÃO

Componente 7: ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE MOLUSCICULTURA DE TAVIRA

Componente 8: ESTRUTURA DE PREVISÃO NUMÉRICA METEOROLÓGICA

Componente 9: *SATELLITE APPLICATIONS FACILITY on LAND SURFACE ANALYSIS*

Componente 10: MarBIS - SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE BIODIVERSIDADE MARINHA

Componente 11: LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA GEOLÓGICA (EMSO-GOLD)

Componente 12: SEISLAB: LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA E GEOLOGIA MARINHA

### 3.2.1 NAVIOS DE INVESTIGAÇÃO

**Líder:** Mafalda Carapuço

**Enquadramento:** O IPMA tem competências na área do conhecimento no domínio da oceanografia e dos processos relacionados com a utilização sustentada dos recursos biológicos de origem marinha, bem como na contribuição para o estabelecimento de modelos de gestão integrada compatíveis com o bom estado ambiental do oceano, dando, ainda, resposta a compromissos internacionais (e.g. PCP, DQEM, Rede Natura 2000, OSPAR, PNAB). O exercício destas competências está dependente de meios operacionais designadamente os navios de investigação (NI) que integram a frota do IPMA e que necessitam de uma gestão eficiente. Será, assim, necessário planear e assegurar as ações indispensáveis à realização de campanhas oceanográficas, em articulação com o Departamento do Mar e dos Recursos Marinhos, bem como assegurar a disponibilização dos meios requeridos. A gestão da frota deverá, ainda, continuar a prever e a promover a utilização na investigação oceânica em articulação com outros centros do conhecimento nacionais e internacionais no domínio da oceanografia e recursos marinhos.

A operação do NI *Mário Ruivo* capacitou o IPMA com mais valências na tipologia de operações o que implicou a adequação de um modelo de negócio adequado às necessidades do IPMA bem como ser capaz de promover a utilização do NI *Mário Ruivo* por parte de outras instituições na área I&D.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 03

**Objetivos Específicos:**

- (1) Atualizar o modelo de negócio do NI Mário Ruivo no quadro da legislação nacional e internacional e com capacidade de dar resposta às missões programadas no âmbito das competências do IPMA;
- (2) Implementar o modelo de gestão da frota do IPMA a longo prazo;
- (3) Estabelecer o plano de descomissionamento do NI *Noruega*;
- (4) Promover a utilização da frota do IPMA pela comunidade científica nacional e internacional.

### **3.2.2 REDE DE DESCARGAS ELÉTRICAS E DE RADARES METEOROLÓGICOS**

#### **REDE DE DESCARGAS ELÉTRICAS**

**Líder:** Ricardo Deus, Victor Prior

**Enquadramento:** Face à vulnerabilidade da atual sociedade digital à atividade elétrica na atmosfera, tem vindo a ser implementada a rede de detetores de Descargas Elétricas Atmosféricas (DEA) do IPMA, que permite a vigilância e monitorização da atividade elétrica na atmosfera

A segunda fase de reforço da rede DEA foi concluída no ano 2020 com a instalação 4 sensores na região Autónoma da Madeira e atualização de 2 sensores no Continente.

A rede de DEA instalada no território Nacional permitiu uma melhor cobertura da região da Península Ibérica no que respeita à deteção e localização de DEA que ocorrem entre nuvem-nuvem mas também nuvem-solo, sendo que esta informação permite uma melhor caracterização da distribuição espacial e temporal da atividade elétrica na atmosfera, bem como uma monitorização e vigilância de situações de tempo severo, nomeadamente fenómenos de meteorológicos com convecção associada.

Importa referir que a rede DEA do IPMA utiliza 6 detetores adicionais da rede do serviço meteorológico de Espanha (AEMET), junto à fronteira, para os processos de deteção e calculo das localizações das DEA.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 04

**Objetivos Específicos:**

- (1) Manter o grau de operacionalidade da rede de detetores de descargas elétricas atmosféricas do IPMA;
- (2) Aumentar a taxa de disponibilidade de dados de DEA com menor erro de localização;
- (3) Disponibilizar mais informação através de serviços na internet;
- (4) Proceder análise dos locais no Arquipélago dos Açores com potencial, tendo em atenção o ruído eletromagnético, de forma a definir os potenciais locais para a extensão da rede de detetores de DEA para os Açores.

#### **REDE DE RADARES METEOROLÓGICOS**

**Líder:** Sérgio Barbosa

**Enquadramento:** A rede nacional de radares meteorológicos compreende cinco sistemas *Doppler*, três dos quais instalados no continente (Arouca/Pico do Gralheiro, Coruche/Cruz do Leão e Loulé/Cavalos do Caldeirão), um na RAM (Porto Santo/Pico do Espigão) e outro na RAA (Terceira/Santa Bárbara). Estas unidades, das quais as de Arouca, Porto Santo e Terceira integram tecnologia de polarização dupla, constituem ferramentas essenciais do sistema de observação da atmosfera, com enfoque em *Nowcasting*, como tem vindo a ser largamente demonstrado. Dando continuidade ao projeto de cobertura de todas as zonas do território português, prevê-se, no âmbito do Plano de

Recuperação e Resiliência, dar execução a um projeto tendo em vista a instalação de duas novas estações de radar para cobertura dos grupos ocidental e oriental da RAA e a substituição dos atuais sistemas de radar de Coruche e Loulé por novos sistemas *Doppler*, todos incorporando tecnologia de polarização dupla.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 04

**Objetivos Específicos:**

- (1) Garantir a exploração operacional da rede nacional de radares meteorológicos com elevados padrões de disponibilidade da informação;
- (2) Prosseguir a implementação do novo paradigma de exploração operacional com radar nos centros de previsão e vigilância meteorológica, como ferramenta de melhoria das atividades de *Nowcasting*;
- (3) Executar o projeto de expansão da rede de radares na RAA (grupos ocidental e oriental), visando a instalação de sistemas *Doppler* com tecnologia de polarização dupla;
- (4) Executar o projeto de modernização da rede de radares no continente, visando a substituição dos atuais equipamentos (Coruche e Loulé) por novos sistemas *Doppler* com tecnologia de polarização dupla;
- (5) Assegurar a participação do IPMA nos trabalhos dos Projetos OPERA, NOWCASTING e EUMETFREQ da EUMETNET.

### **3.2.3 REDE DE ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS**

**Líder:** Jorge Neto (redes de superfície), Manuel Mendes (rede aerológica), Anabela Carvalho (rede de superfície mar)

**Enquadramento:** Com a instalação de observatórios meteorológicos, em meados do século XIX, tiveram início em Portugal as observações meteorológicas e climatológicas. O IPMA tem a seu cargo a realização das obrigações nos domínios da Meteorologia e da Climatologia e por isso, tem vindo a dar continuidade e desenvolvido ações de valor acrescido a estas atividades científicas e técnicas. Dentro das obrigações destaca-se a operação das redes Nacionais de Estações Meteorológicas Automáticas (EMAs- estações de superfície), estações aerológicas e observação a bordo de navios.

No ano transato o IPMA aceitou o desafio colocado pela EUMETNET de aumentar a frequência dos programas de observações em altitude, perante a diminuição drástica das observações efetuadas a bordo dos voos comerciais. Findo esse período, e tendo em conta que as observações aerológicas são determinantes para os modelos de previsão numérica do estado do tempo, é objetivo aumentar a frequência das sondagens em Lisboa (00UTC e 12UTC) bem como recorrer à geração de perfil com recursos à trajetória descendente da radiossonda.

A manutenção e operacionalidade da rede de observação meteorológica instalada a bordo de navios comerciais e de investigação nacionais é um projeto em curso no IPMA, I.P., sendo expectável a instalação de novas estações meteorológicas marítimas, contribuindo significativamente para o aumento de observações *in situ* no Oceano Atlântico e a consequente melhoria do sistema de monitorização e de vigilância e previsão meteorológica, em particular nas áreas marítimas sob a responsabilidade nacional.

A iniciativa de integrar dados de outras redes de observação, além do IPMA, tem-se revelado muito importante para uma melhor e mais adequada cobertura do território Português. Será relevante manter a missão de apoiar mais Entidades na aquisição e instalação de equipamento meteorológico, bem como incorporar e transformar esses dados obtidos em informação válida para o sistema de vigilância meteorológica e monitorização climática do IPMA.

Importa referir que todos estes dados e informação produzida pelas redes de observação meteorológica exploradas pelo IPMA têm ainda uma especial relevância para os modelos de previsão numérica do estado do tempo e do mar, através de trocas desta informação com a comunidade meteorológica à escala global.



Perante a modernização das redes de observação do IPMA e a expansão da área de cobertura com a utilização de dados de redes de outras Instituições, foi aumentada a capacidade observacional do IPMA, situação que acarretou novos desafios, sendo necessário continuar a investir em melhorar a gestão e controlo do funcionamento operacional das redes, permitindo ações de requalificação, mais exigência na manutenção preventiva e corretiva, melhor georreferenciação, aquisição de novos sensores, aumento da operacionalidade, aumento da disponibilidade de dados em 'tempo quase real'. Estas ações concorrem para uma melhor resposta da rede para a função preponderante na vigilância meteorológica, mas também para uma melhor monitorização do clima.

**Enquadramento nos objetivos operacionais:** 01; 04

**Objetivos específicos:**

- (1) Garantir níveis de alta disponibilidade de dados, validados, dos programas de observação das redes do IPMA em regime operacional;
- (2) Cumprir o plano de manutenção preventiva e corretiva e executar o plano de modernização da rede de EMAs;
- (3) Assegurar o programa de observações aerológicas, incorporando a sondagem descendente;
- (4) Melhorar os procedimentos de calibração definidos para os sensores das EMAs, aquisição de câmaras de calibração de pressão, temperatura e humidade relativa do ar;
- (5) Instalar EMAs a bordo de navios, contribuindo para o aumento de dados de observação meteorológica à superfície do mar na área ao largo da costa oeste da Península Ibérica.

### **3.2.4 OBSERVATÓRIOS ATMOSFÉRICOS**

**Líder:** Diamantino Henriques / Lourdes Bugalho

**Enquadramento:** A observação da composição da atmosfera constitui um dos pilares para a compreensão e a avaliação do fenómeno da mudança climática. Neste contexto, a monitorização dos componentes atmosféricos relevantes para o Clima é fundamental para uma correta e rigorosa avaliação do cumprimento dos acordos internacionais e da verificação das medidas de mitigação adotadas. Na qualidade de representante permanente de Portugal junto da OMM, compete ao IPMA participar, na medida das suas capacidades, nos programas desenvolvidos por esta agência das Nações Unidas, nomeadamente no programa GAW (*Global Atmosphere Watch*) e EMEP (*European Monitoring and Evaluation Program*).

**Enquadramento nos objetivos operacionais:** 01; 04

**Objetivos específicos:**

- (1) Recuperar ou adquirir um espectrofotómetro *Brewer* do Funchal e retomar o programa de observação da quantidade de ozono e da radiação ultravioleta no Funchal;
- (2) Continuação do estudo para a construção de uma série sintética de dados de ozono em Lisboa com base em dados observados à superfície e dados obtidos por satélite;
- (3) Preparar proposta de estabelecimento em Portugal de uma estação para FRM (*Fiducial Reference Measurements*) de ECV (*Essential Climate Variables*) para os programas de observação da composição atmosférica da EUMETSAT;
- (4) Inventário e avaliação dos instrumentos de monitorização de composição atmosférica (incluindo analisadores de qualidade do ar) existentes no IPMA e possível recuperação;
- (5) Preparar proposta para a aquisição de um espectrómetro FTIR para a medição de colunas de CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> no Pico;

- (6) Atualizar a informação sobre a composição da atmosfera disponibilizado no *website* do IPMA, implementando aplicações gráficas de visualização de resultados de observações em tempo real;
- (7) Participar, em 2022, na campanha de intercomparação de espectrofotómetros *Dobson*.

### 3.2.5 REDE SISMOLÓGICA E GEOMAGNÉTICA

**Líder:** Fernando Carrilho

**Enquadramento:** A rede sismológica nacional tem sido atualizada e densificada em todas as regiões do território nacional, tendo sido integrada em 2014 com o sistema de alerta precoce de *tsunamis*. Os dados são utilizados pelos serviços do IPMA, IP para a vigilância sismológica e de *tsunamis*, sendo fornecidos os parâmetros de todos os eventos em tempo quase real ao centro sismológico euro-mediterrânico (EMSC) e as formas de onda parcialmente integradas na rede mundial IRIS, atualmente através de um serviço *online*. Todos os dados são disponibilizados de forma gratuita à comunidade científica. No arquipélago dos Açores a rede do IPMA, IP integra ainda a componente de suporte do sistema de controlo de explosões nucleares (CTBTO). Torna-se necessário concluir a modernização da rede sismológica, através da instalação de sensores de banda larga, de acelerómetros, de digitalizadores de elevada dinâmica e de estações GNSS, assegurar um nível muito elevado de operação e melhorar a qualidade da informação fornecida aos cidadãos e aos sistemas de proteção civil. As observações geomagnéticas têm-se restringido essencialmente aos aeródromos nacionais para apoio à aviação civil e à Força Aérea e mais recentemente à observação permanente no Observatório geomagnético de São Teotónio, importando integrar este Observatório na rede INTERMAGNET e prosseguir com a instalação de uma nova estação geomagnética na ilha das Flores.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 04

**Objetivos Específicos:**

- (1) Atualizar a rede sismológica nacional, com foco na generalização dos sistemas de muito elevada dinâmica com suporte para tempo real, na sismometria de banda larga e na componente acelerométrica;
- (2) Apoiar rede do CTBTO e colaborar com o IDA e o GFZ na operação e manutenção de estações em território nacional;
- (3) Densificar a rede *strong-motion* nacional;
- (4) Integrar o observatório geomagnético de São Teotónio na rede INTERMAGNET e operacionalizar a estação geomagnética na ilha das Flores;
- (5) Reformular a apresentação dos produtos da sismologia no sítio do IPMA na Web e nas redes sociais.

### 3.2.6 ESTAÇÃO PILOTO DE PISCICULTURA DE OLHÃO

**Líder:** Pedro Pousão

**Enquadramento:** A Estação Piloto de Piscicultura de Olhão (EPPO) é uma estrutura de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico, com escala pré-industrial em aquacultura e biologia marinha. Esta estrutura constitui o suporte privilegiado para a transferência de tecnologia para os aquacultores e para a formação técnica e científica nesta área. A EPPO ocupa uma área de cerca de 7 ha nos quais se incluem uma maternidade com 1.500m<sup>2</sup> totalmente equipada para investigação e produção experimental, 1 edifício de apoio com 600m<sup>2</sup>, com mais de 200 tanques e diversos laboratórios especializados, 1 unidade de embalagem de pescado, 1 zona de pré-engorda (para apoio aos cultivos em terra e mar aberto) e 17 tanques de terra para ensaios diversos e engorda experimental de várias espécies em monocultivo, policultivo ou produção multitrófica de diversas espécies de peixes, invertebrados marinhos e algas.

**Objetivos Específicos:**

- (1) Continuar a instalação de sistemas de controlo e fornecimento de oxigénio em diversos tanques e de sistemas de tratamento de ar, bombagem e iluminação com eficiência energética;



- (3) Continuar a instalar a zona energeticamente eficiente com painéis fotovoltaicos;
- (4) Instalar dois circuitos de recirculação de água (RAS) na zona energeticamente eficiente;
- (5) Reforçar os laboratórios de bioquímica, fisiologia digestiva e imunologia em peixes marinhos e do laboratório de biologia molecular em peixes marinhos com equipamentos para consolidar resposta analítica;
- (6) Adquirir e instalar sistemas de alimentação programada para tanques;
- (7) Reforçar as margens laterais de alguns tanques de terra de 2500 m<sup>3</sup> e de 750 m<sup>3</sup>;
- (8) Continuar a instalação do laboratório de apoio sanitário e conclusão da aquisição de equipamentos e materiais.

### 3.2.7 ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE MOLUSCICULTURA DE TAVIRA

**Supervisão:** Teresa Drago

**Enquadramento:** A Estação Experimental de Moluscicultura de Tavira (EEMT), localizada em pleno Parque Natural da Ria Formosa junto ao Forte de St. António, ocupa cerca de 0.45 ha, e o edifício principal tem 1000m<sup>2</sup> de implantação. A EEMT desenvolve investigação na área de Moluscicultura e de Geologia Marinha/Costeira. Inclui uma zona de maternidade de bivalves e uma estrutura laboratorial, dimensionadas para efetuar, à escala pré-industrial, ensaios de produção de bivalves com atual ou potencial interesse para a moluscicultura nacional. Inclui também 2 laboratórios equipados para a investigação na área da Sedimentologia, que representam um dos pólos do projeto EMSO-PT (Roteiro Nacional de Infraestruturas de Investigação).

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 03; 04**

**Objetivos Específicos:**

- (1) Elaboração de uma oferta pedagógica de atividades para o ensino básico e secundário e para o público em geral, baseadas em visitas formativas na EEMT, complementadas com atividades práticas no âmbito das temáticas da Moluscicultura e da Geologia Marinha/Costeira;
- (2) Ações de divulgação da Geologia Marinha/Costeira através da: realização de atividades práticas, no campo (Ria Formosa, zona litoral) e em laboratório, complementadas por sessões de formação teórica, em parceria com a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Agência Portuguesa do Ambiente e Centro de Ciência Viva de Tavira (projeto EDUCAST- EEAGrants);
- (3) Dinamização da página web da EEMT e respetivas redes sociais;
- (4) Desenvolvimento e manutenção de parcerias para a promoção do empreendedorismo do Mar.

### 3.2.8 ESTRUTURA DE PREVISÃO NUMÉRICA METEOROLÓGICA

**Líder:** Nuno Lopes

**Enquadramento:** Está previsto que se efetue a aquisição de um novo sistema de *High Performance Computing (HPC)* durante o ano de 2022. Esta aquisição de um novo supercomputador irá aumentar significativamente os recursos disponíveis de computação, permitindo a criação de um novo domínio de integração do modelo de previsão numérica, que abrangerá Portugal Continental e o arquipélago da Madeira, mantendo-se a execução do modelo para o domínio dos Açores como atualmente. Ir-se-á instalar uma nova versão do modelo ACCORD, bem como todo o sistema de pós-processamento e *software* auxiliar na nova máquina. Será também iniciada a operacionalização do sistema de assimilação em altitude para o novo domínio (em combinação com o de assimilação de superfície).

O acesso a diversos recursos numéricos partilhados por acordos internacionais leva o foco para a utilização otimizada dos mesmos. Continuar-se-á a explorar os novos produtos criados no ECMWF, bem como o desenvolvimento de mais produtos baseados em previsões de *ensemble*, procurando fornecer previsões mais ajustadas às especificidades do

país. Note-se que as previsões de ensemble irão dar um salto quantitativo e qualitativo enorme durante o próximo ano, devendo tornarem-se a médio prazo um dos pilares de previsão em Portugal. Na base de toda a informação disponibilizada irá continuar a estar um sistema de verificação e validação, que dará uma garantia da qualidade da mesma.

A necessidade futura de o IPMA ter um modelo de *storm surge*, que resulta quer da subida do nível médio do mar quer da chegada de sistemas subtropicais ou tropicais à costa portuguesa, será respondida com o início da implementação de um modelo numérico adaptado à nossa geografia.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 04

**Objetivos Específicos:**

- (1) Acompanhar a instalação do novo HPC, instalar o novo modelo de área limitada à escala convectiva do novo consórcio ACCORD e migrar todas as configurações operacionais para a nova máquina;
- (2) Preparar e evoluir o sistema de previsão numérica para acomodar a grande alteração do sistema de ensemble do ECMWF que se realizará em 2022, que terá impactos diretos ao nível da aquisição da informação e do seu processamento;
- (3) Otimizar o sistema de aplicações de previsão numérica, a partir do novo modelo ACCORD a correr localmente e da nova informação do ensemble do ECMWF;
- (4) Validar e verificar objetivamente os modelos de previsão numérica na sua componente atmosférica e marítima, e respetivos produtos operacionais;
- (5) Iniciar a implementação de um modelo de *storm surge* para a área de Portugal Continental, em colaboração com o *Macau Meteorological and Geophysical Bureau* (SMG).

