



RELATÓRIO DE ATIVIDADES E CONTAS

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

2021

ÍNDICE

Índice

1	NOTA INTRODUTÓRIA	4
2	ATIVIDADES REALIZADAS.....	7
2.1	GESTÃO	7
2.1.1	GESTÃO FINANCEIRA	7
2.1.2	GESTÃO DE RECURSOS HUMANOS	7
2.1.3	GESTÃO DE CONTRATOS.....	8
2.1.4	GESTÃO DE INFRAESTRUTURAS GENÉRICAS	9
2.1.5	GESTÃO DE INFRAESTRUTURAS DE IT E SUPERCOMPUTAÇÃO.....	10
2.1.6	GESTÃO DE PRODUTOS, SERVIÇOS E PROJETOS.....	11
2.1.7	CONTROLO INTERNO E AUDITORIA	11
2.2	INFRAESTRUTURAS DE MONITORIZAÇÃO, ANÁLISE E MODELAÇÃO	14
2.2.1	NAVIOS DE INVESTIGAÇÃO	15
2.2.2	REDE DE DESCARGAS ELÉTRICAS E DE RADARES METEOROLÓGICOS.....	15
2.2.3	REDE DE ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS	17
2.2.4	OBSERVATÓRIOS ATMOSFÉRICOS	17
2.2.5	REDE SISMOLÓGICA E GEOMAGNÉTICA	18
2.2.6	ESTAÇÃO PILOTO DE PISCICULTURA DE OLHÃO	19
2.2.7	ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE MOLUSCICULTURA DE TAVIRA	20
2.2.8	ESTRUTURA DE PREVISÃO NUMÉRICA METEOROLÓGICA	20
2.2.9	SATELLITE APPLICATIONS FACILITY on LAND SURFACE ANALYSIS	21
2.2.10	MARBIS – SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE BIODIVERSIDADE MARINHA	22
2.2.11	LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA GEOLÓGICA (EMSO-GOLD).....	22
2.2.12	SEISLAB: LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA E GEOLOGIA MARINHA.....	23
2.3	SERVIÇOS OPERACIONAIS DE MISSÃO	24
2.3.1	METEOROLOGIA AERONÁUTICA	25
2.3.2	INFORMAÇÃO METEOROLÓGICA	26
2.3.3	ANÁLISE, APLICAÇÕES E MONITORIZAÇÃO DO CLIMA	26
2.3.4	DETEÇÃO E ALERTA DE SISMOS E TSUNAMIS	27
2.3.5	PROGRAMA NACIONAL DE AMOSTRAGEM BIOLÓGICA	28
2.3.6	SISTEMA NACIONAL DE MONITORIZAÇÃO DE MOLUSCOS BIVALVES	31
2.3.7	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS COSTEIRAS E DE TRANSIÇÃO.....	34
2.3.8	DIRETIVA QUADRO DA ESTRATÉGIA MARINHA.....	35
2.4	INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO	38
2.4.1	MECANISMOS DE GERAÇÃO DE TSUNAMIS.....	39
2.4.2	IMPACTOS SOCIAIS DE FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS.....	40
2.4.3	INCÊNDIOS FLORESTAIS	42
2.4.4	BIOGEOQUÍMICA MARINHA.....	42
2.4.5	PROCESSOS CLIMÁTICOS DE SUPERFÍCIE	44
2.4.6	PALEOCLIMA	45
2.4.7	MODELAÇÃO E CLIMA OBSERVADO.....	47
2.4.8	INFORMAÇÃO DO ECOSISTEMA: DA TAXONOMIA À MONITORIZAÇÃO	47
2.4.9	ESTRUTURA E DINÂMICA DOS ECOSISTEMAS MARINHOS.....	49
2.4.10	OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA	51
2.4.11	GESTÃO INTEGRADA DA PEQUENA PESCA E APANHA	53
2.4.12	TECNOLOGIAS DA PESCA E DE OBSERVAÇÃO MARINHA.....	55
2.4.13	BIOLOGIA E DINÂMICA DOS RECURSOS DA PESCA.....	56
2.4.14	PISCICULTURA SUSTENTÁVEL	59
2.4.15	MOLUSCICULTURA SUSTENTÁVEIS	62
2.4.16	GEOLOGIA, RISCOS GEOLÓGICOS E GEORECURSOS MARINHOS.....	64
2.4.17	VALOR NUTRICIONAL E SEGURANÇA NO CONSUMO DE PRODUTOS DA PESCA E AQUACULTURA...65	
2.4.18	BIOPROSPECÇÃO E BIOTECNOLOGIA MARINHAS	68
2.4.19	LIXO MARINHO, BIOTOXINAS E CONTAMINANTES EMERGENTES NO ECOSISTEMA MARINHO	70

2.4.20	NOVAS APROXIMAÇÕES PARA A MONITORIZAÇÃO MARINHA	73
2.4.21	ORDENAMENTO DO ESPAÇO MARÍTIMO.....	73
3	SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO	74
4	EDUCAÇÃO, LITERACIA E COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA.....	74
4.1	COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	76
4.1.1	COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA METEOROLOGIA E DO CLIMA	76
4.1.2	COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DOS RECURSOS MARINHOS E DA AQUACULTURA.....	77
4.1.3	COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA SISMOLOGIA E DOS TSUNAMIS.....	79
4.1.4	COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA GEOLOGIA MARINHA	80
4.1.5	COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA AVIAÇÃO CIVIL	81
5	RECURSOS HUMANOS.....	82
5.1	MAPA DE PESSOAL.....	82
5.2	BOLSEIROS.....	83
6	ANÁLISE ECONÓMICA, FINANCEIRA E ORÇAMENTAL	84
6.1	ANÁLISE ECONÓMICA.....	84
6.1.1	RESULTADOS.....	84
6.1.2	RENDIMENTOS.....	84
6.1.3	GASTOS	85
6.2	ANÁLISE FINANCEIRA.....	87
6.2.1	ESTRUTURA DO BALANÇO.....	87
6.2.2	ATIVO NÃO CORRENTE	88
6.2.3	ATIVO CORRENTE.....	88
6.2.4	PATRIMÓNIO LÍQUIDO	88
6.2.5	PASSIVO NÃO CORRENTE.....	88
6.2.6	PASSIVO CORRENTE.....	88
6.2.7	ACONTECIMENTOS APÓS A DATA DO BALANÇO	89
6.2.8	APLICAÇÃO DE RESULTADOS	89
6.3	ANÁLISE ORÇAMENTAL.....	89
6.3.1	DESPESA	89
6.3.2	EVOLUÇÃO GLOBAL DA DESPESA	90
6.3.3	RECEITA.....	93
6.3.4	EVOLUÇÃO GLOBAL DA RECEITA.....	95
7	CONCLUSÕES.....	98
8	DEMONSTRAÇÕES FINANCEIRAS.....	99
8.1	BALANÇO	99
8.2	DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADOS POR NATUREZA	100
8.3	DEMONSTRAÇÃO DE FLUXOS DE CAIXA	101
8.4	DEMONSTRAÇÃO DAS ALTERAÇÕES NO PATRIMÓNIO LÍQUIDO.....	102
9	PUBLICAÇÕES	104
9.1	LIVROS	104
9.2	ARTIGOS CIENTÍFICOS EM PUBLICAÇÕES INDEXADAS	105
9.3	PUBLICAÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NÃO INDEXADAS.....	117
9.4	COMUNICAÇÕES [INCLUINDO ATAS DE ENCONTROS CIENTÍFICOS].....	122
9.5	POSTERS.....	132
9.6	ACÇÕES DE FORMAÇÃO (PRESTADAS PELO ELEMENTOS DO IPMA/DIVRP)	136
9.7	ENTREVISTAS PARA COMUNICAÇÃO SOCIAL /CONTRIBUIÇÃO PARA NOTÍCIAS.....	141
9.8	TESES DE MESTRADO, DOUTORAMENTO, PROVAS PÚBLICAS.....	142
9.9	ACÇÕES DE DIVULGAÇÃO (PRESTADAS PELO ELEMENTOS DO IPMA/DIVRP).....	145
9.10	RELATÓRIOS DE MISSÃO.....	148
9.11	RELATÓRIOS.....	148
9.12	IDENTIFICAÇÃO DAS METODOLOGIAS ANALÍTICAS ACREDITADAS OU QUE CUMPREM BOAS PRÁTICAS	154

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, tutelado pelo Ministério do Mar. 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 com o Ministro do Ambiente e da Ação Climática. O IPMA, IP é um instituto público, integrado na administração indireta do Estado, dotado de autonomia administrativa e financeira e património próprio.

- **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 e valores**

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.

O IPMA, IP define como valores fundamentais a ética, a excelência, a inovação, o rigor, a isenção, a responsabilidade e o compromisso com os interesses do país.

- **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 em ambas estas 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, consequentemente, para a proteção das populações e dos bens públicos.

Na área da geologia da Plataforma Continental Portuguesa, o IPMA, IP 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 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.

- **Perspetiva orçamental**

Em 2021 manteve-se a valorização na investigação científica de excelência 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. Acresce o contexto pandémico e o impacto que ainda teve em 2021 na principal fonte de receitas próprias do IPMA – as taxas de rota.

- **Perspetiva organizacional**

No sentido de melhoria contínua do funcionamento interno do IPMA, numa perspetiva de melhor serviço público, o Conselho Diretivo deliberou por nova revisão do regulamento interno do IPMA, na sua reunião de dia 29 de março de 2021, exarado na ata nº 26/2021. A estrutura interna foi alterada conforme organograma infra, criando-se o Núcleo "Sistema Integrado de Gestão Laboratorial" (SIGL), na dependência direta do Departamento do Mar e Recursos Marinhos (DMRM), com efeitos a um de abril de 2021. O novo regulamento interno foi publicado como Despacho nº 8416/2021 no Diário da República, 2ª série, nº 165, Parte C, do dia 25 de agosto de 2021.

Esa revisão, no seguimento das alterações de 2020, revelou-se positiva, apesar da revisão da Lei Orgânica do Instituto continuar a ser absolutamente premente.

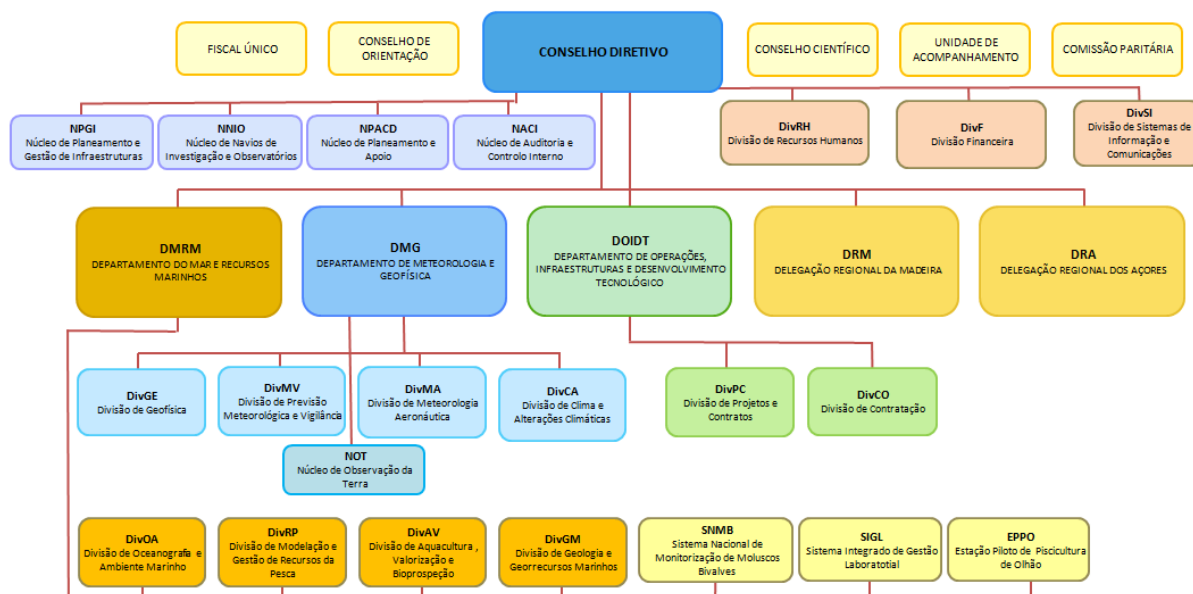


Figura 1 - Estrutura orgânica do IPMA, IP desde 1 de abril de 2021

• **Ambiente interno**

Em 2021, continuou a ser notório que 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, apesar de, em 2021, ter-se completado a integração dos investigadores no quadro do IPMA no âmbito do PREVPAP e ter-se continuado a integrar investigadores juniores no âmbito do Regime Jurídico do Emprego Científico (RJEC - Decreto-Lei nº 57/2016 de 29 de agosto).

O início da exploração operacional do radar meteorológico de Terceira/Santa Bárbara teve lugar em 23 de março de 2021, após conclusão dos trabalhos de parametrização do sistema. Prosseguiram os trabalhos no âmbito do projeto EEAGrants que permitem equipar o Navio de Investigação *Mário Ruivo*, tornando-o um navio de investigação oceânico ainda mais versátil e competitivo.

O Instituto possuía já alguns laboratórios profundamente modernizados (microbiologia, biotoxinas, sedimentologia, geoquímica) e, em 2021, foram terminadas as empreitadas nos laboratórios de macroalgas e biologia molecular e virologia. Em 2021, prosseguiu o procedimento para a empreitada de obras no laboratório húmido LABVIVOS em Algés, que terminou no primeiro trimestre de 2022. As intervenções feitas e algumas outras ainda necessárias estão enquadradas no financiamento previsto do programa POSEUR, no programa Mar2020 e no programa de infraestruturas da FCT.

2 ATIVIDADES REALIZADAS

2.1 GESTÃO

As principais componentes organizacionais e infraestruturais são as seguintes:

Componente 1: GESTÃO FINANCEIRA

Componente 2: GESTÃO DE RECURSOS HUMANOS

Componente 3: GESTÃO DE CONTRATOS

Componente 4: GESTÃO DE INFRAESTRUTURAS GENÉRICAS

Componente 5: GESTÃO DE INFRAESTRUTURAS DE IT E SUPERCOMPUTAÇÃO

Componente 6: GESTÃO DE PRODUTOS SERVIÇOS E PROJETOS

Componente 7: CONTROLO INTERNO E AUDITORIA

2.1.1 GESTÃO FINANCEIRA

Líder: Carla Gonçalves

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 05, 08

Objetivos e Execução

(1) Reorganização dos meios humanos da divisão com definição de áreas funcionais

Apesar dos esforços realizados nos anos anteriores no sentido de reforçar às áreas de controlo das áreas orçamental, patrimonial e de tesouraria, verificou-se uma redução do número de funcionários afectos a esta unidade orgânica, o que teve, obviamente repercursões nos tempos de trabalho, não se tendo deixado de assegurar, obviamente, as tarefas essenciais.

(2) Melhoria do controlo da execução orçamental e financeira

Havendo a necessidade de se proceder ao controlo orçamental no âmbito dos projectos do orçamento de actividades, apurou-se ser imprescindível recrutar recursos humanos com habilitação na área orçamental e financeira, não se tendo, contudo, concretizado ao que acresceu a redução do número de efectivos afectos à divisão mencionado no ponto anterior.

Não obstante a grande carência de recursos humanos, assegurou-se os reportes necessários ao CD de modo constituírem um instrumento de apoio à decisão projetos.

(3) Melhoria da qualidade dos reportes regulares

A concretização dos objectivos 1, 2 em anos anteriores vieram dar suporte e substância à qualidade dos reportes, a estabilidade e consolidação da informação, a qual foi assegurada de forma tempestiva e com um elevado grau de certeza e de rigor que nos tem pautado.

2.1.2 GESTÃO DE RECURSOS HUMANOS

Líder: André Agostinho

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 05, 07

Objetivos e Execução:

(1) Atualizar o Regulamento de horário de trabalho do IPMA

Este objetivo não foi concretizado. As vicissitudes do ano de 2021, ainda com predomínio do regime de teletrabalho, impossibilitaram a concretização deste objetivo, que implica várias reuniões presenciais com dirigentes, trabalhadores e sindicatos de forma a preencher todos os preceitos legais associados.

(2) Implementar a aplicação informática de avaliação de desempenho GEADAP a partir do biénio 2021/2022

A estrutura encontra-se preparada no sistema GEADAP, contudo os sucessivos períodos de confinamento impossibilitaram que a definição de objetivos no biénio 2021/2022 decorresse na referida aplicação.

(3) Reorganizar o arquivo da área de recursos humanos

Este objetivo foi concretizado e consolidado no em 2021. Todos os processos individuais dos trabalhadores do IPMA, I.P. com contrato de trabalho em funções públicas, bem como os bolsiros de investigação encontram-se devidamente ordenados e organizados, sendo a organização efetuada a nível documental como no espaço físico em que se encontra.

Em 2021 foi cimentado o processo de classificação documental, segundo a Macro-Estrutura Funcional, no sistema informático de Gestão Documental (SIGED), da atividade desenvolvida em consonância com o Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral e a aguardar aprovação na Direção-Geral do Livro, dos Arquivos e das Bibliotecas (DGLAB).

(4) Assegurar a formação dos trabalhadores do IPMA

Este objetivo também foi assegurado. Pese embora os vários constrangimentos causados pela pandemia, esta foi uma das áreas que melhor se adaptou a uma nova realidade de funcionamento, tanto os trabalhadores, como as instituições formadoras conseguiram adaptar-se às novas necessidades de funcionamento e assegurar a realização de ações de formação relevantes para o desenvolvimento técnico e profissional dos trabalhadores para 2021.

(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)

O IPMA, I.P. continua a privilegiar a adoção da modalidade de horário de trabalho flexível na sua maioria. Em 2021, dos 25 pedidos de jornada contínua apresentados, todos foram autorizados. Importa referenciar que neste ano, manteve-se a tendência de pedidos de trabalhadores para exercer funções em teletrabalho, no âmbito da Lei Geral de Trabalho em Funções Públicas, em comparação com o ano de 2019, altura em que apenas tínhamos um trabalhador nesse regime, 2020 passou para 51 trabalhadores e em 2021 atingimos os 60 trabalhadores, fora as situações em que por períodos de tempo se encontraram em regime de teletrabalho obrigatório.

2.1.3 GESTÃO DE CONTRATOS

Líder: Elisa Policarpo

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 03; 04

Objetivos e Execução

(1) Criar procedimentos agregados para as aquisições transversais e de maior impacto no desempenho do Instituto

Em 2021, foram estabelecidos critérios para garantir a conformidade na elaboração de documentos e estabelecidos requisitos claros e objetivos, previamente ao lançamento dos procedimentos e em colaboração com as diferentes UOs, de forma a garantir a unidade da despesa e a agregação do objeto contratual, nos termos legais. Do levantamento efetuado, estima-se que 20% dos procedimentos da unidade orgânica correspondem a procedimentos agregados.

(2) Organizar internamente a unidade orgânica com intuito de uma resposta mais eficiente às solicitações dos clientes internos

No sentido de reorganizar e reestruturar os serviços da unidade orgânica, com vista à qualificação e otimização dos recursos para uma resposta mais eficiente em função das necessidades, deu-se início aos procedimentos concursais para contratação de técnicos superiores para a uo. Em função da entrada de novos elementos, será possível uma reestruturação que optimize os recursos.

(3) Melhorar os mecanismos de controlo através da monitorização mais eficaz da informação produzida com recurso aos instrumentos já disponíveis

Iniciou-se a criação de um grupo dentro da uo com a função específica de monitorização da execução financeira e material dos contratos.

2.1.4 GESTÃO DE INFRAESTRUTURAS GENÉRICAS

Líder: Margarida Almodovar

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

Objetivos e Execução

(1) Implementar e monitorizar o plano para a manutenção e gestão das infraestruturas (tríénio 2021 – 2023)

Foi feito o planeamento de todas as atividades a integrar no plano de manutenção das Infraestruturas físicas que foi a base do estabelecimento de contratos plurianuais para aquisição dos serviços de manutenção. Progressivamente o plano foi alargado a todos os imóveis do IPMA ou sob sua gestão permitindo uma gestão integrada e mais eficiente.

Foram desenvolvidos mecanismos internos de acompanhamento e controlo que apoiam a monitorização.

Foi criada a figura de Comunicação de Ocorrência para permitir a rápida resposta a situações pontuais que exigem uma intervenção célere e não comprometer a operação.

(2) Proceder à inventariação dos bens imóveis em articulação com a Divisão Financeira

Não foi possível concluir o processo para a contratação para o apoio jurídico especializado essencial para a condução do processo de identificação dos imóveis junto das conservatórias.

Foi iniciado um procedimento tendo em vista a aquisição de serviços jurídicos especializados para apoio à condução do processo de inventariação dos bens imóveis o qual não se encontra concluído.

Foi assegurada a informação relativa aos bens imóveis assegurando os reportes periódicos junto da entidade competente.

(3) Continuar a implementação de medidas com vista a aumentar a eficiência energética

Foi cumprido o plano anual para a conservação e reabilitação dos imóveis de acordo com as disponibilidades orçamentais.

Foi dada continuidade à substituição das luminárias existentes por LED, contribuindo para a eficiência energética dos edifícios.

No âmbito da reabilitação do edificado foi dada continuidade ao processo de substituição de janelas para soluções com vidro duplo para melhorar as condições térmicas e o conforto do ambiente de trabalho.

(4) Promover a boa gestão do património imobiliário público propondo formas de administração que promovam o interesse público e a racionalização dos recursos disponíveis

Foram identificadas as infraestruturas passíveis de serem partilhadas e/ou cedidas a outras entidades com objetivos comuns designadamente na área do conhecimento e de âmbito regional. Foram feitos contactos com a Direção Geral do Tesouro e Finanças para identificar os requisitos a observar para formalizar a cedência, designadamente as infraestruturas existentes em Penhas Douradas, Miranda do Douro e Montalegre.

(5) Desenvolver e implementar a Rede Colaborativa para a Tecnologia Oceânica – Oeiras Mar, em colaboração com o município de Oeiras e a Universidade de Lisboa

Instituto Português do Mar e da Atmosfera

Foi dada continuidade aos contactos com a Câmara Municipal de Oeiras para conclusão do Programa Gráfico para o desenvolvimento do Polo Oeiras Mar – Rede Colaborativa para a Tecnologia Oceânica e instrução do processo para efeito de submissão ao Plano de Recuperação e Resiliência. Foi definido o programa funcional e uma estimativa orçamental.

Foi adjudicado o Estudo Prévio para o desenvolvimento do Programa Gráfico para o Polo Oeiras Mar – Rede Colaborativa para a Tecnologia Oceânica e instrução do processo para efeito de submissão ao Plano de Recuperação e Resiliência.

Foi dada continuidade aos trabalhos tendo em vista a celebração de um Protocolo de colaboração com a Câmara Municipal de Oeiras que permitirá a partilha de recursos e a beneficiação do Campus de Algés como polo de investigação e conhecimento do concelho de Oeiras.

2.1.5 GESTÃO DE INFRAESTRUTURAS DE IT E SUPERCOMPUTAÇÃO

Líder: Paula Almeida

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 02; 03; 04; 08

Objetivos Específicos:

(1) Implementação de um sistema de Monitorização e Alerta centralizado para os ativos tecnológicos que suportam a atividade do IPMA

Foram implementados dois sistemas de monitorização e alerta:

- a) aplicação *checkMK* para apoio à monitorização dos sistemas da aeronáutica;
- b) aplicação *ZABBIX/Grafana* para apoio à monitorização dos sistemas de suporte ao centro de dados (Ar condicionado, Detecção de fumos, Energia socorrida).

(2) Consolidação das soluções de Virtualização, *backups* e armazenamento de dados

Foram realizadas várias intervenções, nomeadamente:

- a) Substituição dos três nós de produção que constituem o *cluster* VMWARE;
- b) Atualização das versões do *software* dos três nós que constituem o cluster VMWARE;
- c) *Upgrade* de *hardware* (memória) dos três nós que constituem o cluster VMWARE;
- d) Migração de máquinas virtuais do *cluster* RHEV para o *cluster* VMWARE;
- e) Trabalho de preparação de um novo chassi *flex* para implementação de hipervisor que permita redundância de serviços, ambiente de testes e suporte a sistemas menos críticos;
- f) Instalação de uma NAS de apoio aos *backups* do VEEAM;
- g) Análise de volumes existentes nos storages com vista a libertação de recursos;
- h) Redefinição e reativação dos sistemas de notificações diárias de acompanhamento das atividades dos sistemas de *backups* centralizados TSM Tivoli e Veeam;
- i) Recuperação de alguns recursos do TSM por via da limpeza de clientes TSM que já não estavam ativos.

(3) Suporte à consolidação da solução HPC do IPMA (estudo, planeamento e implementação, se aplicável)

No decorrer de 2021, a DivSI participou em reuniões juntamente com a DivMV, no âmbito da solução HPC que visaram a identificação de atuais e futuras necessidades de operacionalidade e processamento, as quais conduziram ao levantamento de requisitos tecnológicos para suporte das mesmas. Este levantamento de necessidades e requisitos técnicos, levou à redação das cláusulas referentes às "Especificações Técnicas e Funcionais" (em finalização), parte integrante do Caderno de Encargos para a "Aquisição de um Sistema de Modelação Oceano-Atmosfera de Muito Alta Resolução Espacial e Temporal: HPC", documento que servirá de base ao Concurso Público que será lançado em 2022.

(4) Reformulação do ambiente tecnológico que suporta os serviços Web

Reorganização dos ativos de rede que constituem as DMZ's (instalação de *switches* dedicados e migração de servidores para esses mesmos switches).

(5) Formação específica para colaboradores da DivSI

Participação em *webinars*, *cibertalks* e POC's no âmbito das TIC de vários elementos da divisão.

Formação FORGEP da chefe de divisão.

(6) Apoio à integração e operacionalização do novo radar meteorológico da Ilha Terceira

No âmbito da integração e operacionalização do radar meteorológico da Ilha Terceira, o qual entrou em produção a 23 de Março de 2021, foram assegurados pela DivSI alguns processos de configuração/parametrização para integração dos novos sistemas nas redes do IPMA e também, construção e automatização de mecanismos de fluxo e processamento de dados entre máquinas da rede de radares meteorológicos já existente, para a web e para arquivo, além da satisfação de protocolos partilha/disseminação internacional através de redes meteorológicas privadas e internet. As ações concretizadas foram realizadas a pedido e em concordância com os desígnios o grupo responsável pela operacionalização da rede de radares Meteorológicos.

(7) Criação de uma *newsletter* para divulgação de diversos assuntos, nomeadamente notícias, novidades, sistemas, funcionalidades, procedimentos e partilha de conhecimentos

Objetivo não atingido por falta de recursos.

2.1.6 GESTÃO DE PRODUTOS, SERVIÇOS E PROJETOS

Líder: Margarida Delgado

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

Objetivos e Execução

(1) Operacionalizar a aplicação informática para registo de horas

A operacionalização da aplicação informática para registo de horas foi transferida para a DivRH, estando em curso a revisão de procedimentos associados ao fluxo de informação entre a DivRH e a DivPC, no sentido de garantir uma maior agilização da imputação dos custos da atividade dos colaboradores do IPMA no âmbito de projetos com financiamento externo.

(2) Melhorar os processos para uma gestão mais eficaz dos projetos

Foram implementados novos procedimentos relativos à avaliação da elegibilidade de propostas de despesas no âmbito de projetos, resultando em ganhos de eficiência. Está em curso a revisão de procedimentos no sentido de garantir uma maior agilização da submissão de pedidos de pagamento.

(3) Modernizar o sistema de gestão comercial.

Foram definidas alterações na forma de comunicação com clientes através do site do IPMA, estando em avaliação pela DivSI aspetos associados com ciber segurança.

2.1.7 CONTROLO INTERNO E AUDITORIA

Líder: Marta Santos

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 04, 08

Objetivos Específicos:

(1) Construir uma equipa com competência para auditar processos internos do Instituto;

Instituto Português do Mar e da Atmosfera

Foi planeado o recrutamento de colaboradores para o NACI, estando presentemente a decorrer o procedimento concursal para a categoria de técnico superior na área de auditoria e gestão da administração pública.

Paralelamente, por forma a aumentar as capacidades para execução das suas funções, o núcleo capacitou-se através de formações relevantes para as suas atividades, nomeadamente:

<u>Mês</u>	<u>Descrição</u>	<u>Total Horas</u>
Fevereiro	Financial Administration & Auditing Preparation for EC funded projects – pela Academia Europeia	15
Fevereiro	Contratação Pública – pelo INA	28
Março	Gestão de projetos em ambiente partilhado – pelo INA	35
Setembro e Outubro	Código do Procedimento Administrativo para não juristas – pelo INA	21
Outubro	Liderança e trabalho em equipa – pela Significado via GPP	25
Outubro	Curso de sensibilização em segurança da aviação civil – pela ABSANT training	6

(2) Planear e executar auditorias internas aos serviços, conforme determinado pelo Conselho Diretivo;

- a. O serviço de Meteorologia-Aeronáutica, prestado exclusivamente pelo IPMA, I.P., é de elevada importância para o Instituto, considerando a sua relevância para a segurança pública e cumprimento da regulamentação e legislação Nacional e Europeia.
Nesse sentido, e por forma a cumprir com o Regulamento da União Europeia 2017/373, Norma ATM/ANS.OR.B.005 c), relativo à prestação deste serviço, tanto para a área da Qualidade como da Segurança, o NACI foi nomeado como gestor da monitorização de conformidade, sendo responsável por estabelecer e garantir um programa de monitorização de conformidade com os requisitos aplicáveis (Despacho nº 73(CD/IPMA/2021), acompanhando, assim, todas as auditorias correspondentes.
- b. Com o objetivo de agilizar a identificação e recolha dos processos de despesa e comprovativos referentes a encargos com recursos humanos do Instituto, aquando futuras auditorias, foi contratada uma prestação de serviços de revisão e verificação desta documentação, da qual o NACI é responsável por gerir.

(3) Acompanhar e controlar processos internos considerados de maior complexidade e relevância.

- a. Durante o ano de 2021, o NACI foi responsável por ser o contacto principal e acompanhar todas as auditorias externas:

<u>Auditoria</u>	<u>Tipologia</u>
Mar2020_MAR-02.01.01-FEAMP-0175	Acompanhamento da auditoria a projeto para validação de despesa submetida em pedido de pagamento
POSEUR-02-1708-FC-000035	Acompanhamento da auditoria a projeto para validação de despesa submetida em pedido de pagamento

H2020-773400_SEAFOODTOMORROW	Controlo do processo de relatório financeiro e de atividade para apresentação do relatório final do projeto Europeu
FCT-POCI-01-0145-FEDER-022157-EMSO.PT	Acompanhamento da auditoria a projeto para validação de despesa submetida em pedido de pagamento
SNMB_Follow-up-IGAMAOT	Acompanhamento da auditoria de seguimento ao Sistema Nacional de Monitorização de Bivalves
Mar2020_MAR-02.01.02-FEAMP-0043	Acompanhamento da auditoria a projeto para validação de despesa submetida em pedido de pagamento
Mar2020_MAR-03.02.01-FEAMP-0007	Acompanhamento da auditoria a projeto para validação de despesa submetida em pedido de pagamento
IGF-Interreg-EA-01-0000-FEDER-160087	Acompanhamento da auditoria a projeto para validação de despesa submetida em pedido de pagamento
DRAP-LVT_FCUL	Circularização de documentação solicitada para correspondência de informação resultante de auditoria externa à Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa – FCUL – e suas interações com o IPMA, I.P.

- b. Para além destas atividades, o NACI esteve também envolvido no encerramento do projeto de financiamento Europeu - SEAFOODTOMORROW - onde organizou todos os relatórios financeiros e científicos e coordenou a comunicação entre o consórcio e a Comissão Europeia.

Prestou, também, apoio à gestão de projetos de outros programas operacionais de financiamento Comunitário e Nacional, realizando os pedidos de pagamento e relatórios financeiros:

<u>Projeto</u>	<u>Apoio prestado</u>
EMFF-BlueEconomy_BAPSI	Apoio à realização de relatório financeiro intermédio para reembolso de despesa e à resposta de eventuais pedidos de esclarecimentos consequentes
EMFF-MSFD_RAGES	Apoio à realização de relatório financeiro para reembolso de despesa
H2020-INFRADEV_E-ARISE	Apoio à realização de relatório financeiro para reembolso de despesa
LIFE_LIFETEC	Apoio à realização de relatório financeiro para reembolso de despesa

Mar2020_MAR-02.01.01-FEAMP-0175	Apoio à realização de pedido de pagamento para reembolso de despesa e à resposta de eventuais pedidos de esclarecimentos consequentes
Mar2020_MAR-02.01.02-FEAMP-0177	Apoio à realização de pedido de pagamento para reembolso de despesa e à resposta de eventuais pedidos de esclarecimentos consequentes
Mar2020_MAR-02.01.02-FEAMP-0213	Apoio à realização de pedido de pagamento para reembolso de despesa e à resposta de eventuais pedidos de esclarecimentos consequentes

(4) Prever modelos de relatórios de execução.

Na prossecução do objetivo de melhoria dos serviços e organização interna, o NACI procedeu à elaboração de modelos de relatórios específicos para as diferentes situações identificadas, nomeadamente:

- i. Relatório de Auditoria Externa;
- ii. Relatório de Verificação de Entidade Externa;
- iii. Relatório de Acompanhamento.

2.2 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: LAND SURFACE ANALYSIS SATELLITE APPLICATIONS FACILITY

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

2.2.1 NAVIOS DE INVESTIGAÇÃO

Líder: Mafalda Carapuço

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 03

Objetivos Específicos:

(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.;

Foi elaborado o modelo de negócio do Navio de Investigação Mário Ruivo no quadro da legislação internacional e capacidade de dar resposta às missões programadas no âmbito das competências do IPMA, I.P..Com base neste modelo, foi desenhado o projeto de fornecimento e instalação dos novos equipamentos de mapeamento do fundo marinho e coluna de água e reforço das capacidades científicas e de bioprospecção oceanográfica

(2) Criar um modelo de gestão da frota do IPMA, I.P. a longo prazo;

Foi estabelecido um modelo de gestão da frota do IPMA, I.P. no prazo compatível com os requisitos do Código dos Contratos Públicos (CCP). Foram alinhadas as embarcações consideradas não passíveis de terem uma operação sustentável face aos objetivos e compromissos do IPMA, com exceção do NI Noruega cuja hasta pública ficou deserta.

(3) Estabelecer o plano para a cessação da atividade do NI Noruega;

O NI Noruega encontra-se desativado. Em 2021, a hasta pública de alienação desta embarcação ficou deserta pelo que foram desencadeadas ações no âmbito das três possibilidades de alinação da embarcação ao abrigo do CCP: alienação por negociação direta, doação (que carecerá de parecer favorável da Direção-Geral do Tesouro e Finanças) ou destruição ou remoção do bem móvel.

2.2.2 REDE DE DESCARGAS ELÉTRICAS E DE RADARES METEOROLÓGICOS

REDE DE DESCARGAS ELÉTRICAS

Líder: Ricardo Deus

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 04

Objetivos Específicos:

(1) Manter grau de operacionalidade da rede detectores de descargas elétricas atmosféricas do IPMA;

A rede de DDE alcançou o nível de funcionamento de 99,4%, sendo que o grau de inoperacionalidade, 0,6%, foi resultado de falhas nas comunicações.

(2) Aumentar a taxa de disponibilidade de dados de DEA com menor erro de localização

A taxa de disponibilidade alcançada foi de 99,4%, sendo que o erro de localização na área correspondente ao território continental foi de 300 metros.

(3) Disponibilizar mais informação através de serviços na internet

Foram implementados 4 produtos com base no serviço de dados do sistema de DEA, dos quais destacam-se os desenvolvidos para apoio à atividade de vigilância meteorológica e meteorologia aeronáutica. Importa realçar ainda a implementação da disponibilização de dados, em tempo quase real, para a plataforma de internet, mf2.ipma.pt, que é utilizada no apoio às ações desenvolvidas no âmbito da ANPEC.

(4) Proceder à seleção de locais no Arquipélago dos Açores com potencial, tendo em atenção o ruído eletromagnético, de forma a dar-se início ao projeto de rede de detetores de DEA nos Açores

Foi elaborada uma primeira lista dos locais com potencial para receber a instalação dos sensores de DEA. Análise do ruído electromagnético será efetuado em 2022.

REDE DE RADARES METEOROLÓGICOS

Líder: Sérgio Barbosa

Objetivos Específicos:

(1) Iniciar a exploração operacional do radar meteorológico da Terceira;

O início da exploração operacional do radar meteorológico de Terceira/Santa Bárbara teve lugar em 23 de março de 2021, após conclusão dos trabalhos de parametrização do sistema.

(2) Implementar um novo paradigma de exploração operacional da observação de radar nos centros de previsão e vigilância meteorológica, de forma a otimizar os recursos disponibilizados pelo novo sistema de processamento e visualização de dados;

Procedeu-se à configuração e parametrização dos sistemas de visualização remota baseados em IRIS Focus, que serão instalados no Centro de Previsão e Vigilância Meteorológica, um dedicado à previsão para fins gerais e outro à previsão aeronáutica. Devido às restrições associadas à pandemia da Covid-19 não foi possível realizar a formação dos previsores neste período.

(3) Definir a localização de novos sistemas de radar para cobertura dos grupos ocidental e oriental da RAA;

Procedeu-se à seleção de locais para instalação dos futuros radares dos grupos ocidental e oriental da RAA. Na ilha das Flores, o sistema de radar será instalado no ponto mais alto da ilha (Morro Alto). Na ilha de São Miguel, por restrições colocadas pelo Governo Regional relativas à proteção ambiental, não será possível instalar o sistema de radar no melhor local do ponto de vista técnico, tendo sido escolhido o Pico dos Santos de Cima, também na zona ocidental da ilha.

(4) Efetuar a candidatura para a atualização tecnológica dos sistemas de radar de Coruche e Loulé, implicando a sua substituição por novos sistemas com tecnologia de polarização dupla e proceder à elaboração dos respetivos cadernos de encargos para a aquisição

Foram efetuados os trabalhos associados à candidatura a fundos do PRR, tendo em vista garantir a substituição dos sistemas de radar de radar de Coruche e Loulé por novos sistemas com tecnologia de polarização dupla e a aquisição de novos sistemas, igualmente com tecnologia de polarização dupla, a instalar nos grupos ocidental e oriental da RAA. Procedeu-se, igualmente, à elaboração do caderno de encargos para a aquisição, instalação e colocação em serviço destes quatro sistemas de radar e equipamentos associados.

(5) Assegurar a participação nos trabalhos dos Projetos OPERA e EUMETFREQ da EUMETNET e LIFETEC – LIFE16 ENV/ES/000559, “Fighting Forest Fires Using Electronic and Communication Technologies;

Foi assegurada a participação nos trabalhos dos projetos OPERA e EUMETFreq da EUMETNET. Relativamente ao projeto LifeTEC, para além do radar de Arouca, cuja informação foi utilizada nos trabalhos do projeto desde o seu início, foi também possível garantir a integração de observações do radar de Coruche no projeto. O IPMA teve a seu cargo a organização do 2º Evento de Disseminação do Projeto, que decorreu presencialmente em Arouca, em 15 e 16 de setembro, com assinalável sucesso.

2.2.3 REDE DE ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS

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

Objetivos específicos:

(1) Aumentar a percentagem de dados válidos dos programas de observação das redes do IPMA e manter nível de desempenho operacional

No decorrer de 2021 foi possível estabilizar os procedimentos de manutenção das redes de observação meteorológica, tendo em conta a situação pandémica que se verificou bem como a condicionante estrutural relacionada com a falta de veículos adequados às tarefas relacionadas com atividades de manutenção das EMA, sendo esta assegurada com o recurso a viaturas próprias. O nível de funcionamento operacional alcançado foi de 98,3%.

(2) Assegurar a execução do plano de manutenção preventiva (modernização de sensores) e corretiva

O plano de manutenção preventiva foi executado de forma bastante consistente tendo sido efetuadas 148 intervenções em diversas estações. Em relação à modernização das estações foram renovadas 3 EMAs no Arq. Açores e 2 no Continente.

(3) Consolidar a frequência de observações aerológicas com a introdução da sondagem descendente

Com atualização dos novos sistema de radiossondagem em Lisboa e Lajes passou a ser possível executar duas sondagens no mesmo lançamento, sondagem da trajetória ascendente e descendente. No decorrer de 2021 as duas componentes foram incorporadas operacionalmente nos programas de observação aerológica do IPMA.

(4) Melhorar os procedimentos de calibração definidos para os sensores das EMAs, aquisição de câmaras de calibração de pressão, temperatura e humidade relativa do ar

Face à experiência adquirida com a operacionalidade dos procedimentos de calibração de instrumentos no âmbito da meteorologia aeronáutica foi desenvolvido uma proposta de manual de procedimentos para suporte aos processos de calibração de sensores das estações pertença da rede de observação do IPMA. Não obstante não foi possível adquirir qualquer equipamento de calibração de sensores no decorrer do ano de 2021.

(5) Instalar EMAs marítimas a bordo de navios, contribuindo para o aumento de dados de observação meteorológica à superfície do mar na área ao largo da costa oeste da Península Ibérica

Foi instalada a EMA a bordo do navio de investigação Mário Ruivo. Apesar da EMA ter ficado em regime operacional, o serviço de comunicações, através do serviço IRIDIUM, não ficou configurado. Processo relacionado com as comunicações irá ser retomado com a equipa da DivSI.

(6) Reforçar a rede climatológica de referência em Portugal com soluções tecnológicas mais adaptadas

De acordo com os processos de monitorização e análise climatológica efetuada pelo DivCA identificou-se um grupos de estações, classificadas como estações da rede climatológica. Para este grupo de estações foi efetuado um plano de manutenção preventiva mais intensivo, visitas mais regulares, e também foi iniciado um processo e renovação dos sensores de precipitação e temperatura do ar com o objetivo de aumentar, para estas estações, a percentagem de dados disponíveis.

2.2.4 OBSERVATÓRIOS ATMOSFÉRICOS

Líder: Diamantino Henriques / Lourdes Bugalho

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 04

Objetivos específicos:

(1) Instalar o domo de observação para o espectrofotómetro Dobson em Lisboa;

A instalação do domo ficou concluída em 23 de setembro e as observações foram retomadas no novo local em 6 de outubro, após os testes necessários e os cálculos para uma nova tabela a ser usada nas observações.

(2) Recuperar o espectrofotómetro Brewer do Funchal e retomar o programa de observação da quantidade de ozono e da radiação ultravioleta no Funchal;

As restrições de mobilidade resultantes da pandemia COVID-19 dificultaram o planeamento de uma visita de auditoria ao Observatório do Funchal com vista a avaliar no local o estado deste equipamento e a necessidade de aquisição de mais componentes.

(3) Participar com espectrofotómetro da Graciosa na campanha de inter-comparação de Brewers organizada pelo RBCC-E em El Arenosillo (Espanha);

Devido às restrições de mobilidade resultantes da pandemia COVID-19, não foi possível organizar esta campanha de inter-comparação. Espera-se que seja possível para 2022.

(4) Realizar uma campanha de comparações Brewer-Dobson em Lisboa, após a participação do Brewer na campanha de intercomparação;

Esta ação seria realizada aproveitando a passagem por Lisboa do instrumento Brewer para a inter-comparação em Espanha. No entanto, as restrições de mobilidade resultantes da pandemia COVID-19 impediram a realização da inter-comparação em Espanha, bem como a possibilidade da realização da campanha em Lisboa

(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.

O estudo foi iniciado, encontrando-se na fase de pesquisa bibliográfica e de compilação de dados.

(6) Instalar o sistema de análise de pólen no edifício sede em Lisboa.

De acordo com o plano de reforço da rede de amostragem de polén no território continental, foi instalado na sede do IPMA um amostrador de concentração de poléns. Este ponto de amostragem faz parte da rede Portuguesa, composta por 4 dispositivos instalados no Porto, Guarda, Évora e Lisboa, e integrada na rede Europeia no âmbito de um programa da EUMETNET. Os dados estão a ser recolhidos, semanalmente desde 12 de Março de 2020.

2.2.5 REDE SISMOLÓGICA E GEOMAGNÉTICA

Líder: Fernando Carrilho

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 04

Objetivos Específicos:

(1) Atualizar a rede sismológica nacional, com foco na generalização dos sistemas de muito elevada dinâmica com suporte para tempo real, na sismometria de banda larga e na componente acelerométrica;

Instalação de novos equipamentos enquadramento do Sistema de Alerta Geofísico Precoce, tendo-se procedido à implementação de 1 nova estação acelerométrica e modernização de duas broadband. Foi também efetuada uma atualização no sistema de aquisição, deteção e arquivo automático da rede sísmica, com migração de serviços para uma nova plataforma computacional.

(2) Apoiar rede do CTBTO e colaborar com o IDA e o GFZ na operação e manutenção de estações em território nacional;

Operação e manutenção dos 4 nodos da rede de hidro-acústica do CTBTO, nas ilhas das Flores e do Corvo, mantendo elevada disponibilidade dos dados. Durante o corrente foi efetuado um upgrade substancial em todo o sistema de aquisição e transmissão de dados, processo acompanhado pelo IPMA em coordenação com o CTBTO; Operação e manutenção das estações sísmicas de CMLA (rede IDA) e MTE (rede GFZ), tendo sido registados elevados níveis de disponibilidade da informação.

(3) Densificar a rede acelerométrica nacional;

Todas as estações acelerométricas pertencentes a entidades nacionais estão integradas na rede nacional operada pelo IPMA. Falta explorar a possibilidade de aceder a dados acelerométricos de algumas estações strong-motion instaladas nas áreas zona das barragens do Alqueva, Baixo Sabor e Foz Tua, pertencentes à EDP.

(4) Integrar o observatório geomagnético de São Teotónio na rede INTERMAGNET e instalar uma estação geomagnética na ilha das Flores;

Foi mantida a operação da estação magnética de São Teotónio, não tendo sido possível concluir as implementações programadas (integração na rede INTERMAGNET) essencialmente devido à situação pandémica. Foi dado apoio às operações de manutenção do observatório do GFZ em Santa Maria, Açores. Manteve-se em operação uma estação magnética nas Flores (futuro Observatório Magnético).

(5) Reformular a apresentação dos produtos da sismologia no sítio do IPMA na Web e nas redes sociais.

Foi revista a publicação de informação sísmica na rede Twitter, não tendo sido possível reformular a secção da sismologia no site do IPMA

2.2.6 ESTAÇÃO PILOTO DE PISCICULTURA DE OLHÃO

Supervisão: Pedro Pousão-Ferreira

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 03, 04

Objetivos Específicos:

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

Iniciou-se a instalação de sistemas de controlo e fornecimento de oxigénio em 20 tanques de juvenis e 6 tanques de terra.

(2) Instalar a estufa com painéis fotovoltaicos

Deu-se início à instalação dos painéis fotovoltaicos, tendo-se realizado em cerca de 50% do trabalho.

(3) Continuação da aquisição e da instalação do equipamento laboratorial de bioquímica, fisiologia digestiva e imunologia em peixes marinhos e do laboratório de biologia molecular em peixes marinhos

Foram adquiridos e instalados diversos equipamentos para o laboratório de biologia molecular, imunologia e bioquímica, nomeadamente equipamentos para eletroforese, vortex e centrífugas de bancada e câmaras de fluxo laminar.

(4) Adquirir e instalar sistemas de alimentação programada para tanques

Foram adquiridos e instalados sistemas de alimentadores para os tanques de juvenis e tanques de terra.

(5) Reforçar as margens laterais de alguns tanques de terra de 2500 m³ e de 750 m³

Esta atividade foi realizada em cerca de 80%.

(6) Continuar a instalação do laboratório de apoio sanitário e adquirir equipamentos

Foram adquiridos os equipamentos (câmara de fluxo laminar, tanques, estruturas para colocar os tanques, bombas, sistema de controlo de temperatura e oxigénio). Deu-se início à instalação dos circuitos experimentais para ensaios com peixes no laboratório de apoio sanitário.

(7) Instalar um sistema experimental de produção em recirculação – RAS

Submeteu-se o projecto que visa a aquisição do sistema experimental de produção em recirculação.

(8) Reativar a boia oceanográfica e estudar a interação das condições oceanográficas e a produção em offshore

Não foi possível obter financiamento.

2.2.7 ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE MOLUSCICULTURA DE TAVIRA

Supervisão: Teresa Drago

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 03; 04

Objetivos Específicos:

(1) Dinamizar a divulgação científica a nível regional: promoção de colaboração com Instituições de Ensino, Centros de Ciência Viva e público em geral

Devido às restrições derivadas do estado de pandemia, a realização de atividades com as Escolas, visitas e realização de palestras foi bastante afetada. Nos períodos de menor restrições, foi possível realizar-se 3 atividades incluídas no programa Ciência Viva no Verão (19, 31 de Agosto e 7 de Setembro) subordinadas aos temas “À procura dos microplásticos na areia da praia” e “A areia da praia é feita de quê?”. No âmbito da Semana & Tecnologia (22-28 Novembro) foram realizadas três palestras na Escola Secundária de Tavira e na Escola Básica D. Paio Peres Correia e a EEMT foi visitada por um grupo de adultos da ASMAL (Associação de Saúde Mental do Algarve). No total destas atividades foram envolvidas 140 pessoas.

(2) Adaptar uma sala para reuniões e para a divulgação referida no ponto (1)

Estas obras foram realizadas na sua quase totalidade à exceção do mobiliário que está em processo de aquisição.

(3) Desenvolver e manter parcerias para a promoção do empreendedorismo do Mar

Foi continuada a parceria com a Empresa Mirabilis, especializada na produção de ostra portuguesa.

2.2.8 ESTRUTURA DE PREVISÃO NUMÉRICA METEOROLÓGICA

Líder: Nuno Lopes

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;

Acrescentada mais informação observada de novas estações meteorológicas, realocização atribuída a alguns pontos de previsão, em particular no sotavento algarvio e na madeira.

(2) Implementar mais tipos de observações nas cadeias de assimilação de dados para os modelos de alta resolução AROME e HARMONIE-AROME;

Não foi efetuado, tendo-se decidido redirecionar o trabalho para os estudos necessários à aquisição de um novo HPC.

(3) Validar e verificar objetivamente os modelos de previsão numérica nas suas componentes atmosférica e marítima, e respetivos produtos operacionais;

Foram validadas para o nosso território as duas novas versões do modelo IFS do ECMWF que entraram em operações em 2021. Continuamos a fazer a comparação diária entre previsões de variáveis atmosféricas e observações para um conjunto de pontos selecionados, disponibilizando os resultados na página web do IPMA, para além de mapas com a mesma comparação disponibilizados internamente.

(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);

A tarefa não foi iniciada.

Instituto Português do Mar e da Atmosfera

(5) Estudo de dimensionamento de um novo sistema de HPC para a exploração da modelação de muito alta resolução (resolução quilométrica) e elaboração de uma Invitation To Tender com base nesses requisitos.

Foram feitos vários trabalhos e reuniões com vários fabricantes para propor uma nova solução de HPC. Foi iniciada a elaboração do Invitation To Tender para a aquisição do sistema, que deverá ocorrer em 2022 e no âmbito do Plano de Recuperação e Resiliência.

2.2.9 SATELLITE APPLICATIONS FACILITY on LAND SURFACE ANALYSIS

Líder: Isabel Trigo

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 03; 04;06

Objetivos Específicos:

(1) Gerir os Serviços Operacionais LSA SAF e Copernicus

O nível de serviço relativo à geração, arquivo e distribuição de produtos de satélite LSA SAF e Copernicus respeitou as especificações contratualizadas, conforme reportado nos relatórios operacionais de ambos os programas.

