



PLANO DE ATIVIDADES
INSTITUTO PORTUGUÊS DO MAR E DA
ATMOSFERA, IP

PROJETAR A INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA PARA RESPONDER AO DESAFIO
DO SÉCULO XXI - VIVER BEM DENTRO DOS LIMITES DO PLANETA

2020

INDICE

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	10
3.1 GESTÃO	10
3.1.1 GESTÃO FINANCEIRA	10
3.1.2 GESTÃO DE RECURSOS HUMANOS	11
3.1.3 GESTÃO DE CONTRATOS	11
3.1.4 GESTÃO DE INFRAESTRUTURAS GENÉRICAS	12
3.1.5 GESTÃO DE INFRAESTRUTURAS DE IT E SUPERCOMPUTAÇÃO	12
3.1.6 GESTÃO DE PRODUTOS, SERVIÇOS E PROJETOS	13
3.2 INFRAESTRUTURAS DE MONITORIZAÇÃO, ANÁLISE E MODELAÇÃO	13
3.2.1 NAVIOS DE INVESTIGAÇÃO	14
3.2.2 REDE DE DESCARGAS ELÉTRICAS E DE RADARES METEOROLÓGICOS	14
3.2.3 REDE DE ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS	15
3.2.4 OBSERVATÓRIOS ATMOSFÉRICOS	16
3.2.5 REDE SISMOLÓGICA E GEOMAGNÉTICA	16
3.2.6 ESTAÇÃO PILOTO DE PISCICULTURA DE OLHÃO	17
3.2.7 ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE MOLUSCICULTURA DE TAVIRA	18
3.2.8 ESTRUTURA DE PREVISÃO NUMÉRICA METEOROLÓGICA	18
3.2.9 SATELLITE APPLICATIONS FACILITY on LAND SURFACE ANALYSIS	19
3.2.10 MarBIS - SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE BIODIVERSIDADE MARINHA	19
3.2.11 LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA GEOLÓGICA (EMSO-GOLD)	20
3.2.12 SEISLAB: LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA E GEOLOGIA MARINHA	20
3.3 SERVIÇOS OPERACIONAIS DE MISSÃO	20
3.3.1 METEOROLOGIA AERONÁUTICA	21
3.3.2 INFORMAÇÃO METEOROLÓGICA	21
3.3.3 ANÁLISE, APLICAÇÕES E MONITORIZAÇÃO DO CLIMA	22
3.3.4 DETEÇÃO E ALERTA DE SISMOS E TSUNAMIS	22
3.3.5 PROGRAMA NACIONAL DE AMOSTRAGEM BIOLÓGICA	23
3.3.6 SISTEMA NACIONAL DE MONITORIZAÇÃO DE MOLUSCOS BIVALVES	24
3.3.7 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS COSTEIRAS E DE TRANSIÇÃO	24
3.3.8 DIRETIVA QUADRO DA ESTRATÉGIA MARINHA	25
3.4 INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO	25
3.4.1 PÓS-PROCESSAMENTO DE MODELOS ATMOSFÉRICOS PARA FINS AERONÁUTICOS	26
3.4.2 MECANISMOS DE GERAÇÃO DE TSUNAMIS	27
3.4.3 IMPACTOS SOCIAIS DE FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS	27
3.4.4 INCÊNDIOS FLORESTAIS	28
3.4.5 BIOGEOQUÍMICA MARINHA	29
3.4.6 PROCESSOS CLIMÁTICOS DE SUPERFÍCIE	30
3.4.7 PALEOCLIMA	30
3.4.8 MODELAÇÃO E CLIMA OBSERVADO	31
3.4.9 INFORMAÇÃO DO ECOSISTEMA: DA TAXONOMIA À MONITORIZAÇÃO	32
3.4.10 ESTRUTURA E DINÂMICA DOS ECOSISTEMAS MARINHOS	32
3.4.11 OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA	33
3.4.12 GESTÃO INTEGRADA DA PEQUENA PESCA E APANHA	34
3.4.13 TECNOLOGIAS DA PESCA E DE OBSERVAÇÃO MARINHA	35
3.4.14 BIOLOGIA E DINÂMICA DOS RECURSOS DA PESCA	35
3.4.15 MOLUSCICULTURA E PISCICULTURA SUSTENTÁVEIS	36
3.4.16 GEOLOGIA, RISCOS GEOLÓGICOS E GEORECURSOS MARINHOS	37
3.4.17 VALOR NUTRICIONAL E SEGURANÇA NO CONSUMO DE PRODUTOS DA PESCA E AQUACULTURA	38

3.4.18 BIOPROSPECÇÃO E BIOTECNOLOGIA MARINHAS	39
3.4.19 LIXO MARINHO, BIOTOXINAS E CONTAMINANTES EMERGENTES NO ECOSISTEMA MARINHO	39
3.4.20 NOVAS APROXIMAÇÕES PARA A MONITORIZAÇÃO MARINHA	41
3.4.21 ORDENAMENTO DO ESPAÇO MARÍTIMO	41
3.5 IPMA, IP – EDUCAÇÃO, LITERACIA E COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA	42
3.6 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	42
3.6.1 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA METEOROLOGIA E DO CLIMA	43
3.6.2 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DOS RECURSOS MARINHOS E DA AQUACULTURA	44
3.6.3 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA SISMOLOGIA E DOS TSUNAMIS	46
3.6.4 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA GEOLOGIA MARINHA	47
3.6.5 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA AVIAÇÃO CIVIL	48
4. RECURSOS FINANCEIROS PREVISTOS	49
5. RECURSOS HUMANOS	50
5.1 MAPA DE PESSOAL	50
5.2 BOLSEIROS	50
6. CONCLUSÕES	51

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, I. P., é o Laboratório de 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 também 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. 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.

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 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 de 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.

Com a preparação de um Plano Estratégico a 5 anos no final de 2016 o Plano agora apresentado deve ser encarado como um plano de transição.

- **Perspetiva orçamental**

Em 2020 ir-se-á manter o esforço da investigação científica no âmbito dos recursos marinhos e da atmosfera, bem como o reforço da competitividade e do desenvolvimento sustentável no setor da pesca, objetivo central do Programa Mar2020. Estas prioridades implicam necessariamente um incremento suplementar das receitas próprias, num quadro de financiamento diversificado, e com uma grande componente de financiamento competitivo.

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. No atual contexto de grande contenção da despesa do Estado e das normas de controlo de despesa que dele advêm, essa capacidade e agilidade encontram-se fortemente limitadas.

• **Perspetiva organizacional**

A orgânica do IPMA, IP, é descrita no diagrama seguinte:

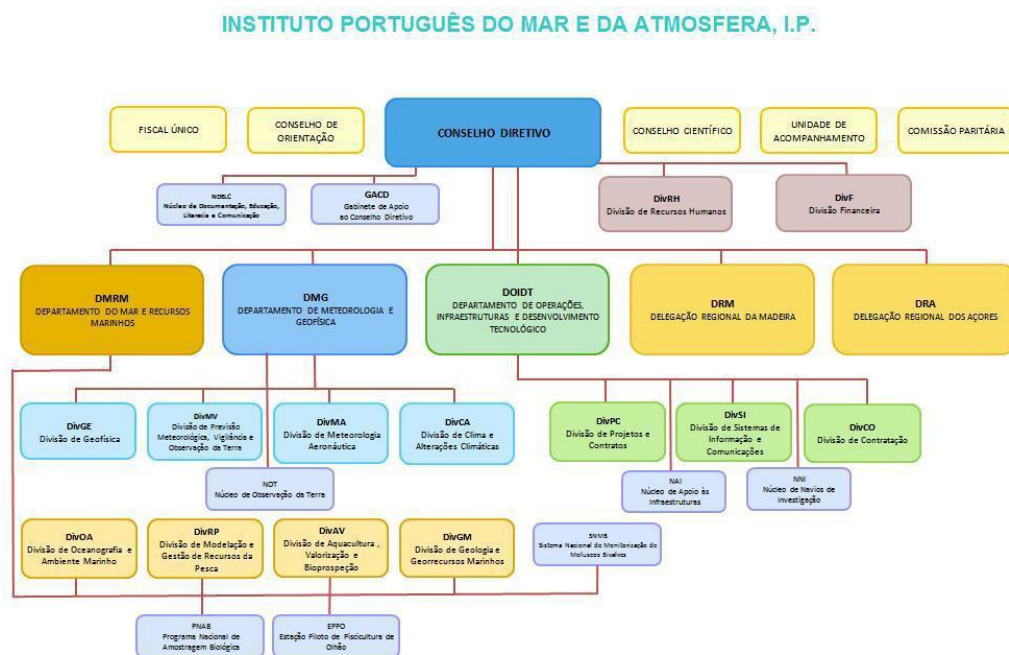


Figura 1: Estrutura orgânica do IPMA, IP.