### **3.2.9 SATELLITE APPLICATIONS FACILITY on LAND SURFACE ANALYSIS**

**Líder:** Isabel Trigo

**Enquadramento:** O Núcleo de Observação da Terra (NOT) é responsável pelo serviço LSA SAF (*Satellite Applications Facility on Land Surface Analysis*) da EUMETSAT operado pelo IPMA, IP, que desenvolve, processa e disponibiliza produtos obtidos a partir dos sensores do MSG e do EPS, relacionados com a monitorização da superfície terrestre, as interações atmosfera-superfície e outras aplicações biofísicas. A equipa do NOT mantém ainda serviços operacionais para o programa *Copernicus* (*Global Land* e *Atmosfera - CAMS*). As quatro áreas de aplicação são: (i) previsão de tempo e modelação do clima; (ii) gestão ambiental e recursos hídricos; (iii) avaliação de riscos naturais e (iv) aplicações climatológicas e deteção de indicadores de mudança climática. Em 2022 terá início uma nova fase de 5 anos do projeto LSA SAF, cujo principal objetivo será a implementação da cadeia para a próxima geração de satélites meteorológicos geostacionários (*Meteosat Third Generation*, MTG) e o desenvolvimento de produtos e cadeia de processamento para a segunda geração de órbita polar da EUMETSAT (*EUMETSAT Polar System – Second Generation*, EPS-SG).

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 03; 04; 06

**Objetivos Específicos:**

- (1) Gerir os Serviços Operacionais LSA SAF e *Copernicus*, mantendo as taxas de performance contratualizadas em cada programa;
- (2) Implementar novos produtos e/ou novas versões de produtos existentes nas cadeias de processamento para a série de satélites *Meteosat Second Generation* (MSG) e *EUMETSAT Polar System* (EPS), de acordo com o calendário do programa de trabalhos do projeto LSA-SAF;



- (3) Implementar a cadeia para a próxima geração de satélites meteorológicos geoestacionários (*Meteosat Third Generation*, MTG), antes do lançamento do primeiro satélite desta série (previsto para novembro de 2022);
- (4) Desenhar a cadeia para a próxima geração de satélites meteorológicos de órbita polar (*EPS-Second Generation*, EPS-SG);
- (5) Controlar a qualidade dos produtos gerados nas cadeias LSA SAF e *Copernicus*, garantindo as especificações de cada produto;
- (6) Implementar em modo operacional algoritmos para determinar parâmetros de superfície por inversão de observações de sensores atuais e futuros (monitorização da temperatura e balanço radiativo à de superfície, deteção, análise de risco e emissões de fogos florestais, evapotranspiração), segundo os calendários dos programas *Copernicus* e LSA-SAF.

### 3.2.10 MarBIS - SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE BIODIVERSIDADE MARINHA

Líder: Jorge Lobo Arteaga

**Enquadramento:** O MarBIS é um sistema de recolha, tratamento e disseminação de informação sobre a biodiversidade marinha de Portugal. Este programa destina-se a produzir e disponibilizar acesso a metadados, dados e amostras, incluindo informação genética, capazes de alavancar o conhecimento da biodiversidade marinha e a sua utilização tanto económica quanto científica. O MarBIS, articulado com a comunidade científica nacional e internacional, pretende responder a um dos mais importantes desafios sociais dos nossos tempos: o conhecimento e a preservação do potencial genético marinho. Para isso é necessária a obtenção de informação cientificamente validada, a promoção da compreensão dos processos físico-químicos e biológicos que sustentam os ecossistemas marinhos e a identificação dos ecossistemas e espécies vulneráveis.

Objetivos Específicos:

- (1) Inventariar e atualizar a informação proveniente de dados históricos. Prevendo-se a integração da informação compilada no âmbito de um *data call* de convenções marinhas regionais (e.g. OSPAR);
- (2) Obter novas amostras e dados através de campanhas realizadas pelo IPMA, IP, prevendo-se a realização de uma campanha oceanográfica;
- (3) Promover a investigação marinha e a identificação da biodiversidade recorrendo à taxonomia integrativa (identificação morfológica e molecular), prevendo-se a publicação de um artigo científicos e a realização de duas dissertações para obtenção de grau académico (licenciatura, mestrado e/ou doutoramento);
- (4) Divulgar o programa MarBIS junto da comunidade científica e do grande público, preparando conteúdos para divulgação através de uma conferência e/ou encontro científico e participando num evento de divulgação de ciência para o grande público;
- (5) Lançar o Portal para a disponibilização da informação, previsto para o quarto trimestre.

### 3.2.11 LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA GEOLÓGICA (EMSO-GOLD)

Líderes: Fátima Abrantes e Teresa Drago

**Enquadramento:** O laboratório de Oceanografia Geológica (GOLD) financiado pelo RNIE no âmbito do projeto EMSO-PT tem dois polos, o de Algés - Lisboa e o de Tavira - Algarve. Este laboratório permite: i) arquivar a 4°C amostras de sedimentos e rochas do fundo oceânico, algumas das quais constituem um património científico de enorme valor e interesse mundial; ii) realizar o trabalho de base necessário para cumprir obrigações nacionais do projeto EMSO-ERIC e ainda das Diretivas Marinhas da UE; iii) apoiar as diferentes linhas de investigação em execução ou desenvolvimento

no IPMA; IV) disponibilizar as suas capacidades de análise a todas as Unidades I&D nacionais e Europeias e ainda ao sector privado; V) contribuir para que Portugal mantenha uma posição de vanguarda em programas internacionais (e.g. IODP).

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 03; 04

**Objetivos Específicos:**

- (1) Estabelecer protocolos de colaboração com instituições nacionais e internacionais; 4 protocolos;
- (2) Manter a página web do laboratório ativa, reforçando a visibilidade externa das capacidades do laboratório e também a produção científica realizada com base em dados ali obtidos; 750 visitas à página;
- (3) Contribuir para a formação académica de alunos do ensino técnico, universitário, apoio a projetos de mestrado, doutoramento, investigação, etc;
- (4) Preparar candidatura para integrar a rede de Infraestruturas Europeias disponibilizadas a terceiros com apoio comunitário.

### **3.2.12 SEISLAB: LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA E GEOLOGIA MARINHA**

**Líderes:** Pedro Brito e João Noiva

**Enquadramento:** O SEISLAB é uma unidade operacional do IPMA que tem como missão operacionalizar e disponibilizar à comunidade científica, ao ensino superior e pós-graduado e ao apoio a políticas públicas, a capacidade de aquisição, processamento e interpretação de dados de geofísica marinha, nomeadamente sísmica de reflexão, batimetria, retro dispersão, anomalias magnética e gravimétrica e imagens do fundo marinho e da coluna de água.

O SEISLAB tem ainda como objetivo a inovação e desenvolvimento tecnológico no âmbito da sua atividade, atuando como facilitador e colaborador no desenvolvimento de tecnologia de apoio à aquisição de dados marinhos acústicos, de imagem e de comunicações inteligentes entre plataformas operacionais de aquisição de dados.

O SEISLAB é cofinanciado pelo projeto Colaboratório para as Geociências (C4G) do Roteiro Nacional de Infraestruturas.

**Enquadramento nos Objetivos Estratégicos (OE) e Operacionais (OP):** OE1, OE3, OE4, OP2, OP3, OP4 e OP7

**Objetivos Específicos:**

- (1) Promover uma cultura de excelência científica, em articulação com a comunidade científica nacional e internacional, contribuindo com: i) participação em 3 projetos europeus e ii) 2 projetos nacionais de investigação. (contribuição para: OE1 OP2,e OP3);
- (2) Promover e participar em campanhas para aquisição de dados e treino da equipa técnica na operação dos equipamentos disponíveis, contribuindo com: i) participação em 2 campanhas oceanográficas; ii) 4 relatórios e/ou memorandos descrevendo boas práticas de utilização de equipamentos e/ou processamento de dados. (contribuição para: OE3, OE4, OP3, OP4 e OP7);
- (3) Participar na formação de alunos dos três ciclos de ensino superior e pós-graduado, presencial e remotamente através de acesso virtual (VPN) (contribuição para: OE1, OE3, OP2, OP4);
- (4) Reorganizar e divulgar o repositório de dados de geofísica marinha: i) Promover a visibilidade do portal interativo de dados de geofísica marinha através da sua integração na página institucional do IPMA, ii) publicar no portal interativo dados com processamento final de 3 campanhas, iii) produzir 2 relatórios e/ou memorandos, descrevendo boas práticas e protocolos a seguir para a publicação de dados no portal interativo; iii) atingir 500 visualizações anuais do portal interativo. (contribuição para: OE1, OE2, OE4, OP2 e OP4).

### 3.3 SERVIÇOS OPERACIONAIS DE MISSÃO

Componente 1: METEOROLOGIA AERONÁUTICA

Componente 2: INFORMAÇÃO METEOROLÓGICA

Componente 3: ANÁLISE, APLICAÇÕES E MONITORIZAÇÃO DO CLIMA

Componente 4: DETEÇÃO E ALERTA DE SISMOS E *TSUNAMIS*

Componente 5: PROGRAMA NACIONAL DE AMOSTRAGEM BIOLÓGICA

Componente 6: SISTEMA NACIONAL DE MONITORIZAÇÃO DE MOLUSCOS BIVALVES

Componente 7: PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS COSTEIRAS E DE TRANSIÇÃO

Componente 8: DIRETIVA QUADRO ESTRATÉGIA MARINHA

Componente 9: SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO LABORATORIAL

#### 3.3.1 METEOROLOGIA AERONÁUTICA

**Líder:** Ricardo Tavares

**Enquadramento:** O IPMA, IP é o prestador nacional único de serviços de meteorologia para a navegação aérea (METP). Compete-lhe promover e assegurar a vigilância e previsão meteorológica aeronáutica no território nacional, assim como em todo o espaço aéreo sob jurisdição do estado português, com a elaboração e emissão da informação necessária para a segurança, regularidade e eficiência da navegação aérea, de acordo com a legislação nacional e internacional. Assegurar e coordenar a observação meteorológica aeronáutica nos aeroportos e aeródromos nacionais, de acordo com as normas nacionais e internacionais. Assegurar a regularidade e o controlo da qualidade da informação meteorológica utilizada na proteção e apoio da navegação aérea.

A utilização eficiente da informação meteorológica aeronáutica conduz claramente a resultados económicos significativos visto que previne riscos, aumenta a segurança, permite poupar tempo e combustível baixando significativamente os custos da navegação aérea.

As atividades operacionais da meteorologia aeronáutica são desenvolvidas:

- No Centro de Vigilância e Previsão Meteorológica para a Aeronáutica (CPVM-AERO), está localizado na sede do IPMA e funciona ininterruptamente durante 24h/365 dias. Tem como principais atribuições a vigilância das condições meteorológicas, especificamente nas FIRs de Lisboa e Oceânica de Santa Maria, bem como a previsão codificação, emissão e controle da previsão meteorológica para os aeroportos de Portugal Continental e das regiões autónomas.

- Nos Centros e Estações de Meteorologia para a Aeronáutica localizados nos aeroportos e aeródromos nacionais onde é realizada a observação meteorológica aeronáutica.

Esta atividade está regulada por legislação internacional e nacional, sendo sujeita a auditorias regulares da Organização Internacional da Aviação Civil (ICAO) e da Agência Europeia da Segurança Aérea, (EASA). Em Portugal, é supervisionada pelo Gabinete de Investigação de Acidentes Marítimos e da Autoridade para a Meteorologia Aeronáutica (GAMA).

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01, 02, 04, 06

**Objetivos específicos:**

- (1) Garantir a pontualidade, correção e qualidade da informação aeronáutica, assegurando o cumprimento das normas nacionais e internacionais;

- (2) Investigação, desenvolvimento e operacionalização de novos produtos de previsão meteorológica para dar resposta às solicitações operacionais;
- (3) Garantir a atualização da documentação técnica;
- (4) Assegurar a manutenção da Certificação do Sistema de Gestão da Qualidade segundo a Norma ISO 9001;
- (5) Atualizar a página IPMA meteorologia aeronáutica, e divulgação aos utilizadores.

### 3.3.2 INFORMAÇÃO METEOROLÓGICA

Líder: Nuno Lopes

**Enquadramento:** Nos últimos anos temos assistido ao aumento da procura de soluções diferenciadas de informação meteorológica, tanto em contexto de apoio à atividade económica como da proteção civil. Setores tão díspares como da energia, transportes, agricultura ou saúde necessitam de informação clara providenciada em tempo útil, estando recetivos a nova informação meteorológica. O IPMA continuará a consolidação das suas relações com a Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil e com sociedade civil em geral, de forma a garantir a melhor e mais atualizada informação meteorológica em todas as situações, com destaque para o combate a incêndios rurais. O IPMA tem ainda como objetivo aumentar a qualidade dos produtos de previsão e melhorar a informação meteorológica para o público em geral, em particular com uma melhor adequação dos avisos meteorológicos aos impactos resultantes de fenómenos meteorológicos, na sequência de um contacto mais estreito com utilizadores específicos e generalistas, em complemento às previsões horárias e diárias, garantindo consistência entre previsões de diferente natureza (simbólica, numérica e textual). Um foco especial irá ser dado na melhoria da comunicação da informação e na estruturação do respetivo fluxo.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 04

**Objetivos específicos:**

- (1) Assegurar o serviço de previsão e vigilância meteorológica e do estado do mar para as áreas terrestres e marítimas de responsabilidade nacional;
- (2) Finalizar a implementação, no Centro Operacional de previsão geral, do novo sistema de visualização integrada de informação meteorológica *SynergieWeb*, iniciada em 2019;
- (3) Continuar o desenvolvimento de um catálogo de produtos de previsão tendo por base o *software Meteofactory*, após a implementação no inverno de 2020/2021 de um boletim diário de previsão para a serra da Estrela;
- (4) Terminar a operacionalização da emissão de um aviso de tempestades localizadas no Continente, com modo de vigilância e modo de aviso, suportado em boletins de previsão a prazo imediato e a muito curto prazo;
- (5) Dinamizar e sistematizar a comunicação com o público a partir do Centro Operacional de previsão para fins gerais, em situações meteorológicas extremas ou anómalas.

### 3.3.3 ANÁLISE, APLICAÇÕES E MONITORIZAÇÃO DO CLIMA

Líder: Ricardo Deus

**Enquadramento:** O tema clima tem vindo a ganhar maior notoriedade e expressão nesta última década face à enorme pressão e maior sensibilidade da sociedade civil para a temática relacionada com as Mudanças climáticas e fenómenos meteorológicos e climáticos extremos.



Perante este panorama atual ao IPMA é exigido que assuma a posição como entidade de referência no conhecimento do clima, da sua monitorização, variabilidade e mudanças climáticas, fundamentais no planeamento e na gestão das atividades socioeconómicas do país (agricultura, hidrologia, ambiente, saúde e energia).

As atividades nas quais o IPMA está envolvido garantem o acompanhamento permanente da evolução das principais variáveis climáticas a partir de dados observacionais (*in-situ* e remota), o desenvolvimento de informação climática baseada em reanálises e na geração de cenários climáticos para o séc. XXI e a disponibilização gratuita da informação a sociedade civil, alinhada com a Diretiva de dados abertos da Comunidade Europeia, recorrendo para o efeito aos serviços de dados através da *internet* (informação matricial e estatísticas espaciais regionais), contribuindo decisivamente para o desenvolvimento de estratégias de adaptação.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 04; 06

**Objetivos específicos:**

- (1) Garantir a elaboração de relatórios técnicos e disponibilidade de produtos/serviços em resposta às solicitações dos diversos utilizadores;
- (2) Aumentar o número de indicadores/índices integrados no sistema automatizado de monitorização climática, ambiental, hidrológica e agro-climatológica, disponíveis através de serviços web, nomeadamente através de serviços de dados espaciais;
- (3) Consolidar as normais climatológicas, para período 1991-2020, com recurso aos dados de observação de superfície;
- (4) Melhorar interface aplicacional de gestão das redes de observação meteorológica;
- (5) Avaliar aplicabilidade de metodologias na análise de impactos da variabilidade e mudanças climáticas previstas pelos cenários climáticos disponibilizados para Portugal, regionalmente e por sector.

### **3.3.4 DETEÇÃO E ALERTA DE SISMOS E TSUNAMIS**

**Líder:** Fernando Carrilho

**Enquadramento:** A deteção de sismos e *tsunamis* na região portuguesa é assegurada pelo IPMA, IP, através do processamento dos dados recolhidos pela rede sísmica, pelos marégrafos que opera diretamente ou acede através de protocolos com a DGT, o IH e as instituições congéneres em Espanha, França e Marrocos, e ainda com a Comissão Europeia.

A rede sísmica dos Açores tem atualmente várias limitações, essencialmente relacionadas com um número insuficiente de estações sísmicas e a forte dependência de sistemas de aquisição de baixa dinâmica. É, pois, fundamental proceder ao reforço e à atualização tecnológica da rede sísmica deste arquipélago. Por outro lado, e tendo também em atenção a problemática da deteção de *tsunamis*, é essencial consolidar os processos de operacionalização da determinação automática dos mecanismos focais dos sismos mais relevantes e da magnitude momento calculada a partir das ondas W. É ainda essencial estender aos Açores a estimativa rápida de efeitos macrossísmicos com recurso a assimilação de medidas instrumentais e de observações macrossísmicas. É ainda fundamental o desenvolvimento de um protótipo de alerta precoce sísmico regional baseado na rede acelerométrica, o qual não poderá ser dissociado do desenvolvimento e implementação de formas de notificação mais robustas para efeitos de proteção civil.

**Enquadramento nos objetivos operacionais:** 01; 04

**Objetivos específicos:**

- (1) Manter a operação 24x7 com determinação de parâmetros sísmicos e difusão pelo sistema do IPMA, IP com um tempo de resposta de 2m40s;

- (2) Difundir parâmetros sísmicos através da EMSC com um tempo de resposta de 4m30s;
- (3) Determinar parâmetros para o alerta de *tsunamis* e difundir através do sistema regional do NEAMTWS;
- (4) Determinar automaticamente *shake maps* para a totalidade do território nacional para todos os sismos sentidos;
- (5) Desenvolver e operacionalizar um protótipo de *Early Warning* sísmico regional;
- (6) Implementar meios mais robustos para notificação ao sistema de proteção civil.

### **3.3.5 PROGRAMA NACIONAL DE AMOSTRAGEM BIOLÓGICA**

**Líder:** Manuela Azevedo e Rita Vasconcelos

**Enquadramento:** Cabe ao IPMA, IP, assegurar as atividades de recolha, gestão e uso de dados para estudos sobre a biologia, estrutura populacional e das capturas, distribuição, abundância e avaliação do estado dos recursos pesqueiros explorados nas áreas do Conselho Internacional para a Exploração do Mar (ICES), das Organizações para as Pescarias do Noroeste e Nordeste Atlântico (NAFO e NEAFC) e das Comissões Internacionais para a Conservação dos Atuns do Atlântico e do Índico (ICCAT e IOTC). Estas atividades e estudos são atribuições do Programa Nacional de Amostragem Biológica (PNAB) que constitui uma obrigação nacional no âmbito do Programa Europeu de Recolha de Dados da Pesca (Reg. UE 2017/1004), fundamental para o aconselhamento científico relacionado com a Política Comum das Pescas (PCP) e a implementação da Diretiva Quadro da Estratégia Marinha (DQEM) para um bom estado ambiental.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 03; 04

**Objetivos Específicos:**

- (1) Planear e executar as campanhas de investigação do Método de Produção Diária de Ovos, de acústica para pelágicos (Primavera e Outono), de arrasto de fundo para demersais e de arrasto de fundo para crustáceos, com recolha de dados biológicos e ambientais, participar na campanha internacional no banco *Flemish Cap* da área regulamentar da NAFO;
- (2) Planear e realizar amostragem biológica de recursos pesqueiros nas lotas da ZEE continental;
- (3) Planear e realizar amostragem das capturas (alvo, acessórias e acidentais) a bordo das embarcações comerciais que operam na ZEE continental e em águas internacionais do Atlântico e Índico;
- (4) Estimar parâmetros populacionais, estrutura das capturas, esforço de pesca e abundância dos recursos da pesca (pelágicos, demersais, profundidade);
- (5) Avaliar o estado de exploração dos recursos e estimar o seu potencial de exploração e assegurar a participação científica em organizações internacionais de aconselhamento e gestão de recursos (ICES, NAFO, ICCAT, IOTC);
- (6) Estimar indicadores do efeito da pesca no ecossistema e contribuir para a DQEM através dos indicadores relativos às espécies comerciais (D3), à biodiversidade (D1), às cadeias alimentares (D4) e ao lixo marinho (D10);
- (7) Desenvolver a base de dados PNAB, manter e gerir as séries históricas de dados e dos correspondentes indicadores do ecossistema marinho;
- (8) Assegurar a participação nas Reuniões de Coordenação Regional (RCMs) do programa europeu de recolha de dados da pesca.