(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)

No período em análise, foi operacionalizada uma nova versão do produto de risco de incêndio da LSA-SAF (*Fire Risk Map* v2) e aprovada a produção e distribuição de novos produtos relacionados com o balanço radiativo terrestre (nova versão da temperatura de superfície “*clear sky*” e novos produtos de temperatura “*all-sky*”, emissividade e balanço do fluxo radiativos de longo comprimento de onda).

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

O processo de desenho das cadeias para a próxima geração de satélites meteorológicos geoestacionários (*Meteosat Third Generation*, MTG) decorre de acordo com o plano aprovado pela EUMETSAT, tendo a equipa realizado com sucesso mais um processo de revisão em outubro 2021.

(4) Desenhar a cadeia para a próxima geração de satélites meteorológicos de órbita polar (EPS-Second Generation, EPS-SG)

O processo de desenho das cadeias para a próxima geração de satélites meteorológicos de órbita polar (EPS-SG) decorre de acordo com o plano aprovado pela EUMETSAT; o lançamento do primeiro satélite desta série está agora previsto para Maio de 2024.

(5) Controlar a qualidade dos produtos gerados nas cadeias LSA SAF e Copernicus

O controlo da qualidade dos produtos gerados nas cadeias LSA SAF e Copernicus são parte integrante do respetivo serviço, tendo sido reportados regularmente (2 relatórios por ano, por contrato) às entidades contratantes e/ou responsáveis por essa verificação, nomeadamente, EUMETSAT, JRC e ECMWF.

(6) Implementar em modo operacional algoritmos para determinar parâmetros de superfície por inversão de observações de sensores atuais e futuros (monitorização da temperatura e balanço radiativo à de superfície, deteção, análise de risco e emissões de fogos florestais, evapotranspiração)

A equipa Land-SAF do IPMA tem vindo a desenvolver um trabalho continuado no desenvolvimento de algoritmos para a determinação de parâmetros de superfície por inversão de observações de sensores. Durante o período deste relatório, foram iniciados esforços para o desenvolvimento de uma nova geração de produtos de superfície, com a exploração mais eficiente de *big data* com vista à resolução de problemas persistentes na utilização de observações de satélite.

2.2.10 MARBIS – SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE BIODIVERSIDADE MARINHA

Líder: Jorge Lobo Arteaga

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 03; 04

Objetivos Específicos:

(1) Inventariar e atualizar a informação proveniente de dados históricos

O servidor fornecido pela EMEPC, construído com base em *software* proprietário (ORACLE e ESRI ArcSDE) de que o IPMA não tem as licenças de utilização, requer a migração de todo o sistema (componentes de base de dados e do sistema de informação geográfica) para um software aberto (e.g. PostgreSQL). Mantém-se a solicitação do pedido de consultoria externa para proceder à migração da base de dados atual, para se proceder à inventariação e inserção de dados históricos.

(2) Obter novas amostras e dados através de campanhas realizadas pelo IPMA, IP

Foram recolhidas amostras de sedimento para a caracterização das comunidades macrobentónicas do delta submarino do rio Tejo e áreas adjacentes no âmbito de uma campanha oceanográfica a bordo do NRP Almirante Gago Coutinho, de 18 a 23 de março, em articulação com os projetos TAGUSGAS (FCT) e CSS (MAR2020).

Foram recolhidas amostras de invertebrados epibentónicos no âmbito das campanhas de crustáceos (14 de maio a 5 de junho) e demersal (23 de setembro a 23 de outubro), a bordo do NI Mário Ruivo, em articulação com o Programa Nacional de Amostragem Biológica (PNAB-DCF).

Foram recolhidas amostras de invertebrados bentónicos no âmbito da campanha oceanográfica CRISTA MADEIRA-TORE que decorreu entre 20 de novembro e 4 de dezembro a bordo do NI Mário Ruivo.

(3) Promover a investigação marinha

Realização de Relatório de Projeto da Licenciatura em Bioquímica da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, intitulado “Caracterização das comunidades bentónicas do mar profundo da zona portuguesa do Golfo de Cádiz”.

Realização de Dissertação para a obtenção do grau de mestre em Ciências Marinhas – Biologia Marinha, do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar da Universidade do Porto, intitulada “Integrative taxonomy of the genus *Thenea* (Porifera, Demospongiae, Tetractinellida) of the Portuguese shelf and slope: new records and new species for science”.

(4) Divulgar o programa MarBIS junto do grande público

Comunicação oral no VI Congresso Internacional de Educação Ambiental dos Países e Comunidades de Língua Portuguesa, que decorreu no Mindelo, Cabo Verde, de 2 a 5 novembro, intitulada “MarBIS – Sistema de Informação para a Biodiversidade Marinha”.

2.2.11 LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA GEOLÓGICA (EMSO-GOLD)

Líderes: Fátima Abrantes e Teresa Drago

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 03; 04

Objetivos Específicos:

Dois dos objetivos de 2020 tiveram que ser revisitados:

Implementar os novos laboratórios e equipamentos financiados pelo Roteiro Nacional de Infraestruturas Europeia

Os laboratórios estão operacionais, no entanto o Laboratório limpo teve necessidade de várias intervenções na UTA para garantir a manutenção da temperatura dentro do laboratório. O processo de pedido de licenciamento da APA iniciou-se finalmente após o contrato de serviços de um técnico de radiação acreditado pela APA para dar apoio especializado na elaboração do Programa de Proteção Radiológica. Esperamos ainda

Instituto Português do Mar e da Atmosfera

pela revisão e atualização dos documentos relativos à Justificação da prática ocupacional e pública; Plano de Recursos Financeiros e Medicina no Trabalho por parte do IPMA (processo em trâmite no IPMA desde 2019).

No que respeita aos objetivos definidos para 2021

(1) Estabelecer protocolos de colaboração com instituições nacionais e internacionais;

A situação descrita no ponto anterior e as dificuldades criadas pela pandemia impediram o avanço de protocolos oficiais, no entanto colaborações bilaterais e participação em exercícios de intercalibração continuam a realizar-se. Tem sido realizado bastante trabalho para e por colegas de outras Divisões do IPMA e alguns trabalhos de colaboração com colegas da FCUL e IDL.

(2) Divulgar a Infraestrutura através de várias plataformas s (Sites do GOLD e EMSO-PT, Internet, Escolas, Universidades e Centros de Ciência Viva)

O *site* do laboratório, está já ativo (<https://emso-gold.ipma.pt/>) e a divulgação tem sido feita através de contactos com Instituições internacionais como a IODP. Tem também havido divulgação da Infraestrutura através de palestras para o público em geral, Escolas e Centros de Ciência Viva (CCV do Algarve (Faro) e CCVT de Tavira). Os contactos serão intensificados quando as condições sanitárias permitirem o regresso de visitas de alunos aos locais.

(3) Contribuir para a formação académica de alunos universitários

Apesar da atividade de formação ter sido limitada aos períodos de redução de restrições, foi ainda possível dar formação a alunos de vários níveis, em 2021 tivemos 2 estagiários no âmbito da Licenciatura em Biotecnologia da Escola Superior de Tecnologia do Barreiro do Instituto Politécnico de Setúbal, alunos de mestrado do ISEL (2), 3 mestrandos (2 da FCUL e 1 da UALG) e 1 estágio no âmbito do programa Erasmus +.

(4) Preparar candidatura para integrar a rede de Infraestruturas Europeias disponibilizadas a terceiros com apoio comunitário

Espera-se abertura de concurso compatível com o objetivo. Entretanto apresentou-se *Manifestação de Interesse ao RNIE* em resposta à publicação de solicitações de interesse por parte da FCT.

2.2.12 SEISLAB: LABORATÓRIO DE GEOFÍSICA E GEOLOGIA MARINHA

Líderes: Pedro Brito e Pedro Terrinha

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 03; 04

Objetivos Específicos:

(1) Adaptar os sistemas de aquisição sísmica, batimetria, magnetismo e imagem ao N/I Mário Ruivo

No âmbito do financiamento proporcionado pelo projeto C4G para reforço da capacidade operacional do sistema de sísmica multicanal de muito alta resolução (UHRS) do SeisLab, foram adquiridos em dezembro de 2021 novos equipamentos. Entre esses equipamentos conta-se um cabo de alta voltagem de 75 m e um cabo de deck de 25 m, que viabilizam a utilização do sistema UHRS a bordo do N/I Mário Ruivo. Prevê-se que os testes de mar dos novos equipamentos adquiridos ocorram no início de 2022.

O magnetómetro G-882 de Geometrics (pertencente à EMEPC) foi utilizado com sucesso a bordo do navio Mário Ruivo durante a campanha oceanográfica "Crista Madeira-Tore" que decorreu de 20 de Nov. a 4 Dez.

Para que se possa utilizar o sistema multifeixe para aquisição de dados de batimetria e retro dispersão do fundo marinho a bordo do N/I Mário Ruivo é necessário equipar a moon-pool do navio com uma estrutura elevatória para suspensão dos transdutores ou, alternativamente, equipar o navio com um poste lateral adequado para o efeito. Até à data ainda não foi possível encontrar uma oportunidade em que fosse possível conjugar uma estadia do navio em doca seca e a disponibilidade financeira necessárias à instalação destes equipamentos.

Relativamente a equipamentos de vídeo, em alternativa ao N/I Mário Ruivo, foi testada através do projecto GROW a transferência de dados entre veículos autónomos e estações de vídeo fundeadas (SeaSpider) com recurso ao N/I Diplodus em Sesimbra.

(2) Adaptar os sistemas de aquisição sísmica, batimetria, magnetismo a embarcações ligeiras para operação em estuários, portos e zona costeira

Este objetivo não teve desenvolvimentos em 2021 devido aos constrangimentos impostos pela situação pandémica que limitaram as oportunidades de trabalhos de mar e a restrições financeiras. Optou-se por direcionar os recursos e oportunidade de trabalho de mar para adquirir dados necessários para os projetos em curso. Em alternativa procedeu-se: 1) à aquisição de partes de sistema de sísmica multicanal para renovação do sistema existente em risco de ruptura; 2) testes de equipamentos de sísmica de alta resolução de sistemas digitais em desenvolvimento em parceria com a empresa GeoSurveys.

(3) Participar na formação de alunos dos três ciclos de ensino superior e pós-graduado, presencial e remotamente através de plataforma de e-learning

No âmbito do protocolo estabelecido entre o IPMA e as Universidades de Lisboa e de Évora, os recursos do SeisLab foram utilizados para lecionar aulas práticas a alunos de Geologia de licenciatura e mestrado da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Foi ministrada a parte prática da unidade curricular de Geologia Marinha do curso de Geologia da Faculdade de Ciências desta Universidade a 33 alunos e a unidade curricular de Dinâmica de Bacias Sedimentares do mestrado em Ciências Geofísicas a 6 alunos.

O laboratório de interpretação e processamento de dados geofísicos do SeisLab deu também apoio a projetos de estágio de licenciatura, mestrado (3) e doutoramento (6) a diversos alunos que utilizaram a capacidade instalada no SEISLAB para desenvolvimentos dos seus trabalhos de investigação da Universidade de Évora, da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e da Universidade de Zhejiang (China).

(4) Criar um portal interativo que permita a visualização de todos os metadados dos dados geofísicos existentes queries de clientes internos e externos.

Com o apoio da empresa NaturalGIS foi implementado num servidor virtual da DivGM instalado no “Data Center” do IPMA gerido pela DivSI um catálogo de informação geográfica para arquivo e consulta dos dados digitais georreferenciados de geofísica marinha existentes na DivGM. Este catálogo é baseado em programas informáticos de licenciamento livre (QGIS e GeoNode) e é acessível por utilizadores internos e externos ao IPMA. Atualmente o sistema já está operacional, permitindo o processo de reorganização dos dados existentes no repositório da DivGM e a sua introdução neste catálogo.

2.3 SERVIÇOS OPERACIONAIS DE MISSÃO

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

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 DA ESTRATÉGIA MARINHA

2.3.1 METEOROLOGIA AERONÁUTICA

Líder: Marta Janeira/Ricardo Tavares

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 04; 06

Objetivos específicos:

(1) Garantir a prestação de serviços e a elaboração de produtos meteorológicos, assim como da disseminação da sua informação, no âmbito da aviação civil, cumprindo os requisitos estabelecidos nacional e internacionalmente

Foi garantido o fornecimento de serviços e produtos meteorológicos, assim como a disseminação da respetiva informação meteorológica no âmbito da aviação civil, cumprindo os requisitos nacionais e internacionais. Foram acompanhados mensalmente os indicadores de performance, tais como a taxa de operacionalidade, de pontualidade e de comunicados com erros não corrigidos que revelaram um bom desempenho contribuindo dessa forma para a segurança, regularidade e eficiência da navegação aérea.

(2) Incrementar os níveis de automatização nos processos operacionais

Os requisitos técnicos para a produção dos comunicados AUTO METAR e AUTO METREPORT dos Sistemas Integrados de Observação (SIO), propriedade da NAV, estão definidos. A aquisição dos sensores e sistema necessários para implementação dos comunicados AUTO foi suspenso pela NAV até 2023, devido à redução de verbas inerente à pandemia COVID-19 e sua repercussão no sector da navegação aérea.

Relativamente aos SIOs da SATA a disseminação dos comunicados das observações meteorológicas AUTO está dependente de um *upgrade* ao Sistema Integrado de Observação (SIO), desenvolvido tecnicamente pelo fabricante VAISALA, tendo sido intervencionado o SIO de São Jorge.

(3) Garantir o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) e a sua certificação segundo a Norma ISO 9001

O Sistema de Gestão da Qualidade encontra-se implementado e eficaz com a norma NP EN ISO 9001:2015, tendo sido renovada a certificação em outubro de 2021.

(4) Garantir a assessoria em Meteorologia Aeronáutica

Foi garantida resposta da DivMA a todas as solicitações, tanto internas como externas, tais como na participação em grupos de trabalho comos stakeholders para planeamento e acompanhamento de alterações nos SIOs.

(5) Assegurar os níveis de segurança operacional (*Safety*) nos processos operacionais

Tendo sido estabelecida como prioridade a componente operacional, devido à situação pandémica COVID-19, procurou-se assegurar a segurança e a qualidade na prestação de serviço. Foi tomada a decisão de não executar o plano de simulacros, que levaria a um aumento de contactos dentro dos centros operacionais aumentando os riscos de contágio.

(6) Desenvolver estudos e produtos no âmbito da meteorologia aeronáutica para a melhoria da qualidade dos serviços prestados e resposta a novos requisitos meteorológicos da navegação aérea; como sendo, produto “Ondas de Montanha” e a otimização do Produto “Turbulência” operacional

Durante o ano de 2021 foram desenvolvidos e implementados operacionalmente vários produtos no âmbito da meteorologia aeronáutica que melhoraram a qualidade dos serviços prestados, tais como:

-Cartas de Vento e Temperatura para níveis inferiores a 6000ft para disponibilização na plataforma Self-briefing;

- Novos produtos WAFCs para a Turbulência, Icing e Cumulonimbus (conforme emenda 79 da ICAO);
- Visualização operacional de observações de turbulência das aeronaves (AMDAR e AIREP);
- Produto experimental de ondas de Montanha.

2.3.2 INFORMAÇÃO METEOROLÓGICA

Líder: Nuno Lopes e Nuno Moreira

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

Efetuada

(2) Implementar em operações no Centro Operacional de previsão geral, o novo sistema de visualização integrada de informação meteorológica *SynergieWeb* e o novo sistema de produção gráfica *Meteofactory*;

A implementação do sistema Synergie sofreu diversos atrasos relacionados com a demora do fabricante na resolução de falhas de *software* identificadas, encontrando-se o sistema no final de 2021 em regime pré-operacional. Em consequência, o sistema Meteofactory sofreu igualmente um atraso, mas contava já com 2 aplicações em execução no final do ano.

(3) Iniciar o desenvolvimento de um catálogo de produtos de previsão tendo por base o *software Meteofactory*;

Iniciada a produção do boletim de previsão para a serra da Estrela para utilizadores externos (ANEPC, IP, GNR, C.M.Seia): i) Primeira versão a partir de 27 de janeiro de 2021; versão revista a partir de 9 de novembro 2021 (tendo em conta sugestões dos utilizadores).

(4) Terminar a operacionalização da emissão de um aviso de tempestades localizadas no Continente, com modo de vigilância e modo de aviso, suportado em boletins de previsão a prazo imediato e a muito curto prazo;

Devido à necessidade de compatibilizar este aviso com o sistema de avisos para o Meteocalarm, foi necessário proceder à avaliação de recursos necessários a essa ação. Está em definição o conjunto de requisitos para um novo sistema de emissão de avisos que contemple também o aviso de tempestades localizadas.

(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.

Planeamento para produção por rotina para as redes sociais e/ou página web do IPMA de notícias e previsões para a semana seguinte (acompanhadas de imagens). Ação em dezembro 2021 para início em janeiro de 2022.

2.3.3 ANÁLISE, APLICAÇÕES E MONITORIZAÇÃO DO CLIMA

Líder: Ricardo Deus

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 04; 06

Objetivos específicos:

(1) Garantir a elaboração de relatórios técnicos e disponibilidade de produtos/serviços em resposta às solicitações dos diversos utilizadores

Não obstante 2021 ter sido um ano atípico, no que respeita às condicionantes (trabalho presencial) resultantes da situação pandémica, a equipa da DIVCA conseguiu gerar os relatórios e boletins de acordo com o planeado,

Instituto Português do Mar e da Atmosfera

tendo sido publicados boletins climáticos mensais, sazonais e anos, bem como relatórios relativos à monitorização da seca meteorológica e à atividade agroclimática. Não menos foi a participação na geração de dados/informação para apoio à gestão do risco de incêndio florestal. Em relação aos pedidos de dados e informações de diversos utilizadores dos mais variados sectores., foi registado o número total de solicitações foi 311.

(2) Aumentar o número de indicadores/índices integrados no sistema automatizado de monitorização climática, ambiental, hidrológica e agro-climatológica, disponíveis através de serviços web, nomeadamente através de serviços de dados espaciais

Foram acrescentados um conjunto de indicadores com base nos processos de observação de superfície mas também indicadores com recurso aos dados de satélite e modelação numérica. Neste momento encontram-se disponibilizados 4 indicadores com base na detecção remota (FAPAR, VHI, ETO, ETR), 1 com base na modelação numérica (SMI) e 7 resultado das observações de superfície (temperatura e humidade relativa do ar, precipitação, radiação solar, PDSI, SPI e ETO).

(3) Consolidar as normais climatológicas, para período 1981-2010, e iniciar a preparação do período 1991-2020, com recurso aos dados de observação de superfície

Foram publicadas as fichas relativas às normais climatológicas 1981-2010 para as capitais de Distrito e para o Arq. dos Açores e Madeira, bem como disponibilizado o acesso aos conjuntos dados desse mesmo período. Na sequência deste trabalho foi também iniciado a preparação dos conjuntos de dados para o período 1991-2020.

(4) Desenvolver metodologias de cálculo de índices/indicadores de clima integrando várias fontes de informação (modelação e observação), em articulação com outras unidades orgânicas

Com base nos resultados da modelação numérica foram desenvolvidas e testadas metodologias de cálculo de diversos índices para o período 1971-2000. Este exercício foi efetuado para o Continente e Arq. da Madeira.

(5) Gerar índices/indicadores de clima tendo por base as metodologias desenvolvidas

Novos índices climáticos foram desenvolvidos, com base nas metodologias desenvolvidas, recorrendo a diferentes fontes de dados, nomeadamente detecção remota, observações superfície e modelação. Relevante destacar a aplicação, em regime pré-operacional, da geração dos indicadores índice de água no solo e índice de saúde da vegetação para Arq. da Madeira.

(6) Avaliar aplicabilidade de metodologias na análise de impactos da variabilidade climática e das alterações climáticas previstos pelos cenários climáticos disponibilizados para Portugal, regionalmente e por sector

Foi iniciado em 2021 um projeto conjunto com a APA para a geração de uma nova versão para os cenários de clima tendo por base as condicionantes de forçamento RCP2.6, RCP4.5 e RCP8.5. Tendo sido apresentados os primeiros resultados em Novembro de 2021.

2.3.4 DETEÇÃO E ALERTA DE SISMOS E TSUNAMIS

Líder: Fernando Carrilho

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 04

(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;

Sistema de vigilância e alerta funcionou em regime 24*7, tendo-se verificado para os sismos sentidos e potencialmente sentidos que 95% dos alarmes foram emitidos internamente por via automática em menos de 2m40s; Após os procedimentos de validação manual, 67,6% das mensagens foram emitidas em menos de 2m40s, tendo ainda verificado que a mediana dos tempos de envio foi de 02m25s.

(2) Difundir parâmetros sísmicos através da EMSC com um tempo de resposta de 4m30s;

Para este indicador da atividade verificou-se que a média dos tempos de resposta após hora de origem, e considerando os melhores 66%, foi de 3m43s

(3) Determinar parâmetros para o alerta de tsunamis e difundir através do sistema regional do NEAMTWS;

Desde finais de 2019, o IPMA disponibiliza serviços para 10 países subscritores da zona NEAM para além do sistema nacional de proteção civil. Durante o ano de 2021 foram realizados os testes mensais de comunicação com os Pontos Focais do Sistema de Alerta, tendo ainda sido emitidas 3 mensagens de alerta (nível INFORMATION) para os recipientes do sistema, correspondentes a sismos potencialmente tsunamigénicos ocorridos na zona fonte de monitorização.

(4) Determinar automaticamente shake maps para a totalidade do território nacional para todos os sismos sentidos;

Foram calculados os shake maps de todos os sismos sentidos e potencialmente sentidos no Continente e na Madeira (43 eventos), com os resultados disponibilizados em tempo quase real para o sistema de proteção civil, sítio web do IPMA e app sismos@IPMA.

(5) Desenvolver e operacionalizar um protótipo de Early Warning sísmico regional.

Manteve-se em funcionamento em laboratório o protótipo do sistema de early warning sísmico, desenvolvido numa perspetiva regional e focado nos sismos com origem a Sul e Sudoeste de Portugal Continental. Para os sismos no Golfo de Cadiz o sistema mostra ser capaz de gerar alertas para Lisboa com ~40 segundos de antecipação, não se tendo verificado qualquer falso alerta.

2.3.5 PROGRAMA NACIONAL DE AMOSTRAGEM BIOLÓGICA

Líder: Manuela Azevedo

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 03; 04

Objetivos e Execução

(1) Planear e executar campanhas de investigação de acústica para pelágicos, de arrasto de fundo para demersais e de arrasto de fundo para crustáceos, com recolha de dados biológicos e ambientais, participar na campanha internacional no banco FlemishCap da área regulamentar da NAFO

Ao longo de 2021 foram realizados pelo PNAB vários estudos científicos relevantes para os objetivos da PCP bem como diversos contributos para outros projetos de investigação. Em 2021 o PNAB realizou as três campanhas de investigação do programa 2021: a campanha acústica para pequenos pelágicos (PELAGO21), realizada a bordo do N/I 'Miguel Oliver' de Espanha; as campanhas de arrasto de fundo para 'crustáceos' e espécies 'demersais', ambas realizadas a bordo do N/I do IPMA "Mário Ruivo"; a campanha de investigação internacional do banco "FlemishCap".

A campanha PELAGO21 realizou-se entre o dia 03 e o dia 21 de março de 2021, num total de 19 dias de trabalho. O objetivo da campanha PELAGO21 foi determinar a distribuição espacial da sardinha *Sardina pilchardus*, do biqueirão *Engraulis encrasicolus* e da cavala *Scomber colias*, estimar a sua abundância e biomassa, assim como avaliar a estrutura da comunidade de peixes pelágicos, a distribuição e abundância de ovos e larvas, o censo de aves e mamíferos e a caracterização das condições ambientais na plataforma continental portuguesa e Baía de Cádiz. Nesta campanha, foram rastreadas cerca de 1120 milhas náuticas (71 radiais), cobrindo a plataforma continental de Portugal e a Baía de Cádiz, em Espanha, tendo sido realizados 38 lances de pesca pelágica. Foram ainda realizadas 26 operações de pesca complementares com embarcações contratadas. A biomassa total de sardinha estimada foi de cerca de 416 mil toneladas e a abundância de cerca de 10 901 milhões de indivíduos, representando um aumento na biomassa de 5.5% e uma queda na abundância de 42%, em relação à campanha homóloga do ano anterior - PELAGO20 (395 mil toneladas e 18 939 milhões de indivíduos). A biomassa total de biqueirão estimada foi de cerca de 74 mil toneladas e a abundância de cerca de 5 082 milhões de indivíduos, representando uma redução na biomassa de 26% e na abundância de 42%, em relação à homóloga do ano anterior – PELAGO20 (100 mil toneladas e 8 791 milhões de indivíduos). A biomassa total de cavala estimada foi de cerca de 18 mil toneladas e a abundância de cerca de 162 milhões de indivíduos, representando uma redução na biomassa de 43.7% e na abundância de 50.1%, em relação à campanha homóloga do ano anterior - PELAGO20 (31 mil toneladas e 325 milhões de indivíduos). As outras espécies pelágicas com frequência de ocorrência relevante nas estações de pesca pelágica foram a sarda *Scomber scombrus* (70 %), o carapau *Trachurus trachurus* (62 %) e a boga *Boops boops* (59 %). A estrutura da

comunidade pelágica evidenciou diferenças geográficas relevantes. Os resultados mais detalhados podem ser consultados no relatório disponível em:

<https://www.ipma.pt/export/sites/ipma/bin/docs/relatorios/pescas.mar/Campanha-PNAB-PELAGO21.pdf>.

A campanha de Crustáceos decorreu de 14 de Junho a 6 de Julho, tendo sido a primeira campanha de arrasto de fundo a ser realizada com o N/I "Mário Ruivo" após a sua transformação, substituindo a campanha anteriormente realizada com o N/I "Noruega". Nesta campanha, que realiza operações de arrasto em fundos lodosos a profundidades elevadas, foram detectados alguns problemas na manutenção da geometria da rede e variabilidade na velocidade de arrasto, que deverão ser corrigidos. A campanha cobriu as áreas entre os 200 e 750 m de profundidade ao largo da costa algarvia e parcialmente as áreas ao largo da costa alentejana, tendo realizado apenas 36% das estações previstas nesta área por avaria da máquina. Face aos problemas detectados, os resultados desta campanha deverão ser considerados apenas como indicativos. Esta campanha integrou-se no programa "Floating University" do projecto EuroFleets, recebendo 4 estudantes internacionais como membros da equipa científica. Foi recolhida informação de capturas e biológica das espécies alvo (lagostim e gamba) e da sua fauna acompanhante, e dados para a caracterização da biodiversidade e o lixo marinho depositado nas áreas e profundidades prospectadas.

A campanha demersal decorreu entre 22 de Setembro e 23 de Outubro 2021. Do planeamento das 96 estações em 32 dias, realizaram-se 102 estações das quais 94 foram consideradas válidas. Esta foi a primeira campanha demersal a bordo do N/I "Mário Ruivo" e a primeira campanha desde 2018, não tendo havido campanhas demersais em 2019 e 2020. A campanha permitiu actualizar a informação sobre a distribuição e abundância de várias espécies importantes para a pesca como a pescada (*Merluccius merluccius*), o carapau (*Trachurus trachurus*), o verdinho (*Micromesistius poutassou*), a sarda (*Scomber combrus*) e a cavala (*Scomber colias*) bem como a determinação de índices de biodiversidade das comunidades demersais. Foram também recolhidas amostras para estudos de crescimento e reprodução de diversas espécies, assim como de apoio a outros projetos do DMRM. As análises revelaram um ligeiro aumento do índice de biomassa para a pescada (14%), carapau (19%) e verdinho (36%) e um decréscimo para cavala (85%) e sarda (62%). Os dados preliminares revelaram também um decréscimo no índice de recrutamento para a pescada (33%) e aumentos substanciais para o carapau (8323%) e verdinho (230%) relativamente a 2018, o último ano com dados.

A campanha de investigação internacional do banco "FlemishCap" (Divisão 3M da NAFO) foi realizada a bordo do N/I "Vizconde de Eza" de Espanha, com o objectivo de estudar as espécies de interesse para a frota portuguesa de pesca longínqua na área regulatória da NAFO tais como o bacalhau (*Gadus morhua*), os peixes-vermelhos (*Sebastes* spp.) a palmeta (*Reinhardius hippoglossoides*) e a solha Americana (*Hippoglossoides platessoides*). Em 2021, devido à situação da Covid-19 e às dificuldades existentes para viajar e embarcar em St. John's (Terra Nova, Canadá) o navio saiu e regressou a Vigo. Por parte do PNAB participou um Investigador como chefe de campanha e um AT para a amostragem a bordo. Para além disso, o PNAB colaborou na programação da campanha e na análise de dados de que é responsável. A campanha teve a duração de 42 dias. Os índices de biomassa de solha Americana e de palmeta apresentaram um ligeiro aumento em 2021. Os índices de biomassa de bacalhau, do conjunto de peixes vermelhos e do peixe prata (*Macrourus berglax*) apresentaram um decréscimo. O índice de biomassa do camarão (*Pandalus borealis*) apresentou também um decréscimo, significativo, desde 2019.

(2) Planear e realizar amostragem biológica de recursos pesqueiros nas lotas da ZEE continental

Ao longo de 2021 foram amostradas com estratégia "concorrente" nas lotas 992 viagens da frota comercial que opera na ZEE continental, tendo-se obtido informação sobre a composição de comprimentos para 179 espécies nos desembarques dos principais métiers que compõem a frota continental portuguesa (covos e armadilhas, redes de emalhar e de tresmalho, palangre de fundo para espécies demersais, palangre de fundo para espécies de profundidade, arrasto de portas para peixes demersais, arrasto de portas para crustáceos, cerco, arrasto de vara) tendo ainda sido amostradas 46 viagens relativas aos métiers que dizem respeito à ICCAT (palangre de superfície e armação). Em 2021, especialmente no primeiro e últimos trimestres, o número de viagens amostradas foi cerca de 30% inferior ao número anual planeado e à média anual do último triénio (2017-2019). Esta redução foi devida em parte às medidas de confinamento implementadas a nível nacional por causa da pandemia de COVID-19.

(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

Em 2021 foram realizados embarques de observadores científicos para amostragem das capturas a bordo de embarcações comerciais em: 6 viagens em 6 embarcações da frota que operou na ZEE continental (em viagens de cerca de 1 dia, nomeadamente dos métiers redes de emalhar e de tresmalho, arrasto de portas para peixes demersais, arrasto de portas para crustáceos e cerco; apesar de estarem também planeados mas não terem sido realizados embarques dos métiers palangre de fundo para espécies de profundidade e arrasto de vara); 7 viagens de longa duração em águas internacionais do Atlântico (duração média de 36 dias; entre 16 e 119 dias) e não foi realizado o embarque previsto em áreas internacionais do Índico; 4 viagens de longa duração em 4 das embarcações que operaram na área da NAFO (duração média de 76 dias; entre 68 e 87 dias) e 1 viagem na área da NEAFC (ICES I,II) durante 91 dias. Em 2021, o número de viagens amostradas foi largamente inferior ao número anual planeado e à média anual do último triénio (2017-2019) especialmente devido à pandemia de COVID-19 (uma vez que as preocupações/restrições com segurança das tripulações e observadores científicos provocaram obstáculos ao embarque de observadores científicos). Nos embarques os observadores científicos recolheram dados para permitir estimar capturas, índices de abundância e níveis de rejeição para várias espécies. Durante os embarques os observadores do PNAB recolhem também informação sobre a ocorrência de capturas acidentais por interação da pesca com aves marinhas, mamíferos marinhos, tartarugas e tubarões, contribuindo para o grupo de trabalho do ICES sobre capturas acessórias (WGBYC) e integrada nos resultados de outros projetos da DivRP.

(4) Estimar parâmetros populacionais, estrutura das capturas, esforço de pesca e abundância dos recursos da pesca (pelágicos, demersais, profundidade) e

(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)

A informação recolhida nas atividades PNAB sobre a composição por comprimento e/ou idades dos desembarques, os níveis de rejeição e a distribuição e abundância dos recursos (análise dos dados das campanhas de investigação, dos embarques na frota comercial e da análise dos diários de pesca e dados VMS fornecidos pela DGRM) conjuntamente com os resultados dos estudos de crescimento (chaves comprimento-idade) e de reprodução (épocas de desova e ogivas de maturação), foram usados para a avaliação do estado de exploração em 2020 e 2021 e projecção de níveis de captura para 2022 dos principais recursos explorados pela frota continental portuguesa. Estimaram-se as rejeições da frota de arrasto de fundo em 2020: as espécies mais rejeitadas foram o verdelho *Micromesistius poutassou*, com 426 toneladas rejeitadas no arrasto de crustáceos e 367 toneladas no arrasto de peixes, e a pescada *Merluccius merluccius*, com 151 toneladas (arrasto de crustáceos) e 77 toneladas (arrasto de peixes) rejeitadas. As estimativas de rejeição destas espécies e de outras espécies foram transmitidas aos respectivos grupos de trabalho de avaliação do Conselho Internacional para a Exploração do Mar (ICES). Iniciou-se o estudo para a estimação de rejeição de espécies pouco frequentes nos lances amostrados durante os embarques na frota de arrasto, usando metodologias de standardização de DPUEs (Discards Per Unit Effort). Foi realizada a avaliação de regras de controlo de captura propostas pelas Administrações de Portugal e Espanha e inseridas num novo plano de gestão do stock de sardinha Ibérica e estimados os pontos biológicos de referência MSY e de precaução deste stock. O relatório do Workshop e o aconselhamento do ICES podem ser consultados nos seguintes links: <https://doi.org/10.17895/ices.pub.7926>; <https://doi.org/10.17895/ices.advice.8163>. Foi ainda investigado a inclusão na avaliação do stock da campanha acústica de Outono (IBERAS) que fornece informação sobre a força do recrutamento no ano interino, tendo-se concluído que esta série deve ser incluída no conjunto de dados usados na avaliação do stock dado que reduz a incerteza nas projecções a curto-prazo da biomassa do stock.

(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)

Foi dado um contributo significativo para os programas de monitorização de vários descritores da DQEM.

(7) Desenvolver a base de dados PNAB, manter e gerir as séries históricas e dos correspondentes indicadores do ecossistema marinho

Os dados de amostragem em lota e a bordo da frota comercial que operou na ZEE continental foram inseridos de forma rotineira na nova BD do PNAB. Foi assegurado o controlo de qualidade dos dados recolhidos pelo PNAB bem como a manutenção e gestão das séries históricas de dados da biologia, abundância, rejeições e biodiversidade. Continuou a ser impossível, por falta de recursos humanos de técnicos de informática de

desenvolvimento de BD, prosseguir com o desenvolvimento da nova BD PNAB para incorporação dos novos dados das campanhas de investigação e migração dos dados existentes na BD PNAB antiga.

(8) Assegurar a participação nas Reuniões de Coordenação Regional (RCGs) do programa europeu de recolha de dados da pesca

Foi assegurada a participação científica nas Reuniões de Coordenação Regional (Regional Coordination Group) do programa europeu de recolha de dados da pesca, nomeadamente no RCG NANSEA e RCG Large Pelagics.

A reunião técnica do RCG “NANSEA” (North Atlantic, North Sea & Eastern Arctic) de 2021 realizou-se em simultâneo com o RCG “Baltic” e focou-se em: melhoria do alinhamento entre recolha de dados e utilizadores de dados; qualidade dos dados, destacando-se o desenvolvimento da RDBES (base de dados regional e sistema de estimação) e a importância de harmonização de “métiers”; planos de trabalho regionais, incluindo a priorização e desenvolvimento de diferentes componentes (e.g. dados biológicos da pesca comercial; dados transversais e biológicos da pequena pesca; amostragem de bycatch de espécies de mamíferos, aves e répteis marinhos; dados biológicos de espécies diádromas; dados transversais e biológicos da pesca recreativa; amostragem de estômagos); governança da coordenação regional, incluindo suporte e trabalho inter-sessões, organizado em grupos temáticos. Adicionalmente, em 2021 foi proposto por Espanha e apoiado por Portugal ao RCG “NANSEA” (North Atlantic, North Sea & Eastern Arctic) e ao RCG Long Distance, que os assuntos relativos à região NAFO fossem transferidos do RCG “NANSEA” para o RCG Long Distance. Essa transferência foi aceite por ambos os RCGs, e aprovada com efeito a partir de 2022 inclusivé. A reunião anual do RCG Large Pelagics de 2021 teve várias recomendações: solicita o aumento da participação de cientistas dos estados membros quer no RCG-LP quer nos seus sub-grupos; a utilização de uma medida padrão (a Straight Lower Jaw Fork Length SLJFL, medida linear que sempre foi a registada pelo IPMA e não a medida curva CLJFL) para o espadarte *Xiphias gladius* (SWO) entre todos os países membros; a criação de um Sub-Grupo para o desenvolvimento da base de dados regional, no qual o IPMA participa e a criação de uma listagem dos dados requeridos para as espécies de Grandes Pelágicos capturadas pela pesca recreativa de interesse para os utilizadores finais.

2.3.6 SISTEMA NACIONAL DE MONITORIZAÇÃO DE MOLUSCOS BIVALVES

Líder: Helena Silva / Rui Oliveira

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 03; 04

Objetivos Específicos:

(1) Monitorizar os contaminantes biológicos e químicos em moluscos bivalves vivos, equinodermes vivos, tunicados vivos e gastrópodes marinhos vivos: Vigilância dos níveis de microrganismos indicadores de contaminação microbiológica (*E. coli*) (1.626 amostras), e da presença de vírus entéricos (102 amostras), dos teores de mercúrio, cádmio e chumbo (355 amostras), contaminantes orgânicos (160 amostras), biotoxinas marinhas (2.700 amostras) e revisão dos respetivos planos de amostragem

Em 2021, no âmbito da monitorização de zonas de produção (ZDP) de moluscos bivalves em Portugal Continental foram realizadas colheitas de amostras de moluscos bivalves, equinodermes e gastrópodes marinhos vivos para determinação de diversos tipos de contaminantes. Destas amostras, e dentro do âmbito da acreditação, 983 tiveram como destino a quantificação de microrganismos indicadores de contaminação fecal (*E. coli*), 356 a quantificação de metais contaminantes e 2.146 a determinação e quantificação de biotoxinas marinhas. Foram ainda analisadas, fora do âmbito da acreditação, mas tendo em conta sempre as boas práticas laboratoriais, 29 amostras no Laboratório de Biologia Molecular e Virologia para pesquisa e quantificação de vírus entéricos (NoV e HAV) e 112 para contaminantes orgânicos.

De acordo com as necessidades do SNMB, devido à criação de ZDP ou alteração das espécies presentes, o Plano de Amostragem foi atualizado ao longo do ano. Foram revistos quatro procedimentos de amostragem (MB02, MB04, MB05 e MB07) relativos às diversas áreas laboratoriais e foi também elaborada a 1ª edição do MB09 e do MB10. A lista de espécies comerciais das diversas zonas de produção de moluscos bivalves disponível no *site* do IPMA, I.P., foi atualizada duas vezes durante o ano.

Na sequência da monitorização das ZDP, foram publicados os seguintes normativos referentes às classificações das zonas de produção em 2021:

- Despacho n.º 2625/2021 de 09 de março. Diário da República – Série II, Parte C n.º 47/2021 – Classificação e delimitação georreferenciada das zonas de produção de moluscos bivalves vivos em Portugal Continental;
- Declaração de Retificação n.º 242/2021 de 25 de março. Diário da República – Série II, Parte C n.º 242/2021 – Retificação do Despacho n.º 2625/2021 de 09 de março relativo à classificação da zona de produção L7c1;
- Despacho n.º 5965/2021 de 17 de junho. Diário da República – Série II, Parte C n.º 116/2021 – Atualização da classificação de ostra-japonesa/gigante da ZDP EMN, ostra-plana da ZDP ESD1 e de mexilhão da ZDP L8 e atualização da delimitação da ZDP POR3 e criação da ZDP EMN;
- Despacho n.º 9256/2021 de 20 de setembro. Diário da República – Série II, Parte C n.º 183/2021 – Atualização da classificação da ostra-japonesa/gigante das ZDP L7b, L7c1 e OLH2, da amêijoia-japonesa da ZDP ETJ1, do longueirão da ZDP ESD1 e da amêijoia-boa da ZDP POR2.

O desvio entre o número de amostras previstas e analisadas teve origem em fatores alheios aos Laboratórios, visto que foi necessário ajustar o programa de amostragens devido aos constrangimentos causados pelo Coronavírus SARS-CoV-2, agente causal da pandemia COVID-19, resultando numa redução do número de amostras enviadas para a maioria dos Laboratórios de forma a ir de encontro aos recursos humanos existentes quer a nível de trabalho de campo como laboratorial. Acresce ainda a diminuição de recursos humanos em alguns Laboratórios devido a baixas médicas e saídas de Técnicos Superiores do IPMA, I.P. por mobilidade. No caso concreto das determinações de biotoxinas marinhas, para além dos motivos supramencionados, não houve necessidade de proceder à colheita de todas as amostras previstas uma vez que não houve muitos episódios ao longo do ano de *blooms* de algas tóxicas, havendo por isso uma diminuição do número de amostras analisadas.

No que concerne aos contaminantes orgânicos as análises foram condicionadas pela avaria dos dois equipamentos e, associadas às restrições provocadas pelo Coronavírus SARS-CoV-2, agente causal da pandemia COVID-19, o que implicou uma diminuição da capacidade de quantificação dos congêneres de PCB e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH). Em 2021 foi possível analisar os congêneres de PCB em 85% das amostras de moluscos bivalves vivos recolhidos em 2020. A análise de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos não foi efetuada devido à aquisição das *hottes* para o Laboratório de Contaminantes Orgânicos apenas ter sido realizada no final de 2021, o que não permitiu o processamento das amostras.

No caso dos metais contaminantes, foi processada mais uma amostra do que o inicialmente previsto.

(2) Monitorizar o fitoplâncton nocivo na água nas ZDP (3.848 amostras)

No âmbito da monitorização do fitoplâncton nocivo em água nas ZDP foram analisadas 2.886 amostras, correspondendo 1.730 a amostras de água fixada e 1.156 a amostras de água não fixada (água viva).

Foram ainda processadas para análise molecular 6 amostras de água fixada com contagens de *Gymnodinium* acima de 500 cel/L para identificação específica e presença do gene de saxitoxina num total de 18 análises. Estas amostras não constavam da previsão para 2021.

Foram ainda processadas 50 amostras provenientes de pontos de amostragem alternativos com afastamento da costa face aos locais costeiros *standard* para analisar a relação custo/benefício da sua implementação no programa regular de monitorização.

À semelhança do que ocorreu no ponto anterior, também o desvio entre o número de amostras previstas e analisadas foi causado por fatores alheios ao Laboratório, visto que ocorreu uma redução no programa de amostragens devido ao Coronavírus SARS-CoV-2, agente causal da pandemia COVID-19. Este desvio ocorreu também devido à impossibilidade de colheita em preia-mar em algumas amostragens, suspensão de ZDP e avaria de viaturas. Salienta-se que as amostras de água para monitorização de fitoplâncton têm que ser colhidas numa curta janela horária (2 h antes do pico de preia-mar até 1 h após o pico de preia-mar), e, tendo em conta os horários dos ciclos de marés bem como o número de pontos de amostragem visitados por dia para efetuar todas as colheitas, nem sempre é possível cumprir este pré-requisito.

(3) Concluir os estudos sanitários

Em 2021 foram finalizados dois relatórios de estudos sanitários e submetidos para aprovação pelo Conselho Diretivo do IPMA, I.P., nomeadamente, estuário do Mondego (EMN) e rio Arade (POR3). O primeiro consiste na 2ª versão do relatório tendo em conta que foi necessário elaborar um novo estudo sanitário para estudar a viabilidade da criação de uma nova zona de produção no estuário do Mondego e definição da sua delimitação. Salienta-se que a 1ª versão deste relatório tinha sido submetida em 2020 e recomendava a extinção das duas zonas de produção do estuário do Mondego (EMN1/2), encontrando-se em locais geográficos distintos a ZDP EMN da EMN1/2 bem como as espécies-alvo não serem as mesmas.

Os relatórios dos estudos sanitários da Ria de Alvor (LAG e POR2), Ria Formosa (FAR 1/2, OLH 1/2/3/4/5, FUZ, TAV e VT), estuário do Sado e estuário do Lima foram considerados finalizados e encontram-se em fase final de revisão pela atual Coordenação do SNMB.

O relatório da ZDP L6 também se encontra concluído, faltando apenas a realização do levantamento de margem e as amostragens que, por questões logísticas, não foi possível concretizar em 2021, estando previstas ocorrerem em 2022.

Os relatórios do estuário do Tejo (ETJ1/2) e litoral Figueira da Foz-Nazaré (L4) estão também quase finalizados, encontrando-se em falta alguns pormenores antes de serem submetidos para revisão final.

Esta atividade continua a ser fortemente penalizada pelo facto de não ter sido possível contratar mais pessoal exclusivamente dedicado à elaboração dos estudos sanitários. Para além desta situação, o contexto pandémico vivido ao longo do ano de 2021 devido ao Coronavírus SARS-CoV-2, agente causal da pandemia COVID-19, obrigou a um período de confinamento e serviços mínimos impostos em Portugal Continental, atrasando assim a realização de amostragens dirigidas e consequentes análises em laboratório bem como realização de levantamentos de margem. Os levantamentos de margem foram também penalizados com a falta de meios logísticos para realização dos mesmos.

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

Foi dada continuidade ao processo de acreditação da metodologia de vírus entéricos em moluscos bivalves (NOV GI e GII) no Laboratório de Biologia Molecular e Virologia através da calibração de equipamentos, participação em ensaios interlaboratoriais e preparação documental do processo.

(5) Reforçar a capacidade analítica para os Laboratórios de Apoio ao SNMB (ex: re-equipamento e requalificação do Laboratório de Contaminantes Orgânicos, digestor de amostras para metais contaminantes, renovar o sistema de exaustão das hottes no Laboratório Físico-Químico e implementar um sistema integrado de gestão de amostras e uma aplicação para informação das interdições para dispositivos móveis)

Foi mantida a acreditação dos Laboratórios da DivAV (Certificado L-0258-1 e L-0707) pelo IPAC, I.P., segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2018 e dos métodos analíticos já acreditados e usados em cada Laboratório. Em 2021 procedeu-se à acreditação da etapa de preparação de amostras de moluscos bivalves vivos para biotoxinas marinhas no Laboratório do IPMA, I.P., em Aveiro.

O Laboratório Biologia Molecular e Virologia, Laboratório de Oceanografia Química e o Laboratório de Contaminantes Orgânicos não são laboratórios acreditados. Estes Laboratórios, no entanto, cumprem os requisitos do Decreto-Lei n.º 83/2011 de 20 de junho, demonstrando a sua competência na análise das mensuradas físico-químicas ou químicas relevantes mediante a participação com bom desempenho em programas de ensaio de aptidão disponíveis que abrangem os métodos de análise utilizados de mensuradas em níveis de concentração que sejam representativos dos programas de monitorização química do estado da água e a existência de controlo de qualidade interna validado que inclui a análise de materiais de referência disponíveis que são representativos das amostras a analisar e têm níveis de concentração adequados.

Foi adquirido um novo digestor por microondas em dezembro de 2021 que vai ser instalado no Laboratório Físico-Químico em janeiro de 2022. No entanto, não foi possível renovar o sistema de exaustão das hottes deste Laboratório.

A conservação do Laboratório de Contaminantes Orgânicos onde estão localizados os cromatógrafos terminou no final de 2021. A Instalação das hottes no Laboratório de processamento das amostras irá permitir laborar em segurança. No entanto, este Laboratório tem as bancadas e pavimento em estado de degradação avançado.

Em 2021 foi iniciado o processo de implementação do sistema integrado de gestão de amostras através da aquisição do *software* KLIMS. Esta implementação exigiu um enorme esforço por parte da Coordenação do SNMB, das equipas de amostragem do SNMB, gestores de amostras bem como de todas as equipas laboratoriais de apoio ao SNMB uma vez que foi necessário parametrizar todas as ZDP, pontos de amostragem, análises laboratoriais e formato do relatório de ensaio. Estes dois últimos serão concluídos no primeiro trimestre de 2022 e é expectável que este sistema esteja totalmente implementado no final do primeiro trimestre de 2022. Todo o processo de parametrizações mostrou-se bastante moroso, sendo ainda penalizado pela falta de recursos humanos nas equipas dos laboratórios através de baixas médicas e saída de Técnicos Superiores do IPMA, I.P. por mobilidade.

Durante o ano de 2021 deu-se início ao processo de criação de uma aplicação para dispositivos móveis com sistema iOS e Android com o intuito de disponibilizar para a população-geral (i) informação relativa às várias espécies de moluscos bivalves com interesse comercial, (ii) o Comunicado de apanha e comercialização de moluscos bivalves, equinodermes, tunicados e gastrópodes marinhos vivos, (iii) um mapa interativo com o ponto de situação de apanha e classificação sanitária das espécies, (iv) o histórico de interdições por espécie e ZDP e (v) a legislação de interesse. Nesta aplicação será ainda possível o utilizador personalizar as notificações de forma a receber apenas avisos quando houver alterações ao ponto de situação na(s) espécie(s) e/ou zona(s) de produção selecionada(s). É expectável que a criação da aplicação seja concluída em 2022.

Para além das atividades indicadas, o Núcleo SNMB prestou, também, apoio à gestão de projetos de outros programas operacionais de financiamento Comunitário e Nacional, realizando os pedidos de pagamento para reembolso de despesa e à resposta de eventuais pedidos de esclarecimentos consequentes dos projetos: Mar2020_MAR-02.01.01-FEAMP-0175, Mar2020_MAR-02.01.02-FEAMP-0177 e Mar2020_MAR-02.01.02-FEAMP-0213.

2.3.7 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS COSTEIRAS E DE TRANSIÇÃO

Líder: Marta Nogueira

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 03; 04

Objetivos Específicos:

(1) Monitorizar os parâmetros físico-químicos e microbiológicos indicados na Diretiva 2006/113/CEE (MAR2020)

Foram recolhidas amostras de acordo com a frequência temporal definida no disposto no Anexo I da Diretiva 2006/113/CEE nas áreas de produção de moluscos bivalves para as determinações de pH, temperatura, cor, matérias em suspensão, salinidade, oxigénio, hidrocarbonetos de petróleo, substâncias organo-halogenadas, metais (Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb e Zn), e coliformes fecais de acordo com o Decreto-Lei nº236/98 para monitorização das águas costeiras e de transição. Os resultados obtidos ainda estão em análise e serão usados para elaboração de novo relatório de classificação.

(2) Classificar as águas costeiras e de transição para produção de produtos aquícolas – águas conquícolas tendo como base o disposto no anexo I da Diretiva

A classificação das águas conquícolas foi comunicada à Agência Portuguesa do Ambiente e está publicada nos Planos de Gestão de Região Hidrográfica correspondentes ao ciclo de planeamento 2022-2027, no âmbito da Diretiva Quadro da Água (DQA). Está disponível em <https://www.apambiente.pt/agua/planos-de-gestao-de-regiao-hidrografica-1>.

(3) Caracterizar a variabilidade sazonal e interanual dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos nas áreas conquícolas

O estudo da variabilidade sazonal e interanual dos parâmetros físico-químicos da coluna de água, teve por base os dados obtidos na monitorização das águas conquícolas entre 2017 e 2021. A variabilidade sazonal associada à influência da precipitação é particularmente evidente no parâmetro salinidade que reflete o aumento ou a diminuição do caudal dos rios. Esta evidência é mais acentuada nas águas de transição do que nas águas litorais. No entanto, em relação ao oxigénio dissolvido e matéria particulada em suspensão não foram observadas variações sazonais significativas o que é explicado pela hidrodinâmica dos locais que correspondem

a áreas bastante dinâmicas que estão sujeitas, na sua grande maioria, a grande agitação. Para o parâmetro pH observou-se que os valores mais elevados estão associados aos meses em que se verifica o desenvolvimento de fitoplâncton nas águas litorais e de transição, o que corresponde ao período compreendido entre a meio de fevereiro até ao fim de agosto. Quanto aos coliformes fecais verificou-se que as diferenças sazonais são pouco pronunciadas com a exceção do verão onde se observa uma diminuição significativa.