• **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 monitorização e a segurança meteorológica, que atuam em contínuo num grande número de locais (aerportos, delegações regionais e sede), 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 limitações em todas as áreas em investigadores altamente qualificados, sendo necessária a integração de jovens investigadores em áreas críticas, que se espera poder alcançar no quadro do programa de contratação de pós-doutorados da FCT e do programa de integração de trabalhadores com vínculos precários. A escassez de meios técnicos é relativamente menor. O esforço de completamento da rede de radares e o novo navio de investigação colocam novos desafios operacionais.

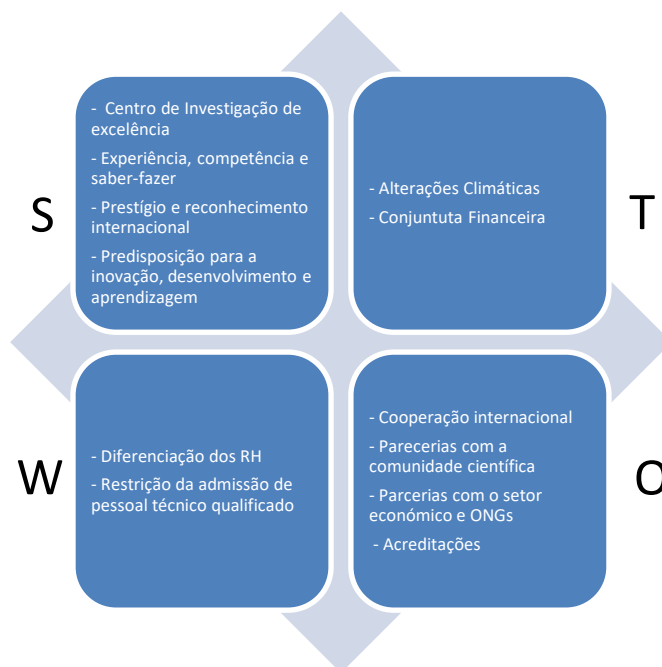
O instituto possui alguns laboratórios profundamente modernizados (microbiologia, biotoxinas, sedimentologia, geoquímica) mas precisa ainda de intervenções complementares com vista a um processo necessário de acreditação e ao incremento da sua intervenção. Alguns destes processos são financiados através do programa POSEUR, no programa Mar2020 e no programa de infraestruturas da FCT.

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

A preparação do plano que aqui se apresenta foi coordenada pelo Gabinete de 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 2020, 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 e as ONGs, contribuindo para a cadeia de valor nas áreas em que se enquadra a sua missão;

OE3: melhorar as estruturas de apoio à missão, em particular a infraestrutura tecnológica de observação e modelação meteorológica, geofísica e marinha, bem como a capacidade de intervenção científica no oceano profundo

OE4: desenvolver processos de melhoria contínua, nomeadamente através da certificação de laboratórios e serviços, da otimização da estrutura organizacional

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:

- 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 2020:

	OBJETIVOS OPERACIONAIS	INDICADORES DE EXECUÇÃO
01	Melhorar os serviços à administração, aos clientes e aos agentes económicos	Tempo médio de resposta do serviço comercial às solicitações externas [1,5 dia]
		Nº de ações de formação e divulgação realizadas, incluindo visitas de estudo [320]
		Percentagem dos tempos de resposta inferiores a 160s em caso de sismos potencialmente sentidos ($M \geq 2.5$) [65%]
02	Reforçar a visibilidade externa e a produção científica	Média mensal do número de visitas independentes diárias ao sistema web do IPMA [350000]
		Nº médio de publicações científicas indexadas por investigador [2]
		Nº de presenças do IPMA, IP nos meios de Comunicação Social [1400]
03	Incrementar a investigação marítima	Nº de dias de missão dos navios [210]
04	Melhorar a eficiência operacional dos serviços do IPMA, IP	Número medio de dias úteis de resposta da Divisão Financeira às solicitações internas [7 dias]
05	Promover a utilização de horários flexíveis e modalidades de organização do trabalho que facilitem a conciliação da vida profissional, familiar e pessoal	Percentagem pedidos aceites de trabalhadores que formularam pedido de alteração de horário para a modalidade de jornada contínua, com fundamento na conciliação da sua atividade profissional com a família (apoio a ascendentes / descendentes) [90%]
06	Aumentar o nível de certificação e acreditação do Instituto	N.º de linhas laboratoriais com cumprimento de boas práticas [6]
07	Assegurar a valorização dos recursos humanos	Percentagem de trabalhadores que receberam formação face ao total de trabalhadores [35%]
		Número de instrumentos de apoio elaborados para a operacionalização da saúde e segurança no trabalho [2]
08	Melhorar o índice de satisfação da Administração e utentes	Índice de satisfação dos utilizadores dos serviços comerciais do IPMA [4,2]

Tabela 1: Objetivos operacionais e indicadores de execução. Entre parêntesis indica-se o objetivo tal como definido no QUAR

A escolha dos indicadores de execução está em linha com o plano de atividades para 2020 de modo a ser possível a aferição da prossecução dos objetivos operacionais em exercícios sucessivos.

3. ATIVIDADES PREVISTAS

As atividades previstas para 2020 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, 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

3.1.1 GESTÃO FINANCEIRA

Líder: Carla Gonçalves

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 2020 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, à atualização do *software* contabilístico, passando por 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 2019, tendo subjacente o novo paradigma contabilístico, 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 2020, a apostar no desenvolvimento das competências técnicas nesta vertente.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 07.

Objetivos:

- (1) Reorganizar os meios humanos da 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: Augusto Vitória / 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: 06

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 da Lei n.º 2/2020 de 31 de março).

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.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 09

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, meteorologia aeronáutica, do clima, da sismologia e do geomagnetismo, assim como no apoio à investigação no domínio do mar.

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

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

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

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01, 03, 09.

Objetivos Específicos:

- (1) Implementar e monitorizar o plano para a manutenção e gestão para os bens imóveis e infraestruturas;
- (2) Definir um plano para inventariação dos bens imóveis e sua implementação em articulação com a Divisão Financeira
- (3) Continuara implementação de medidas com vista a aumentar a eficiência energética;
- (4) Garantir a segurança das instalações da Sede no quadro da implementação do SGS - SGQ-Certificação MET-AERO;
- (5) Definir um plano para a Gestão dos Resíduos

3.1.5 GESTÃO DE INFRAESTRUTURAS DE IT E SUPERCOMPUTAÇÃO

Líder: Bruno Anjos

Enquadramento: O IPMA possui atualmente uma grande variedade de sistemas informáticos, com complexidade de administração elevada e com necessidade de operação ininterrupta. Como objetivos gerais definem-se: (i) melhorar o acesso dos diversos intervenientes aos meios informáticos existentes de forma segura; (ii) apoiar os diversos grupos de trabalho no desenvolvimento dos seus projetos e ações; e (iii) otimizar a infraestrutura de TIC através da eliminação de redundâncias desnecessárias e da implementação de serviços orientados para as necessidades. Com o desenvolvimento dos serviços web assegurados pelo IPMA para utilizadores profissionais e para os cidadãos, torna-se necessário desenvolver uma infraestrutura informacional capaz de assegurar o fornecimento de grandes volumes de dados meteorológicos, geofísicos e marinhos, desenhar e manter aplicações móveis com informação atualizada, promover a presença do instituto nas redes sociais.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 02; 03; 04; 07; 09.

Objetivos Específicos:

- (1) Implementar um sistema de Monitorização e Alerta centralizado para todos os ativos tecnológicos que suportam a prestação do serviço meteorológico para a aeronáutica;

- (2) Rever e adequar o fornecimento de energia elétrica ao *Datacenter*, com implementação de uma solução 2N;
- (3) Realizar estudo de requalificação tecnológica para a estratégia 2020-2023;
- (4) Implementar redes *Wifi* corporativa e de convidados no edifício Sede do IPMA;
- (5) Reformular o ambiente tecnológico que suporta os serviços *Web*.

3.1.6 GESTÃO DE PRODUTOS, SERVIÇOS E PROJETOS

Líder: Susana Seíça

Enquadramento: O IPMA I.P. encontra-se envolvido num conjunto alargado de projetos 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 importante 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; 08.