### **3.3.6 SISTEMA NACIONAL DE MONITORIZAÇÃO DE MOLUSCOS BIVALVES**

**Líder:** Rui Oliveira

**Enquadramento:** O IPMA, I.P., é a autoridade competente que fixa a localização e os limites das zonas de produção e de afinação de moluscos bivalves vivos, equinodermes vivos, tunicados vivos e gastrópodes marinhos vivos (ZDP) em Portugal Continental; classifica e monitoriza as mesmas no que refere aos contaminantes biológicos e químicos; procede à interdição das espécies e/ou zonas de produção de acordo com os resultados analíticos obtidos, inventaria e avalia possíveis fontes de contaminação que afetem as ZDP tal como preconizado na regulamentação comunitária; e assegura que os procedimentos e metodologias analíticas utilizados são os recomendados pelos diversos Laboratórios Europeus de Referência. O Núcleo SNMB foi designado como responsável pela implementação do programa de amostragem, monitorização e classificação das ZDP; pela elaboração do levantamento de fontes de contaminação; pela publicação de informação relativa às interdições de ZDP de acordo com os resultados analíticos; pela promoção de atividades de divulgação para o sector produtivo e demais interessados; pela colaboração com os laboratórios de apoio ao SNMB, nomeadamente através do reforço da capacidade analítica e na gestão das amostras recebidas; pelo incentivo e melhoria da comunicação com as demais Autoridades Competentes para estas matérias. Às tarefas regulares, e sempre que necessário, o SNMB promove atividades de carácter exploratório/científico de forma a permitir uma melhor resposta a problemas específicos relacionados com as ZDP e/ou com as espécies até à sua colocação no circuito de comercialização.

Em 2022, procurar-se-á facilitar a disseminação da informação a apanhadores, intermediários do comércio de bivalves e consumidores.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 03; 04

**Objetivos Específicos:**

- (1) Monitorizar os contaminantes biológicos e químicos em moluscos bivalves vivos, equinodermes vivos, tunicados vivos e gastrópodes marinhos vivos através da vigilância dos níveis de microrganismos indicadores de contaminação microbiológica (E. coli) (1.636 amostras) e da presença de vírus entéricos (176 amostras), dos teores de mercúrio, cádmio e chumbo (339 amostras), contaminantes orgânicos (172 amostras), biotoxinas marinhas (1.896 amostras) e revisão dos respetivos planos de amostragem (6 planos de amostragem);
- (2) Monitorizar o fitoplâncton nocivo na água nas ZDP (3.924 amostras);
- (3) Concluir e/ou reavaliar 9 estudos sanitários;
- (4) Reforçar a capacidade analítica para os Laboratórios de Apoio ao SNMB através da aquisição de um novo equipamento LC MS-MS para o Laboratório de Biotoxinas Marinhas.
- (5) Disponibilizar de dados e informação sobre a qualidade dos bivalves nacionais em cada região de produção através de uma aplicação móvel

### **3.3.7 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS COSTEIRAS E DE TRANSIÇÃO**

**Líder:** Marta Nogueira

**Enquadramento:** A proteção do meio aquático e a melhoria da qualidade das águas em função dos diferentes usos tornam essencial o estabelecimento de normas e critérios para a qualidade da água, que salvaguardem os organismos marinhos das diversas consequências nefastas resultantes de descargas de substâncias poluentes. O programa monitoriza e classifica as águas de transição e litorais que estão sob a influência das atividades conquícolas, dando cumprimento à Diretiva Europeia 2006/113/CE, de 12 de dezembro e ao Decreto-Lei nº236/98, de 1 de agosto. Através deste programa será possível assegurar a proteção do meio ambiente e contribuir para a boa qualidade dos produtos conquícolas passíveis de consumo pelo Homem.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 03; 04

**Objetivos Específicos:**

- (1) Monitorizar os parâmetros físico-químicos e microbiológicos indicados na Diretiva 2006/113/CEE (MAR2020), com a elaboração de relatório técnico-científico;
- (2) Classificar as águas costeiras e de transição para produção de produtos aquícolas – águas conquícolas tendo como base o disposto no anexo I da Diretiva, com a elaboração de um relatório técnico-científico;
- (3) Elaborar uma proposta de alteração / atualização ao Decreto-Lei nº236/98, de 1 de agosto em colaboração com a Agência Portuguesa do Ambiente com vista a atualização das metodologias e normas de acordo com o conhecimento científico atual, com a proposta de alteração/atualização de Decreto-Lei;
- (4) Desenvolver conteúdos para divulgação no âmbito do Sistema Nacional de Monitorização de moluscos bivalves (SMNB), com a elaboração de um *flyer*, uma apresentação oral em seminário e um conteúdo para a página do IPMA.

### **3.3.8 DIRETIVA QUADRO DA ESTRATÉGIA MARINHA**

**Líder:** Ivone Figueiredo

**Enquadramento:** A Diretiva-Quadro “Estratégia Marinha” (DQEM) estabelece uma abordagem e objetivos comuns para a proteção e a conservação do ambiente marinho. No âmbito desta Diretiva, a Comissão Europeia identificou 11 Descritores qualitativos do estado ambiental marinho, prioritários para o desenvolvimento sustentável (ambiental, económico e social), tendo por objetivo atingir o Bom Estado Ambiental das águas marinhas dos Estados-Membros. Para alcançar este objetivo foi efetuada a avaliação do estado inicial e realizado o relatório do primeiro ciclo de implementação desta diretiva. Este relatório identificou na costa continental portuguesa, áreas onde não foi atingido o Bom Estado Ambiental e casos em que a informação foi insuficiente, levando à não avaliação ou à atribuição de um nível de incerteza elevado na determinação do Estado Ambiental. O IPMA, IP, promoverá ações de modo a desencadear a monitorização continuada dos descritores da DQEM, tendo em vista completar as lacunas de informação.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 03; 04

**Objetivos Específicos:**

- (1) (1) Elaborar a proposta de um projeto para a realização de campanhas de investigação específicas, com o objetivo de garantir a monitorização, em contínuo, das águas continentais portuguesas. Este projeto será submetido a uma fonte de financiamento adequada, e terá como objetivo a recolha de informação, capaz de suprimir as lacunas identificadas na avaliação do estado ambiental dos descritores: D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9 e D10;
- (2) Elaborar uma proposta de campanhas de investigação, em Áreas Marinhas Protegidas, propostas pelo Governo Português, com o objetivo de recolha de informação pertinente e de suporte científico à decisão;
- (3) Elaborar uma proposta e Caderno de Encargos, para a caracterização biológica da Área Marinha Protegida de Iniciativa Comunitária de Cascais, Sintra e Mafra, tendo em vista a análise de dados de pesca a ser entregue à entidade responsável;
- (4) Representação institucional nos grupos de trabalho técnico-científicos nacionais e internacionais por elementos da equipa DQEM do IPMA, para análise de questões relacionadas com a avaliação dos descritores da DQEM, nomeadamente a definição dos valores-limiar, e a avaliação dos critérios que definem o Bom Estado Ambiental.





### 3.3.9 SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO LABORATORIAL

**Líder:** Helena Silva

**Enquadramento:** A existência de um Sistema de Gestão Laboratorial é fundamental para a valorização e desenvolvimento de uma organização e respetivas áreas laboratoriais em que se pretende a melhoria contínua dos seus colaboradores e dos serviços prestados. Só assim serão capazes de responder ao aumento da exigência de rigor feita às entidades que prestam serviços dirigidos quer à comunidade quer a outras entidades públicas, em particular, se esses serviços, tais como análises, estudos ou pareceres, tiverem impacto substancial na saúde dos consumidores, nas atividades dos operadores económicos, no ambiente ou nos recursos disponíveis.

O IPMA em resposta a exigências da legislação nacional e comunitária implementou em 2001 um Sistema de Gestão Laboratorial com a referência L0258 IPAC, de acordo com a Norma ISO/IEC 17025: “Requisitos gerais para a competência dos laboratórios de teste e calibração” nos laboratórios de Microbiologia e Físico-Química em Lisboa, a que foram posteriormente adicionados os Laboratórios de Biotoxinas Marinhas, de Fitoplâncton e uma instalação em Aveiro. Em 2016 foi também acreditado o Laboratório de Microbiologia no Centro de Olhão (L0707).

Atualmente mantém-se a necessidade de alargar a acreditação a mais metodologias analíticas a outros laboratórios do IPMA mas também é imperativo que aos demais, a quem não é exigido a acreditação de metodologias, sejam organizados dentro da utilização das boas práticas de laboratório. Desta forma será possível ao IPMA assegurar a melhoria contínua das competências dos diversos colaboradores, a otimização da gestão dos recursos disponíveis, quer materiais quer humanos, e dar cumprimento aos normativos europeus e nacionais.

O conhecimento e a experiência acumulados pelos laboratórios que já usufruem das vantagens do Sistema de Gestão implementado, podem ser reproduzidos em outras áreas de atividade laboratorial, com vantagens para a produtividade e garantia de qualidade dos resultados, quer sejam no desenvolvimento de projetos, estudos ou conjuntos de análises, com benefícios para todos e para a instituição.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 04; 06; 07

**Objetivos Específicos:**

- (5) Manter os sistemas de gestão e a acreditação dos Laboratórios L0258 e L707 de Lisboa-Aveiro e Olhão, respetivamente, de forma a garantir a satisfação de todos os requisitos estabelecidos pela norma NP EN ISO 17025:2018 – Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração;
- (6) Organizar e preparar a implementação de um sistema documental para os laboratórios Patologia, LabVivos e LabCorg (Laboratório de Contaminantes Orgânicos) visando a implementação de um sistema de gestão e futura acreditação de metodologias analíticas de acordo com as normas ISO para laboratórios;
- (7) Alargar progressivamente às restantes áreas laboratoriais do IPMA as boas práticas e sistematizar os processos de organização, e as condições segundo as quais são planeados, executados, acompanhados, registados, arquivados e apresentados os resultados de estudos ou de análises não regulamentadas;
- (8) Promover a formação interna e externa dos diferentes colaboradores nas áreas de segurança, organização/gestão laboratorial e técnicas;
- (9) Organizar e promover a verificação, manutenção e calibração dos equipamentos de laboratório de forma sistemática;
- (10) Agilizar a aquisição de bens e serviços através de meios expeditos de comunicação com DOIDT de acordo com a Norma ISO/IEC 17025.

### 3.4 INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO

Os serviços assegurados pelo IPMA correspondem sempre a atividades de nível científico e tecnológico elevado cuja manutenção exige a proximidade ao “estado da arte” internacional em cada setor. Existe, assim, a necessidade de articulação entre atividade de inovação e investigação e atividade operacional, de modo a ser assegurado que o suporte do instituto às políticas públicas dos setores em que intervém é realizado com recurso ao melhor e mais atualizado conhecimento científico disponível.

Nas secções seguintes apresentam-se as questões científicas fundamentais que condicionam a forma como é conduzida a missão do instituto, e as aproximações desenhadas para o progresso em cada um dos domínios. Na generalidade dos casos os programas de investigação estão articulados com a comunidade científica internacional, e assentam em colaborações bilaterais e multilaterais.

Podemos agregar os diferentes programas em quatro eixos fundamentais de investigação e inovação:

#### Eixo 1: Processos de interface Continente-Oceano-Atmosfera

MECANISMOS DE GERAÇÃO DE *TSUNAMIS*  
IMPACTOS SOCIAIS DE FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS  
INCÊNDIOS FLORESTAIS  
BIOGEOQUÍMICA MARINHA  
PROCESSOS CLIMÁTICOS DE SUPERFÍCIE  
PALEOCLIMA  
MODELAÇÃO E CLIMA OBSERVADO

#### Eixo 2: Funções e Serviços dos Ecossistemas

INFORMAÇÃO DO ECOSSISTEMA: DA TAXONOMIA À MONITORIZAÇÃO  
ESTRUTURA E DINÂMICA DOS ECOSISTEMAS MARINHOS  
OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA  
GESTÃO INTEGRADA DA PEQUENA PESCA E APANHA

#### Eixo 3: Crescimento Azul

TECNOLOGIAS DA PESCA E DE OBSERVAÇÃO MARINHA  
BIOLOGIA E DINÂMICA DOS RECURSOS DA PESCA  
AQUACULTURA SUSTENTÁVEL  
MOLUSCICULTURA SUSTENTÁVEL  
GEOLOGIA, RISCOS GEOLÓGICOS E GEORECURSOS MARINHOS  
VALOR NUTRICIONAL E SEGURANÇA NO CONSUMO DE PRODUTOS DA PESCA E  
AQUACULTURA  
BIOPROSPEÇÃO E BIOTECNOLOGIA MARINHAS  
LIXO MARINHO, BIOTOXINAS E CONTAMINANTES EMERGENTES NO ECOSSISTEMA MARINHO  
NOVAS APROXIMAÇÕES PARA A MONITORIZAÇÃO MARINHA  
ORDENAMENTO DO ESPAÇO MARÍTIMO

### 3.4.1 MECANISMOS DE GERAÇÃO DE TSUNAMIS

**Líder:** Fernando Carrilho e Rachid Omira

**Enquadramento:** Em 2013 foi testado o serviço de alerta precoce de *tsunamis*, na região NEAM (*Northeast Atlantic and Mediterranean*). Em 2014 teve início o serviço de alerta precoce de *tsunamis* para Portugal, que se insere na região NEAM, sendo o IPMA, IP, responsável pela emissão de avisos dentro da sua zona de responsabilidade. Este serviço foi acreditado internacionalmente pela IOC-UBESCO. Se bem que os protocolos e as matrizes de decisão estejam definidas no quadro do IOC-UNESCO, torna-se essencial aumentar o esforço de investigação nos mecanismos de geração de sismos tsunamigénicos na região sudoeste ibérica, na existência de fontes não sísmicas (deslizamentos submarinos, colapsos de vertentes e meteo-*tsunamis*) e na possibilidade da sua identificação em tempo real. Deverão ainda ser feitos progressos significativos no alerta precoce de sismos, na redução do tempo de deteção e avaliação da magnitude em caso de movimentos muito fortes, de forma a tornar esta informação relevante para os gestores de infraestruturas críticas.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 03; 04

**Objetivos Específicos:**

- (1) Utilizar métodos de determinação rápida de alturas do nível do mar para estudos de perigosidade de *tsunami*;
- (2) Desenvolver algoritmos para alerta precoce de *tsunamis* com aplicações operacionais;
- (3) Identificar e analisar depósitos de colapsos submarinos em registo geológico (perfis sísmicos);
- (4) Desenvolver modelos de geração de *tsunamis* por fontes não sísmicas, incluindo deslizamentos submarinos, colapsos de vertentes e meteo-*tsunamis*;
- (5) Desenvolver novas competências de previsão de meteo-*tsunamis* na margem Ibérica.

### 3.4.2 IMPACTOS SOCIAIS DE FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS

**Líder:** Nuno Moreira

**Enquadramento:** Os fenómenos atmosféricos têm impactos críticos na sociedade, sendo a sua previsão antecipada crucial em sistemas de gestão de risco. O IPMA é a autoridade nacional no domínio da meteorologia e tem a seu cargo a emissão de avisos meteorológicos, com enquadramento europeu no âmbito da EUMETNET, através da participação atual nos projetos *Meteoalarm*, *ARISTOTLE* e *Storm Naming*. A sistematização dos impactos dos fenómenos meteorológicos exige a realização de estudos multidisciplinares com os utilizadores públicos e privados da informação meteorológica. Deste modo é fundamental a articulação com agentes de proteção civil quer ao nível nacional, como a Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANPC), a Guarda Nacional Republicana (GNR), as Infraestruturas de Portugal (IP) ou a Direção-Geral de Saúde (DGS), quer ao nível local e regional, como é o caso dos serviços municipais de proteção Civil. Em particular, no âmbito da Subcomissão da Plataforma Nacional para a Redução de Risco de Catástrofes (PNRRC), o IPMA irá continuar a participar na atividade relativa às bases de dados de danos. Adicionalmente, desde janeiro de 2018, o IPMA representa o ministério do Mar na Estratégia Nacional para uma Proteção Civil Preventiva (ENPCP).

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 04

**Objetivos específicos:**

- (1) Propor uma revisão do sistema de avisos meteorológicos com informação em termos probabilísticos e/ou em matriz de risco intensidade-probabilidade, para prazos até 5 dias e adequando as regiões administrativas ao

prazo de previsão e ao fenómeno, e implementar uma solução operacional que permita individualizar avisos para a região da serra da Estrela;

- (2) Estruturar a ação do IPMA no âmbito de sistemas institucionais, públicos ou privados (existentes ou a implementar) de produção e/ou partilha de informação de componente meteorológica ou relativa a impactos de fenómenos meteorológicos, na perspetiva de otimizar os processos de emissão de avisos;
- (3) Revisão dos critérios de aviso para o arquipélago da Madeira: i) de temperatura, tendo em conta a reduzida amplitude térmica na região; ii) de precipitação (e em articulação com o restante território), na sequência da análise do evento de precipitação forte e persistente na Madeira em 25 de dezembro de 2020: a) limiares para precipitação de curta duração (1 e 3 horas), b) limiares de média/longa duração (6 e 24 horas), c) critério para emissão de aviso em modo "re-ativo", tendo em conta que existe desfasamento entre o período de ocorrência da precipitação e os impactos (cheias, inundações, deslizamentos);
- (4) Avaliar a previsão de queda de neve, de formação de gelo na estrada e de tempestade de neve, nas serras das regiões a norte do sistema montanhoso Lousã-Estrela, em particular tendo em conta reportes de entidades parceiras do IPMA e da população. Avaliar a revisão dos critérios do aviso de neve (implementados em 2019) e propor a inclusão do gelo no sistema de avisos meteorológicos nacional, tendo em conta impactos ao nível rodoviário e em estruturas;
- (5) Implementar de forma operacional novos critérios para a emissão de avisos de nevoeiro, na sequência do processo de revisão até final de 2021, que inclui i) a avaliação da situação existente ao nível europeu; ii) a sistematização dos elementos de suporte (previsões, observações) e iii) a concretização de uma proposta final de novos limiares de aviso;
- (6) Propor uma revisão dos critérios para a emissão de aviso de agitação marítima, considerando a altura, período e/ou energia das ondas e o resultante impacto em estruturas, na sequência da reformulação da representação dos avisos de agitação marítima na página da internet do IPMA até final de 2021.

### 3.4.3 INCÊNDIOS FLORESTAIS

**Líder:** Ilda Novo, Célia Gouveia

**Enquadramento:** O IPMA efetua a previsão operacional de índices de perigo e de risco de incêndio florestal, no âmbito da sua articulação com a Autoridade Nacional de Emergência Proteção Civil (ANEPC), com o Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) e com o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR). Em 2019 tiveram o seu início os projetos de *IC&DT* no âmbito da Prevenção e Combate de Incêndios Florestais aprovados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia em 2018 e nos quais o IPMA participa: FIRESTORM e FIRECAST. Em novembro de 2020 teve início o novo projeto de 4 anos, ARISTOTLE-eENHSP, que engloba 16 instituições europeias (incluindo o IPMA) e 2 organizações internacionais. No âmbito dos Incêndios florestais, O IPMA integra uma equipa internacional que colabora com a *Emergency Response Coordination Centre* (ERCC) no sentido de providenciar um serviço operacional de alerta precoce.

O projeto FIRESTORM, que teve o seu início em fevereiro de 2019, é um projeto a três anos e pretende caracterizar do ponto de vista meteorológico e climatológico os eventos extremos de fogo, assim como melhorar o conhecimento da interação entre estes eventos e escoamentos atmosféricos de várias escalas espaço-temporais.

