

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

2021

Índice

1. NOTA INTRODUTÓRIA	4
2. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	8
2.1 OBJETIVOS DE GESTÃO	8
2.2 LINHAS DE ORIENTAÇÃO.....	8
2.3 OBJETIVOS OPERACIONAIS E INDICADORES DE EXECUÇÃO.....	9
3. ATIVIDADES PREVISTAS	11
3.1 GESTÃO.....	11
3.1.1 GESTÃO FINANCEIRA.....	11
3.1.2 GESTÃO DE RECURSOS HUMANOS.....	12
3.1.3 GESTÃO DE CONTRATOS	12
3.1.4 GESTÃO DE INFRAESTRUTURAS GENÉRICAS	13
3.1.5 GESTÃO DE INFRAESTRUTURAS DE IT E SUPERCOMPUTAÇÃO	13
3.1.6 GESTÃO DE PRODUTOS, SERVIÇOS E PROJETOS.....	14
3.1.7 CONTROLO INTERNO E AUDITORIA.....	14
3.2 INFRAESTRUTURAS DE MONITORIZAÇÃO, ANÁLISE E MODELAÇÃO	15
3.2.1 NAVIOS DE INVESTIGAÇÃO	15
3.2.2 REDE DE DESCARGAS ELÉTRICAS E DE RADARES METEOROLÓGICOS	16
3.2.3 REDE DE ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS	17
3.2.4 OBSERVATÓRIOS ATMOSFÉRICOS.....	18
3.2.5 REDE SISMOLÓGICA E GEOMAGNÉTICA.....	19
3.2.6 ESTAÇÃO PILOTO DE PISCICULTURA DE OLHÃO	19
3.2.7 ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE MOLUSCICULTURA DE TAVIRA	20
3.2.8 ESTRUTURA DE PREVISÃO NUMÉRICA METEOROLÓGICA.....	20
3.2.9 SATELLITE APPLICATIONS FACILITY on LAND SURFACE ANALYSIS	21
3.2.10 MarBIS - SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE BIODIVERSIDADE MARINHA	22
3.2.11 LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA GEOLÓGICA (EMSO-GOLD)	22
3.2.12 SEISLAB: LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA E GEOLOGIA MARINHA	23
3.3 SERVIÇOS OPERACIONAIS DE MISSÃO	23
3.3.1 METEOROLOGIA AERONÁUTICA	24
3.3.2 INFORMAÇÃO METEOROLÓGICA	24
3.3.3 ANÁLISE, APLICAÇÕES E MONITORIZAÇÃO DO CLIMA	25
3.3.4 DETEÇÃO E ALERTA DE SISMOS E TSUNAMIS.....	26
3.3.5 PROGRAMA NACIONAL DE AMOSTRAGEM BIOLÓGICA	26
3.3.6 SISTEMA NACIONAL DE MONITORIZAÇÃO DE MOLUSCOS BIVALVES	27
3.3.7 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS COSTEIRAS E DE TRANSIÇÃO	28
3.3.8 DIRETIVA QUADRO DA ESTRATÉGIA MARINHA.....	28
3.4 INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO.....	29
3.4.1 MECANISMOS DE GERAÇÃO DE TSUNAMIS	30
3.4.2 IMPACTOS SOCIAIS DE FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS	30
3.4.3 INCÊNDIOS FLORESTAIS	31
3.4.4 BIOGEOQUÍMICA MARINHA.....	32
3.4.5 PROCESSOS CLIMÁTICOS DE SUPERFÍCIE	34
3.4.6 PALEOCLIMA	34
3.4.7 MODELAÇÃO E CLIMA OBSERVADO.....	36
3.4.8 INFORMAÇÃO DO ECOSSISTEMA: DA TAXONOMIA À MONITORIZAÇÃO	36
3.4.9 ESTRUTURA E DINÂMICA DOS ECOSSISTEMAS MARINHOS	37
3.4.10 OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA	37
3.4.11 GESTÃO INTEGRADA DA PEQUENA PESCA E APANHA	39
3.4.12 TECNOLOGIAS DA PESCA E DE OBSERVAÇÃO MARINHA.....	39
3.4.13 BIOLOGIA E DINÂMICA DOS RECURSOS DA PESCA.....	40
3.4.14 PISCICULTURA SUSTENTÁVEL.....	41
3.4.15 MOLUSCICULTURA SUSTENTÁVEL.....	42
3.4.16 GEOLOGIA, RISCOS GEOLÓGICOS E GEORECURSOS MARINHOS	43
3.4.17 VALOR NUTRICIONAL E SEGURANÇA NO CONSUMO DE PRODUTOS DA PESCA E AQUACULTURA.....	44
3.4.18 BIOPROSPECÇÃO E BIOTECNOLOGIA MARINHAS.....	45

3.4.19 LIXO MARINHO, BIOTOXINAS E CONTAMINANTES EMERGENTES NO ECOSISTEMA MARINHO	46
3.4.20 NOVAS APROXIMAÇÕES PARA A MONITORIZAÇÃO MARINHA	47
3.4.21 ORDENAMENTO DO ESPAÇO MARÍTIMO	47
3.5 SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO	48
3.6 EDUCAÇÃO, LITERACIA E COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA	48
3.7 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	49
3.7.1 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA METEOROLOGIA E DO CLIMA	49
3.7.2 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DOS RECURSOS MARINHOS E DA AQUACULTURA	51
3.7.3 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA SISMOLOGIA E DOS TSUNAMIS	54
3.7.4 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA GEOLOGIA MARINHA	55
3.7.5 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA AVIAÇÃO CIVIL	55
4. RECURSOS FINANCEIROS PREVISTOS	57
5. RECURSOS HUMANOS	58
5.1 MAPA DE PESSOAL	58
5.2 BOLSEIROS	58
6. CONCLUSÕES	59

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. Com a aprovação do regime da organização e funcionamento do XXII Governo Constitucional, através do Decreto-Lei n.º 169-B/2019 de 3 de dezembro, o IPMA passou a ser 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.

- **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 da autorização ou interdição da sua captura com vista à comercialização e classifica as águas de transição para fins piscícolas.

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**

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 promove também fortemente a 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 2021, 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 ano 2020 foi um ano atípico, marcado pela pandemia de COVID-19 e consequentes constrangimentos ao nível dos serviços, incluindo os do IPMA, IP. A influência da pandemia em 2021 ainda é incerta. Contudo, tal como em 2020, o IPMA, IP, continuará a trabalhar para cumprir escrupulosamente a sua Missão e atribuições. Não obstante, a pandemia pode afetar a atividade do IPMA em 2021, pelo que a monitorização do cumprimento deste plano é particularmente importante.

• **Perspetiva orçamental**

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. No atual contexto de grande decréscimo do setor aeronáutico mundial, de onde se originam a maioria das receitas próprias do instituto, da grande contenção da despesa do Estado e das normas de controlo de despesa que dele advêm, essa capacidade e agilidade encontram-se fortemente limitadas.

Em 2021 iremos manter o 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.

• **Perspetiva organizacional**

A orgânica do IPMA, IP, é descrita no diagrama seguinte, de acordo com o Regulamento Interno aprovado pelo Conselho Diretivo em reunião de dia 14 de outubro de 2020, exarado na Ata nº 71/2020.

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

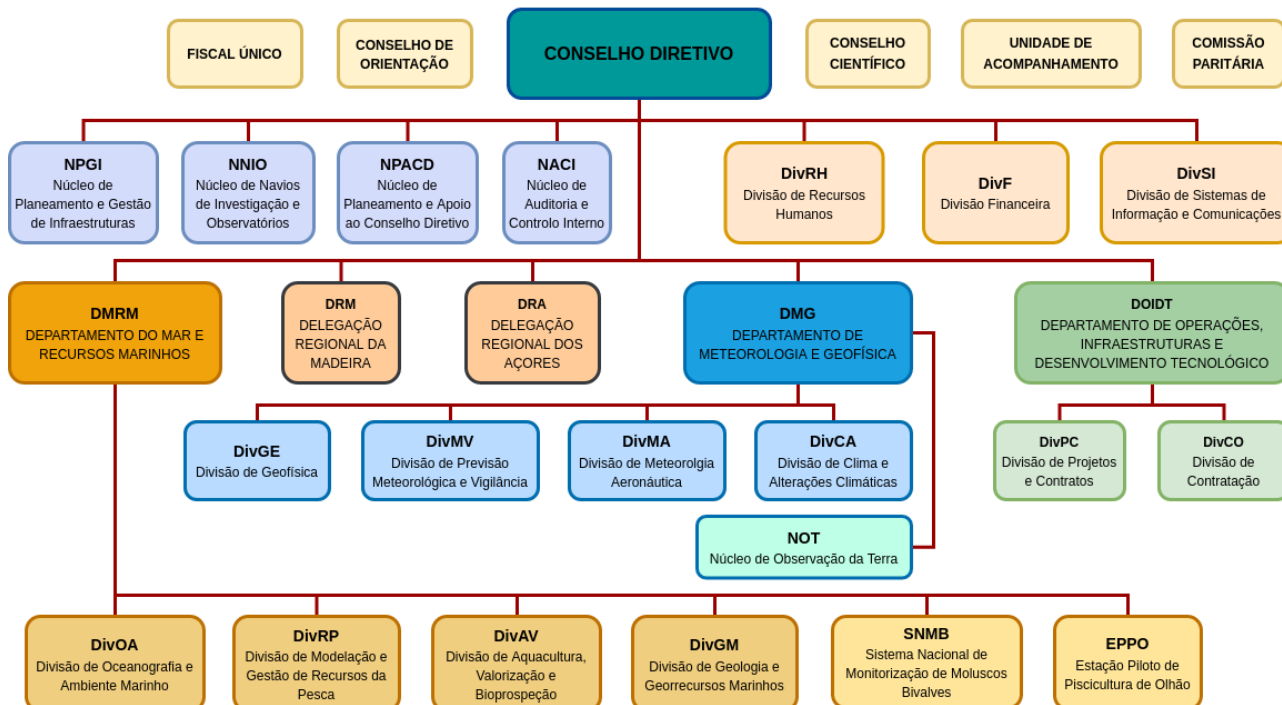


Figura 1: Estrutura orgânica do IPMA, IP.