Objetivos Específicos:

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

3.2 INFRAESTRUTURAS DE MONITORIZAÇÃO, ANÁLISE E MODELAÇÃO

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

Componente 1: NAVIOS DE INVESTIGAÇÃO

Componente 2: REDE DE DESCARGAS ELÉTRICAS E DE RADARES METEOROLÓGICOS

Componente 3: REDE DE ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS

Componente 4: OBSERVATÓRIOS ATMOSFÉRICOS

Componente 5: REDE SISMOLÓGICA E GEOMAGNÉTICA

Componente 6: ESTAÇÃO PILOTO DE PISCICULTURA DE OLHÃO

Componente 7: ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE MOLUSCICULTURA DE TAVIRA

Componente 8: ESTRUTURA DE PREVISÃO NUMÉRICA METEOROLÓGICA

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

Componente 10: MarBIS - SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE BIODIVERSIDADE MARINHA

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

Componente 12: SEISLAB: LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA E GEOLOGIA MARINHA

3.2.1 NAVIOS DE INVESTIGAÇÃO

Líder: Mafalda Carapuço

Enquadramento: O IPMA, I.P. tem competências na área do conhecimento no domínio da oceanografia e dos processos relacionados com a exploração sustentada dos recursos biológicos de origem marinha e contribuir para o estabelecimento de modelos de gestão integrada compatíveis com o uso sustentado 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 que integram a frota do IPMA, I.P. 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 Mar Portugal (NI Mar Portugal) e a cessação da atividade do Navio de Investigação Noruega vão ditar uma nova capacidade de operação que obrigará à definição de um modelo de negócio que seja adequado às necessidades do IPMA, I.P., bem como seja capaz de promover a utilização do NI Mar Portugal por parte de outras instituições na área I&D.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 03

Objetivos Específico:

- (1) Definir o modelo de negócio do Navio de Investigação Mar Portugal no quadro da legislação internacional e capacidade de dar resposta às missões programadas no âmbito das competências do IPMA, I.P.;
- (2) Criar um modelo de gestão da frota do IPMA, I.P. a longo prazo;
- (3) Estabelecer o plano para a cessação da atividade do NI Noruega;
- (4) Promover a utilização da frota do IPMA, I.P. pela comunidade científica nacional e internacional.

3.2.2 REDE DE DESCARGAS ELÉTRICAS E DE RADARES METEOROLÓGICOS

REDE DE DESCARGAS ELÉTRICAS

Líder: Ricardo Deus

Enquadramento: Em 2019, no âmbito do Projeto POSEUR-02-1708-FC-000035, foi iniciada a instalação de novos sensores da rede de detetores de Descargas Elétricas Atmosféricas (DEA) no Continente e no âmbito do Projeto POSEUR-02-1708-FC-000036, foi instalada a rede de detetores de DEA na RAM.

A rede de deteção de Descargas Elétricas Atmosféricas (DEA) ficará assim constituída por 5 sensores VAISALA, modelo LS7002 instalados no Continente e 4 sensores no Arq. da Madeira, Santa de Porto Moniz, Santana, Porto Santo e ilhas Selvagens. No Continente a rede passou a ser composta pelos detetores que estão instalados em Braga, Castelo Branco, Olhão, Santa Cruz (Torres Vedras) e Bragança, sendo que esta rede tira ainda partido de 6 detetores adicionais da rede do serviço meteorológico de Espanha (AEMET), junto à fronteira.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 05.

Objetivos Específicos:

- (1) Instalar os novos detetores de descargas elétricas atmosféricas da rede do IPMA, via POSEUR, tendo vista a cobertura desta rede no Arq. da Madeira e atualização do equipamento na rede Continente;
- (2) Aumentar a eficiência de deteção da rede com a inclusão dos novos detetores de DEA no Continente e RAM;
- (3) Disponibilizar mais informação, com base nos dados obtidos nesta rede, através de serviços na internet;

(4) Explorar, em regime pré-operacional, as redes de deteção de DEA do Continente e da Madeira e proceder à seleção de potenciais locais nos Açores, 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 *Doppler* integra quatro unidades operacionais, três localizadas no norte, centro e sul do continente português e uma em Porto Santo (RAM). Estas unidades constituem ferramentas essenciais do sistema de observação da atmosfera, como tem vindo a ser largamente demonstrado. Dando continuidade ao projeto de cobertura de todas as zonas do território português, foi lançado, em setembro de 2018, o Concurso Público Internacional para aquisição, instalação e colocação em serviço do primeiro radar *Doppler* com tecnologia de polarização dupla na Região Autónoma dos Açores (RAA), em Santa Bárbara (Ilha Terceira), cujo contrato se prevê que entre em execução no início de 2020.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 04.

Objetivos Específicos:

- (1) Reconfigurar os produtos de aviso desenvolvidos para o radar meteorológico da RAM;
- (2) Instalar e colocar em serviço o novo sistema de radar da RAA (Santa Bárbara) e prosseguir os estudos tendo em vista a eventual aquisição de um sistema de radar para cobertura do Grupo Oriental;
- (3) Efetuar a candidatura a fundos do POSEUR tendo vista a atualização, para tecnologia de polarização dupla, da rede de radares no Continente (Coruche e Loulé) e elaborar o respetivo caderno de encargos;
- (4) Participar nos 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: O IPMA opera a rede Nacional de Estações Meteorológicas e Ambientais que é constituída por: Rede de Superfície - Estações Meteorológicas Automáticas (EMAs), Estações Meteorológicas Clássicas e rede Aerológica (estas últimas instaladas em infraestruturas do IPMA, IP e operadas por pessoal técnico de observação).

Resultante dos programas de observação meteorológica de superfície identificam-se dois conjuntos de estações meteorológicas que, embora concorram todas para o mesmo fim, a sua história (climatologia), faz com que as mesmas tenham características diferenciadas, nomeadamente com a instalação de sensores para registo de parâmetros associados à monitorização do clima e outra que integra sensores identificados com a vigilância meteorológica. Não obstante esta diferenciação entre estações, as mesmas devem concorrer, todas, para o garantir de alta disponibilidade e qualidade dos dados. Acresce à rede descrita a rede observação meteorológica a bordo de navios comerciais nacionais integrada no sistema de modelação da atmosfera e oceano, fundamental para a monitorização, vigilância, e previsão meteorológica no mar.

Além da questão da qualidade dos dados o IPMA têm como missão orientar outras Entidades na aquisição e instalação de equipamento meteorológico, nomeadamente Estações Automáticas de Superfície, bem como incorporar esses dados e transforma-los em informação válida no sistema de vigilância meteorológica, permitindo ao IPMA usufruir de uma melhor cobertura espacial do território.

A rede aerológica continuará a ser constituída por 3 locais de lançamento das sondas meteorológicas sendo que, em Lisboa e Funchal o sistema de lançamento foi atualizado.

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 (Municípios, CIM's, Direções Regionais) aumentou a capacidade do IPMA de observar mas trouxe desafios adicionais, 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, diminuição da percentagem de falhas de dados na rede, 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; 02; 05.

Objetivos específicos:

- (1) Assegurar um nível de funcionamento operacional superior a 98 %, das redes do IPMA e aumentar a taxa de execução do plano de manutenção preventiva e corretiva;
- (2) Melhorar a cobertura espacial das observações de superfície, com a integração de dados de redes de outras Entidades;
- (3) Modernizar os equipamentos (sensores e software de gestão das estações) de 60 estações operacionais no Continente e 9 no Arq. dos Açores;
- (4) Operacionalizar novo sistema de radiossondagem em Lisboa e atualizar sistema das Lajes e aumentar a disponibilidade de dados (alta resolução) em tempo quase real;
- (5) Implementar procedimentos de calibração dos sensores (temperatura, humidade e pressão) das EMAs;
- (6) Instalar estações meteorológicas automáticas 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.

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*). Cooperação com a EUMETNET.

Enquadramento nos objetivos operacionais: 01; 02; 04; 05.

Objetivos específicos:

- (1) Instalar o domo de observação para o espectrofotómetro *Dobson* em Lisboa;
- (2) Recuperar o espectrofotómetro *Brewer* do Funchal e retomar o programa de observação da quantidade de ozono e da radiação ultravioleta no Funchal;
- (3) Participar com espectrofotómetro da Graciosa na campanha de intercomparação de *Brewers* organizada pelo RBCC-E em *El Arenosillo* (Espanha);
- (4) Realizar uma campanha de comparações *Brewer-Dobson* em Lisboa, após a participação do *Brewer* na campanha de intercomparação;
- (5) Iniciar um 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.
- (6) Instalar o sistema de análise de pólen no edifício sede em Lisboa.

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, 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, importando instalar um observatório geomagnético experimental no território do Continente bem como passar a operar o de Santa Maria (GFZ).

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 04; 07.

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) Implementar dois observatórios geomagnéticos no território do Continente e na ilha das Flores;
- (5) Desenvolver a aplicação Sismos!IPMA dotando-a de funcionalidades orientadas para o *input* de dados macrossísmicos por parte do público e reformulação da apresentação dos produtos da sismologia no sítio do IPMA na Web.

3.2.6 ESTAÇÃO PILOTO DE PISCICULTURA DE OLHÃO

Líder: Pedro Pousão

Enquadramento: A Estação Piloto de Piscicultura de Olhão (EPPO) é uma estrutura de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico, com escala pré-industrial em aquacultura e biologia marinha. Esta estrutura constitui o suporte privilegiado para a transferência de tecnologia para os aquacultores e para a formação técnica e científica nesta área. A EPPO ocupa uma área de cerca de 7 ha nos quais se incluem uma maternidade com 1.500m² 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; 07.