A variabilidade interanual está refletida em todos os parâmetros estudados e é uma consequência da variabilidade da precipitação ao longo do ano que influencia o caudal dos rios assim como a forma como se processa o escoamento. Este último também acontece de forma bastante irregular no tempo (ao longo do ano e entre diferentes anos). Os cursos de água em território português apresentam um regime irregular, com caráter torrencial, ou seja, têm caudais muito reduzidos ou mesmo nulos durante a estiagem e caudais elevados nas épocas de maior precipitação.

(4) Estudar a influência das variáveis ambientais nas áreas conquícolas e a sua relação com os eventos de interdição da apanha

O estudo da influência das variáveis ambientais nas áreas conquícolas e a sua relação com os eventos de interdição da apanha, teve como objetivo perceber se é possível usar as variáveis ambientais para ajudar a prever futuras as épocas de interdição. Para isso utilizaram-se os dados ambientais recolhidos no âmbito da monitorização das águas conquícolas e os dados dos eventos de interdição da apanha de mexilhão compilados pelo Sistema Nacional de Monitorização de Moluscos Bivalves (SNMB). Os resultados obtidos na análise estatística multivariável (análise de correspondência e análise de componentes principais / análise fatorial) não permitiram identificar qualquer padrão ou relação entre os parâmetros monitorizados e os eventos de interdição da apanha. Os sistemas costeiros são complexos e verificou-se que o uso de somente os parâmetros monitorizados no âmbito das águas conquícolas é insuficiente para dar resposta ao objetivo proposto. É necessário introduzir mais parâmetros nesta análise tendo sido identificados os nutrientes, a clorofila *a*, a precipitação, o caudal dos rios e o índice de upwelling como outros parâmetros que influenciam os eventos de interdição da apanha de moluscos bivalves.

(5) Estudar/identificar áreas mais vulneráveis ao impacto resultante de alterações de *inputs* antropogénicos e/ou do clima

A identificação das áreas mais vulneráveis ao impacto resultante de alterações de *inputs* antropogénicos e/ou do clima foi baseada em dados de inverno de concentrações de nutrientes (Azoto inorgânico – nitratos + nitritos + amónio e fosfatos) em águas recolhidas nas campanhas PT-DEPM19-HOM e PT-DEPM20-PIL do Programa Nacional de Amostragem Biológica, recolha de dados no âmbito da PCP (EU-DCF, FEAMP)-P03M02 e no âmbito do programa de amostragens do SNMB. Foram identificados e mapeados como outra fonte de *input* antropogénico os emissários submarinos existentes na costa litoral portuguesa, pois estes recebem os efluentes provenientes das ETARs e contribuem para a descarga de concentrações elevadas de nutrientes para a costa portuguesa.

Observou-se que a norte do rio Tejo, existem zonas costeiras em que há um aumento de concentração de nutrientes junto à costa, sendo a região compreendida entre Aveiro e Viana do Castelo com mais *inputs* de natureza antropogénica. A sul do rio Tejo, a região entre Sines e Almogrove é considerada também uma região de risco, dado que também é possível observar nesta área um aumento de nutrientes junto à costa.

Identificou-se ainda que as áreas vulneráveis às alterações climáticas são as áreas que são passíveis de serem particularmente afetadas por fenómenos de seca. Esse é o caso da costa ocidental a sul do estuário do Sado até Sines, de Almogrove a Sagres e toda a costa sul. São áreas marinhas com pouca contribuição de rios e a diminuição dos caudais destes poderá provocar uma escassez de nutrientes e de matéria orgânica.

2.3.8 DIRETIVA QUADRO DA ESTRATÉGIA MARINHA

Líder: Ivone Figueiredo

Objetivos Específicos:

(1) Execução de projetos de monitorização para avaliação do estado ambiental dos descritores D8 e D9 (MAR2020)

A execução dos projetos de monitorização para avaliação do estado ambiental dos descritores D8 (CSS) e D9 (CEIC), prosseguiu em 2021, tendo transitado de 2020 muitas atividades. No que concerne ao D9 (CEIC), as amostragens de diferentes espécies e as análises em laboratório foram retomadas em pleno a partir de junho de 2021. Devido à paragem de todos os equipamentos de análise durante o período da pandemia, as análises de contaminantes inorgânicos sofreram algum atraso, mas foi possível concluir 80% das análises previstas neste projeto, que se prevê ficar concluído até dezembro de 2022. Durante o ano de 2021, foram realizadas duas amostragens em campo para colheita de amostras para a determinação de contaminantes clássicos e emergentes, e efeitos biológicos. Estas amostras foram enviadas e estão a ser processadas. No que concerne ao D8 (CSS), a amostragem dos sedimentos foi concluída no primeiro trimestre de 2021 e as amostras estão a ser processadas para a quantificação dos diversos parâmetros ambientais.

(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)

Foi elaborado o Programa de Monitorização DQEM (ART 11 da DQEM) para a subdivisão do Continente pela equipa DQEM do IPMA. Este documento foi remetido a várias instituições nacionais relevantes, para comentários e sugestões, as quais foram analisadas e tidas em conta para a preparação da versão final enviada à DGRM. O Relatório de atualização do Programa de Monitorização para 2.º Ciclo da Diretiva Quadro Estratégia Marinha foi submetido a consulta Pública até 31/12/2021, tendo sido registadas 8 participações. (in https://participa.pt/contents/finalreport/Relatorio_CP_DQEM_PMo_2%C2%BA%20ciclo_Jan.2022.pdf)

Foi elaborada uma proposta para obter um financiamento sustentável (anual) de duas campanhas de monitorização para a avaliação do estado ambiental da ZEE Portuguesa-Subdivisão Continente, que será submetida oportunamente. Esta proposta de programa de monitorização tem como principal objetivo minimizar as lacunas identificadas, recorrendo a uma recolha sistemática, sustentada e harmoniosa de informações sobre os diferentes descritores da DQEM.

A recolha de amostras e dados para o D2 foi feita no âmbito do projeto ProtectInvad, através de campanhas dedicadas, na Lagoa de Albufeira e portos e marinas ao longo da costa. As amostras colhidas encontram-se atualmente em análise. No âmbito do projeto RAGES, procedeu-se à atualização da compilação de informação relativa às espécies não indígenas para as subregiões da Baía da Biscaia e Costa Ibérica, e da Macaronésia. Também foi realizada uma avaliação de risco ao nível sub-regional para o D2, e um relatório sobre abordagens coordenadas para a gestão de risco e recomendações para a monitorização e as medidas sub-regionais.

No âmbito do programa MarBIS, as amostras colhidas na campanha de investigação MarBIS2020, realizada em setembro 2020 no Parque Marinho Professor Luiz Saldanha e áreas adjacentes, encontram-se em análise. Foram realizadas sondagens com recurso a multifeixe (batimetria e backscatter) e recolhidas amostras de sedimento para avaliação das comunidades de meiofauna e macrofauna bentónica. Adicionalmente, foram recolhidas amostras de sedimentos para análise de fitobentos, nutrientes, microplásticos, contaminantes, biotoxinas, entre outros. Os resultados obtidos contribuirão para a avaliação do estado ambiental no âmbito dos descritores D2, D5, D6, D8 e D10 da DQEM.

Em articulação com outros projetos de investigação e programas, também foram colhidas, no âmbito do MarBIS, amostras para a caracterização das comunidades de macrofauna bentónica durante as campanhas TAGUSGAS-CSS no delta do Tejo e áreas adjacentes, e as campanhas de Pesca Demersal e de Crustáceos no âmbito do Programa Nacional de Amostragem Biológica (PNAB), ao longo da costa ocidental e sul de Portugal. Estas amostras encontram-se atualmente em análise. Os resultados obtidos também contribuirão para a avaliação do estado ambiental no âmbito dos descritores D1 e D2.

O Descritor D6 está diretamente relacionado com os objetivos do projeto MAR2020 “Avaliação e monitorização das comunidades bentónicas em manchas de empréstimo. Caracterização do impacte da extração de areias e avaliação da taxa de recuperação do ecossistema” (ECOEXA). No seguimento da monitorização da recuperação da mancha de empréstimo que deu origem à alimentação artificial da Praia das Belharucas (Albufeira, Algarve) efetuou-se, uma experiência de areias marcadas. Esta teve como objetivo a compreensão do transporte sedimentar na recuperação da mancha em questão e do respetivo ecossistema. Nessa experiência, foram colocados 600kg de areias pintadas com tinta fluorescente na plataforma interna, a que se seguiu vários de amostragem de sedimentos segundo uma malha definida. Esta experiência está ainda em curso. Foram

também recolhidas amostras para a caracterização das comunidades de macrofauna bentónica dos mesmos locais, as quais já se encontram identificadas e estão atualmente em análise e interpretação.

(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

Relativamente ao D1, as espécies a monitorizar bem como os respetivos planos de monitorização foram discutidos no âmbito do Grupo de Trabalho sobre Biodiversidade promovido pela Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos, juntamente com equipas técnicas e científicas de outras instituições e autoridades com responsabilidades na proteção e conservação do meio marinho a nível nacional (Açores, Continente e Madeira). Ainda no âmbito do D1, foi acompanhado o trabalho desenvolvido nos grupos de trabalho da JRC e OSPAR, em particular o “MSFD Biodiversity Expert Network” e “Intersessional Correspondence Group on the Coordination of Biodiversity Assessment and Monitoring” (ICG-COBAM), respetivamente

No âmbito do Descritor 2, o IPMA também participou nas reuniões do Working Group on Introductions and Transfers of Marine Organisms (WGITMO) e do Working Group on Ballast and Other Ship Vectors (WGBOSV) do ICES, que decorreram de forma virtual entre 1 e 5 de março de 2021.

Relativamente ao D3, o IPMA participou no grupo de trabalho da OSPAR, o FISH Expert Group, com o objetivo de avaliar as espécies sensíveis e a sua integração com a avaliação do estado dos recursos explorados comercialmente no âmbito da avaliação temática dos peixes a incluir no Quality Status Report 2023 (OSPAR QSR2023). No decorrer da elaboração da avaliação das espécies sensíveis, no âmbito da preparação do OSPAR QSR 2023, o IPMA participou também no “Workshop on the production of abundance estimates for sensitive species” (ICES WKABSENS).

No âmbito do D5 - Eutrofização, o IPMA participou em reuniões de vários grupos da OSPAR que têm como objetivo global elaborar o Quality Status Report 2023 (OSPAR QSR2023). Este relatório inclui a avaliação da Eutrofização nas áreas abrangidas por esta convenção, e servirá de base para a avaliação do próximo ciclo da DQEM. Os grupos que contribuem para esta avaliação e no qual o IPMA participou são o Intersessional Correspondence Group on Eutrophication (ICG-Eut), Intersessional Correspondence Group on Eutrophication Modelling (ICG-EMO) e o Technical Group for the Common Procedure (TG-COMP)

O IPMA participou nos trabalhos do MSFD JRC Expert Network D5 Eutrophication, cujo objetivo atual visa atualizar/rever os critérios/avaliação do Descritor D5. De salientar que este grupo tem incorporado nos seus documentos o trabalho que está a ser efetuado no âmbito da OSPAR, a nível do TG-COMP, sendo expectável a adoção das metodologias desenvolvidas pela OSPAR no futuro texto da atualização da DQEM. Indiretamente relacionado com o D5, o IPMA tem ainda acompanhado os trabalhos do Intersessional Correspondence Group on Ocean Acidification (ICG-OA) da OSPAR, que tem como objetivo avaliar o estado/evolução da acidificação nas áreas abrangidas por esta convenção.

No âmbito do D6, o IPMA participou nas várias reuniões do Technical Group on seabed habitats and sea-floor integrity (TG SEABED) da DQEM, Direção Geral do Ambiente da Comissão Europeia, Bruxelas, Bélgica, que decorreram de forma virtual entre fevereiro e dezembro de 2021. Também participou nas várias reuniões do grupo Benthic Habitat Expert da OSPAR (OBHEG), que decorreram de forma virtual entre fevereiro e outubro de 2021, e no OBHEG BH3 Thresholds Workshop 1, que decorreu no dia 3 de março de 2021, no qual foram discutidas várias propostas sobre os valores-limiar do D6.

No âmbito dos descritores D8 e D9, o IPMA participou nas reuniões on-line do Working Group of Marine Chemistry (WGMC) e Working Group on Biological Effect of Contaminants (WGBEC) do ICES, do Working Group on Monitoring and on Trends and Effects of Substances in the Marine Environment (MIME) da OSPAR. No âmbito do D8 e D9, o IPMA tb participou nas reuniões da MSFD Expert Networks. Em todas estas reuniões são discutidos quer critérios quer metodologias de trabalho que pretendem contribuir para uma melhoria da implementação da DQEM.

No âmbito do D10, o IPMA acompanhou os trabalhos desenvolvidos no grupo "Intersessional Correspondence Group on Marine Litter" (ICG ML) da OSPAR e o progresso de alguns subgrupos técnicos, nomeadamente nas áreas do “Seabed Litter”, “Microplastics” e “Impact on biota”. A nível nacional, o IPMA participou nas reuniões do Grupo de Trabalho de Lixo Marinho de Portugal (GTLM), coordenado pela DGRM e onde participam outras

instituições e autoridades nacionais como a APA, DRAM (Açores) e DROTA (Madeira) com o objetivo de desenvolver um plano de ação que permita prevenir e combater o lixo marinho.

No âmbito dos vários descritores, o IPMA integrou os seguintes grupos de trabalho OSPAR: BDC Biodiversity, EIHA Environmental Impact of Human Activities, Fish Expert Group, HASEC Hazardous Substances and Eutrophication, COBAM Coordination of Marine Biodiversity, Assessment & Monitoring, MPA Marine Protected Areas, ML Marine Litter, EUT Eutrophication, COMP Common Procedure, EMO Modelling e MIME Monitoring and on Trends and Effects of Substances

Com o objetivo de avaliar a contaminação de metais prioritários (Cd, Pb, Ni, Cu, Zn) em 3 zonas da costa Portuguesa para aplicação da DQA e DQEM, e financiamento INTERREG, a concentração dos metais prioritários na água da zona costeira portuguesa e numa zona estuarina com elevado impacto antropogénico foi avaliada em contexto europeu, nomeadamente no espaço Atlântico entre o mar celta (Irlanda) e as ilhas Canárias (Espanha). Foi produzido uma publicação científica submetida a revista de especialidade.

Visando estabelecer uma metodologia de monitorização de elementos químicos na água usando dispositivos de amostragem passiva, com financiamento INTERREG, a utilização de amostradores passivos para monitorização da concentração de metais na água e posterior aplicação nas diretivas Quadro da Água e Estratégia Marinha foi feita com sucesso em conjugação com diversos estados membros da EU. Foi produzido um relatório que será transformado num artigo científico e submetido a revista da especialidade.

2.4 INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO

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

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

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

Eixo 1: Processos de interface Continente-Oceano-Atmosfera

MECANISMOS DE GERAÇÃO DE *TSUNAMIS*

IMPACTOS SOCIAIS DE FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS

INCÊNDIOS FLORESTAIS

BIOGEOQUÍMICA MARINHA

PROCESSOS CLIMÁTICOS DE SUPERFÍCIE

PALEOCLIMA

Eixo 2: Funções e Serviços dos Ecossistemas

MODELAÇÃO E CLIMA OBSERVADO
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 SUSTENTÁVEL
PISCICULTURA SUSTENTÁVEL
GEOLOGIA, RISCOS GEOLÓGICOS E GEORRECURSOS MARINHOS
VALOR NUTRICIONAL E SEGURANÇA NO CONSUMO DE PRODUTOS DA PESCA E AQUACULTURA
BIOPROSPECÇÃO E BIOTECNOLOGIA MARINHAS
LIXO MARINHO, BIOTOXINAS E CONTAMINANTES EMERGENTES NO ECOSISTEMA MARINHO
NOVAS APROXIMAÇÕES PARA A MONITORIZAÇÃO MARINHA
ORDENAMENTO DO ESPAÇO MARÍTIMO

2.4.1 MECANISMOS DE GERAÇÃO DE TSUNAMIS

Líder: Fernando Carrilho / Rachid Omira

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 03; 04

Objetivos Específicos:

(1) Utilizar métodos de determinação rápida de alturas do nível do mar para estudos de perigosidade de tsunami

Foi melhorado um método para quantificar a probabilidade máxima de inundação por tsunami com a aplicação na região costeira do Atlântico Nordeste e do Mediterrâneo. Este método permite estimar rapidamente a

altura máxima de runup do tsunami a partir das características da onda de tsunami offshore e pode ter implicações importantes na previsão da inundação de tsunamis em áreas costeiras vulneráveis.

(2) Desenvolver algoritmos para alerta precoce de tsunamis com aplica es operacionais

Foi prosseguida uma revisão da ferramenta usada para prever tsunamis (Tsunami Decision Matrix-TDM) na região do Atlântico Nordeste. Neste sentido, foi analisado o potencial sismog nico e tsunamig nico dos grandes sismos ocorridos na região da falha de Gloria (GF). Este estudo mostrou que, apesar do potencial do GF em gerar grandes eventos sísmicos, o perigo de tsunami induzido permanece baixo a moderado ao longo da costa do Atlântico Nordeste e que o TDM leva a superestimar o perigo de tsunami associado ao GF.

(3) Identificar e analisar depósitos de colapsos submarinos em registo geológico (perfis sísmicos)

Foi finalizado o mapeamento de deslizamentos submarinos na margem SW Ibérica. A base de dados de deslizamentos submarinos foi expandida, compreendendo atualmente 152 episódios associados a uma sele o de 40 parâmetros morfométricos, os quais foram alvo de uma análise estatística e espacial (Gamboa et al., 2021; Gamboa et al., 2022).

(4) Desenvolver modelos de gera o de tsunamis por fontes não sísmicas, incluindo deslizamentos submarinos, colapsos de vertentes e meteo-tsunamis

Foi desenvolvido um modelo numérico de gera o e propaga o de tsunamis causados pelos colapsos de vertentes nas ilhas vulcânicas. O modelo numérico foi aplicado e validado usando o tsunami de 1930 na Ilha da Madeira.

Foi desenvolvido um modelo numérico de gera o e propaga o de tsunamis induzidos atmosfericamente com a investiga o do recente caso de estudo do Tonga (15/01/2022) que resultou num trabalho científico submetido a revista Nature.

2.4.2 IMPACTOS SOCIAIS DE FEN MENOS ATMOSFÉRICOS

Líder: Nuno Moreira

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 04

(1) Propor uma revisão do sistema de avisos meteorológicos com informa o 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 fen meno;

Na sequência do episódio de precipita o forte e persistente na costa norte da ilha da Madeira no dia 25 de dezembro de 2020, elabora o de recomenda es em rela o a: i) revisão de limiares de precipita o para episódios de curta dura o (considerando períodos de 3 horas além de 1 hora); ii) revisão de limiares de precipita o para episódios de longa dura o (considerando períodos de 24 horas além de 6 horas); iii) Revisão do protocolo para emissão do aviso meteorológico de precipita o quando a situa o meteorológica já está em curso (modo reativo do aviso meteorológico); iv) Aumento da preponderância da utiliza o de produtos probabilísticos no processo de previsão e aviso; v) Redesenho do aviso de precipita o tendo em conta impactos de cheias, inunda es e deslizamentos. A o entre janeiro e novembro de 2021.

Em coopera o com o projeto TAMIR foram analisados os produtos em desenvolvimento por este projeto relativos a nowcasting e previsão de inunda es repentinas, em particular no caso do episódio de inunda es em Cascais em 20 de fevereiro de 2021. Estes produtos poderão vir a integrar o *European Flood Awareness System* (EFAS) que   o sistema de nível Europeu para a monitoriza o e previsão de cheias e inunda es. Os resultados deste sistema são já integrados nas a es de vigilância e previsão do IPMA, em particular na articula o com os avisos de precipita o, bem como nas a es da Agência Portuguesa do Ambiente e da Autoridade Nacional de Emergência e Prote o Civil.

Instituto Português do Mar e da Atmosfera

Início em setembro de 2021 da elaboração do documento de requisitos para futuro sistema de avisos meteorológicos do IPMA, com referência a i) avisos por polígonos, ii) matrizes de risco, iii) soluções watch/warning, iv) extensão do prazo de aviso até 5 dias, v) diferenciação do domínio sobre aviso em função do prazo de previsão, vi) diferenciação da região administrativa em função do parâmetro. Ação continua em 2022.

Contacto com os serviços meteorológicos Francês e do Luxemburgo para avaliar a possibilidade de implementar a emissão operacional dos avisos meteorológicos através da ferramenta *Meteofactory*, acoplada ao sistema *Synergie-Web*. Ação entre setembro e dezembro de 2021.

(2) Avaliar a previsão de queda de neve, formação de gelo e tempestade de neve, nas serras das regiões a norte do sistema montanhoso Lousã-Estrela. Avaliar a revisão do critério de neve (implementada em 2019) e propor a inclusão do gelo no sistema de avisos meteorológicos nacional, tendo em conta impactos ao nível rodoviário e em estruturas;

Atualização dos algoritmos de espessura de neve, formação de gelo na estrada e tempestade de neve

Ação de formação ao centro operacional de previsão da DivMV sobre a problemática da previsão de neve, com ênfase na Serra da Estrela. Foram abordados os seguintes tópicos: a) Pós-processamento da precipitação total na região do maciço central da Serra da Estrela; b) Algoritmo renovado de tipo de precipitação à superfície; c) Estimativa da espessura de neve, por ocorrência da sua queda; d) Apresentação de produtos processados que permitem uma melhor compreensão sobre um determinado evento de queda de neve (nomeadamente (1) quais os locais em que está prevista queda de neve em 24h, (2) a cota mínima em que ocorrerá precipitação de neve, para regiões pré-definidas e (3) relatórios detalhados de previsão para as zonas de montanha do Norte e Serra da Estrela); e) Produtos gráficos com número de horas e acumulação de neve, em períodos de 24h; f) Disponibilização de produtos relativos à queda de neve a todo o país, incluindo regiões insulares.

Ação de formação ao centro operacional de previsão da DivMV sobre “Previsão de condições favoráveis à formação de gelo na estrada e condições para tempestade de neve”. Ação realizada no período 02-29 de novembro de 2021

Ação de formação ao centro operacional de previsão da DivMV sobre “Registos de neve na Serra da Estrela e comparação com avisos de neve (out 2019 a abr 2021)”. Ação iniciada em dezembro de 2021 e concluída em janeiro de 2022.

Revisão em dezembro de 2021, e em articulação com a ANEPC, do texto de impactos relativos à neve.

(3) Implementar de forma operacional os resultados da revisão de critérios para emissão de avisos de nevoeiro;

Revisão da proposta do aviso de nevoeiro com base nos resultados da análise estatística realizada com o parâmetro visibilidade do modelo do ECMWF, sendo o período de análise aumentado de 2 para 3 anos (entre 01-outubro-2015 e 30-setembro-2018). Adicionalmente, avaliou-se o desempenho do parâmetro visibilidade na estimativa das áreas de nevoeiro em diferentes casos de nevoeiro ocorrido.

(4) Reformular a representação de avisos costeiros e propor uma revisão dos critérios para a emissão de aviso de agitação marítima, considerando a altura, período e/ou energia das ondas e o resultante impacto em estruturas;

Sem desenvolvimentos.

(5) Articular com a Direção-Geral da Saúde a inclusão de informação complementar nos avisos de temperatura.

Sem desenvolvimentos, tendo inclusive em conta que o foco na área da saúde em Portugal no ano de 2021 esteve dirigido para a pandemia COVID.

2.4.3 INCÊNDIOS FLORESTAIS

Líder: Ilda Novo, Célia Gouveia

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;

Em 2021 manteve-se o procedimento operacional de cálculo do FWI com base na rede de observação de superfície do IPMA, efetuando-se a revisão e atualização da rede de estações utilizada. Os procedimentos operacionais de previsão foram revistos e atualizados destacando-se a introdução no processo de previsão das previsões com ajuste estatístico em substituição das previsões diretas do modelo, com correção de viés.

(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;

Em 2021 os produtos de perigos de incêndio disponibilizados pela LSA-SAF continuam a ser utilizados operacionalmente nas plataformas multisites e mf2.

Na plataforma multisites passou a ser disponibilizada, na forma de mapas e evolução temporal, informação sobre a humidade dos combustíveis vivos para as estações de recolha da AGIS, bem como o *Drought Code* (DC) do sistema canadiana FWI.

(3) Adaptar o cálculo do índice meteorológico de perigo de incêndio, FWI, observado e previsto para outros períodos do dia além do das 12UTC. Este produto está pronto para aplicar em regime experimental. Desenvolver soluções de previsão de perigo de incêndio em alta resolução e em forma probabilística;

Em 2021 foi implementado, em regime pré-operacional, o cálculo da variação horária do FFMC e do ISI, para cada ponto da rede operacional do FWI, e desenvolvida uma forma de refletir estas variações num “FWI horário”, que esteve disponível a partir de junho na plataforma multisites para um conjunto de utilizadores privilegiado.

Na plataforma multisites foram disponibilizados os resultados do cálculo do FWI com recurso às previsões de ensemble do ECMWF, na forma de um produto gráfico probabilístico.

2.4.4 BIOGEOQUÍMICA MARINHA

Líder: Fátima Abrantes e Miguel Caetano

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 03; 04

Objetivos Específicos:

(1) Instalar a estação de observação submarina multidisciplinar EMSO-PT

A aquisição do sistema EGIM cujo posicionamento se prevê para o primeiro trimestre deste ano, permitirá finalmente a realização de testes a partir de 2022 e o início da obtenção de dados em contínuo para várias variáveis oceanográficas.

(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)

Participou-se na campanha BOCATS2 no RV Sarmiento de Gamboa em junho/julho de 2021, durante a qual foram recolhidas novas amostras para análise de $\delta^{18}\text{O}$, $\delta^2\text{H}$ e $\delta^{13}\text{C}$.

Instituto Português do Mar e da Atmosfera

Encontram-se em análise amostras de água para $\delta^{13}\text{C}$ -DIC recolhidas durante a campanha OVIDE 2010.

(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)

Foi apresentado o trabalho *Calcification depth of deep-dwelling planktonic foraminifera from eastern North Atlantic: evidence from stable oxygen isotope ratios of shells from plankton tows*, por Andreia Rebotim et al., na EGU General Assembly 2021.

Projeto Exploratório financiado com início em 2022, mas foram já realizadas as primeiras análises.

(4) Investigar o potencial de corais de água fria como arquivos da concentração de oxigénio em água intermédias do oceano e como arquivos das condições de poluição oceânica (FCT-MIT)

Conclui-se o projeto bilateral Programa Pessoa - Portugal/França que documenta o histórico de pH da água intermediária do Atlântico, incluindo a execução de todas as viagens/estadias de investigação planeadas pela equipa portuguesa no laboratório francês para completar tarefas analíticas. Um procedimento de limpeza de coral foi desenvolvido permitindo a aquisição de estimativas de pH reprodutíveis e precisas usando análise ICP-MS de solução a granel, mas a interpretação dos dados restantes ainda está em andamento.

Deu-se início ao projeto exploratório do MIT/Portugal CoralOx, que investiga o uso de isótopos de Cr de coral de água fria como *proxy* de condições subóxicas, com o desenvolvimento das primeiras tarefas planejadas incl. seleção e preparação de amostras e análise preliminar, que ainda está em desenvolvimento. Projeto têm início oficial em janeiro de 2022.

(5) Avaliar condições de produção primária nos sistemas de afloramento costeiro do oceano moderno, durante os mais recentes períodos de condições climáticas extremas (Ultimo Glaciar Máximo e Máximo Térmico do Holocénico (CUPEX - FCT)

Foi preparada a primeira versão de trabalho a publicar em revista da especialidade. Versão em revisão pelos co-autores.

(6) Determinar interações entre o clima dos últimos 500 anos na margem Portuguesa, a produção primária e composição das comunidades micro-planctónicas (FCT)

O projecto ICW3P foi aprovada para financiamento e inicia-se em 2022.

(7) Definir as linhas de base pré-industriais para condições ambientais, comunidades micro-planctónicas, fogos terrestres

Foi iniciado o processo de investigação laboratorial dos melhores marcadores para o efeito.

Realizado um estudo preliminar com base na análise de dados de satélite por estagiário do programa ERASMUS+.

(8) Determinar a importância da dissociação de hidratos de gás na Margem Sul Portuguesa e no ciclo geológico do carbono (H2020)

Estudo comparativo da aplicação de análises de isótopos estáveis e de clumped isotopes para a identificação e quantificação dos processos de dissociação de hidratos e do sequestro de parte deste Carbono sob a forma de carbonatos autigénicos. Estudo em progresso.

(9) Determinar a natureza e origem de gás metano na plataforma continental seu impacte nos ecossistemas bênticos e riscos naturais associados (FCT)

Foi implementada uma base de dados, em sistema de informação geográfica, de *hot spots* de valor biotecnológico associados a exsudações frias, ocorrências de hidratos de gás e vulcões de lama no Mar Mediterrâneo e no Golfo de Cádiz. Trabalho desenvolvido no âmbito de um projeto de graduação (1º ciclo universitário) e em fase de atualização das ocorrências da plataforma continental portuguesa. Estudar a carbonatação em ambientes de migração e escape de fluídos ricos em metano nas pockmarks e em vulcões de lama da plataforma ibérica (FCT).

As atividades desenvolvidas no âmbito da investigação de processos de descarbonatação centraram-se no projeto de doutoramento de Mafalda Freitas (bolsa FCT: 2020.05409.BD) iniciado em abril 2022.

(10) 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)

As atividades desenvolvidas no âmbito da investigação de processos de descarbonatação centraram-se no projeto de doutoramento de Mafalda Freitas (bolsa FCT: 2020.05409.BD) iniciado em abril 2021.

(11) Determinar os processos biogeoquímicos na formação de depósitos minerais marinhos (e.g. crostas e nódulos polimetálicos) na Margem Portuguesa, seu potencial económico e impacte / riscos derivados da sua potencial exploração (H2020)

As atividades desenvolvidas no âmbito da investigação dos processos de formação e depósitos minerais marinhos focaram-se na elaboração da proposta do projeto submetido: HORIZON-CL5-2021-D3-02-14: Support to the activities of the European Geological Services.

(12) Estudar a mobilidade de metais contaminantes emergentes (Pt, Rh, REE) em sedimentos (FCT)

A mobilidade de terras raras foi estudada com maior ênfase para o Gadolínio (Gd), elemento químico muito utilizado em tratamentos médicos. A investigação focar-se-á na estabilidade deste metal no ambiente aquático sob uma variedade de condições naturais. Os resultados poderão dar informação relevante para avaliação mais aprofundada da toxicidade deste contaminante emergente no biota aquático. O trabalho foi iniciado no último trimestre do ano e está em progresso.

(13) Avaliar a contaminação de metais prioritários (Cd, Pb, Ni, Cu, Zn) em 3 zonas da costa Portuguesa para aplicação da DQA e DQEM (INTERREG)

A concentração dos metais prioritários na água da zona costeira portuguesa e numa zona estuarina com elevado impacto antropogénico foi avaliada em contexto europeu, nomeadamente no espaço Atlântico entre o mar celta (Irlanda) e as ilhas Canárias (Espanha). Foi produzido uma publicação científica submetida a revista de especialidade.

(14) Estabelecer uma metodologia de monitorização de elementos químicos na água usando dispositivos de amostragem passiva (INTERREG)

A utilização de amostradores passivos para monitorização da concentração de metais na água e posterior aplicação nas diretivas Quadro da Água e Estratégia Marinha foi feita com sucesso em conjugação com diversos estados membros da EU. Foi produzido um relatório que será transformado num artigo científico e submetido a revista da especialidade.

(15) Avaliar a contaminação sedimentar na costa portuguesa que não atingiu o bom estado ambiental de acordo com DQEM (MAR2020)

A amostragem dos sedimentos foi concluída no primeiro trimestre e as amostras estão a ser processadas para a quantificação dos diversos parâmetros ambientais.

(16) Definir metodologias para cartografar em 4D a evolução temporal da contaminação por metais em sedimentos de zonas estuarinas e lagunares usando métodos acústicos, magnéticos e de mineralógicos (FCT)

Desenvolvimento das metodologias de mapeamento simultâneo com multifeixe, sísmica de reflexão e de levantamento magnético e sua operacionalização no NI Diplodus.

(17) Produzir mapas das áreas de imersão de sedimentos dragados usando batimetria multifeixe e retrodispersão acústica para avaliar a dispersão submarina deste material (FCT)

As atividades desenvolvidas no âmbito da avaliação da dispersão submarina de dragados focaram-se no desenvolvimento das metodologias de mapeamento simultâneo com vários métodos geofísicos, metodologias estas utilizadas nas campanhas TAGUSGAS e contemplados em proposta do projeto a submeter.

2.4.5 PROCESSOS CLIMÁTICOS DE SUPERFÍCIE

Líder: Isabel Trigo

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 03; 04

Instituto Português do Mar e da Atmosfera

Objetivos e Execução

(1) Validar os produtos operacionais LSA SAF e Copernicus

Durante 2021, a equipa do IPMA continuou a monitorizar a qualidade dos produtos de satélite sob sua responsabilidade. Os resultados foram publicados em relatórios dos programas LSA SAF e *Copernicus Global Land*.

(2) Desenvolver, integrar e verificar novos algoritmos para as cadeias de processamento MSG e EPS

No período em análise, foi feita uma análise do algoritmo atualmente em operações para a geração de evapotranspiração com vista à sua utilização para a produção de uma base de dados climáticos (*Climate Data Record*): como resultado foi integrada uma nova versão e gerados dados para o período entre 2004 e 2020. A equipa mantém o desenvolvimento de base de dados climáticos para a série de satélites Metop.

(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

A equipa LSA SAF do IPMA tem desenvolvido vários trabalhos com aplicações dos produtos de satélite produzidos no IPMA em temáticas que vão desde a monitorização climática (extensão de ondas de calor, caracterização de secas, acompanhamento e previsão de colheitas agrícolas, estudos de diferentes regimes de acoplamento entre a superfície e atmosfera), análise de risco e monitorização de fogos rurais, validação de modelos numéricos de previsão do tempo e optimização de parâmetros do modelo de superfície; os resultados foram publicados/submetidos em revistas científicas com revisão por pares e apresentados em conferências.

(4) Desenvolver novos algoritmos para sensores em operação – SEVIRI/MSG e FCI/MTG (EUM LSA SAF), MODIS, GOES no âmbito do CCI LST

A equipa trabalha no desenvolvimento de algoritmos a aplicar à próxima geração de satélites MTG e EPS-SG, com vista a serem operacionalizados no âmbito da LSA-SAF depois do seu lançamento. O primeiro satélite da série MTG está agora previsto para o fim de 2022 e a equipa do IPMA já integrou a primeira versão dos produtos albedo e temperatura de superfície no protótipo da cadeia de processamento para o MTG. No âmbito do projeto ESA LST CCI+, iniciado em 2018, a equipa terminou o desenvolvimento de metodologias para a geração de produtos LST multi-sensor. Estes trabalhos deram origem a publicações científicas em revistas com revisão por pares e/ou em conferências internacionais.

(5) Desenvolver algoritmos para a determinação de parâmetros de superfície por inversão de observações de sensores futuros (monitorização da temperatura e balanço radiativo à de superfície, deteção, análise de risco e emissões de fogos florestais, evapotranspiração)

Durante 2021, a equipa LSA-SAF do IPMA colaborou no desenvolvimento de um novo algoritmos para estimar evapotranspiração com recurso a estimativas da temperatura de superfície de satélite (publicado em revista científica) e na aplicação de metodologias de *machine learning* e inteligência artificial para o mapeamento de áreas ardidas (publicado em revista científica). Foram iniciados esforços para o desenvolvimento de uma nova geração de produtos de superfície, com a exploração mais eficiente de *big data* com vista à resolução de problemas persistentes na utilização de observações de satélite.

2.4.6 PALEOCLIMA

Líder: Fátima Abrantes

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 03; 04

Objetivos Específicos:

(1) Reconstruir os padrões de circulação e principais instabilidades climáticas ocorridas nos períodos quentes passados (Interglaciares), e nos eventos extremos que marcam o início dos períodos glaciares dos últimos 1,5 milhões de anos e seu impacto altas e médias latitudes do Atlântico Norte. (WarmWorlds – FCT)

Está em curso a avaliação dos dados de alta resolução do registo U1385 e U1391, com vista à sua publicação em jornal da especialidade.

(2) Caracterizar os mecanismos atmosféricos e oceânicos que mais influenciam os eventos extremos que afetaram a Península Ibérica, durante o Holocénico, (Holmodrive - FCT)

Realização de uma tese de Mestrado por Ricardo Santos com o título *Hydroclimate of Western Iberia over the last 2000 years: Insights from leaf wax n-alkanes of Lake Peixão sediments* (Serra da Estrela, Portugal). Trabalho apresentado no EGU e ainda no Encontro Ciência 2021.

Publicado o trabalho *Control Mechanisms of Primary Productivity Revealed by Calcareous Nannoplankton From Marine Isotope Stages 12 to 9 at the Shackleton Site* (IODP Site U1385), por A. González-Lanchas et al. (2021)

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

Contribui-se para os resultados apresentados no 27th *EAA Annual Meeting* por Araújo, Ana Cristina et al., e para a comunicação *Changes in human settlement during the Mesolithic of SW Iberia motivated by the rapid inundation of the coast*, apresentada por Costas, S na EGU General Assembly 2021.

(4) Compreender as variações abruptas do hidroclima nas médias latitudes do Atlântico Norte

Os resultados obtidos foram reportados na apresentação com o título *Vegetation response to warm periods within and after the Mid Pleistocene Transition in the western Mediterranean* por D. Oliveira na *3rd Palaeontological Virtual Congress*.

Uma segunda apresentação com o título *Enhanced humidity in SW Iberia driven by the combination of insolation and ice-sheet forcing during MIS 13 interglacial*, foi feita por D. Oliveira no EGU General Assembly 2021.

(5) Produzir modelo de extensão da Água Intermédia da Antártica (AAIW) no NW Atlântico e sua relação com as variações bruscas de clima do último ciclo climático

Foi concluído um manuscrito documentando a variabilidade da água intermediária do Atlântico NW durante o último ciclo glacial, onde a AAIW expandiu sua penetração para o norte durante os episódios de frio abrupto do hemisfério norte glacial (manuscrito sob revisão pelos co-autores, a ser submetido em breve).

(6) Investigar os efeitos da acidificação do oceano no bombeamento biológico produzido por diatomáceas e sua relação com a intensidade da AMOC nos últimos 40 000 anos (FCT)

Foi elaborado e submetido o artigo *The nature of opal burial in the Equatorial Atlantic during the deglaciation* por Gil et al.

(7) Avaliar as causas das variações de diversidade de foraminíferos planctónicos no Atlântico norte durante o Pleistocénico tardio

Preparação de um trabalho para publicação em revista da especialidade, que se encontra em fase final de revisão pelos co-autores.

(8) Avaliar o clima do Pliocénico e do Plistocénico tardio no Pacífico Norte e possíveis tele-conexões com o regime de monção asiática (Interclimatelinks - FCT)

Avaliação e tratamento dos dados existentes e preparação de manuscrito por Lopes et al.

(9) Avaliar o papel da Água Mediterrânica na Atlantic Meridional Overturning Circulation (AMOC) e clima global desde o Pliocénico tardio (FCT)

Foi feita uma primeira versão do manuscrito Voelker, AHL, Ducassou, E., Balestra, B., Flores, JA, Acton, G., Richter, C., Xuan, C., Lofi, J., Alberto, A., Kuhnert, H., Zarikian, CA, Registros do Pleistoceno Inferior (1,94 – 1,46 Ma) para o ramo de escoamento de água do Mediterrâneo superior revelam influências climáticas de alta e baixa latitude.

Preparou e submeteu o projeto ClimBaSTEP à chamada de projeto de P&D da FCT.

(10) Reconstruir as condições de temperatura e produtividade na margem SW Portuguesa desde o Pliocénico tardio com foraminíferos planctónicos e béticos (FCT)

Finalização do manuscrito de Mega et al. *Incursions of extremely cold polar surface waters at the Gulf of Cadiz during the Early-to-Middle Pleistocene Transition, that reports on planktonic foraminifera faunal changes at IODP Site U1387 during MIS 18-28*. Em fase de submissão.

(11) Investigar a sensibilidade ao stress das comunidades micro-planctónicas, casos de estudo para eventos do passado recente na margem portuguesa

Estão a completar-se as análises laboratoriais de uma das sequências sedimentares selecionadas, DANA14 1CG-1. Espera-se poder avaliar os dados e preparar manuscrito durante o ano de 2022.

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

Publicado o trabalho *Modern relationships between microscopic charcoal in marine sediments and fire regimes on adjacent landmasses to refine the interpretation of marine paleofire records: An Iberian case study*, por Genet, M. et al..

2.4.7 MODELAÇÃO E CLIMA OBSERVADO

Líder: João Ferreira

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 04

Objetivos específicos:

(1) Consolidar o grupo de dados modelados de referência, resolução horária, para território Continental

A lista de indicadores a modelar para o território continental foi consolidado, foi iniciado o processamento numérico para a geração dos conjuntos de dados base. Não obstante foi identificada, já com alguns anos de processamento efetuado, uma configuração inadequada, situação que provocou um novo início da modelação. Novo planeamento efetuado passando para 1 semestre de 2022.

(2) Operacionalizar o cálculo dos indicadores relativos às normais climatológicas, modeladas, para período 1981-2010

Foram implementados e testados todos os procedimentos para o cálculo dos indicadores selecionados, nomeadamente os utilizados nas fichas das normais climatológicas, no entanto e perante o atraso no processo de modelação, os mesmos não foram implementados

(3) Melhorar o processo de downscaling sobre as reanálises do ECMWF (Copernicus)

No processo de melhoria, foram efetuados diversos testes com a implementação de várias configurações da modelação numérica, tendo sido selecionada a parametrização com melhor desempenho, resultados obtidos no período de testes.

(4) Aumentar o número de indicadores climatológicos, disponibilizados através de serviços web

Foram implementados novos indicadores climatológicos e disponibilizados através de serviços de internet, nomeadamente estatísticas espacial dos indicadores baseados em: detecção remota, para o índice VHI por NUT3 e ETR por Concelhos; observações superfície, SPI por bacia hidrográfica; e modelação, PDSI por Concelho.

2.4.8 INFORMAÇÃO DO ECOSISTEMA: DA TAXONOMIA À MONITORIZAÇÃO

Líder: Antonina dos Santos

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 03; 04

Objetivos Específicos:

(1) Descrever a fase larvar de crustáceos decápodes com interesse comercial e ecológico

Descreveu-se pela primeira vez, os estádios de desenvolvimento do ciclo de vida da medusa-do-tejo, *Catostylus tagi*, desde a fase de larva plânula até à jovem medusa, a partir de estudos em laboratório

Instituto Português do Mar e da Atmosfera

(<https://doi.org/10.7717/peerj.12056>). Este trabalho, realizado em colaboração com o projeto *GoJelly*, o projeto *GelAvista* e o Oceanário de Lisboa. A espécie apresenta o ciclo de vida metagenético típico dos Rhizostomida. Além da descrição do ciclo de vida, apresentam-se dados preliminares de estudo da influência de fatores ambientais (temperatura e a salinidade) e a distribuição espacial e sazonal desta espécie no estuário do Tejo, mostrando a sua ocorrência ao longo do ano.

(2) Estudar as comunidades planctónicas, com especial ênfase nos organismos gelatinosos da costa portuguesa e desenvolvimento do programa de ciência cidadã GelAvista

Neste âmbito iniciou-se a análise dos dados das espécies gelatinosas relativas aos primeiros 5 anos do *GelAvista*, para se obter padrões espaciais e sazonais das espécies e descrever a sua biodiversidade. Também se iniciou a análise de dados de arrojamentos da caravela-portuguesa numa praia da ilha de S. Miguel (Açores) com vista à obtenção de uma estimativa da estrutura e densidade populacional desta espécie (*Physalia physalis*) arrojados na praia das Milícias (Açores).

Em colaboração com colegas da universidade do Pará (Brasil) identificaram-se os padrões de distribuição das larvas dos crustáceos decápodes *Anomura*, *Axiidea* e *Gebiidea* na plataforma continental amazónica (<https://doi.org/10.1016/j.rsma.2021.101946>). Diferentes padrões de distribuição foram observados entre as espécies encontradas ao longo do contínuo estuário-oceânico, com espécies presentes apenas em águas estuarinas e outras exclusivamente de águas oceânicas, entre outros padrões. Este estudo também mostrou que as variáveis ambientais são os principais responsáveis pelos padrões de dispersão, abundância e diversidade das larvas de decápodes em macroescala (>100 km), principalmente a pluma do rio Amazonas que influencia os gradientes de salinidade que afetam as larvas costeiras, e a proximidade do grande sistema de recifes Amazónicos.

(3) Desenvolver modelos biofísicos para estudos de dispersão larvar e recrutamento

Neste âmbito, desenvolveram-se modelos físico-ecológicos baseados em observações *in situ* para as larvas da gamba branca, *Parapenaeus longirostris* (<https://doi.org/10.1016/j.pocean.2021.102568>). O trabalho centrou-se, na costa sul de Portugal, onde esta espécie é explorada comercialmente pela atividade da pesca. A modelação foi usada para examinar a dispersão de larvas desta espécie, que têm sido encontradas nas águas da plataforma continental. Verificou-se que a circulação nas proximidades dos canhões submarinos promove a distribuição das partículas simuladas para águas mais costeiras. Também se verificou que o tipo de distribuição vertical adotada pelas larvas é muito importante, ditando a direção do transporte e a sua retenção nas águas da plataforma continental. Os resultados da modelação também parecem sugerir o movimento das fêmeas em direção à costa durante a desova que pode beneficiar a retenção de larvas em águas com maior disponibilidade alimentar.

(4) Continuar a investigar a biodiversidade do plâncton nos montes submarinos do complexo Madeira-Tore

Continuando o trabalho de conhecimento da biodiversidade dos montes submarinos do complexo Madeira-Tore, finalizou-se um trabalho que contribuiu para o conhecimento da ictiofauna associada. A lista de espécies de tubarões, raias e quimeras foi atualizada para os montes submarinos Seine e Unicorne, totalizando agora 20 espécies (<https://doi.org/10.1186/s41200-021-00218-4>). Duas espécies foram registadas pela primeira vez no Seine, *Centrophorus granulosus* e *Somniosus rostratus*, e três espécies para o monte submarino Unicorne, *C. granulosus*, *Centroscymnus coelolepis* e *Centroselachus crepidater*. Este foi um trabalho de colaboração com colegas investigadores da Madeira.

(5) Desenvolver a taxonomia integrativa (morfológica e molecular) de espécies de plâncton e camarões de profundidade da ZEE portuguesa

Neste âmbito, continuou a recolha de amostras para a coleção de referência de biodiversidade do plâncton recorrendo à taxonomia integrativa, conjugando a morfologia com a identificação através de marcadores moleculares de ADN, especialmente para a coleção de referência dos organismos gelatinosos disponibilizados por observadores no âmbito do programa *GelAvista*. As espécies de gelatinosos são agora 43 e os dados obtidos continuam a ser compilados no projeto “*GelAvista- DNA barcoding the gelatinous organisms of the Portuguese coast*”, também disponível na base de dados BOLD Systems (Barcode of Life Data Systems).

2.4.9 ESTRUTURA E DINÂMICA DOS ECOSISTEMAS MARINHOS

Líder: Susana Garrido e Teresa Moura

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 03; 04

Objetivos Específicos:

(1) Caracterizar a biodiversidade dos ecossistemas marinhos (costeiros, da plataforma e do talude continental)

No que toca ao objetivo de caracterização de habitats bentónicos e comunidades associadas da plataforma continental portuguesa, foram desenvolvidas as seguintes atividades: i) recolha de amostras para a caracterização das comunidades macrobentónicas do delta submarino do rio Tejo e áreas adjacentes; ii) caracterização qualitativa e quantitativa de comunidades bentónicas de manchas de empréstimo e do meio recetor dos sedimentos na costa algarvia; e iii) caracterização das comunidades de macrofauna bentónica da zona portuguesa do Golfo de Cádiz no âmbito de uma tese de mestrado intitulada “*Integrative taxonomy of the genus *Thenea* (Porifera, Demospongiae, Tetractinellida) of the Portuguese shelf and slope: new records and new species for science*” realizada no Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar da Universidade do Porto, e de uma tese de licenciatura intitulada “Caracterização das comunidades bentónicas do mar profundo da zona portuguesa do Golfo de Cádiz” realizada na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

No âmbito do projecto DeepBaseline iniciou-se o levantamento e reclassificação da informação existente sobre corais de profundidade e esponjas, recolhida nas campanhas do PNAB.

(2) Analisar as variações espaço-temporais e do impacto da pesca nas comunidades demersais e bentónicas e na sua biodiversidade

No âmbito do Programa Nacional de Amostragem Biológica, e com base na informação recolhida nas campanhas demersais do IPMA desde 1990, deu-se continuação à análise espaço-temporal da biodiversidade marinha na costa Portuguesa, nomeadamente a aplicação de diferentes índices que permitem caracterizar a biodiversidade ao longo da costa e analisar os efeitos da pesca. Além disso, para o subconjunto de anos mais recentes, foi iniciada a exploração de esforço de pesca ao longo da mesma área, tendo em vista a análise da relação entre os padrões espaciais-temporais de biodiversidade revelados pelos índices e o esforço de pesca.

(3) Caracterizar a dinâmica espaço-temporal dos pequenos pelágicos (ovos, larvas e adultos) tendo em perspectiva uma abordagem ecossistémica para a gestão da pesca de cerco

Foi realizada a campanha acústica IBERAS0921, com uma equipa mista do IPMA e do IEO, com o objetivo de estimar a força de recrutamento do *stock* IberoAtlântico de sardinha e a caracterização física, química e biológica do ecossistema pelágico.

Publicou-se um estudo sobre a conectividade e a estrutura espacial das populações de sardinha em águas Atlanto-Ibéricas usando a análise morfométrica dos otólitos, e está em fase de revisão pelos co-autores um manuscrito para submissão numa revista com revisão internacional com a análise da morfometria dos otólitos em toda a área de distribuição da sardinha, no âmbito do projeto SARDINOMICS. Estão a ser processadas amostras para análise genómica e de parasitas, para contribuir para o estudo da conectividade da espécie. Iniciou-se o trabalho de doutoramento do aluno João Neves, com bolsa FCT, dedicado à conectividade de populações de sardinha e cavala.

Enviou-se para publicação um estudo em colaboração com a Universidade do Minho, relacionando a distribuição dos locais de pesca da sardinha e as características das embarcações e a distribuição de variáveis oceanográficas, que está neste momento em revisão. No âmbito da tese de doutoramento da aluna Daniela Silva, sobre o tema “*Spatial and temporal modelling in fisheries and environmental sciences*”, iniciou-se um estudo de modelação geo-espacial da distribuição da sardinha em função de variáveis ambientais.

Integrado no projeto SARDINHA2020, continuou-se o estudo da relação entre a distribuição e crescimento de larvas de sardinha e biqueirão e a distribuição de fatores ambientais (oceanográficos, disponibilidade alimentar) que influenciam o seu crescimento e sobrevivência.

Estudou-se a correlação entre a abundância de recrutas de sardinha nas campanhas acústicas de outono com a abundância de indivíduos de idade 1 estimados nas campanhas acústicas de primavera do ano seguinte, para

Instituto Português do Mar e da Atmosfera

decidir sobre a viabilidade da inclusão da série de campanhas acústicas de outono como estimador de recrutamento e inclusão no modelo de avaliação da sardinha.