• **Ambiente interno**

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 ou backup, 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 vêm 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.

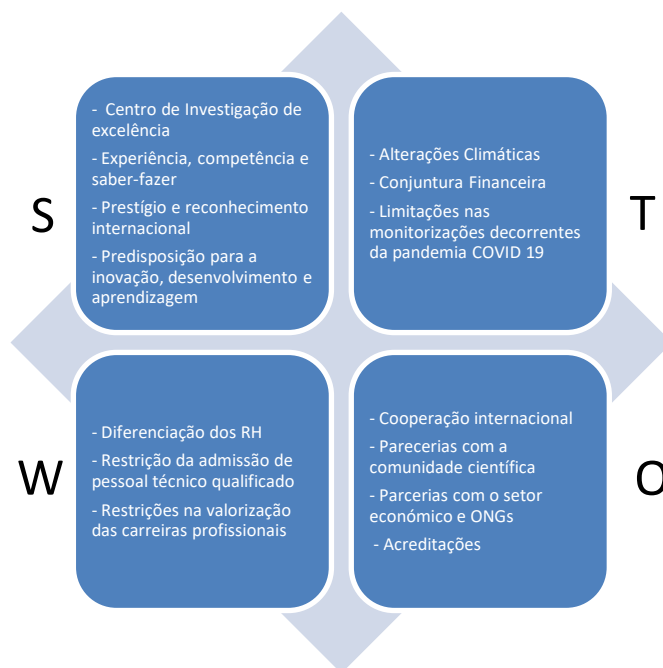
É de extrema necessidade a finalização do programa de integração de trabalhadores com vínculos precários (PREVPAP), o reforço das áreas administrativas e das equipas laboratoriais, dada a pressão crescente do setor económico para tempos de resposta cada vez mais curtos.

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.

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

A preparação deste Plano de Atividade 2021 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**



2. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

2.1 OBJETIVOS DE GESTÃO

Os objetivos estratégicos do IPMA, IP, para o ano de 2021, são os seguintes:

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

OE2: promover a cooperação com o setor económico, 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 2021:

OBJETIVOS OPERACIONAIS		INDICADORES DE EXECUÇÃO
01	Melhorar os serviços à Administração, aos clientes e aos agentes económicos	Ind.1 Tempo médio de resposta do serviço comercial às solicitações externas (dias úteis)
		Ind.2 Nº de ações de formação e de divulgação realizadas, incluindo visitas de estudo
02	Reforçar a visibilidade externa	Ind.3 Aumento percentual do número de seguidores nas redes sociais do IPMA
		Ind.4 Média mensal do número de acessos ao site e plataformas do IPMA e downloads das apps IPMA
		Ind.5 Número de entrevistas dadas aos órgãos de comunicação social (rádio e televisão)
03	Incrementar a investigação e a produção científica	Ind.6 Número de dias de missão no Mar dos NI operados pelo IPMA
		Ind.7 Número de dias de investigação em embarcações da frota comercial
		Ind.8 Número de saídas para amostragem
		Ind.9 Número médio de publicações científicas indexadas por investigador
04	Melhorar a eficiência operacional dos serviços do IPMA	Ind.10 Percentagem dos tempos de resposta inferiores a 160 segundos, em caso de sismos potencialmente sentidos com magnitude ≥ 2.5
		Ind. 11 Taxa de disponibilidade de dados meteorológicos, de alta resolução, obtidos através das redes de observação meteorológica
		Ind.12 Percentagem de procedimentos com origem fora da sede desencadeados exclusivamente por via digital
		Ind.13 Percentagem de ocorrências nas infraestruturas resolvidas
05	Promover a utilização de horários flexíveis e modalidades de organização do trabalho que facilitem a conciliação da vida profissional, familiar e pessoal	Ind.14 Número de horas dos trabalhadores do IPMA prestadas em teletrabalho
		Ind.15 Percentagem de pedidos aceites para alteração de horário de trabalho para modalidade fora da plataforma fixa

06	Aumentar o nível de certificação e acreditação do Instituto	Ind 16. Número de Unidades, Serviços, Metodologias ou Equipamentos certificados
07	Assegurar a valorização dos recursos humanos	Ind 17. Percentagem de trabalhadores que receberam formação face ao total de trabalhadores
		Ind 18. Percentagem de trabalhadores com consulta de saúde no trabalho face ao total de trabalhadores, independentemente do vínculo
08	Melhorar o índice de satisfação da Administração e utentes	Ind 19. 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 2021 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 e

a proposta de Lei de Orçamento de Estado para 2021.

3. ATIVIDADES PREVISTAS

As atividades previstas para 2021 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.

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 GENÉRICAS

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, Bruno Baía

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.

Neste sentido, a proposta de Orçamento para 2021 foi contemplada uma estimativa que visa continuar a acomodar parte dos custos estimados com o processo de transição, que é complexo, e que tem um conjunto de dimensões críticas que vão desde a formação, às tarefas de análise e regularizações contabilísticas para reconhecimento e regularização de ativos e reclassificação de bens do património e outras regularizações que se tornem necessárias. A prestação de contas de 2020, tendo subjacente o novo paradigma contabilístico, à semelhança da prestação de contas de 2019, vai ser extremamente complexo e exigente.

De salientar que a dimensão da formação, exige a reciclagem de todos os elementos afetos à DivF. Por uma questão de gestão de recursos financeiros e forma a assegurar o cumprimento das tarefas da DivF, optou-se por uma formação faseada. Neste sentido, vamos continuar, em 2021, a apostar no desenvolvimento das competências técnicas nesta vertente e no recrutamento e formação de novos colaboradores.

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 utilização e 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) Atualizar o Regulamento de horário de trabalho do IPMA;
- (2) Implementar a aplicação informática de avaliação de desempenho GEADAP a partir do biénio 2021/2022;
- (3) Reorganizar o arquivo da área de recursos humanos;
- (4) Assegurar a formação dos trabalhadores do IPMA;
- (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).

3.1.3 GESTÃO DE CONTRATOS

Líder: Ana Isabel Vitorino

Enquadramento: O desenvolvimento sistemático de um conjunto de processos de aquisição e contratação para dar resposta às necessidades das diferentes unidades orgânicas, obrigam a uma constante articulação com todos os departamentos e uma estreita articulação com a divisão de projetos e contratos e a divisão financeira. No sentido de melhorar o desempenho da organização e garantir o rigor e transparência pretendidos é necessário que sejam estabelecidos fluxos e mecanismos de controlo através da utilização de plataformas já existentes que permitam a integração de processos, num quadro de transparência e simplificação de modo a aumentar a eficiência e o total cumprimento das obrigações legais, designadamente no quadro do novo CCP.

Salientamos que, em 2019, foram pensados objetivos a serem cumpridos por esta unidade orgânica no decurso de 2020. Face à situação de excecionalidade em que nos encontramos a viver em virtude da situação pandémica, não se revelou possível o cumprimento integral dos mesmos, pelo que se mantém atuais para 2021.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 03; 04

Objetivos Específicos:

- (1) Criar procedimentos agregados para as aquisições transversais e de maior impacto no desempenho do Instituto;
- (2) Organizar internamente a unidade orgânica com intuito de uma resposta mais eficiente às solicitações dos clientes internos;
- (3) Melhorar os mecanismos de controlo através da monitorização mais eficaz da informação produzida com recurso aos instrumentos já disponíveis.

3.1.4 GESTÃO DE INFRAESTRUTURAS GENÉRICAS

Líder: Margarida Almodôvar

Enquadramento: O IPMA, I.P. 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 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 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, I.P. desenvolve a sua atividade.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 03; 06.