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) Continuar a instalação e testes de sistemas de aquecimento e arrefecimento de ar por energia solar para reprodutores, laboratórios e plâncton;
- (3) Instalar a estufa com painéis fotovoltaicos;
- (4) Adquirir e instalar o equipamento do laboratório de bioquímica, fisiologia digestiva e imunologia em peixes marinhos e do laboratório de biologia molecular em peixes marinhos

- (5) Adquirir e instalar sistemas de alimentação programada para tanques;
- (6) Reforçar as margens laterais de alguns tanques de terra de 2500 m³ e de 750 m³;
- (7) Continuar a instalação do laboratório de apoio sanitário e adquirir equipamentos.

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. Visando o cumprimento da missão de uma forma mais eficaz torna-se necessário proceder a melhoramento, apetrechamento e modernização das infraestruturas existentes.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 03; 04; 07.

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) Instalar um sistema laboratorial para ensaios de investigação no âmbito do efeito da acidificação dos oceanos em espécies de bivalves com importância comercial;
- (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. Serão ainda feitos estudos sobre a viabilidade de aumento de resolução espacial para a escala quilométrica do modelo de alta resolução. 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*.

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* e numa nova interface com a tecnologia MARS do ECMWF, um sistema de base de dados dedicados à previsão numérica do tempo;
- (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) Iniciar a exploração da modelação de muito alta resolução (resolução quilométrica).

3.2.9 SATELLITE APPLICATIONS FACILITY on LAND SURFACE ANALYSIS

Líder: Isabel Trigo

Enquadramento: O grupo *Satellite Applications Facility on Land Surface Analysis (LandSAF)* é responsável pelo serviço LSA SAF 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 *LandSAF* do IPMA, IP, 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; 02.

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 geostacionários (*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) Desenvolver algoritmos para determinar parâmetros de superfície por inversão de observações de sensores atuais e futuros (temperatura de superfície, deteção de fogos e risco de incêndio, e estimativa de emissões, 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, que foi concebido 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; 02; 03; 04.

Objetivos Específicos:

(1) Inventariar a informação produzida no âmbito do programa *M@rBis*;

- (2) Atualizar a informação proveniente de dados históricos;
- (3) Obter novas amostras e dados através de campanhas realizadas pelo IPMA, IP;
- (4) Promover a investigação marinha;
- (5) 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 e o de Tavira em Lisboa e Algarve, respetivamente. Este laboratório permite: i) arquivar amostras de sedimentos e rochas do fundo oceânico, algumas das quais constituem um património científico de valor imenso e de interesse mundial; ii) realizar o trabalho de base necessário para cumprir obrigações nacionais no âmbito do EMSO-ERIC e ainda das Diretivas Marinhas da UE; iii) que Portugal mantenha uma posição de vanguarda em programas internacionais (e.g. IODP).

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

Objetivos Específicos:

- (1) Implementar os novos laboratórios e equipamentos financiados pelo Roteiro Nacional de Infraestruturas Europeia;
- (2) Estabelecer protocolos de utilização para os vários laboratórios/equipamentos;
- (3) Produzir protocolos de colaboração com instituições nacionais e internacionais;
- (4) Divulgar a Infraestrutura através de várias plataformas (Internet, Escolas, Universidades e Centros de Ciência Viva);
- (5) Contribuir para a formação académica de alunos universitários.

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: 02; 03; 05; 07.

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*.

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: Fernando Rei / 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. Para o efeito, 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. É ainda 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. 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; 07.

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.

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 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) Operacionalizar a 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, em desenvolvimento desde 2016 e em regime pré-operacional (interno) desde abril de 2018;
- (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:

Como resultado da maior exposição aos riscos naturais e conseqüente aumento da sensibilidade da sociedade para a temática relacionada com as alterações climáticas e fenómenos meteorológicos e climáticos extremos, reforça-se a posição do IPMA como entidade central no conhecimento, monitorização da variabilidade do clima.

A monitorização do clima torna-se, cada vez mais, uma atividade com relevância na missão do IPMA. Assim, as ações relacionadas com estudos da variabilidade e alterações climáticas, que incluam avaliação de índices e indicadores climáticos, tornam-se fundamentais no planeamento e a gestão das várias atividades socioeconómicas (agricultura, hidrologia, ambiente, saúde e energia) do país.

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 o 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: 03; 04; 05.

Objetivos específicos:

- (1) Avaliar e redefinir rede climatológica de referência em Portugal;
- (2) Aumentar o número de indicadores integrados no sistema de monitorização climática, ambiental, hidrológica e agro-climatológica;
- (3) Publicar as normais climatológicas e indicadores agro/hidro/climáticos com recurso aos dados de observação superfície, para período 1981-2010;
- (4) Desenvolver novos índices/indicadores de clima baseados na deteção remota e modelos numéricos de análise e previsão do tempo;
- (5) Disponibilizar indicadores/índices/normais climatológicas através de serviços *web*, nomeadamente através de serviços de dados espaciais;
- (6) Publicar conhecimento tendo por base os cenários climáticos disponibilizados no Portal do Clima.

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; 07.

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

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; 07.

Objetivos Específicos:

- (1) Planear e executar as campanhas de investigação MPDO para sardinha, 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 e realizar uma campanha de intercalibração da amostragem nos navios Noruega e Mar Portugal;
- (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, IP é a autoridade competente que fixa a localização e os limites das zonas de produção e de afinação de moluscos bivalves, equinodermes, tunicados e gastrópodes marinhos (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; 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 SNBM promove atividades de caráter exploratório/científico que permitem uma melhor resposta a problemas específicos relacionados com as ZDP e/ou com as espécies até à colocação no circuito de comercialização.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 03; 04; 07.

Objetivos Específicos:

(1) Monitorizar os contaminantes biológicos e químicos em moluscos bivalves, equinodermes, tunicados e gastrópodes marinhos vivos: Vigilância dos níveis de microrganismos indicadores (*E. coli*) (1.400 amostras), e da presença de vírus entéricos (102 amostras) dos teores de mercúrio, cádmio e chumbo (240 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 (3250 amostras);

(3) Concluir os levantamentos sanitários;

(4) Preparar acreditação de metodologia de vírus entéricos em moluscos bivalves,

(5) Reforçar a capacidade analítica para os Laboratórios de Apoio ao SNMB (ex: reequipamento e requalificação do laboratório de contaminantes orgânicos, digestor de amostras para metais contaminantes, renovar o sistema de exaustão das hottes no Laboratório Físico-químico, reforçar a capacidade de identificação morfológica do fitoplâncton tóxico através da aquisição de um equipamento que permite a preservação de espécies crípticas de identificar por microscopia ótica e de qPCR, implementar um sistema integrado de gestão de amostras).

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: 02; 03.

Objetivos Específicos:

- (1) Monitorizar os parâmetros físico-químicos 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 os parâmetros físico-químicos e microbiológicos;
- (3) Rever os limites das áreas das águas conquícolas.

3.3.8 DIRETIVA QUADRO DA ESTRATÉGIA MARINHA

Líder: Miguel Caetano

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: 02; 03.

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 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

PÓS-PROCESSAMENTO DOS MODELOS ATMOSFÉRICOS PARA FINS AERONÁUTICOS

MECANISMOS DE GERAÇÃO DE *TSUNAMIS*

IMPACTOS SOCIAIS DE FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS

INCÊNDIOS FLORESTAIS

BIOGEOQUÍMICA MARINHA

PROCESSOS CLIMÁTICOS DE SUPERFÍCIE

PALEOCLIMA

MODELAÇÃO E CLIMA OBSERVADO

Eixo 2: Funções e Serviços dos Ecossistemas

INFORMAÇÃO DO 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

MOLUSCICULTURA E PISCICULTURA SUSTENTÁVEIS

GEOLOGIA, RISCOS GEOLÓGICOS E GEORECURSOS MARINHOS

VALOR NUTRICIONAL E SEGURANÇA NO CONSUMO DE PRODUTOS DA PESCA E AQUACULTURA

BIOPROSPEÇÃO E BIOTECNOLOGIA MARINHAS

TOXICOLOGIA MARINHA, RESILIÊNCIA E ADAPTAÇÕES AO ECOSISTEMA

NOVAS APROXIMAÇÕES PARA A MONITORIZAÇÃO MARINHA

ORDENAMENTO DO ESPAÇO MARÍTIMO

3.4.1 PÓS-PROCESSAMENTO DE MODELOS ATMOSFÉRICOS PARA FINS AERONÁUTICOS

Líder: Margarida Belo Pereira

Enquadramento: O IPMA executa operacionalmente o modelo de previsão numérica do tempo (PNT) de área limitada AROME, com um espaçamento horizontal de 2,5 km para as regiões de Portugal Continental e arquipélagos dos Açores e Madeira. Além disso, o modelo global do ECMWF tem, presentemente, um espaçamento horizontal de 9-10km. Estes modelos são essenciais na previsão do tempo. Devido à exigência crescente colocada pela aviação civil, é 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. Os fenómenos meteorológicos com maior impacto no setor aeronáutico incluem nevoeiros/estratos baixos, vento forte, formação de gelo nas aeronaves (*icing*), turbulência, ondas de montanha, *wind-shear*, trovoadas e queda de saraiva. Assim, pretende-se desenvolver e implementar indicadores relacionados com estes fenómenos com base nas previsões dos modelos AROME e ECMWF.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 02; 04.