No âmbito do Projecto SARDINHA 2020, está em curso um estudo com objectivo de recolher evidências científicas sobre a capacidade de sobrevivência de várias espécies pelágicas (sardinha e cavala) capturadas por embarcações de cerco após libertação por *slipping* das mesmas. Os resultados da primeira experiência realizada em 2020 com a cavala encontram-se em publicação nos Relatórios Científicos e Técnicos do IPMA. Em 2021 foram realizadas duas experiências dirigidas à sardinha, a primeira de 26 de Abril a 6 de Maio e a segunda de 6 a 17 de Setembro, ambas na zona de Olhão, em colaboração com investigadores do CCMAR. Está em curso a análise dos resultados destas experiências.

No âmbito do PNAB e Projecto SARDINHA 2020, foi intensificada a recolha de dados sobre capturas, rejeições e *slipping* para estimar ao nível da frota nacional a quantidade de lances com *slipping* e o volume das capturas devolvidas ao mar. Devido à impossibilidade de realizar observações a bordo das cercadoras no contexto de pandemia, o trabalho foi reestruturado em formato de inquérito no cais aos mestres, tendo-se realizado em 2021 inquéritos nos portos de Matosinhos (56), Aveiro (5), Figueira da Foz (21), Peniche (89) e Sesimbra (73), respetivamente.

No âmbito de dois projetos de doutoramento integrados no SARDINHA2020, foram desenvolvidos estudos sobre variação espaço-temporal da pesca do cerco na costa continental Portuguesa. Num dos projetos, desenvolvido em colaboração com a Universidade de Vigo e o Instituto Espanhol de Oceanografia, foi desenvolvido um estudo dos padrões de captura, rejeição e *slipping* na pesca do cerco no período 2005 – 2019. No outro projeto, desenvolvido em colaboração com a Universidade NOVA-SBE e o CCMAR, estão em curso estudos sobre a variação espaço-temporal das capturas e do esforço de pesca e a avaliação do valor económico dos pesqueiros. Ambos os estudos foram apresentados no Congresso SIMERPE (Iberian Symposium on Modelling and Assessment of Fishery Resources, Vigo, 19-22 October 2021).

Realizou-se no âmbito do ICES um *workshop* continuando o trabalho de compilação e análise dos dados disponíveis para a espécie cavala (*WKCOLIAS Workshop on Atlantic chub mackerel*) com vista a melhorar o conhecimento das variações espaço-temporais: i) da distribuição e abundância do recurso, ii) da estrutura demográfica e do recrutamento, iii) da composição das capturas e desembarques (incluindo rejeições e *slipping*) e características da frota que a captura (sobretudo cerco), iv) da conectividade e identificação de potenciais unidades populacionais. Continuou-se também o estudo do ciclo anual de crescimento e reprodução da espécie (PNAB, SARDINHA2020).

Publicou-se na revista "Frontiers" um estudo para testar hipóteses sobre a ocorrência de mudanças de regime no ecossistema da plataforma continental Portuguesa no período 1986-2017, aplicando análise integrada de tendências a dados que descrevem os vectores do ecossistema (mortalidade por pesca e índices ambientais / climáticos) e o estado do ecossistema (biomassa observada e modelada e índices do ecossistema). Este estudo foi realizado em colaboração com o MARE, integrado no projeto SARDINHA2020.

Publicou-se um artigo de colaboração internacional com as tendências globais e impacto das alterações climáticas nos pequenos peixes pelágicos. Ainda, no âmbito do projeto SARDITEMP, publicou-se um artigo sobre o nicho ecológico da sardinha e previsão da sua alteração no contexto das alterações climáticas. Publicou-se um artigo com o efeito da variação da temperatura na validação das idades por análise da microestrutura de otólitos.

No âmbito do projecto SARDINHA2020, e em colaboração com as Universidades de Lisboa e do Minho, foram desenvolvidos modelos geostatísticos, para a estimação (e predição) da distribuição espaço-temporal de ovos de pequenos peixes pelágicos na costa Portuguesa e Golfo de Cádiz. Os modelos desenvolvidos, com recurso a métodos Bayesianos, tiveram em conta as particularidades deste tipo de dados que incluem muitos zeros (ausência de ovos), distribuições muito irregulares e alguns valores extremos ("*hot spots*" para a desova). Os resultados foram apresentados em *workshops* científicos e submetidos para publicação em revista científica.

(4) Caracterizar as relações tróficas em diferentes ecossistemas marinhos, incluindo pelágico e mar profundo

Integrado no projeto SARDINHA2020 submeteu-se um manuscrito com o estudo da ecologia trófica dos peixes pelágicos costeiros dominantes (sardinha, cavala, biqueirão) bem como o impacto do canibalismo e predação por parte de outros peixes pelágicos na mortalidade de ovos e larvas de sardinha e de biqueirão numa revista com arbitragem internacional. Este artigo foi aceite para publicação. Completou-se também a análise

laboratorial genético para identificar os ovos não identificados nos estômagos destas três espécies, estando prevista a preparação das conclusões deste estudo para publicação.

Em colaboração com o MARE, integrado no projeto SARDINHA2020, o modelo de redes tróficas "Ecopath & Ecosym" foi ajustado a séries temporais de dados que descrevem o ecossistema da plataforma continental portuguesa para investigar a dinâmica do ecossistema e o declínio do *stock* de sardinha portuguesa. Os resultados foram publicados na revista "*Estuarine, Coastal and Shelf Science*".

Continuou-se o estudo da variação sazonal da dieta de larvas de sardinha e biqueirão na costa continental portuguesa através da análise de conteúdos estomacais e genómica. Finalizou-se a análise laboratorial de identificação taxonómica das presas estando a decorrer a análise genética das presas.

Publicou-se um artigo com o efeito da variabilidade da dieta de larvas de sardinha na validação das idades por análise da microestrutura de otólitos.

Publicou-se um artigo com a caracterização da dieta de cavala (*Scomber colias*) e de carapau negrão (*Trachurus picturatus*) na região da Madeira, através da análise de conteúdos estomacais e da composição isotópica, em colaboração com a FCUL.

Preparou-se um manuscrito com o estudo da variação espacial e sazonal da dieta da mini-saia (*Capros aper*) ao largo da costa continental portuguesa. Está em preparação um manuscrito com a análise dos ácidos gordos no músculo e gónadas destes indivíduos.

Realizaram-se experiências em laboratório para determinação das taxas de digestão da sardinha e cavala adultas em função da variação da temperatura, nomeadamente de ovos de peixes, no âmbito do projeto SARDINHA2020.

Preparou-se um manuscrito com a variabilidade da composição isotópica de peixes pelágicos e seus predadores para descrever a variabilidade espacial da cadeia trófica pelágica, no âmbito do projeto SARDINHA2020.

Foi concluída uma tese de mestrado intitulada "Mortalidade de ovos de sardinha e carapau por parasitismo, impacto na sobrevivência das fases iniciais de vida e implicações para a gestão destes recursos". Foram analisadas cerca de 5000 amostras de ovos, das espécies alvo, das séries históricas de campanhas DCF-PNAB-DEPM, para sardinha e carapau dos anos entre 2002 e 2020. Os resultados mostraram uma prevalência de infecção por *Ichthyodinium chabelardi* entre 0.8 e 4.3 % em ovos de sardinha e entre 0.8 e 11% em ovos de carapau, tendo sido também identificados os padrões espaciais da distribuição dos ovos infectados. Este trabalho foi realizado em colaboração com a Universidade de Lisboa e insere-se no projecto SARDINHA2020.

(5) Estudar a distribuição, abundância e diversidade do plâncton enquanto indicador de produtividade, disrupções no ecossistema aquático e fonte de alimento de formas larvares e juvenis de peixes

Iniciou-se um projeto (PRIMUS) tendo em vista a análise da variação espacial e temporal da Chla e produtividade primária e o seu efeito na variabilidade da abundância da sardinha.

Com o propósito de cumprir uma Data Call da OSPAR "*Plankton Abundance and Phytoplankton Biomass Data for the QSR 2023*", o Laboratório de Fitoplancton fez uma compilação de uma série temporal de uma "*liform pair*" potencialmente indicadora de variações sistémicas no fitoplancton em todo o litoral de Portugal continental. Para isto foi feita uma recuperação de dados não informatizados e formatados anteriores a 2006. Nesta série temporal foram incluídas as abundâncias do género *Pseudo-Nitzschia* spp. e do género *Dinophysis* spp., que podem servir de proxy ao grupo funcional "diatomáceas de elevada produtividade" e ao grupo funcional "dinoflagelados mixotróficos", respectivamente. A série temporal submetida para análise contém cerca de 10000 linhas de dados de 2002 a 2020.

2.4.10 OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA

Líder: Alexandra Duarte Silva

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 03; 04

Objetivos Específicos:

Instituto Português do Mar e da Atmosfera

(1) Estudar os componentes e processos do ambiente físico marinho e a sua influência nos processos biológicos nomeadamente analisando a distribuição e dinâmica das comunidades plânctónicas. Identificar os componentes e processos-chave que regulam a formação de proliferações de algas nocivas (INTERREG – iFADO; MAR2020-MONITOR; MAR2020-PNAB)

Publicação de um estudo sobre o impacto da instalação de recifes artificiais ao largo da Nazaré nomeadamente o seu efeito nas comunidades planctónicas (Recifes artificiais).

(2) Caracterizar a variabilidade espacial e temporal da composição e biomassa das comunidades zooplânctónicas da plataforma continental através da utilização de métodos de análise de imagem a bordo e em laboratório (INTERREG-iFADO, MAR20202-SARDINHA2020; MAR2020-PNAB)

Foi estabelecida uma parceria entre o Projecto iFADO e o ICNF para a recolha de amostras de zooplâncton utilizando os meios logísticos que o ICNF dispõe para acções de monitorização/fiscalização no Parque Marinho Luiz Saldanha. No âmbito dessa parceria foram recolhidas amostras mensalmente a partir de junho de 2021. Todavia não foram ainda implementados os métodos de análise de imagem devido a dificuldades de aquisição/aluguer do sistema de aquisição/análise de imagens.

(3) Desenvolver um sistema de alerta local e regional de dispersão de algas nocivas e microrganismos patogénicos, para gestão dos recursos e da qualidade das condições do ambiente aquático (em articulação com o Sistema Nacional de Monitorização de Moluscos Bivalves, foco em ZDP problemáticas) (INTERREG-PRIMROSE, MAR2020-MONITOR, H2020-NextOcean; ESA Business Applications-Undersee)

Modelos numéricos e algoritmos estão a ser testados, nos projetos em curso, para se avançar na implementação de um sistema de alerta precoce semi-automático para HABs e Toxinas Marinhas. Está em curso a redação de um guia sobre como implementar um sistema de alerta de algas nocivas, uma colaboração IPHAB-IOC/Unesco e FAO. Publicação de três artigos científicos em revistas internacionais relacionados com a temática das algas nocivas (Forecasting HABs; SarsCov and Aquaculture industry, HABs in Europe)

No âmbito do projecto NextOcean foi identificada a área da Lagoa de Alvor para o estudo da adequabilidade do uso de imagens de satélite de alta resolução para a avaliação da qualidade da água. Essas imagens já foram requisitadas pela empresa Terradue, parceira do projecto e os dados para a sua validação, obtidos pelo IPMA.

(4) Caracterizar a variabilidade sazonal e interanual da biomassa fitoplanctónica e a produção primária na plataforma continental Portuguesa através de dados do serviço Copernicus (CMEMS), dados de fluorometria *in situ* e de dados de satélite (MAR2020). Estudar a variabilidade das lentes de baixa salinidade e do seu impacto na biomassa do fitoplâncton na camada superficial do oceano costeiro, utilizando dados de satélite do sensor SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity), dados *in situ* e soluções de modelos numéricos (INTERREG)

Caracterizar a variabilidade sazonal e interanual da biomassa fitoplanctónica e a produção primária na plataforma continental Portuguesa através de dados do serviço Copernicus (CMEMS), dados de fluorometria *in situ* e de dados de satélite (MAR2020). Estudar a variabilidade das lentes de baixa salinidade e do seu impacto na biomassa do fitoplâncton na camada superficial do oceano costeiro, utilizando dados de satélite do sensor SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity), dados *in situ* e soluções de modelos numéricos (INTERREG);

(5) Estudar as relações entre a dinâmica ambiental e áreas e actividades de pesca, bem como desenvolver modelos de dispersão e sobrevivência de ovos e larvas de peixes pelágicos (MAR2020; H2020-NextOcean)

Foi desenvolvido um produto de reanálise oceânica para a Margem Ibérica, com uma resolução horizontal de ~1.8km para o período de 2002 a 2018, usando o modelo regional do oceano ROMS. Esta simulação disponibiliza valores diários de temperatura, salinidade, correntes e profundidade da camada de mistura a 3 dimensões. Foram compiladas as séries longas de observações de temperatura, salinidade e correntes existentes para a margem Ibérica, bem como produtos de imagens de satélite, para comparação com os resultados da simulação e validação do modelo. Continuou-se a desenvolver o modelo IBM para ovos e larvas de sardinha, bem como rotinas em *python* para definição de condições iniciais e ferramentas de visualização dos resultados do modelo. Foram feitas algumas simulações e o modelo encontra-se em fase de teste.

Durante este ano analisaram-se os dados das experiências programadas no projeto SARDITEMP para estudar os efeitos fisiológicos e comportamentais da temperatura na sardinha, estando em preparação um manuscrito para submeter a uma revista internacional com arbitragem científica. Iniciaram-se as experiências com larvas

desta espécie para estudar os efeitos trangeracionais da temperatura, que se espera continuar na época de desova seguinte.

No âmbito do projecto NextOcean, foi desenvolvida a metodologia para a detecção automática de frentes oceânicas favoráveis à agregação de grandes peixes pelágicos.

(6) Monitorizar a estrutura termohalina da superfície através de sensores de registo contínuo instalados nos navios de investigação do IPMA e outros, bem como em flutuadores Argo (MAR2020-OBSERVA.PT; FCT-OBSERVA.FISH; H2020-Euro Argo-RISE; MAR2020-SARDINHA2020, INTERREG-iFADO; MAR2020-PNAB)

Foram efectuados testes de mar ao sistema automático de observação do oceano a ser instalado em embarcações de pesca e cargueiros, em três campanhas do NI "Mário Ruivo". Instalou-se uma estação meteorológica num navio da Transinsular, no âmbito do mesmo sistema. Estas actividades decorreram no âmbito dos projectos OBSERVA.PT e OBSERVA.FISH.

No âmbito do projecto EA-RISE, realizou-se um estudo de optimização dos parâmetros dos flutuadores Argo para definir a melhor configuração para uma monitorização do Golfo de Cádiz. Este estudo foi realizado com o modelo VirtualFleet desenvolvido pelo IFREMER. Esta actividade contou com uma estadia, de 3 meses no IPMA, de um aluno (Matthieu Le Jeune) da Escola de Minas e Telecomunicações da IMT Atlantique de Brest. Um artigo com os resultados encontra-se em preparação.

(7) Caracterizar o forçamento físico dominante através da análise de observações de temperatura e correntes da coluna de água na plataforma intermédia e estudar a relação com a dinâmica sedimentar durante o verão (FCT-HabWAVE)

Publicação de um estudo sobre a relação entre os factores ambientais e a distribuição de quistos de dinoflagelados na camada superficial dos sedimentos ao largo da costa noroeste de Portugal Continental (Garcia-Moreiras et al., 2021, <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.699483>).

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

Publicação de um estudo sobre a interacção entre ondas internas de período curto na costa sobre a plataforma continental utilizando imagens de satélite obtidas com radares de abertura sintética e observações *in situ* com instrumentação ancorada (Magalhães et al., 2021, <https://doi.org/10.1016/j.csr.2021.104396>).

2.4.11 GESTÃO INTEGRADA DA PEQUENA PESCA E APANHA

Líder: Miguel Gaspar e Ana Moreno

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 03; 04

Objetivos Específicos:

(1) Mapear a atividade da pequena pesca e apanha, identificar métiers e avaliar o grau de dependência aos respetivos pesqueiros; desenvolver um sistema de informação geográfica (SIG) onde será integrada toda a informação relevante

Foi lançada a app PescApanha, destinada à obtenção de informação acerca das atividades da pequena pesca e apanha; Iniciou-se a instalação de aparelhos de seguimento em tempo real em embarcações da frota do polvo da região do Algarve; Foi continuado o seguimento em tempo real de embarcações da pequena pesca com tresmalhos dirigidos ao choco e linguado em Setúbal e a realização de inquéritos e amostragens de comprimentos em lota para georreferenciação e quantificação do esforço desta pescaria; e construiu-se uma BD, em SQL, para os dados da localização de embarcações em tempo real desta pescaria; Continuou-se o desenvolvimento de *software* de integração e processamento automático dos dados de seguimento das embarcações da frota da pequena pesca em tempo real, estando a desenvolver-se 'scripts' em r para identificação dos dias de pesca, eventos de pesca e estimação do esforço de pesca para diversas artes de pesca; Prosseguiu o desenvolvimento do SIG para a atividade da pequena pesca com a incorporação de nova informação espacializada de diversas fontes do IPMA, portais e plataformas, nacionais e europeias, de

interesse para a pequena pesca; Foi realizada a integração de pareceres técnico-científicos relevantes na Base de Dados (BD) elaborada para a pequena pesca;

(2) Ensaiair e otimizar métodos de monitorização do estado de conservação e exploração de espécies costeiras, bem como do esforço de pesca

Foram realizados alguns ensaios para utilização de aeronaves não tripuladas na estimação e monitorização da apanha recreativa e para estimar densidades de espécies intertidais exploradas comercialmente; Foram concluídos os ensaios de avaliação do estado do *stock* do polvo do Algarve com modelos de produção com o software SPICIT; Foram realizados e analisados inquéritos sobre os recursos, a atividade pesqueira, o ambiente aquático e a gestão da pesca dos anádromos no Rio Minho Internacional; Foram analisadas séries temporais de dados oceanográficos diários conjuntamente com dados de desembarques de robalo nas zonas de pesca associadas aos principais portos da costa ocidental (de Sagres a Caminha).

(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

Participou-se na formalização do grupo de cogestão da apanha do percebe nas Berlengas e em grupos com vista à cogestão de diversas pescarias, incluindo a pesca do polvo no Algarve, a pesca dos anádromos no Rio Mondego e a pesca da corvina no Rio Tejo; Foi realizada a análise comparativa de inquéritos sobre as comunidades de pesca, os modelos de governança e as regras de gestão na pesca dos anádromos nos Rios Minho Internacional e Mondego; Foi concluído o estudo sobre a importância da legitimidade na cogestão pesqueira; Desenvolveu-se uma matriz multicritério para avaliação dos impactes das artes da pequena pesca nos ecossistemas marinhos e costeiros do Atlântico a ser implementada por diversos parceiros europeus; Continuaram os trabalhos em parceria com a CEAUL/FCUL, na construção de um algoritmo de caracterização das artes de pesca com base nos desembarques da pequena pesca polivalente; Prosseguiu a recolha e análise de dados para caracterização das pescarias e distribuição espaço-temporal da raia pontuada (*Raja brachyura*) na zona de Peniche; Prosseguiu a introdução em base de dados e análise de dados das capturas de raia curva (*Raja undulata*) com vista à construção de uma série de CPUE; Iniciou-se a definição de indicadores de estado de conservação e socio-económicos para a pescaria de polvo com covos no Algarve;

(4) Avaliar o estado de conservação dos bancos de moluscos bivalves, caracterizar as capturas e as rejeições ao mar resultantes do uso de diversas artes de pesca e realizar ensaios de sobrevivência em algumas espécies

Foi realizada a campanha de monitorização dos bancos de bivalves na Zona Ocidental Norte entre Matosinhos e Figueira da Foz; Foi concluído um estudo de caracterização das capturas de conchilha, bycatch e seletividade da arte com ensaios de arrasto de cintura com diferentes malhagens; Realização de experiências de sobrevivência das espécies raia-pontuada e raia-manchada à pesca por redes de tresmalho, para obtenção de evidência científica para a potencial derrogação à obrigação de desembarque, no âmbito da Política Comum de Pescas; Iniciou-se um estudo de caracterização do bycatch da pesca do polvo com covos; Fez-se a caracterização da frota ativa de arte de xávega, bem como das capturas (composição quantitativa e qualitativa) a partir de amostragens biológicas e realização de ensaios de pesca com sacos de duas malhagens diferentes, com o objetivo de avaliar a influência da malhagem nas capturas; Terminou-se o estudo das comunidades epibentónicas associadas às produções *offshore* de mexilhão com especial enfoque na potencial introdução accidental de espécies invasoras; Terminou-se o estudo referente às epibioses nas lapas (*Patella depressa*, *P. ulyssiponensis*, *P. vulgata* e *Siphonaria pectinata*) na Praia da Luz e nos mexilhões (*Mytilus galloprovincialis*) em aquacultura *offshore*; Terminou-se o estudo da infestação pelo caranguejo-ervilha (*Afropinnotheres monodi*) em mexilhão (*Mytilus spp.*)

(5) Descrever o ciclo reprodutivo, estimar a idade e crescimento e a dinâmica populacional de diversas espécies, incluindo alguns recursos pesqueiros alternativos / emergentes, em particular de invertebrados marinhos, nomeadamente bivalves, gastrópodes, cefalópodes, equinodermes, e ainda alguns peixes elasmobrânquios

Terminou-se o estudo do ciclo reprodutivo e determinação do tamanho de primeira maturação para a amêijoa-japonesa (*Ruditapes philippinarum*) e berbigão (*Cerastoderma edule*) que ocorrem nos estuários do Sado e Tejo, respetivamente. Terminou-se o estudo do ciclo reprodutivo da amêijoa-cão (*Polititapes aureus*); Iniciou-se o estudo do ciclo reprodutivo da amêijoa-japonesa (*R. philippinarum*) e amêijoa-boa (*R. decussatus*), que ocorrem na Lagoa de Óbidos, e de três espécies de burriés (*Phorcus lineatus*, *P. sauciatu*s e *Sterromphala*)

umbilicalis) que ocorrem na Praia da Luz, em Lagos; Terminou-se o estudo relativo à morfometria e crescimento de lapas (*Patella depressa*, *P. ulyssiponensis*, *P. vulgata* e *Siphonaria pectinata*); burriés (*Phorcus lineatus*, *P. sauciatus* e *Steromphala umbilicalis*) e do ouriço (*Paracentrotus lividus*); Continuou-se o estudo do ciclo reprodutivo, tamanho da primeira maturação e crescimento da amêijoia-branca (*Spisula solida*) no litoral de Aveiro; Terminaram-se os estudos do ciclo reprodutivo da raia pontuada (*Raja brachyura*), em particular a determinação do comprimento de maturação, época de reprodução e fecundidade; Colaborou-se no estudo do ciclo reprodutivo, 1ª maturação sexual e dinâmica populacional do caranguejo-verde (*Carcinus maenas*) na Ria de Aveiro; Fez-se amostragem biológica de goraz (*Pagellus bogaraveo*) em Peniche, incluindo recolha de estruturas calcificadas para estudos de crescimento (otólitos, escamas e espinhos) e gónadas para estudos de reprodução. Iniciou-se o processamento de gónadas de goraz; Deu-se continuidade à análise dos “*Single nucleotide polymorphisms*” obtidos por RADseq para diversas populações europeias de goraz, e fez-se a caracterização da diversidade genética de goraz no Atlântico NE; Iniciou-se a descrição de uma nova espécie de tanaidáceo (crustáceo); Continuou-se o estudo do ciclo reprodutivo e recolha de dados para estudos de crescimento do choco (*Sepia officinalis*) e do linguado-branco (*Solea senegalensis*) no Estuário do Sado.

2.4.12 TECNOLOGIAS DA PESCA E DE OBSERVAÇÃO MARINHA

Líder: Aida Campos

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 03; 04

Objetivos Específicos:

(1) Caracterização da atividade da frota costeira que opera em águas da ZEE continental, incluindo as diversas tipologias de embarcações, artes utilizadas e operações de pesca; Quantificação e mapeamento das pressões da pesca, através da análise de dados espaciais da monitorização da atividade das embarcações e desembarques em lota

A partir dos desembarques diários da frota polivalente e de um indicador de esforço, foram analisadas as tendências na exploração das espécies comerciais mais importantes, das quais apenas algumas são objeto de planos de gestão. Foram obtidos desembarques por unidade de esforço (LPUE) para um total de 48 espécies. As variações geográficas e sazonais no LPUE permitiram compreender variações na abundância e obter informação útil no aconselhamento à gestão. Para várias espécies selecionadas, foi possível obter mapas de densidade de LPUE globais a partir das viagens de pesca com registos VMS disponíveis.

Foi analisada a informação contida nos diários de pesca eletrónicos, disponibilizados no final de 2020, e combinada com os desembarques e os registos VMS e AIS, permitindo desenvolver metodologia inovadora destinada à análise do esforço de pesca e do CPUE.

Foi prosseguido o desenvolvimento de uma ferramenta interativa de análise exploratória de dados espaciais baseada em R, integrando dados georreferenciados disponíveis da atividade da frota costeira.

Foram definidos e caracterizados os *métiers* na frota polivalente que opera na costa algarvia, mostrando que mais de 50% da frota se encontrou envolvida durante todo o ano na pesca do polvo com armadilhas, enquanto cerca de 30% utiliza redes de emalhar e tresmalho e uma percentagem de cerca de 13% se encontra dedicada à pesca de bivalves com ganchorra.

Foi prosseguida a recolha de informação através de inquéritos e entrevistas no porto de Peniche (em colaboração com o IPL), e em portos do Algarve - Sagres, Lagos, Portimão, Quarteira, Olhão, Santa Luzia e Tavira (em colaboração com o CCMAR), com foco na informação sobre as embarcações, a atividade de pesca, as características das artes de pesca utilizadas, as operações, a localização aproximada dos pesqueiros e as espécies-alvo.

(2) Otimização das tecnologias dirigidas à captura, com vista à redução das capturas acessórias e das rejeições ao mar e minimização dos impactos ambientais - Experimentação de dispositivos seletivos na pescaria com redes de emalhar e tresmalho

Em colaboração com o CCMAR, foram iniciadas em Novembro, a bordo de uma embarcação da frota polivalente costeira, as experiências de seletividade em redes de tresmalho equipadas com painel seletivo (greca), dirigidas ao choco e ao linguado.

(3) Caracterização da atividade da pesca em águas oceânicas da ZEE Portuguesa e desenvolvimento, em conjunto com uma empresa ligada ao sector, de uma ferramenta web com o objetivo de divulgar mapas de pressão de pesca e de caracterização ambiental das áreas exploradas

Foi prosseguida, com o apoio da DGRM e em conjunto com a empresa Deimos Engenharia, S.A., a análise das pescarias de palangre derivante e de salto e vara para as frotas nacionais. Foi analisada a qualidade dos dados diários de pesca eletrónicos para estas frotas, disponibilizados no final de 2020, bem como a sua compatibilização com os desembarques e os dados do sistema AIS com vista ao desenvolvimento de metodologias destinadas à análise do esforço de pesca e do CPUE. Foi prosseguido, o desenvolvimento de uma ferramenta baseada na *web*, com o objetivo de disponibilizar produtos com informação sobre a atividade da pesca em geral, incluindo mapas de pressão de pesca, e definidas as principais funcionalidades de uma *interface web* com o utilizador.

(4) Desenvolvimento, em colaboração com uma empresa do sector, de um sistema tecnológico integrado para recolha automática de informação sobre as operações de pesca, permitindo reduzir o número de operações assistidas e, simultaneamente, melhorar a estimação do esforço de pesca

Foi iniciado, em conjunto com a empresa *Xsealence - Sea Technologies, SA*, o desenvolvimento de um sistema tecnológico para aquisição automática de informação sobre as operações de pesca através da colocação de marcadores eletrónicos nos guinchos ou aladores existentes nas embarcações, permitindo rastrear a operação de pesca através do registo espacial e temporal do início e final de operação. A solução proposta para o referido sistema integra a componente embarcada (*hardware* a ser instalado em embarcações de pesca) e a contraparte terrestre que permite a visualização georreferenciada das atividades das embarcações.

2.4.13 BIOLOGIA E DINÂMICA DOS RECURSOS DA PESCA

Líder: Rui Coelho e Bárbara Serra-Pereira

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 03; 04

Objetivos Específicos:

(1) Determinar parâmetros biológicos relativos ao crescimento e à reprodução, relevantes para avaliar a resiliência, face à exploração pela pesca

Para os grandes migradores foi publicado um estudo sobre a dinâmica populacional de tubarão-crocodilo que envolveu aspectos de idade, crescimento e reprodução. Foram ainda publicados dois estudos de mortalidade pós-pesca para tubarões Lamniformes. Continuaram os estudos de idade e crescimento em tubarão anequim, espadarte, espadins e pequenos atuns, com investigadores do IPMA responsáveis por esses trabalhos no Oceano Atlântico (ICCAT).

Em 2021, foi proposta para o verdimho uma nova escala de maturação macroscópica e microscópica, validada através da histologia. Esta escala pretende melhorar a informação usada para avaliação que integra para além dos dados nacionais (Divisão ICES 27.9.a), dados das outras áreas de distribuição do *stock* ao longo do Nordeste Atlântico (Divisões ICES 27.1-9,12 e 14).

Em 2021 decorreu o *workshop* de intercalibração internacional de leitura de idades de verdimho (ICES WKARBLUE 3) para o *stock* único distribuído ao longo do Nordeste Atlântico (Divisões ICES 27.1-9,12 e 14), com coordenação conjunta nacional e norueguesa. Foram apresentados os resultados do estudo de validação indireta de idades considerando as duas componentes do *stock* (norte e sul) com base na aplicação de vários modelos estatísticos e recurso a metodologias de *machine learning*, desenvolvido com coordenação nacional.

No início de 2021 terminou o estágio curricular integrado no Mestrado em Biologia Marinha e Conservação do ISPA, cujo tema foi o estudo do crescimento de goraz na costa continental portuguesa. Estes estudos visam complementar a informação disponível sobre a espécie para a Divisão ICES 27.9.a e sua utilização na avaliação do *stock* na Subárea 27.9.

Terminou um Doutoramento sobre a dinâmica populacional do peixe-espada preto, que visou aprofundar a hipótese de migração da espécie no Atlântico Nordeste com base em marcadores bioquímicos (ácidos gordos, isótopos estáveis, hormonas e microquímica de otólitos) e sua relação com a reprodução e crescimento da espécie.

Continuaram em desenvolvimento três Doutoramentos no grupo dos grandes migradores, nomeadamente um sobre biologia dinâmica populacional e migrações de espadarte, outro sobre tubarões pelágicos, e outro sobre pequenos atuns. Os Doutoramentos em tubarões pelágicos e espadarte tiveram início em 2019 com previsão de finalização em 2023 e 2024, respectivamente. O Doutoramento em pequenos atuns teve início em 2020.

Foi concluído e publicado um estudo sobre crescimento e maturação de pata-roxa (*Scyliorhinus canicula*) na costa portuguesa, no âmbito de uma tese de mestrado decorrida em 2018.

(2) Definir e ensaiar melhorias no desenho amostral para determinação da estrutura populacional por tamanho e por idade e contribuição para a avaliação de stocks; desenvolver metodologias para definição de frotas-de referência, aplicado à frota de cerco, de arrasto de fundo e frotas da pequena pesca

Foi finalizado um projeto piloto do sistema “*Fishmetrics*” para amostragem de comprimentos de espécies em lota. Além do desenvolvimento do ano anterior relativamente à cobertura, precisão e exatidão dos dados obtidos, foi analisada a necessidade/vantagem de utilização dos dados de comprimentos obtidos no contexto de avaliação de *stock*. Esta análise foi especialmente relevante tendo em conta que o projeto coincidiu com o período de redução de recolha de dados através de método de amostragem convencional, devido à pandemia COVID-19. Tendo em conta o balanço deste projeto piloto foram identificados pontos de interesse a explorar num eventual novo projeto com este sistema.

Em 2021, continuou o desenvolvimento da ferramenta de otimização em linguagem R, *SampleOptim*, cujo objetivo é definir o número ótimo de indivíduos a amostrar por classe de comprimento para a estimação de parâmetros biológicos (idade, reprodução) nos desembarques da frota comercial. Esta ferramenta tem sido aplicada a vários casos-estudo no âmbito do WKBIOPTIM do ICES, com dados de *stocks* avaliados e distribuídos ao longo do Atlântico Nordeste e também do Mediterrâneo.

No âmbito do WGDEEP, avançou o desenvolvimento de uma metodologia para definição de duas frotas de referência (polivalente e arrasto), com base nos desembarques e tendo em conta que existe um esforço dirigido à espécie apenas num período curto do ano, para estimação do CPUE de goraz na Divisão 27.9.a e com o objetivo deste CPUE vir a ser considerado na avaliação do *stock* na Subárea 27.9.

(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

Terminou e foi publicado em 2021 um relatório de um *workshop* que decorreu no IPMA no final de 2020 e início de 2021 para modelação e standardização de dados de CPUEs (WKCPUE - *Workshop on modelling Catch-Per-Unit-Effort*)

Foram produzidos indicadores de CPUEs standardizados para tintureira no oceano Índico, usados na avaliação desse *stock* nesse oceano. Estes indicadores foram produzidos para a frota portuguesa de palangre de superfície a operar neste oceano. Adicionalmente, cientistas do IPMA colaboraram na análise de dados efectuada para a frota francesa, especificamente para a frota de palangre de superfície sediada na Ilha Reunião.

Foram concluídos os ensaios de avaliação dos *stocks* de várias espécies de cefalópodes com o modelo SPICIT, em particular do polvo-comum no Algarve, no âmbito dos projetos CephSandchefs e PPCentro, e do grupo de trabalho WGCEPH do ICES.

Após um processo de análise durante o WKTADSA, o *stock* de sardinha Ibérica passou por um processo de interbenchmark (IBPIS). Actualmente, a avaliação do estado do *stock* inclui um índice de recrutamento que provém da série de campanhas acústicas de Outono. Esta alteração permite ao modelo estimar o recrutamento do *stock* no ano interino, sendo que a capacidade de previsão do novo modelo aliado à nova formulação das projecções a curto prazo melhorou consideravelmente. Este novo modelo foi aplicado na mais recente avaliação do estado do recurso.

No âmbito do projeto SARDINHA2020, foi concluído um modelo bio-económico incorporando as dinâmicas populacionais da sardinha, cavala e carapau, as principais interações entre espécies ao nível da captura e através de relações tróficas e a influência da temperatura média da superfície do mar e da concentração de clorofila no recrutamento da sardinha, estudo liderado pela Universidade NOVA-SBE. Foi também concluída a estimação do consumo de combustível da frota de cerco para alimentar o modelo bio-económico.

Ainda no âmbito do projeto SARDINHA2020, está em curso um estudo sobre a avaliação da cavala nas águas Atlânticas Ibéricas (Divisão 27.9.a do ICES) usando um modelo estocástico de dinâmica de biomassa. Este estudo foi apresentado no Congresso SIMERPE (*Iberian Symposium on Modelling and Assessment of Fishery Resources*, Vigo, 19-22 October 2021).

Foram desenvolvidos indicadores de LPUE estandardizados das frotas de arrasto e polivalente (tresmalho) para o tamboril preto, considerados no *benchmark* WKMSYSPICT. A série de LPUE da frota de arrasto de peixes é atualmente usada na avaliação do *stock* ank.27.8c9a com o modelo de produção SPICT (*Stochastic Production model in Continuous Time*). Para esta mesma espécie, foram ensaiados modelos integrados estruturados por idade (*Stock Synthesis - SS3*) com diferentes configurações, apresentados e discutidos no *workshop* do ICES WKTADSA.

No âmbito, do *benchmark* WKMSYSPICT foram feitos ensaios para melhoramento do modelo de padronização do índice de CPUE da frota de arrasto de crustáceos utilizado na avaliação do *stock* de lagostim FU28-29. O trabalho teve por objetivo, entre outros melhoramentos do modelo, a inclusão dos registos com captura nula na modelação, e deu continuidade ao trabalho apresentado no âmbito do WKCPUE do IPMA.

Em 2021, continuaram os ensaios para o desenvolvimento de indicadores de LPUE, iniciados no âmbito do WKSATE (final de 2020), para utilização na avaliação dos *stocks* ibéricos de raia-lenga, raia-manchada e raia-de-dois-olhos, alternativos às séries de campanhas portuguesas, interrompidas desde 2018.

No âmbito do Congresso SIMERPE foram ensaiados indicadores baseados em comprimentos (LBI) para raia-lenga, e avaliada a sua aplicação na nova regra de controlo de capturas, proposta pelo ICES para a avaliação de *stocks* com dados limitados.

(4) Estabelecer regras de controlo de captura e planos de gestão das pescarias nacionais e no contexto das Organizações Regionais de Gestão Pesqueira

Terminou o trabalho do IPMA para condicionamento do Modelo Operacional de espadarte no Índico (IOTC). O processo de Avaliação de Estratégias de Gestão (MSE – *Management Strategy Evaluation*) continua para este *stock*, assim como para o espadarte no Atlântico Norte (ICCAT). No caso da ICCAT, a Comissão pretende que este *stock* comece a ser gerido por estes métodos a partir de 2024.

Durante o *Workshop* para avaliação de Regras de Controlo de Captura (HCR) de sardinha ibérica (WKSARHCR), foi avaliada uma nova regra de controlo proposta pelos Estados Membros de Portugal e Espanha. Os pontos de referência da abordagem precaucionária (PA) e do rendimento máximo sustentável (MSY) foram re-examinados dentro de um Processo de Avaliação de Estratégias de Gestão. A HCR foi considerada precaucionária a curto e longo prazo num regime de produtividade baixo, e é robusta a uma potencial alteração para um regime de produtividade mais elevado. No aconselhamento revisto para 2021 e no aconselhamento para 2022, esta HCR foi considerada nos cenários de captura.

Colaborou-se num estudo liderado pelo AZTI (San Sebastian, Espanha), sobre regras de exploração baseadas no recrutamento para a gestão de *stocks* com produtividade incerta, usando a sardinha Ibérica como caso estudo. Este estudo foi apresentado no Congresso SIMERPE (*Iberian Symposium on Modelling and Assessment of Fishery Resources*, Vigo, 19-22 October 2021).

(5) Caracterizar a estrutura populacional e os padrões de migração, recorrendo à marcação por satélite e utilização de habitats de grandes migradores pelágicos

No âmbito dos grandes migradores e projetos em curso na ICCAT (Atlântico) e IOTC (Índico), prosseguiram as tarefas de marcação de tubarões pelágicos e espadarte utilizando marcas de telemetria de satélite.

Em 2021 terminou e foi publicado um trabalho sobre migrações e utilização de habitat de tubarão-anequim, numa colaboração internacional que envolveu vários cientistas internacionais. Este trabalho veio demonstrar a importância das margens continentais para esta espécie migratória oceânica.

Em 2021 foram também publicados dois estudos de filogeografia de grandes migradores, nomeadamente para o tubarão-martelo-liso e o veleiro, também fruto de colaborações internacionais de várias instituições.

2.4.14 PISCICULTURA SUSTENTÁVEL

Líder: Pedro Pousão

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 03; 04

Objetivos Específicos:

(1) Definir estratégias de seleção de reprodutores, avaliar a diversidade genética dos lotes estabulados em comparação com a população selvagem, utilizar testes de paternidade e avaliar impacto na qualidade larvar nomeadamente de corvina, sardinha e ostra; incluindo ainda o estudo da fisiologia da reprodução de peixes e invertebrados marinhos

Foi efetuada a manutenção e reprodução de ouriços do mar, sardinha, corvina, dourada, robalo, linguado, sargos e lírios, assim como os diversos ensaios/atividades dependentes destas posturas. Foram definidos novos *stocks* reprodutores de dourada pela adaptação e estabulação de novos indivíduos selvagens e alguns de primeira geração para fomentar a variabilidade genética e manter assim a boa qualidade dos juvenis. Foram também estabelecidos dois novos lotes de lírios, uma nova espécie de peixe marinho a cultivar na EPPO de acordo com os projectos em curso. Foram obtidas posturas naturais de um lote de lírios previamente acondicionado, o que permitiu efetuar cultivos larvares.

(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 e invertebrados marinhos

Foi testado uma nova formulação de enriquecimento em rotíferos e Artémia, e avaliado o seu efeito no desenvolvimento larvar de corvina. Foram executados diversos ensaios de cultivo de larvas e pós larvas de corvina onde se testaram várias formulações de ração com vista à optimização de produção desta espécie. Foram testadas diferentes formulações para a técnica de água verde na performance e resistência a factores de *stress* de larvas de corvina (*Argyrosomus regius*).

Foi testada uma dieta de origem vegetal com o intuito de avaliar o efeito do anti-nutriente fitato, geralmente existente neste tipo de dietas, no crescimento e turnover proteico de juvenis de corvina.

Foi avaliada a performance e sanidade de pós-larvas de linguado com e sem a inclusão de biomassa de algas na ração.

(3) Elaborar protocolos de cultivo para novas espécies marinhas (peixes, bivalves, equinodermes, crustáceos, macroalgas, poliquetas, Sipunculídeos, entre outros) com potencial para vários sectores (aquacultura, novos alimentos, farmacêutica, nutracêutica, etc.)

Através das novas posturas de lírios e após a sua análise bioquímica foi possível averiguar do efeito da dieta ministrada na qualidade da progenia. Testou-se o efeito da temperatura e fotoperíodo na produção larvar de lírios. Foi avaliado o efeito da utilização de diferentes combinações de probióticos no desenvolvimento larvar de dourada quando aplicados no alimento vivo. Avaliação do efeito da temperatura na performance e sanidade de larvas e juvenis de corvina.

(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

Foi efectuada a recolha regular de otólitos de larvas de sardinha F1 produzidas em cativeiro de forma a validar a idade de larvas recolhidas em ambiente selvagem. Foram efectuados testes de desafio em peixes (linguado, corvina, peixe zebra) com bactérias patogénicas, para validação do uso de novas rações/técnicas de cultivo.

(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. Implementar protocolos de identificação molecular de patógenos em peixes

Foram efectuados ensaios com o parasita *Amyloodinium ocellatum* visando a seleção de novos métodos de tratamento e definição de doses eficazes de tratamento de produtos existentes. Foi testada em robalos uma vacina de extratos hidrofílicos do parasita *A. ocellatum* e seu efeito na resposta imune e fisiologia e resposta à

infeção. Foram recolhidas amostras para identificar marcadores genéticos que poderão vir a constituir uma útil ferramenta para aumentar a resistência à infeção pelo parasita. Foi estudado o ciclo de vida, capacidade de infestação e perfil térmico óptimo do parasita de corvina *Calceostoma* sp., e verificadas as estruturas preferenciais para a deposição de ovos. Foram recolhidas amostras regulares dos tanques de terra para controlo de parasitas internos e externos dos peixes produzidos e sua relação com os parâmetros hematológicos e de *stress*. Iniciou-se o desenvolvimento de técnicas de PCR para diagnóstico rápido de bactérias patogénicas “tradicionais” e emergentes com base nos órgãos do peixe e em bactérias isoladas do mesmo.

(6) Desenvolver ferramentas moleculares aplicadas à aquacultura: caracterização genética de reprodutores G1 de corvina, com vista ao melhoramento da espécie; identificação, clonagem e avaliação da expressão genética importantes nas respostas fisiológicas das espécies estudadas

Foram recolhidos ovos e barbatanas caudais dos reprodutores de sardinhas (vários lotes) para avaliar a diversidade genética dos mesmos. Estão em curso pesquisas bibliográficas para identificar os marcadores microssatélite que possam ser utilizados para avaliar esta diversidade. Foram recolhidas várias sequências e construídos primers para avaliar marcadores moleculares relacionados com vários processos fisiológicos (p.e. *stress*, imunológicos, crescimento) para várias espécies de peixes marinhos (corvina, linguado, dourada, robalo).

(7) Desenvolver estudos piloto sobre a aplicação da energia solar em aquacultura

Não foram realizados estudos por não estar concluída a instalação dos equipamentos.

(8) Contribuir para a modelação do ótimo de temperatura/nutrição no cultivo da corvina tendo como objetivo os sistemas RAS

Foram realizados ensaios de temperatura com larvas e juvenis de corvina, onde se testaram vários protocolos alimentares, de modo a determinar a temperatura ótima e máxima de cultivo para esta espécie. Verificou-se que as temperaturas de 21 e 24 °C foram as melhores em termos de crescimento e sobrevivência, quando comparadas com a temperatura de 18 °C. Foi observado um maior número de malformações esqueléticas em peixes cultivados a temperaturas mais baixas. A análise da expressão genética de marcadores de crescimento e *stress* está em curso.

Em cultivos de dourada foram efectuadas triagens sucessivas para análise da expressão genética de marcadores de crescimento e *stress* e microbioma associados aos lotes estabelecidos.

(9) Validar o IMTA como um serviço do ecossistema nomeadamente para produções intensivas em RAS ou de *offshore*, apoiar o desenvolvimento de um sistema de informação georreferenciado para seleccionar áreas de intervenção e gestão sustentável

Devido a atrasos processuais não foi possível dar início à atividade com o RAS. Devido ao COVID-19 o início do ensaio com IMTA foi atrasado, pelo que ainda se encontra em curso.

Ensaio com a utilização das águas de rejeição dos tanques de produção de peixe para cultivos de plantas halófitas.

(10) Avaliação da produção sustentável em aquacultura como gerador de serviços do ecossistema, através do balanço de carbono

Não foi possível concluir esta tarefa durante 2021, por avaria do equipamento após a medição dos fluxos dos gases de estufa (metano e CO₂) em tanques de terra com dois sistemas de produção (sistema de produção policultivo e sistema de produção multitrófico integrado) do ponto Primavera. Prevê-se fazer as medições em 2022 pelo menos no Inverno e Verão, com outro equipamento, de forma a ter uma avaliação preliminar dos dois sistemas.

(11) Contribuir para o desenvolvimento de modelos de gestão para aquacultura oceânica através do acompanhamento da produção e integração de dados adquiridos na boia oceanográfica localizada na APPA da Armona: recuperação e manutenção geral e de equipamentos, com a realocação para a batimétrica de +- 40m; aquisição de *software* e *hardware* necessário ao acesso online aos dados da boia de apoio à aquacultura, com potencial de serem disponibilizados ao público através da página do IPMA

Aguarda-se a aprovação de um projecto para aquisição e instalação da boia e conseqüente desenvolvimento de investigação associada.

(12) Otimizar a produção de bivalves, nomeadamente ostra plana, ostra portuguesa, pé-de-burrinho, amêijoia-boia e berbigão

Foram realizados ensaios de crescimento e sobrevivência de ameijoia-macha (*Venerupis corrugata*) e berbigão (*Erastoderma edule*) integrado com cultivo de peixe (Corvina e sargo legítimo) em tanques de terra. Foi também realizado um ensaio com ostras do Pacífico (*Crassostrea gigas*) com cultivo de peixe em tanques de terra (corvina e sargo legítimo). Em parceria com a empresa Mirabilis, foi testado o crescimento de diferentes lotes de ostra portuguesa (*Crassostrea angulata*) e ostra do Pacífico (*Crassostrea gigas*) com cultivo de peixe em tanques de terra (corvina, dourada e sargo veado).

(13) Desenvolver e otimizar protocolos de produção de invertebrados marinhos e algas com interesse para aquacultura e para o desenvolvimento de bio-produtos

Foram realizados diversos ensaios para testar novos alimentos formulados para o cultivo de juvenis de ouriço-do-mar no sentido de compreender o impacto de alimento artificial no crescimento corporal, desenvolvimento das gónadas e composição lipídica das mesmas. Diferentes ensaios foram realizados de forma a testar distintas condições de cultivo e responder a um maior número de questões inerentes. Os resultados mostram que os alimentos testados são altamente promissores para o cultivo comercial desta espécie. Iniciou-se um ensaio para testar a manipulação de fotoperíodo e temperatura na maturação de gónadas de ouriços-do-mar. Fez-se a caracterização da qualidade do sêmen de ouriços-do-mar selvagens e da geração F1 e F2.

Foram efetuados ensaios de cultivos de várias espécies de macroalgas, tanto em maternidade, como em mar aberto e tanques de terra. Deu-se início à análise e caracterização da biomassa produzida para avaliação nutricional.

(14) Ensaar o repovoamento com diferentes espécies de bivalves e de peixes em diversos ecossistemas

Durante o ano de 2021 foram feitas 3 ações de repovoamento de corvina na Ria Formosa, totalizando 6600 juvenis libertados. Foram ainda efectuadas três operações de repovoamento de mero, uma espécie identificada na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN com o Estatuto de Conservação em Perigo, em colaboração com outros Centros de investigação e Universidades e com o sector das marítimo-turísticas.

(15) Desenvolver soluções/equipamentos para a aquacultura em co-promoção com sector

Em 2021 foi iniciado novo ensaio de cultivo de engorda de ouriço-do-mar em viveiros de ostra na Ria Formosa (novamente em colaboração com o sector), para testar um novo sistema de cultivo. Para tal foi concebida uma estrutura de metal para a fixação de cestos plásticos, originalmente desenvolvidos para ostras, onde será avaliada a eficiência desta estrutura a nível de crescimento dos animais e ao nível da manutenção. Está a ser também testada a aplicação do alimento formulado em meio de cultivo comercial piloto.

Em colaboração com o sector foram analisadas amostras de peixes de tanques de terra (empresa do Algarve) para controlo de parasitas internos e externos dos peixes produzidos e sua relação com métodos de cultivo. Foram ainda recebidas amostras de peixes de empresas de aquacultura para análise patológica.

(16) Estudar o efeito direto (ex. temperatura e pH) e indireto (ex. contaminantes químicos, toxinas, doenças de peixes e indicadores de contaminação microbiológica ambiental) das alterações climáticas nas fases larvares e juvenis de desenvolvimento de peixes e invertebrados marinhos

Foram testadas *in vitro* várias temperaturas no desenvolvimento dos parasitas *A. ocellatum* e *Calceostoma* sp., com o objectivo de avaliar a sua capacidade de infestação com as mudanças climáticas.

(17) Transferir conhecimento científico e tecnológico para o sector da aquacultura

No ano de 2021 deu-se continuidade à colaboração com empresas do sector dos Açores, pioneiras no cultivo de lírios na Região Autónoma e que mantém com a EPPO uma relação de apoio em vários sectores da nossa actividade. Mantivemos também a colaboração na recepção e aclimação de indivíduos de espécie pelágicas no caso carapaus e cavalas e prepará-los para o transporte para diversos aquários europeus no âmbito das actividades pedagógicas e de literacia do mar.

Foram recebidas várias visitas na EPPD, com o objectivo de divulgação técnica e científica. Vários investigadores participaram no EAS21 realizado na Madeira para divulgação do trabalho científico. A formação e divulgação sofreram grandes restrições impostas pela pandemia Covid-19, no entanto, foram orientadas várias teses de mestrado e estágios curriculares integrados em projetos.

2.4.15 MOLUSCICULTURA SUSTENTÁVEIS

Líder: Domitília Matias

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 03; 04

Objetivos Específicos:

(1) Caracterizar a fisiologia reprodutiva de invertebrados marinhos, tendo em vista a adequação zootécnica para a sua produção em cativeiro

Foi efetuada a caracterização macroscópica do ciclo reprodutivo e a cinética de utilização dos constituintes bioquímicos da ostra e amêijoia-boa, visando estudar posteriormente o papel da comunicação química hormonal e das feromonas na reprodução destas espécies. Foi, ainda, realizada a caracterização bioquímica associada ao ciclo gametogénico de diversas espécies de lapa, visando a sua produção em cativeiro.