O projeto FIRECAST, com início em março de 2019 (36 meses), visa um conjunto de produtos relativos a perigo de incêndio, especificamente desenhados tendo em conta as necessidades da comunidade ligada ao fogo. Tem como objetivo desenvolver métodos estatísticos ótimos para produzir mapas anuais de perigo estrutural de incêndio e combinar a informação de perigo estrutural e meteorológico de incêndio em classes de perigo de incêndio que incorporem informação acerca da possibilidade de um mega incêndio. Foi solicitado à FCT a extensão do projeto por mais 12 meses para finalizar algumas tarefas com atrasos associados às dificuldades de contratação e pandemia



O ARISTOTLE-eENHSP continuará a fornecer um serviço único de aconselhamento científico multirrisco à escala global para o “Centro de Coordenação de Resposta a Emergências” da Comissão Europeia (ERCC) @eu\_echo para a Redução do Risco de Desastres #DRR Em novembro de 2020, a avaliação de risco de incêndio passou a incluir a monitorização dos maiores fogos em andamento a nível global e em Outubro de 2021 passa a providenciar um serviço operacional de alerta precoce para a previsão de perigo de fogo a nível global. O IPMA integra a equipa internacional de avaliação de risco de Fogos Florestais, liderando a equipa internacional em 2021/22 e tendo ocupado a posição de vice em 2020/21.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 04

**Objetivos específicos:**

- (1) Manter o cálculo do índice meteorológico de perigo de incêndio do sistema canadiano, FWI, com base em valores observados nas estações meteorológicas, como valor de referência, e integrar os resultados de pós-processamento estatístico na previsão do FWI;
- (1) Desenvolver novos produtos e adaptar os produtos existentes de previsão meteorológica e de perigo meteorológico de incêndio, disseminar às autoridades competentes e disponibilizar, em plataformas tecnológicas, a informação de perigo e risco de incêndio e os novos desenvolvimentos efetuados, que visam suprir as necessidades e requisitos dos utilizadores da informação;
- (2) Adaptar o cálculo do índice meteorológico de perigo de incêndio, FWI, observado e previsto para outros períodos do dia além do das 12UTC e desenvolver soluções de previsão de perigo de incêndio em alta resolução e em forma probabilística;
- (3) Identificar os índices de perigo de incêndio, produzidos pelo ECMWF, a utilizar no âmbito da estratégia de implementação do serviço de demonstração de alerta precoce para a região Pan-Europeia; definição de limiares de alerta a ser utilizados para as diferentes classes de perigo a nível Europeu
- (4) Identificar e desenvolver novas soluções a ser disponibilizadas nas plataformas tecnológicas de informação de perigo e risco de incêndio;
- (5) Validar o produto de perigo de incêndio (FRM) de satélite, disponibilizado pelo projeto LSA\_SAF para a janela do Mediterrâneo para apoio ao projeto ARISTOTLE e para Portugal Continental;
- (6) Manter a disponibilização operacional nas plataformas tecnológicas de informação das observações in-situ de Humidade dos Combustíveis Vivos (HCV) disponibilizadas pela AGIF e avaliar as potencialidades dos produtos de satélite para a definição de um proxy para HCV;
- (7) Aumentar a densidade de observação de superfície de perigo meteorológico de incêndio através da integração de redes externas de observação no sistema de processamento do IPMA.

### **3.4.4 BIOGEOQUÍMICA MARINHA**

**Líder:** Fátima Abrantes, Miguel Caetano

**Enquadramento:** A biogeoquímica marinha centra-se no estudo das interações entre a física, a química, a biologia e a geologia, que ocorrem no oceano, tendo por objetivo caracterizar os ciclos dos elementos químicos através das várias partes do sistema e suas ligações à história das variações do clima na terra e a perturbações naturais ou antropogénicas. O aumento de CO<sub>2</sub> na atmosfera e o aquecimento associado estão a levar à absorção pelo oceano de uma grande quantidade de calor e de CO<sub>2</sub> o que altera a circulação e a química do oceano, levando a acidificação e desoxigenação das suas águas. Estas alterações têm implicações para os organismos marinhos desde a base da cadeia alimentar (plâncton) até aos níveis tróficos superiores, com repercussões na produtividade oceânica. Por outro lado, os processos biogeoquímicos que ocorrem nos fundos oceânicos (sedimentos ou crosta oceânica), têm implicações quer na geração de riscos naturais (deslizamentos) quer na formação de depósitos minerais (crostas e nódulos

polimetálicos; hidratos de metano, etc.). Aprofundar o conhecimento dos ciclos biogeoquímicos dos elementos básicos para a vida no oceano (do carbono aos diferentes nutrientes), e dos elementos cuja acumulação pode gerar riscos naturais ou recursos minerais, implica investigar os processos físicos, químicos, biológicos e geológicos que determinam a sua abundância e distribuição nos oceanos. Este trabalho de base, é fundamental para poder apoiar os decisores políticos a minorar os impactos na produtividade oceânica, na geração de riscos naturais associados, ou ainda na utilização ou não de potenciais recursos naturais, todos eles com implicações diretas para o bem-estar da sociedade. A investigação deste programa centrar-se-á em três linhas de ação (i) processos físicos, químicos e biológicos na coluna de água; (ii) processos que ocorrem nos sedimentos; (iii) monitorização de impactos antropogénicos regionais.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 03; 04

**Objetivos Específicos:**

- (1) Instalar a estação de observação submarina multidisciplinar EMSO-PT;
- (2) Determinar a variabilidade sazonal e interanual da composição de isótopos estáveis de oxigénio, carbono e deutério das diferentes massas de água do Atlântico Norte observadas ao longo da linha de monitorização OVIDE (Aveiro – Islândia) (FCT);
- (3) Determinar a relação entre os elementos traço em conchas de foraminíferos e coccolitoforos, a temperatura da superfície do mar e a concentração de nutrientes na coluna de água (FCT);
- (4) Estudar a carbonatação em ambientes de migração e escape de fluídos ricos em metano nas pockmarks e em vulcões de lama da plataforma ibérica (FCT);
- (5) Determinar os processos biogeoquímicos na formação de depósitos minerais marinhos (e.g. crostas e nódulos polimetálicos) na Margem Portuguesa, seu potencial económico e impacte / riscos derivados da sua potencial exploração (H2020);
- (6) Estudar a mobilidade de metais contaminantes emergentes (Pt, Rh, REE) em sedimentos (FCT);
- (7) Avaliar a contaminação de metais prioritários (Cd, Pb, Ni, Cu, Zn) em 3 zonas da costa Portuguesa para aplicação da DQA e DQEM (INTERREG);
- (8) Estabelecer uma metodologia de monitorização de elementos químicos na água usando dispositivos de amostragem passiva (INTERREG);
- (9) Avaliar a contaminação sedimentar na costa portuguesa que não atingiu o bom estado ambiental de acordo com DQEM (MAR2020);
- (10) Definir metodologias para cartografar em 4D a evolução temporal da contaminação por metais em sedimentos de zonas estuarinas e lagunares usando métodos acústicos, magnéticos e de mineralógicos (FCT);
- (11) Produzir mapas das áreas de imersão de sedimentos dragados usando batimetria multifeixe e retrodispersão acústica para avaliar a dispersão submarina deste material (FCT).

### **3.4.5 PROCESSOS CLIMÁTICOS DE SUPERFÍCIE**

**Líder:** Isabel Trigo

**Enquadramento:** O Núcleo de Observação da Terra (NOT) é responsável pelo serviço LSA SAF (*Satellite Applications Facility on Land Surface Analysis*) da EUMETSAT operado pelo IPMA, IP, que desenvolve, processa e disponibiliza produtos obtidos a partir dos sensores a bordo dos satélites MSG e EPS, relacionados com a monitorização da superfície terrestre, as interações atmosfera-superfície e outras aplicações biofísicas. A equipa do NOT mantém ainda serviços operacionais para o programa *Copernicus* (*Global Land* e *Atmosfera - CAMS*), colaborando no desenvolvimento de modelos da interação superfície-atmosfera no âmbito do *Copernicus Climate Change* (C3S) e

outros projetos Europeus. As quatro áreas de aplicação são: (i) previsão do tempo e modelação do clima, (ii) gestão ambiental e recursos hídricos; (iii) avaliação de riscos naturais e (iv) aplicações climatológicas e deteção de indicadores de mudança climática. Em 2022 terá início uma nova fase de 5 anos do projeto LSA SAF, cujo principal objetivo será a implementação da cadeia para a próxima geração de satélites meteorológicos geostacionários (*Meteosat Third Generation*, MTG) e o desenvolvimento de produtos e cadeia de processamento para a segunda geração de órbita polar da EUMETSAT (*EUMETSAT Polar System – Second Generation*, EPS-SG). Terá início a segunda fase do projeto ESA *Climate Change Initiative – Land Surface Temperature*, dedicado ao desenvolvimento de dados climáticos de temperatura da superfície terrestre a partir de observações de satélite (com múltiplas plataformas e sensores).

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 03; 04.

**Objetivos Específicos:**

- (1) Validar os produtos operacionais LSA SAF e *Copernicus*, seguindo os protocolos definidos em cada um destes programas;
- (2) Desenvolver, integrar e verificar novos algoritmos para as cadeias de processamento MSG e EPS, de acordo com o calendário do projeto LSA-SAF;
- (3) Aplicar produtos de satélite LSA SAF ou outros do IPMA, IP na mesma temática, incluindo a avaliação de modelos e análise de variabilidade climática, esperando-se a publicação de resultados em revistas científicas internacionais com revisão por pares;
- (4) Desenvolver novos algoritmos para sensores em operação – SEVIRI/MSG e FCI/MTG (EUM LSA SAF), MODIS, GOES no âmbito do CCI LST esperando-se a publicação de resultados em revistas científicas internacionais com revisão por pares;
- (5) Desenvolver algoritmos para a determinação de parâmetros de superfície por inversão de observações de sensores futuros (monitorização da temperatura e balanço radiativo à de superfície, deteção, análise de risco e emissões de fogos florestais, evapotranspiração) esperando-se a publicação de resultados em revistas científicas internacionais com revisão por pares (mínimo de 5 artigos relacionados com processos climáticos de superfície).

### 3.4.6 PALEOCLIMA

**Líder:** Fátima Abrantes

**Enquadramento:** O oceano tem um papel fundamental na regulação do clima. A absorção pelo oceano do excesso de calor atmosférico e dióxido de carbono decorrentes da atividade humana tem como consequência, não só alterações da circulação oceânica, como a acidificação do oceano, uma maior frequência de fenómenos climatológicos extremos, e ainda, alterações da biodiversidade e produtividade oceânica tanto a nível global como regional.

Quantificar as incertezas que poderemos enfrentar a nível regional é vital para a definição de uma política ambiental eficiente e economicamente sustentável. A maioria das projeções de clima, para o futuro, são baseadas numa série de dados instrumentais que cobrem no máximo os últimos 200 anos e estas são maioritariamente europeias. Por forma a compreender melhor os complexos mecanismos forçadores do sistema climático, que geram condições extremas, à escala global e conhecer o seu impacto à escala regional, é essencial analisar as interações atmosfera-oceano-continente a várias escalas espaço-temporais nomeadamente, durante períodos quentes (interglaciares) e frios (glaciares) e ainda em eventos extremos que ocorreram ao longo do Quaternário recente, Plistocénico e Pliocénico.

Por outro lado, garantir o uso sustentável do oceano e do planeta implica uma aproximação inter- e transdisciplinar que envolve a definição de linhas de base pré-industriais e taxas de variação de vários parâmetros (e.g. composição dos ecossistemas, condições ambientais, condições de seca e fogos no continente, etc) só possíveis a partir de

arquivos sedimentares. Informação essencial para a seleção dos parâmetros a considerar aquando da definição de novas Áreas Marinhas Protegidas (AMP) e da avaliação do bom estado ambiental de AMP já propostas ou aprovadas.

A avaliação dos impactos do aquecimento global (ex. variações do nível do mar, fenómenos climatológicos extremos) e antropogénicos (ex. contaminação por hidrocarbonetos, metais pesados) na zona costeira e mar profundo é também parte integrante da missão do IPMA, IP, e enquadra-se nas diretivas europeias do Quadro de Estratégia Marítima e do Quadro da Água.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 03;

**Objetivos Específicos:**

- (1) Aumentar a resolução dos registos do clima dos últimos 1,5 milhões de anos (*WarmWorld* – FCT, com a previsão de publicação de três artigos em revistas internacionais e uma tese de mestrado);
- (2) Caracterizar os mecanismos atmosféricos e oceânicos que mais influenciam os eventos extremos que afetaram a Península Ibérica, durante o Holocénico, (*Holmodrive* - FCT), com a previsão de publicação de dois artigos em revistas internacionais;
- (3) Produzir um modelo das condições de temperatura e humidade na região Ibérica durante as deglaciações do Plistocénico médio e tardio (*ULTImATum* – FCT), com a previsão de publicação de um artigo em revistas internacionais;
- (4) Compreender as variações abruptas do hidroclima nas latitudes médias do Atlântico Norte durante períodos de aquecimento abrupto no passado (*Hydroshifts* – FCT), com a previsão de realização de uma reunião de início de projecto;
- (5) Produzir modelo de extensão da Água Intermédia da Antártica (AAIW) no NW Atlântico e sua relação com as variações bruscas de clima do último ciclo climático, com a previsão de publicação de um artigo em revista internacional;
- (6) Investigar a ocorrência de acidificação nas águas intermédias do Atlântico através de isótopos de boro medidos em corais de água fria – Projeto Bilateral PT-FR, Programa Pessoa (FCT), com a previsão de publicação de um artigo em revista internacional;
- (7) Avaliar as causas das variações de diversidade de foraminíferos planctónicos no Atlântico norte durante o Pleistocénico tardio, com a previsão de publicação de um artigo em revista internacional;
- (8) Avaliar o clima do Pliocénico e do Plistocénico tardio no Pacífico Norte e possíveis tele-conexões com o regime de monção asiática (*Interclimatelinks* - FCT), com a previsão de publicação de um artigo em revista internacional;
- (9) Quantificar os mecanismos geradores da variabilidade natural da Monção de Verão Indiana (MVI) no passado, para melhorar as projeções globais do efeito das monções atuais (INDRA – FCT), com a previsão de publicação de um artigo em revista internacional;
- (10) Avaliar o papel da Água Mediterrânica na *Atlantic Meridional Overturning Circulation* (AMOC) e clima global desde o Pliocénico tardio, com a previsão de publicação de um artigo em revista internacional;
- (11) Reconstruir as respostas de ecossistemas à variabilidade climática na margem Portuguesa desde o Pliocénico tardio com foraminíferos planctónicos e bênticos, com a previsão de publicação de um artigo em revista internacional.

### **3.4.7 MODELAÇÃO E CLIMA OBSERVADO**

**Líder:** João Ferreira



**Enquadramento:** Os programas de observação climatológica e meteorológica, foram desde sempre o pilar para análise climatologia de cada região. Com a cada vez maior utilização de sistemas automáticos de observação meteorológica, decréscimo dos observadores meteorológicos e o aumento das solicitações e da existência dos utilizadores (em termos da representatividade da informação) em relação à informação climatológica, a comunidade científica tem vindo a desenvolver metodologias que permitem melhorar a monitorização climática (pilar fundamental no conhecimento da variabilidade climática de uma região), reconhecendo que uma das maiores fragilidades advêm das falhas de dados, resultado de diversas condicionantes operacionais, assim as metodologias desenvolvidas relacionadas com a modelação do clima assumem uma importância relevante.

Atualmente, o programa *Copernicus* que o ECMWF integra, disponibiliza à comunidade o acesso a séries de dados à escala global geradas com recursos à modelação numérica. Com intuito de melhorar a resolução espacial e consequentemente melhorar a representação espacial dos diversos parâmetros climatológicos, foram desenvolvidos processos de *downscaling* dinâmico que têm vindo a ser implementados no IPMA. Neste sentido é objetivo desta iniciativa a geração de um grupo de dados de base que servirão de referência para o cálculo das normais climatológicas e monitorização climática através de indicadores climatológicos direcionados para diversos sectores de atividade.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 04

**Objetivos específicos:**

- (1) Disponibilizar dados referência do clima modelado, com base na resolução horária, para território Continental;
- (2) Disponibilizar indicadores relativos às normais climatológicas, modeladas, para período 1981-2010;
- (3) Implementar processos de *downscaling* sobre as reanálises do ECMWF (*Copernicus*);
- (4) Aumentar o número de indicadores climatológicos, disponibilizados através de serviços *web*.

### **3.4.8 INFORMAÇÃO DO ECOSISTEMA: DA TAXONOMIA À MONITORIZAÇÃO**

**Líder:** Antonina dos Santos

**Enquadramento:** A dimensão da ZEE Portuguesa, a que acresce a extensão da plataforma continental jurídica (cuja proposta se encontra a ser apreciada pela Comissão de Limites da Plataforma Continental, junto da ONU), em conjunto com a necessidade de implementação da DQEM em toda essa área, impõe enormes desafios relativos à proteção e conservação do ambiente marinho e um esforço de investigação correspondente.

O oceano contribui para o controlo da temperatura atmosférica, mas sofre também importantes alterações nos padrões de circulação e nas características físico-químicas. Estas alterações têm repercussões profundas no nível de produção primária e, consequentemente, em toda a teia trófica. No caso da costa portuguesa, zona de *upwelling* costeiro, alterações no plâncton terão, não só implicação direta nas pescas, como poderão ainda gerar fenómenos de hipoxia, surtos de organismos gelatinosos e marés vermelhas, situações que implicam informação pública em tempo real, o que só será possível recorrendo a sistemas de observação do oceano, de longo prazo. Atualmente a inovação tecnológica permite a criação de plataformas integradas de observação, calibração e modelação, vitais na obtenção de informação à escala decadal, para assegurar maior precisão nas predições e sucesso nas decisões de mitigação futura. A nível da ZEE portuguesa, a necessidade de monitorização implica a utilização de estações automáticas de observação, bem como programas de ciência cidadã, para monitorização de parâmetros físicos, químicos e biológicos.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 03; 04

**Objetivos Específicos:**

- (1) Descrever a fase larvar de crustáceos decápodes com interesse comercial e ecológico, com a previsão de uma publicação científica;

- (2) Estudar as comunidades planctónicas, com especial ênfase nos organismos gelatinosos da costa portuguesa e desenvolvimento do programa de ciência cidadã GelAvista, com a previsão de um Encontro nacional e uma campanha oceanográfica;
- (3) Desenvolver modelos biofísicos para estudos de dispersão larvar e recrutamento, com a publicação de uma tese de doutoramento e uma publicação científica.

### **3.4.9 ESTRUTURA E DINÂMICA DOS ECOSISTEMAS MARINHOS**

**Líder:** Susana Garrido e Teresa Moura

**Enquadramento:** Os ecossistemas marinhos são sujeitos a várias alterações ao longo do tempo que se têm acentuado nas décadas recentes como resultado das atividades humanas. É essencial estudar a dinâmica dos ecossistemas marinhos para se poder avaliar a capacidade de manter a sua estrutura e função, o seu bom estado, assim como providenciar informação de suporte ao desenvolvimento de ações de monitorização, de gestão e de planeamento estratégico das atividades humanas. O conhecimento dos ecossistemas marinhos requer uma abordagem interdisciplinar que integre a dinâmica biológica com processos oceanográficos químicos e físicos. Desta forma poder-se-á avaliar alterações nos vários componentes dos ecossistemas marinhos e na estrutura das teias tróficas. Esta informação terá de estar associada ao conhecimento das pressões antropogénicas e resiliência dos ecossistemas a estas pressões. Entre estas pressões destaca-se a atividade pesqueira, que pode afetar a biodiversidade e estrutura das comunidades, pela remoção de espécies e pela ação no substrato (dependente da arte de pesca), e as alterações climáticas, com efeitos na distribuição e abundância das comunidades marinhas.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 03; 04.

**Objetivos Específicos:**

- (1) Caracterizar a biodiversidade dos ecossistemas marinhos (costeiros, da plataforma e do talude continental);
- (2) Analisar as variações espaço-temporais e do impacto da pesca nas comunidades demersais e bentónicas e na sua biodiversidade;
- (3) Caracterizar a dinâmica espaço-temporal dos pequenos pelágicos (ovos, larvas e adultos) tendo em perspectiva uma abordagem ecossistémica para a gestão da pesca de cerco;
- (4) Caracterizar as relações tróficas em diferentes ecossistemas marinhos, incluindo pelágico e mar profundo;
- (5) Estudar a distribuição, abundância e diversidade do plâncton enquanto indicador de produtividade, disrupções no ecossistema aquático e fonte de alimento de formas larvares e juvenis de peixes;
- (6) Estudar a dinâmica espaço-temporal do ecossistema marinho aplicando modelos multiespecíficos e de ecossistema.