Objetivos Específicos:

- (1) Validar o algoritmo de previsão de turbulência em fase de pré-operacional, utilizando dados de voos;
- (2) Comparar os dados de descargas elétricas atmosféricas com o novo algoritmo de previsão da altura do topo das nuvens convectivas;
- (3) Redigir um artigo científico sobre as condições favoráveis à ocorrência turbulência e de rajadas fortes no aeroporto da Madeira;
- (4) Identificar preditores de eventos de ondas de montanha para desenvolvimento de algoritmo para previsão.

3.4.2 MECANISMOS DE GERAÇÃO DE TSUNAMIS

Líder: Fernando Carrilho / 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. 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, e na redução do tempo de deteção, de forma a tornar esta informação relevante para os gestores de infraestruturas críticas.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 02; 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.

3.4.3 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* e na atividade, ainda em fase de planeamento, *de Impact-Oriented Forecasting and Warning*. A sistematização dos impactos dos fenómenos meteorológicos exige a realização de estudos multidisciplinares com os utilizadores públicos e privados da informação meteorológica, pelo que é fundamental a articulação com agentes de proteção civil, 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). Em particular, das 6 atividades da Subcomissão da Plataforma Nacional para a Redução de Risco de Catástrofes (PNRRC) em curso no biénio 2019-2020, o IPMA participa 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 revisão do critério de neve, implementada em 2019, incluindo os impactos ao nível rodoviário, e implementar um novo aviso de gelo, considerando as situações de chuva com congelação e nevoeiro gelado, incluindo impactos ao nível da rede elétrica;
- (3) Implementar de forma operacional os resultados da revisão de critérios para emissão de avisos de nevoeiro;
- (4) Propor uma revisão dos critérios para a emissão de aviso de agitação marítima, considerando a energia das ondas e o impacto em estruturas;
- (5) Articular com a Direção-Geral da Saúde a inclusão de informação complementar nos avisos de temperatura.

3.4.4 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). 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 (tendo liderado a equipa internacional durante 2019). 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. A participação neste projeto contribuirá para melhorar as metodologias existentes, desenvolver e implementar novas metodologias, melhorar o conhecimento dos fenómenos meteorológicos e dos eventos climáticos extremos com influência na propagação de incêndios florestais, conhecimento que deve ser operacionalizado e incorporado nos sistemas de decisão.

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 antevisões sazonais de perigo de incêndio entre 1 a 3 meses antes do início da estação de fogo.

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 fogo, produzidos pelo ECMWF, a utilizar no âmbito da estratégia de implementação do serviço de demonstração de alerta precoce de fogo 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.

3.4.5 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. O aumento de CO₂ na atmosfera e o aquecimento associado estão a levar à absorção pelo oceano de uma grande quantidade de calor e CO₂ o que altera a circulação e a química do oceano e 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 na geração de riscos naturais (deslizamentos) e 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; 02; 03.

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 cocolitoforos, a temperatura da superfície do mar e a concentração de nutrientes na coluna de água (FCT); (4) Utilizar isótopos de Pb em corais de águas frias para a reconstrução da história de contaminação do oceano.
- (2) Determinar a importância da dissociação de hidratos de gás na Margem Sul Portuguesa e no ciclo geológico do carbono (H2020);
- (2) Determinar a natureza e origem de gás metano na plataforma continental e o impacto nos ecossistemas bênticos e riscos naturais associados (FCT);
- (3) Determinar os processos biogeoquímicos na formação de depósitos minerais marinhos (e.g. crostas e nódulos polimetálicos) na Margem Portuguesa, seu potencial e riscos de exploração (H2020);
- (4) Estudar o impacto ambiental na química da água gerado pela exploração de nódulos metálicos no oceano profundo (FCT);
- (5) Estudar a carbonatação em ambientes de migração e escape de fluidos ricos em metano nas *pockmarks* e em vulcões de lama da plataforma ibérica (FCT);
- (6) Estudar a mobilidade de metais contaminantes emergentes (Pt, Rh, REE) em sedimentos (FCT).

- (7) Avaliar a contaminação de metais prioritários (Cd, Pb, Ni, Cu, Zn) em 3 zonas da costa Portuguesa para aplicação da DQA e DQEM (INTERREG);
- (8) Estabelecer uma metodologia de monitorização de elementos químicos na água usando dispositivos de amostragem passiva (INTERREG);
- (9) Avaliar a contaminação sedimentar na costa portuguesa que não atingiu o bom estado ambiental de acordo com DQEM (MAR2020);
- (10) Definir metodologias para cartografar em 4D a evolução temporal da contaminação por metais em sedimentos de zonas estuarinas e lagunares usando métodos acústicos, magnéticos e de mineralógicos (FCT);
- (11) Produzir mapas das áreas de imersão de sedimentos dragados usando batimetria multifeixe e retrodispersão acústica para avaliar a dispersão submarina deste material (FCT).

3.4.6 PROCESSOS CLIMÁTICOS DE SUPERFÍCIE

Líder: Isabel Trigo

Enquadramento: O grupo *LandSAF* é responsável pelo serviço LSA SAF 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 LandSAF 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). 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; 02; 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 (temperatura de superfície, deteção de fogos e risco de incêndio, e estimativa de emissões, evapotranspiração).

3.4.7 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 condições climáticas do passado, quer as ocorridas em períodos quentes quer em períodos frios (interglaciares, glaciares e transições) do Plistocénico e Pliocénico.

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; 02; 04.

Objetivos Específicos:

(1) Reconstruir SST nos interglaciares do passado para o Atlântico norte (Site U1305), e margem Ibérica (Site U1385) (*WarmWorlds – FCT*);

(2) Produzir modelo das condições de temperatura e humidade na região Ibérica durante as deglaciações do Pleistocénico médio e tardio (*ULTImATum – FCT*);

(3) 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;

(4) Avaliar variações de diversidade de foraminíferos planctónicos no Atlântico norte durante o Pleistocénico tardio;

(5) Avaliar o clima do Pliocénico e do Plistocénico tardio no Pacífico Norte e no Índico e possíveis teleconexões com o regime de monção asiática (*Interclimatelinks - FCT*);

(6) Avaliar o papel da Água Mediterrânica na *Atlantic Meridional Overturning Circulation* (AMOC) e clima global durante o Pliocénico tardio;

(7) Compilar, analisar e publicar dados de produtividade na margem SW Portuguesa entre 250 e 1400 ky (Sites U1391 e U1385);

(8) Determinar o clima no Holocénico na margem Portuguesa em resolução plurianual e decadal;

(9) Desenvolver novos indicadores para avaliar as condições oceanográficas passadas e definir funções de transferência para calibração quantitativa de indicadores.

3.4.8 MODELAÇÃO E CLIMA OBSERVADO

Líder: João Ferreira

Enquadramento:

A monitorização climática é um pilar fundamental no conhecimento da variabilidade climática de uma região, sendo o IPMA, herdeiro das Instituições que o precederam, a Instituição com essa missão. A análise climática assenta, até à data, numa base frágil cujos maiores riscos advêm das falhas de dados, resultado de diversas condicionantes operacionais. Atualmente, diversos centros operacionais, dos quais se destaca o ECMWF, disponibilizam à comunidade de investigação diversas séries de dados, com mais de 20 anos, geradas com recursos à modelação numérica, as reanálises. Estas séries de dados são geradas com recurso a modelos numéricos globais, cuja uma das limitações é a resolução espacial. Para melhorar a resolução espacial e conseqüentemente uma melhor representação espacial dos diversos parâmetros climatológicos, são efetuados 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: 03; 04; 05.

Objetivos específicos:

- (1) Gerar grupo de dados modelados de referência, resolução horária, para território Continental;
- (2) Calcular e validar os indicadores relativos às normais climatológicas, modeladas, para período 1981-2010;
- (3) Operacionalizar processo de *downscaling* sobre as reanálises do ECMWF (Copernicus);
- (4) Implementar processo de validação, contra as observações, dos resultados numéricos;
- (5) Desenvolver e disponibilizar, através de serviços web, indicadores climatológicos.

3.4.9 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, conseqüentemente, 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; 07.

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 GelAvista;
- (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.