(2) Utilizar dietas alternativas (microencapsulados de microalgas, macroalgas secas,...) nas várias fases de produção de diferentes espécies de bivalves

Visando encontrar uma dieta alternativa para o acondicionamento dos reprodutores que maximizasse a fecundidade e a qualidade das gâmetas, podendo esta constituir uma alternativa útil em maternidades comerciais de bivalves foi desenvolvido um estudo para avaliar o efeito da substituição de microalgas vivas no acondicionamento de reprodutores de ostra, *C. gigas*, por uma dieta inerte constituída por microencapsulados com a microalga *Nanochloropsis* sp. ($\approx 40 \mu\text{m}$). Uma mistura de microalgas constituída pelas diatomáceas *Skeletonema costatum* (50%) e *Chaetoceros calcitrans* (25%) e um clone da microalga flagelada *Isochrysis galbana* (T.ISO – 25%) foi usada como um controlo positivo. Durante o acondicionamento foi avaliada a condição reprodutiva de *C. gigas*, sujeitas às duas dietas, através da avaliação do estado de maturação sexual e índice de condição. Os resultados obtidos mostraram que a dieta inerte não constituía uma alternativa à dieta viva.

(3) Aperfeiçoar o protocolo de produção de amêijoia-macha com vista ao repovoamento de zonas depauperadas

Foram desenvolvidos diversos ensaios de adaptação de juvenis de amêijoia-macha em viveiros na Ria Formosa, utilizando diferentes densidades de cultivo e metodologias de produção. Os resultados mostraram que um possível repovoamento a ser efetuado não se poderá utilizar a de juvenis com 1 mm de comprimento, atendendo à elevada mortalidade observada por predação.

(4) Desenvolver protocolos de produção de invertebrados marinhos com interesse para a exploração de bioprodutos

Deu-se continuidade ao estudo da cultura de invertebrados marinhos numa perspectiva integrada nomeadamente 1) Sipunculídeos da espécie *Sipunculus nudus*, 2) Holotúrias, da espécie *Holothuria arguinensis*, 3) moluscos gastrópodes opistobrânquios da espécie *Aplysia fasciata*. No desenvolvimento da cultura da *Aplysia fasciata*, foram identificadas épocas de postura e conseqüente desenvolvimento deste a fase de larva até à fase adulta. Nos Sipunculídeos, procurou-se determinar se a sua cultura seria possível numa óptica integrada sem fornecimento de alimento, com resultados muito positivos.

(5) Estudar o efeito do parasita *Perkinsus olseni* na reprodução dos bivalves como ferramenta para a criação seletiva de amêijoia-boa

Foram efetuados ensaios visando avaliar o efeito da infeção *in vitro* pelo parasita *Perkinsus olseni* na gametogénese da amêijoia-boa *Ruditapes decussatus*. Os resultados mostraram que o grau de infeção se encontra diretamente correlacionado com as quantidades das doses injetadas, tendo sido notório o efeito da infeção por *P. olseni* na gametogénese das amêijoas acondicionadas, uma vez que as amêijoas com um maior grau de infeção apresentaram um atraso no desenvolvimento gonadal.

(6) Otimizar a produção de bivalves, nomeadamente ostra plana, ostra portuguesa, pé-de-burrinho, amêijoia-boa e berbigão em maternidade

Foram desenvolvidos ensaios de produção de ostra, amêijoia-boa e berbigão, tendo em vista o aperfeiçoamento dos protocolos de produção em maternidade em termos zootécnicos. Os juvenis de ostra resultantes da otimização destes protocolos serviram para efetuar ensaios para avaliação do efeito de diferentes formulações de microalgas (em pasta) na performance fisiológica desta espécie.

(7) Otimizar protocolos de criopreservação de sémen e desenvolvimentos de protocolos de criopreservação de larvas de ostra portuguesa e pé-de-burrinho

Foram desenvolvidos diversos ensaios para avaliar a qualidade larval de duas espécies de bivalves, ostra portuguesa e pé-de-burrinho, expostas e criopreservadas com diferentes soluções crioprotetoras (etilenoglicol e dimetilsulfóxido), visando o aperfeiçoamento dos protocolos de criopreservação. Os crioprotetores são específicos de cada espécie, atendendo que a viabilidade larvar das ostras foi superior utilizando o etilenoglicol enquanto as larvas de pé-de-burrinho apresentaram uma maior viabilidade com o crioprotetor dimetilsulfóxido.

(8) Estudar o efeito das alterações climáticas (temperatura e pH) na produção de larvas de bivalves em maternidade

Foi efetuado uma revisão bibliográfica exaustiva visando o estabelecimento dos protocolos de ensaio para avaliar o efeito das alterações climáticas nos fecundação e desenvolvimento larvar de duas importantes espécies de amêijoas, *Ruditapes decussatus* e *Ruditapes philippinarum*. Contudo, atendendo à situação de pandemia e contingência de acesso aos laboratórios, não foi possível efetivar a realização dos ensaios.

(9) Estudar o papel da comunicação química hormonal e das feromonas na reprodução da amêijoia-boa e ostra

A deteção de indutores químicos é essencial em aspetos da biologia dos bivalves, nomeadamente para a deteção de alimento e feromonas. Atendendo que existe pouca informação sobre os sistemas de comunicação química em bivalves foram desenvolvidos estudos em ostra visando avaliar o papel dos osfrádio usando aminoácidos como estimulantes. O osfrádio mostrou-se sensível a alguns L-aminoácidos, como L-cisteína e L-prolina. Os resultados obtidos sustentam a hipótese de que o osfrádio é, de fato, um órgão quimiossensorial e que a metodologia utilizada, "eletro-osfradiograma", pode revelar-se uma ferramenta poderosa no isolamento e caracterização de feromonas e outros indutores químicos importantes na biologia dos bivalves.

(10) Ensaiair a produção de diferentes espécies de bivalves em co-produção com peixes, por forma a validar o IMTA como um serviço sustentável do ecossistema

Foram realizados ensaios em co-produção com peixes de amêijoia-macha e berbigão em diferentes sistemas de produção (sacos e cestos) e a diferentes densidades. No que se refere à amêijoia-macha os resultados mostraram a necessidade de testar o protocolo em épocas de temperaturas mais baixas, considerando a utilização destes sistemas para afinar um produto final proveniente de outros sistemas de produção (ex.: offshore). No que concerne ao berbigão, verificou-se a necessidade de otimizar o protocolo de manipulação e manutenção das estruturas de cultivo.

(11) Avaliar o impacte da produção de ostra na produtividade da cultura de amêijoia-boa, nos sistemas lagunares, através de ensaios *in situ* de assimilação e filtração destas duas espécies

Atendendo à situação de pandemia, não foi possível desenvolver esta atividade.

(12) Avaliar o efeito da contaminação e depuração microbiológica na condição e sobrevivência dos invertebrados marinhos

Foram realizados ensaios de depuração de ostra e longueirão, com adição de alimento visando avaliar o efeito deste processo na qualidade e tempo de prateleira dos organismos. Foram avaliados diferentes parâmetros bioquímicos, indicadores de *stress* oxidativo. Observou-se a existência de diferenças na qualidade das ostras e longueirão, evidenciando o efeito benéfico da utilização do alimento, nomeadamente da dieta *Nannochloropsis* sp. microencapsulada enriquecida com vitaminas C e E.

(13) Promover o intercâmbio de experiências e disseminação do conhecimento com os profissionais e outras entidades no âmbito das "boas práticas" na moluscicultura

Para além do aconselhamento sobre “boas práticas” de produção efetuadas no terreno junto dos produtores, em especial aquando da realização de visitas técnicas para avaliação de mortalidade anormal. A Estação Experimental de Moluscicultura de Tavira recebeu a visita dos alunos da ASMAL e foi efetuada uma palestra aos alunos da Escola Secundária Dom Paio sobre produção de bivalves. Salienta-se que a situação de pandemia registada neste ano limitou a execução de ações de formação e divulgação.

2.4.16 GEOLOGIA, RISCOS GEOLÓGICOS E GEORECURSOS MARINHOS

Líder: Vitor Magalhães

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 03; 04

Objetivos Específicos:

(1) Produzir modelos crustais e do manto superior litosférico da i) ilha de São Miguel (Açores) e ii) da Crista Madeira-Tore na intersecção com o limite de placas Eurásia-África no Atlântico, iii) da Transição Oceano-Continente na Margem Ibérica (projeto FCT/ LISA - Estrutura litosférica da Margem da Sudoeste Ibérica), iv) da evolução de ciclo sísmico tendo como base o comportamento reológico da litosfera oceânica serpentinizada, e caracterizar a morfologia, circulação de fluidos e hidratação mantélica ativa ao longo da Falha de Gloria (campanha M162)

No âmbito dos estudos litosféricos da margem portuguesa:

i) foi produzido o modelo final da estrutura crustal e litosférica da ilha de São Miguel, Açores e submetido a revista, mas não aceite;

ii) reprocessaram-se as linhas de sísmica PROPEL para análise da estratigrafia sísmica mais superficial;

iii) iniciou-se em março o projeto LISA (PTDC/CTA-GEF/1666/2020) - Estrutura litosférica da Margem da Sudoeste Ibérica, que tem por objetivo o estudo da estrutura da litosfera na margem Sudoeste Ibérica, incluindo aquisição de dados geofísicos na zona da fronteira de placas e transição Oceano-Continente;

iv) preparação de protocolos de colaboração analítica com o Geomar, IDL e EMSO-GOLD para análise dos cores de gravidade colhidos durante a campanha M162;

(2) Avaliar os riscos geológicos associados à ocorrência de gás em sedimentos do prodelta do Tejo (projeto TAGUSGAS) e associados à potencial ocorrência de *tsunami* em ambientes geológicos diferenciados na margem portuguesa, e caracterizar a vulnerabilidade da região de Lisboa (projetos TAGUSGAS, MAGICLAND e LISA)

No âmbito do projeto TAGUSGAS realizou-se de 17 a 24 de março o cruzeiro TAGUSGAS+CSS a bordo do NRP Gago Coutinho, que permitiu mapear com multifeixe 3900 ha da área em estudo e amostrar, com *box-corer*, *multi-corer* e colhedor de gravidade, o campo de gás no prodelta do Tejo (Ribeiro et al., 2020) assim como áreas de referência sem gás e áreas associadas a deslizamentos de sedimentos submarinos;

(3) Avaliar e caracterizar os recursos minerais marinhos na Margem Portuguesa, em particular recursos em: i) hidrocarbonetos associados a estruturas de escape de fluidos no Esporão da Estremadura (projeto PES e campanhas M149 e M167), ii) hidratos de gás na Margem Sul Portuguesa (campanhas M149 e M167), iii) crostas e nódulos polimetálicos na Margem Portuguesa (projeto MINDeSEA), e iv) prospetar, com recurso a métodos acústicos e magnéticos, a ocorrência de placers e depósitos de areia e cascalhos na plataforma continental suscetíveis de serem utilizados na alimentação artificial de praias na margem do Alentejo (projeto MINEPLAT) e Algarve (projeto ECOEXA)

Relativamente à avaliação e caracterização dos recursos minerais marinhos na Margem Portuguesa, realizou-se:

no âmbito do projeto MINDeSEA, a caracterização geoquímica e mineralógica das ocorrências de crostas e nódulos polimetálicos nas ZEEs nacionais e a comparação destas com as ocorrências nas margens europeias (Gonzalez et al., 2021, Marino et al., 2021, Ferreira et al., 2021); foi realizada a campanha MT21 a bordo do NI Mário Ruivo para investigar ocorrências de crostas e nódulos nos montes submarinos da Crista Madeira-Tore; no âmbito do projeto ECOEXA (MAR2020) foi continuada a experiência de areias marcadas, iniciada em agosto de 2020, de modo a estabelecer o padrão de dinâmica sedimentar da plataforma interna ao largo da praia

Belharucas, Algarve, por forma a compreender como é efetuada a recuperação sedimentar e respetivas comunidades bentónicas (indicador “D6- Integridade dos fundos da DQEM); no âmbito do projeto MINEPLAT foram implementadas metodologias multidisciplinares para caracterização e avaliação de depósitos de inertes e de depósitos de minerais pesados de que resultaram o suporte de um projeto de doutoramento em curso e a construção e disponibilização da plataforma WebSIG para divulgação pública dos dados e resultados adquiridos pelo projeto MINEPLAT (<https://mineplat.uevora.pt/homepage/>)

(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)

No âmbito dos projetos EMODNET Geology e Bathymetry foi atualizada a respetiva compilação de dados da margem Portuguesa, desenvolvidas e aplicadas metodologias de análise destes dados, e foi dado suporte a projetos de licenciatura, mestrado e doutoramento. Foram compilados dados de batimetria multifeixe obtidos pelo IPMA na sequência das campanhas Mineplat 3 e 4 (Junho de 2018, Março de 2019) e Tagusgas (Setembro de 2019) de forma a obter um Modelo Digital de Terreno (MDT) contínuo para uma área de 5300 ha no delta do rio Tejo, entre as profundidades de 15 a 100 (ZH). Em conjunto com a Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental (EMEPC) foi elaborado um MDT resultante de dados batimétricos multifeixe obtidos durante a campanha ROV15, na plataforma continental portuguesa entre a cabeceira do canhão de Setúbal e Peniche, com uma área de 151 000 ha O projeto EMODNET Geology teve o seu financiamento prolongado até final de 2024.

(5) Contribuir para o conhecimento dos processos de descarbonização associados à serpentinização e carbonatação mineral

As atividades desenvolvidas no âmbito da investigação de processos de descarbonatação centram-se no projeto de doutoramento de Mafalda Freitas (bolsa FCT: 2020.05409.BD): *Enhancing in situ Carbon Sequestration understanding through marine serpentinite mud volcanism*, iniciado a 1.4.2021, em colaboração com o GEOMAR e Universidade de Kiel (Alemanha).

(6) Desenvolver e operacionalizar metodologias do âmbito da oceanografia geológica para aplicação ao mapeamento de habitats e avaliação do Bom Estado Ambiental das águas marinhas, em complementaridade com outros recursos do IPMA relativos à oceanografia química, física e biológica

Desenvolvimento e operacionalização das metodologias de mapeamento de habitats e avaliação do bom estado ambiental marinho, e sua aplicação em vários montes submarinos na Crista Madeira-Tore, durante a campanha oceanográfica MT21 (20.11 a 4.12 2021) realizada a bordo do NI Mário Ruivo (Terrinha et al., 2022 MT21 cruise report).

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

Líder: Rogério Mendes

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: 01; 03; 04

Objetivos Específicos:

(1) Prosseguir a avaliação do binómio Risco-Benefício associado ao consumo de pescado na saúde pública, particularmente em grupos alvo população com patologias associadas (ex.: doenças neurodegenerativas, cardiovasculares e obesidade)

O estudo de contaminantes e nutrientes permitiu concluir pela inexistência de riscos graves (mercúrio, cádmio e chumbo) nas algas analisadas (por exemplo, *Ericaria selaginoides*), ao mesmo tempo que relevantes benefícios foram avaliados (bioativos antioxidantes). Porém, no que diz respeito ao bromo, espécies como a *Asparagopsis armata* e a *Asparagopsis taxiformis* evidenciaram teores elevados, os quais podem ser correlacionados com a sua atividade anti-metanogénica. Donde, a incorporação da biomassa destas macroalgas vermelhas em rações de ruminantes deve ser feita de forma moderada. É possível igualmente que, sendo espécies pouco estudadas, existam significativas variações intra- e interanuais e geográficas (por exemplo, em função da latitude). Estudos preliminares da cavala (*Scomber colias*), uma espécie de peixe pelágico subvalorizada, foram realizados, com vista à elaboração de uma ponderação dos riscos e benefícios associados a

Instituto Português do Mar e da Atmosfera

cenários alternativos de consumo deste produto. Os resultados alcançados com diferentes matrizes e produtos mostram a importância de continuar o esforço de avaliação destas espécies sub-exploradas e de expandir as bases de dados, assim criando alicerces robustos para a modelação estatística imprescindível a uma correta avaliação do binómio risco-benefício.

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

No âmbito de um projeto de estudo representativo da população Portuguesa, o índice ómega 3 de mais de 1200 indivíduos de todos os distritos e regiões autónomas foi determinado. Paralelamente, os inquéritos preenchidos pelos participantes neste grande estudo permitiram já identificar associações relevantes entre o consumo de pescado e a ocorrência de riscos de natureza cardiovascular. O estudo encontra-se ainda em curso, devendo ser finalizado em 2022.

(3) Dar continuidade à avaliação química e nutricional de recursos marinhos subexplorados, como as micro e macroalgas, com potencial alimentar e alimentos produzidos a partir destes, incluindo estudos de bioacessibilidade de compostos alvo por via de modelos *in vitro*

A caracterização nutricional de vários grupos de recursos marinhos sub-explorados, tais como microalgas (nomeadamente *Emiliania huxleyi*), macroalgas (por exemplo, *Codium sp.*, *Bifurcaria bifurcata* e *Ericaria selaginoides*) e pequenos peixes pelágicos (cavala - *Scomber colias*), foi efetuada. Especificamente, determinou-se a composição na biomassa, fresca ou processada, incluindo o perfil de ácidos gordos e níveis de elementos químicos relevantes nessas matrizes, bem como o iodo e arsénio nas macroalgas. Foi observado um elevado teor de ácidos gordos ómega-3 na cavala, o qual exibiu uma pronunciada variação sazonal. A cavala dos meses de Verão mostrou ser mais rica nestes ácidos gordos, mas com particular destaque para o ácido docosahexaenóico (DHA). Níveis elevados de vitamina B12 e de selénio foram igualmente determinados na cavala e também estes sujeitos a um forte efeito da estação do ano. A bioacessibilidade dos referidos nutrientes na cavala foi também determinada através de um modelo *in vitro* otimizado do sistema digestivo humano. De qualquer forma, mais estudos terão de ser efetuados por forma a consolidar o conhecimento já adquirido.

(4) Avaliar o efeito das alterações climáticas (aquecimento e acidificação) no bem-estar animal, qualidade e segurança alimentar do pescado

Foram avaliados os efeitos do aumento da temperatura da água do mar, decorrente do aquecimento global e dos fenómenos climáticos extremos (isto é, ondas de calor), bem como, da acidificação dos oceanos no metabolismo, fisiologia e qualidade nutricional de recursos marinhos (sargo-veado e peixe-zebra), recorrendo a experiências controladas. Constatou-se que os fatores abióticos de *stress* relacionados com as alterações climáticas alteravam significativamente o metabolismo dos peixes, afetando negativamente a sua fisiologia e crescimento, e comprometendo o seu bem-estar. Para além disso, verificou-se que tanto o aumento da temperatura, como a diminuição do pH desempenham um papel preponderante na eficiência energética dos peixes marinhos e no modo como estes metabolizam os nutrientes, nomeadamente os ácidos gordos e os minerais. Estes resultados revelam, portanto, que as alterações climáticas terão potencialmente um impacto negativo no sucesso ecológico dos peixes marinhos, dinâmica das teias tróficas marinhas e, em última instância, na qualidade do pescado.

(5) Desenvolver metodologias inteligentes de rastreabilidade e rotulagem para uma produção sustentável de pescado

Na sequência dos trabalhos anteriores foi dada continuidade à aplicação de ferramentas de caracterização genética a vários tipos de espécies de pescado (ovas, solhas, e tubarões) com recurso a técnicas de análise usando marcadores mitocondriais e nucleares usando amostras provenientes de campanhas, comércio ou pedidos externos de análise; as amostras comerciais visaram aferir o grau de incumprimento relativo à substituição de espécies de pescado, de acordo com a designação da espécie nas embalagens. Os pedidos externos de análise foram na sua maioria de instituições fiscalizadoras da atividade pesqueira. Foi ainda reforçado o banco de referências de espécies.

(6) Caracterizar a pegada ambiental da fileira do pescado e identificar soluções técnicas e economicamente viáveis que permitam reduzir a pressão sobre o ambiente

Foram desenvolvidas orientações metodológicas para o cálculo de um índice nexus de Água-Energia-Alimento para os produtos do mar com base na metodologia de Análise de Ciclo de Vida, combinando quatro tipos de pegadas: carbono, água, energia e nutricional. A metodologia foi aplicada em diversos casos de estudo de produtos do pescado provenientes da aquacultura (ostras, dourada) e da pesca (polvo – covos e alcatruzes, diversas espécies de peixe - pesca de anzol), ou com processamento (bacalhau, conservas de cavala). Foi avaliada também a contribuição relativa das embalagens para as emissões de gases do efeito de estufa (GEE), ou pegada de carbono, dos produtos do pescado. Concluiu-se que as embalagens têm geralmente uma baixa contribuição para as emissões de GEE (geralmente abaixo de 5%) nos produtos congelados, refrigerados, e pré-cozinhados, que usam embalagens feitas de plástico e papel. A exceção são as embalagens das conservas que apresentaram uma elevada contribuição para os GEE devido ao custo ambiental associado aos materiais como alumínio, folha-de-flandres ou vidro.

(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

No âmbito do desenvolvimento de produtos de elevada qualidade e saudáveis, o IPMA participou em ensaios de cavala fumada, cuja salga prévia foi realizada com diferentes proporções de NaCl/KCl, com vista à redução do teor de sal no produto final. A formulação 75% NaCl + 25% KCl permitiu uma redução do teor de sal superior a 25% sem alteração significativa das propriedades sensoriais, com destaque para o sabor e textura.

Foram ainda realizados ensaios de desidratação de macroalgas para avaliação do efeito da temperatura e humidade relativa na alteração das propriedades químicas e sensoriais desta matéria prima, de elevado valor nutricional. A situação pandémica impossibilitou a realização de todas as análises previstas, em particular a análise sensorial. Deste modo, o objetivo não foi totalmente atingido prevenindo-se a sua concretização durante o ano de 2022.

Realizaram-se ensaios de conservação de ouriço-do-mar vivos, com vista à otimização e validação de um esquema sensorial QIM (método do índice de qualidade) que permita discriminar o grau de frescura das gónadas e estimar a vida útil deste produto. Os resultados sensoriais permitiram estruturar um esquema QIM e os resultados químicos (em particular nucleótidos e aminoácidos livres) possibilitaram caracterizar com maior rigor o perfil sensorial (com destaque para o sabor) deste produto e validar o esquema QIM.

(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

Para apoio ao controlo oficial de polifosfatos e água adicionados a produtos da pesca foi realizada a calibração de um equipamento baseado em tecnologia TDR (Time Domain Reflectometry) para a deteção e/ou quantificação de água adicionada em pescado. O trabalho de investigação foi desenvolvido com duas espécies suscetíveis de práticas fraudulentas, o polvo comum e o atum albacora, tendo as espécies sido imersas em água ou injectadas com soluções com polifosfatos, para validação da metodologia.

Os resultados mostram que a tecnologia TDR permite determinar a teor em humidade no polvo comum, sem ser necessária a destruição da amostra, permitindo à inspeção de controlo de qualidade avaliar a qualidade do polvo comum de modo a verificar a conformidade com a legislação, promovendo também práticas de comércio justas, e contribuindo para um uso sustentável dos recursos.

Relativamente aos estudos de investigação realizados com atum albacora, a tecnologia TDR em combinação com métodos de classificação de quimiometria permite uma distinção satisfatória entre produtos frescos e produtos previamente congelados, mesmo quando os produtos foram sujeitos a um processamento com água e polifosfatos. Para além disso, esta tecnologia permite detetar água adicionada (com polifosfatos) em atum fresco com um bom desempenho.

(9) Identificar os agentes patogénicos (incluindo os zoonóticos) de peixes e moluscos bivalves, implementar medidas para o seu controlo e desenvolver metodologias com vista à deteção precoce destes agentes e à sua inviabilização

O controlo e erradicação das doenças em aquacultura têm uma expressão socioeconómica relevante, pelo que se procedeu ao estudo dos agentes patogénicos e doenças por eles causadas em populações de ostra plana, ostra portuguesa, ostra do pacífico, ameijoia-bona, ameijoia-japonesa e mexilhão, bem como em dourada e robalo de aquacultura procedentes de diferentes zonas do país. O plano de ação para pesquisa e despiste de agentes patogénicos incidiu nas espécies socioeconomicamente mais importantes do território português. As

análises efetuadas revelaram um bom estado geral das populações de bivalves, não tendo havido qualquer registo anormal da presença de agentes patogénicos que não fossem os habitualmente esperados. Os agentes patogénicos observados nas diferentes espécies analisadas e a sua prevalência, foram os espectáveis, tendo em conta os registos dos anos que se antecederam. Num contexto de abordagem ecossistémica para a gestão da pesca da sardinha, procedeu-se ao estudo da fauna parasitária de sardinhas adultas, índices de infeção e sua interação com a disponibilidade de alimento no meio. Procedeu-se à caracterização da qualidade dos produtos da pesca através de ensaios parasitológicos para pesquisa de agentes zoonóticos, nomeadamente larvas de *Anisakis* em diferentes espécies de peixes marinhos, com distintas apresentações comerciais. Novas técnicas de diagnóstico, nomeadamente PCR em tempo real começaram a ser implementadas para deteção dos agentes patogénicos e ensaios para avaliação do potencial da terapia fotodinâmica com macrociclos porfirínicos na inviabilização de agentes zoonóticos estão a decorrer. A divulgação de informação e de boas práticas sobre a presença de agentes parasitários nos produtos da pesca e o seu impacto económico ocorreu em contexto pandémico, em formato digital, destinada a agentes económicos do setor das pescas. Em situação de mortalidade ou suspeita de doenças, o diagnóstico das causas de mortalidade de peixes e bivalves no meio natural foi desenvolvido de forma célere, com vista à implementação de medidas de controlo, tendo sido prestado apoio direto aos produtores aquícolas.

(10) Colaborar com a Administração e apoiar a fileira do mar na avaliação da qualidade e segurança dos produtos da pesca e aquacultura e na proteção da saúde pública

Determinou-se um conjunto de parâmetros relacionados com a qualidade e salubridade dos produtos da fileira do mar provenientes da União Europeia e de Países Terceiros, através da realização de ensaios físico-químicos e microbiológicos, os quais se encontram acreditados de acordo com a norma NP EN ISO/IEC 17025:2018. Participou-se em ações de formação, divulgação e em Grupos de Trabalho, contribuindo para a uniformização dos critérios de avaliação da conformidade e harmonização da respetiva aplicação. Finalizou-se a participação na elaboração do Código Nacional de Boas Práticas para Embarcações de Pesca. Deu-se continuidade à colaboração dos Laboratórios Nacionais de Referência (LNR) do IPMA com os respetivos Laboratórios Europeus de Referência (EURL).

2.4.18 BIOPROSPECÇÃO E BIOTECNOLOGIA MARINHAS

Líder: Narcisa Bandarra

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 03; 04

Objetivos Específicos:

(1) Pesquisar compostos provenientes de organismos marinhos subvalorizados e avaliar as respetivas propriedades biológicas

As atividades biológicas e as correlativas substâncias bioativas na biomassa de micro- (*Emiliana huxleyi*, *Isochrysis galbana*), macroalgas (*Codium sp.*, *Bifurcaria bifurcata* e *Ericaria selaginoides*), tunicados (*Aplidium spp.*) e pepinos do mar (*Holothuria mammata*, *Holothuria tubulosa* e *Holothuria spp.*) foram objeto de análise para deteção, identificação e quantificação. Mais especificamente, procedeu-se à determinação dos teores em compostos fenólicos, carotenóides, laminarina e fucooidanos bem como das atividades antioxidante e anti-inflamatória. Graças a este esforço de bioprospeção química e analítica foi possível reconhecer a microalga *Emiliana huxleyi* e a macroalga *Ericaria selaginoides* como organismos marinhos cuja biomassa apresenta um alto biopotencial futuro.

(2) Detetar, identificar e quantificar compostos da fração lipídica de recursos marinhos subexplorados

O objetivo específico de identificação e quantificação de componentes lipídicos e lipofílicos de alta relevância, nomeadamente, carotenóides e classes de lípidos, a fração lipídica de micro- e macroalgas foi objeto de um plano de análise com recurso a diferentes metodologias de natureza cromatográfica, incluindo cromatografia gasosa com deteção por ionização da chama (GC-FID) e cromatografia em camada fina (TLC e HPTLC).

(3) Estudar a influência dos métodos de tratamento da biomassa dos recursos marinhos subexplorados (por exemplo, secagem) na composição nutricional e bioatividades

O efeito do procedimento de secagem (ao sol, à sombra, num forno com convecção forçada) foi estudado no caso de quatro macroalgas, duas espécies de macroalgas castanhas (*Cystoseira humilis*, *Treptacantha abies-marina*) e duas espécies de macroalgas vermelhas do mesmo género (*Asparagopsis armata*, *Asparagopsis taxiformis*). Foi possível verificar efeitos na composição elementar e, inclusive, na concentração de elementos tóxicos, como o arsénio.

(4) 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 foco nas classes lipídicas e classes de hidratos de carbono

Um plano de investigação abrangente foi conduzido, o qual envolveu a determinação de classes lipídicas, perfis de ácidos gordos e de substâncias lipofílicas ao mesmo tempo que polissacarídeos e monossacarídeos foram estudados. No que concerne as classes de lípidos, as metodologias utilizadas, nomeadamente HPTLC, foram sujeitas a uma otimização adicional, com vista a uma separação mais eficiente dos componentes lipídicos mais abundantes e relevantes em micro- e macroalgas, com uma especial ênfase nos fosfo-, lisofosfo- e glicolípidos. Adicionalmente, cromatografias preparativas para o isolamento e estudo mais detalhado de frações específicas foram levados a cabo. A este respeito, houve experimentação com solventes ‘verdes’, nomeadamente acetato de etilo, visando a extração de componentes lipídicos e lipofílicos de matrizes algais. Relativamente aos hidratos de carbono, a laminarina, os fucoidanos e a fibra dietética (solúvel, insolúvel e total) foram avaliados em algas da Costa Portuguesa, nomeadamente *Codium* sp., *Bifurcaria bifurcata* e *Ericaria selaginoides*.

(5) Preparar novos produtos para a alimentação animal e humana com incorporação de biomassa de recursos subvalorizados

Novos produtos baseados em biomassa de recursos subvalorizados e em algas foram preparados com vista à sua utilização na alimentação animal e humana. Especificamente, no caso da alimentação humana, hambúrgueres à base de cavala (*Scomber colias*), uma espécie de peixe pelágico sub-valorizada, e enriquecidos com a macroalga *Saccorhiza polyschides* foram concetualizados e preparados. Seguidamente, o seu valor nutricional bem como presença de bioativos e bioatividades foram estudados por forma a assegurar a qualidade dos produtos.

(6) Usar extratos enriquecidos em nutrientes e/ou compostos bioativos como nutracêuticos na preparação de alimentos funcionais

Dadas as excelentes propriedades biológicas de extratos de acetato de etilo da microalga *Isochrysis galbana*, estes extratos foram incorporados como nutracêuticos num alimento funcional inovador, um iogurte especial. Este alimento revelou conter níveis apreciáveis de ácidos gordos ómega-3, nomeadamente ácido docosahexaenóico, graças ao enriquecimento com a microalga, assim demarcando-se de outros alimentos comerciais correntes.

(7) Realizar estudos de estabilidade durante a armazenagem dos alimentos funcionais desenvolvidos

Estudos breves de estabilidade de iogurtes enriquecidos com microalgas foram levados a cabo, tendo sido detetadas algumas alterações de propriedades durante a armazenagem. Porém, dada a necessidade de tempos de estudo mais longos, experiências adicionais são necessárias para uma melhor avaliação dos efeitos do tempo de armazenagem na qualidade dos produtos.

(8) Preparar e caracterizar hidrolisados de subprodutos de peixe e sua aplicação como fungicidas naturais e estimulantes do crescimento de várias culturas

No âmbito da preparação de hidrolisados proteicos a partir de subprodutos de pescada do Cabo (*Merluccius capensis*) e sua utilização como fungicidas e bioestimulantes deu-se continuidade ao trabalho testando estes hidrolisados em culturas de tomate contra o fungo *Botrytis cinerea*, que está na origem da chamada “podridão cinzenta” dos vegetais, e contra o míldio. Os resultados obtidos mostraram que uma solução de 4% dos hidrolisados preparados com Alcalase possuía uma taxa de eficiência no combate à podridão cinzenta de 100% e uma solução de 1% uma taxa de 71%. No caso do míldio a taxa de eficiência obtida foi também bastante promissora (82%). Para além disso, e de modo a testar o efeito do tamanho dos péptidos na atividade antifúngica, os hidrolisados foram fracionados por membranas de ultrafiltração e obtiveram-se 2 frações com tamanhos e péptidos inferiores a 5kDa e superiores a 5kDa que foram também testadas em culturas de tomate.

(9) Avaliar propriedades biológicas de hidrolisados proteicos preparados a partir de subprodutos e rejeições de pescado e

(10) Extrair e caracterizar péptidos e lípidos a partir de subprodutos e rejeições e sua aplicação em alimentos para idosos

Na sequência do trabalho de avaliação de propriedades biológicas de hidrolisados proteicos a partir de subprodutos e rejeições de pescado foram determinadas as atividades anti-hipertensiva, antidiabética e anti-obesidade de hidrolisados preparados a partir de peles, cabeças e de músculo de verdinho (*Micromesistius poutassou*), rascasso vermelho (*Scorpaena scrofa*), faneca (*Trisopterus luscus*), ruivo (*Trigla spp.*), areeiro-4-manchas (*Lepidorhombus boscii*), carapau (*Trachurus trachurus*) e atum (*Thunnus albacares*). Os hidrolisados de verdinho foram os que apresentaram a atividade inibidora da α -amilase mais elevada. No entanto, a atividade inibidora da α -glucosidase era baixa em todos os hidrolisados proteicos preparados. Pelo contrário, todos eles tinham uma atividade inibidora da enzima conversora da angiotensina elevada (>70%) para uma concentração de 5mg/ml.

No que diz respeito aos óleos recuperados durante a preparação dos hidrolisados, estes óleos apresentavam uma acidez compreendida entre 0,20 e 0,38 g ácido oleico/100g e um índice de peróxidos entre 12,0 e 29,6 meq O₂/kg, sendo o óleo de ruivo o que apresentava resultados os mais interessantes. A análise de classes de lípidos revelou que todos os óleos são maioritariamente compostos por triacilgliceróis (TAG) que representa 97,5 a 100% da sua composição. O óleo de atum possuía um perfil lipídico mais interessante que os restantes devido ao seu elevado teor em ácidos gordos polinsaturados (42,5%) e em particular ao seu conteúdo em DHA que representava 24,5%.

(11) Extrair e caracterizar compostos bioativos de macroalgas e sua aplicação em alimentos para idosos

Foram testadas diferentes metodologias de extração de modo a selecionar a que permitia a obtenção de extratos com melhores propriedades biológicas nomeadamente atividades antioxidante, antidiabética, anti-obesidade e anti-hipertensiva. Assim, na extração utilizaram-se enzimas (*Alcalase*, *Viscozyme* e *Cellulase*), água quente, etanol e um moinho de bolas. A extração realizada com as enzimas *Viscozyme* e *Cellulase* permitiu a obtenção de um rendimento maior (32 e 34%, respetivamente) e naquela onde se utilizou a *Alcalase* o teor total de compostos fenólicos foi superior (34.2 mgGAE/ml). Para além disso, o extrato preparado com *Alcalase* apresentava atividades antioxidante, quelante do Fe²⁺, anti-hipertensiva e inibidora da α -glucosidase mais elevadas do que os restantes. A atividade inibidora da α -amilase era mais elevada no extrato preparado com *Viscozyme* (IC₅₀= 15.7mg/ml) e o extrato preparado com água quente foi o que mostrou uma atividade anti-obesidade mais elevada (IC₅₀=101.2mg/ml).

2.4.19 LIXO MARINHO, BIOTOXINAS E CONTAMINANTES EMERGENTES NO ECOSISTEMA MARINHO

Líder: Pedro Reis Costa e Joana Raimundo

Objetivos Específicos:

(1) Consolidar o desenvolvimento e implementação de metodologias analíticas de elevada sensibilidade, seletividade e deteção rápida para biotoxinas/contaminantes ambientais emergentes em amostras bióticas e abióticas (MAR2020, FCT)

Foram desenvolvidos métodos para deteção de biotoxinas marinhas emergentes, nomeadamente ciguatoxinas (CTX) e tetrodotoxinas (TTX), por cromatografia líquida com deteção por espectrometria de massas (LC-MSMS), com e sem alta resolução. Esta actividade permanecerá em curso nos próximos anos de modo a que se possa caracterizar por completo a presença destes compostos na costa Portuguesa. O desenvolvimento destes métodos permitiu identificar que a ciguatoxina C-CTX-1 como o composto predominante em Portugal. Revelou ainda as Ilhas Selvagens como “hot-spot” de ciguatera na Europa e identificou diversas espécies de peixe de várias posições na cadeia trófica marinha como potenciais vectores de ciguatoxinas. As análises de TTX permitiram identificar a buzina *Charonia lampas* como um organismo de elevado risco para a segurança alimentar devido aos valores excessivos de TTX determinados nos exemplares analisados e obtidos no mercado português.

(2) Investigar e caracterizar os mecanismos e ou processos que permitam reduzir a acumulação e/ou favorecer a eliminação de biotoxinas em moluscos bivalves (FCT)

O trabalho experimental desenvolvido sob condições controladas de laboratório permitiu investigar respostas fisiológicas de duas espécies de amêijoas, uma nativa (*Ruditapes decussatus*) e outra invasora (*R. philipinarum*), expostas a blooms de algas produtoras de toxinas DSP. Os resultados revelaram diferenças no padrão de acumulação de toxinas, verificando-se valores mais reduzidos na espécie invasora, o que poderá favorecer o seu interesse pelos aquacultores/mariscadores. Esta espécie revelou também menores danos fisiológicos devido à exposição à microalga tóxica bem como mecanismos de reparação mais eficientes.

No seguimento destes trabalhos foram ainda desenvolvidos trabalhos de campo para perceber ao nível de respostas moleculares e transcriptómica o comportamento do berbigão (*Cerastoderma edule*) em duas épocas distintas de ocorrência de toxinas diarreicas (DSP) na costa portuguesa.

(3) Modelar as condições ambientais associadas com produção de biotoxinas por espécies selecionadas de microalgas, avaliar o impacto das alterações climáticas na acumulação e eliminação destes compostos em organismos marinhos e desenvolver modelos que permitam prever e antecipar a contaminação dos recursos vivos marinhos (FCT)

Poder antecipar a contaminação dos recursos marinhos por biotoxinas marinhas e prever a ocorrência de blooms de algas tóxicas será uma ferramenta extraordinária de apoio à produção de bivalves. Neste sentido foram compiladas bases de dados de séries temporais de diversos parâmetros ambientais e biológicos, integrando dados complexos, multi-dimensionais, e de diferentes fontes para desenvolver métodos de inteligência artificial e aprendizagem automática sem precedentes na previsão de proliferações de microalgas tóxicas e contaminação dos bivalves.

Os estudos relativos à utilização de sensores para determinação rápida de toxinas marinhas têm tido seguimento. Foi preparada uma publicação com os resultados promissores da utilização de um sistema de língua eletrónica baseada em espectroscopia electroquímica de impedância com reação enzimática para a rápida deteção de toxinas paralisantes.

(4) Monitorizar a concentração de contaminantes e respostas bioquímicas em espécies de peixe comerciais da costa Portuguesa, para aplicabilidade na Diretiva Quadro Estratégia Marinha (Mar2020)

Por forma a continuar os trabalhos interrompidos devido à pandemia, foram feitas novas amostragens de bivalves e peixes capturadas na zona costeira. As amostras de bivalves foram também utilizadas para a análise de contaminantes emergentes através da contratação de serviços efetuada no projeto CEIC.

No âmbito dos trabalhos desenvolvidos, foram efetuadas duas teses de licenciatura: (i) uma em parceria com a Universidade do Porto e CIIMAR, relacionado com alterações de micronúcleos em peixes capturados na costa portuguesa. Esta informação será cruzada com os níveis de contaminantes nas mesmas espécies; (ii) a segunda tese foi realizada em parceria com a Escola Superior de Tecnologia do Barreiro e teve como objetivo avaliar o nível de metais nos tecidos de 3 espécies de raíais.

(i) Filipe Costa, relatório de estágio da Universidade do Porto, “Resposta genotóxica (micronúcleos) à presença de contaminantes no meio ambiente em pelágicos da Costa Portuguesa”. FCUP-IPMA, 2021; (ii) Rita Ramalhosa da Silva, relatório de estágio da Escola Superior de Tecnologia do Barreiro, “Quantificação de Metais em tecidos de *Raja microocellata* (Montagu, 1818), *Raja brachyura* (Lafont, 1871) e *Raja montagui* (Fowler, 1910)”. IPS-IPMA, 2021.

(5) Avaliar o impacto da mineração em mar profundo, na acumulação de contaminantes e efeitos bioquímicos e genéticos em organismos marinhos (FCT)

Foram efetuadas experiências laboratoriais de exposição de corais a partículas de sedimento colhidas no mar profundo. Estes trabalhos foram efetuados em parceria com o IMAR-Açores. Deste trabalho resultou uma apresentação numa conferência, 16th *Deep Sea Biology Symposium*.

Foram também realizados testes de toxicidade em parceria com a Universidade do Algarve com o objetivo de avaliar o impacto da pluma criada pela mineração do mar profundo. Foi avaliado o nível de contaminantes nos sedimentos e a passagem destes para a água. Deste trabalho resultou uma apresentação numa conferência, 16th *Deep Sea Biology Symposium*.

Sandra Marques, Inês Martins, António Godinho, Mariana Cruz, Ana Colaço, Joana Raimundo, Miguel Caetano, Marina Carreiro-Silva (2021). *Differential impacts of sediment plumes generated by the extraction of seafloor massive sulfides and ferromanganese nodules on cold-water octocorals*. 16th Deep Sea Biology Symposium, online; Nélia C. Mestre, Andrea Armatore, Miguel Caetano, Douglas P. Connelly, Tainá G. Fonseca, Daniel O.B. Jones, Amaya Menendez, Joana Raimundo, Maria João Bebianno (2021). *Ecotoxicological assessment of deep-sea sediments and nodules*. 16th Deep Sea Biology Symposium, online.

(6) Identificar os processos de acumulação e os processos metabólicos nas fases iniciais de ontogenia de organismos marinhos quando expostos a terras raras e influência das alterações climáticas (temperatura e acidificação)

De forma a melhor prever o efeito das alterações climáticas na acumulação e efeitos bioquímicos de terras raras em organismos foram realizadas 2 experiências laboratoriais com bivalves e algas. Estes organismos foram expostos a La e Gd através da contaminação da água sob o efeito de aumento de temperatura e acidificação. Estes trabalhos permitiram compreender que as alterações climáticas poderão aumentar os efeitos produzidos pela acumulação de alguns contaminantes e que a eliminação dos elementos dos tecidos dos organismos também poderá ser afetada. Foi também realizado um estudo de acumulação de terras raras em mexilhão colhido ao longo da costa portuguesa em duas épocas do ano. Verificou-se que a época do ano influencia os níveis de terras raras acumuladas e que os níveis variam com a área geográfica, sendo o local mais perto de potenciais fontes o que apresentou os níveis mais elevados. Destes trabalhos foram produzidos artigos que se encontram submetidos.

(7) Estudar a acumulação de contaminantes nas pradarias marinhas (contrato MAR2020); Avaliar a presença de lixo marinho nas águas costeiras e organismos marinhos (JPIO, FCT); Estudar a acumulação, adsorção e tempo de deposição de microplásticos nos fundos marinhos (JPIO, FCT)

O estudo de contaminantes em pradarias marinhas demonstrou que esta espécie apresenta variação da concentração de contaminantes em função das áreas de colheita, no entanto, não foi verificada uma relação com os níveis registados nos sedimentos.

Foram realizados dois relatórios de estágio com a avaliação de quantidade de microplásticos em sedimentos da costa portuguesa. Os estudos demonstraram existirem partículas de diferentes tamanhos, cores e formas. A sua distribuição varia com a área geográfica sendo afetada pelas correntes, tipo de sedimento e tamanho e "idade" da partícula.

Está a decorrer uma experiência na lagoa de Albufeira de forma a avaliar a associação de espécies incrustantes a diferentes tipos de plásticos. Este estudo permitirá, também, estudar o efeito da temperatura, exposição solar e tempo na água na degradação de diferentes tipos de plásticos.

Os microplásticos e partículas com aparência de microplásticos foram extraídos de mexilhões (*Mytilus* spp.) colhidos em vários locais da costa Portuguesa, quantificados e caracterizados quimicamente através de espectroscopia de infra-vermelho (FT-MIR). Os resultados obtidos mostram que 69% das partículas analisadas são de plástico (seis polímeros e duas misturas poliméricas), dominadas por polipropileno e 32% são de materiais à base de celulose. A forma mais comum foram as fibras, maioritariamente constituídas por algodão e viscosa. Este estudo deu ênfase à importância da caracterização química por espectrometria de modo a reconhecer os microplásticos. foi preparado um artigo com estes resultados e publicado em março 2021 (Marques et al., "Major characteristics of microplastics in mussels from the Portuguese coast", *Environmental Research*). Está em preparação um segundo artigo resultante do estudo das diferenças sazonais e inter-específicas das partículas ingeridas por bivalves de diferentes compartimentos do mesmo ambiente marinho. Foram estudadas as partículas extraídas de tecidos de berbigão (*Cerastoderme edule*) e de mexilhão colhidos na ria de Aveiro.

Para avaliação da transferência de biotoxinas mediada por microplásticos foram realizadas experiências isotérmicas com ácido ocadáico (AO), toxina lipofílica associada à síndrome DSP, usando fragmentos (6 mm) de poliestireno expandido (EPS) poliestireno (PS), escolhidos como adsorventes devido à elevada capacidade de adsorção de AO de água do mar artificial (Costa et al., 2020). Os resultados mostraram que o EPS e o PS têm capacidade de adsorver AO dissolvido em concentrações tão altas como 30 ng mL⁻¹, o que reforça a possibilidade de existir a biodisponibilidade desta toxina através dos plásticos durante a ocorrência de proliferações de algas tóxicas, com a sua acumulação em organismos.

2.4.20 NOVAS APROXIMAÇÕES PARA A MONITORIZAÇÃO MARINHA

Líder: Mafalda Carapuço / Zuzia Stroynovski

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 03; 04

Objetivos Específicos:

(1) Desenho e teste dos novos sistemas fixos de monitorização do fundo do mar e da coluna de água, a instalar no NI Mário Ruivo;

Foram elaboradas as especificações técnicas dos novos sistemas a instalar no NI Mário Ruivo que permitirão monitorizar um conjunto de novos parâmetros do fundo do mar e da coluna de água.

(2) Desenho e montagem do nó ibérico do EMSO, e testes de mar em colaboração com o consórcio EMSO-PT;

Foram feitos novos testes (em mar) com os equipamentos a instalar colaboração com o consórcio EMSO-PT.

(3) Desenvolvimento da infraestrutura de dados e de monitorização do Observatório do Atlântico;

Foram estabelecidos as especificações técnicas e funcionais para o processo de desenvolvimento da plataforma digital de suporte à disponibilização 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.);

Foram efetuadas ações de promoção entre o IPMA e grupos e consórcios de robótica submarina, nomeadamente, através de visitas de caráter técnico ao NI Mário Ruivo, campanha oceanográfica com parceiros de grupos e consórcios de robótica submarina e da participação conjunta em congressos da especialidade.

(5) Desenvolvimento de novas estratégias de “habitat mapping” em áreas costeiras.

Foram estabelecidos as especificações técnicas e funcionais dos sistemas de mapeamento das áreas costeiras com recurso a sistemas fixos de monitorização a instalar no NI Mário Ruivo bem como sistemas móveis complementares.

2.4.21 ORDENAMENTO DO ESPAÇO MARÍTIMO

Líder: Victor Henriques

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

Contribuição para a atualização da base de dados do MarBIS, com base nas atividades desenvolvidas de caracterização das comunidades bentónicas, tendo como objetivo a divulgação de informação sobre biodiversidade para apoio à gestão ambiental na costa continental Portuguesa.

(2) Analisar e mapear a ocupação espacial e temporal da atividade de segmentos da frota de pesca ao longo da costa continental portuguesa (MAR2020)

Foi continuado o estudo sobre as pescarias de salto e vara e palangre de superfície, dirigidas à captura de grandes migradores no Atlântico Norte, na zona da ZEE Portuguesa, realizado em parceria com a empresa DEIMOS Engenharia, SA, no âmbito do projeto *E-Shape*. Neste âmbito, foi realizado trabalho de análise exploratória e mapeamento da distribuição espaço-temporal da dinâmica das operações de pesca das embarcações tendo por base o uso de scripts desenvolvidos de análise espacial para programação interativa. Um dos resultados obtidos prende-se com o mapeamento da distribuição espaço-temporal de intensidade destas frotas de pesca oceânica no período entre 2012 e 2018, com base nos dados AIS das embarcações. Estes

Instituto Português do Mar e da Atmosfera

resultados, para além da sua aplicação na gestão das pescas, pretende contribuir igualmente para o apoio ao ordenamento das atividades marítimas na ZEE Portuguesa.

Melhoramento e atualização da base de dados desenvolvida em tecnologia “*open source*” Postgresql-Postgis para a gestão e arquivo de dados espaço-espaciais em formatos raster e vetorial, no âmbito dos projetos Tecpescas e E-Shape. Foi desenvolvido código em linguagens R e *javascript* para processamento, análise e visualização integrada de dados espaço-espaciais e semânticos sobre o ambiente e atividades humanas, obtidos a partir de consultas a esta base de dados. Esta ferramenta analítica de processamento e visualização integrada de dados geográficos foi aplicada, durante este período, na análise de conjuntos de dados da dinâmica de diferentes frotas de pesca, cuja informação geográfica contribui para uma melhor gestão das atividades marítimas efetuados na ZEE Portuguesa.

3 SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

Líder: **Patrícia Pereira**

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

Objetivos Específicos:

(1) Conceder o acesso às consultas de Medicina do trabalho a todos os trabalhadores e colaboradores do IPMA

Tendo por objetivo a implementação destes serviços no IPMA foi necessário recorrer à contratação de serviços externos. Este processo foi alvo de três procedimentos concursais. Em 2020 foi lançado o primeiro procedimento, contudo, todos os concorrentes foram excluídos por imprecisões na resposta. Efetuou-se uma melhoria no caderno de encargos e efetuou-se novo procedimento, em 2021, que teve como resultado final a exclusão da única concorrente, nos termos da alínea o) do art. 146º do CCP. Desta forma, propôs-se nova abertura de procedimento mas com contornos diferentes dos anteriores, com aquisição de serviços de saúde ocupacional por lotes, em que cada lote correspondia uma região. No final do ano 2021 foi possível contratar duas empresas para a prestação de serviços em apenas 2 dos lotes: Lisboa e Porto, sendo que alguns ficaram desertos e noutros os concorrentes foram excluídos. A realização de análises clínicas e da consulta com o médico de saúde ocupacional, só poderão ocorrer no início de 2022.

(2) Estruturar a implementação dos serviços internos de Segurança e Saúde no Trabalho

Considerando todos os constrangimentos elencados no ponto anterior, a implementação dos serviços internos não foi alvo do último procedimento concursal. Será alvo de uma consulta específica em 2022.

4 EDUCAÇÃO, LITERACIA E COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA

Supervisão: **Inês Moura Martins**

Enquadramento nos Objetivos Operacionais: **01, 08**

Objetivos Específicos:

(1) Colaborar com grupos/instituições de divulgação de ciência e promover a imagem do IPMA, IP na ligação com a Ciência nomeadamente assinalando datas importantes através das suas redes sociais ou participação em iniciativas nacionais de divulgação de ciência, como a Noite Europeia dos Investigadores; (2) Dar resposta aos pedidos de escolas, instituições de ensino superior, Câmaras Municipais e outros organismos, no sentido de realizar ações de divulgação de Ciência; e (4) Dinamizar visitas de estudo para os vários graus de ensino nas suas várias estruturas

O IPMA aumentou a sua expressão nas redes sociais, passando a integrar também o LinkedIn na sua estratégia de comunicação. Ao longo do ano, e com foco nas redes sociais, assinalou todas as efemérides relacionadas com a sua área de ação.