### **3.4.10 OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA**

**Líder:** Alexandra Duarte Silva

**Enquadramento:** A oceanografia biológica foca-se na identificação e interpretação dos componentes, processos e fatores de controlo dos ecossistemas aquáticos com ênfase nas relações ecológicas. O estudo dos processos físicos nos oceanos e suas relações com a atmosfera são determinantes no diagnóstico e prognóstico da evolução dos sistemas biológicos. Na base da teia trófica marinha e pesqueira em particular, encontra-se o plâncton, com um papel central na regulação climática e responsável pela transferência de matéria e energia dentro da teia trófica. O fitoplâncton desempenha um papel crítico no ciclo global do carbono, consome dióxido de carbono do oceano durante a fotossíntese e emite oxigénio como subproduto. Várias espécies de fitoplâncton representam um perigo para a saúde humana e para a vida marinha, pois produzem toxinas potentes ou causam outros efeitos nocivos, como

a anoxia e colmatção das brânquias. Nos últimos anos, os relatos de aumento de eventos de plâncton nocivo tornaram-se mais frequentes, embora isso possa ser em parte devido a uma maior consciencialização do público e da atenção dos *media*. Esse aumento é, contudo, real e o seu custo para a indústria da aquacultura, pescas e turismo é significativo em todo o mundo. Como exemplo, o sector da pesca, apanha e comercialização de moluscos bivalves para consumo humano, é alvo de cada vez mais prolongados períodos de interdição da atividade, pela presença de biotoxinas e fitoplâncton produtor. A complexidade do sistema planctónico requer uma abordagem profundamente integrada, abrangendo a oceanografia física à biologia molecular, e inclui (i) experimentação em laboratório sob condições controladas, (ii) observações de séries temporais de longo prazo; (iii) estudos dos processos e experimentações *in situ*, integradas por modelação numérica e informação de satélite. A modelação dos processos aquáticos permite através da hidrodinâmica, propagação de ondas, transporte de sedimentos, dispersão de contaminantes e microrganismos e processos biogeoquímicos, traduzir em tempo real a extensão e persistência de um impacte e evolução do sistema. A capacidade preditiva de proliferações de plâncton nocivo e o desenvolvimento de planos de alerta e de gestão, requerem um conhecimento amplo dos ciclos de vida, ecologia e dos fatores químicos, físicos e biológicos que afetam sua abundância. A produção de previsões oceânicas de curto-prazo, pequena escala e de alta resolução e a melhoria da previsibilidade de ocorrência de eventos disruptivos do ecossistema aquático, irão permitir o desenvolvimento de novos métodos de assimilação de dados e a produção de informações oceanográficas de alta qualidade para suporte a atividades da indústria do sector da aquacultura, pescas e turismo na nas regiões costeiras.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 03; 04

**Objetivos Específicos:**

- (1) Estudar os componentes e processos do ambiente físico marinho e a sua influência nos processos biológicos nomeadamente analisando a distribuição e dinâmica das comunidades plânctónicas. Identificar os componentes e processos-chave que regulam a formação de proliferações de algas nocivas (INTERREG – IFADO; FCT-HabWAVE MAR2020-MONITOR; MAR2020-PNAB), com a previsão de duas publicações;
- (2) Caracterizar a variabilidade espacial e temporal da composição e biomassa das comunidades zooplânctónicas da plataforma continental através da utilização de métodos de análise de imagem a bordo e em laboratório, e com tecnologia de sequenciação de alto débito (HTS) baseadas no DNA (INTERREG-IFADO, MAR2020-SARDINHA2020; MAR2020-PNAB; A-Fish-DNA-Scan), com a previsão de uma publicação;
- (3) Desenvolver um sistema de alerta local e regional de dispersão de algas nocivas e microrganismos patogénicos, para gestão dos recursos e da qualidade das condições do ambiente aquático (em articulação com o Sistema Nacional de Monitorização de Moluscos Bivalves, foco em ZDP problemáticas) (INTERREG-PRIMROSE, MAR2020-MONITOR, H2020-NextOcean; ESA *Business Applications-Undersee*), com a previsão de uma aplicação;
- (4) Caracterizar a variabilidade sazonal e interanual da biomassa fitoplanctónica/fitoplâncton nocivo e a produção primária na plataforma continental Portuguesa através de dados do serviço *Copernicus* (CMEMS), dados de fluorometria *in situ* e de dados de satélite (MAR2020, ESA-PRIMUS). Estudar a variabilidade das lentes de baixa salinidade e do seu impacto na biomassa do fitoplâncton e no ictioplâncton na camada superficial do oceano costeiro, utilizando dados de satélite do sensor SMOS (*Soil Moisture and Ocean Salinity*), dados *in situ* e soluções de modelos numéricos (INTERREG; Tese Doutoramento Teresa Rosa; ESA-PRIMUS), com a previsão de uma comunicação;
- (5) Estudar as relações entre a dinâmica ambiental e áreas e actividades de pesca, bem como desenvolver modelos de dispersão e sobrevivência de ovos e larvas de peixes pelágicos (MAR2020; H2020-NextOcean; Teses Doutoramento de Teresa Rosa e Ana Moura) com a previsão de uma publicação e duas comunicações;
- (6) Monitorizar a estrutura termohalina da superfície através de sensores de registo contínuo instalados nos navios de investigação do IPMA e outros, bem como em flutuadores Argo (MAR2020-OBSERVA.PT; FCT-

OBSERVA.FISH; H2020-Euro Argo-RISE; MAR2020-SARDINHA2020, INTERREG-iFADO; MAR2020-PNAB), com a previsão de uma publicação e de uma comunicação;

- (7) Caracterizar o forçamento físico dominante através da análise de observações de temperatura e correntes da coluna de água na plataforma intermédia e estudar a relação com a dinâmica da camada nefelóide durante o verão (FCT-HabWAVE) com a previsão de uma comunicação;
- (8) Estudar a variabilidade das condições de propagação das ondas internas partir de soluções numéricas da estratificação e velocidade das correntes, e imagens de satélite (FCT-HabWAVE), com a previsão de uma publicação.

### **3.4.11 GESTÃO INTEGRADA DA PEQUENA PESCA E APANHA**

**Líder:** Miguel Gaspar e Ana Moreno

**Enquadramento:** A frota da pequena pesca representa mais de 70% da frota de pesca nacional, sendo caracterizada por utilizar uma grande diversidade de artes de pesca e por apresentar capturas multiespecíficas. A par desta atividade, a apanha encontra-se fortemente enraizada ao longo de toda a faixa costeira ocorrendo, sobretudo, em ecossistemas sensíveis tais como rias, lagoas costeiras e estuários. O pescado capturado / desembarcado pela frota da pequena pesca e apanha apresenta elevada qualidade e é fundamental para o abastecimento de peixe e marisco fresco nos mercados nacionais. Apesar da elevada importância destas atividades em termos sociais, económicos, culturais e ambientais, a pequena pesca e a apanha têm merecido reduzida atenção a nível nacional, facto que se reflete na escassez de informação, impossibilitando, deste modo, a sua gestão sustentável bem como dos recursos explorados e dos ecossistemas onde estas atividades se inserem. É, por isso, fundamental melhorar o conhecimento sobre a pequena pesca e apanha de modo a, por um lado, desenvolver novos modelos de gestão, holísticos e dinâmicos e integrados numa perspetiva ecossistémica e, por outro lado, promover a cogestão, de forma a garantir a sustentabilidade a longo-prazo das pescarias nas suas diversas vertentes.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 03; 04

#### **Objetivos Específicos:**

- (1) Desenvolver uma abordagem comum (a nível Europeu) de análise e mapeamento do esforço de pesca utilizando dados de alta resolução espaço-temporal; comparar métodos estatísticos existentes e ensaiar novas abordagens para a determinação e mapeamento do esforço de pesca (desenvolvimento de algoritmos); desenvolver uma ferramenta em R para a segmentação da frota da pequena pesca com identificação da pescaria;
- (2) Analisar dados de desembarques das espécies mais importantes exploradas pela pequena pesca; monitorizar a exploração de corvina e robalo através da análise de desembarques diários e contactos com associações de pescadores locais; avaliar o estado de conservação dos bancos de moluscos bivalves; contribuir para a avaliação do stock de polvo na costa algarvia; construir modelos de dinâmica populacional;
- (3) Ensaier modelos de cogestão na pescaria do polvo no Algarve; acompanhar o comité de cogestão da apanha de berlingas e da gestão participada nos estuários dos rios Mondego, Vouga e Lima; analisar inquéritos sobre a pesca de anádromos no rio Minho;
- (4) Estudar a sobrevivência à pesca de espécies de raias e goraz que visam a obtenção de evidência científica para a potencial derrogação à obrigação de desembarque dessas espécies, no âmbito da Política Comum de Pescas; caracterizar as capturas e as rejeições ao mar resultantes do uso de diversas artes de pesca; desenvolver uma matriz de indicadores para avaliação de impactes das artes de pesca operadas pela frota da pequena pesca nos ecossistemas marinhos e costeiros do Atlântico;
- (5) Estudar a ecologia e biologia (crescimento, ciclo reprodutivo, idade/comprimento de 1ª maturação, fecundidade, mudança de sexo) de diversas espécies com interesse comercial (ex: amêijoia-branca;

caranguejo-mouro, raia-pontuada, lapas, choco e linguado-branco); validar estados de maturação macroscópicas; realizar estudos geomorfométricos em bivalves.

### **3.4.12 TECNOLOGIAS DA PESCA E DE OBSERVAÇÃO MARINHA**

**Líder:** Aida Campos

**Enquadramento:** As novas orientações da Política Comum de Pescas visam o desenvolvimento de instrumentos de gestão conducentes ao desenvolvimento sustentável da atividade pesqueira. O impacto da pesca nos recursos que explora, em particular, e no ecossistema marinho, em geral, traduz-se frequentemente numa captura não desejada (pesca acessória), no elevado nível de rejeições ao mar e no impacto físico das artes sobre os fundos e os organismos que aí vivem. A gestão integrada da atividade da pesca passa, entre outros aspetos, por um maior desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias associadas, quer à captura (adoção de artes mais seletivas e com menor impacto no ecossistema), quer às operações (procedimentos mais eficientes e consentâneos com a proteção e valorização dos recursos), quer ainda à monitorização das atividades da pesca. Promove-se dessa forma uma pesca mais dirigida, aumentando a qualidade dos produtos da pesca e permitindo, simultaneamente, a redução de custos de exploração das embarcações. A adoção destas novas tecnologias irá permitir o melhoramento da informação de base relevante para a conservação dos recursos pesqueiros, de acordo com os princípios definidos na PCP e no seu pilar ambiental, a Diretiva-quadro Estratégia Marinha.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 03; 04

**Objetivos Específicos:**

- (1) Caracterização da atividade da frota costeira que opera em águas da ZEE continental, incluindo as diversas tipologias de embarcações, artes utilizadas e operações de pesca; Quantificação e mapeamento das pressões da pesca, através da análise de dados espaciais da monitorização da atividade das embarcações, dos diários de pesca e dos desembarques em lota;
- (2) Otimização das tecnologias dirigidas à captura, com vista à redução das capturas acessórias e das rejeições ao mar e minimização dos impactos ambientais - Experimentação de dispositivos seletivos na pescaria com redes de emalhar e tresmalho;
- (3) Caracterização da atividade da pesca em águas oceânicas da ZEE Portuguesa e desenvolvimento, em conjunto com uma empresa ligada ao sector, de uma ferramenta web com o objetivo de divulgar mapas de pressão de pesca e de caracterização ambiental das áreas exploradas;
- (4) Desenvolvimento, em colaboração com uma empresa do sector, de um sistema tecnológico integrado para recolha automática de informação sobre as operações de pesca, permitindo reduzir o número de operações assistidas e, simultaneamente, melhorar a estimação do esforço de pesca.

### **3.4.13 BIOLOGIA E DINÂMICA DOS RECURSOS DA PESCA**

**Líder:** Rui Coelho e Bárbara Serra-Pereira

**Enquadramento:** A exploração sustentada dos recursos pesqueiros depende de um profundo conhecimento da estrutura populacional das espécies exploradas e da dinâmica da sua exploração, assim como das interações entre os diversos componentes do ecossistema e destes com o ambiente marinho. O melhor aconselhamento à exploração dos recursos da pesca envolve o estudo da biologia e estrutura populacional das principais espécies alvo da pesca e dos efeitos ambientais e antropogénicos que as influenciam; o desenvolvimento e a otimização de métodos de monitorização e modelos de avaliação das unidades populacionais e das componentes do ecossistema associadas; a modelação e simulação da dinâmica das frotas pesqueiras; o desenvolvimento de novas metodologias de monitorização da frota e amostragem das capturas; e o estudo das razões e potenciais alternativas às rejeições ao

mar. Estas linhas de investigação contribuem para o desenvolvimento de planos de gestão integrada das pescas seguindo uma abordagem ecossistémica e o estabelecimento de regras de controlo de captura para espécies alvo e acessórias.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 03; 04

**Objetivos Específicos:**

- (1) Determinar parâmetros biológicos relativos ao crescimento e à reprodução, relevantes para avaliar a resiliência dos *stocks* face à exploração pela pesca;
- (2) Definir e ensaiar melhorias no desenho amostral para determinação da estrutura populacional por tamanho e idade e contribuição para a avaliação de *stocks*; desenvolver metodologias para a definição de frotas de referência;
- (3) Ensaia e testar metodologias de avaliação do estado de recursos de interesse nacional e testar a robustez de modelos para standardização de indicadores de biomassa recorrendo a dados dependentes da pesca, com inclusão de informações sobre variáveis ambientais;
- (4) Estabelecer regras de controlo de captura e planos de gestão das pescarias nacionais e no contexto das Organizações Regionais de Gestão Pesqueira;
- (5) Caracterizar a estrutura populacional e os padrões de migração, recorrendo à marcação por satélite e utilização de habitats de grandes migradores pelágicos.

### **3.4.14 AQUACULTURA SUSTENTÁVEL**

**Líder:** Pedro Pousão

**Enquadramento:** A aquacultura marinha é fundamental para colmatar o défice de oferta de pescado no mercado nacional e europeu e como oportunidade de criar novas formas de negócio. O desenvolvimento das atividades de investigação em aquacultura, em estreita articulação com o sector, que visem a procura de soluções para as principais necessidades da produção de espécies de elevado valor económico e impacto social, com elevada qualidade é de extrema relevância. Os trabalhos desenvolvidos têm como objetivo último inovar e incrementar, de forma sustentada, a produção em aquacultura, e divulgar a qualidade dos produtos de aquacultura, reforçando os objetivos preconizados na Estratégia Nacional para o MAR 2021-2030, na Estratégia de Desenvolvimento Sustentável da Aquacultura Europeia e contribuindo para os vários dos objetivos do desenvolvimento sustentável da FAO.

**Objetivos Específicos:**

- (1) Definir estratégias de seleção de reprodutores, utilizar testes de paternidade e avaliar impacto na qualidade larvar nomeadamente de corvina, sardinha e ostra; incluindo ainda o estudo da fisiologia da reprodução de peixes e invertebrados marinhos;
- (2) Avaliar o efeito de novos protocolos alimentares, novas matérias-primas para formulação de rações, na performance (biometria, sobrevivência, malformações, fisiologia, microbiologia, expressão de genes e proteínas) e sanidade de larvas, pós-larvas e juvenis de peixes marinhos e bivalves;
- (3) Elaborar protocolos de cultivo para espécies marinhas de baixo nível trófico (peixes, bivalves, equinodermes, crustáceos, macroalgas, etc.) e avaliar o potencial para vários sectores (aquacultura, farmacêutica, nutracêutica, etc.);
- (4) Estudar o efeito de diferentes condições de cultivo (zootécnicas, nutricionais, climáticas, sanitárias, etc.) na performance de peixes marinhos, e outros organismos aquáticos, para caracterizar padrões de bio marcadores para o crescimento, bem-estar animal; manipulação da nutrição no reforço do sistema imunitário de peixes marinhos;

- (5) Estudar o efeito de aditivos funcionais na dieta e o seu efeito no *stress* associado ao cultivo de larvas e juvenis de várias espécies de peixes marinhos;
- (6) Implementação de novas metodologias analíticas: utilização de linhas celulares de osso para validar interações entre nutrientes e metabolismo ósseo em peixes;
- (7) Estudar os principais bactérias e parasitas que afetam o cultivo de peixes marinhos (ex. *Amyloodinium ocellatum*) e outros grupos como os monogéneos e crustáceos) e abordagens preventivas e de tratamento;
- (8) Estudar o efeito filtrador (biorremediação) da ostra sobre parasitas que afetam o cultivo de peixes marinhos (ex. *Amyloodinium ocellatum*);
- (9) Desenvolver ferramentas moleculares: caraterização genética de reprodutores G1 de corvina, com vista ao melhoramento da espécie; clonagem de genes importantes nas respostas fisiológicas das espécies estudadas;
- (10) Desenvolver estudos piloto sobre a aplicação da energia solar em aquacultura;
- (11) Aquisição e instalação de dois circuitos de RAS. Avaliação do potencial de cultivo em RAS: Contribuir para a modelação do ótimo de temperatura/densidade/nutrição no cultivo da corvina (*Argyrosomus regius*) e sardinha (*Sardina pilchardus*) tendo como objetivo os sistemas RAS; Optimizar sistema de produção em RAS associado ao cultivo de macroalgas 1- Bioremediação (RAS integrado com IMTA); 2 - Aquaponia marinha - macroalgas cultivadas no mesmo sistema de RAS;
- (12) Ensaio de IMTA, com peixes, bivalves, algas e outros organismos, associados a cultivos semi-intensivos e intensivos (*onshore* e *offshore*) de peixes;
- (13) Estudo de microplásticos em bivalves num de cultivo IMTA;
- (14) Contribuição de produções sustentáveis para os serviços ecossistémicos: balanço de carbono;
- (15) Contribuir para o desenvolvimento de modelos de gestão para aquacultura oceânica através do acompanhamento da produção e integração de dados adquiridos na boia oceanográfica localizada na APPA da Armona: recuperação e manutenção geral e de equipamentos, com a realocação para a batimétrica de +- 40m; aquisição de software e hardware necessário ao acesso online aos dados da boia de apoio à aquacultura, com potencial de serem disponibilizados ao público através da página do IPMA;
- (16) Desenvolver protocolos de produção de invertebrados marinhos (ouriços do mar) e algas com interesse para aquacultura e para o desenvolvimento de bio-produtos;
- (17) Ensaio o repovoamento com diferentes espécies de peixes em diversos ecossistemas;
- (18) Desenvolver soluções/equipamentos para a aquacultura em co-promoção com sector;
- (19) Estudar o efeito direto (ex. temperatura e pH) e indireto (ex. contaminantes químicos, toxinas, doenças de peixes e indicadores de contaminação microbiológica ambiental) das alterações climáticas nas fases larvares e juvenis de desenvolvimento de peixes e bivalves;
- (20) Transferir conhecimento científico e tecnológico para o sector da aquacultura, através de formação académica, ações de formação, elaboração de conteúdos didáticos e técnicos, participação em feiras e congressos da área, entre outros.

### 3.4.15 MOLUSCICULTURA SUSTENTÁVEL

Líder: Domitília Matias

**Enquadramento:** A moluscicultura é uma atividade estratégica, contribuído de forma significativa para a manutenção das economias locais. A produção de moluscos bivalves apresenta uma grande relevância no quadro das atividades do Mar, apresentando um crescente interesse por parte dos investidores. O desenvolvimento de investigação que vise

reforçar a competitividade deste sector numa base sustentável, para uma melhor gestão da atividade de produção vai de encontro aos objetivos propostos na nova Estratégia Nacional para o MAR 2021-2030 e na Estratégia de Desenvolvimento Sustentável da Aquacultura Europeia. A estreita articulação com o setor garantirá a sustentabilidade do potencial de produção, o crescimento do emprego e a satisfação do aumento da procura de alimentos de origem aquática.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 03; 04

#### Objetivos Específicos:

- (1) Caracterizar a fisiologia reprodutiva de invertebrados marinhos, tendo em vista a adequação zootécnica para a sua produção em cativeiro;
- (2) Utilizar dietas alternativas nas várias fases de produção de diferentes espécies de bivalves;
- (3) Desenvolver protocolos para a fase de pré-engorda e engorda de amêijoia-macha em diferentes sistemas de produção;
- (4) Desenvolver protocolos de produção de invertebrados marinhos com interesse para a exploração de bioprodutos;
- (5) Otimizar protocolos de criopreservação de sémen e desenvolvimentos de protocolos de criopreservação de larvas de ostra portuguesa e pé-de-burrinho;
- (6) Ensaiai a co-produção de bivalves e macroalgas visando mitigar o efeito da acidificação dos oceanos;
- (7) Estudar o papel da comunicação química hormonal e das feromonas na reprodução da amêijoia-boia e ostra;
- (8) Ensaiai a produção de diferentes espécies de bivalves em co-produção com peixes, por forma a validar o IMTA como um serviço sustentável do ecossistema;
- (9) Avaliar o impacto da produção de ostra na produtividade da cultura de amêijoia-boia, nos sistemas lagunares, através de ensaios *in situ* de assimilação e filtração destas duas espécies;
- (10) Promover o intercâmbio de experiências e disseminação do conhecimento com os profissionais e outras entidades no âmbito das “boas práticas” na moluscicultura.