3.4.10 ESTRUTURA E DINÂMICA DOS ECOSISTEMAS MARINHOS

Líder: Susana Garrido e Teresa Moura

Enquadramento: Para melhorar o conhecimento dos ecossistemas marinhos é necessária uma abordagem interdisciplinar dos processos oceanográficos químicos, físicos e biológicos. Estudos da dinâmica dos organismos biológicos e das condições oceanográficas permitem avaliar alterações nos vários componentes dos ecossistemas marinhos e na estrutura das teias tróficas. Estes estudos permitem também avaliar o impacto da pesca no ecossistema e poderão conduzir à elaboração de modelos ecológicos que possibilitam prever o comportamento dos ecossistemas em diferentes cenários. O estudo das comunidades marinhas, bem como a classificação uniformizada e o mapeamento de habitats e biótopos bentónicos providenciam informação de suporte à avaliação da qualidade dos

ecossistemas e às ações de monitorização, gestão e planeamento estratégico das atividades humanas no ambiente marinho, designadamente em áreas protegidas e habitats sensíveis.

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

Objetivos Específicos:

- (1) Caracterizar a biodiversidade dos ecossistemas costeiros e demersais;
- (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) e início do desenvolvimento de uma abordagem ecossistémica para a gestão da pesca de cerco;
- (4) Caracterizar as relações tróficas e incidência de parasitas em diferentes ecossistemas marinhos, incluindo através da realização de ensaios laboratoriais;
- (5) Estudar a distribuição, abundância e diversidade do plâncton enquanto indicador de produtividade, perturbações no ecossistema aquático (e.g. eventos de algas nocivas) e fonte de alimento de formas larvares e juvenis de peixes.

3.4.11 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 colmatação 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 impacto 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 nas regiões costeiras.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 02; 03.

Objetivos Específicos:

- (1) Conhecer e relacionar os componentes e processos do ambiente físico dos sistemas marinhos e a sua influência na distribuição e mudança das comunidades fitoplânctónicas e na dinâmica dos processos

biológicos. Identificar os componentes e processos-chave que regulam a formação de proliferações de algas nocivas (INTERREG, MAR2020);

(2) 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, MAR2020);

(3) Estudar a influência das variáveis ambientais na flutuação das populações de pequenos peixes pelágicos e desenvolver modelos de dispersão e sobrevivência de larvas de peixes pelágicos (MAR2020);

(4) Estudar a adaptação transgeracional das populações de sardinha às condições predominantes de temperatura da água (MAR2020);

(5) 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 fluorimetria *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);

(6) Monitorizar a estrutura termohalina da superfície através de sensores de registo contínuo instalados nos navios de investigação do IPMA (INTERREG);

(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);

(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);

(9) Realizar ensaios em laboratório no âmbito da ecologia e fisiologia do fitoplâncton. Analisar a diversidade funcional dentro das comunidades de plâncton (INTERREG, MAR2020).

3.4.12 GESTÃO INTEGRADA DA PEQUENA PESCA E APANHA

Líder: Miguel Gaspar

Enquadramento: A frota da pequena pesca representa mais de 70% da frota nacional sendo caracterizada por utilizar uma grande diversidade de artes de pesca e por ser multiespecífica. A par desta atividade, a apanha encontra-se fortemente enraizada ao longo de toda a costa atuando, sobretudo, em ecossistemas sensíveis como sejam rias, lagoas costeiras e estuários. O pescado 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 o que se traduz na escassez de informação, impossibilitando, deste modo, a sua gestão sustentável bem como dos recursos e dos ecossistemas onde 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, promover a cogestão, de forma a garantir a sustentabilidade das pescarias nas suas diversas vertentes.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 02; 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 onde será incorporada/integrada toda a informação existente;

(2) Ensaiar e otimizar métodos de monitorização do estado de espécies costeiras, do esforço de pesca e da pesca recreativa dirigida à conquinha;

(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 na pesca em diversas artes de pesca (exemplo arte de Xávega);

(5) Descrever o ciclo reprodutivo e o crescimento de diversas espécies em particular de invertebrados marinhos, nomeadamente bivalves, gastrópodes, cefalópodes, e ainda peixes elasmobrânquios.

3.4.13 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; 02; 03; 04.

Objetivos Específicos:

(1) Identificar e caracterizar *métiers* da pesca costeira na ZEE continental - Identificação das frotas, das diversas tipologias de embarcações, artes utilizadas e das operações de pesca;

(2) Quantificar e mapear as pressões da pesca, através da análise de dados espaciais da monitorização da atividade das embarcações, incluindo dados georreferenciados (VMS/AIS) e desembarques em lota (TecPescas, E-Shape);

(3) Otimizar as tecnologias dirigidas à exploração dos recursos vivos marinhos, 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 (TecPescas);

(4) Avaliar o impacto do incremento da seletividade das artes no ecossistema e na pesca - impacto da redução das rejeições ao longo da cadeia trófica e nos desembarques comerciais da frota de arrasto de crustáceos no âmbito da Obrigação de Desembarque da Política Comum de Pescas;

(5) Desenvolver novas tecnologias destinadas à monitorização das atividades da pesca - Caracterizar as diferentes fases das operações de pesca, através da colocação de sensores eletrónicos nos equipamentos de convés das embarcações (TecPescas).

3.4.14 BIOLOGIA E DINÂMICA DOS RECURSOS DA PESCA

Líder: Ivone Figueiredo e Rui Coelho

Enquadramento: A exploração sustentada dos recursos pesqueiros depende de um profundo conhecimento da estrutura populacional de cada uma 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 amostragem; e o estudo das razões e 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; 02; 03; 04.

Objetivos Específicos:

- (1) Determinar parâmetros biológicos relativos ao crescimento e à reprodução, relevantes para avaliar a resiliência, face à exploração pela pesca;
- (2) Definir e ensaiar melhorias no desenho amostral para determinação da estrutura populacional por comprimento e por idade e contribuição para a avaliação de stocks, recorrendo a dados de desembarques por categoria comercial; 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.

3.4.15 MOLUSCICULTURA E PISCICULTURA SUSTENTÁVEIS

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 Estratégia de Desenvolvimento Sustentável da Aquacultura Europeia.

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

Objetivos Específicos:

- (1) Definir estratégias de seleção de reprodutores, utilizar testes de paternidade e avaliar impacto na qualidade larvar nomeadamente de corvina, sardinha e ostra; incluindo ainda o estudo da fisiologia da reprodução de peixes e invertebrados marinhos;
- (2) Avaliar o efeito de novos protocolos alimentares, novas matérias-primas para formulação de rações, na performance (biometria, sobrevivência, malformações, fisiologia, microbiologia, genes, proteínas) e sanidade de larvas, pós-larvas e juvenis de peixes marinhos e bivalves;
- (3) Elaborar protocolos de cultivo para espécies marinhas (peixes, bivalves, cefalópodes, equinodermes, crustáceos, macroalgas, poliquetas, Sipunculídeos, *Aplysia fasciata*, etc.) com potencial para vários sectores (aquacultura, 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 animal; manipulação da nutrição no reforço do sistema imunitário de peixes marinhos;

- (5) Estudar os principais parasitas que afetam o cultivo de peixes marinhos (ex. *Amyloodinium ocellatum* e outros grupos como os monogéneos e crustáceos) e abordagens preventivas e de tratamento; Estudar o efeito de parasitas *Perkinsus olseni* na reprodução dos bivalves; Criação de marcadores genéticos para *Perkinsus* como ferramenta para a criação seletiva de amêijoia-boa;
- (6) Desenvolver ferramentas moleculares: caracterização genética de reprodutores G1 de corvina, com vista ao melhoramento da espécie; clonagem de genes 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 e apoiar o desenvolvimento de um sistema de informação georreferenciado para selecionar áreas de intervenção e gestão sustentável;
- (10) 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;
- (11) Otimizar a produção de bivalves, nomeadamente ostra plana, ostra portuguesa, pé-de-burrinho, amêijoia-boa e berbigão;
- (12) Estudar o comportamento dos poliquetas infestantes de ostras do género *Polydora*, e elaborar protocolos de manejo que permitam uma gestão efetiva do problema;
- (13) Desenvolver protocolos de produção de invertebrados marinhos e algas com interesse para aquacultura e para o desenvolvimento de bio-produtos;
- (14) Avaliar o impacto da produção de ostra na produtividade da cultura de amêijoia-boa, nos sistemas lagunares;
- (15) Ensaiair o repovoamento com diferentes espécies de bivalves e de peixes em diversos ecossistemas;
- (16) Avaliar o efeito da contaminação e depuração microbiológica na condição e sobrevivência dos invertebrados marinhos;
- (17) Desenvolver soluções/equipamentos para a aquacultura em co-promoção com sector; (18) Avaliar o potencial de novas matérias-primas para a fortificação de peixes com nutrientes essenciais para a saúde de segmentos específicos da população;
- (19) Estudar o efeito direto (ex. temperatura e pH) e indireto (ex. contaminantes químicos, toxinas, doenças de peixes e indicadores de contaminação microbiológica ambiental) das alterações climáticas nas fases larvares e juvenis de desenvolvimento de peixes e bivalves;
- (20) Criar no polo de Algés um módulo laboratorial certificado pela DGAV que permita a realização de ensaios experimentais em sistemas de recirculação em pequena escala que permitam simular os efeitos das variações ambientais num espaço separado fisicamente das zonas de produção de modo a apoiar o setor produtivo na implementação de soluções sustentáveis;
- (21) Transferir conhecimento científico e tecnológico para o sector da aquacultura.