Objetivos Específicos:

- (1) Implementar e monitorizar o plano para a manutenção e gestão das infraestruturas (triénio 2021 – 2023);
- (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 dos edifícios;
- (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, 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 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; 03; 04; 08

Objetivos Específicos:

- (1) Implementação de um sistema de Monitorização e Alerta centralizado para os ativos tecnológicos que suportam a atividade do IPMA;
- (2) Consolidação das soluções de Virtualização, *backups* e armazenamento de dados;
- (3) Suporte à consolidação da solução HPC do IPMA (estudo, planeamento e implementação, se aplicável);
- (4) Reformulação do ambiente tecnológico que suporta os serviços *Web*;
- (5) Formação específica para colaboradores da DivSI;
- (6) Apoio à integração e operacionalização do novo radar meteorológico da Ilha Terceira;
- (7) Criação de uma *newsletter* para divulgação de diversos assuntos, nomeadamente notícias, novidades, sistemas, funcionalidades, procedimentos e partilha de conhecimentos.

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 técnicas enquadradas, qualquer umas destas atividades, num contexto atual, com recurso a plataformas e serviços *on-line*.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 03; 04; 08

Objetivos Específicos:

- (1) Operacionalizar a aplicação informática para registo de horas;
- (2) Melhorar os processos para uma gestão mais eficaz dos projetos;
- (3) Modernizar o sistema de gestão comercial.

3.1.7 CONTROLO INTERNO E AUDITORIA

Líder: Marta Santos

Enquadramento: O Conselho Diretivo do IPMA aprovou no último trimestre de 2020 a criação de um novo Núcleo, 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 processos internos do Instituto de forma sistemática e disciplinada.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 04; 08

Objetivos Específicos:

- (1) Construir uma equipa com competência para auditar processos internos do Instituto;
- (2) Planear e executar auditorias internas aos serviços, conforme determinado pelo Conselho Diretivo;
- (3) Acompanhar e controlar processos internos considerados de maior complexidade e relevância.

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: <i>SATELLITE APPLICATIONS FACILITY on LAND SURFACE ANALYSIS</i>
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 e contribuir 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 missões e campanhas, 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, prever a possibilidade de a mesma poder ser utilizada na investigação oceânica em articulação com outros centros do conhecimento nacionais e internacionais no domínio da oceanografia e recursos marinhos.

A operação do navio de investigação Mário Ruivo (NI Mário Ruivo), anteriormente designado de NI Mar Portugal e a cessação da atividade do NI Noruega vão ditar uma nova capacidade de operação que obrigará à definição de um modelo de negócio que seja adequado às necessidades do IPMA bem como seja capaz de promover a utilização do NI Mário Ruivo por parte de outras instituições na área *I&D*.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 03

Objetivos Específico:

- (1) Definir 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) Criar um modelo de gestão da frota do IPMA a longo prazo;
- (3) Estabelecer o plano para a cessação da atividade 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: No âmbito dos projetos POSEUR-02-1708-FC-000035 e POSEUR-02-1708-FC-000036, foi reforçada a rede de detetores de Descargas Elétricas Atmosféricas (DEA) do IPMA com a instalação de novos sensores no Continente e na Região Autónoma da Madeira.

A rede de deteção de Descargas Elétricas Atmosféricas (DEA) é atualmente composta por 5 sensores VAISALA, modelo LS7002 instalados no Continente: Braga, Castelo Branco, Olhão, Santa Cruz (Torres Vedras) e Bragança; 4 sensores no Arq. da Madeira: Porto Moniz, Santana, Porto Santo e Ilhas Selvagens. Importante de 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 cálculo 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 à seleção de locais no Arq. dos Açores com potencial, tendo em atenção o ruído eletromagnético, de forma a dar-se início ao projeto de rede de detetores de DEA nos 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 a execução de estudos

tendo em vista a definição da localização de duas novas estações de radar nos grupos ocidental e oriental da RAA. Prevê-se ainda dar início ao processo de atualização tecnológica da rede com a substituição dos atuais sistemas de radar de Coruche e Loulé por novos sistemas *Doppler* com tecnologia de polarização dupla.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 04

Objetivos Específicos:

- (1) Iniciar a exploração operacional do radar meteorológico da Terceira;
- (2) Implementar um novo paradigma de exploração operacional da observação de radar nos centros de previsão e vigilância meteorológica, de forma a otimizar os recursos disponibilizados pelo novo sistema de processamento e visualização de dados;
- (3) Definir a localização de novos sistemas de radar para cobertura dos grupos ocidental e oriental da RAA;
- (4) Efetuar a candidatura para a atualização tecnológica dos sistemas de radar de Coruche e Loulé, implicando a sua substituição por novos sistemas com tecnologia de polarização dupla e proceder à elaboração dos respetivos cadernos de encargos para a aquisição;
- (5) Assegurar a participação nos trabalhos dos Projetos OPERA e EUMETFREQ da EUMETNET e LIFETEC – LIFE16 ENV/ES/000559, “Fighting Forest Fires Using Electronic and Communication Technologies.

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.

Do programa de observação meteorológica de superfície identificam-se dois conjuntos de estações meteorológicas conceptualmente diferentes (monitorização do clima e vigilância meteorológica), embora concorram todas, para o mesmo fim, garantir de alta disponibilidade e qualidade dos dados, sendo necessário para tal manter o investimento na renovação dos equipamentos que constituem essa rede.

A rede de observação aerológica do IPMA foi colocada sobre pressão face ao 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. É objetivo aumentar a frequência das sondagens recorrendo à geração de perfil com recursos à trajetória descendente da radiossonda.

A Observação meteorológica a bordo de navios comerciais Nacionais é um projeto em curso no IPMA, sendo a instalação de mais 5 pontos da rede de observação um fator que contribuirá decisivamente para a melhoria do sistema de modelação da atmosfera e oceano, fundamental para a monitorização, vigilância, e previsão meteorológica no mar.

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 os 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 tem ainda uma especial relevância para os modelos de previsão numérica do estado do tempo, 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) Aumentar a percentagem de dados válidos dos programas de observação das redes do IPMA e manter nível de desempenho operacional;
- (2) Assegurar a execução do plano de manutenção preventiva (modernização de sensores) e corretiva;
- (3) Consolidar a frequência de observações aerológicas com a introdução da 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 marítimas 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;
- (6) Reforçar a rede climatológica de referência em Portugal com soluções tecnológicas mais adaptadas.

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) Participar nas campanhas de intercomparação de espectrofotómetros *Dobson* e *Brewer*, organizadas pelo RBCC-E em *El Arenosillo* (Espanha);
- (3) 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;

- (4) 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;
- (5) Inventário e avaliação dos instrumentos de monitorização de composição atmosférica (incluindo analisadores de qualidade do ar) existentes no IPMA e possível recuperação.

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 acelerométrica nacional;
- (4) Integrar o observatório geomagnético de São Teotónio na rede INTERMAGNET e instalar uma 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 de recursos humanos nesta área. A EPPO ocupa uma área de cerca de 7 ha nos quais se incluem uma maternidade com 1.500m² totalmente equipada para investigação e produção experimental, 1 edifício de apoio com 600m², 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.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 03; 04

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;
- (2) Instalar a estufa com painéis fotovoltaicos;
- (3) Continuação da aquisição e da instalação do equipamento laboratorial de bioquímica, fisiologia digestiva e imunologia em peixes marinhos e do laboratório de biologia molecular em peixes marinhos;
- (4) Adquirir e instalar sistemas de alimentação programada para tanques;
- (5) Reforçar as margens laterais de alguns tanques de terra de 2500 m³ e de 750 m³;
- (6) Continuar a instalação do laboratório de apoio sanitário e adquirir equipamentos;
- (7) Instalar um sistema experimental de produção em recirculação – RAS;
- (8) Reativar a boia oceanográfica e estudar a interação das condições oceanográficas e a produção em offshore.

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 do Rato, ocupa uma área de terreno de cerca de 0.45 ha, com uma área de 0.1ha de implantação edificada, sendo composta por uma zona de maternidade de bivalves e uma estrutura laboratorial. Na zona entre marés contígua, existe uma área de viveiro com cerca de 5 ha para a realização da fase de engorda de moluscos. Trata-se de uma estrutura de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico, dimensionada para efetuar, à escala pré-industrial, ensaios de produção de bivalves com atual ou potencial interesse para a moluscicultura nacional.

A EEMT inclui ainda uma zona dedicada à Investigação em Geologia Marinha e na qual está sediada um dos Pólos laboratoriais EMSO-PT.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 03; 04

Objetivos Específicos:

- (1) Dinamizar a divulgação científica a nível regional: promoção de colaboração com Instituições de Ensino, Centros de Ciência Viva e público em geral;
- (2) Adaptar uma sala para reuniões e para a divulgação referida no ponto (1);
- (3) Desenvolver e manter parcerias para a promoção do empreendedorismo do Mar.

3.2.8 ESTRUTURA DE PREVISÃO NUMÉRICA METEOROLÓGICA

Líder: Nuno Lopes

Enquadramento: A estabilização dos sistemas computacionais de grande desempenho no IPMA leva o foco para a utilização otimizada dos mesmos. Nesse contexto, procurar-se-á a introdução de novos ciclos operacionais do modelo de alta resolução, que deverá trazer benefícios diretos imediatos na qualidade dos produtos de previsão disponíveis nos centros operacionais. Também uma melhoria do sistema de assimilação de dados, com a introdução de mais tipos

de observações, será feita de forma dimensionada para os recursos existentes. Continuar-se-á a explorar os novos produtos numéricos desenvolvidos no ECMWF, bem como o desenvolvimento de mais produtos baseados nas previsões de *ensemble*, procurando fornecer previsões mais ajustadas às especificidades do país. Na base de toda a informação disponibilizada irá continuar a estar um sistema de verificação e validação, que dará uma garantia da qualidade da informação disponibilizada.