### 3.4.16 GEOLOGIA, RISCOS GEOLÓGICOS E GEORECURSOS MARINHOS

Líder: Vítor Magalhães

**Enquadramento:** A vasta plataforma continental legal nacional inclui diferentes enquadramentos geológicos favoráveis não só à ocorrência de recursos minerais e energéticos, mas também de riscos geológicos de grande impacto. Na plataforma continental, são conhecidos depósitos de agregados e minerais pesados (*placers*). Na plataforma e vertente continental são de destacar ocorrências de hidrocarbonetos (petróleo, gás e hidratos de metano). Portugal tem também um contexto geológico favorável à ocorrência de crostas Fe-Mn ricas em Cobalto e Níquel, nódulos polimetálicos e de sulfuretos maciços (e.g., na crista Madeira-Tore e nos campos hidrotermais dos Açores, respetivamente), fontes de minerais de interesse estratégico (*critical raw materials*) e de metais cruciais para as tecnologias de transição energética. A Plataforma Continental Portuguesa, que abrange o continente e os arquipélagos da Madeira e dos Açores, é atravessada pelos limites de placas litosféricas Eurásia-África e pela dorsal média-Atlântica, e apresenta por isso, vários potenciais riscos geológicos associados a sismos, *tsunamis*, deslizamentos submarinos, atividade vulcânica e hidrotermal, escape de fluidos, como vulcanismo de lama, dissociação de hidratos de gás e escape de gás dos sedimentos. O IPMA, IP, continuará a desenvolver estudos de forma a promover o conhecimento da geologia marinha da Plataforma Continental Portuguesa, com especial foco nos processos de génese, distribuição e gestão dos recursos minerais marinhos, assim como estudos para a caracterização dos impactes das ações de prospeção e/ou exploração nos ecossistemas marinhos e fundos oceânicos. O IPMA, IP, continuará



também a avaliar os principais riscos geológicos na margem continental, assim como os riscos associados a atividades antropogénicas ou resultantes das alterações climáticas e a avaliar as consequências destes na dinâmica sedimentar e na vulnerabilidade costeira. O IPMA, IP, desenvolverá também estudos de processos geológicos que possam promover o sequestro de Carbono no sistema marinho, e continuará a compilar e a adquirir novos dados e informação geológica e geomorfológica em áreas de potencial elevado valor ecológico, contribuindo para a definição de novas Áreas Marinhas Protegidas (AMP) e para a avaliação do bom estado ambiental de AMP já propostas.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 03; 04

**Objetivos Específicos:**

- (1) Produzir modelos crustais e/ou do manto superior litosférico da i) ilha de São Miguel (Açores) e ii) da Crista Madeira-Tore na intersecção com o limite de placas Eurásia-África no Atlântico, iii) da Transição Oceano-Continente na Margem Ibérica (projeto FCT/ LISA - Estrutura litosférica da Margem da Sudoeste Ibérica), iv) da província alcalina cretácica oeste ibérica no esporão da Estremadura, com a previsão de publicação de dois artigos em revista internacionais e realização de campanha oceanográfica, e de uma tese de mestrado;
- (2) Caracterizar a morfologia, circulação de fluidos, hidratação mantélica ativa e paleosismicidade ao longo da Falha de Gloria (campanha M162), com a previsão de publicação de um artigo em revista internacional;
- (3) Avaliar os riscos geológicos associados à ocorrência de gás em sedimentos do prodelta do Tejo (projeto TAGUSGAS) e associados à potencial ocorrência de *tsunami* em ambientes geológicos diferenciados na margem portuguesa, e caracterizar a vulnerabilidade da região de Lisboa (projetos TAGUSGAS, MAGICLAND e LISA) com a previsão de realização de relatório final TAGUSGAS e de um artigo em revista internacional;
- (4) Identificação e avaliação do impacte de inundações e leitos de cheia utilizando a presença de microfósseis (projeto com OSU, EUA) e estudo de riscos geológicos associados a alterações de comportamento de monções e de deslizamento de glaciares através do uso de microfósseis, com a previsão de publicação de dois artigos em revistas internacionais;
- (5) Avaliar e caracterizar os recursos minerais marinhos na Margem Portuguesa, em particular recursos em: i) hidrocarbonetos associados a estruturas de escape de fluidos no Esporão da Estremadura e hidratos de gás na Margem Sul Portuguesa (campanhas M149 e M167), ii) crostas e nódulos polimetálicos na Margem Portuguesa e Crista Madeira-Tore (projeto MINDeSEA, campanha Madeira-Tore), iii) prospetar, com recurso a métodos acústicos e magnéticos, a ocorrência de *placers* e depósitos de areia e cascalhos na plataforma continental suscetíveis de serem utilizados na alimentação artificial de praias na margem do Alentejo (projeto MINEPLAT) e Algarve (projeto ECOEXA), e iv) contribuir para o conhecimento dos processos de descarbonização associados à serpentinização e carbonatação mineral (doutoramento M. Freitas), com a previsão de publicação de um artigo em revista internacional e a realização de duas campanhas oceanográficas;
- (6) Desenvolver e operacionalizar metodologias do âmbito da oceanografia geológica para aplicação ao mapeamento de habitats e avaliação do Bom Estado Ambiental do meio marinho, em complementaridade com outros recursos do IPMA relativos à oceanografia química, física e biológica; Indicadores: realização de campanha oceanográfica, relatório de boas práticas;
- (7) Compilar e integrar dados batimétricos (projeto EMODNET *High Resolution Seabed Mapping*) e da informação geológica da Área Marinha sob jurisdição Portuguesa (projeto EMODNET *Geology*), com a previsão de atualização das bases de dados do portal EMODNET com novos dados multifeixe e informação geológica.

### **3.4.17 VALOR NUTRICIONAL E SEGURANÇA NO CONSUMO DE PRODUTOS DA PESCA E AQUACULTURA**

**Líder:** Rogério Mendes

**Enquadramento:** Reforço da inovação e da competitividade das indústrias de produção e processamento de produtos da pesca e aquacultura, através do desenvolvimento de atividades de investigação e de inovação tecnológica de apoio à fileira do pescado, numa perspetiva de valorização e qualificação do pescado e subprodutos. Avaliação do binómio risco-benefício associado ao consumo de produtos da pesca e aquacultura na saúde pública, particularmente em grupos alvo da população com patologias associadas. Atualização e desenvolvimento das bases científicas de aconselhamento à administração e apoio ao controlo oficial, colaboração na preparação de normas e regulamentos, disponibilização de suporte analítico adequado e transferência de conhecimento para as empresas e para a sociedade, de forma a maximizar a criação de valor numa economia circular, contribuir para produção, processamento e consumo de pescado seguro, nutritivo, rastreável, sustentável, conveniente e acessível a todos, e disponibilizar informação que promova a confiança e escolhas informadas dos consumidores.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 03; 04

**Objetivos Específicos:**

- (1) Prosseguir a avaliação do binómio Risco-Benefício associado ao consumo de pescado na saúde pública, particularmente em grupos alvo população com patologias associadas (ex.: doenças neurodegenerativas, cardiovasculares e obesidade), integrando novas fontes de informação, como os dados da bioacessibilidade;
- (2) Continuar o estudo de avaliação do índice ómega-3 da população portuguesa e relacionar este índice com patologias (ex.: doenças neurodegenerativas, cardiovasculares e obesidade) e com o consumo de produtos da pesca e aquacultura, tendo por base um universo populacional representativo de, pelo menos, 800 indivíduos;
- (3) Dar continuidade à avaliação química e nutricional de recursos marinhos subexplorados, como as micro (*Isochrysis galbana*) e macroalgas (*Asparagopsis armata*, *Asparagopsis taxiformis*, *Cystoseira humilis*, *Treptacantha abies-marina*), com potencial alimentar e alimentos produzidos a partir destes (iogurtes e biscoitos enriquecidos em biomassa algal e extratos algais), incluindo estudos de bioacessibilidade de compostos alvo por via de modelos *in vitro*;
- (4) Avaliar o efeito das alterações climáticas (ex. fenómenos extremos de aquecimento, acidificação e hipóxia) no bem-estar animal assim como na qualidade, segurança e valor nutricional do pescado;
- (5) Avaliar a incidência de micotoxinas em rações de aquacultura, a sua potencial bioacumulação e toxicidade em peixes de aquacultura e os potenciais riscos associados ao seu consumo;
- (6) Prosseguir a caracterização da pegada ambiental da fileira do pescado, identificar soluções técnicas e economicamente viáveis que permitam reduzir a pressão sobre o ambiente e aumentar o conhecimento do pescado consumido em Portugal;
- (7) Preparar produtos da pesca diferenciados e convenientes que vão ao encontro das preferências e necessidades dos consumidores, e otimizar estratégias de valorização de diversas espécies, com particular destaque para as espécies menos conhecidas do consumidor e as subvalorizadas;
- (8) Caracterizar os níveis de fosfatos nos produtos da pesca, no âmbito do apoio ao controlo oficial e da construção de bases de dados, e determinar as alterações nos polifosfatos adicionados;
- (9) Identificar os agentes patogénicos (incluindo os zoonóticos) de peixes e moluscos bivalves, implementar medidas para o seu controlo e desenvolver metodologias com vista à deteção precoce destes agentes e à sua inviabilização;
- (10) Desenvolver metodologias inteligentes de rastreabilidade e rotulagem para uma produção sustentável de pescado;
- (11) Colaborar com a Administração central e regional e apoiar a fileira do pescado na avaliação da qualidade e segurança dos produtos da pesca e aquacultura e na proteção da saúde pública;

- (12) Divulgar e disponibilizar informação e conhecimento que promova a confiança no pescado e escolhas informadas dos consumidores.

### 3.4.18 BIOPROSPECÇÃO E BIOTECNOLOGIA MARINHAS

Líder: Narcisa Bandarra

**Enquadramento:** O mar é um recurso fundamental do planeta e é um pilar estratégico do desenvolvimento científico-tecnológico e económico a nível nacional e mundial. Tal decorre do seu enorme potencial biotecnológico, pois o ambiente marinho representa cerca de 70 % do planeta e tem cerca de metade da biodiversidade global. Todavia, poucas espécies marinhas estão completamente estudadas, avaliadas e exploradas no que respeita às suas potencialidades nos campos da nutrição, cosmética, medicina e biotecnologia. Nos ecossistemas marinhos encontra-se um manancial de importantes recursos biológicos para o desenvolvimento de diversas aplicações. Deste modo, há que realçar que num quadro de crescente valorização dos produtos naturais e de origem marinha pelos consumidores, a necessidade de aumentar a eficiência das vias de biodescoberta e promoção do desenvolvimento de tecnologias sustentáveis e inovadoras, usando fontes marinhas de forma ambientalmente responsável constitui um importante desafio de resposta às necessidades do mercado e da saúde e bem-estar da população em geral.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 03; 04

**Objetivos Específicos:**

- (1) Pesquisar compostos provenientes de organismos marinhos subvalorizados (microalgas: *Isochrysis galbana*; macroalgas: *Asparagopsis armata*, *Asparagopsis taxiformis*, *Carpodesmia tamariscifolia*, *Codium sp.*, *Cystoseira humilis*, *Treptacantha abies-marina*; pepinos do mar: *Holothuria mammata*) e avaliar as respetivas propriedades biológicas, nomeadamente as atividades antioxidante e anti-inflamatória;
- (2) Detetar, identificar e quantificar compostos da fração lipídica (ácidos gordos específicos, fosfolípidos e glicolípidos) de recursos marinhos subexplorados;
- (3) Produzir, por via enzimática, extratos de lisofosfolípidos dotados de atividade neuroprotectora preparados a partir de pescado de baixo valor comercial, com vista à sua incorporação em alimentos funcionais;
- (4) Estudar a influência dos métodos de tratamento da biomassa dos recursos marinhos subexplorados (secagem à sombra e ao sol) na composição nutricional, nomeadamente composição elementar, e bioatividades;
- (5) Desenvolver, otimizar e ensaiar novas metodologias de extração de componentes bioativos de micro- e macroalgas bem como de separação e doseamento de diferentes compostos, com destaque para a fibra dietética (solúvel e insolúvel), beta-glucanos e fucoidano;
- (6) Preparar novos produtos para a alimentação animal e humana com incorporação de biomassa e extratos de recursos subvalorizados;
- (7) Usar extratos enriquecidos em nutrientes e/ou compostos bioativos como nutracêuticos na preparação de um alimentos funcional (iogurte enriquecido num extrato de microalga *Isochrysis galbana*);
- (8) Realizar estudos de estabilidade durante a armazenagem dos alimentos funcionais desenvolvidos;
- (9) Preparar e caracterizar hidrolisados de subprodutos de peixe e sua aplicação como fungicidas naturais e estimulantes do crescimento de várias culturas;
- (10) Avaliar propriedades biológicas de hidrolisados proteicos preparados a partir de subprodutos e rejeições de pescado;
- (11) Extrair e caracterizar péptidos e lípidos a partir de subprodutos e rejeições e sua aplicação em alimentos para idosos;

- (12) Extrair e caracterizar compostos bioativos de macroalgas e sua aplicação em alimentos para idosos.

### **3.4.19 LIXO MARINHO, BIOTOXINAS E CONTAMINANTES EMERGENTES NO ECOSISTEMA MARINHO**

**Líder:** Pedro Reis Costa e Joana Raimundo

**Enquadramento:** No contexto atual de alterações climáticas e globalização verificam-se novos riscos, tanto de origem natural como derivados da ação do Homem, que afetam o equilíbrio dos ecossistemas marinhos, a sustentação dos recursos vivos e comprometem a segurança alimentar. No seguimento dos trabalhos realizados, destaca-se 1) a preocupação crescente do impacto do lixo marinho no ambiente, organismos e saúde pública, 2) a necessidade de implementação de métodos de deteção de biotoxinas e contaminantes emergentes para avaliar a contaminação ambiental e dos produtos da pesca e/ou aquacultura e, 3) a identificação de organismos bioindicadores para avaliar os efeitos da acumulação/exposição de toxinas/contaminantes e efeitos das alterações climáticas.

O conhecimento obtido deverá ser utilizado para delinear potenciais medidas de mitigação e de adaptação que sejam sustentáveis e inovadoras, e que permitam à indústria, decisores políticos e sociedade reduzir as pressões sobre o ambiente.

#### **Objetivos Específicos:**

- (1) Consolidar o desenvolvimento e implementação de metodologias analíticas de elevada sensibilidade, seletividade e deteção rápida para biotoxinas/contaminantes ambientais emergentes em amostras bióticas e abióticas (MAR2020, FCT. EEA *Norway Grants*). Estando prevista a publicação de um artigo científico e a conclusão de uma tese de doutoramento;
- (2) Modelar as condições ambientais associadas com produção de biotoxinas por espécies selecionadas de microalgas, avaliar o impacto das alterações climáticas na acumulação e eliminação destes compostos em organismos marinhos e desenvolver modelos que permitam prever e antecipar a contaminação dos recursos vivos marinhos (FCT). Prevendo-se a publicação de um artigo científico;
- (3) Monitorizar a concentração de contaminantes e respostas bioquímicas em espécies de peixe comerciais da costa Portuguesa, para aplicabilidade na Diretiva Quadro Estratégia Marinha (Mar2020). Prevendo-se a publicação de um artigo científico;
- (4) Avaliar o impacto da mineração em mar profundo, na acumulação de contaminantes e efeitos bioquímicos e genéticos em organismos marinhos (FCT). Prevendo-se a publicação de dois artigos científicos;
- (5) Identificar os processos de acumulação e os processos metabólicos em organismos marinhos quando expostos a terras raras e influência das alterações climáticas (temperatura e acidificação). Prevendo-se a publicação de três artigos científicos e a conclusão de uma tese de doutoramento;
- (6) Avaliar a presença de lixo marinho nas águas costeiras e organismos marinhos (JPIO, FCT); Estudar a acumulação, adsorção e tempo de deposição de microplásticos nos fundos marinhos (JPIO, FCT). Prevendo-se a publicação de dois artigos científicos e de duas teses de doutoramento a decorrer.

### **3.4.20 NOVAS APROXIMAÇÕES PARA A MONITORIZAÇÃO MARINHA**

**Líder:** Mafalda Carapuço

**Enquadramento:** A necessidade de monitorização 4D do oceano, desde a zona costeira ao oceano profundo, conduz à necessidade do estabelecimento de uma rede de monitorização contribuindo para um maior conhecimento científico de suporte ao desenvolvimento de instrumentos e cadeias de processamento e interpretação de informação geomorfológica e biogeoquímica que suporte a avaliação do estado ambiental dos ecossistemas marinhos e, em particular, dos habitats bentónicos.

Os dados que são recolhidos regularmente pelas campanhas oceanográficas direcionadas para a investigação da pesca continuam-se a revelar de extrema importância, mas carecem de ser completados através da utilização de meios adicionais de monitorização da coluna de água e do fundo do mar, e da combinação de dados e informação fornecida por campanhas oceanográficas específicas, ou de oportunidade, complementada com a operação de veículos remotos autónomos e através da instalação de observatórios submarinos. O IPMA tem assumido de forma crescente um papel central nos consórcios de investigação com estes objetivos, podendo este papel ser reforçado com os investimentos previstos nos projetos predefinidos do programa EEA *Grants* e no programa de infraestruturas científicas da FCT, nomeadamente como coordenador do projeto EMSO-PT.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 03; 04

**Objetivos Específicos:**

- (1) Desenho e teste dos novos sistemas fixos de monitorização do fundo do mar e da coluna de água, a instalar no NI Mário Ruivo;
- (2) Estabelecimento do nó ibérico do EMSO-ERIC e continuação dos testes de mar em colaboração com membros do consórcio EMSO-PT;
- (3) Desenvolvimento e implementação da infraestrutura de dados e de monitorização do Observatório do Atlântico;
- (4) Reforço da cooperação científica com os grupos e consórcios de robótica submarina (e.g., OCEANTECH, LARSYS, INESC TEC, FEUP);
- (5) Continuação do desenvolvimento de novas estratégias de “*habitat mapping*” em áreas costeiras.

### **3.4.21 ORDENAMENTO DO ESPAÇO MARÍTIMO**

**Líder:** Aida Campos/ Jorge Arteaga/ Victor Magalhães

**Enquadramento:** As políticas marítimas nacionais e europeias têm vindo a dar crescente relevância ao desenvolvimento sustentável da economia do mar. Para manter o equilíbrio entre a economia e o bom estado ambiental marinho será importante aumentar o conhecimento dos ecossistemas e dos usos do mar. O desenvolvimento de novos produtos e serviços marítimos, a melhor identificação e localização dos habitats marinhos e dos jazigos minerais e a elaboração de normas de boas práticas para a exploração dos recursos permitirão a implementação de políticas ambientais mais adequadas nas águas nacionais. Estes aspetos são cruciais num contexto de crescente desenvolvimento das atividades económicas, em que o alargamento da ocupação do espaço marítimo exigirá maior esforço de ordenamento. Deste modo, será possível a harmonização de atividades e interesses minimizando e antecipando os conflitos na ocupação de espaços. Neste quadro, a produção de informação espacial de base adequada sobre a ZEE portuguesa que reforce, direta ou indiretamente, a gestão ambiental do meio marinho e apoie o desenvolvimento da economia do mar torna-se relevante e constitui, por tal motivo uma área de atividade que o IPMA, IP pretende incrementar.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 02; 03

**Objetivos Específicos:**

- (1) Contribuir para a localização de habitats e biótopos vulneráveis a incluir na rede nacional de áreas marinhas protegidas;
- (2) Analisar e mapear a ocupação espacial e temporal da atividade dos diferentes segmentos da frota de pesca ao longo da costa continental portuguesa (MAR2020);
- (3) Compilar e processar a informação batimétrica, geofísica e geológica do fundo do mar disponibilizada nas várias plataformas: EMODnet, Geo-Seas, SeaDataNet, Geo-Era MINDeSEA, assim como a informação

adquirida e a adquirir no âmbito de projetos em curso, por forma a integrá-la nos projetos de gestão ambiental do meio marinho e contribuir para a elaboração das normas de boas práticas para a avaliação, exploração e extração de recursos minerais marinhos (projeto: GSEU-EuroGeoSurveys).

### 3.5 SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

**Líder:** Patrícia Pereira

**Enquadramento:** A Resolução de Conselho de Ministros, n.º 28/2019 de 13 de fevereiro prevê uma atuação concertada entre o Governo para garantir condições de implementação da Segurança e Saúde no Trabalho (SST) em toda a Administração Pública (AP). No IPMA este processo teve início em 2020 e era previsível a sua implementação em 2021, contudo, após o lançamento de 2 concursos em que os concorrentes foram excluídos por não darem cumprimento aos requisitos, lançou-se um 3º concurso ainda em 2021. Para 2022 propõe-se o (i) início dos serviços de medicina no trabalho, bem como a (ii) preparação da implementação de serviços internos de saúde e segurança no trabalho.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 06, 07

**Objetivos Específicos:**

- (1) Conceder o acesso às consultas de Medicina do trabalho a pelo menos 30% os trabalhadores e colaboradores do IPMA;
- (2) Estruturar a implementação dos serviços internos de Segurança e Saúde no Trabalho.