Participou na Noite Europeia dos Investigadores, com um envolvimento forte dos investigadores e técnicos da Estação Piloto de Piscicultura de Olhão (EPPO) e também com a presença do presidente do IPMA, Professor Doutor Miguel Miranda.

Retomou, no último trimestre, ainda que de forma esporádica e pouco expressiva, algumas ações no âmbito do IPMA-escolas.

O IPMA participou no FIC.a, Festival de Ciência de Oeiras, com um *stand* próprio, no qual apresentou as atividades do IPMA e a exposição “Mar Profundo” a centenas de alunos e ao público em geral. No mesmo evento, dinamizou, ainda, um workshop para alunos do pré-escolar e do 1º ciclo no âmbito das atividades Mar dos Pequenininhos e um conjunto de palestras sobre temas variados nas áreas de mar, exploração oceânica, meteorologia, valorização do pescado, entre outras.

Em 2021, foram assinados vários novos protocolos para prossecução de objetivos científicos, operacionais ou de divulgação, dos quais destacamos:

- protocolo para criação da Rede de Ciência e Tecnologia para Instalação do "Observatório do Atlântico" na ilha do Faial;
- protocolo para cooperação científica e tecnológica no contexto do projeto de pesquisa “Elementos traço in-situ e isotópicos restrições à mineralização maciça de sulfeto do fundo do mar moderno” com a University of Saint Joseph, nos Estados Unidos;
- protocolo com a Nova School Business and Economics e a NHH - Norwegian School of Economics para cooperação no âmbito do projeto OceanSchool;
- protocolos com agrupamentos de escolas para apoio em projetos de ciência e tecnologia.

(2) Desenvolver materiais de divulgação institucionais e técnico-científicos

Em 2021, continuaram a ser publicados os boletins com informação técnica-científica relevante, destacando-se os boletins do clima, devido à relevância em 2021 (prolongando-se para 2022) no acompanhamento dos indicadores da seca, com significativo interesse público e exposição mediática.

Os relatórios científicos e técnicos do IPMA, nomeadamente da área de mar, continuaram a ser publicados no site do IPMA, de forma pública. Em 2021, foram publicados os números 28 a 31. Em 2021, foi ainda publicado o relatório de campanha de rastreio acústico do PNAB – PELAGO21.

A publicação periódica do IPMA da tese de doutoramento “Da Sismicidade aos Sismos: Para a História da Sismologia em Portugal”, de Jorge Miguel Quintino Gomes, preparada em 2020, foi publicada em 2021.

Em colaboração com o gabinete do Sr. Ministro do Mar, editou e publicou o livro “Proteger o Mar”.

(3) Implementar e manter o acesso ao acervo bibliográfico do IPMA, nas suas componentes físicas e de bases de dados; e (4) Manter o acesso público às bibliotecas das instalações do IPMA.

Foi dada continuidade à transferência de registos na antiga base de dados "DocBase" para a recente base de dados "Koha".

O acesso público às bibliotecas das instalações do IPMA, IP foi interrompido durante o período de restrição obrigatória decorrente da pandemia COVID-19. Durante todo o ano, incluindo nesse período, foi dada resposta a pedidos feitos por e-mail. Fora do período de confinamento, o acesso público a ambas as bibliotecas do IPMA foi sempre assegurado, tendo como preocupação principal responder o mais rápido e com o maior rigor possível às solicitações apresentadas pelos diversos utilizadores do IPMA quer nacionais quer internacionais.

A Biblioteca do IPMA também manteve ao longo do ano a assinatura da biblioteca online, B-On, que dá acesso a várias revistas *peer-review* gratuitamente e de grande interesse para os investigadores.

A divulgação das publicações do IPMA continua a ser feita na ebiblioteca na página institucional, a qual tem vindo a ser melhorada e actualizada.

4.1 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

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

4.1.1 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA METEOROLOGIA E DO CLIMA

Supervisório: Inês Moura Martins / Fátima Espírito-Santo

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 04

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).

WMO: O IPMA fez-se representar nas reuniões e workshops das estruturas técnicas INFCOM e SERCOM. Em janeiro de 2021, o Sr. Ministro do Mar deu despacho positivo à adesão de Portugal à Water and Climate Coalition, para a qual o IPMA tinha dado parecer positivo. Em novembro de 2021, por indicação do presidente do IPMA, representante permanente de Portugal junto das Nações Unidas, Portugal afirmou o seu *soft pledge* no evento dedicado à apresentação da iniciativa SOFF na COP26, realizada em Glasgow, em articulação com o MNE.

ECMWF: Portugal fez-se representar pelo IPMA nos órgãos de governança do ECMWF e nos dois Conselhos realizados durante 2021.

EUMETSAT: Portugal fez-se representar pelo IPMA nos órgãos de governança da EUMETSAT e nos dois Conselhos realizados durante 2021 pelo Prof. Miguel Miranda (head of delegation), pela Doutora Isabel Trigo, e pela Dr^a Inês Moura Martins. O IPMA manteve o direito de voto em ambos os conselhos, apesar da situação de dívida da instituição se manter. Em 2021, foi apresentada e aprovada a proposta do IPMA para se manter como coordenadora da LSA SAF durante o CDOP-4 (março de 2022 a fevereiro de 2027), tendo a assinatura do contrato sido apresentada numa cerimónia virtual em setembro de 2021.

EUMETNET e ECOMET: O IPMA continua a participar nestas duas organizações e nos trabalhos de fusão adiados para 2022.

ACCORD: Em novembro de 2020, 26 serviços meteorológicos da Europa e Norte de África juntaram-se no consórcio ACCORD para desenvolvimento de modelos de previsão meteorológica de curto prazo. Este consórcio resultou da fusão de três consórcios pré-existentes: ALADIN, do qual o IPMA fazia parte, Hirlam e LACE. Em 2021, efetivou-se os trabalhos de colaboração e operacionalização do novo consórcio.

Colaborações com outras entidades: No âmbito do programa NOAA/ESRL/GMD CCGG cooperative air sampling network, o IPMA, IP, continua a colaborar com a NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) na recolha semanal de amostras de ar para a análise de gases com efeito de estufa na ilha Terceira-Açores. No âmbito do programa GNIP (*Global Network of Isotopes in Precipitation*), o IPMA continua a colaborar com a IAEA (*International Atomic Energy Agency*) na recolha de amostras de água da precipitação na estação meteorológica da Nordela (S. Miguel – Açores) com vista a análise de isótopos estáveis de hidrogénio e oxigénio e de trítio na precipitação. O IPMA continua a operar um espectrofotómetro Brewer na estação ENA (East North Atlantic) da ilha Graciosa como contributo para a ARM (*Atmospheric Radiation Measurement*). O IPMA continua a colaborar 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. O IPMA continua a colaborar com a instalação e operação de uma estação de deteção de descargas elétricas no Observatório José Agostinho em Angra do Heroísmo, em colaboração com o MetOffice.

Objetivos Específicos:

(1) Manter a participação do IPMA, IP em todos estes organismos internacionais, incrementando a participação nos WG técnicos;

Durante o ano e apesar da situação pandémica o IPMA participou em múltiplas atividades internacionais no âmbito da Meteorologia e Clima, realizadas na totalidade via remota, fazendo-se representar em todas as reuniões de todos os órgãos de governança e conselhos das instituições de que faz parte.

(2) Participar na reunião bilateral IPMA-AEMET e continuar o trabalho de homogeneização de procedimentos;

A reunião realizou-se no primeiro trimestre de 2021, com avanço significativo nos trabalhos de cooperação.

(3) Incrementar a cooperação com os serviços meteorológicos de língua portuguesa;

Apesar das restrições da pandemia, manteve-se o trabalho de cooperação com países de expressão portuguesa, com ênfase para Angola, no âmbito do projeto FRESAN.

4.1.2 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DOS RECURSOS MARINHOS E DA AQUACULTURA

Supervisão: Maria Ana Martins

(1) Manter a participação ativa do IPMA, IP em todos estes organismos internacionais, incrementando a participação nos WG técnicos; e

O IPMA assegura a representação nacional ou participa institucionalmente em várias parcerias no âmbito do Mar, Pescas, Aquacultura e Oceanografia.

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 continuaram a participar nos 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. Desde 2018, e até este ano a investigadora do IPMA Manuela Azevedo assegurou a vice-presidência da organização. Foi emitido pelo ICES um reconhecimento pelo trabalho desenvolvido e atribuídos ICES Service Award relativamente a funções desempenhadas em 2021 de Chair do WKBIOPTIM4 pela Doutora Patrícia Goncalves, de Chair do WKSSFGE0 pela Doutora Marta Rufino, de Chair do WKLIFE pela Doutora Manuela Azevedo e de Chair of the WKBIOPTIM3 pela Doutora Ana Cláudia Fernandes.

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. Os investigadores do IPMA que são membros do Conselho Científico da NAFO fazem a avaliação e o aconselhamento científico das populações de Solha Americana e peixes vermelhos da Divisão 3M e dos peixes vermelhos das divisões 3L e 3N da Área Regulatória da NAFO. O IPMA, através do seu investigador Miguel Caetano, preside ao STACFEN (Standing Committee on Fisheries Environment) desde setembro de 2018.

Instituto Português do Mar e da Atmosfera

ICCAT: Técnicos do Instituto continuam o seu trabalho de 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. Em 2020, os investigadores do Instituto tiveram a 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. Em 2020, o IPMA manteve a sua participação como parte do contratante União Europeia.

Eionet (European Environmental Information and Observation Network): Portugal participa através do IPMA, I.P. como representante 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, I.P. 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.

(2) Manter e incrementar a representação portuguesa nos fora de discussão das prioridades da investigação e operação na área do Mar e Recursos Marinhos;

CIESM: O IPMA continuou a assegurar a representação portuguesa na Comissão Científica do Mediterrâneo (CIESM).

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.

EuroGOOS (European Global Ocean Observing System). Associação de agências governamentais, instituições de investigação e empresas privadas ligadas à oceanografia no âmbito intergovernamental do GOOS - Global Ocean Observing System. EuroGOOS faz parte da UNESCO-IOC. A representante do IPMA é a Dr^a Maria Ana Martins. O Doutor Miguel Santos foi nomeado co-chair do EuroGOOS/EuroArgo Task Team

Nações Unidas: Oceanos e Lei do Mar – Investigadores do IPMA, I.P. integram a *Pool of Experts* do Segundo Ciclo do Processo Regular de Avaliação Global do Estado do Ambiente Marinho, incluindo Aspetos Socioeconómicos (WOA II), cujo relatório (vol. I e II) foram publicados em 2021.

SCARFish: O Standing Committee on Agricultural Research (SCAR) foi criado em 1974 e relançado em 2005, sendo reconhecida como fonte relevante de investigação em agricultura europeia e em bioeconomia mais ampla, abrangendo também os produtos marinhos. O Comité desempenha um papel importante na reunião entre investigação e inovação e visa facilitar o trabalho conjunto dos setores público e privado para oferecer inovação que enfrente os desafios da área da bioeconomia. Portugal tem participação neste comité, através do IPMA.

(3) Incrementar a cooperação com os organismos com atribuições congêneres às do IPMA, em particular no Atlântico e com países de expressão portuguesa.

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.

Comité CTEA PT-EUA: O Comité de Ciência, Tecnologia, Energia e Ambiente Portugal Estados Unidos, é coordenado nacionalmente pelo Ministério dos Negócios Estrangeiros, sendo o ponto focal do IPMA a Doutora Fátima Abrantes.

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. Em 2021, o IPMA colaborou na preparação no Fulbright Award in Marine Resources / IPMA, para o ano académico 2023/2024 .

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.

Moçambique : No ano 2020 o IPMA integrou o Grupo de Trabalho Nacional para a Cooperação em I&I no Atlântico. Foram desenvolvidos contactos com o MNE para a cooperação triangular entre Portugal e Japão em Moçambique no domínio do lixo marinho. Em 2021 o IPMA participou, por videoconferência, na conferência “Crescendo Azul”, Moçambique

NOAA (EUA): Continua a cooperação com a National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) dos USA, estabelecida há cerca de 4 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.

4.1.3 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA SISMOLOGIA E DOS TSUNAMIS

Supervisão: Fernando Carrilho

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 04

No âmbito das instituições internacionais de sismologia e tsunamis, o IPMA mantém-se como parte do EMSC (*Euro-Mediterranean Seismological Centre*), do EIDA (*European Integrated Data Archive*), constituída no âmbito do ORFEUS, do NEAMTWS (*North-East Atlantic and Mediterranean Tsunami Warning System*), um sistema construído no âmbito da Comissão Oceanográfica Intergovernamental da UNESCO, e no CTBTO (*Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization*). Continua parte do projeto IDA, 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 colabora com os Serviços Sismológicos dos Países de Língua Oficial Portuguesa, nomeadamente o INAMET (Angola) e ainda com a MeteoFrance Internacional (MFI), para instalação da nova rede sismológica angolana, na formação dos técnicos do serviço sismológico local e no desenvolvimento do serviço sismológico nacional, e com o INAMI (Moçambique), para dar apoio no desenvolvimento da nova rede sísmica Moçambicana e em particular na área da formação.

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);

Objetivo cumprido tendo sido assegurada a crescente disponibilização de dados paramétricos e de formas de onda.

(2) Colaborar com o INAMET no desenvolvimento do serviço sísmológico de Angola;

Em colaboração com a MFI o IPMA participou numa missão para levantamento das necessidades para implementação do serviço sísmológico de Angola.

(3) Implementar um nodo EIDA no IPMA.

Protótipo desenvolvido e a prestar serviço para a comunidade nacional, com um volume de dados (número de estações) acrescido.

4.1.4 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA GEOLOGIA MARINHA

Líder: Pedro Terrinha

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 04

Objetivos Específicos:

(1) Prosseguir a colaboração científica, técnica e de formação de recursos humanos com Instituições de Investigação Internacionais de reconhecido mérito no domínio da Geologia Marinha, Oceanografia e Paleoclima; organizando cursos intensivos de formação em área específicas de grande interesse como a Biogeoquímica Marinha, recebendo investigadores que ao abrigo do programa Fulbright-IPMA vêm contribuir para a definição de novas áreas de ação

Foi realizado com o apoio do CCMAR, o curso em *Application of Isotopes in Ocean, Earth, and Environmental Research*, o curso teve lugar *on-line*, entre 24 de Maio e 4 de Junho de 2021. Com um grupo de 15 especialistas internacionais (EUA, UK, FR, Índia) como professores e a participação de um número total de 312 alunos de trinta países diferentes e uma participação diária entre 260 e os 86 alunos que assistiram ao curso como um todo.

Foi elaborada e submetida uma proposta de intercâmbio bilateral FCT-DAAD com os cientistas da Universidade de Colónia Patrick Grunert e o seu ECR

Participou-se em duas campanhas internacionais, a campanha TRNASMOW realizada entre Barcelona e Gijon, a bordo do R/V Hesperides. A outra campanha em que se participou foi a campanha BOCATS2 (perfil bi-anual entre Aveiro e a Islândia). Os nossos investigadores contribuem com a análise de isótopos das diferentes massas de água e ainda com a análise da fauna microplanctónica.

Foi submetida a pre-IODP proposal RELICT – Subduction initiation at a passive margin (988-Pre), subscrita por 20 investigadores de 12 instituições internacionais.

Definida a data de realização da Expedição IODP “Paleoclimate of the Iberian Margin” que terá o nº 397 e um dos investigadores da divisão como *co-chief*.

Iniciou-se supervisão de pós-doutoramento do cientista chinês Xiaolei Pang.

(2) Incentivar os projetos de colaboração bilateral e outras com instituições de reconhecido mérito da Europa, EUA e China, tal como no âmbito do programa de cooperação Portugal-MIT e das EEA Grants

Das várias propostas que apresentamos ou em que participamos no ano passado, foram aprovadas 2 propostas à EEA grants em que o IPMA colabora: Blue Forests e Ocean School.

As 2 propostas apresentadas ao programa Eurofleets regional, envolvendo vários países europeus. A campanha *SINES - CLIMATE CHANGE IMPACT ON OCEAN FRONTS ECOSYSTEMS: The case of the Iberian Upwelling System, está prevista para a primeira metade do mês de Setembro; a campanha IberAcid: Effects of seawater temperature and acidification changes on marine carbonate organisms during the last 25 ky along the Iberian*), prevê-se que seja realizada nas primeiras semanas de Agosto.

Foi financiado o projeto CoralOx apresentado ao programa MIT-PT

Continua a colaboração no projeto bilateral PRORIFT com a República Popular da China.

Instituto Português do Mar e da Atmosfera

Das 11 propostas ao concurso da FCT em todos os domínios da ciência, em colaboração com parceiros estrangeiros, foram financiados 2 projectos de 3 anos e 2 projetos exploratórios, todos eles com início em 2022.

(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

Continuação da participação e candidatura à fase seguinte para 2021 dos projectos EMODNET. Participação nas actividades do EuroGeoSurveys.

(4) Participar na definição da estratégia internacional de investigação no domínio da Geologia Marinha, defendendo e promovendo a participação dos seus investigadores em comités científicos e de gestão, tais como ESSAC, ECORD e SEP, de programas internacionais importantes como o IODP, EMODNET, GeoERA, ou plataformas pan-europeias como a JPI Oceans

A representação Portuguesa no ECORD e ESSAC continua a ser da responsabilidade de investigadores do IPMA. O país passou também a estar representado no SEP (Scientific Evaluation Panel da IODP) por um investigador do IPMA. Iniciou-se a representação do IPMA no programa JPIOceans & IAC.

(5) Garantir a participação em grupos representativos a nível Europeu, como nos consórcios europeus de Infraestruturas EMSO-ERIC e EPOS ERIC.

Continuação da participação nestas acções, sendo que o representante de Portugal na Assembleia Geral do EPOS-ERIC, é agora um investigador do IPMA.

4.1.5 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ÁREA DA AVIAÇÃO CIVIL

Líder: Marta Janeira/Ricardo Tavares

Enquadramento nos Objetivos Operacionais 01; 04;06

Objetivos Específicos:

(1) Colaborar com a AEMET, MetOffice e Maroc Meteo, em particular na coordenação na emissão ou cancelamento de informação SIGMET nas FIRs adjacentes

O IPMA continua a colaborar com a AEMET, MetOffice e Maroc Meteo 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

O IPMA continua a colaborar com a Meteo France, tendo sido realizado um exercício de cinzas vulcânicas denominado VOLCAZO 21.01 a 21 de abril de 2021.

(3) Colaboração com o MetOffice para integração de dados de observação nas aeronaves, no programa operacional EUCOS

Participação no programa EUMETNET-ABO, tendo estado presente na reunião E-ABO *Expert Team* entre 8 e 10 de novembro.

(4) Garantir a participação do IPMA, IP em todos organismos internacionais no âmbito da meteorologia aeronáutica, nomeadamente os WG técnicos da WMO (CAeM), da EUMETNET (AVAC, AVIMET) e da ICAO/EUR (METG)

O IPMA participou nas atividades internacionais no âmbito da meteorologia aeronáutica, realizadas na totalidade por via remota devido à situação pandémica.

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 2021, tem 524 trabalhadores. De referir que em 1 de janeiro de 2021, o pessoal ao serviço efetivo de funções, era de 505 postos de trabalho.

Importa salientar que a proposta de mapa de pessoal para o ano de 2021, em comparação com o número de pessoal ao serviço a 01 de janeiro de 2021, contemplava um aumento de 139 postos de trabalho. Este aumento resulta do acréscimo de 52 postos de trabalho na carreira de técnico superior; 38 na de investigação científica; 22 na de assistente técnico, 10 na de informático; 6 na de assistente operacional e 11 pessoal Marítimo, por motivos, nomeadamente, do Programa de Regularização Extraordinária dos Vínculos Precários na Administração Pública e do recrutamento ao abrigo do Decreto-Lei n.º 57/2016, de 29 de agosto, para postos de trabalho cujas funções serão equiparadas às da carreira de investigação científica, bem como mobilidades internas na Administração Pública ou recrutamento de trabalhadores com vínculo prévio à Administração Pública.

No decurso de 2021, foram admitidos no IPMA, I.P. 51 trabalhadores, na sua maioria no decurso de procedimentos concursais restritos a candidatos com vínculo de emprego público previamente constituído e procedimentos concursais de regularização de vínculos precários, perfazendo um total de 45 postos de trabalho. Relativamente a mobilidades internas, regresso de licença sem vencimento e novas comissões de serviço para cargos de dirigentes resultaram as restantes 6 admissões.

No sentido inverso, há a registar 31 saídas de trabalhadores do Mapa de Pessoal do IPMA, I.P., por motivos de mobilidades internas para outros organismos, aposentações e morte.

Com efeito, o IPMA, I.P. formulou uma proposta de mapa de pessoal para o ano de 2021, num total de 644 postos de trabalho, que por diversas vicissitudes não foi possível preencher.

Relativamente ao Programa de Regularização Extraordinária de Vínculos Precários na Administração Pública (PREVPAP), o mesmo foi concluído no IPMA, I.P. no ano de 2021. Dos 142 trabalhadores homologados, integrou 136 trabalhadores, distribuídos da seguinte forma:

- 7 Assistentes Operacionais;
- 12 Assistentes Técnicos;
- 79 Técnicos Superiores;
- 2 Especialistas de Informática;
- 36 investigadores científicos.

A diferença para o número total de 142 trabalhadores com vínculo precário homologado deveu-se a 6 trabalhadores que optaram por não se candidatar ou não assinar o CTFP por tempo indeterminado, distribuindo-se pelas seguintes carreiras e motivos:

- 1 Especialista de Informática NÃO se candidatou;
- 2 Técnicos Superiores NÃO assinaram CTFP por tempo indeterminado por vontade própria;
- 3 Técnicos Superiores NÃO se candidataram.

A título informativo é de referir que o mapa de pessoal para o ano de 2022 prevê o mesmo número total de postos de trabalho ao previsto para 2021, com pequenos ajustes nos totais das carreiras, mediante as necessidades do Instituto para o ano de 2022, conforme descrito no seguinte quadro:

Cargo/Carreira/Categoria	Nº de postos de trabalho constantes no mapa de pessoal aprovado pela Tutela para o ano de 2021	Nº de postos de trabalho ocupados em efetividade de funções a 01/01/2021	Nº de postos de trabalho ocupados em efetividade de funções a 31/12/2021	Nº de postos de trabalho constantes no mapa de pessoal aprovado pela Tutela para o ano de 2022
Dirigente superior de 1º grau	1	1	1	1
Dirigente superior de 2º grau	2	2	2	2
Dirigente intermédio de 1º grau	5	5	5	5
Dirigente intermédio de 2º grau	13	13	13	13
Técnico Superior	258	206	209	261
Especialista de Informática	18	8	11	16
Técnico de Informática	7	7	7	9
Coordenador Técnico	4	4	3	4
Assistente Técnico	99	77	77	99
Encarregado Geral Operacional	1	1	1	1
Assistente Operacional	37	31	30	33
Investigação	115	77	94	118
Marítimos	16	5	5	16
Observador	68	68	66	66
Total	644	505	524	644

5.2 BOLSEIROS

O universo de bolsiros do IPMA, IP a 31 de dezembro de 2021 era de 52, sendo que destes, 40 foram recrutados na vigência do novo regulamento de bolsas de investigação científica, estando os restantes ainda com contratos de bolsa de investigação ao abrigo do anterior regulamento de bolsas de investigação científica.

Confirmam-se as previsões de gradual diminuição do número de bolsiros, conseqüente da integração de alguns através do programa de regularização extraordinária dos vínculos precários na Administração Pública (PREVPAP), mas também pelas regras de contração de bolsas de investigação ao abrigo do atual Regulamento de Bolsas de Investigação.

6 ANÁLISE ECONÓMICA, FINANCEIRA E ORÇAMENTAL

As Demonstrações Financeiras do IPMA, IP, traduzem a execução do seu Plano de Atividades para 2021, considerando a natureza jurídica do organismo e as suas atribuições plasmadas na Lei Orgânica.

O subsistema de contabilidade de gestão que se destina a produzir informação relevante e analítica sobre custos, e sempre que se justifique, sobre rendimentos e resultados, permite a avaliação do resultado das atividades e projetos que contribuem para a realização das políticas públicas e o cumprimento dos objetivos em termos de serviços a prestar aos cidadãos, bem como, a satisfação de uma variedade de necessidades de informação dos gestores e dirigentes públicos na tomada de decisões. Dada a complexidade associada à implementação do novo normativo contabilístico, a que acresce o défice de recursos humanos, quer em número, quer em termos de capacidade técnica, a que se junta a situação de pandemia em que nos encontramos, não foi, ainda, possível a sua implementação, uma vez que a aplicação primavera ainda não incorpora a solução técnica que permita o cumprimento da norma.

A receita do IPMA IP distribui-se por um número muito significativo de fontes de financiamento, onde se incluem as receitas de impostos (FF 311), asseguradas por dotação orçamental, receitas próprias (FF513), onde se salienta a importância relativa da receita proveniente do EUROCONTROL, que nos é transferida pela NAV, EP, e receitas de programas comunitários, com taxas diversas de cofinanciamento, em função do programa em que se inserem, e que se classificam de acordo com as normas emanadas pela Direção Geral do Orçamento (FF482, FF471, etc.).

Neste capítulo, será feita a análise económica, financeira e orçamental do IPMA apresentando o seu desempenho nas seguintes perspetivas:

6.1 ANÁLISE ECONÓMICA

6.1.1 RESULTADOS

O IPMA, IP, encerrou o ano económico de 2021 com um Resultado Líquido positivo de 5 128 929,08 € conforme espelhado no quadro seguinte:

Valores em euro				
Resultados	2021	2020	Varição	Varição %
Rendimentos	39 990 835,95	35 841 557,03	4 149 278,92	11,58%
Gastos antes de depreciação, Amortizações e Juros	- 31 049 301,40	- 31 105 612,38	56 310,98	-0,18%
Depreciação e Amortizações	- 3 812 064,68	- 3 931 362,18	119 297,50	-3,03%
Juros	- 540,79	- 3 695,81	3 155,02	-85,37%
Resultado Líquido	5 128 929,08	800 886,66	4 328 042,42	540,41%

O exercício de 2021 apresenta um Resultado líquido Positivo no valor de 5 128 929,08 €.

A comparação entre os exercícios de 2021 e 2020 mostra que se verificou um acréscimo significativo dos rendimentos, razão pela qual se obteve um aumento do Resultado Líquido.

Dada a especificidade da operação do instituto, que conduz à necessidade de construção e operação de grandes infraestruturas de investigação (radares, navios, redes de observação, etc.) com elevados níveis de cofinanciamento comunitário, este resultado espelha em boa parte o ciclo de investimento do IPMA, IP, cujos benefícios serão colhidos durante as próximas décadas.

6.1.2 RENDIMENTOS

Quanto à evolução dos Rendimentos, a mesma pode ser analisada, em sede de grandes rubricas, conforme quadro seguinte:

Valores em euro

Rendimentos	2021	2020	Varição	Varição %
Prestações de serviços	9 444 866,66	9 295 793,95	149 072,71	1,60%
Transferências correntes e subsídios à exploração obtidos	26 905 723,81	23 039 637,46	3 866 086,35	16,78%
Outros rendimentos e ganhos	3 640 245,48	3 506 125,62	134 119,86	3,83%
Soma de controlo	39 990 835,95	35 841 557,03	4 149 278,92	11,58%

Quanto à estrutura dos Rendimentos em 2021, devemos considerar o seguinte:

Na rubrica “Prestações de serviços” englobam-se todos os contratos firmados pelo instituto, sendo o mais relevante o que corresponde à meteorologia aeronáutica, da qual o instituto é o único prestador de serviço em Portugal, sendo responsável pela segurança meteorológica em todos os aeroportos internacionais e nos aeroportos regionais da Região Autónoma dos Açores, e apoiando ainda a operação de um número muito significativo de aeródromos regionais. Entre 2020 e 2021 verifica-se um acréscimo de 1,6%, aumento não significativo.

Na rubrica “Transferências correntes e subsídios à exploração obtidos”, verifica-se um aumento de 30,61 % relativamente ao ano anterior, onde se englobam os montantes correspondentes aos projetos de investigação e desenvolvimento. Estes projetos enquadram-se nos programas H2020, Mar2020, FCT, etc., sendo os mais relevantes o “Programa Nacional de Amostragem Biológica” que realiza as ações necessárias à determinação dos stocks de espécies comerciais de pescado, o “Sistema Nacional de Monitorização de Bivalves” que realiza as operações de controlo de segurança microbiológica e de biotoxinas em todo o território do continente, e o “LandSaf” que assegura por contrato da EUMETSAT um conjunto de produtos operacionais derivados de informação de satélites meteorológicos, para difusão mundial.

Na rubrica “Outros rendimentos e ganhos”. Entre 2020 e 2021 verifica-se um incremento pouco significativo de 3,83% que espelha essencialmente pela imputação de subsídios e transferências para investimentos, correspondendo, assim, ao reconhecimento do proveito de subsídios ao investimento de forma a balanceá-lo com a amortização associada com os equipamentos adquiridos.

6.1.3 GASTOS

Relativamente à evolução dos Gastos, a mesma pode ser apreciada no quadro infra:

Valores em euro

Gastos	2021	2020	Varição	Varição %
Fornecimentos e serviços externos	- 6 520 296,53	- 5 262 022,67	- 1 258 273,86	23,91%
Gastos com pessoal	- 16 872 062,63	-16 696 147,62	- 175 915,01	1,05%
Transferências e subsídios concedidos	- 2 066 590,63	- 1 601 280,56	- 465 310,07	29,06%
Imparidade de dívidas a receber (perdas)	- 26 144,73	- 50 027,39	23 882,66	-47,74%
Outros gastos e perdas	- 5 564 206,88	- 7 496 134,14	1 931 927,26	-25,77%
Soma de controlo	- 31 049 301,40	-31 105 612,38	56 310,98	-0,18%

Quanto à estrutura dos Gastos em 2021, devemos considerar o seguinte:

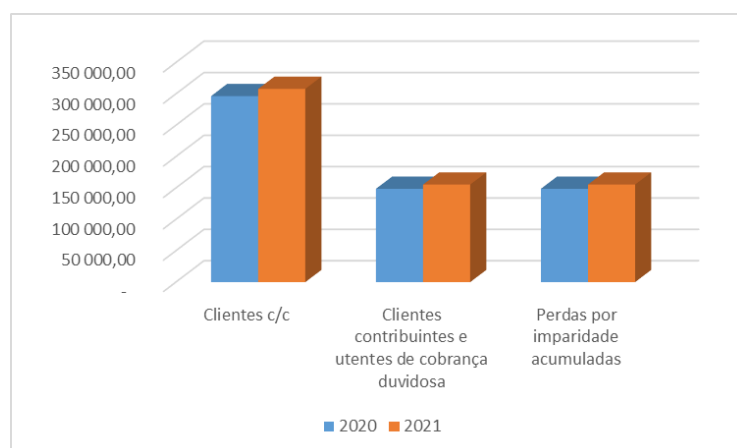
Na rubrica “Fornecimentos e serviços externos” englobam-se todas as aquisições de bens e serviços necessários para a atividade base do instituto, bem como, aquelas que derivam das obrigações contratualizadas em projetos de investigação e inovação. A variação de 23,91% decorre essencialmente pela necessidade de execução dos projetos de investimento.

Na rubrica “Gastos com pessoal” verifica-se um aumento entre os exercícios de 2021 e 2020, atingindo cerca de 1,05%, correspondente ao impacto total da fase de integração de trabalhadores prevista na Lei 112/2017, uma vez que tem sido integrado faseadamente.

Na rubrica “Imparidade de dívidas a receber (perdas/reversões) clientes” decorre por um lado da reversão da provisão constituída em anos anteriores pelo recebimento de uma fatura de cliente e pela emissão de uma nota de crédito de uma fatura emitida indevidamente no montante de 19.395,34 €. No que respeita ao reforço das imparidades de clientes estas ascendem a 26.144,73 € conforme quadro infra.

Designação	2020	2021
211 Clientes c/c	296 614,22	308 056,30
215 Clientes contribuintes e utentes de cobrança duvidosa	148 800,35	155 549,74
219 Perdas por imparidade acumuladas	148 800,35	155 549,74
Valor líquido	296 614,22	308 056,30

Imparidades	2020	2021
Reforço	50 027,39	26 144,73
Anulações	101,19	19 395,34
Varição das imparidades	49 926,20	6 749,39



Na rubrica “Provisões (aumentos/reduções)” encontram-se provisionados os seguintes processos em curso:

Processos Judiciais Pendentes com Risco superior a 50%

Ano	Processos de Litígio injunções	Valor Provisões 2021
2015	1642/16.8BELSB	0,00
2015	404/15.4BELSB	1 200,00
2015	1912/15.2BELSB	306,00
2017	438/14.6BEPRT	554 309,29
2018	1144/18.2BEAVR	401 289,65
2020	852/20.8BEAVR	11 592,00
2017	398/17.1BEAVR	25 622,00

Total das Provisões	999 624,94
----------------------------	-------------------

Salienta-se que para além dos processos acima identificados encontram-se a decorrer um conjunto de processos judiciais decorrem das reclamações relativamente à exclusão no processo em curso de integração no quadro de pessoal do IPMA regularização dos precários. Nestes processos o que se encontra em causa é a anulação do ato administrativo que poderá culminar na integração dos ex-Bolseiros excluídos do processo de integração da I fase já finalizado e o da II fase ainda em curso, cuja conclusão se prevê que ocorra em 2022.

Na rubrica “Outros gastos e perdas” verifica-se uma variação negativa de -25,77% relativamente ao exercício de 2020, a qual decorre essencialmente do decréscimo do montante em dívida de 3 186 749,00 € à Eumetsat no âmbito das contribuições internacionais. A participação de Portugal nesta organização intergovernamental à escala mundial, reveste-se de grande relevância, dadas as responsabilidades do país no quadro europeu e, em particular, na região atlântica, sendo de responsabilidade nacional assegurar informação meteorológica para apoio à navegação aérea e marítima.

O montante assegurado pelo Estado Português desde 2017 até ao ano em análise tem sido insuficiente face ao acordo assinado entre o Estado Português e a referida organização. Esta situação forçou a mobilização do working capital fund, wcf, em 2018 e em 2019 no valor total de 5.197.870,05 € tendo em vista assegurar o voto. Contudo, a manutenção da atribuição de verbas insuficientes a assegurar esta despesa levou à não reposição do fundo, bem como à acumulação de dívida para com a EUMETSAT.

Por memória:

Anos	Valor anual		TOTAL	Valor Pago	WCF mobilizado	Dívida Final
	1ª tranche	2ª tranche				
2017	5 058 840	1 264 710	6 323 550	3 624 733,40		2 751 871,30
2018	5 200 135	1 300 034	6 500 169	3 768 783,89	2 751 871,30	2 445 998,75
2019	4 281 850	1 835 079	6 116 929	3 795 362,89	2 445 998,75	3 631 605,58
2020	3 740 071	1 602 887	5 342 958	3 962 159,53		4 997 092,09
2021	3 815 732	1 635 313	5 451 045	8 637 794,00		1 863 094,72

Obs. O diferencial entre Valor anual deduzido do valor pago para a dívida final apurada decorre da aplicação dos juros pelo incumprimento do prazo de pagamento. A dívida tem em conta o valor em dívida da contribuição, sem ter em conta os juros que serão suportados aquando do pagamento

6.2 ANÁLISE FINANCEIRA

6.2.1 ESTRUTURA DO BALANÇO

A situação financeira do IPMA, IP, observada através da estrutura do Balanço é afetada, predominantemente, pelo resultado líquido do exercício:

Valores em euro

Estrutura do Balanço	2021	2020	Variação	Variação %
Total do Ativo	60 537 932,62	57 465 601,94	3 072 330,68	5%
Ativo Corrente	30 490 702,90	26 442 293,35	4 048 409,55	15%
Ativo Não Corrente	30 047 229,72	31 023 308,59	- 976 078,87	-3%
Total do Património Líquido + Passivo	60 537 932,62	57 465 601,94	3 072 330,68	5%
Património Líquido	43 299 535,18	39 211 193,13	4 088 342,05	10%
Passivo Não Corrente	1 029 665,10	1 055 803,24	- 26 138,14	-2%
Passivo Corrente	16 208 732,34	17 198 605,57	- 989 873,23	-6%

Da comparação da estrutura de balanços entre 31 de dezembro de 2020 e 2021, a variação positiva de 3 072 330,68 € ficou a dever-se, fundamentalmente, ao aumento da atividade operacional e de investigação do IPMA, IP, traduzida pelo aumento dos subsídios à exploração e dos subsídios ao investimento.

6.2.2 ATIVO NÃO CORRENTE

A evolução da situação patrimonial do IPMA caracterizou-se por um decréscimo dos seus “Ativos Tangíveis – Equipamento administrativo, Equipamento básico e Hardware” e “Ativos Intangíveis – Software”, conforme consta do quadro seguinte:

Valores em euro

Ativo Tangível e Intangível	2021	2020	Variação	Variação %
Ativos Brutos	74 842 687,83	72 714 174,23	2 128 513,60	2,93%
Depreciações e Amortizações Acumuladas	44 800 452,10	41 693 359,63	3 107 092,47	7,45%
Ativos Líquidos	30 042 235,73	31 020 814,60	- 978 578,87	-3,15%

A variação face ao ano anterior, observada nos ativos fixos tangíveis é explicada líquidos, é explicada por:

- Acréscimo dos ativos fixos tangíveis no montante de 2.128.513,60 € onde a aquisição de equipamento básico tem um peso preponderante associado ao aumento da renovação dos laboratórios no que respeita a equipar os equipamentos de ponta, do qual se destaca a aquisição do equipamento EGIM, bem como às obras necessárias à adaptação das instalações face às regras de certificação legalmente exigidas. Trata-se da continuidade de renovação e modernização dos laboratórios afetos à investigação e desenvolvimento no âmbito da missão do IPMA.

- A variação das Depreciações e Amortizações Acumuladas ascendem a 7,45 %, representando o reflexo das aquisições do ano.

6.2.3 ATIVO CORRENTE

O ativo corrente é explicado sobretudo pelos valores das rubricas “outras contas a receber” e “depósitos e caixa” no valor de 21.875.245,97 € e 8.078.861,57 € respetivamente. Relativamente à rubrica “outros ativos correntes” que registaram um aumento de 4.048.409,55 € justificado pelas operações registadas em “outras contas a receber” que correspondem às responsabilidades em contribuições internacionais, e à faturação da NAV a emitir em 2022 e anos subsequentes de acordo com avaliação em curso do impacto do Covid-19 entre a Comissão Europeia e a ANAC, mas na essência correspondem a gastos assumidos em 2021.

6.2.4 PATRIMÓNIO LÍQUIDO

O património líquido no montante de 43 299 535,18 € é constituído principalmente pelas rubricas de “outras variações do património líquido” e “património/Capital”, nos montantes de 24.924.438,68 € e 13.446.779,04€, respetivamente. A variação do património líquido no montante de 4.088.342,05 € é justificada essencialmente pelas variações ocorridas na conta “outras variações do património líquido” no valor negativo de 1.040.587,03 € face a 2020, correspondente ao diferencial entre os subsídios reconhecidos em rendimentos, tendo por base as depreciações/amortizações do exercício e os subsídios ao investimento recebidos durante o exercício de 2021 e pelo Resultado Líquido do exercício de 5.128 929,08 €.

6.2.5 PASSIVO NÃO CORRENTE

Não se verificaram variações significativas relativamente ao ano anterior, mantendo-se o passivo não corrente no valor de 1.029.665,10 € o qual diz respeito sobretudo à contabilização das provisões que representam a 31 de dezembro de 2021 no valor de 999.624,94 €.

6.2.6 PASSIVO CORRENTE

O passivo corrente é justificado maioritariamente com as rubricas “outras contas a pagar” e “diferimentos” nos montantes de 11 283 419,49 € e 4.143.891,16 €, respetivamente. A variação do passivo corrente é explicada por um lado pela diminuição da rubrica “outras contas a pagar” no montante de 1.742.114,89 €, e pelo aumento ocorrido na rubrica de diferimentos, no montante de 314.031,35 €.

6.2.7 ACONTECIMENTOS APÓS A DATA DO BALANÇO

Após o encerramento do período e até à data de elaboração do presente Anexo, não se registaram outros fatos suscetíveis de modificar a situação evidenciada nas contas.

6.2.8 APLICAÇÃO DE RESULTADOS

Em conformidade com as demonstrações financeiras apresentadas para o exercício de 2021, é apresentado o resultado líquido positivo de 5.128.929,08 €, propondo-se a sua aplicação na conta de resultados transitados.

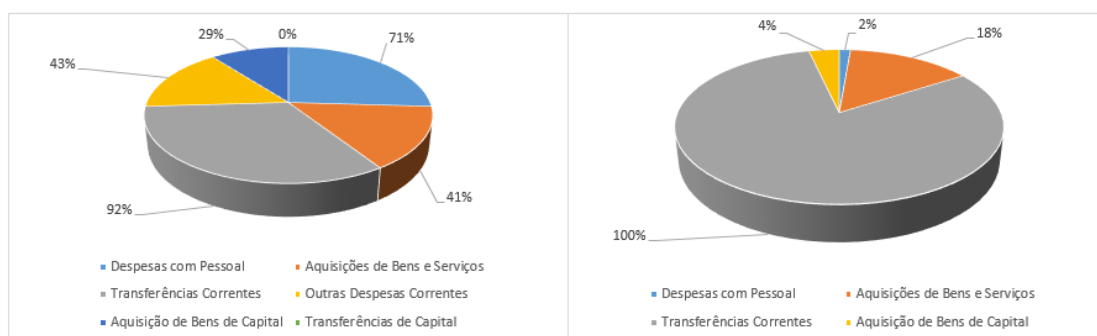
6.3 ANÁLISE ORÇAMENTAL

6.3.1 DESPESA

A despesa do IPMA, por agrupamento económico, está representada no quadro e gráficos seguintes:

Orçamento	Despesas	Dotações Corrigidas	Despesa Paga	Compromissos por Pagar	Taxa de Execução
Atividades	Despesas com Pessoal	23 403 233,00	16 703 330,08		71%
	Aquisições de Bens e Serviços	15 585 237,00	6 377 316,72	1 573 005,86	41%
	Transferências Correntes	11 858 003,00	10 852 828,72	3 872,44	92%
	Outras Despesas Correntes	497 616,00	211 663,42		43%
	Aquisição de Bens de Capital	7 510 038,00	2 165 381,87	1 299 021,60	29%
	Transferências de Capital	786 466,00	-		0%
Sub-Total		59 640 593,00	36 310 520,81	2 875 899,90	61%
Projetos	Despesas com Pessoal	39 814,00	652,60		2%
	Aquisições de Bens e Serviços	928 268,00	167 645,35	4 470,00	18%
	Transferências Correntes	31 250,00	31 250,00		100%
	Aquisição de Bens de Capital	6 793 634,00	300 778,70	74 630,00	4%
Sub-Total		7 792 966,00	500 326,65	79 100,00	6%
Total		67 433 559,00	36 810 847,46	2 954 999,90	55%

A decomposição da despesa por agrupamento económico em 2021 encontra-se repartida do seguinte modo entre atividades e investimento:

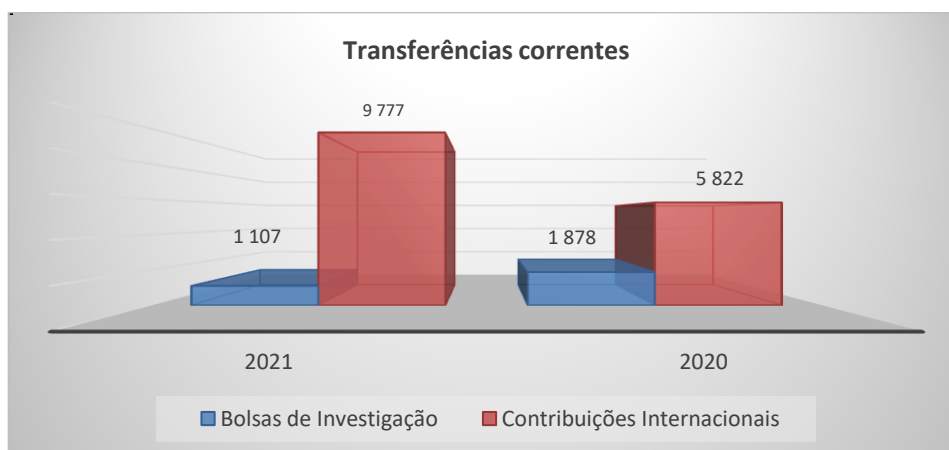
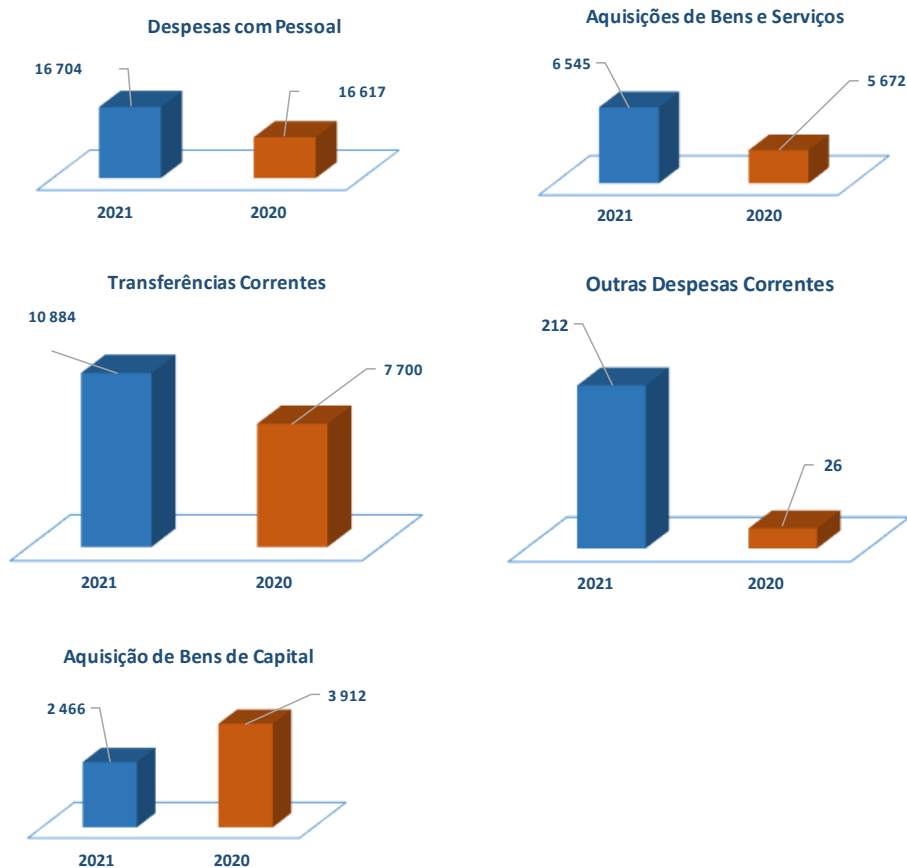


Relativamente a 2020 a evolução de 2021 sofreu uma redução no que concerne à aquisição de bens, de serviços e de equipamentos, conforme o plasmado nos gráficos infra. Verifica-se, um acréscimo do montante das Contribuições do Estado português em organizações Internacionais, do montante das despesas com pessoal e uma ligeira redução do valor das bolsas de investigação e desenvolvimento.

As despesas com o pessoal e as Bolsas de investigação continuam a representar a parte mais significativa do orçamento de atividades. Os gastos com aquisição de bens e serviços, quer no âmbito dos gastos gerais, quer no âmbito da execução dos projetos de investigação existentes no orçamento de atividades representam cerca de 17% do total do orçamento verificando-se um acréscimo de 1 p.p. face a 2020.

A evolução da despesa executada verificou um acréscimo de 8,5 % de 2020 para 2021 enquanto que de 2019 para 2020 essa variação foi de 4,9 %.

Os gráficos infra tiveram por base o executado em cada exercício económico e os valores no gráfico encontram-se em M€:



6.3.2 EVOLUÇÃO GLOBAL DA DESPESA

É importante analisar a variação da tipologia da despesa no período 2013-2022 (valores em milhares de euros, arredondados ao milhar):

Valores em milhar de euro

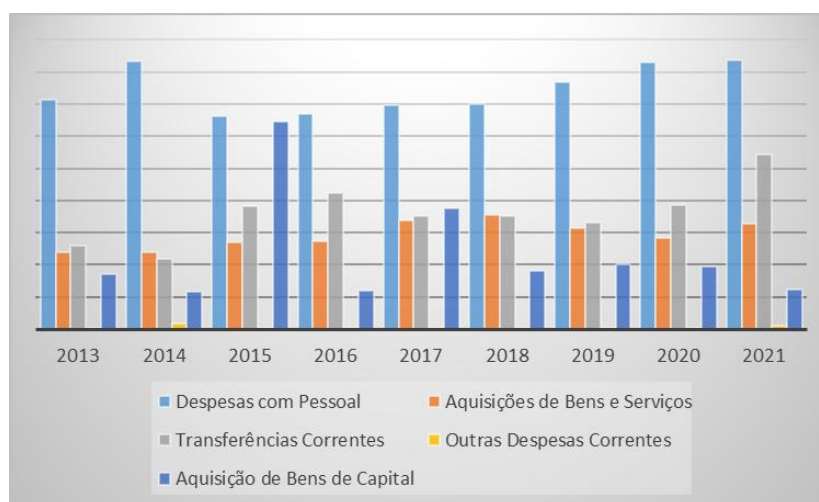
Orçamento	Tipologia da Despesa	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Atividades e Projetos	Despesas com Pessoal	14 263	16 640	13 245	13 389	13 906	13 975	15 383	16 617	16 704
	Aquisições de Bens e Serviços	4 775	4 801	5 365	5 489	6 750	7 121	6 254	5 671	6 545
	Transferências Correntes	5 195	4 351	7 671	8 437	7 015	7 046	6 618	7 700	10 884
	Outras Despesas Correntes	56	362	40	5	8	18	61	26	212
	Aquisição de Bens de Capital	3 419	2 319	12 870	2 383	7 491	3 648	4 029	3 912	2 466
Total		27 708	28 473	39 191	29 703	35 170	31 807	32 345	33 927	36 811

Se decomposermos a despesa nas componentes “Atividades” e “Investimento”, teremos a seguinte evolução temporal:

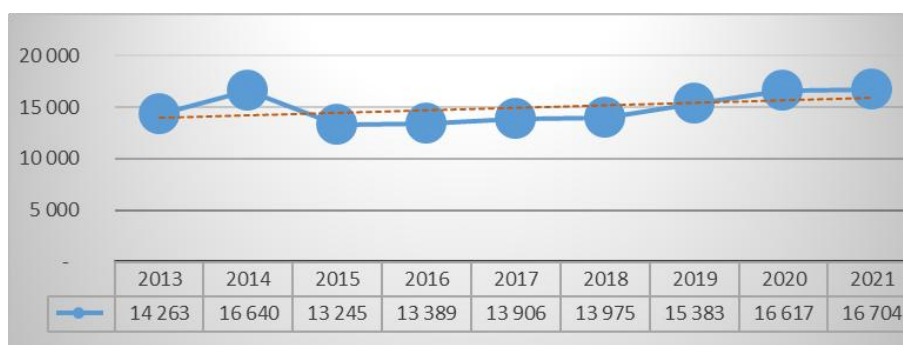
Apesar das restrições orçamentais manteve-se o esforço de dotar os Laboratórios das condições necessárias à sua certificação, bem como as obras e conservação de alguns dos edifícios afetos ao IPMA, dispersos pela totalidade do território nacional. Como referido na análise da estrutura da receita, e evolução da execução orçamental de 2013 a 2021, acompanha os ciclos dos quadros comunitários, verifica-se uma quebra no âmbito da execução da despesa no início dos quadros comunitários e um acréscimo ao longo da execução dos mesmos, sendo alcançado o pico máximo no ano do fecho.