Novas oportunidades irão ser exploradas, tendo por objetivo os sistemas de modelação que interagem com o oceano, em particular, modelos que permitam simular o *storm surge*.

Para que o IPMA dê um passo à frente e inicie a exploração de modelos de alta resolução à escala quilométrica, torna-se necessário uma atualização do sistema local de High Performance Computing (HPC). Será feito um estudo de dimensionamento de um novo sistema e elaborada uma Invitation To Tender de modo a estarmos em condições de iniciar um processo de aquisição de uma nova máquina.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 04

Objetivos Específicos:

- (1) Otimizar o sistema de aplicações de previsão numérica, com enfoque no desenvolvimento de mais produtos baseados em previsões de *ensemble*;
- (2) Implementar mais tipos de observações nas cadeias de assimilação de dados para os modelos de alta resolução AROME e HARMONIE-AROME;
- (3) Validar e verificar objetivamente os modelos de previsão numérica nas suas componentes atmosférica e marítima, e respetivos produtos operacionais;
- (4) Estudar a implementação de um modelo de *storm surge* para a área de Portugal Continental, em colaboração com o *Macau Meteorological and Geophysical Bureau* (SMG);
- (5) Estudo de dimensionamento de um novo sistema de HPC para a exploração da modelação de muito alta resolução (resolução quilométrica) e elaboração de uma Invitation To Tender com base nesses requisitos.

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 2017 teve início uma nova fase de 5 anos do projeto LSA SAF, que terá por principal objetivo 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*;
- (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);

- (3) Desenhar a cadeia para a próxima geração de satélites meteorológicos geoestacionários (*Meteosat Third Generation*, MTG);
- (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*;
- (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).

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 nas águas marinhas de Portugal. Este programa, foi concebido pela Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental, como um sistema de informação georreferenciada da biodiversidade marinha, procurará ser articulado com a comunidade científica nacional e internacional. 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 programa MarBIS pretende responder a um dos mais importantes desafios sociais dos nossos tempos: o conhecimento e a preservação do potencial genético marinho, sendo para isso 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.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 03; 04.

Objetivos Específicos:

- (1) Inventariar e atualizar a informação proveniente de dados históricos;
- (2) Obter novas amostras e dados através de campanhas realizadas pelo IPMA, IP;
- (3) Promover a investigação marinha;
- (4) Divulgar o programa MarBIS junto do grande público.

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 pólos, 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;
- (2) Divulgar a Infraestrutura através de várias plataformas (Sites do GOLD e EMSO-PT, Internet, Escolas, Universidades e Centros de Ciência Viva);
- (3) Contribuir para a formação académica de alunos universitários;
- (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 Pedro Terrinha

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 sísmica de reflexão, batimetria e retrodispersão, magnetismo, gravimetria e imagem, do fundo marinho e da coluna de água.

O SEISLAB é cofinanciado pelo projecto Co-laboratório para as Geociências (C4G) do Roteiro Nacional de Infraestruturas

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 02; 03

Objetivos Específicos:

- (1) Adaptar os sistemas de aquisição sísmica, batimetria, magnetismo e imagem ao N/I Mar Portugal;
- (2) Adaptar os sistemas de aquisição sísmica, batimetria, magnetismo a embarcações ligeiras para operação em estuários, portos e zona costeira;
- (3) Participar na formação de alunos dos três ciclos de ensino superior e pós-graduado, presencial e remotamente através de plataforma de *e-learning*;
- (4) Criar um portal interactivo que permita a visualização de todos os metadados dos dados geofísicos existentes, queries de clientes internos e externos.

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

3.3.1 METEOROLOGIA AERONÁUTICA

Líder: Marta Janeira

Enquadramento: O IPMA, IP é o prestador nacional de serviços de meteorologia aeronáutica (METSP), cujo objetivo é o de contribuir, no âmbito da sua atuação, para a segurança, eficiência e regularidade da navegação aérea. Deste modo, compete-lhe assegurar continuamente a vigilância meteorológica das Regiões de Informação de Voo (FIRs) de Lisboa e Oceânica de Santa Maria, assim como a vigilância, observação e previsão meteorológica dos aeroportos e aeródromos nacionais do Continente (a que acresce o aeródromo municipal de Cascais) e das Regiões Autónomas da Madeira e dos Açores.

Devido à exigência crescente colocada pela aviação civil, é ainda fundamental continuar a desenvolver e implementar indicadores que permitam melhorar a previsão de fenómenos meteorológicos que afetam a performance e a segurança das aeronaves em rota e na aproximação/descolagem.

É responsável pela rede de comunicações da meteorologia aeronáutica, e também pela emissão de mensagens específicas de carácter local ou disseminadas a partir da rede GTS da Organização Meteorológica Mundial, dispõe de um centro de previsão e vigilância meteorológica para fins aeronáuticos, localizado nas instalações do IPMA-Sede, e de centros de observação meteorológica para a aeronáutica, localizados em cada um dos aeroportos ou aeródromos atrás referidos.

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; 04; 06

Objetivos específicos:

- (1) Garantir a prestação de serviços e a elaboração de produtos meteorológicos, assim como da disseminação da sua informação, no âmbito da aviação civil, cumprindo os requisitos estabelecidos nacional e internacionalmente;
- (2) Incrementar os níveis de automatização nos processos operacionais;
- (3) Garantir o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) e a sua certificação segundo a Norma ISO 9001;
- (4) Garantir a assessoria em Meteorologia Aeronáutica;
- (5) Assegurar os níveis de segurança operacional (Safety) nos processos operacionais;
- (6) Desenvolver estudos e produtos no âmbito da meteorologia aeronáutica para a melhoria da qualidade dos serviços prestados e resposta a novos requisitos meteorológicos da navegação aérea; como sendo, produto “Ondas de Montanha” e a otimização do Produto “Turbulência” operacional.

3.3.2 INFORMAÇÃO METEOROLÓGICA

Líder: Nuno Lopes e Nuno Moreira

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, IP, continuará a consolidação das suas relações com a Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil e com Serviços Municipais de proteção civil, de forma a garantir a melhor e mais atualizada informação meteorológica em situações adversas, incluindo o combate a incêndios

florestais. O IPMA, IP, 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) Implementar em operações no Centro Operacional de previsão geral, o novo sistema de visualização integrada de informação meteorológica *SynergieWeb* e o novo sistema de produção gráfica *Meteofactory*;
- (3) Iniciar o desenvolvimento de um catálogo de produtos de previsão tendo por base o software *Meteofactory*;
- (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: Face à maior sensibilidade da sociedade civil para a temática relacionada com as alterações climáticas e fenómenos meteorológicos e climáticos extremos, o IPMA reforça a sua posição como entidade de referência no conhecimento, monitorização da variabilidade do clima.

Neste sentido as atividades que o IPMA desenvolve, nomeadamente na monitorização do clima variabilidade e alterações climáticas, que incluam avaliação de índices e indicadores climáticos, tornam-se cada vez mais determinantes e fundamentais no planeamento e na gestão das várias atividades socioeconómicas (agricultura, hidrologia, ambiente, saúde e energia) do país.

O IPMA através das suas atividades garante o acompanhamento permanente da evolução das principais variáveis climáticas a partir de dados observacionais (*in-situ* e remota), o desenvolvimento de informação climática baseada nas reanálises e a geração de cenários climáticos para o séc. XXI para um grupo de indicadores definidos, associado à disponibilização através de serviços *web* (informação matricial e estatísticas espaciais regionais), constitui uma prioridade, contribuindo decisivamente para o desenvolvimento de estratégias de adaptação e mitigação.

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 1981-2010, e iniciar a preparação do período 1991-2020, com recurso aos dados de observação de superfície;

- (4) Desenvolver metodologias de cálculo de índices/indicadores de clima integrando várias fontes de informação (modelação e observação), em articulação com outras unidades orgânicas;
- (5) Gerar índices/indicadores de clima tendo por base as metodologias desenvolvidas;
- (6) Avaliar aplicabilidade de metodologias na análise de impactos da variabilidade climática e das alterações climáticas previstos 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.

Enquadramento nos objetivos operacionais: 01; 04

Objetivos específicos:

- (1) Manter a operação 24*7 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.