### 3.6 EDUCAÇÃO, LITERACIA E COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA

**Líder:** Inês Moura Martins

**Enquadramento:** Os temas da Educação e Ciência ligadas ao mar são fundamentais para um país que tem como desígnio estratégico o Mar. É, por isso, objetivo do Conselho Diretivo promover as publicações técnicas e científicas do IPMA entre os pares e simultaneamente ao público em geral e valorizar o acervo bibliográfico existente no Instituto, único no país nas suas componentes técnicas, científica e histórica, tornando-o mais acessível a especialistas e ao público em geral.

As visitas de estudo que o IPMA recebe nas suas várias estruturas são uma parte importante na ligação do IPMA à sociedade, apoiando a formação científica dos jovens de várias idades. O contexto pandémico afetou consideravelmente essa vocação do IPMA em 2020 e em 2021. O IPMA prevê retomar as visitas de estudo ainda no segundo período, em função de agendamentos já efetuados, mas prevê-se que pandemia continue a limitar as visitas de estudo em 2022. O site do IPMA escolas continuará a participação em eventos específicos ajudarão o IPMA a manter a ligação às escolas.

A interligação entre a ciência e a sociedade é um dos importantes propósitos das instituições dedicadas à investigação e desenvolvimento e os resultados obtidos devem ser divulgados de forma consciente, servindo de formação a diversos estágios da sociedade. É nesse sentido que o IPMA valoriza os projetos de ciência-cidadã que envolvem de forma ativa os cidadãos não peritos nas áreas de investigação do IPMA, destacando-se a iniciativa GelAvista e Observar, ou a participação em iniciativas como a Noite Europeia dos Investigadores, que se prevê que se mantenham em 2022.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01, 02

**Objetivos Específicos:**



- (1) Colaborar com grupos/instituições de divulgação de ciência e promover a imagem do IPMA, IP na ligação com a Ciência nomeadamente assinalando datas importantes através das suas redes sociais ou participação em iniciativas nacionais de divulgação de ciência, como a Noite Europeia dos Investigadores;
- (2) Dar resposta aos pedidos de escolas, instituições de ensino superior, Câmaras Municipais e outros organismos, no sentido de realizar ações de divulgação de Ciência;
- (3) Desenvolver materiais de divulgação institucionais e técnico-científicos;
- (4) Implementar e manter o acesso ao acervo bibliográfico do IPMA, nas suas componentes físicas e de bases de dados;
- (5) Manter o acesso público às bibliotecas das instalações do IPMA.

### 3.7 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

Identificação da cooperação internacional nas várias áreas de missão do IPMA:

Componente 1: COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA METEOROLOGIA E DO CLIMA

Componente 2: COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DOS RECURSOS MARINHOS E DA AQUACULTURA

Componente 3: COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA SISMOLOGIA E DOS *TSUNAMIS*

Componente 4: COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA GEOLOGIA MARINHA

Componente 5: COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA AVIAÇÃO CIVIL

#### 3.7.1 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA METEOROLOGIA E DO CLIMA

**Supervisão:** Fátima Espírito-Santo, Inês Moura Martins

**Motivação:** A atividade meteorológica é organizada pela Organização Meteorológica Mundial, que fixa a forma como são realizadas as observações e é transmitida a informação meteorológica e climática. Na Europa, os serviços meteorológicos nacionais (NMS) estão organizados em rede (EUMETNET) e em consórcios que estruturam os serviços comerciais associados (ECOMET). Os grandes centros de investigação dos quais Portugal é membro e nos quais o IPMA assegura a representação nacional promovem uma rede de observação de satélites fundamental para os serviços nacionais (EUMETSAT) e um sistema de modelação numérica que desenvolve os modelos mais preformantes de previsão de tempo a médio prazo (ECMWF).

**Organização Meteorológica Mundial (OMM):** O Presidente do IPMA, IP é o delegado permanente de Portugal junto da Organização Meteorológica Mundial. Esta organização associada das Nações Unidas coordena a atividade meteorológica global. O IPMA incorpora o Comité Executivo da Região VI da OMM. Portugal incorpora também o CIMHET Comunidade Ibero-Americana dos serviços meteorológicos. Em 2021, o IPMA coordenou a *soft pledge* de Portugal no âmbito da iniciativa SOFF, plataforma de financiamento para cumprimento dos objetivos do GBON. Em 2022, prosseguirá o trabalho com o MNE para efetivação do *hard pledge* de Portugal.

**ECMWF:** É a estrutura europeia de modelação meteorológica que desenvolve e mantém em operações o sistema de previsão do tempo a médio prazo com melhor *performance*, a nível global, utilizado de modo operacional no instituto. Fornece ainda condições-fronteira nas quais se apoia a modelação de maior resolução espacial desenvolvida por consórcios integrados pelo IPMA. O IPMA é o representante nacional no Conselho do ECMWF e está envolvido em vários dos seus projetos. Em 2022, Portugal continuará a participar nas estruturas de gestão, incluindo os Conselhos.

**EUMETSAT:** É a estrutura europeia de satélites meteorológicos, que contribui para a observação global da Terra, e cujos dados são assimilados pelos modelos numéricos de previsão do tempo. O IPMA é o representante nacional no

Conselho da EUMETSAT e está envolvido em vários dos seus projetos, nomeadamente coordenando o consórcio *Satellite Application Facility on Land Surface Analysis* (LSA SAF) do segmento de solo da EUMETSAT. O IPMA faz-se representar nos órgãos de governança da EUMETSAT, sendo que a Doutora Isabel Trigo voltou a ser eleita a vice-presidente do Scientific & Technical Group (STG), até 31 de agosto de 2023.

**EUMETNET e ECOMET:** São estruturas que reúnem os Serviços Meteorológicos Nacionais da Europa, e que coordenam a troca de informação nos domínios da Observação, Clima, Previsão, Aeronáutica, entre outros e a atividade comercial de venda de informação meteorológica e climática. A participação nacional nos programas da EUMETNET tem sido reduzida sendo expectável que aumente significativamente nas áreas de serviços do clima e de serviços à meteorologia marítima. Em 2022, está previsto ser implementado o processo de fusão entre a EUMETNET e a ECOMET (EUMECO).

**ICWED:** Em 2022, o IPMA irá organizar a reunião informal dos diretores dos serviços meteorológicos da Europa, sendo responsável pelo desenvolvimento da agenda e pelos tópicos em discussão. A reunião realizar-se-á em abril no Funchal.

**ACCORD:** Consórcio criado a partir da fusão do ALADIN, do qual o IPMA fazia parte, HIRLAM e LACE. Este novo consórcio, que une os três que o antecedem, foi firmado a 27 de novembro de 2020 e congrega vinte e seis serviços meteorológicos da Europa e norte de África numa colaboração para melhorar a previsão meteorológica de alta resolução a curto prazo. Em 2022, o IPMA irá receber durante um mês um meteorologista do serviço meteorológico da Argélia.

**Copernicus:** Envolvimento em vários dos consórcios que compõem o serviço Copernicus, nomeadamente exploração dos Serviços de Clima na Plataforma Copernicus Climate Change Services (C3S), e envolvimento, através da equipa do Núcleo de Observação da Terra, no CAMS (Copernicus Atmosphere Monitoring Service) e CGLOPS (Copernicus Global Land Service).

**Join Research Center (JRC):** Serviço científico interno da Comissão Europeia, com o qual o IPMA estabeleceu uma cooperação para o European Drought Observatory para troca de informação e dados no âmbito dos indicadores/índices de seca meteorológica.

**Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC):** O IPCC é a estrutura das Nações Unidas, criada em 1988 numa iniciativa da OMM e da UNEP, que visa sintetizar e divulgar o conhecimento mais avançado sobre alterações climáticas, sendo o IPMA, através da Dr<sup>a</sup> Fátima Espírito-Santo, o ponto focal de Portugal.

**SMN dos Países de Expressão Portuguesa:** Cooperação com a República de Cabo Verde em Meteorologia Marítima e Aeronáutica. Cooperação com Angola no domínio da capacitação em meteorologia e clima (Projeto FRESAN); Cooperação com o Serviço Meteorológico de São Tomé e Príncipe para capacitação nas áreas do Clima e Meteorologia Marítima. A cooperação entre o IPMA e o SMG (Serviço Meteorológico e Geofísico - SMG, Macau) desenrolar-se-á em 3 frentes: a) Implementação de um modelo de storm surge, adaptado do modelo usado pelo SMG; b) Cooperação na área do radar, com partilha de produtos, instalação dos mesmos e avaliação da utilidade desses produtos; c) Cooperação na área de satélites para processamento da informação do satélite Himawari. Em 2022, decorrerá outra reunião tripartida entre os serviços meteorológicos chineses (China Meteorological Administration – CMA), de Macau (Macau Meteorological and Geophysical Bureau – SMG) e de Portugal. O encontro deverá decorrer em Macau em outubro de 2022, depois de ter sido adiado em 2021.

**NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration):** No âmbito do programa *NOAA/ESRL/GMD CCGG cooperative air sampling network*, o IPMA colabora na recolha semanal de amostras de ar para a análise de gases com efeito de estufa na ilha Terceira-Açores. Os resultados destas análises são de fundamental importância na monitorização dos gases com efeito de estufa na atmosfera e para o acompanhamento das alterações climáticas.

**EMEP Co-operative programme for monitoring and evaluation of the long-range transmission of air pollutants in Europe** é uma iniciativa das Nações Unidas (UNECE) que visa reduzir o impacto da poluição atmosférica e desenvolver processos de negociação para controlo de emissões através de protocolos internacionais. O IPMA está a desenvolver, em concertação com a APA, um plano de ação para a operacionalização técnico-científica da participação portuguesa



no EMEP. O IPMA, em colaboração com a APA, assegura a representação de Portugal nas estruturas de governança do EMEP.

**IAEA** (*International Atomic Energy Agency*): No âmbito do programa GNIP (*Global Network of Isotopes in Precipitation*), o IPMA colabora na recolha de amostras de água da precipitação na estação meteorológica da Nordela (S. Miguel – Açores) com vista a análise de isótopos estáveis de hidrogénio e oxigénio e de trítio na precipitação.

**ARM** (*Atmospheric Radiation Measurement*): Instalação e operação de um espectrofotómetro Brewer na estação ENA (*East North Atlantic*) da ilha Graciosa.

**Metoffice**: No âmbito do Acordo com o MetOffice (Serviço Meteorológico Nacional britânico), o IPMA colabora com a instalação e operação de uma estação de deteção de descargas elétricas ATD (*Arrival Time Difference*) no Observatório José Agostinho em Angra do Heroísmo. No âmbito deste acordo, o MetOffice disponibiliza em tempo real os resultados da rede ATD para a área dos Açores e da Madeira.

**EC-EARTH**: Participação no consórcio EC-Earth, que visa desenvolver um modelo sistémico da Terra (*Earth System Model*) para aplicação no modelo de previsão sazonal do ECMWF.

**AEMET**: O IPMA tem uma relação bilateral estreita e importante com a AEMET, através de trabalho de desenvolvimento conjunto para o modelo HARMONIE AROME e partilhando em tempo quase real dados de observação de superfície, de deteção remota (radar e descargas elétricas na atmosfera) e resultados dos modelos numéricos de previsão de tempo ou documentos de procedimentos relativos à computação de alto desempenho. Anualmente são promovidos encontros bilaterais IPMA-AEMET de alto nível, mas também em reuniões temáticas de interesse comum, nomeadamente a previsão numérica.

**MFI**: No âmbito do protocolo de colaboração com a Meteo France International, garantir a colaboração do IPMA, através dos seus recursos humanos, no projeto de capacitação do INAMET (Moçambique) que o MFI lidera;

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 04

**Objetivos Específicos:**

- (1) Manter a participação do IPMA, IP em todos estes organismos internacionais, incrementando a participação nas Comissões e WG técnicos;
- (2) Mediar a ligação entre o MNE e a iniciativa SOFF;
- (3) Incrementar a cooperação com os serviços meteorológicos de língua portuguesa.

### **3.7.2 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DOS RECURSOS MARINHOS E DA AQUACULTURA**

**Líder:** Maria Ana Martins

**ICES**: O IPMA, IP, assegura a representação portuguesa no *Council* do ICES (*International Council for the Exploration of the Sea*), no Comité de Aconselhamento (ACOM), participando na aprovação dos pareceres para UE, OSPAR, HELCOM e NEAFC, bem como no Comité Científico (SCICOM) e na organização da Conferência Anual do ICES (ASC). Os investigadores do IPMA, IP participam ativamente em mais de 50 Grupos de Trabalho e *Workshops* do ACOM e SCICOM, dando uma importante contribuição para a implementação do atual plano estratégico do ICES, definido pelo Conselho ICES. O Grupo de Trabalho de peixes elasmobrânquios (WGEF) do Comité de Aconselhamento do Conselho Internacional para a Exploração do Mar (*International Council for the Exploration of the Sea*, ICES) irá reunir no IPMA durante 2022.

**EFARO**: A *European Fisheries and Aquaculture Research Organisation* é uma associação que reúne os Diretores dos principais Institutos de Investigação em Aquacultura e Pescas dos países europeus, e foi estabelecido em 1989. Reúne cerca de 3000 investigadores de 23 institutos pertencentes a 19 países europeus. O seu objetivo principal é o de conseguir uma maior coesão e coordenação das atividades de I&D entre os seus membros.

**NAFO:** A Organização de Pescas do Noroeste Atlântico (*Northwest Atlantic Fisheries Organization*) é uma organização intergovernamental de gestão pesqueira de cujo Conselho Científico fazem parte investigadores do IPMA, IP. Tem como objetivo a avaliação e o aconselhamento científico para a sustentabilidade dos recursos explorados pela pesca e conservação dos ecossistemas marinhos na Área da Convenção, em particular da generalidade das populações que fazem parte dos ecossistemas do Noroeste Atlântico, à exceção de salmão, atuns, cetáceos e espécies de fundo sedentárias. Os investigadores do IPMA que são membros do Conselho Científico da NAFO fazem a avaliação e o aconselhamento científico das populações de Solha Americana e peixes vermelhos da Divisão 3M e dos peixes vermelhos das divisões 3L e 3N da Área Regulatória da NAFO.

**ICCAT:** A “Comissão Internacional para a Conservação do atum do Atlântico” é uma organização intergovernamental estabelecida em 1969 responsável pela gestão das pescarias de grandes migradores e conservação de cerca de 30 espécies (ex: atuns, espadarte, espadins e tubarões pelágicos) no Oceano Atlântico e Mares adjacentes. É composta por 50 partes contratantes (Portugal, que foi membro fundador da ICCAT, é atualmente representado pela União Europeia) e 4 partes cooperantes. O SCRS (Comité Permanente de Investigação e Estatísticas) tem a responsabilidade de recolher, compilar, analisar e disseminar estatísticas das diferentes pescarias, de forma a assegurar o aconselhamento científico necessário à tomada de decisão por parte da ICCAT. Técnicos do Instituto vêm fortalecendo as relações de trabalho junto do Setor e da Administração Pesqueira nacional e Europeia, tendo em vista a recolha de informação que permita não só cumprir as obrigações de Portugal para com a ICCAT, mas, sobretudo, dar respostas aos diferentes pedidos do SCRS, com particular destaque para os assuntos relacionados com os Grupos de Trabalho (GT) de Espadarte, Tubarões, Atum-rabilho e Capturas Acessórias.

**IOTC:** A Comissão Atuneira do Oceano Índico” é uma organização intergovernamental estabelecida em 1993, com o objetivo de promover a cooperação entre os seus 32 membros efetivos e 3 não contratantes, tendo em vista assegurar a gestão, conservação e ótima utilização dos recursos de grandes migradores do Oceano Índico e Mares adjacentes (atuns e afins, espadarte e espadins). Técnicos do instituto participam nas atividades do Comité Científico desde 2010, designadamente nos Grupos de Trabalho de Peixes-de-bico e Ecossistemas e Capturas Acessórias, para o que trabalham de forma articulada com o sector e Administração pesqueira Nacional e Europeia. Atualmente os investigadores do Instituto têm responsabilidades de coordenação do GT de Ecossistemas e Capturas Acessórias, de proposição do Programa de Investigação para Tubarões e a delegação científica Europeia no Comité Científico do IOTC.

**SEAFO:** Iniciada em abril de 2003, a Organização das Pescarias do Atlântico Sudeste (SEAFO) é um organismo regional de pescas e de gestão pesqueira, que tem como objetivo assegurar, a longo termo, a conservação e a utilização sustentável de todos os recursos marinhos vivos e seus ecossistemas na área da sua competência. Atualmente, as partes contratantes da SEAFO são: África do Sul, Angola, Japão, Namíbia, Noruega, República da Coreia e União Europeia.

**OSPAR** - Estão nomeados técnicos superiores e investigadores do IPMA como representantes e peritos na OSPAR, em particular no âmbito dos Descritores qualitativos para avaliação do estado ambiental marinho.

**Joint Research Centre** - O IPMA integra, com técnicos superiores e investigadores nomeados, grupos de trabalho e workshops no âmbito do Joint Research Centre, nas áreas de Oceanografia e Ambiente Marinho, Modelação e Gestão de Recursos da Pesca, Aquacultura, Valorização e Bioprospeção. Outras cooperações:

**IMR (Noruega):** Encontra-se em vigor o Memorando de Cooperação entre o IPMA, IP e o *Institute of Marine Research* (IMR) da Noruega, o que permitiu estreitar a colaboração na área das estatísticas da pesca e amostragem, avaliação de mananciais de pesca através do uso de métodos independentes, tecnologias de pesca para reduzir as capturas acessórias e devoluções, mapeamento de ecossistemas marinhos, desenvolvimento de normas para o monitoramento das atividades de *aquacultura*, métodos de monitorização e da pequena pesca e colaboração em futuros programas de cooperação em África com o NI Dr. Fridtjof Nansen do IMR.

**NOAA (USA):** Continua a cooperação com a *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) dos USA, estabelecida há cerca de 3 anos e que já integra 4 ações, a saber: (i) Cooperação em áreas críticas da DQEM que poderão vir a ser consideradas áreas marinhas protegidas; (ii) Estudo dos *stocks* comuns dos grandes pelágicos

migradores; (iii) Avaliação de *stocks* e efeitos ambientais nas flutuações dos pequenos pelágicos e pequena pesca; (iv) Variabilidade climática. Estes programas integram o Plano de Ação 2017-2018 da Comissão Bilateral Mista USA-Portugal.

**Fulbright Portugal:** Após a assinatura do Protocolo de cooperação entre o IPMA, IP e a Comissão Fulbright que deu origem a um plano conjunto de atribuição de bolsas para a colaboração, em cada ano letivo, de um Professor Americano que irá participar em projetos de investigação na área da Biologia Marinha, no âmbito do *Core Fulbright Scholar Program*. O programa teve início em 2017.

**Ocean Networks Canada** - Prevê-se colaboração para o desenvolvimento dos sistemas de observação do oceano em Portugal e no Canadá.

**ERVO:** O *European Research Vessel Operators* (ERVO) é um consórcio de instituições que operam navios de investigação na Europa. O IPMA foi apresentado como membro do consórcio na 20ª reunião do fórum em junho de 2018 em Malta.

**EATIP:** o IPMA já fez parte da *European Aquaculture Technology and Innovation Platform*. Em 2021, procurar-se-á retomar a participação neste consórcio dedicado à inovação e desenvolvimento tecnológico em aquacultura.

**Cabo Verde** - São várias as cooperações com Cabo Verde que envolvem o IPMA, IP, nas áreas das pescas e aquacultura, ao abrigo de vários acordos e memorandos de entendimento no domínio da Economia do Mar. Aconselhamento para a conservação de tubarões pelágicos associados à atividade da pesca no âmbito de Acordos de Pesca Sustentável da EU no Oceano Atlântico que envolve a compilação de informação da pesca de grandes migradores exercida dentro das águas de Cabo Verde, bem como a formação técnicos, desenho e implementação de um plano de observadores. Cooperação Bilateral Portugal - Cabo Verde: Apoio do IPMA, IP na elaboração do plano estratégico para a investigação oceanográfica e do clima, e de apoio à promoção da pesca sustentável, incluindo a criação de um Plano Nacional de Amostragem Biológica para Cabo Verde.