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 e vertente continental são de destacar ocorrências de hidrocarbonetos (petróleo, gás e hidratos de metano). Na plataforma continental, são conhecidos

depósitos de agregados e minerais pesados (*placers*). 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). A Plataforma Continental Portuguesa, que abrange o continente e os arquipélagos da Madeira e dos Açores e é atravessada pelos limites de placas litosféricas Eurásia-África e pela dorsal média-Atlântica, apresenta 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 nacionais e principais riscos geológicos na margem continental assim como estudos para a caracterização dos impactes das ações de prospeção e/ou exploração, tendo em atenção eventuais efeitos nos ecossistemas marinhos.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 02; 03; 04; 07.

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 (Pré-Proposta 977 para Expedição IODP na Margem Portuguesa - RELICT);

(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 (projectos TAGUSGAS e MAGICLAND);

(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), ii) hidratos de gás na Margem Sul Portuguesa, 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);

(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).

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; 02; 03; 04.

Objetivos Específicos:

(1) Prosseguir avaliação dos benefícios e riscos associados ao consumo de pescado na saúde pública, particularmente de espécies subexploradas,

(2) Avaliar o valor nutricional de recursos marinhos subexplorados, nomeadamente macro e microalgas;

(3) Estudar a bioacessibilidade de compostos alvo por via de um modelo *in vitro* em diferentes recursos marinhos com potencial alimentar e alimentos produzidos a partir destes;

- (4) Validar técnicas de diagnóstico rápido de amins biogénicas e compostos orgânicos voláteis;
- (5) Avaliar o efeito das alterações climáticas na qualidade e segurança alimentar do pescado;
- (6) Desenvolver metodologias inteligentes de rastreabilidade e rotulagem para uma produção sustentável de pescado;
- (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) Colaborar com a Administração e a fileira alimentar do mar na avaliação da qualidade e segurança dos produtos 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; 02; 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) Desenvolver, otimizar e ensaiar novas metodologias de extração de componentes bioativos de micro- e macroalgas bem como de separação e doseamento de diferentes classes de compostos, com particular atenção às diferentes classes lipídicas e classes de hidratos de carbono;
- (4) Preparar novos produtos para a alimentação animal e humana com incorporação de biomassa de recursos subvalorizados;
- (5) Preparar e caracterizar hidrolisados de subprodutos de peixe e sua aplicação como fungicidas naturais e estimulantes do crescimento de várias culturas;
- (6) Avaliar propriedades biológicas de hidrolisados proteicos preparados a partir de subprodutos e rejeições de pescado;
- (7) Extrair e caracterizar péptidos e lípidos a partir de subprodutos e rejeições e sua aplicação em alimentos para idosos;
- (8) 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: As alterações climáticas, o aumento da pressão de múltiplas atividades antropogénicas e o desenvolvimento tecnológico têm conduzido a um aumento de novos compostos, como novas toxinas marinhas e contaminantes, na costa portuguesa. Biotoxinas marinhas como as ciguatoxinas, tetrodotoxinas e palitoxinas que eram até recentemente apenas associadas a regiões (sub)tropicais são agora recorrentes na costa portuguesa.

O lixo marinho é um problema global para o qual Portugal está a desenvolver esforços para a avaliação e monitorização. De entre o lixo marinho, os microplásticos, partículas de plástico com dimensão máxima de 5 mm, são um dos constituintes mais preocupantes, podendo ser ingeridas pelos organismos marinhos e conseqüentemente pelo Homem. O conhecimento do “tempo de vida” dos microplásticos no meio marinho é de extrema importância.

Colocam-se agora novos desafios para entender e mitigar o impacto de biotoxinas emergentes no ambiente e segurança alimentar. A compreensão das interações entre biotoxinas/contaminantes, organismos e o ambiente que os rodeia é fundamental para suportar estratégias que possam mitigar as ameaças emergentes e desenvolver soluções inovadoras e sustentáveis para proteger o meio marinho. É importante consolidar o desenvolvimento e implementação de metodologias analíticas e de deteção rápida (biosensores, multi-sensores) para quantificar biotoxinas/contaminantes ambientais emergentes em amostras bióticas e abióticas. A obtenção de dados experimentais robustos permitirá aplicar modelos preditivos dos impactos das atividades antropogénicas. A avaliação dos efeitos das pressões ambientais na acumulação de contaminantes e nas respostas bioquímicas, metabólicas e genéticas em organismos marinhos permitirá potenciar um desenvolvimento sustentável alinhado com as políticas ambientais. Pretende-se recorrer a ferramentas *in vitro*, *ex vivo* e *in vivo* que possibilitem uma interpretação integradora e ecossistémica dos mecanismos de toxicidade. A identificação de organismos bioindicadores é essencial para avaliar mecanismos resultantes dos efeitos da acumulação de toxinas/contaminantes integrando os potenciais efeitos das alterações climáticas (aquecimento e acidificação). 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.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 02; 03.

Objetivos Específicos:

- (1) Desenvolver e validar as metodologias analíticas por LC-MSMS e ensaios funcionais para determinação de biotoxinas emergentes (MAR2020, FCT);
- (2) Desenvolver biosensores e multisensores eletroquímicos para determinação de biotoxinas e contaminantes químicos ambientais em organismos marinhos (FCT, H2020);
- (3) Modelar as condições ambientais associadas com produção de biotoxinas por espécies selecionadas de microalgas e avaliação do impacto das alterações climáticas na acumulação e eliminação destes compostos em organismos marinhos (FCT);
- (4) Identificar mecanismos de toxicidade e processos metabólicos que envolvam biotoxinas, contaminantes emergentes e microplásticos (MAR2020, H2020, FCT);
- (5) Avaliar a transferência de contaminantes e biotoxinas mediada por microplásticos e os seus efeitos bioquímicos em organismos marinhos (FCT);
- (6) Monitorizar a concentração de contaminantes e respostas bioquímicas em espécies de peixe comerciais da costa Portuguesa, para aplicabilidade na Diretiva Quadro Estratégia Marinha (Mar2020);
- (7) Avaliar o impacto da mineração em mar profundo, na acumulação de contaminantes e efeitos bioquímicos e genéticos em organismos marinhos (FCT);
- (8) Estudar a aplicabilidade de macroalgas marinhas na redução do teor de contaminantes ambientais em moluscos bivalves (H2020);
- (9) 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);

(10) 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 e tempo de deposição de microplásticos nos fundos marinhos (JPIO, FCT).

3.4.20 NOVAS APROXIMAÇÕES PARA A MONITORIZAÇÃO MARINHA

Líder: Mafalda Carapuço / Zuzia Stroynovski

Enquadramento: A necessidade de monitorização 4D do oceano, tanto nas zonas costeiras como fo 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 pelos cruzeiros de investigação direcionados para a 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 e no programa de infraestruturas científicas da FCT, nomeadamente como coordenador do projeto EMSO-PT.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 02; 03.

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 Mar Portugal;
- (2) Desenho e assemblagem 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

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 IPMA, IP - EDUCAÇÃO, LITERACIA E COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA

Supervisão: Ana Carneiro

Motivação: Os temas da Educação e Ciência ligadas ao mar são fundamentais para um país que tem como desígnio estratégico o Mar. Nesse sentido, e em linha com a missão e competências do IPMA, existe desde 2018 uma unidade na estrutura orgânica, o Núcleo de Documentação, Educação, Literacia e Comunicação, designado por NDELIC, transversal ao Instituto e na dependência do Conselho Diretivo do IPMA, IP, ao qual compete coordenar as atividades de divulgação e comunicação científica e de literacia oceânica. É uma unidade que tem como objetivo promover as publicações técnicas e científicas do IPMA entre os pares e simultaneamente ao público em geral. O NDELIC pretende ainda 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.

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. Com particular foco nas gerações futuras, existem iniciativas, como o Mar dos Pequenininhos integrado no projeto IPMA-Escolas, que pretendem contribuir para a educação/formação dos jovens que frequentam o 1º ciclo de escolaridade, que se pretendem valorizar e maximizar.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 02.

Objetivos Específicos:

- (1) Colaborar com grupos/instituições de divulgação de ciência (Ciência Viva, EXPOLAB entre outras) e promover a imagem do IPMA, IP na ligação com a Ciência nomeadamente em datas importantes como o Dia Aberto do IPMA, IP, o Dia Meteorológico Mundial, *Oceans Meeting* e a Noite Europeia dos Investigadores;
- (2) Colaborar com Escolas, Universidades, Câmaras Municipais e outros organismos, no sentido de realizar ações de divulgação de Ciência;
- (3) Participar em eventos de divulgação de Ciência nos temas do Mar, da Terra e da Atmosfera;
- (4) Desenvolver materiais de divulgação institucionais e técnico-científicos;
- (5) Realizar projetos na área da divulgação de Ciência e coordenação de visitas de estudo;
- (6) Implementar e manter o acesso ao acervo bibliográfico do IPMA, nas suas componentes físicas e de bases de dados;
- (7) Recuperação das publicações com elevado valor histórico;
- (8) Manter o acesso público às bibliotecas das instalações do IPMA.