3.3.5 PROGRAMA NACIONAL DE AMOSTRAGEM BIOLÓGICA

Líder: Manuela Azevedo e Alexandra Silva

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 Comunitário de Recolha de Dados (Reg. CE 199/2008), 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 de acústica para pelágicos, 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: Helena Silva

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); classifica e monitoriza as mesmas no que refere aos contaminantes biológicos e químicos; 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 amostragens, monitorização e classificação das ZDP, pela elaboração do levantamento de fontes de contaminação; para publicar informação relativa às interdições de ZDP de acordo com os resultados analíticos; para promover atividades de divulgação para o setor produtivo e demais interessados; para colaborar com os laboratórios de apoio ao SNMB, nomeadamente através do reforço da capacidade analítica e na gestão das amostras recebidas; para incentivar e melhorar a comunicação com as demais Autoridades Competentes para estas matérias. Às tarefas regulares, e sempre que necessário, o SNMB promove atividades de caráter 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.

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: Vigilância dos níveis de microrganismos indicadores de contaminação microbiológica (*E. coli*) (1.626 amostras) e da presença de vírus entéricos (102 amostras), dos teores de mercúrio, cádmio e chumbo (355 amostras), contaminantes orgânicos (160 amostras), biotoxinas marinhas (2700 amostras) e revisão dos respetivos planos de amostragem;
- (2) Monitorizar o fitoplâncton nocivo na água nas ZDP (3.848 amostras);

- (3) Concluir os levantamentos sanitários;
- (4) Preparar acreditação de metodologia de vírus entéricos em moluscos bivalves vivos;
- (5) Reforçar a capacidade analítica para os Laboratórios de Apoio ao SNMB (ex: re-equipamento e requalificação do Laboratório de Contaminantes Orgânicos, digestor de amostras para metais contaminantes, renovar o sistema de exaustão das *hottes* no Laboratório Físico-Químico, e implementar um sistema integrado de gestão de amostras e uma aplicação para informação das interdições para dispositivos móveis).

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);
- (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;
- (3) Caracterizar a variabilidade sazonal e interanual dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos nas áreas conquícolas;
- (4) Estudar a influência das variáveis ambientais nas áreas conquícolas e a sua relação com os eventos de interdição da apanha;
- (5) Estudar/identificar áreas mais vulneráveis ao impacto resultante de alterações de inputs antropogénicos e/ou do clima.

3.3.8 DIRETIVA QUADRO DA ESTRATÉGIA MARINHA

Líder: Ivone Figueiredo

Enquadramento: A Diretiva-Quadro “Estratégia Marinha” (DQEM) estabelece um quadro 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 até 2020. Com vista a alcançar este objetivo foi efetuada a avaliação do estado inicial e terminado o primeiro ciclo de implementação desta diretiva. A reavaliação para a costa continental portuguesa identificou áreas em que determinados descritores não atingiram o Bom Estado Ambiental e outros em que a informação é insuficiente levando à não avaliação ou à atribuição de um nível de incerteza elevado na determinação do Estado Ambiental. O IPMA, IP, realizará atividades para colmatar as lacunas de informação identificadas.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 03; 04

Objetivos Específicos:

- (1) Executar os projetos de monitorização para avaliação do estado ambiental dos descritores D8 e D9 (MAR2020);
- (2) Recolher informação no âmbito de projetos de investigação e colaboração na criação dos programas de monitorização que contribuirão para a avaliação do estado ambiental dos descritores: D1 (MAR2020, INTERREG, MarBIS); D2 (MAR2020, MarBIS, CE/DGENV); D3 (MAR2020); D4 (MAR2020); D5 (MAR2020); D6 (MAR2020, MarBIS); D7 (INTERREG); D8 (Mar2020); D9 (MAR2020); D10 (MAR2020, COMPETE2020);
- (3) Participar nos grupos de trabalho técnico-científicos nacionais e internacionais criados para analisar questões diversas relacionadas com a avaliação dos descritores, nomeadamente a definição dos valores-limiar necessários para avaliar alguns dos critérios que definem o Bom Estado Ambiental.

3.4 INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO

Os serviços assegurados pelo IPMA, IP, 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 <i>TSUNAMIS</i>
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 ECOSISTEMA: 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
PISCICULTURA 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 ECOSISTEMA MARINHO
NOVAS APROXIMAÇÕES PARA A MONITORIZAÇÃO MARINHA
ORDENAMENTO DO ESPAÇO MARÍTIMO

Eixo 1

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 (PNRRRC), o IPMA participa desde julho de 2018 em 3 atividades: i) Cidades Resilientes; ii) Resiliência de Infraestruturas Críticas do Setor Privado e Setor Empresarial do Estado e iii) 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;
- (2) Avaliar a previsão de queda de neve, formação de gelo e tempestade de neve, nas serras das regiões a norte do sistema montanhoso Lousã-Estrela. Avaliar a revisão do critério de neve (implementada em 2019) e propor a inclusão do gelo no sistema de avisos meteorológicos nacional, tendo em conta impactos ao nível rodoviário e em estruturas;
- (3) Implementar de forma operacional os resultados da revisão de critérios para emissão de avisos de nevoeiro;
- (4) Reformular a representação de avisos costeiros e 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;
- (5) Articular com a Direção-Geral da Saúde a inclusão de informação complementar nos avisos de temperatura.

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.

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. Por último, pretende gerar antevistas sazonais de perigo de incêndio até 3 meses antes do início da estação de fogo.

A partir de outubro de 2018, no âmbito do projeto ARISTOTLE, o IPMA passou a integrar uma equipa internacional que colabora com a *Emergency Response Coordination Centre* (ERCC) no sentido de providenciar um serviço de demonstração de alerta precoce para a zona Pan-Europeia.). 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. 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. O projeto terá também como objetivo a consolidação e a expansão das componentes/dos riscos do serviço operacional e da parceria, tendo como objetivo final estabelecer uma verdadeira Parceria Científica Pan-Europeia permanente para os Riscos Naturais. O IPMA integra a equipa internacional de avaliação de risco de Fogos Florestais, tendo liderado a equipa em 2019 e passará a ocupar a posição de vice em 2021.

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;
- (2) 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;
- (3) 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;
- (4) 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;
- (5) Adaptar os produtos de Fogo disponibilizados no projeto LSA-SAF e desenvolver novas soluções a ser disponibilizadas nas plataformas tecnológicas de informação de perigo e risco de incêndio;
- (6) 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;
- (7) Analisar e disponibilizar nas plataformas tecnológicas de informação as observações in situ de Humidade dos Combustíveis Vivos (HCV) disponibilizadas pela AGIF e desenvolver um produto de satélite que funcione como um proxy para HCV;
- (8) 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 CO₂ na atmosfera e o aquecimento associado estão a levar à absorção pelo oceano de uma grande quantidade de calor e de CO₂ 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) Investigar o potencial de corais de água fria como arquivos da concentração de oxigénio em água intermédias do oceano e como arquivos das condições de poluição oceânica (FCT-MIT);
- (5) Avaliar condições de produção primária nos sistemas de afloramento costeiro do oceano moderno, durante os mais recentes períodos de condições climáticas extremas (Último Glaciar Máximo e Máximo Térmico do Holocénico) (CUPEX - FCT);
- (6) Determinar interações entre o clima dos últimos 500 anos na margem Portuguesa, a produção primária e composição das comunidades micro-planctónicas (FCT);
- (7) Definir as linhas de base pré-industriais para condições ambientais, comunidades micro-planctónicas, fogos terrestres;
- (8) Determinar a importância da dissociação de hidratos de gás na Margem Sul Portuguesa e no ciclo geológico do carbono (H2020);
- (9) Determinar a natureza e origem de gás metano na plataforma continental seu impacto nos ecossistemas bênticos e riscos naturais associados (FCT);
- (10) 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);
- (11) Determinar os processos biogeoquímicos na formação de depósitos minerais marinhos (e.g. crostas e nódulos polimetálicos) na Margem Portuguesa, seu potencial económico e impacto / riscos derivados da sua potencial exploração (H2020);
- (12) Estudar a mobilidade de metais contaminantes emergentes (Pt, Rh, REE) em sedimentos (FCT);
- (13) Avaliar a contaminação de metais prioritários (Cd, Pb, Ni, Cu, Zn) em 3 zonas da costa Portuguesa para aplicação da DQA e DQEM (INTERREG);
- (14) Estabelecer uma metodologia de monitorização de elementos químicos na água usando dispositivos de amostragem passiva (INTERREG);
- (15) Avaliar a contaminação sedimentar na costa portuguesa que não atingiu o bom estado ambiental de acordo com DQEM (MAR2020);

- (16) 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);
- (17) 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). 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 2017 teve início uma nova fase de 5 anos do projeto LSA SAF, que terá por principal objetivo 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). Encontra-se em curso a primeira 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), teve início ainda em 2018.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 03; 04.

Objetivos Específicos:

- (1) Validar os produtos operacionais LSA SAF e Copernicus;
- (2) Desenvolver, integrar e verificar novos algoritmos para as cadeias de processamento MSG e EPS;
- (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;
- (4) Desenvolver novos algoritmos para sensores em operação – SEVIRI/MSG e FCI/MTG (EUM LSA SAF), MODIS, GOES no âmbito do CCI LST;
- (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).

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.