De salientar que a aplicação das regras de contratação pública e a prudência na assunção de responsabilidades financeiras por parte do IPMA, conduz a uma grande dificuldade na execução de programas comunitários que obrigam a grandes investimentos continuados. Apesar do esforço crescente no incremento da capacidade de submissão de pedidos de pagamento às entidades financiadoras, verifica-se uma grande irregularidade nos períodos necessários para análise destes pedidos e no correspondente ressarcimento. Não obstante os adiantamentos de projetos recebidos aquando da sua aprovação, quando a sua tipologia o permite, a receita obtida, resultante de pedidos de pagamento ancorada em despesa executada, acabam por condicionar a própria execução dos projetos.

Esta situação decorre, em parte pelo facto dos procedimentos de contratação pública para investimentos ou despesas de elevado montante exigirem pela sua complexidade concursos públicos internacionais, e pelo facto do carácter plurianual dos projetos exigir, em algumas situações despesas de carácter plurianual, cuja autorização depende, consoante os montantes envolvidos e de acordo com o referido na Lei do Orçamento de Estado e respetivo Decreto de execução orçamental, autorização conjunta da Tutela e das Finanças. Neste sentido, a execução física e financeira em termos significativos acaba por ocorrer na fase final dos quadros comunitários. Logicamente que existem outras ordens de razão, mas consideram-se como sendo estas que mais contribuem para a dilação entre a abertura dos quadros comunitários e a efetiva operacionalização dos mesmos.



- **Despesas com Pessoal**



Se analisarmos a tendência de variação das despesas com pessoal entre 2013 e 2021, verifica-se um decréscimo significativo de 2014 para 2015 decorrente, sobretudo, da saída de recursos humanos quer por motivos de aposentação quer decorrente dos programas de rescisões voluntária. De notar que uma parte destes recursos perdidos foram compensados com um aumento significativo de bolsas de investigação, posteriormente integrados no programa PREVPAP. De 2016 para 2018 verificou-se um acréscimo de despesa que decorreu do processo de descongelamento de carreiras e da reversão das reduções remuneratórias. Em 2019 verificou-se novo aumento cuja origem se prende com a conclusão deste processo e a integração dos trabalhadores, como previsto na Lei 112/2017. Em 2020 iniciou-se novo processo de integração, do qual resultou em 2021 um acréscimo por via da 2ª fase de integração.

- **Aquisições de Bens e Serviços**



Em termos de aquisição de bens e serviços verifica-se ao longo do período em análise um aumento destas despesas, decorrente, em parte, do estabelecido na Lei do Orçamento de Estado para 2018 relativamente à reversão da redução remuneratória para os contratos renovados e o ponto de inflexão do comportamento de transição entre quadros comunitários, como referido anteriormente.

No que diz respeito às Transferências Correntes, estas, refletem, os custos decorrentes das contribuições internacionais e das despesas associadas aos Bolseiros afetos aos projetos de investigação desenvolvidos no decurso da missão do instituto.

- **Contribuições Internacionais**

Relativamente às contribuições internacionais, corresponde à contraparte decorrente da participação de Portugal em organizações internacionais e reveste-se de grande relevância, dadas as responsabilidades do país no quadro europeu e, em particular, na região atlântica, sendo de responsabilidade nacional assegurar informação meteorológica para apoio à navegação aérea e marítima. As despesas associadas às quotizações de Portugal, na Organização Europeia, relativamente à Exploração de Satélites Meteorológicos, encontram-se estabelecidas na RCM n.º 32/2015, de 21 de maio e têm tido um acréscimo significativo ao longo dos anos em comparação nos seguintes montantes:

Ano	Quotizações (k€)	Pago (k€)
2013	4 006	4 006
2014	4 845	4 845
2015	5 313	5 313
2016	5 946	5 946
2017	7 574	4 833
2018	7 037	4 591
2019	6 393	4 732
2020	5 343	3 962
2021	5 451	8 638

As variações dos montantes necessários para o pagamento das contribuições internacionais decorrem da variação dos custos de investimento dos satélites meteorológicos europeus cujo planeamento se encontra realizado para o período que termina em 2034. Contudo, uma vez que o Plafond afeto ao IPMA tem sido insuficiente para cobrir estas responsabilidades para honrar os compromissos assumidos para com as Organizações internacionais de que fazemos parte, tem sido necessário o recorrer à gestão flexível no âmbito do Ministério. Como se pode inferir do mapa infra esta tipologia de dívida teve sempre um efeito crescente desde 2017, contudo, porém, no último exercício económico verificou-se um decréscimo graças ao despacho autorizador de Sua Exa. a Sra. Secretária de Estado do Orçamento para aplicação em despesa de saldos de gerência anterior e por via da gestão flexível no programa orçamental.

Por memória:

Anos	Valor anual		TOTAL	Valor Pago	WCF mobilizado	Dívida Final
	1ª tranche	2ª tranche				
2017	5 058 840	1 264 710	6 323 550	3 624 733,40		2 751 871,30
2018	5 200 135	1 300 034	6 500 169	3 768 783,89	2 751 871,30	2 445 998,75
2019	4 281 850	1 835 079	6 116 929	3 795 362,89	2 445 998,75	3 631 605,58
2020	3 740 071	1 602 887	5 342 958	3 962 159,53		4 997 092,09
2021	3 815 732	1 635 313	5 451 045	8 637 794,00		1 863 094,72

Obs. O diferencial entre Valor anual deduzido do valor pago para a dívida final apurada decorre da aplicação dos juros pelo incumprimento do prazo de pagamento. A dívida tem em conta o valor em dívida da contribuição, sem ter em conta os juros que serão suportados aquando do pagamento

Em 2021, a dívida ascende a 1.863.094,72 € a que acresce juros diários a que acresce o valor mobilizado de 5.197.870,05 €.

- **Bens de Capital**

A tendência verificada desde 2017 no sentido de manter um esforço crescente do investimento, dos projetos co-financiados pelo programa POSEUR, teve realização expressiva em 2019, com a finalização de várias das infraestruturas no ano em curso designadamente a Rede Trovoadas do Continente e Madeira. Do mesmo modo, procedeu-se à finalização do processo de transformação da embarcação “Mário Ruivo” que realizou as suas provas de Mar em 2020. Neste exercício foram adquiridos equipamentos para investigação, no qual se destaca compra do equipamento EGIM.

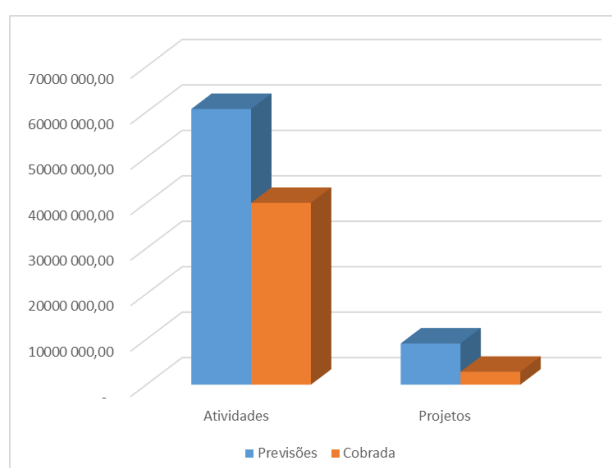
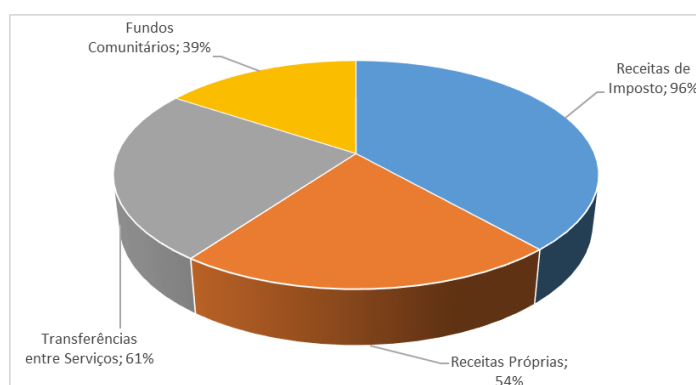
6.3.3 RECEITA

A receita do IPMA IP distribui-se por um número muito significativo de fontes de financiamento, onde se incluem as receitas gerais (FF 311), asseguradas por dotação orçamental, receitas próprias (FF513), onde se salienta a importância relativa da receita proveniente do EUROCONTROL, que nos é transferida pela NAV, EP, e receitas de programas comunitários, com taxas diversas de cofinanciamento, em função do programa em que se inserem, e que se classificam de acordo com as normas emanadas pela Direção Geral do Orçamento (FF482, FF471, etc.).

O quadro abaixo identificado apresentar a estrutura da receita para o ano económico de 2021:

Valores em euro

Orçamento	Fonte de Financiamento	Previsões	Receita	Receita por cobrar	Taxa de Execução
Atividades	Receitas de Imposto	18 433 075,00	18 433 075,00	-	100%
	Receitas Próprias	12 409 346,00	6 737 386,30	357 660,25	54%
	Transferências entre Serviços	9 999 605,00	6 066 027,51	-	61%
	Fundos Comunitários	19 820 893,00	8 765 667,61	114 520,80	44%
Sub-Total		60 662 919,00	40 002 156,42	472 181,05	66%
Projetos	Receitas de Imposto	1 300 000,00	510 326,65	-	39%
	Receitas Próprias	2 488 887,00	1 270 129,56	-	51%
	Transferências entre Serviços				
	Fundos Comunitários	5 274 217,00	1 052 592,10	-	20%
Sub-Total		9 063 104,00	2 833 048,31	-	31%
Total Orçamento		69 726 023,00	42 835 204,73	472 181,05	61%



Em termos globais assiste-se a uma execução do orçamento de receita cerca de 61% face ao estimado em sede de orçamento aprovado correspondendo a uma redução de 4 p.p. face a 2020. Esta variação, como iremos analisar em detalhe mais adiante, prendeu-se com as grandes dificuldades de execução da receita proveniente do programa Mar2020, que assegura o financiamento de atividades permanentes do instituto, mas que foi fortemente estrangida pela complexidade e duração do processo de submissão e ressarcimento de despesa. Em particular, a redução dos adiantamentos previstos no programa condicionou fortemente a execução prevista, sendo expectável que essa execução seja recalendarizada.

Podemos decompor a análise do ponto de vista orçamental, numa ótica de caixa, e do ponto de vista da receita em duas componentes distintas: o Orçamento de Atividades o e o Orçamento de Projetos. As duas componentes apresentam, respetivamente, execuções de 40.002.156,42 € e de 2.833.048,31 €, o que corresponde a valores comparáveis com a execução dos anos de 2019 e de 2020, mas inferior ao necessário para uma execução mais eficiente dos programas comunitários.

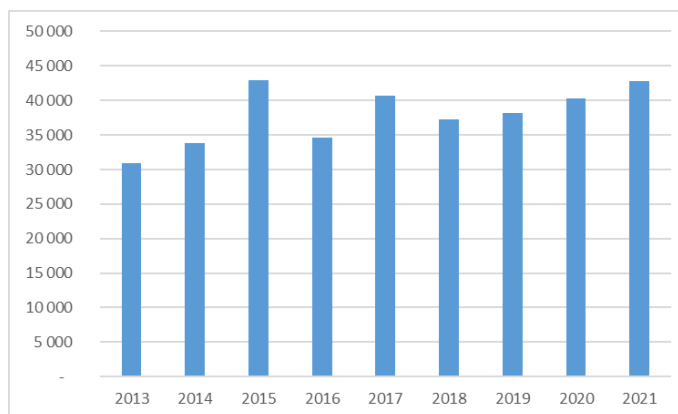
6.3.4 EVOLUÇÃO GLOBAL DA RECEITA

É importante observar a variação verificada na execução dos diversos tipos de receita, para todo o período de desenvolvimento do IPMA IP, ou seja, para o período 2013-2021 (valores em milhares de euros, arredondados ao milhar):

Orçamento	Fonte de Financiamento	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Atividades	Receitas de Imposto	12 100	14 106	14 178	14 524	14 525	13 977	14 827	15 920	18 433
	Receitas Próprias	10 022	8 705	8 925	8 655	8 831	9 139	9 894	10 910	6 737
	Transferências entre Serviços	970	918	1 286	723	881	2 240	2 390	2 549	6 066
	Fundos Comunitários	3 083	4 512	5 702	5 930	10 030	8 975	8 351	7 388	8 766
Sub-Total		26 175	28 241	30 091	29 832	34 267	34 331	35 462	36 767	40 002
Projetos	Receitas de Imposto	2 606	2 916	3 541	1 447	1 104	644	607	794	510
	Receitas Próprias	-	-	-	-	500	1 535	1 470	952	1 270
	Transferências entre Serviços	-	-	-	-	-	-	278	279	-
	Fundos Comunitários	2 121	2 616	9 289	3 337	4 784	736	395	1 507	1 053
Sub-Total		4 727	5 532	12 830	4 784	6 388	2 915	2 750	3 532	2 833
Total Orçamento		30 902	33 773	42 921	34 616	40 655	37 246	38 212	40 299	42 835

As variações observadas na estrutura da receita no período 2013-2021 espelham a irregularidade própria do financiamento dos programas de investigação e desenvolvimento. Apesar da relativa estabilidade das receitas gerais, a execução financeira do IPMA, IP, é fortemente constrangida pela dependência que a sua atividade tem do modelo de financiamento.

A variação da receita líquida cobrada ao longo deste período mostra uma variação positiva, se bem que marcada por uma grande irregularidade na comparação inter-anual, que espelha em grande medida a modulação dos quadros comunitários:



É muito importante verificar que as receitas de impostos correspondem a menos de 50% da totalidade das receitas do Instituto, apesar de este assegurar um conjunto muito importante de obrigações do Estado. As transferências do Orçamento do Estado, receitas gerais, visam, sobretudo, suportar os custos relativos às despesas com Remunerações Certas e Permanentes e com as Contribuições Internacionais, que no IPMA têm um valor muito importante, em particular no que diz respeito à participação nacional na organização intergovernamental EUMETSAT. As Transferências de outras entidades da Administração Pública correspondem em regra à componente nacional necessária para a execução de um conjunto de projetos cofinanciados, sendo a origem destas transferências maioritariamente o IFAP e a FCT.

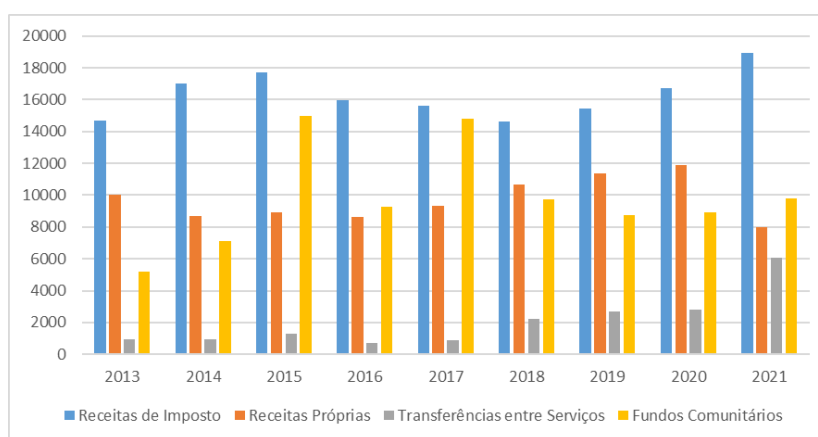
Salienta-se que a receita obtida do orçamento do Estado para financiar o pagamento das contribuições internacionais, à semelhança de 2017 e 2018, foi insuficiente para fazer face ao valor a suportar, o qual se

encontra definido até 2034 pela Resolução do Conselho de Ministros RCM nº 32/2015, de 21 de maio, atualizada entretanto pela nova Resolução do Conselho de Ministros n.º 5/2020, de 6 de fevereiro.

Tal como em exercícios anteriores manteve-se a volatilidade da receita arrecadada prende-se com as Fontes Comunitárias associadas aos Projetos Cofinanciados da União Europeia e decorre, fundamentalmente da abertura do novo quadro comunitário, com os programas operacionais Mar2020 e H2020, cuja aprovação de candidaturas submetidas, ocorreram em finais de 2017, 2018 e 2019. O principal desvio ocorrido na receita prendeu-se, à semelhança do verificado em 2020, com a falta de ressarcimento de despesa efetuada ao abrigo de projetos dos programas Mar2020 e INTERREG, que obrigaram a um esforço significativo de ajuste face às previsões de ressarcimento, de forma a serem respeitados os compromissos contratuais assumidos pelo IPMA, IP. Note-se que as variações rápidas de financiamento comunitário corresponderam em regra a projetos de grande dimensão do programa EEA, relacionados com a aquisição do Navio de Investigação Mário Ruivo e Radares do Norte, da Madeira e dos Açores.

A variação da receita própria corresponde, no caso da meteorologia aeronáutica ao aumento das responsabilidades cometidas ao IPMA, sendo que este ressarcimento ocorre no ano económico seguinte ao que incorreram as despesas.

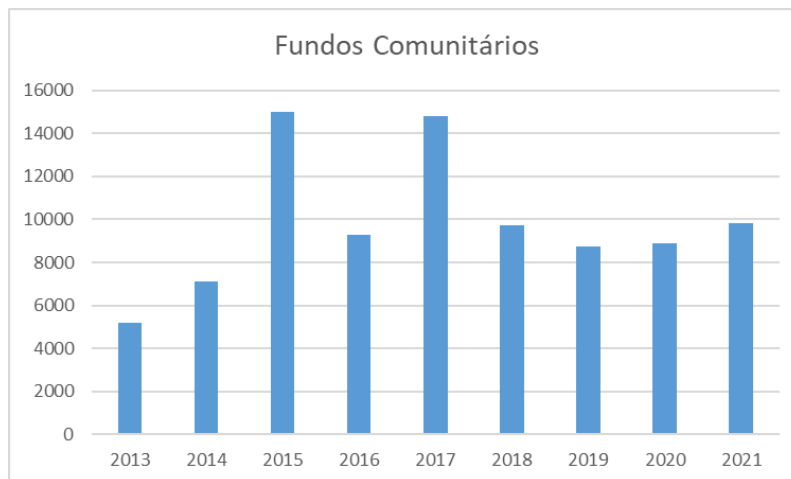
Podemos representar graficamente a evolução temporal das diferentes componentes da receita da forma seguinte:



Relativamente à repartição das fontes de financiamento da receita executada a mais representativa são as verbas provenientes de receitas de impostos, as quais representam cerca de 44% da execução. As receitas próprias representaram cerca de 19% do orçamento executado, e destas a quase totalidade provém do ressarcimento dos custos suportados com a prestação de serviços no âmbito da Aeronáutica.

A receita proveniente de Fundos Comunitários representa cerca de 23% da receita total arrecadada. Esta situação prendeu-se no que tange à falta de ressarcimento da despesa efetuada ao abrigo de projetos dos programas Mar2020 e INTERREG, que obrigaram a um esforço significativo de ajuste face às previsões de ressarcimento, de forma a serem assegurados os compromissos contratuais firmados sem que se tenha incorrido em pagamentos em atraso.

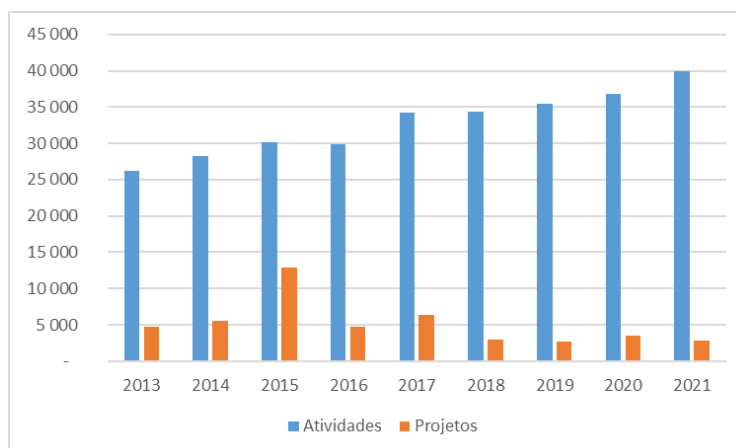
As variações anuais de receitas provenientes de fundos comunitários, que corresponde à componente que mais contribui para a irregularidade inter-anual da receita arrecadada podem ser representadas da maneira seguinte:



A evolução da execução orçamental de 2013 a 2021 no âmbito da receita proveniente de fundos comunitários acompanha os ciclos dos quadros comunitários, verifica-se um hiato entre a abertura dos programas operacionais e a cobrança de receita, o que é perfeitamente explicável, uma vez que decorre do tempo entre a submissão da candidatura e a sua aprovação. Em termos evolutivos verifica-se relativamente à receita cobrada líquida um acréscimo da de 2013 para 2014 na ordem dos 37%, de 2014 para 2015 tal variação ascende a 110% e no período de 2016 face a 2015 apresenta-se uma tendência inversa aos anos anteriores na ordem dos 35%. Em 2017 constata-se um acréscimo na ordem dos 53%, em sintonia com o novo quadro comunitário. Em 2018 verifica-se um decréscimo acentuado na ordem dos 34% da receita arrecadada. Em 2019 verifica-se um pequeno decréscimo relativamente a 2018. No ano em apreço verifica-se um pequeno acréscimo na ordem dos 10% face ao ano anterior.

Estas variações decorrem, sobretudo, do fecho dos projetos, quer de atividades, quer de projetos no âmbito do PROMAR, cujo término ocorreu a 31/12/2015. Em 2016, inicia-se um novo Quadro comunitário – eixo Mar2020 e H2020, em que a maioria das candidaturas só foram aprovadas em 2017, verificando-se, após a sua seleção, a obtenção dos adiantamentos e dos ressarcimentos das despesas que ocorreram no âmbito desses projetos. Em 2018, 2019, 2020 e 2021 tratou-se de anos que exigiram um elevado esforço de adaptação em termos de gestão decorrente do grande aumento da complexidade dos pedidos de pagamento deste programa, o que, associado ao esforço de execução dos projetos INTERREG, para os quais não estão previstos adiantamentos, conduziu à necessidade de re-calendarizações temporais de modo a que tenha sido possível assegurar a execução material (e financeira) dos projetos correspondentes.

No que respeita à comparação entre as receitas de investimento e atividades, a evolução temporal pode ser representada da forma seguinte:



Verifica-se assim que o aumento das receitas de atividades corresponde ao aumento consistente da missão do IPMA, IP, que acompanha as responsabilidades crescentes do instituto nas suas áreas de atuação, enquanto que os investimentos demonstram maior variabilidade, que corresponde à capacidade de atração de financiamento destinado às componentes infraestruturais do IPMA, IP.

Relativamente às receitas provenientes do orçamento de Estado, à semelhança do que ocorreu desde 2017, estas foram insuficientes para fazer face às contribuições internacionais e não houve possibilidade de acomodar obrigação no seu orçamento, tal como resulta da prestação de contas, verificou-se inclusive um decréscimo na cobrança de receita própria. Todavia, pelo despacho autorizador de aplicação nesta tipologia de despesa dos saldos transitados de anos anteriores, bem como, por via da gestão flexível no programa orçamental, proferido por Sua Exa. a Sra. Secretária de Estado do Orçamento, foi possível reduzir-se o montante em dívida, conforme se demonstra quadro seguinte:

Por memória:

Anos	Valor anual		TOTAL	Valor Pago	WCF mobilizado	Dívida Final
	1ª tranche	2ª tranche				
2017	5 058 840	1 264 710	6 323 550	3 624 733,40		2 751 871,30
2018	5 200 135	1 300 034	6 500 169	3 768 783,89	2 751 871,30	2 445 998,75
2019	4 281 850	1 835 079	6 116 929	3 795 362,89	2 445 998,75	3 631 605,58
2020	3 740 071	1 602 887	5 342 958	3 962 159,53		4 997 092,09
2021	3 815 732	1 635 313	5 451 045	8 637 794,00		1 863 094,72

Obs. O diferencial entre Valor anual deduzido do valor pago para a dívida final apurada decorre da aplicação dos juros pelo incumprimento do prazo de pagamento. A dívida tem em conta o valor em dívida da contribuição, sem ter em conta os juros que serão suportados aquando do pagamento

7 CONCLUSÕES

Em 2021, a atividade desenvolvida pelo Instituto, apesar dos condicionamentos gerados pela complexidade crescente no ressarcimento de despesas associadas a projetos, conseguiu assegurar a quase totalidade das suas obrigações, com relevo para as que se relacionam com a segurança dos cidadãos e a segurança alimentar.

Devemos referir a manutenção de um nível muito elevado de qualidade científica, a crescente internacionalização da instituição e o nível de colaboração com a comunidade científica nacional, em particular os grupos de investigação associados às universidades.

Foi de enorme relevância o cumprimento da primeira fase da integração de trabalhadores prevista na Lei 112/2017, que colmatou uma das limitações apontadas nos Relatórios de Atividades anteriores, no que diz respeito ao facto de bolseiros assegurarem necessidades permanentes do Instituto, incluindo representação institucional, não tendo sido, concluída em 2021 a 2ª fase, cuja integração se espera que ocorra do decurso do próximo ano.

Neste sentido podemos considerar 2021 como o fim de um ciclo, criando a possibilidade de uma evolução futura mais consistente, com uma base de recursos humanos e infraestruturais com maior adequação às atribuições do IPMA, IP.

8 DEMONSTRAÇÕES FINANCEIRAS

8.1 BALANÇO

(Valores em Euros)

BALANÇO			
Entidade: IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera		NIPC: 510 265 600	
Balço em 31 de dezembro de 2021		Euros	
RUBRICAS	NOTAS	PERÍODOS	
		2021	2020
ATIVO			
Ativo não corrente			
Ativos fixos tangíveis	5	29 888 749,09	30 895 635,28
Propriedades de investimento			
Ativos intangíveis	3	153 486,64	125 179,32
Participações financeiras	18.4	4 993,99	2 493,99
Outros ativos financeiros			
		30 047 229,72	31 023 308,59
Ativo corrente			
Inventários			
Ativos biológicos			
Devedores por transferências e subsídios			
Devedores por empréstimos bonificados			
Clientes, contribuintes e utentes	18.1	308 056,30	296 614,22
Estado e outros entes públicos			
Outras contas a receber	18.1	21 875 245,97	19 237 271,17
Diferimentos	23	228 539,06	609,12
Ativos financeiros detidos para negociação			
Outros ativos financeiros			
Caixa e depósitos	18.1	8 078 861,57	6 907 798,84
		30 490 702,90	26 442 293,35
Total do ativo		60 537 932,62	57 465 601,94
PATRIMÓNIO LÍQUIDO			
Património / Capital	24	13 446 779,04	13 446 779,04
Outros instrumento de capital próprio			
Prémios de emissão			
Reservas			
Resultados transitados	24	-200 611,62	-1 001 498,28
Ajustamentos em ativos financeiros			
Excedentes de revalorização			
Outras variações no património líquido	24	24 924 438,68	25 965 025,71
Resultado líquido do período	24	5 128 929,08	800 886,66
Interesses que não controlam			
Total património líquido		43 299 535,18	39 211 193,13
PASSIVO			
Passivo não corrente			
Provisões	15	999 624,94	1 038 369,57
Financiamentos obtidos			
Fornecedores de investimentos			
Responsabilidades por benefícios pós-emprego			
Outras contas a pagar	18.2	30 040,16	17 433,67
		1 029 665,10	1 055 803,24
Passivo corrente			
Credores por transferências e subsídios concedidos			
Fornecedores	18.2	149 001,19	208 697,56
Adiantamentos de clientes, contribuintes e utentes	18.2	4 487,89	177,56
Estado e outros entes públicos	18.2	280 786,61	122 359,75
Financiamentos obtidos			
Fornecedores de investimentos	18.2	347 146,00	11 976,51
Outras contas a pagar	18.2	11 283 419,49	13 025 534,38
Diferimentos	23	4 143 891,16	3 829 859,81
Passivos financeiros detidos para negociação			
Outros passivos financeiros			
		16 208 732,34	17 198 605,57
Total do passivo		17 238 397,44	18 254 408,81
Total património líquido e passivo		60 537 932,62	57 465 601,94

8.2 DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADOS POR NATUREZA

(Valores em Euros)

DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADOS POR NATUREZA			
Entidade: IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera		NIPC: 510 265 600	
Demonstração de resultados por natureza do período findo em 31 de dezembro de 2021		Euros	
RENDIMENTOS E GASTOS	NOTAS	PERÍODOS	
		2021	2020
Impostos de taxas			
Vendas			
Prestações de serviços	13	9 444 866,66	9 295 793,95
Transferências correntes e subsídios à exploração obtidos	14	26 905 723,81	23 039 637,46
Variações nos inventários da produção			
Trabalhos para a própria entidade			
Custos das mercadorias vendidas e das matérias consumidas			
Fornecimentos e serviços externos	25	-6 520 296,53	-5 262 022,67
Gastos com pessoal	19	-16 872 062,63	-16 696 147,62
Transferências e subsídios concedidos	26	-2 066 590,63	-1 601 280,56
Prestações sociais			
Imparidade de inventários (perdas/reversões)			
Imparidade de dívidas a receber (perdas/reversões)	18.1	-6 749,39	-49 926,20
Provisões (aumentos/reduções)	15	38 744,63	
Imparidade de investimentos não depreciables/amortizáveis (perdas/reversões)			
Aumentos/reduções de justo valor			
Outros rendimentos e ganhos	27	3 582 105,51	3 506 024,43
Outros gastos e perdas	28	-5 564 206,88	-7 496 134,14
Resultados antes de depreciações e gastos financeiros		8 941 534,55	4 735 944,65
Gastos/reversões de depreciação e amortização		-3 812 064,68	-3 931 362,18
Imparidade de investimentos depreciables/amortizáveis (perdas/reversões)			
Resultado operacional (antes de gastos de financiamento)		5 129 469,87	804 582,47
Juros e rendimentos similares obtidos			
Juros e gastos similares suportados	29	-540,79	-3 695,81
Resultados antes de impostos		5 128 929,08	800 886,66
Imposto sobre o rendimento			
Resultados líquido do período		5 128 929,08	800 886,66

8.3 DEMONSTRAÇÃO DE FLUXOS DE CAIXA

(Valores em Euros)

DEMONSTRAÇÃO DOS FLUXOS DE CAIXA			
Entidade: IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera		NIPC: 510 265 600	
Demonstração dos fluxos de caixa do período findo em 31 de dezembro de 2021		Euros	
RUBRICAS	NOTAS	PERÍODOS	
		2021	2020
Fluxos de caixa das atividades operacionais			
Recebimentos de clientes		5 474 516,33	9 795 514,56
Recebimentos de contribuintes			
Recebimentos de utentes			
Pagamentos a fornecedores		-15 811 060,33	-11 903 884,47
Pagamentos ao pessoal		-17 785 575,01	-17 856 412,76
Caixa gerada pelas operações		-28 122 119,01	-19 964 782,67
Outros recebimentos/pagamentos		31 211 830,55	21 707 297,53
Fluxos de caixa das atividades operacionais (a)		3 089 711,54	1 742 514,86
Fluxos de caixa das atividades de investimento			
Pagamentos respeitantes a:			
Ativos fixos tangíveis		-2 286 552,41	-3 693 973,84
Ativos intangíveis		-101 251,17	-17 383,69
Propriedades de investimento			
Investimentos financeiros			
Outros ativos			
Recebimentos provenientes a:			
Ativos fixos tangíveis			
Ativos intangíveis			
Propriedades de investimento			
Investimentos financeiros			
Outros ativos			
Subsídios ao investimento			
Transferências de capital		469 154,77	2 927 998,85
Juros e rendimentos similares			
Dividendos			
Fluxos de caixa das atividades investimento (b)		-1 918 648,81	-783 358,68
Recebimentos provenientes a:			
Financiamentos obtidos			
Realizações de capital e de outros instrumentos de capital			
Cobertura de prejuízos			
Doações			
Outras operações de financiamento			
Pagamentos respeitantes a:			
Financiamentos obtidos			
Juros e gastos similares			
Dividendos			
Reduções de capital e de outros instrumentos de capital			
Outras operações de financiamento			
Fluxos de caixa das atividades financiamento (c)			
Variação de caixa e seus equivalentes (a+b+c)		1 171 062,73	959 156,18
Efeito das diferenças de câmbio			
Caixa e seus equivalentes no início do período		6 907 798,84	5 948 642,66
Caixa e seus equivalentes no fim do período		8 078 861,57	6 907 798,84
CONCILIAÇÃO ENTRE CAIXA E SEUS EQUIVALENTES E SALDO DE GERÊNCIA			
Caixa e seus equivalentes no início do período		6 907 798,84	5 948 642,66
- Equivalentes a caixa no início do período		6 907 798,84	5 948 642,66
- Variações cambiais de caixa no início do período			
= Saldo da gerência anterior		6 907 798,84	5 948 642,66
De execução orçamental		6 371 700,34	4 986 098,51
De operações de tesouraria		536 098,50	962 544,15
Caixa e seus equivalentes no fim do período		8 078 861,57	6 907 798,84
- Equivalentes a caixa no fim do período		8 078 861,57	6 907 798,84
- Variações cambiais de caixa no fim do período			
= Saldo para a gerência seguinte		8 078 861,57	6 907 798,84
De execução orçamental		6 024 357,27	6 371 700,34
De operações de tesouraria		2 054 504,30	536 098,50

8.4 DEMONSTRAÇÃO DAS ALTERAÇÕES NO PATRIMÓNIO LÍQUIDO

DEMONSTRAÇÃO DAS ALTERAÇÕES NO PATRIMÓNIO LÍQUIDO														
Entidade: IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera Demonstração das alterações no património líquido em 31 de dezembro de 2021													NIPC: 510 265 600 Euros	
DESCRIÇÃO	NOTAS	Património líquido atribuído aos detentores do património líquido da entidade-mãe											Interesses que não controlam	Total do património líquido
		Capital / Património realizado	Outros Instrumentos de capital próprio	Reservas legais	Reservas decorrentes da transferência de ativos	Outras reservas	Resultados transitados	Ajustamentos em ativos financeiros	Excedentes de revalorização	Outras variações no património líquido	Resultado líquido do período	TOTAL		
POSIÇÃO NO INÍCIO DO PERÍODO	(1)	13 446 779,04					-1 001 498,28			25 965 025,71	800 886,66	39 211 193,13		39 211 193,13
ALTERAÇÕES NO PERÍODO														
Primeira adoção de novo referencial contabilístico														
Alterações de políticas contabilísticas														
Diferenças de conversão de demonstrações financeiras														
Realização do excedente de revalorização														
Excedentes de revalorização e respetivas variações														
Outras alterações reconhecidas no património líquido							800 886,66			-1 040 587,03	-800 886,66	-1 040 587,03		-1 040 587,03
	(2)						800 886,66			-1 040 587,03	-800 886,66	-1 040 587,03		-1 040 587,03
RESULTADO LÍQUIDO DO PERÍODO	(3)										5 128 929,08	5 128 929,08		5 128 929,08
RESULTADO INTEGRAL	(4)=(2)+(3)										4 328 042,42	4 088 342,05		4 088 342,05
OPERAÇÕES COM DETENTORES DE CAPITAL NO PERÍODO														
Realizações de capital/património														
Entradas para cobertura de perdas														
Outras operações														
	(5)													
POSIÇÃO NO FIM DO PERÍODO	(6)=(1)+(2)+(3)+(5)	13 446 779,04					-200 611,62			24 924 438,68	5 128 929,08	43 299 535,18		43 299 535,18

9 PUBLICAÇÕES

9.1 LIVROS

- Applications of the Universal Thermal Climate Index UTCI in Biometeorology: Latest Developments and Case Studies (Biometeorology, 4) 1st ed. 2021 Edition
CHAPTER 10: THE UNIVERSAL THERMAL CLIMATE INDEX AS AN OPERATIONAL FORECASTING TOOL OF HUMAN BIOMETEOROLOGICAL CONDITIONS IN EUROPE

- Carneiro, M., Martins, R. (2021) Destructive Fishing Practices and their Impact on the Marine. Ecosystem. In: Leal Filho W., Azul A.M., Brandli L., Lange Salvia A., Wall T. (eds) Life Below Water. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71064-8_10-1

- Garcês, J.P., Quental-Ferreira, H., Therriaga, M., Neto, D., Pousão-Ferreira, P., 2021. A new approach to sustainable integrated cultures. Developments in Maritime Technology and Engineering. Edited by C. Guedes Soares & T. A. Santos, Taylor & Francis, UK, vol. 2, pp. 699-704.
<https://doi.org/10.1201/9781003216599>

- Gaspar, M.B., Pereira, F., Rufino M.M., 2021. Guia de identificação das espécies comerciais de bivalves e gastrópodes. Manual elaborado no âmbito do Curso de Identificação de Espécies Marinhas da Costa Portuguesa com Interesse Comercial, 65pp.

- Martins, R., Carneiro, M. (2021) Artisanal Fishing Gears and Sustainable Development. In: Leal Filho W., Azul A.M., Brandli L., Lange Salvia A., Wall T. (eds) Life Below Water. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71064-8_4-1

- Maulvault, A.L., Marmelo, I., Anacleto, P., Marques, A. (2021). Biological effects of antidepressants on marine organisms. In: Pharmaceuticals in Marine and Coastal Environments: Occurrence, Effects and Challenges in a Changing World. Duran-Alvarez, J., Jiménez-Cisneros, B. (Eds.), Chapter 18, pp. 563-590. Elsevier Health Sciences. ISBN: 9780081029718 (print), ISBN: 9780081029725 (eBook).
<https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102971-8.00016-0>

- Millán, V., M. Rodrigo, I. Amouroux, M.J. Belzunce, P. Bersuder, T. Bolam, M. Caetano, M. Correia-dos-Santos, G. Fones, J.L. Gonzalez, S. Guesdon, J. Larreta, B. Marras, B. McHugh, I. Menchaca, F. Menet-Nédélec, N. Montero, F. Regan, C. Robinson, J. Germán-Rodríguez, M. Schintu, B. White, H Zhang. 2021, A Good Practice Guide for the Use of DGTs. Sampling of metals in transitional and coastal waters by Diffusive Gradient in Thin films (DGT) technique. Publisher: Instituto Tecnológico de Canarias. ISBN: 978-84-09-30846-0 <https://doi.org/10.3897/arphapreprints.e70983>

- Montaudouin X., Arzul I., Cao A., Carballal M.J., Chollet B., Correia S., Cuesta J., Culloty S., Daffe G., Darriba S., Díaz S., Engelsma M., Freitas R., Garcia C., Goedknegt A., Gonzalez P., Grade A., Groves E., Iglesias D., Jensen K.T., Joaquim S., Lynch S., Magalhães L., Mahony K., Maia F., Malham S., Matias D., Nowaczyk A., Ruano F., Thielges D. and Villalba A. (2021). Catalogue of parasites and diseases of the common cockle *Cerastoderma edule*. UA Editora – Universidade de Aveiro, ISBN: 978-972-789-671-4. DOI: 10.34624/9a9c-9j21.

- Moreira, M., Schrama, D., Farinha, A. P., Cerqueira, M., Raposo de Magalhães, C., Carrilho, R., Rodrigues, P., 2021. Fish Pathology Research and Diagnosis in Aquaculture of Farmed Fish; a Proteomics Perspective. Animals. Vol. 11(1) pp. 125. <https://doi.org/10.3390/ani11010125>

- Nunes, O.; Ferreira, D.; Cottica, S.; Batista, I.; Pires, C.; Signor, A. (2021). Extração enzimática assistida por ultrassom em pele de rã-touro. In: Cordeiro, C., Bordignon, A., Afonso, A. (Eds), Ciência e Tecnologia do Pescado: Uma Análise Plurista, Vol 3, Editora científica digital, Chapter 9, pp 129-150.

- Nunes, O.; Ferreira, D.; Fiorense, M.; Baraldi, I.; Cottica, S.; Martins, C.; Batista, I.; Pires, C.; Signor, A. (2021). Biological activities of bullfrog skin protein hydrolysates; Effect of ultrafiltration and *in vitro* gastrointestinal digestion. In: Cordeiro, C., Bordignon, A., Afonso, A. (Eds), Ciência e Tecnologia do Pescado: Uma Análise Plurista, Vol 3, Editora científica digital, Chapter 5, pp 77-96.

- Paredes, E., Heres, P., Anjos, C., Cabrita, E. (2021) Cryopreservation of marine invertebrates: from sperm to complex larval stages, in: W. Wolkers, H. Oldenhof (Eds.), Cryopreservation and Freeze-Drying Protocol, Methods in Molecular Biology, Humana Press, New York, 2021, pp. 413-425. https://doi.org/10.1007/978-1-0716-0783-1_18.

- Piecho-Santos, A.M., M. Hinostroza, T. Rosa, C. Guedes Soares (2021). Autonomous Observing Systems in Fishing Vessels. pp. 805-808. In: C. Guedes Soares and T.A. Santos (eds). Developments in Maritime Technology and Engineering. CRC Press, 846 pp. (doi: <https://doi.org/10.1201/9781003216599-87>).

- Saavedra, M., Baptista, V., Mendes, A., Teodósio, M., Conceição, L., Pousão-Ferreira, P., 2021. Effect of dietary histidine supplementation on growth, muscle cellularity and critical swimming of meagre, *Argyrosomus regius*, larvae. In *Advances in Medicine and Biology*, pp. 220-240. Leon V. Berhardt.

- Saavedra, M., Baptista, V., Pereira, T. G., Candeias-Mendes, A., Teodósio, M. A., Conceição, L. E. C., Pousão-Ferreira, P. (2021). Effect of dietary histidine supplementation on growth, muscle cellularity and critical swimming of meagre, *Argyrosomus regius*, larvae. *Advances in Medicine and Biology*, vol. 190, 219-240. [Doi.org/10.52305/IRVZ5484](https://doi.org/10.52305/IRVZ5484)

- Saavedra, M., Sousa, S., Barata, M., Pereira, T., Mendes, A., Maia, M., Cabrita, A., Conceição, L., Pousão-Ferreira, P., 2021. Combined effect of water temperature and dietary protein on meagre, *Argyrosomus regius*, juveniles growth and muscle cellularity. In *Advances in Medicine and Biology*, pp. 242-257. Leon V. Berhardt.

- Stratoudakis Y, Andrade F (2021) Ciência para uma rede nacional de AMP coerente, legitimada e útil. Capítulo convidado para o livro “Proteger o mar”, editado por Telmo Carvalho, Filipe Porteiro e Márcia Marques sob o patrocínio do Ministério do Mar

- Xavier de Montaudouin, Isabelle Arzul, Asunción Cao, María Jesus Carballal, Bruno Chollet, Simão Correia, Jose Cuesta, Sarah Culloty, Guillemine Daffe, Susana Darriba, Seila Díaz, Marc Engelsma, Rosa Freitas, Celine Garcia, Anouk Goedknegt, Patrice Gonzalez, Ana Grade, Emily Groves, David Iglesias, Kurt T. Jensen, Sandra Joaquim, Sharon Lynch, Luísa Magalhães, Kate Mahony, Francisco Maia, Shelagh Malham, Domitília Matias, Antoine Nowaczyk, Francisco Ruano, David Thieltges & Antonio Villalba (2021). *Catalogue of parasites and diseases of the common cockle Cerastoderma edule*. 1 st Edn. Aveiro, Portugal: UA editora – Universidade de Aveiro. ISBN: 978-972-789-670-7. DOI: 10.34624/wt1m-wm72

9.2 ARTIGOS CIENTÍFICOS EM PUBLICAÇÕES INDEXADAS

- Afonso, C., Matos, J., Campos, A.M., Gomes, R., Delgado, I., Coelho, I., Castanheira, I., Bandarra, N.M. and Cardoso, C. (2021). Elemental composition and bioaccessibility of three insufficiently studied Azorean macroalgae. *International Journal of Food Science and Technology*, 56(1), 330-341. <https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ijfs.14647>

- Afonso, C., Matos, J., Guarda, I., Gomes-Bispo, A., Gomes, R., Cardoso, C., Gueifão, S., Delgado, I., Coelho, I., Castanheira, I. and Bandarra, N.M. (2021). Bioactive and nutritional potential of *Alaria esculenta* and *Saccharina latissima*. *Journal of Applied Phycology*, 33(1), 501-513. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10811-020-02298-8>

- Aldaco, R., Ruiz-Salmón, I., Laso, J., Margallo, M., Villanueva-Rey, P., Rodríguez, E., Quinteiro, P., Dias, A.C., Almeida, C., Nunes, M.L., Marques, A., Cortés, A., Moreira, M.T., Feijoo, G., Loubet, P., Sonnemann, G., Morse, A.P., Cooney, R., Clifford, E., Regueiro, L., Méndez, D., Anglada, C., Noiro, C., Vázquez-Rowe, I. (2021). Life cycle assessment of fish and seafood processed products – a review of methodologies and new challenges. *Science of the Total Environment*. 761: 144094. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.144094.

- Almeida, C., Loubet, P., da Costa, T. P., Quinteiro, P., Laso, J., Baptista de Sousa, D., ... & Marques, A. (2021). Packaging environmental impact on seafood supply chains: A review of life cycle assessment studies. *Journal of Industrial Ecology*. <https://doi.org/10.1111/jiec.13189>

- Almeida, J.M.B., Gaspar, M.B., Castro, M., Rufino, M.M., 2021. Influence of wind, rainfall, temperature, and primary productivity, on the biomass of the bivalves *Spisula solida*, *Donax trunculus*, *Chamelea gallina* and *Ensis siliqua*. *Fisheries Research*, 242: 106044

- Anderson, B.N., Bowlby, H.D., Natanson, L.J., Coelho, R., Cortes, E., Domingo, A., Sulikowski, J.A. 2021. Preliminary estimate of post-release survival of immature porbeagles caught with rod-and-reel in the Northwest Atlantic Ocean. *Marine Ecology Progress Series*, 660: 153-159. DOI: <https://doi.org/10.3354/meps13603>

- André M. Machado, André Gomes-dos-Santos, Miguel Fonseca, Rute R. da Fonseca, Ana Veríssimo, Mónica Felício, Ricardo Capela, Néelson Alves, Miguel Santos, Filipe Salvador-Caramelo, Marcos Domingues, Raquel Ruivo, Elsa Froufe, L. Filipe C. Castro, 2021. A genome assembly of the Atlantic chub mackerel (*Scomber colias*): a valuable teleost fishing resource. *bioRxiv - Genomics (IF)*. DOI: 10.1101/2021.11.19.468211

- Anjos, C., Santos, A.L., Duarte, D., Matias, D. and Cabrita, E. (2021). Effect of Trehalose and Sucrosein Post-thaw Quality of *Crassostrea angulata* Sperm. *Frontier Physiology*. 12:749735. Anjos C, Santos AL, Duarte D, Matias D and Cabrita E (2021) Effect of Trehalose and Sucrosein Post-thaw Quality of *Crassostrea angulata* Sperm. *Frontier Physiology*. 12:749735. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.749735>.

- Azevedo, M.; Silva, C. and Vølstad, J. H. 2021. Onshore biological sampling of landings by species and size category within auction sites can be more efficient than trip-based concurrent sampling. *ICES Journal Marine Science*, 78: 2757-2773. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsab151>

- Baptista, L., Santos, A.M., Melo, C.S., Rebelo, A.C., Madeira, P., Cordeiro, R., Botelho, A.Z., Hipólito, A., Pombo, J., Voelker, A.H.L., Ávila, S.P., 2021. Untangling the origin of the newcomer *Phorcus sauciatius* (Mollusca: Gastropoda) in a remote Atlantic archipelago. *Marine Biology* 168, 1-16.

- Baptista, M., Figueiredo, C., Azevedo, O.M., Pina Rodrigues, M.T., Costa, T., Santos, M.T., Queiroz, N., Rosa, R., Raimundo, J. (2021). Tissue and gender-related differences in the elemental composition of juvenile ocean sunfish (*Mola* spp.). *Chemosphere* 272, 129131 (doi: 10.1016/j.chemosphere.2020.129131)

- Barbosa, V., Maulvault, A., Anacleto, P., Santos, M., Mai, M., Oliveira, H., Delgado, I., Coelho, I., Barata, M., Luna, R., Ribeiro, L., Eljasik, P., Sobczak, M., Sadowski, J., Tórz, A., Panicz, R., Dias, J., Pousão-Ferreira, P., Carvalho, M., Martins, M., Marques, A., 2021. Assessing the effects of steaming on health-valuable nutrients in fortified gilthead seabream (*Sparus aurata*) and common carp (*Cyprinus carpio*). Vol. 152 <https://doi.org/10.1016/j.fct.2021.112218>

- Basili, R., Brizuela, B., Herrero, A., Iqbal, S., Lorito, S., Maesano, F.E., Murphy, S., Perfetti, P., Romano, F., Scala, A., Selva, J., Taroni, M., Tiberti, M.M., Thio, H.K., Tonini, R., Volpe, M., Glimsdal, S., Harbitz, C.B., Løvholt, F., Baptista, M.A., Carrilho, F., Matias, L.M., Omira, R., Babeyko, A., Hoechner, A., Gürbüz, M., Pekcan O, Yalçiner A, Canals M, Lastras G, Agalos A, Papadopoulos G, Triantafyllou I, Benchekroun S, Agrebi Jaouadi, H., Ben Abdallah, S., Bouallegue, A., Hamdi, H., Oueslati, F., Amato, A., Armigliato, A., Behrens, J., Davies, G., Di Bucci, D., Dolce, M., Geist, E., Gonzalez Vida, J.M., González, M., Macías Sánchez, J., Meletti, C., Ozer Sozdinler, C., Pagani, M., Parsons, T., Polet, J., Power, W., Sørensen, M., & Zaytsev, A. (2021) The Making of the NEAM Tsunami Hazard Model 2018 (NEAMTHM18). *Frontiers in Earth Science*, 8, 616594. <https://doi.org/10.3389/feart.2020.616594>.