**COST** (*European Cooperation in Science and Technology*): É o programa-quadro europeu mais antigo que apoia a cooperação transnacional entre investigadores, engenheiros e académicos na Europa. Portugal participa através do IPMA, IP, na ação COST 1407: *Network on technology-critical elements - from environmental processes to human health threats*. Esta COST tem por objetivo estabelecer uma rede de investigadores que efetuem trabalho nos elementos químicos tecnologicamente ativos para melhor definir as falhas de conhecimento, propor linhas de investigação e atuar como plataforma para novos projetos colaborativos.

**Eionet** (*European Environmental Information and Observation Network*): Portugal participa através do IPMA como representante - *National Reference Centre Marine, coastal and maritime*. - para a coleção de dados e realização de avaliações em uma ampla gama de tópicos relacionados ao meio ambiente.

**Laboratórios Europeus de Referência:** O IPMA colabora com o Laboratório Europeu de Referência de Biotoxinas Marinhas, no âmbito da rede de Laboratórios Nacionais de Referência, em atividades de otimização de metodologias analíticas para determinação de biotoxinas marinhas, nomeadamente através de participação em grupos de trabalho e em exercícios de intercomparação laboratorial.

**Participação em organismos internacionais de monitorização marinha:** EuroGOOS (*European Global Ocean Observing System*), IBI-ROOS (*Ireland-Biscay-Iberia Regional Operational Oceanographic System*), IOC-UNESCO: Argo, GOOS (*Global Ocean Observing System*), GLOSS (*Global Sea Level Observing System*) e DBCP (*Data Buoy Cooperation Panel*).

Em junho de 2022, decorrerá a **Conferência dos Oceanos das Nações Unidas**, em Lisboa, organizada conjuntamente pelos governos de Portugal e Quênia. O IPMA participará de forma ativa no evento, procurando estabelecer parcerias estratégicas, promover debates em torno das políticas do mar e promover a sua imagem externa.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 04

**Objetivos Específicos:**

- (1) Manter a participação ativa do IPMA, IP em todos estes organismos internacionais, incrementando a participação nos WG técnicos;
- (2) Manter e incrementar a representação portuguesa nos fora de discussão das prioridades da investigação e operação na área do Mar e Recursos Marinhos;
- (3) Incrementar a cooperação com os organismos com atribuições congéneres às do IPMA, em particular no Atlântico e com países de expressão portuguesa.
- (4) Garantir a presença do IPMA na Conferência dos Oceanos das Nações Unidas.

### 3.7.3 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA SISMOLOGIA E DOS TSUNAMIS

**Supervisão:** Fernando Carrilho

**EMSC:** O *Euro-Mediterranean Seismological Centre* (EMSC) é um consórcio europeu que integra de forma operacional a deteção de eventos sísmicos realizadas pelas diferentes redes nacionais e regionais e determina localizações, magnitudes e mecanismos focais. O IPMA, IP participa neste consórcio, contribuindo para a rede integrada europeia, e beneficiando dos seus serviços, particularmente nos períodos de maior atividade sísmica. Existe ainda uma organização complementar, sediada na Holanda (ORFEUS), destinada ao armazenamento de formas de onda e focalizada na operação de redes de banda larga que tem sido participada pela FCT. Para além dos consórcios europeus, o IPMA, IP coopera com as redes globais (FDSN e ISC).

**EIDA:** O *European Integrated Data Archive* (constituída no âmbito do ORFEUS) é uma federação de centros de dados distribuídos que assegura o arquivo das formas de onda e dos metadados adquiridos pelas infraestruturas europeias de investigação e que disponibiliza acesso aos dados, de uma forma transparente, para as comunidades de investigação da área das geociências. O IPMA deverá candidatar-se a integrar esta rede constituindo-se como o *Western Node* desta rede.

**NEAMTWS:** O *North-East Atlantic and Mediterranean Tsunami Warning System*, é um sistema construído no âmbito da Comissão Oceanográfica Intergovernamental da UNESCO com o objetivo de mitigar o risco de *tsunami* no Nordeste Atlântico, Mediterrâneo e Mares Conexas. O IPMA colabora ativamente nas suas atividades, operando um centro regional de alerta para o NE Atlântico, integrando grupos de trabalho e *task-teams*, participando em vários exercícios operacionais e assegurando as funções de *Tsunami Service Provider* para os países do NE Atlântico.

**Serviços Sismológicos dos Países de Língua Oficial Portuguesa:** No quadro do protocolo com o INAMET (Angola), o IPMA, IP irá colaborar na instalação da nova rede sismológica angolana, na formação dos técnicos do serviço sismológico local e no desenvolvimento do serviço sismológico nacional. O IPMA assinou um protocolo de colaboração com o INAMI (Moçambique), no âmbito do qual irá dar apoio no desenvolvimento da nova rede sísmica Moçambicana e em particular na área da formação.

**IDA:** O projeto IDA consiste numa rede global de estações sísmicas de banda larga coordenada pelo *Cecil H. and Ida M. Green Institute of Geophysics and Planetary Physics* do *Scripps Institution of Oceanography* da Universidade da Califórnia. O IPMA, IP colabora na operação e manutenção da estação CMLA localizada na ilha de S. Miguel – Açores.

**CTBTO:** O *Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization* é quem monitoriza o cumprimento do tratado de supressão dos testes nucleares, operando para tal uma extensa rede de monitorização baseada em diversas tecnologias de forma de onda e em rádio-nuclídeos. O IPMA participa nas atividades desta organização, dando apoio técnico-científico à Autoridade Nacional para este tratado, bem como operando e mantendo uma estação de hidroacústica e o *National Data Center*.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 02; 03; 04

**Objetivos Específicos:**



- (1) Manter a participação do IPMA, IP com EMSC, ORFEUS, CTBTO, ISC e IRIS, com a disponibilização crescente de dados sísmológicos (fases e formas de onda);
- (2) Colaborar com o INAMET e com o INAMI no desenvolvimento dos serviços sísmológicos de Angola e de Moçambique;
- (3) Implementar um nodo EIDA no IPMA.

### **3.7.4 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA GEOLOGIA MARINHA**

**Líder:** Antje Voelker e Pedro Terrinha

**Motivação:** O progresso da geologia marinha no âmbito das ciências do mar continua a ser crucial, uma vez que os oceanos regulam o clima, e têm um papel fundamental na sustentabilidade dos ecossistemas marinhos e terrestres. Por outro lado, os fundos oceânicos possuem recursos minerais estratégicos, tectónica ativa associada a riscos naturais que podem ser catastróficos, com processos geoquímicos ativos, que interferem com processos biológicos, e preservam um registo da história da Terra nos últimos 180 Ma. Portugal, fronteira oceânica da Europa, não pode deixar de participar ativamente nesta importante frente do novo conhecimento científico transatlântico. Cientes de que atingir nível internacional na investigação em Geologia Marinha está dependente da existência de pessoal qualificado, continuar a apostar na formação de novas gerações de investigadores, de preferência coorientados por investigadores reconhecidos a nível internacional e formados em Instituições de reconhecido mérito nas diferentes áreas de investigação. Esta estratégia permitirá, não só aumentar e consolidar a cooperação com a comunidade internacional, mas também, e principalmente, formar jovens investigadores capazes de vir a fazer contribuições científicas importantes em áreas hoje inexistentes em Portugal. Em termos económicos, e porque a investigação neste domínio é dispendiosa, a permanência em programas internacionais, como o IODP (*International Ocean Discovery Program*), é uma forma de garantir a participação dos nossos investigadores em equipas plurinacionais e pluridisciplinares, e o garante da formação de novas sinergias e cooperações. A participação em consórcios europeus alinhados com estratégias de levantamento, harmonização de dados, sua disponibilização e disseminação como através de projetos como EMODNET, ou ainda aumentar a eficiência e o impacto da investigação e inovação para oceanos saudáveis e produtivos de forma sustentável através do JPI Oceans, por forma a participar ativamente em programas internacionais.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01; 02; 03; 04

**Objetivos Específicos:**

- (1) Prosseguir a colaboração científica, técnica e de formação de recursos humanos com Instituições de Investigação Internacionais de reconhecido mérito no domínio da Geologia Marinha, Oceanografia e Paleoclima; organizando cursos intensivos de formação em área específicas de grande interesse como a Biogeoquímica Marinha, recebendo investigadores que ao abrigo do programa *Fulbright-IPMA* vêm contribuir para a definição de novas áreas de ação; Indicadores: i) estadia do Prof. Jerry McManus; ii) Curso de internacional Biogeoquímica Marinha na Universidade do Algarve; ii) Participação em grupos de trabalho de ICES e AANCHOR;
- (2) Incentivar os projetos de colaboração bilateral com instituições estrangeiras e internacionais de reconhecido mérito; Indicadores: i) execução do projeto Coral-Ox (Portugal-MIT);
- (3) Contribuir e manter as bases de dados geológicos e batimétricos na área submersa nacional, participando no *European Marine Observation and Data Network* (EMODnet) em cooperação com o *EuroGeoSurveys* (*Marine Geology Expert Group* - MGEG) e a NOAA; Indicadores: i) actualizar as bases de dados de geologia marinha e batimetria no portal EMODNET-*Geology* e EMODNET-*bathymetry*;
- (4) Participar na definição da estratégia internacional de investigação no domínio da Geologia Marinha, defendendo e promovendo a participação dos seus investigadores em comités científicos e de gestão, tais

- como ESSAC, SEP e ECORD, *Marine Geology Expert Group* - MGEG de programas internacionais importantes como o IODP, EMODNET, GeoERA, ou plataformas pan-europeias como a JPI Oceans; Indicadores: i) participar no projecto europeu de criação dum *European Geological Survey* em curso como representantes nacionais do MGEG; ii) *Coordination Support Action do European Geological Service*; ii) representar Portugal em reuniões de JPI Oceans, ECORD Council e ESSAC; iv) participar em reuniões de IODP SEP;
- (5) Garantir a participação em grupos representativos a nível Europeu, como nos consórcios europeus de Infraestruturas EMSO-ERIC e EPOS ERIC. Indicadores: i) representar Portugal na Assembleia Geral do EPOS-ERIC; ii) executar o observatório do sudoeste ibérico do EMSO-ERIC;
- (6) Liderar ou participar em campanhas oceanográficas com equipas internacionais. Indicadores: i) executar as campanhas Carbo-Acid e SINES, financiadas no âmbito do programa Eurofleets+; ii) participar como co-chief scientist na expedição IODP 397 – *Iberian margin paleoclimate*.

### **3.7.5 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA AVIAÇÃO CIVIL**

**Líder:** Ricardo Tavares

**Motivação:** A Meteorologia Aeronáutica tem como objetivo contribuir para a segurança, regularidade e eficiência da navegação aérea internacional.

No sentido de melhorar este pressuposto, espera-se, na próxima década, um rápido desenvolvimento tecnológico na área dos serviços de meteorologia para a navegação aérea internacional.

Para que o IPMA, IP acompanhe esses desenvolvimentos é fundamental a presença dos seus técnicos nos diversos grupos de trabalho (WG) dos organismos internacionais que coordenam esta atividade.

**Enquadramento nos Objetivos Operacionais:** 01, 02, 04, 06

**Objetivos Específicos:**

- (1) Assegurar a coordenação da emissão ou cancelamento de SIGMETs com os serviços meteorológicos das FIRs adjacentes;
- (2) Participação no projeto *Cross Border Convection Advisory* da EUMETNET/EUROCONTROL;
- (3) Assegurar a colaboração com os VAACs no âmbito da vigilância meteorológica das cinzas vulcânicas;
- (4) Participação no WG E-ABO da EUMETNET para integração de dados de observação das aeronaves;
- (5) Garantir a participação do IPMA, IP em todos organismos internacionais no âmbito da meteorologia aeronáutica, nomeadamente os WG técnicos da OMM (CAeM), da EUMETNET (AVAC, AVIMET), da MET ALLIANCE (ET-OBS, ET-AMR) e da ICAO/EUR (METG).

## 4. PROGRAMA DE GESTÃO DO PATRIMÓNIO IMOBILIÁRIO DO ESTADO

Conforme referido anteriormente, o IPMA é proprietário de um conjunto de bens imóveis e infraestruturas distribuídas no território nacional, que integram o seu património, assim como é utilizador de um conjunto de imóveis e infraestruturas pertencentes ao Estado.

Estes imóveis e as infraestruturas são essenciais para o desempenho das suas no domínio funções de autoridade nacional nos domínios da meteorologia, meteorologia aeronáutica, do clima, da sismologia e do geomagnetismo, assim como no apoio à investigação no domínio do mar.

Estes imóveis e infraestruturas obrigam à realização de intervenções de manutenção e à realização de intervenções de carácter estrutural com custos significativos, as quais impõem a adoção de medidas de gestão, que tem que ser consentâneas com os meios humanos e financeiros disponíveis.

Para além da resposta às necessidades emergentes à gestão corrente é importante que se caminhe para a maior eficiência energética dos edifícios, bem como para a sua sustentabilidade ambiental.

Por outro lado, e fruto da evolução tecnológica verificada nos últimos tempos, da redução dos recursos humanos disponíveis e do paradigma da atual gestão, torna-se premente otimizar a utilização das infraestruturas e dos imóveis dotando-os, para isso, de novas funcionalidades. Assim, serão procuradas parcerias com entidades públicas, mas também privadas, prosseguindo a criação de novas áreas de colaboração nas vertentes da investigação científica, do desenvolvimento tecnológico e da inovação. Ainda e no quadro da acessibilidade tem vindo a ser feito o levantamento das condições existentes nos diferentes edifícios técnicos onde o IPMA desenvolve a sua atividade.

## 5. PLANO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

A Divisão de Recursos Humanos do IPMA (DivRH), em 2022, trabalhará com os dirigentes no sentido de identificar necessidades de formação específica e mecanismos de financiamento aplicáveis. A DivRH divulga por todos os trabalhadores todas as ofertas de formação relevantes.

## 6. RECURSOS FINANCEIROS PREVISTOS

O Orçamento do IPMA, IP, desdobra-se em duas componentes: o Orçamento de Atividade (OA), o Orçamento de Projetos (OP).

|                                     |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| <b>Orçamento de Atividades (OA)</b> | <b>53.077.684,00€</b> |
| Despesas c/ Pessoal                 | 18.605.802,00€        |
| Aquisições de Bens e Serviços       | 18.169.360,00€        |
| Outras Despesas Correntes           | 8.678.495,00€         |
| Despesas de Capital                 | 7.624.027,00€         |
| <b>Orçamento de Projetos (OP)</b>   | <b>15.129.279,00€</b> |
| Despesas c/ Pessoal                 | - €                   |
| Aquisições de Bens e Serviços       | 2.920.405,00€         |
| Despesas de Capital                 | 12.208.874,00€        |
| <b>Outros Valores (OV)</b>          | <b>- €</b>            |

|                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| <b>Total (OA+OP+OV)</b> | <b>68.206.963,00 €</b> |
|-------------------------|------------------------|

Os custos provisionais da meteorologia aeronáutica (MET-AERO) de acordo com o Plano de Desempenho para o Terceiro Período de Referência (2020-2024) é de 8.618.000 €.

## 7. RECURSOS HUMANOS

### 7.1 MAPA DE PESSOAL

O Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P., relativamente a pessoal ao serviço efetivo de funções, com data de referência a 31 de outubro de 2021, tem 511 trabalhadores. Até final do ano, prevê-se a integração, no mínimo, de mais 26 trabalhadores na carreira de Investigação Científica, relativo à regularização de vínculos precários na Administração Pública. De referir que em 1 de janeiro de 2021, o pessoal ao serviço efetivo de funções, era de 505 postos de trabalho.

Importa salientar que a proposta de mapa de pessoal para o ano de 2022, em comparação com o número de pessoal ao serviço, mantém o número de postos de trabalho já autorizados em 2021. Em relação à previsão de postos de trabalho ocupados para o final de 2021 (540), a distribuição dos 104 postos de trabalho referentes a necessidades dos serviços, são de 46 postos de trabalho na carreira de técnico superior; 14 na de investigação científica; 23 na de assistente técnico, 7 na de informático; 3 na de assistente operacional e 11 pessoal Marítimo.

O projeto de orçamento previsto com as despesas com pessoal, para o ano de 2022, foi de 19.956.792,85€ e encontra-se a aguardar aprovação na sequência da entrada em vigor da Lei do Orçamento de Estado para 2022.

| <b>Cargo/Carreira/Categoria</b> | <b>N.º de postos de trabalho ocupados a 01/01/2021</b> | <b>N.º de postos de trabalho ocupados a 31/10/2021</b> | <b>Nº de postos de trabalho propostos e Aprovados pela tutela para 2022</b> |
|---------------------------------|--|--|---|
| Dirigente superior de 1º grau   | 1  | 1  | 1   |
| Dirigente superior de 2º grau   | 2  | 2  | 2   |
| Dirigente intermédio de 1º grau | 5  | 5  | 5   |
| Dirigente intermédio de 2º grau | 13   | 13   | 13  |
| Técnico Superior                | 206  | 211  | 261   |
| Especialista de Informática     | 8  | 10   | 16  |
| Técnico de Informática          | 7  | 8  | 9   |
| Coordenador Técnico             | 4  | 3  | 4   |
| Assistente Técnico              | 77   | 78   | 99  |
| Encarregado Geral Operacional   | 1  | 1  | 1   |
| Assistente Operacional          | 31   | 30   | 33  |
| Investigação                    | 77   | 78   | 118   |
| Marítimos                       | 5  | 5  | 16  |
| Observador                      | 68   | 66   | 66  |
| <b>Total</b>                    | <b>505</b>   | <b>511</b>   | <b>644</b>  |

*Distribuição de efetivos por cargo e carreira a 1 de janeiro e 30 outubro de 2021, e proposta de Mapa de Pessoal para 2022*

### 7.2 BOLSEIROS

O universo de bolsiros do IPMA, IP a 31 de outubro de 2021 era de 67, sendo que destes, 24 foram recrutados na vigência do novo regulamento de bolsas de investigação científica, estando os restantes ainda com contratos de bolsa de investigação ao abrigo do anterior regulamento de bolsas de investigação científica.

No último ano tem-se assistido a uma redução gradual do número de bolsiros, resultado da integração de vários ao abrigo do Programa de Regularização Extraordinária de Vínculos Precários na Administração Pública (PREVPAP), mas



também pelas regras de admissão do novo regulamento que são mais restritivas e que poderão conduzir a uma contínua diminuição do número de bolseiros em 2022.

## 8. CONCLUSÕES

---

Em 2022, o Instituto Português do Mar e da Atmosfera celebrará dez anos de existência. A nova estrutura foi finalizada em dezembro de 2012, com a regulamentação das unidades flexíveis, e está consolidada, após a conclusão do processo de fusão organizacional, e a publicação de novo Regulamento Interno em 2020. Do ponto de vista externo, o IPMA é hoje uma instituição consolidada e respeitada, com uma grande interação com o setor económico e os cidadãos. Do ponto de vista internacional, mantemos uma participação qualificada nos organismos de regulação de base científica relacionados com as nossas áreas de atividade, e continuamos a incrementar a colaboração internacional com as melhores e mais competitivas instituições parceiras nacionais e internacionais.

O plano de atividades para 2022 está em linha com os planos executados em anos anteriores, mantendo-se a exigência técnica, mas também financeira. Os resultados alcançados até agora são muito significativos, tanto do ponto de vista científico como operacional, os meios disponíveis são hoje mais importantes, pelo que a expectativa é positiva no que diz respeito à afirmação nacional e internacional do Instituto Português do Mar e da Atmosfera.

2022 marca o início dos procedimentos para implementação dos projetos financiados pelo Planos de Recuperação e Resiliência, de grande ambição para o IPMA e que envolvem um esforço técnico e administrativo significativo.

Em 2022, decorre ainda em Lisboa a Conferência dos Oceanos das Nações Unidas, de grande importância diplomática e na qual o IPMA espera ter uma participação sólida, potenciadora de parcerias estratégicas.

O impacto da pandemia de COVID-19 no Plano de 2022 é ainda incerto. O IPMA continuará sempre a trabalhar para cumprir a sua Missão, podendo haver, contudo, áreas de atuação limitadas ainda em 2022. A monitorização deste plano ao longo do ano torna-se, assim, ainda mais premente.

No que concerne à Resolução do Conselho de Ministros n.º 47/2010, de 25 de Junho, relativa à publicidade de entidades públicas, o IPMA é uma instituição com elevada visibilidade pública através de rádios e televisões, devido à natureza de alguns serviços que presta. Em complemento o IPMA privilegia os veículos “página eletrónica institucional” e as plataformas de redes sociais, nomeadamente facebook, instagram, LinkedIn e twitter, limitando as suas publicações em Diário da República e Jornal de expansão nacional aos atos previstos na Lei.