Circunscrever as incertezas que poderemos enfrentar a nível regional é vital para a definição de uma política ambiental eficiente e economicamente sustentável está dependente do conhecimento científico. A maioria das projeções de clima, para o futuro, são baseadas em séries de dados instrumentais que contêm no máximo os últimos 200 anos e são maioritariamente europeias. Por forma a compreender melhor os complexos mecanismos forçadores

do sistema climático, que geram condições extremas, à escala global e seu impacto à escala regional, é essencial analisar as interações atmosfera-oceano-continente a várias escalas espaço-temporais, em períodos quentes (interglaciares) e frios (glaciares) e eventos extremos do Quaternário recente, Plistocénico e Pliocénico.

Por outro lado, garantir o uso sustentável do oceano e do planeta implicam uma aproximação inter e transdisciplinar e envolvem 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) só possíveis a partir de arquivos sedimentares. Essa informação é também essencial para a definição 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.

Por outro lado, 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; 04

Objetivos Específicos:

- (1) Reconstruir os padrões de circulação e principais instabilidades climáticas ocorridas nos períodos quentes passados (Interglaciares), e nos eventos extremos que marcam o início dos períodos glaciares dos últimos 1,5 milhões de anos e seu impacto altas e médias latitudes do Atlântico Norte. (WarmWorlds – FCT);
- (2) Caracterizar os mecanismos atmosféricos e oceânicos que mais influenciam os eventos extremos que afetaram a Península Ibérica, durante o Holocénico, (Holomodrive - FCT);
- (3) Produzir modelo das condições de temperatura e humidade na região Ibérica durante as deglaciações do Pleistocénico médio e tardio (ULTImATum – FCT);
- (4) Compreender as variações abruptas do hidroclima nas médias latitudes do Atlântico Norte;
- (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;
- (6) Investigar os efeitos da acidificação do oceano no bombeamento biológico produzido por diatomáceas e sua relação com a intensidade da AMOC nos últimos 40 000 anos (FCT);
- (7) Avaliar as causas das variações de diversidade de foraminíferos planctónicos no Atlântico norte durante o Pleistocénico tardio;
- (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);
- (9) Avaliar o papel da Água Mediterrânica na *Atlantic Meridional Overturning Circulation* (AMOC) e clima global desde o Pliocénico tardio (FCT);
- (10) Reconstruir as condições de temperatura e produtividade na margem SW Portuguesa desde o Pliocénico tardio com foraminíferos planctónicos e béticos (FCT);
- (11) Investigar a sensibilidade ao stress das comunidades micro-planctónicas, casos de estudo para eventos do passado recente na margem portuguesa;
- (12) Desenvolver novos indicadores para avaliar as condições oceanográficas e terrestres passadas e definir funções de transferência para calibração quantitativa de indicadores.

3.4.7 MODELAÇÃO E CLIMA OBSERVADO

Líder: João Ferreira

Enquadramento: Assumindo que a monitorização climática é um pilar fundamental no conhecimento da variabilidade climática de uma região e reconhecendo que uma das mais maiores fragilidades advêm das falhas de dados, resultado de diversas condicionantes operacionais, a modelação do clima assume uma importância relevante.

Atualmente, diversos centros operacionais, dos quais se destaca o ECMWF, disponibilizam à comunidade de investigação diversas séries de dados geradas com recursos à modelação numérica, às quais vulgarmente se designam por reanálises, cuja uma das limitações é a resolução espacial.

Com intuito de melhorar a resolução espacial e consequentemente uma melhor representação espacial dos diversos parâmetros climatológicos, foram desenvolvidos processos de *downscaling* dinâmicos. É objetivo desta iniciativa a geração de um grupo de dados de base que servirão de referência para o cálculo das normais climatológicas bem como alguns indicadores climatológicos direcionados para diversos sectores de atividade.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 04

Objetivos específicos:

- (1) Consolidar o grupo de dados modelados de referência, resolução horária, para território Continental;
- (2) Operacionalizar o cálculo dos indicadores relativos às normais climatológicas, modeladas, para período 1981-2010;
- (3) Melhorar o processo de *downscaling* sobre as reanálises do ECMWF (Copernicus);
- (4) Aumentar o número indicadores climatológicos, disponibilizados através de serviços web.

Eixo 2

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;

- (2) Estudar as comunidades planctónicas, com especial ênfase nos organismos gelatinosos da costa portuguesa e desenvolvimento do programa de ciência cidadã GelAvisa;
- (3) Desenvolver modelos biofísicos para estudos de dispersão larvar e recrutamento;
- (4) Continuar a investigar a biodiversidade do plâncton nos montes submarinos do complexo Madeira-Tore;
- (5) Desenvolver a taxonomia integrativa (morfológica e molecular) de espécies de plâncton e camarões de profundidade da ZEE portuguesa.

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 perspetiva 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.

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; MAR2020-MONITOR; MAR2020-PNAB);
- (2) Caracterizar a variabilidade espacial e temporal da composição e biomassa das comunidades zooplanctónicas da plataforma continental através da utilização de métodos de análise de imagem a bordo e em laboratório (INTERREG-iFADO, MAR2020-SARDINHA2020; MAR2020-PNAB);
- (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);
- (4) Caracterizar a variabilidade sazonal e interanual da biomassa fitoplanctónica 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). Estudar a variabilidade das lentes de baixa salinidade e do seu impacto na biomassa do fitoplâncton 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);
- (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);
- (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);
- (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 sedimentar durante o verão (FCT-HabWAVE);

- (8) Implementar uma metodologia de identificação e classificação de ondas internas de período curto e grande amplitude a partir de radares. Estudar os padrões de variabilidade da cor do oceano associados à atividade das ondas internas e seus efeitos na biomassa fitoplanctónica e turbidez (FCT-HabWAVE).

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) Mapear a atividade da pequena pesca e apanha, identificar métiers e avaliar o grau de dependência aos respetivos pesqueiros; desenvolver um sistema de informação geográfica (SIG) onde será integrada toda a informação relevante;
- (2) Ensaiar e otimizar métodos de monitorização do estado de conservação e exploração de espécies costeiras, bem como do esforço de pesca;
- (3) Desenvolver ferramentas de avaliação do estado de recursos e ensaiar modelos de gestão e cogestão, em particular na pesca do salmonete na costa sudoeste;
- (4) Avaliar o estado de conservação dos bancos de moluscos bivalves, caracterizar as capturas e as rejeições ao mar resultantes do uso de diversas artes de pesca e realizar ensaios de sobrevivência em algumas espécies;
- (5) Descrever o ciclo reprodutivo, estimar a idade e crescimento e a dinâmica populacional de diversas espécies, incluindo alguns recursos pesqueiros alternativos / emergentes, em particular de invertebrados marinhos, nomeadamente bivalves, gastrópodes, cefalópodes, equinodermes, e ainda alguns peixes elasmobrânquios.

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 e 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: Ana Moreno e Rui Coelho

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 das espécies face à exploração pela pesca;
- (2) Definir e ensaiar melhorias no desenho amostral para determinação da estrutura populacional por tamanho e por idade e contribuição para a avaliação de stocks; desenvolver metodologias para definição de frotas-de referência, aplicado à frota de cerco, de arrasto de fundo e frotas da pequena pesca;
- (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 marcação por satélite e utilização de habitats de grandes migradores pelágicos.

3.4.14 PISCICULTURA 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 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 2013-2020 e na sua atualização (em consulta pública), e na Estratégia de Desenvolvimento Sustentável da Aquacultura Europeia.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 03; 04

Objetivos Específicos:

- (1) Definir estratégias de seleção de reprodutores, avaliar a diversidade genética dos lotes estabelecidos em comparação com a população selvagem, 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 genética, turnover proteico) e sanidade de larvas, pós-larvas e juvenis de peixes e invertebrados marinhos;
- (3) Elaborar protocolos de cultivo para novas espécies marinhas (peixes, bivalves, equinodermes, crustáceos, macroalgas, poliquetas, Sipunculideos, entre outros) com potencial para vários sectores (aquacultura, novos alimentos, farmacêutica, nutracêutica, etc.);
- (4) Estudar o efeito de diferentes condições de cultivo (nutricionais, climáticas, sanitárias, etc.) na performance de peixes marinhos, e outros organismos aquáticos, para caracterizar padrões de bio marcadores para o bem-estar e crescimento animal; manipulação da nutrição no reforço do sistema imunitário de peixes marinhos;
- (5) Estudar os principais parasitas e bactérias que afetam o cultivo de peixes marinhos (ex. *Amyloodinium ocellatum* e outros grupos como os monogéneos e crustáceos) e abordagens preventivas e de tratamento. Implementar protocolos de identificação molecular de patógenos em peixes;
- (6) Desenvolver ferramentas moleculares aplicadas à aquacultura: caracterização genética de reprodutores G1 de corvina, com vista ao melhoramento da espécie; identificação, clonagem e avaliação da expressão genética importantes nas respostas fisiológicas das espécies estudadas;
- (7) Desenvolver estudos piloto sobre a aplicação da energia solar em aquacultura;
- (8) Contribuir para a modelação do ótimo de temperatura/nutrição no cultivo da corvina tendo como objetivo os sistemas RAS;

- (9) Validar o IMTA como um serviço do ecossistema nomeadamente para produções intensivas em RAS ou de *offshore*, apoiar o desenvolvimento de um sistema de informação georreferenciado para selecionar áreas de intervenção e gestão sustentável;
- (10) Avaliação da produção sustentável em aquacultura como gerador de serviços do ecossistema, através do balanço de carbono;
- (11) 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;
- (12) Otimizar a produção de bivalves, nomeadamente ostra plana, ostra portuguesa, pé-de-burrinho, amêijoa-boia e berbigão;
- (13) Desenvolver e otimizar protocolos de produção de invertebrados marinhos e algas com interesse para aquacultura e para o desenvolvimento de bio-produtos;
- (14) Ensaia o repovoamento com diferentes espécies de bivalves e de peixes em diversos ecossistemas;
- (15) Desenvolver soluções/equipamentos para a aquacultura em co-promoção com sector;
- (16) 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 invertebrados marinhos;
- (17) Transferir conhecimento científico e tecnológico para o sector da aquacultura.