3.6 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

3.6.1 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA METEOROLOGIA E DO CLIMA

Supervisão: 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), que estrutura os serviços comerciais associados (ECOMET) e promovem uma rede de observação satelitária 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 na Organização Meteorológica Mundial. Esta organização associada das Nações Unidas coordena a atividade meteorológica global. O IPMA incorpora o Comité Executivo da Região VI da OMM. Portugal incorpora também o CIMHET Comunidade Ibero-Americana dos serviços meteorológicos.

ECMWF: É a estrutura europeia de modelação meteorológica que desenvolve o sistema de previsão a médio prazo de melhor *performance*, que é utilizado de modo operacional no instituto. Fornece ainda condições-fronteira nas quais se apoia a modelação de maior escala (**ALADIN, AROME**), desenvolvida por consórcios integrados pelo IPMA, IP. 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. A contribuição financeira anual é determinada em função do PIB de cada membro. IPMA é o representante nacional no Conselho da EUMETSAT e está envolvido em vários dos seus projetos.

EUMETNET e ECOMET: São estruturas que reúnem os Serviços Meteorológicos Nacionais da Europa, e que coordenam a troca de dados e a atividade comercial de venda de informação meteorológica e climática. A participação nacional nos programas da EUMETNET tem sido muito reduzida sendo expectável que aumente significativamente nas áreas de serviços do clima e de serviços à meteorologia marítima.

Copernicus Climate Change Services (C3S): Exploração dos Serviços de Clima na Plataforma Copernicus

Join Research Center /JRC: Estabelecimento de uma cooperação com 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 mudanças climáticas. O IPMA, IP, representa Portugal nas sessões plenárias e na divulgação dos resultados dos grupos de trabalho.

SMN dos Países de Expressão Portuguesa: Formação de técnicos para instalação e manutenção de uma rede de observações meteorológicas em Moçambique; Cooperação com a República da Cabo Verde em Meteorologia Marítima e Aeronáutica. Cooperação com Angola no domínio da capacitação em meteorologia e clima (Projeto FRESAN). A cooperação entre o IPMA e o SMG (Serviço Meteorológico e Geofísico - SMG, Macau) desenrolar-se-á em 3 frentes: a) Implementação no SMG do algoritmo do IPMA para criação de previsões horárias; 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.

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 de trítio na precipitação.

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

Reino Unido: No âmbito do Acordo com o MetOffice, o IPMA, IP, colabora com a instalação e operação de uma estação de deteção de descargas elétricas no Observatório José Agostinho em Angra do Heroísmo.

EUA: No âmbito da rede WWLLn, o IPMA, IP, colabora com a Universidade de Washington na instalação e operação de duas estações de deteção de descargas elétricas em Lisboa e Ponta Delgada.

Suécia: O IPMA, IP, colabora com o Departamento de Ciência do Ambiente e Química Analítica (ACE) da Universidade de Estocolmo (SU) num programa de recolha de amostras de precipitação na estação meteorológica do Corvo, com vista a análise de ácidos PFAA na precipitação.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 02.

Objetivos Específicos:

- (1) Manter a participação do IPMA, IP em todos estes organismos internacionais, incrementando a participação nos WG técnicos;
- (2) Participar na reunião bilateral IPMA-AEMET e continuar o trabalho de homogeneização de procedimentos;
- (4) Incrementar a cooperação com os serviços meteorológicos de língua portuguesa, em particular com a publicação em português dos documentos do IPCC.

3.6.2 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DOS RECURSOS MARINHOS E DA AQUACULTURA

Supervisão: Maria Ana Martins

ICES: O IPMA, IP, assegura a representação portuguesa no *Council* do ICES, 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. Em 2018 uma investigadora do IPMA (Manuela Azevedo) assegura a vice-presidência da organização.

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: (*Northwest Atlantic Fisheries Organization*): A Organização de Pescas do Noroeste Atlântico 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, IP 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.

Nações Unidas – Oceanos e Lei do Mar – Investigadores do IPMA integram a *Pool of Experts* do Segundo Ciclo do Processo Regular de Avaliação Global do Estado do Ambiente Marinho, incluindo Aspetos Socioeconómicos (WOA II).

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. A representante científica da União Europeia no Comité Científico da SEAFO neste organismo é uma investigadora do IPMA, IP.

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.

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; 02.

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 congêneres às do IPMA, em particular no Atlântico e com países de expressão portuguesa.

3.6.3 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 Conexos. 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 ao desenvolvimento da nova rede sísmica Moçambicana e em particular na área da formação.

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

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

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01.

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.

3.6.4 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 para os 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 são outro objetivo em Geologia Marinha por forma a participar ativamente em programas internacionais.

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 02.

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;
- (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 e ECORD, de programas internacionais importantes como o IODP, o PAGES, EMODNET, GeoERA;
- (5) Garantir a participação em grupos representativos a nível Europeu, como nas Ações COST: MEDSALT (CA15103) e MIGRATE (ES1405) e nos consórcios europeus de Infraestruturas EMSO-ERIC e EPOS ERIC.

3.6.5 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA AVIAÇÃO CIVIL

Líder: Carlos Mateus

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; 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) Garantir a participação do IPMA, IP em todos organismos internacionais no âmbito da meteorologia aeronáutica, nomeadamente os WG técnicos da WMO (CAeM), da EUMETNET (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)	51 551 595,00 €
Despesas c/ Pessoal	17 114 783,00 €
Aquisições de Bens e Serviços	12 440 940,00 €
Outras despesas correntes	12 714 937,00 €
Despesas de Capital	9 280 935,00 €
Orçamento de Investimento (OI)	4 266 668,00 €
Outros Valores (OV)	0,00€
Total (OF+OI+OV)	55 818 263,00 €

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 31 de dezembro de 2019, concluiu o ano com a dotação de 502 postos de trabalho. De referir que em 1 de janeiro de 2019, o pessoal ao serviço efetivo de funções, era de 418 postos de trabalho.

Importa salientar que a proposta de mapa de pessoal para o ano de 2020, em comparação com o número de pessoal ao serviço a 31 de dezembro de 2019, contempla um aumento de 142 postos de trabalho. Este aumento resulta do acréscimo de 51 postos de trabalho na carreira de técnico superior; 56 na de investigação científica; 21 na de assistente técnico, 9 na de informático e 4 na de assistente operacional, 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. Aos referidos postos, foi ainda previsto o posto de trabalho de um Dirigente Superior de 2º grau referente ao cargo de Vogal do Conselho Diretivo que se encontra por ocupar, desde a sua vacatura em março de 2019.

O orçamento previsto com as despesas com pessoal, para o ano de 2020, é de 17.114.784,01 €.

Cargo/Carreira/Categoria	N.º de postos de trabalho ocupados a 01/01/2019	N.º de postos de trabalho ocupados a 31/12/2019	Nº de postos de trabalho propostos para 2020
Dirigente superior de 1º grau	1	1	1
Dirigente superior de 2º grau	2	1	2
Dirigente intermédio de 1º grau	5	5	5
Dirigente intermédio de 2º grau	12	13	13
Técnico Superior	144	207	258
Especialista de Informática	7	9	18
Técnico de Informática	8	7	7
Coordenador Técnico	4	4	4
Assistente Técnico	71	78	99
Assistente Operacional	31	34	38
Investigação	57	69	125
Marítimos	6	6	6
Observador	70	68	68
Total	418	502	644

Distribuição de efetivos por cargo e carreira a 1 de janeiro e 31 de dezembro de 2019, e proposto para 2020

5.2 BOLSEIROS

O universo de bolsiros do IPMA, IP a 31 de dezembro de 2019 situava-se nos 71.

Prevê-se, contudo, alteração significativa do número, conseqüente do programa de regularização extraordinária dos vínculos precários na Administração Pública (PREVPAP) e do supra citado Decreto-Lei n.º 57/2016, de 29 de agosto, que aprova um regime de contratação de doutorados, e que determina que as instituições devam proceder à abertura de procedimentos concursais para a contratação de doutorados, que desempenham funções em instituições públicas há mais de três anos, seguidos ou interpolados, bem como derivado da implementação do novo Regulamento de Bolsas de Investigação.

6. CONCLUSÕES

2020 será o oitavo 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 do novo Regulamento Interno em Diário da República, 2.ª série, n.º 105, em 1 de junho de 2018, através do Despacho n.º Despacho n.º 5429/2018. 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 2020 está em linha com os planos executados em anos anteriores e com o 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 2020 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, a operação do novo navio de investigação e a revitalização e reorganização dos centros regionais.

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. privilegia os veículos “página eletrónica” e plataformas de redes sociais, limitando as suas publicações em Diário da República e Jornal de expansão nacional aos atos previstos na Lei.