3.4.15 MOLUSCICULTURA SUSTENTÁVEL

Líder: Domitília Matias

Enquadramento: A moluscicultura é uma atividade estratégica, uma vez que contribui de forma significativa para a manutenção das economias locais e constitui um motor gerador de riqueza e emprego no litoral. A produção de moluscos bivalves continua a ter, em Portugal e na Europa, uma grande relevância no quadro das atividades do Mar e assiste-se, atualmente, a 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 (microencapsulados de microalgas, macroalgas secas,...) nas várias fases de produção de diferentes espécies de bivalves;
- (3) Aperfeiçoar o protocolo de produção de amêijoa-macha com vista ao repovoamento de zonas depauperadas;
- (4) Desenvolver protocolos de produção de invertebrados marinhos com interesse para a exploração de bioprodutos;

- (5) Estudar o efeito do parasita *Perkinsus olseni* na reprodução dos bivalves como ferramenta para a criação seletiva de amêijoia-boa;
- (6) Otimizar a produção de bivalves, nomeadamente ostra plana, ostra portuguesa, pé-de-burrinho, amêijoia-boa e berbigão em maternidade;
- (7) Otimizar protocolos de criopreservação de sémen e desenvolvimentos de protocolos de criopreservação de larvas de ostra portuguesa e pé-de-burrinho;
- (8) Estudar o efeito das alterações climáticas (temperatura e pH) na produção de larvas de bivalves em maternidade;
- (9) Estudar o papel da comunicação química hormonal e das feromonas na reprodução da amêijoia-boa e ostra;
- (10) Ensaia a produção de diferentes espécies de bivalves em co-produção com peixes, por forma a validar o IMTA como um serviço sustentável do ecossistema;
- (11) Avaliar o impacto da produção de ostra na produtividade da cultura de amêijoia-boa, nos sistemas lagunares, através de ensaios *in situ* de assimilação e filtração destas duas espécies;
- (12) Avaliar o efeito da contaminação e depuração microbiológica na condição e sobrevivência dos invertebrados marinhos;
- (13) 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: Vitor Magalhães

Enquadramento: A vasta plataforma continental legal nacional inclui diferentes enquadramentos geológicos favoráveis 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 impactos 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 estabilidade 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 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 evolução de ciclo sísmico tendo como base o comportamento reológico da litosfera oceânica serpentizada, e caracterizar a morfologia, circulação de fluidos e hidratação mantélica ativa ao longo da Falha de Gloria (campanha M162);
- (2) 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);
- (3) 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 (projeto PES e campanhas M149 e M167), ii) hidratos de gás na Margem Sul Portuguesa (campanhas M149 e M167), iii) crostas e nódulos polimetálicos na Margem Portuguesa (projeto MINDeSEA), e iv) 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);
- (4) Compilar e integrar dados batimétricos (projeto EMODNET *High Resolution Seabed Mapping*) e da informação geológica da Área Marinha sob jurisdição Portuguesa (projeto EMODNET *Geology*);
- (5) Contribuir para o conhecimento dos processos de descarbonização associados à serpentização e carbonatação mineral;
- (6) Desenvolver e operacionalizar metodologias do âmbito da oceanografia geológica para aplicação ao mapeamento de habitats e avaliação do Bom Estado Ambiental das águas marinhas, em complementaridade com outros recursos do IPMA relativos à oceanografia química, física e biológica.

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 produtos da pesca e aquacultura, através do desenvolvimento de atividades de investigação e de inovação tecnológica de apoio à fileira alimentar do mar, numa perspetiva de valorização e qualificação do pescado e subprodutos. 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 promover a maximização da criação de valor numa economia circular e contribuir para produção e consumo de pescado mais seguro e sustentável.

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);
- (2) Estudar o índice ómega-3 da população portuguesa e relacionar este índice com patologias (ex.: doenças neurodegenerativas, cardiovasculares e obesidade) e o consumo de pescado;

- (3) Dar continuidade à avaliação química e nutricional de recursos marinhos subexplorados, como as micro e macroalgas, com potencial alimentar e alimentos produzidos a partir destes, incluindo estudos de bioacessibilidade de compostos alvo por via de modelos *in vitro*;
- (4) Avaliar o efeito das alterações climáticas (aquecimento e acidificação) no bem-estar animal, qualidade e segurança alimentar do pescado;
- (5) Desenvolver metodologias inteligentes de rastreabilidade e rotulagem para uma produção sustentável de pescado;
- (6) Caracterizar a pegada ambiental da fileira do pescado e identificar soluções técnicas e economicamente viáveis que permitam reduzir a pressão sobre o ambiente;
- (7) Preparar produtos da pesca diferenciados 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) Colaborar com a Administração e apoiar a fileira do mar na avaliação da qualidade e segurança dos produtos da pesca e aquacultura e na proteção da saúde pública.

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 e avaliar as respetivas propriedades biológicas;
- (2) Detetar, identificar e quantificar compostos da fração lipídica de recursos marinhos subexplorados;
- (3) Estudar a influência dos métodos de tratamento da biomassa dos recursos marinhos subexplorados (por exemplo, secagem) na composição nutricional e bioatividades;
- (4) 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 particular foco nas classes de lípidos e de hidratos de carbono;

- (5) Preparar novos produtos para a alimentação animal e humana com incorporação de biomassa de recursos subvalorizados;
- (6) Usar extratos enriquecidos em nutrientes e/ou compostos bioativos como nutracêuticos na preparação de alimentos funcionais;
- (7) Realizar estudos de estabilidade durante a armazenagem dos alimentos funcionais desenvolvidos;
- (8) Preparar e caracterizar hidrolisados de subprodutos de peixe e sua aplicação como fungicidas naturais e estimulantes do crescimento de várias culturas;
- (9) Avaliar propriedades biológicas de hidrolisados proteicos preparados a partir de subprodutos e rejeições de pescado;
- (10) Extrair e caracterizar péptidos e lípidos a partir de subprodutos e rejeições e sua aplicação em alimentos para idosos;
- (11) 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);
- (2) Investigar e caracterizar os mecanismos e ou processos que permitam reduzir a acumulação e/ou favorecer a eliminação de biotoxinas em moluscos bivalves (FCT);
- (3) 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);
- (4) Monitorizar a concentração de contaminantes e respostas bioquímicas em espécies de peixe comerciais da costa Portuguesa, para aplicabilidade na Diretiva Quadro Estratégia Marinha (Mar2020);
- (5) Avaliar o impacto da mineração em mar profundo, na acumulação de contaminantes e efeitos bioquímicos e genéticos em organismos marinhos (FCT);

- (6) Identificar os processos de acumulação e os processos metabólicos nas fases iniciais de ontogenia de organismos marinhos quando expostos a terras raras e influência das alterações climáticas (temperatura e acidificação);
- (7) Estudar a acumulação de contaminantes nas pradarias marinhas (contrato MAR2020); 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).

3.4.20 NOVAS APROXIMAÇÕES PARA A MONITORIZAÇÃO MARINHA

Líder: Mafalda Carapuço

Enquadramento: A necessidade de monitorização 4D do oceano, tanto nas zonas costeiras como no oceano profundo, conduz à necessidade de desenvolvimento de instrumentos e cadeias de processamento e interpretação de informação geomorfológica e biogeoquímica que dê suporte à avaliação do estado ambiental dos ecossistemas marinhos e em particular dos habitats bentónicos. A informação que é recolhida regularmente pelas campanhas oceanográficas direcionadas para a investigação da pesca tem sido de extrema importância, mas precisa de ser completada através da utilização de meios adicionais de monitorização do fundo do mar e da coluna de água, e da combinação de informação fornecida por cruzeiros específicos ou de oportunidade com veículos autónomos e 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) Desenho e montagem do nó ibérico do EMSO, e testes de mar em colaboração com o consórcio EMSO-PT;
- (3) Desenvolvimento da infraestrutura de dados e de monitorização do Observatório do Atlântico;
- (4) Promoção de cooperação científica com os grupos e consórcios de robótica submarina (e.g. OCEANTECH, LARSYS, INESCTEC, FEUP, etc.);
- (5) Desenvolvimento de novas estratégias de “habitat mapping” em áreas costeiras.

3.4.21 ORDENAMENTO DO ESPAÇO MARÍTIMO

Líder: Victor Henriques /Ivone Figueiredo

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).

3.5 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 será implementado em 2021, nomeadamente através da (i) aquisição de serviços de medicina no trabalho e (ii) aquisição de serviço de consultoria para implementação dos 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 todos 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 é expectável que afete em 2021. Contudo, o IPMA trabalhará para retomar essa atividade assim que o contexto mudar ou desenvolverá estratégias de aproximação às escolas que não se limitem à receção de visitas de estudo.

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.

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) Dinamizar visitas de estudo para os vários graus de ensino nas suas várias estruturas;
- (5) Implementar e manter o acesso ao acervo bibliográfico do IPMA, nas suas componentes físicas e de bases de dados;
- (6) Continuar o trabalho de recuperação das publicações com elevado valor histórico;
- (7) 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, I.P.:

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: 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, órgão para o qual estão previstas duas reuniões em 2021. Portugal incorpora também o CIMHET Comunidade Ibero-Americana dos serviços meteorológicos.

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.

EUMETSAT: É a estrutura europeia de satélites meteorológicos, que mantém 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, até 31 de agosto de 2021, a Doutora Isabel Trigo é a vice-presidente do Scientific & Technical Group (STG).

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. Neste momento, está em preparação um processo de fusão entre a EUMETNET e a ECOMET (EUMECO) previsto para o final de 2021.

ACCORD: Consórcio criado a partir da fusão do ALADIN, do qual o IPMA faz parte, HIRLAM e LACE. Este novo consórcio, que unirá 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.

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 WMO e da UNEP, que visa sintetizar e divulgar o conhecimento mais avançado sobre alterações climáticas, sendo o IPMA, IP, 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.

NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration): No âmbito do programa *NOAA/ESRL/GMD CCGG cooperative air sampling network*, o IPMA, IP, 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, IP, 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, IP, 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.

CMA e SMG: Participação na reunião de cooperação com os serviços meteorológicos da China Meteorological Administration (CMA) e de Macau Meteorological and Geophysical Bureau (SMG) em 2021, em Macau.

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 eléctricas 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) Participar nas reuniões bilaterais IPMA-AEMET e continuar o trabalho de homogeneização de procedimentos;
- (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.

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).

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.

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-núclídeos. 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 hidro-acústica e o *National Data Center*.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 04

Objetivos Específicos:

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

3.7.4 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA GEOLOGIA MARINHA

Líder: 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; 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;
- (2) Incentivar os projetos de colaboração bilateral com instituições de reconhecido mérito da Europa, EUA e China, tal como no âmbito do programa de cooperação Portugal-MIT e das EEA Grants;
- (3) Contribuir e manter as bases de dados geológicos e batimétricos sobre a área submersa nacional em cooperação com o *European Geological Survey – Marine Geology Expert Group* e a NOAA;
- (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, ECORD e SEP, de programas internacionais importantes como o IODP, EMODNET, GeoERA, ou plataformas pan-europeias como a JPI Oceans;
- (5) Garantir a participação em grupos representativos a nível Europeu, como nos consórcios europeus de Infraestruturas EMSO-ERIC e EPOS ERIC.

3.7.5 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA AVIAÇÃO CIVIL

Líder: Marta Janeira

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.

Em simultâneo, é fundamental que o IPMA, IP coordene com os seus parceiros mais próximos estratégias de cooperação no âmbito da vigilância meteorológica em rota.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 04, 06

Objetivos Específicos:

- (1) Colaborar com a AEMET, MetOffice e Maroc Meteo, em particular na coordenação na emissão ou cancelamento de informação SIGMET nas FIRs adjacentes;
- (2) Colaborar com a MeteoFrance, em particular no âmbito da vigilância meteorológica das cinzas vulcânicas e instrumentação para a aeronáutica;
- (3) Colaboração com o MetOffice para integração de dados de observação nas aeronaves, no programa operacional EUCOS;
- (4) Garantir a participação do IPMA, IP em todos organismos internacionais no âmbito da meteorologia aeronáutica, nomeadamente os WG técnicos da WMO (CAeM), da EUMETNET (AVAC, AVIMET) e da ICAO/EUR (METG).

4. RECURSOS FINANCEIROS PREVISTOS

O Orçamento do IPMA, IP, desdobra-se em duas componentes: o Orçamento de Funcionamento (OF), o Orçamento de Investimento (OI-PIDDAC).

Orçamento de Funcionamento (OF)	48.492.369,00 €
Despesas c/ Pessoal	18.461.694,00 €
Aquisições de Bens e Serviços	12.977.752,00 €
Outras despesas correntes	7.627.039,00 €
Despesas de Capital	9.425.884,00 €
Orçamento de Investimento (OI)	6.940.000,00 €
Despesas c/ Pessoal	39.814,00 €
Aquisições de Bens e Serviços	710.000,00 €
Despesas de Capital	6.190.186,00 €
Outros Valores (OV)	0,00€
Total (OF+OI+OV)	55.432.369,00 €

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 €.

5. RECURSOS HUMANOS

5.1 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 30 de outubro de 2020, tem 503 trabalhadores. Até final do ano, não é previsível que a variação de postos seja muito significativa, pese embora os procedimentos concursais de regularização de vínculos precários que se encontram por integrar. De referir que em 1 de janeiro de 2020, o pessoal ao serviço efetivo de funções, era de 503 postos de trabalho.

Importa salientar que a proposta de mapa de pessoal para o ano de 2021, em comparação com o número de pessoal ao serviço, contempla um aumento de 141 postos de trabalho. Este aumento resulta do acréscimo de 53 postos de trabalho na carreira de técnico superior; 38 na de investigação científica; 23 na de assistente técnico, 10 na de informático; 6 na de assistente operacional e 11 pessoal Marítimo, por motivos, nomeadamente, do Programa de Regularização Extraordinária dos Vínculos Precários na Administração Pública e do recrutamento ao abrigo do Decreto-Lei n.º 57/2016, de 29 de agosto, para postos de trabalho cujas funções serão equiparadas às da carreira de investigação científica, bem como mobilidades internas na Administração Pública.

O projeto de orçamento previsto com as despesas com pessoal, para o ano de 2021, foi de 20.656.117,52€ e encontra-se a aguardar aprovação na sequência da entrada em vigor da Lei do Orçamento de Estado para 2021.

Cargo/Carreira/Categoria	N.º de postos de trabalho ocupados a 01/01/2020	N.º de postos de trabalho ocupados a 30/10/2020	Nº de postos de trabalho propostos e aprovados pela tutela para 2021
Dirigente superior de 1º grau	1	1	1
Dirigente superior de 2º grau	1	2	2
Dirigente intermédio de 1º grau	5	5	5
Dirigente intermédio de 2º grau	13	13	13
Técnico Superior	207	205	258
Especialista de Informática	9	8	18
Técnico de Informática	7	7	7
Coordenador Técnico	4	4	4
Assistente Técnico	78	76	99
Assistente Operacional	34	32	38
Investigação	70	77	115
Marítimos	6	5	16
Observador	68	68	68
Total	503	503	644

Distribuição de efetivos por cargo e carreira a 1 de janeiro e 30 outubro de 2020, e proposta de Mapa de Pessoal para 2021

5.2 BOLSEIROS

O universo de bolsiros do IPMA, IP a 30 de outubro de 2020 era de 85, sendo que destes, 6 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.

Prevê-se, contudo, que gradualmente se verifique uma diminuição significativa do número de bolsiros, conseqüente da integração de alguns através do programa de regularização extraordinária dos vínculos precários na Administração Pública (PREVPAP), mas também pelas regras de contração de bolsas de investigação ao abrigo do atual Regulamento de Bolsas de Investigação.

6. CONCLUSÕES

2021 será o nono ano de atividade do Instituto Português do Mar e da Atmosfera. 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, IP é hoje uma instituição consolidada e respeitada, com uma grande interação com o setor económico e os cidadãos. Do ponto de vista internacional, retomámos uma participação qualificada nos organismos de regulação de base científica relacionados com as nossas áreas de atividade, e incrementámos a colaboração internacional com as melhores e mais competitivas instituições parceiras nacionais e internacionais.

O plano de atividades para 2021 está em linha com os planos executados em anos anteriores e com a finalização do plano estratégico 2017-2021, sendo muito exigente em termos de execução técnica e 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.

Em 2021 completaremos um esforço de investimento financiado pelos programas EEAGrants, Mar2020 e POSEUR, e que implica uma evolução muito significativa nos meios de observação meteorológica, climática e marinha, bem como a revitalização e reorganização dos centros regionais. Em 2021 espera-se, ainda, a utilização rotineira do NI *Mário Ruivo* nas missões do IPMA.

O impacto da pandemia de COVID-19 no Plano de 2021 é ainda incerto. O IPMA continuará sempre a trabalhar para cumprir a sua Missão, podendo haver, contudo, áreas de atuação limitadas ainda em 2021. 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, I.P. 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 e twitter, limitando as suas publicações em Diário da República e Jornal de expansão nacional aos atos previstos na Lei.