- Bastardie, F., Elliot, J.B., Andonegi, E., Arthur, R., Beukhof, E., Depestele, J., Döring, R., Eigaard, O.R., García-Barón, I., Llope, M., Mendes, H., Piet, G., Reid, D. 2021. A Review Characterizing 25 Ecosystem Challenges to Be Addressed by an Ecosystem Approach to Fisheries Management in Europe. *Frontiers in Marine Science*, 7:1241-2021 DOI: <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.629186>

- Batista, J., van der Linde, P., Martinho, F., Martins, R., Carneiro, M., Bento, E. G., Pardal, M. 2021. The functional composition of nearshore fish communities demonstrated by trait analysis: Response to environmental gradients. *Marine Pollution Bulletin* 169 (August 2021) <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112562>

- Bento de Almeida, J., M. B. Gaspar, M. Castro and M. M. Rufino (2021) Influence of wind, rainfall, and oceanography on bivalve biomass: implications to larval ecology. *Fisheries Research*. 242: 106044. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2021.106044>

- Bento V. A., Ribeiro A.F.S., Russo A., Gouveia C.M., Cardoso R.M., Soares P.M.M. (2021). The impact of climate change in wheat and barley yields in the Iberian Peninsula. *Scientific Reports* 11 (1), 1-12

- Bernardo Vicente, Joana Matos, Romina Gomes, Maria Sapatinha, Cláudia Afonso, Teresa Rodrigues, Ana Amorim, Narcisca M Bandarra, Carlos Lourenço Cardoso; Production and Bioaccessibility of *Emiliania huxleyi* Biomass and Bioactivity of its Aqueous and Ethanol Extracts", *Journal of Applied Phycology*; Doi: 10.1007/s10811-021-02551-8

- Bersuder, P., I. Amouroux, M.J. Belzunce-Segarra, T. Bolam, M. Caetano, I. Carvalho, M. Correia-dos-Santos, G. Fones, ... et al. 2021. Concurrent sampling of transitional and coastal waters by Diffusive Gradient in Thin-films (DGT) and spot sampling for trace metals analysis. *MethodX* 8:101462 <https://doi.org/10.1016/j.mex.2021.101462>

- Bianca Reis, Pieter van der Linden, Isabel Sousa Pinto, Emanuel Almada, Maria Teresa Borges, Alice E. Hall, Rick Stafford, Roger J.H. Herbert, Jorge Lobo-Arteaga, Maria José Gaudêncio, Miriam Tuaty-Guerra, Océane Ly, Valentin Georges, Mariane Audo, Nassim Sebaibi, Mohamed Boutouil, Elena Blanco-Fernandez, João N. Franco (2021) Artificial reefs in the North –East Atlantic area: Present situation, knowledge gaps and future perspectives. *Ocean & Coastal Management*, 213: 105854. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105854>

- Bilbao, R., Wild, S., Ortega, P., Acosta-Navarro, J., Arsouze, T., Bretonnière, P.-A., Caron, L.-P., Castrillo, M., Cruz-García, R., Cvijanovic, I., Doblas-Reyes, F. J., Donat, M., Dutra, E., Echevarría, P., Ho, A.-C., Loosveldt-Tomas, S., Moreno-Chamarro, E., Pérez-Zanon, N., Ramos, A., Ruprich-Robert, Y., Sicardi, V., Tourigny, E., and Vegas-Regidor, J.: Assessment of a full-field initialized decadal climate prediction system with the CMIP6 version of EC-Earth, *Earth Syst. Dynam.*, 12, 173–196, <https://doi.org/10.5194/esd-12-173-2021>, 2021

- Bouslimi, H., Ferreira, R., Dridi, N., Brito, P., Martins-Dias, S., Caçador, I., Sleimi, N., 2021. Effects of Barium Stress in *Brassica juncea* and *Cakile maritima*: The Indicator Role of Some Antioxidant Enzymes and Secondary Metabolites. *Phyton (B. Aires)*. 90, 145–158. <https://doi.org/10.32604/phyton.2020.011752>

- Boussetta S, Balsamo G, Arduini G, Dutra E, McNorton J, Choulga M, Agustí-Panareda A, Beljaars A, Wedi N, Munõz-Sabater J, de Rosnay P, Sandu I, Hadade I, Carver G, Mazzetti C, Prudhomme C, Yamazaki D, Zsoter E. ECLand: The ECMWF Land Surface Modelling System. *Atmosphere*. 2021; 12(6):723. <https://doi.org/10.3390/atmos12060723>

- Bowlby, H.D., Benoît, H.P., Joyce, W., Sulikowski, J., Coelho, R., Domingo, A., Cortes, E., Hazin, F., Macias, D., Biais, G., Santos, C.C., Anderson, B., 2021. Beyond post-release mortality: inferences on recovery periods and natural mortality from electronic tagging data for discarded lamnid sharks. *Frontiers in Marine Science*, 8: 619190. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.619190>

- Braga, A.C., Marçal, R., Marques, A., Guilherme, S., Vilariño, Ó., Martins, J.M.L., Gago-Martínez, A., Costa, P.R., Pacheco, M., 2021. Invasive clams (*Ruditapes philippinarum*) are better equipped to deal with harmful algal blooms toxins than native species (*R. decussatus*): evidence of species-specific toxicokinetics and DNA vulnerability. *Sci. Total Environ.* 767, 144887. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.1448877>

- Brito, P., M. Caetano, M. Martins, I. Caçador, 2021. Effects of salt marsh plants on mobility and bioavailability of REE in estuarine sediments. *Science of the Total Environment* 759:144314. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144314>

- Brito, P., R. Ferreira, S. Martins-Dias, O.M. Azevedo, M. Caetano, I. Caçador. 2021 Cerium uptake, translocation and toxicity in the salt marsh halophyte plant *Halimione portulacoides* (L.) Aellen. *Chemosphere* 266:128973. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.128973>

- Bueno-Pardo, J., Nobre, D., Monteiro, J.N., Sousa, P.M., Costa, E.F.S., Baptista, V., Ovelheiro, A., Vieira, V.M.N.C.S., Chícharo, L., Gaspar, M., Erzini, K., Kay, S., Queiroga, H., Teodósio, M.A., Leitão, F., 2021. Climate change vulnerability assessment of the main marine commercial fish and invertebrates of Portugal. *Scientific Reports*, 11: 2985

- Cabral, H., Drouineau, H., Teles-Machado, A., Pierre, M., Lepage, M., Lobry, J., Reis-Santos, P., Tanner, S. E. Contrasting impacts of climate change on connectivity and larval recruitment to estuarine nursery areas. *Progress in Oceanography* (2021) <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2021.102608>

- Camiñas, J.A., Domingo, A., Coelho, R., De Bruyn, P., Abascal, F., Baéz, J.C. 2021. [Letter] The role of tuna regional fisheries management organizations in the conservation of sea turtles: a reply to Godley et al. *Oryx*, 55 (1): 12. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0030605320000708>

- Campos, A, Henriques, V., Fonseca, P., Araújo, G., Parente, J. 2021. Definition of landing profiles in the Portuguese coastal multi-gear fleet. *Developments in Maritime Technology and Engineering*, 2021: 693-698. DOI: 10.1201/9781003216599-73.

- Campos, A., Henriques, V., Erzini, K., Castro, M., 2021. Deep-sea trawling off the Portuguese continental coast – spatial patterns, target species and impact of a prospective EU-level ban. *Marine Policy* 128, 1-8. doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104466

- Campos, D., Rodrigues, A., Rocha, R., Martins, R., Mendes, A., Castanho, S., Soares, F., Pousão-Ferreira, P., Soares, A., Gravato, C., Silva, A., 2021. Are Microplastics Impairing Marine Fish Larviculture? Preliminary Results with *Argyrosomus regius*. *Water*. Vol. 13 (1) pp. 104. <https://doi.org/10.3390/w13010104>

- Cardoso, C., Matos, J., Gomes-Bispo, A., Afonso, C., Motta, C., Castanheira, I., Prates, J.A.M. and Bandarra, N.M. (2021). Antioxidant and anti-inflammatory activities of ethyl acetate extracts of chub mackerel (*Scomber colias*): A thorough seasonal evaluation. *International Journal of Food Science and Technology*, 56(9), 4576-4584. <https://www.semanticscholar.org/paper/Antioxidant-and-anti-inflammatory-activities-of-of-Cardoso-Matos/c6076b342ea684bda91b22972e65855188ba89e3>

- Carmo, M., Ferreira, J., Mendes, M., Silva, Á., Silva, P., Alves, D., Reis, L., Novo, I., & Xavier Viegas, D. (2021). The climatology of extreme wildfires in Portugal, 1980–2018: Contributions to forecasting and preparedness. *International Journal of Climatology*, 1– 24. <https://doi.org/10.1002/joc.7411>

- Carmo-Costa, T., Bilbao, R., Ortega, P., Teles-Machado, A., Dutra, E. Trends, variability and predictive skill of the ocean heat content in North Atlantic: An analysis with the EC-EARTH3 model. *Climate Dynamics* (2021). <https://doi.org/10.1007/s00382-021-05962-y>

- Carrer, D., F. Pinault, G. Lellouch, I. F. Trigo, I. Benhadj, F. Camacho, X. Ceamanos, S. Moparthy, J. Munoz-Sabater, L. Schüller, and J. Sánchez-Zapero, 2021: Surface Albedo Retrieval from 40-Years of Earth Observations through the EUMETSAT/LSA SAF and EU/C3S Programmes: The Versatile Algorithm of PYALUS, *Remote Sensing*, 13, <https://doi.org/10.3390/rs13030372>

- Carrilho, F.; Custódio, S.; Bezzeghoud, M.; Oliveira, C.S.; Marreiros, C.; Vales, D.; Alves, P.; Pena, A.; Madureira, G.; Escuer, M.; Silveira, G.; Corela, C.; Matias, L.; Silva, M.; Veludo, I.; Dias, N.A.; Loureiro, A.; Borges, J.F.; Caldeira, B.; Wachilala, P.; Fontiela, J. (2021). "The Portuguese National Seismic Network— Products and Services". *Seismological Research Letters – online*, doi: doi.org/10.1785/0220200407.

- Carvalho FRS, Henriques D V., Correia O, Schmalwieser AW (2021) Potential of Solar UV Radiation for Inactivation of Coronaviridae Family Estimated from Satellite Data. *Photochem Photobiol* 97(1):213–220. <https://doi.org/10.1111/php.13345>

- Carvalho, C., Correia, D., Severo, M., Afonso, C., Bandarra, N.M., Gonçalves, S., Lourenço, H.M., Dias, M.G., Oliveira, O., Nabais, P., Carmona, P., Monteiro, S., Borges, M., Lopes, C., Torres, D. (2021). Quantitative risk-benefit assessment of Portuguese fish and other seafood species consumption scenarios. *British Journal of Nutrition*, 1-32. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34872627/>

- Casaucao, A., González-Ortegón, E., Jiménez, M. P., Teles-Machado, A., Plecha, S., Peliz, A. J., Laiz, I. Assessment of the spawning habitat, spatial distribution, and Lagrangian dispersion of the European anchovy (*Engraulis encrasicolus*) early stages in the Gulf of Cadiz during an apparent anomalous episode in 2016. *Science of The Total Environment* (2021). <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146530>

- Catry, T., Vale, C., Pedro, P., Pereira, E., Mil-Homens, M., Raimundo, J., Tavares, D., Granadeiro, J.P., 2021. Elemental composition of whole body soft tissues in bivalves from the Bijagós Archipelago, Guinea-Bissau. *Environ. Pollut.* 288, 117705. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.117705>

- Cavaleiro, R.; Russo, A.; Sousa, P.; Durão, R. (2021): Association between Prevailing Circulation Patterns and Coarse Particles in Portugal. *Atmosphere* 12 1: 85. <https://doi.org/10.3390/atmos12010085>

- Cermak J., Trigo I.F., Fuchs J. (2021) Imaging Techniques. In: Foken T. (eds) *Springer Handbook of Atmospheric Measurements*. Springer Handbooks. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-52171-4_42

- Chen, X., Su, Z., Ma, Y., Trigo, I., Gentine, P. (2021). Remote sensing of global daily evapotranspiration based on a surface energy balance method and reanalysis data, *J. Geophys. Res.: Atmospheres*, 126, e2020JD032873, <https://doi.org/10.1029/2020JD032873>

- Civiero, C., S. Custódio, M. Neres, D. Schlaphorst, J. Mata, G. Silveira (2021). The role of the seismically slow Central-East Atlantic Anomaly in the genesis of the Canary and Madeira volcanic provinces. *Geophysical Research Letters*, 48, e2021GL092874. <https://doi.org/10.1029/2021GL092874>

- Correia, H., Soares, C., Morais, S., Pinto, E., Marques, A., Nunes, M.L., Almeida, A., Delerue-Matos, C. (2021). Seaweeds rehydration and boiling: Impact on iodine, sodium, potassium, selenium, and total arsenic contents and health benefits for consumption. *Food and Chemical Toxicology*. 155: 112385. DOI: 10.1016/j.fct.2021.112385.

- Costa, M., Cardoso, C., Afonso, C., Bandarra, N.M. and Prates, J.A.M. (2021). Current knowledge and future perspectives of the use of seaweeds for livestock production and meat quality: A systematic review. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 105, 1075-1102. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33660883/>

- Coutinho, F., Castro, C., Guerreiro, I., Rangel, F., Couto, A., Serra, C., Peres, H., Pousão-Ferreira, P., Rawski, M., Oliva-Teles, A., Enes, P., 2021. Mealworm larvae meal in diets for meagre juveniles: Growth, nutrient digestibility and digestive enzymes activity. *Aquaculture*. Vol. 535. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.736362>

- Duarte, B, Gameiro, C., Matos, A.R., Figueiredo, A., Silva, M.S., Cordeiro, C., Caçador, I., Reis-Santos, P., Fonseca, V., Cabrita, M.T. (2021). First screening of biocides, persistent organic pollutants, pharmaceutical and personal care products in Antarctic phytoplankton from Deception Island by FT-ICR-MS. *Chemosphere* 274-129860. doi: 10.1016/j.chemosphere.2021.129860

- Duarte, B, Gameiro, C., Utkin, A.B., Matos, A.R., Caçador, I., Fonseca, V., Cabrita, M.T. (2021). A multivariate approach to chlorophyll a fluorescence data for trace element ecotoxicological trials using a model marine diatom. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 250-107170. doi: 10.1016/j.ecss.2021.107170

- Dutra, E., Johannsen, F., and Magnusson, L. (2021). Late Spring and Summer Subseasonal Forecasts in the Northern Hemisphere Midlatitudes: Biases and Skill in the ECMWF Model. *Monthly Weather Review* 149, 8, 2659-2671. <https://doi.org/10.1175/MWR-D-20-0342.1>

- E. Bresnan, F. Arévalo, C. Belin, M.A.C. Branco, A. D. Cembella, D. Clarke, J. Correa, K. Davidson, M. Dhanji-Rapkova, R. Fernández Lozano, M. Fernández-Tejedor, H. Guðfinnsson, D. J. Carbonell, A. Laza-Martinez, M. Lemoine, A. M. Lewis, L. M. Menéndez, B. H. Maskrey, A. McKinney, Y. Pazos, M. Revilla, R. Siano, A. Silva, S. Swan, A. D. Turner, L. Schweibold, P. Provoost, H. Enevoldsen (2021) Diversity and regional distribution of harmful algal events along the Atlantic margin of Europe. *Harmful Algae*, Vol 102. Doi: 10.1016/j.hal.2021.101976

- El-Hussain, I., Al-Habsi, Z., Al Bloushi, K., Omira, R., Deif, A., Baptista, M.A., & Mohamad, A.M. (2021). Site-specific deterministic and probabilistic tsunami hazard assessment for Diba-Oman and Diba-Al-Emirates. *Arabian Journal of Geosciences*, 14, 831. <https://doi.org/10.1007/s12517-021-07137-9>.

- Eljasik, P., Panicz, R., Sobczak, M., Sadowski, J., Tórz, A., Barbosa, V., Marques, A., Dias, J. (2021). Analysis of structural and molecular indices in common carp (*Cyprinus carpio* L.) fed n-3 PUFA enriched diet. *Food and Chemical Toxicology*. 151: 112146. DOI: 10.1016/j.fct.2021.112146.

- Ermitão T., Gouveia C.M., Bastos A., Russo A.C. (2021) Vegetation Productivity Losses Linked to Mediterranean Hot and Dry Events. *Remote Sensing* 13 (19), 4010

- Estévez, A., Camacho, C., Correia, T., Barbosa, V., Marques, A., Lourenço, H., Serrano, C., Sapata, M., Duarte, M.P., Pires, C., Gonçalves, A., Nunes, M.L., Oliveira, H. (2021). Strategies to reduce sodium levels in European seabass sausages. *Food and Chemical Toxicology*. 153: 112262. DOI: 10.1016/j.fct.2021.112262.

- Felício, M., Gonçalves, M., Machado, I., Gaspar, M., 2021. Spatial patterns of demersal communities from bottom trawl on the Portuguese North Coast (continental shelf). *Regional Studies in Marine Science*, 44: 101769.

- Fernandes. A.C., Oroszlányová, M., Silva, C., Azevedo, M., Coelho, R. 2021. Investigating the representativeness of onboard sampling trips and estimation of discards based on clustering. *Fisheries Research*, 234: 105778. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2020.105778>

- Fernandes-Salvador J. A., Davidson K., Sourisseau M., Revilla M., Schmidt W., Clarke D., Miller P., Arce P., Fernández R.I, Maman L., Silva A., Whyte C., Mateo M., Neira P., Mateus M., Ruiz-Villarreal M.I., Ferrer L., Silke J. (2021). Current Status of Forecasting Toxic Harmful Algae for the North-East Atlantic Shellfish Aquaculture Industry. *Frontiers in Marine Science*, Vol 8: 656. DOI=10.3389/fmars.2021.666583

- Ferreira, M., Ribeiro, P., Ribeiro, L., Barata, M., Domingues, V., Sousa, S., Soares, C., Marques, A., Pousão-Ferreira, P., Dias, J., Castro, F., Marques, A., Nunes, M., Valente, L., 2021. Biofortified diets containing algae and selenised yeast: effects on growth performance, nutrient utilization, and tissue composition of gilthead seabream (*Sparus aurata*). *Aquatic Physiology - Frontiers in Physiology*

- Ferrette, B.L.S., Coelho, R., Peddemors, V., Ovenden, J., Franco, B.A., Oliveira, C., Foresti, F., Mendonça, F.F. 2021. Global phylogeography of the smooth hammerhead shark: glacial refugia and historical migration patterns. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 31: 2348-2368. DOI: <https://doi.org/10.1002/aqc.3629>

- Ferrette, B.L.S., Mourato, B., Hazin, F.H.V., Arocha, F., 5, Williams, S.M., Rodrigues-Jr, C.E., Porto-Foresti, F., Amorim, A.F., Rotundo, M.M., Coelho, R., Hoolihan, J.P., Sow, F.N., Diaha, N.C., Romanov, E.V., Domingues, R.R., Oliveira, C., Foresti, F., Mendonça, F.F. 2021. Global phylogeography of sailfish: evolutionary lineages with implications for fisheries management. *Hydrobiologia*, 848: 3883–3904. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10750-021-04587-w>

- Figueiredo, C., M. Caetano, M. Mil-Homens, I. Tojeira, J. Xavier, R. Rosa, J. Raimundo, 2021. Rare earth and trace elements in deep-sea sponges of the North Atlantic. *Marine Pollution Bulletin* 166:112167 <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112217>

- Filipe Coutinho, Carolina Castro, Inês Guerreiro, Fábio Rangel, Ana Couto, Cláudia R Serra, Helena Peres, Pedro Pousão-Ferreira, Mateusz Rawski, Aires Oliva-Teles, Paula Enes, 2021. Mealworm larvae meal in diets for meagre juveniles: Growth, nutrient digestibility and digestive enzymes activity. *Aquaculture* 535, 736362

- Fonseca, I., Guarda, I., Mourato, M., Martins, L.L., Gomes, R., Matos, J., Gomes-Bispo, A., Bandarra, N.M., Cardoso, C. and Afonso, C. (2021). Undervalued Atlantic brown seaweed species (*Cystoseira abies-marina* and *Zonaria tournefortii*): Influence of treatment on their nutritional and bioactive potential and bioaccessibility. *European Food Research and Technology*, 247, 221-232. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00217-020-03620-x>

- França S, Fonseca VF, Tanner SE, Vasconcelos RP, Reis-Santos P, Maia A, Ruano M, Cardoso I, Henriques S, Pais MP, Brandão P, Brito AC, Castellanos P, Chainho P, Quintella B, da Costa L, Costa MJ, Costa JL, Cabral HN (2022) Historical Data in the CoastNet Geoportal: Documenting Fish Assemblages in Portuguese Estuaries. *Frontiers in Marine Science*. 8: 68594

- Freitas M, Sousa R, Ideia, P, Gaspar M, Delgado J, Costa AL, Dos Santos A, Biscoito M 2021. Sharks, rays and chimaeras of the Seine and Unicorn seamounts (NE Atlantic Ocean). *Marine Biodiversity Records* 14, 23. <https://doi.org/10.1186/s41200-021-00218-4>

- Gamboa, D., Omira, R. & Terrinha, P. (2021). Spatial and morphometric relationships of submarine landslides offshore west and southwest Iberia. *Landslides* (2021). <https://doi.org/10.1007/s10346-021-01786-3>

- Gamboa, D., Omira, R. (2021). The MAGICLAND submarine landslide database - offshore WSW Iberia. DOI 10.17605/

- Gamboa, D., Omira, R., & Pedro Terrinha. (in review). Spatial and morphometric relationships of submarine landslides offshore west and southwest Iberia. *Landslides* <https://doi.org/10.31223/X51K77>

- Gamboa, Davide, Rachid Omira & Pedro Terrinha. A database of submarine landslides offshore West and Southwest Iberia (2021). *ScientificData* | (2021) 8:185 | <https://doi.org/10.1038/s41597-021-00969-w>

- Gamboa, Davide, Rachid Omira, Aldina Piedade, Pedro Terrinha, Cristina Roque, Nevio Zitellini (2021). Destructive episodes and morphological rejuvenation during the lifecycles of tectonically active seamounts: Insights from the Gorringe Bank in the NE Atlantic. *Earth and Planetary Science Letters* 559(2021)116772. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2021.116772>

- Garcês J., Pousão-Ferreira P., 2021. Intraspecific density effect on growth of *Marphysa* “sp.” juveniles *Sci. Mar.* Vol. 85(2). <https://doi.org/10.3989/scimar.05078.012>.

- Garrido, S., Ferreira, S., Soares, C., Meneses, I., Baylina, N., Batista, H., Teodosio, M. A., Piecho-Santos, A. M., & Re, P. (2021). Effect of food availability on the growth and age determination of European sardine (*Sardina pilchardus* Walbaum, 1792) larvae. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 101(3), (<https://doi.org/609-619>). 10.1017/S0025315421000497

- Genet, M., Daniau, A.-L., Mouillot, F., Hanquiez, V., Schmidt, S., David, V., Georget, M., Abrantes, F., Anschutz, P., Bassinot, F., Bonnin, J., Dennielou, B., Eynaud, F., Hodell, D.A., Mulder, T., Naughton, F., Rossignol, L., Tzedakis, P., Sánchez-Goñi, M.F., 2021. Modern relationships between microscopic charcoal in marine sediments and fire regimes on adjacent landmasses to refine the interpretation of marine paleofire records: An Iberian case study. *Quaternary Science Reviews* 270, 107148, doi:<https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2021.107148>.

- Germán-Rodríguez, J., I. Amouroux, M. Belzunce-Segarra, P. Bersuder, T. Bolam, M. Caetano, et al., 2021. Assessing variability in the ratio of metal concentrations measured by Diffusive Gradients in Thin-films (DGT) passive samplers and by spot sampling in European seawaters. *Science of the Total Environment* 783:147001 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147001>

- González, M., Álvarez-Gómez, J.A., Aniel-Quiroga, Í., Otero, L., Olabarrieta, M., Omira, R., Luceño, A., Jelinek, R., Krausmann, E., Birkman, J., Baptista, M.A., Miranda, M., & Aguirre-Ayerbe, I. (2021). Probabilistic Tsunami Hazard Assessment in Meso and Macro Tidal Areas. Application to the Cádiz Bay, Spain. *Frontiers in Earth Science*, 9, 591383. <https://doi.org/10.3389/feart.2021.591383>.

- González, N., Correig, E., Marmelo, I., Marques, A., la Cour, R., Sloth, J.J., Nadal, M., Marquès, M., Domingo, J.L. (2021). Dietary exposure to potentially toxic elements through sushi consumption in Catalonia, Spain. *Food and Chemical Toxicology*. 153: 112285. DOI: 10.1016/j.fct.2021.112285.

- González-Lanchas, A., Flores, J.A., Sierro, F.J., Sánchez Goñi, M.F., Rodrigues, T., Ausín, B., Oliveira, D., Naughton, F., Marino, M., Maiorano, P., Balestra, B., 2021. Control Mechanisms of Primary Productivity Revealed by Calcareous Nannoplankton From Marine Isotope Stages 12 to 9 at the Shackleton Site (IODP Site U1385). *Paleoceanography and Paleoclimatology* 36, e2021PA004246.

- Gracinda, M., Fernandes, S., Califano, G., Keller-Costa, T., Castanho, S., Soares, F., Ribeiro, L., Pousão-Ferreira, P., 2021. Draft Genome Sequence of *Vibrio jasicida* 20LP, an Opportunistic Bacterium Isolated from Fish Larvae. *Microbiology Resource Announcements* 10. DOI:10.3390/w13010104

- Guarda, I., Fonseca, I., Pereira, H., Martins, L.L., Gomes, R., Matos, J., Gomes-Bispo, A., Bandarra, N.M., Afonso, C. and Cardoso, C. (2021). Key constituents and antioxidant activity of novel functional foods developed with *Skeletonema* sp. biomass. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 30(9), 1189-1203. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10498850.2021.1975003?src=&>

- Gueroun SKM, Torres TM, Dos Santos A, Vasco-Rodrigues N, Canning-Clode J, Andrade C 2021. *Catostylus tagi* (Class: Scyphozoa, Order: Discomedusae, Suborder: Rhizostomida, Family: Catostylidae) life cycle and first insight into its ecology. *PeerJ* 9, e12056. <https://doi.org/10.7717/peerj.12056>

- Guerreiro, I., Serra, C., Coutinho, F., Couto, A., Castro, C., Rangel, F., Peres, H., Pousão-Ferreira, P., Matos, E., Gasco, L., Gai, F., Oliva-Teles, A., Enes, P., 2021. Digestive enzyme activity and nutrient digestibility in meagre (*Argyrosomus regius*) fed increasing levels of black soldier fly meal (*Hermetia illucens*). *Aquaculture Nutrition*. Vol. 27 (1) pp. 142-152. <https://doi.org/10.1111/anu.13172>

- Guilhermino, L., A. Martins, C. Lopes, J. Raimundo, L.R. Vieira, G. Barboza, J. Costa, C. Antunes, M. Caetano, C. Vale, 2021. Microplastics in fishes from an estuary (Minho River) ending into the NE Atlantic Ocean. *Marine Pollution Bulletin* 173:113008 <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.113008>

- Gutiérrez-Martínez, M., Muñoz-Lechuga, R., Rodríguez-García, C., Sanz-Fernández, V., & Cabrera-Castro, R. (2021). Spatial-temporal patterns of fish and macroinvertebrate communities in sandy beach surf zones: Short and medium-term variations. *Journal of Sea Research*, 168, 101993.

- Henriques, A., Vázquez, J., Valcarcel, J., Mendes, R., Bandarra, N.M. and Pires, C. (2021) Characterization of Protein Hydrolysates from Fish Discards and By-Products from the North-West Spain Fishing Fleet as Potential Sources of Bioactive Peptides. *Mar. Drugs*, 19 (6), 338; <https://doi.org/10.3390/md19060338>

- Hensen, Christian, Florian Scholz, Volker Liebetrau, Norbert Kaul, Marianne Nuzzo, Mark Schmidt, Luis Batista, Heinrich Villinger and Pedro Terrinha (2021). Oceanic strike-slip faults represent active fluid conduits in the abyssal sub-seafloor. *Geology*, DOI:10.1130/G49344.1

- Herrera, M., Matias, A., Soares, F., Ribeiro, L., Moreira, M., Pousão-Ferreira, P., Salamanca, N., Jerez-Cepa, I., Mancera, J., Astola, M., 2021. Effect of amino acid supplementation and stress on expression of molecular markers in meagre (*Argyrosomus regius*). *Aquaculture*. Vol. 541. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.736238>

- Inês Guerreiro, Cláudia R Serra, Filipe Coutinho, Ana Couto, Carolina Castro, Fábio Rangel, Helena Peres, Pedro Pousão-Ferreira, Elisabete Matos, Laura Gasco, Francesco Gai, Aires Oliva-Teles, Paula Enes, 2021. Digestive enzyme activity and nutrient digestibility in meagre (*Argyrosomus regius*) fed increasing levels of black soldier fly meal (*Hermetia illucens*). *Aquaculture Nutrition* 27 (1), 142-152

- J.P. Garcês, H. Quental-Ferreira, Therriaga, M., D. Neto & P. Pousão-Ferreira. A new approach to sustainable integrated cultures. *Developments in Maritime Technology and Engineering*, C. Guedes Soares & T. A. Santos (Eds), Taylor & Francis, UK, 2021, vol. 2, pp. 699-704

- Jack, C., Williams, R., Gamboa, D., Shackley, S. (2021) Decarbonising steel production using CO2 Capture and Storage (CCS): Results of Focus group discussions in a Welsh steel-making community. *International Journal of Greenhouse Gas Control*, Volume 104, 103218 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1750583620306435> [IF= 3.78]

- Jardim, E., Azevedo, M., Brodziak, J. et al. 2021. Operationalizing ensemble models for scientific advice to fisheries management. *ICES Journal Marine Science*, 78: 1209-1216. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsab010>

- Jorge Ramos, Miriam Tuaty-Guerra, Mariana Almeida, Ana C Raposo, Maria J Gaudêncio, Alexandra D Silva, Nuno Rodrigues, Sérgio M Leandro, Miguel Caetano. 2021. An artificial reef at the edge of the deep: An interdisciplinary case study *Ocean & Coastal Management*. Volume 210. Páginas 105729. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964569121002131>

- Jose A Fernandes-Salvador, Keith Davidson, Marc Sourisseau, Marta Revilla, Wiebke Schmidt, Dave Clarke, Peter I Miller, Paola Arce, Raúl Fernández, Luz Maman, Alexandra Silva, Callum Whyte, Maria Mateo, Patricia Neira, Marcos Mateus, Manuel Ruiz-Villarreal, Luis Ferrer, Joe Silke. 2021. Current Status of Forecasting Toxic Harmful Algae for the North-East Atlantic Shellfish Aquaculture Industry. *Frontiers in Marine Science*. Volume 8. Páginas 656

- Julião, D.R., Afonso, C., Gomes-Bispo, A., Bandarra, N.M. and Cardoso, C. (2021). The effect of drying process on undervalued brown and red seaweed species: Bioactivity alterations. *Phycological Research*, 69, 246-257. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/pre.12465>

- Kim, J., & Omira, R. (2021). The 6–7 July 2010 meteotsunami along the coast of Portugal: insights from data analysis and numerical modelling. *Natural Hazards*, 106, 1397–1419. <https://doi.org/10.1007/s11069-020-04335-8>.

- Liberato M.L.R., Montero I., Gouveia C., Russo A. Ramos A.M., Trigo R.M. (2020) Rankings of extreme and widespread dry and wet events in the Iberian Peninsula between 1901–2016. *Earth System Dynamics* 12 (1), 197-210.

- Libonati R., Pereira J.M.C., DaCamara C.C., Peres L.F., Oom D., Rodrigues A., Santos F.L., Trigo R.M., Gouveia C.M.P., Machado-Silva F., Enrich-Prast A., Silva J.M.N. (2021) Twenty-first century droughts have not increasingly exacerbated fire season severity in the Brazilian Amazon. *Scientific Report*. 11, 4400 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82158-8>

- Lima ARA, Baltazar-Soares M, Garrido S, Riveiro I, Carrera P, Piecho-Santos AM, Peck MA, Silva G. Forecasting shifts in habitat suitability across the distribution range of a temperate small pelagic fish under different scenarios of climate change. *Sci Total Environ*. 2022 Jan 15;804:150167. doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.150167

- Lobo-Arteaga, J., Tuaty-Guerra, M., & Gaudêncio, M. J. (2021). Integrative Taxonomy Reveals That the Marine Brachyuran Crab *Pyromaia tuberculata* (Lockington, 1877) Reached Eastern Atlantic. *Diversity*, 13(6), 225. <https://doi.org/10.3390/d13060225>

- Lopes, E.P., Monteiro, V., Martins, A., Coelho, R., Freitas, R., Blancke, T., Hanel, R. 2021. Confirmed record of the Roughear Scad (*Decapterus tabl*) in the Cabo Verde archipelago (Eastern Central Atlantic) based on meristic and genetic data. *Zoologia Caboverdiana - Journal of the Cabo Verdean Zoological Society*, 9 (1): 3-13. Available at: http://www.scvz.org/zoolcv/vol9no1/ZoolCV2021_9_1_Lopes_etal.pdf

- Louvado, A., Cleary, D.F.R., Pereira, L.F., Francisco, J.R.C., Coelho, F. J. C. R., Pousão-Ferreira, P., Ozorio, R.O.A., Gomes, N.C.M., 2021. Humic substances modulate fish bacterial communities in a marine recirculating aquaculture system. *Aquaculture*. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.737121>.

- Lozano-Bilbao, E., Raimundo, J., Jurado-Ruzafa, A., Lozano, g., Jiménez, S., Hardisson, A., Rubio, C., González Weller, D., Paz, S., J. Gutiérrez, A. (2021). Comparing Element Content in Small Pelagic Fish Species from Different Fishing Grounds in the Central-East Atlantic Ocean. *Risk Assessment. Thalassas: An International Journal of Marine Sciences* (<https://doi.org/10.1007/s41208-021-00340-1>)

- Lucena-Frédou, F., B. Mourato, T. Frédou, P. G. Lino, R. Muñoz-Lechuga, C. Palma, A. Soares & M. Pons, (2021). Review of the life history, fisheries, and stock assessment for small tunas in the Atlantic Ocean. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 31: 709–736.

- M. Herrera, A.C. Matias, F. Soares, L. Ribeiro, M. Moreira, P. Pousão, N. Salamanca, I. Jerez-Cepa, J.M. Mancera, A. Astola (2021). Effect of amino acid supplementation and stress on expression of molecular markers in meagre (*Argyrosomus regius*). *Aquaculture*, 541, 736872.

- Machado-Silva F., Peres L.F., Gouveia C.M., Enrich-Prast A., Peixoto R.B., Pereira J.M.C., Marotta H., Fernandes P.J.F, Libonati R. (2021) Drought Resilience Debt Drives NPP Decline in the Amazon Forest. *Global Biogeochemical Cycles* 35 (9), e2021GB007004.

- Mahé, K., MacKenzie, K., Ider, D., Massaro, A., Hamed, O., Jurado-Ruzafa, A., Gonçalves, P., Anastasopoulou, A., Jadaud, A., Mytilineou, C., Randon, M., Elleboode, R., Morell, A., Ramdane, Z., Smith, J., Bekaert, K., Amara, R., de Pontual, H., Ernande, B. 2021. Directional Bilateral Asymmetry in Fish Otolith: A Potential Tool to Evaluate Stock Boundaries? *Symmetry* 2021, 13(6), 987. <https://doi.org/10.3390/sym13060987>

- Maia, F., Barroso, C., Gaspar, M.B., 2021. Biology of the common cockle *Cerastoderma edule* (Linnaeus, 1758) in Ria de Aveiro (NW Portugal): Implications for fisheries management. *Journal of Sea Research* 171:102024 <https://doi.org/10.1016/j.seares.2021.102024>

- Marques, F., Vale, C., Rudnitskaya, A., Moreirinha, C., Costa, S.T., & Botelho, M.J. (2021). Major characteristics of microplastics in mussels from the Portuguese coast. *Environmental Research*, 197, 110993. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.110993>

- Marques, R., M. M. Rufino, A. M. Darnaude, F. Carcaillet, M. Meffre and D. Bonnet (2021) Jellyfish degradation in a shallow coastal Mediterranean lagoon. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 261: 107527. <https://doi.org/10.1016/j.eccs.2021.107527>

- Martins A, Scotto M, Deus R, Monteiro A, Gouveia S (2021) Association between respiratory hospital admissions and air quality in Portugal: A count time series approach. *PLoS ONE* 16(7): e0253455. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253455>

- Matias, L.M.; Carrilho, F.; Sá, V.; Omira, R.; Niehus, M.; Corela, C.; Barros, J.; Omar, Y. (2021). “The Contribution of Submarine Optical Fiber Telecom Cables to the Monitoring of Earthquakes and Tsunamis in the NE Atlantic”. *Frontiers in Earth Science -Advances in Ocean Bottom Seismology*, doi: 10.3389/feart.2021.686296.

- Matos, J., Afonso, C., Cardoso, C., Serralheiro, M.L. and Bandarra, N.M. (2021). Yogurt enriched with *Isochrysis galbana*: An innovative functional food. *Foods*, 10(7), 1458. <https://www.mdpi.com/2304-8158/10/7/1458>

- Melenchón, F., Lárran, A. M., de Mercado, E., Hidalgo, M. C., Cardenete, G., Barroso, F. G., Fabrikov, D., Lourenço, H. M., Pessoa, M. F. & Tomás-Almenar, C. (2021). Potential use of black soldier fly (*Hermetia illucens*) and mealworm (*Tenebrio molitor*) insectmeals in diets for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture Nutrition*, 27(2):491-505. (<https://doi.org/10.1111/anu.13201>)

- Melo Rodrigues-Inoue AC, Dos Santos A, Martinelli-Lemos JM 2021. Distribution patterns of Anomura, Axiidea and Gebiidea (Crustacea, Decapoda) larvae at the Amazon shelf. *Regional Studies in Marine Science* 47, 101946. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2021.101946>

- Menard, C. B., Essery, R., Krinner, G., Arduini, G., Bartlett, P., Boone, A., Brutel-Vuilmet, C., Burke, E., Cuntz, M., Dai, Y., Decharme, B., Dutra, E., Fang, X., Fierz, C., Gusev, Y., Hagemann, S., Haverd, V., Kim, H., Lafaysse, M., Marke, T., Nasonova, O., Nitta, T., Niwano, M., Pomeroy, J., Schädler, G., Semenov, V. A., Smirnova, T., Strasser, U., Swenson, S., Turkov, D., Wever, N., and Yuan, H. (2021). Scientific and Human Errors in a Snow Model Intercomparison. *Bulletin of the American Meteorological Society* 102, 1, E61-E79, <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-19-0329.1>

- Miguel Carmo, João Ferreira, Manuel Mendes, Álvaro Silva, Pedro Silva, Daniela Alves, Luís Reis, Ilda Novo, Domingos Xavier Viegas. The climatology of extreme wildfires in Portugal, 1981-2018: Contributions to Forecasting and Preparedness, *International Journal of Climatology*, October 2021 (Doi:10.1002/joc.7411)

- Mil-Homens, M., P. Brito, M. Caetano, A.M. Costa, S. Lebreiro, M.A. Trancoso, H. Stigter, 2021. Influence of diagenetic processes and terrestrial/anthropogenic sources in the contents of REE in marine sediments of the Cascais submarine canyon (Iberian western coast). *Science of the Total Environment* 773:145539 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145539>

- Milinovic, J., Vale, C., Botelho, M.J., Pereira, E., Sardinha, J., Murton, B.J., Noronha, J.P., 2021. Selective incorporation of rare earth elements by seaweeds from Cape Mondego, western Portuguese coast. *Science of the Total Environment* 795, 148860. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148860>

- Miranda, P. M. A., Tomé, R., Frois, L., Nogueira, M., Alves, J. M. R., Prior, V., Caldeira, R., & Dutra, E. (2021). Speed-up of the Madeira tip jets in the ERA5 climate highlights the decadal variability of the Atlantic subtropics. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 147(734), 679–690. <https://doi.org/10.1002/qj.3940>

- Monteiro, C., A. Cobelo-García, M. Correia-dos-Santos, M. Caetano, 2021 Drivers of Rh and Pt variability in the water column of a hydrodynamic estuary: effects of contrasting environments. *Science of the Total Environment* 760:143909. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143909>

- Monteiro, M., Coutinho, F., Castro, C., Sousa, C., Fontinha, F., Guerreiro, I., Pousão-Ferreira, P., 2021. Functional Feeds to Tackle Meagre (*Argyrosomus regius*) Stress: Physiological Responses under Acute Stressful Handling Conditions. *Marine drugs*. Vol. 19 (11) pp. 598. <https://doi.org/10.3390/md19110598>.

- Montero-Martín, J, Antón, M, Vaquero, JM, Neto, J, Sanchez-Lorenzo, A. Early sunshine duration and cloud cover records in Coimbra (Portugal) for the period 1891–1950. *Int J Climatol*. 2021; 41: 4977– 4986. <https://doi.org/10.1002/joc.7111>

- Moreira, I., Figueiredo, I., Farias, I., Lagarto, N., Maia, C., Robalo, J., Moura, T. (2021). Growth and maturity of the lesser-spotted dogfish *Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758) in the southern Portuguese continental coast. *Journal of fish biology*. <https://doi.org/10.1111/jfb.14915>

- Moreira, M., Schrama, D., Farinha, A. P., Cerqueira, M., Raposo de Magalhães, C., Carrilho, R., & Rodrigues, P. (2021). Fish Pathology Research and Diagnosis in Aquaculture of Farmed Fish; a Proteomics Perspective. *Animals*, 11(1), 125.

- Motta, C., Rego, A., Cardoso, C., Coelho, I., Gomes-Bispo, A., Afonso, C., Prates, J. A. M., Castanheira, I. and Bandarra, N.M. (2021). Seasonality as experienced in the market and the resulting variation in the amino acid and elemental composition of chub mackerel (*Scomber colias*). *Journal of Food Composition and Analysis*, 104, 104151. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157521003513>

- Muñoz-Lechuga, R., & Lino, P. G. (2021). Length-weight and length-length relationships for three small tuna species (Scombridae) from Portuguese waters including curved fork length and eviscerated weight relationships. *Cahiers de Biologie Marine*, 62(1), 71-76.

- Neves J, Silva AA, Moreno A, Veríssimo A, Santos AM, Garrido G 2021. Population structure of the European sardine *Sardina pilchardus* from Atlantic and Mediterranean waters based on otolith shape analysis. *Fisheries Research* 243, 106050. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2021.106050>

- Nogueira, M., Boussetta, S., Balsamo, G., Albergel, C., Trigo, I. F., Johannsen, F., Miralles, D. G., & Dutra, E. (2021). Upgrading Land-Cover and Vegetation Seasonality in the ECMWF Coupled System: Verification With FLUXNET Sites, METEOSAT Satellite Land Surface Temperatures, and ERA5 Atmospheric Reanalysis. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 126(15), e2020JD034163. <https://doi.org/10.1029/2020JD034163>

- Oliveira, H., Blocquel, C., Santos, M., Fretigny, M., Correia, T., Gonçalves, A., Cabado, A.G., López, L.B., Raaholt, B.W., Ferraris, F., Lacoconi, F., Cubadda, F., Mantovani, A., Vallet, E., Vlaemynck, G., Fernández-Arribas, J., Eljarrat, E., López, E., de Alda, M.L., Panicz, R., Sobczak, M., Eljasik, P., Cunha, S., Ferreira, R., Fernandes, J.O., Sousa, S., Domingues, V.F., Delerue-Matos, C., Marques, A., Nunes, M.L. (2021). Semi-industrial development of nutritious and healthy seafood dishes from sustainable species. *Food and Chemical Toxicology*. 155: 112431. DOI: 10.1016/j.fct.2021.112431.

- Ollé, J., Vilà-Valls, L., Alvarado-Bremer, J., Cerdaneres, G., Duong, T. Y., Hajje, G., Lino, P. G., Muñoz-Lechuga, R., Ngom, F., Constance, N., Araguas, R.M., Sanz, N. & Viñas, J. (2022). Population genetics meets phylogenetics: new insights into the relationships among members of the genus *Euthynnus* (family Scombridae). *Hydrobiologia*, 849(1), 47-62.

- Omira, R., Baptista, M. A., Quartau, R., Ramalho, R. S., Kim, J., Ramalho, I., & Rodrigues, A. (2021). How hazardous are tsunamis triggered by small-scale mass-wasting events on volcanic islands? New insights from Madeira–NE Atlantic. *Earth and Planetary Science Letters*, 578, 117333. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2021.117333>.

- Pacheco, A., Luís, M., Nogueira, P., Magalhães, V., Noiva, J., Velez, S., Moita, P., Tsoupras, A., Terrinha, P., Ribeiro, C., 2021. Caracterização da Cobertura Sedimentar da Plataforma Continental Alentejana. Characterization of the Alentejo Continental Shelf sedimentary cover. *Geonovas* 33. http://www.apgeologos.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=4328:geonovas-vol-33-n-1-e-2&catid=20&Itemid=156.

- Paredes, P., I. Trigo, H. de Bruin, N. Simões, L. S. Pereira, 2021: Daily grass reference evapotranspiration with Meteosat Second Generation shortwave radiation and reference ET products, *Agriculture and Water Management*, 248, <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106543>

- Parente, J., Henriques, V., Campos, A., 2021. The anchovy fishery by the Portuguese coastal seine fleet - landings and fleet characteristics. *Developments in Maritime Technology and Engineering*, 2021: 713-720. DOI: 10.1201/9781003216599-76.

- Páscoa P., Russo A. Gouveia C.M., Soares P.M.M, Cardoso R.M., Careto J.A.M. Ribeiro A.F.S. (2020) A high-resolution view of the recent drought trends over the Iberian Peninsula. *Weather and Climate Extremes* 32, 100320

- Peck, M.A., Alheit, J., Bertrand, A., Catalán, I.A., Garrido, S., Moyano, M., Rykaczewski, R., Takasuka, A., van der Lingen, C.D. (2021) Small pelagic fish in the new millennium: A bottom-up view of global research effort, *Progress in Oceanography*, doi: <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2020>.

- Pedro, S., Cardoso, C., Caetano, J., Mourato, M. and Lourenço, H.M. (2021). Chemical and microbiological contamination in limpets (*Patella aspera*) of the Portuguese coast. *Food Control*, 119, 107492. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713520304084>

- Pedro, S., Cardoso, C., Caetano, J., Mourato, M., & Lourenço, H.M. (2021). Chemical and microbiological contamination in limpets (*Patella aspera*) of the Portuguese coast. *Food Control*, 119:107492. <http://doi.org/10.1016/j.foodcont.2020.107492>

- Piló D, Pereira F, Carvalho AN, Vasconcelos P, Cunha AM, Gaspar MB (2021). Are non-indigenous species hitchhiking offshore farmed mussels? A biogeographic and functional approach. *Marine Pollution Bulletin*, 171: 112776.

- Pinheiro, M., A. Oliveira, S. Barrosa, N. Alves, J. Raimundo, M. Caetano, J. Coimbra, T. Neuparth, M.M. Santos, 2021. Functional, biochemical and molecular impact of sediment plumes from deep sea mining on *Mytilus galloprovincialis* under hyperbaric conditions. *Environmental Research* 195:110753. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.110753>

- Pinto, M.M, R.M. Trigo, I. F. Trigo, and C. C. DaCamara, 2021: A Practical Method for High-Resolution Burned Area Monitoring Using Sentinel-2 and VIIRS, *Remote Sens.*, <https://doi.org/10.3390/rs13091608>

- Pires, R.F.T., Á. Peliz, A. dos Santos, 2021. Into the deep – Dispersal models for deep-water decapod shrimp larvae: the case of *Parapenaeus longirostris*. *Progress in Oceanography*, 194, 102568 (doi: 10.1016/j.pocean.2021.102568)

- Pita C., Roumbedakis K, Fonseca T, Matos FL, Pereira J, Villasante S, Pita P, Bellido JM, Gonzalez AF, García-Tasende M, Lefkaditou E, Adamidou A, Cuccu D, Belcari P, Moreno A, Pierce GJ, 2021. Fisheries for common octopus in Europe: socioeconomic importance and management, *Fisheries Research*, 235: 105820. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2020.105820>

- Quivelli, O., Marino, M., Rodrigues, T., Girone, A., Maiorano, P., Bertini, A., Niccolini, G., Trotta, S., Bassinot, F., 2021. Multiproxy record of suborbital-scale climate changes in the Algero-Balearic Basin during late MIS 20 - Termination IX. *Quaternary Science Reviews* 260, 106916, doi:<https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2021.106916>.

- Rafaela A Santos, Aires Oliva-Teles, Pedro Pousão-Ferreira, Russell Jerusik, Maria J Saavedra, Paula Enes, Cláudia R Serra, 2021. Isolation and Characterization of Fish-Gut Bacillus spp. as Source of Natural Antimicrobial Compounds to Fight Aquaculture Bacterial Diseases. *Marine Biotechnology* 23 (2), 276-293

- Ramalho, M., L. Matias, M. Neres, M. Carafa, A. Carvalho, P. Teves-Costa (under revision). A sanity check for earthquake recurrence models used in PSHA of slow deforming regions: the case of SW Iberia. *Natural Hazards and Earth System Sciences* (2021): <https://doi.org/10.5194/nhess-2020-300>.

- Ramos, J., M. Tuaty-Guerra, M. Almeida, A. Raposo, M. Gaudêncio, A. Silva, N. Rodrigues, S. Leandro, M. Caetano, 2021. An artificial reef at the edge of the deep: an interdisciplinary case study. *Ocean & Coastal Management* 210:105729 <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105729>

- Robalo, JI, Farias, I, Francisco, SM, Avellaneda, K, Castilho, R, Figueiredo, I (2021). Genetic population structure of the Blackspot seabream (*Pagellus bogaraveo*): contribution of mtDNA control region to fisheries management. *Mitochondrial DNA Part A*, 32:4, 115-119, DOI: 10.1080/24701394.2021.1882445

- Rodrigues, E., Susana F. Nascimento, Cristiana L. Pires, Lia Godinho, C. Churro, M. J. Moreno and M. Pardal. "Determination of intestinal absorption of the paralytic shellfish toxin GTX-5 using the Caco-2 human cell model." *Environmental Science and Pollution Research* (2021): 1 - 11. DOI:10.1007/s11356-021-15342-y

- Rodrigues, M., Castañeda-Loaiza, V., Monteiro, I., Pinela, J., Barros, L., Abreu, R., Oliveira, M., Soares, F., Pousão-Ferreira, P., 2021. Metabolomic Profile and Biological Properties of Sea Lavender (*Limonium algarvense* Erben) Plants Cultivated with Aquaculture Wastewaters: Implications for Its Use in Herbal Formulations and Food Additives. *Foods*. Vol. 10 (12) pp. 3104. <https://doi.org/10.3390/foods10123104>

- Rodríguez-García, C., Sanz-Fernández, V., Muñoz-Lechuga, R., Gutiérrez-Martínez, M., & Cabrera-Castro, R. (2021). First records and presence over time of the cubozoan *Carybdea marsupialis* (Linnaeus, 1758) on the southwestern Spanish coast (Northeast Atlantic). *Regional Studies in Marine Science*, 101712.

- Romero J., Vieira C., Garrido S., Hermida M., Faria G., Catry P., Granadeiro J.P. Diet and trophic position of two mackerel species in the archipelago of Madeira, Portugal. *J. Fish Biology* 99:831–843. DOI: 10.1111/jfb.14766FISHJ

- Rosa, D., Gago, M., Fernandez-Carvalho, J., Erzini, K., Coelho, R. 2021. Life history parameters of the crocodile shark, *Pseudocarcharias kamoharai*, in the tropical Atlantic Ocean. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 101 (4): 753-763. <https://doi.org/10.1017/S0025315421000588>

- Rosa, T. L., Piecho-Santos, A. M., Vettor, R., & Soares, C. G. (2021). Review and prospects for autonomous observing systems in vessels of opportunity. *Journal of Marine Science and Engineering*, 9(4). 366. (<https://doi.org/10.3390/jmse9040366>)

- Rufino, M. M., C. Albouy and A. Brind'Amour (2021) Which spatial interpolators I should use? A case study using marine species distributions modelling. 449: 109501. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2021.109501>

- Ruiz-Salmón, I., Laso, J., Margallo, M., Villanueva-Rey, P., Rodríguez, E., Quinteiro, P., ... & Aldaco, R. (2021). Life cycle assessment of fish and seafood processed products—a review of methodologies and new challenges. *Science of The Total Environment*, 761, 144094. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144094>

- Sacchettini, G., Castellini, G., Graffigna, G., Hung, Y., Lambri, M., Marques, A., Perrella, F., Savarese, M., Verbeke, W., Capri., E (2021). Assessing consumers' attitudes, expectations and intentions towards health and sustainability regarding seafood consumption in Italy. *Science of the Total Environment*. 789: 148049. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.148049.

- Salem, A., Castanho, S., Couto, A., Candeias-Mendes, A., Silva, A., Gamboa, M., Pousão-Ferreira, P., Ribeiro, L., 2021. How does weaning anticipation affect gilthead seabream (*Sparus aurata*) larvae digestive capacity, growth and survival?. *Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries*. Vol. 25 (5) pp. 865-879.

- Sales, S., Lourenço, H. M., Pessoa, M. F., Pombo, A., Félix, P. M. & Bandarra, N. M. (2021). Chemical Composition and Omega 3 Human Health Benefits of Two Sea Cucumber Species of North Atlantic, *Journal of Aquatic Food Product Technology*, (doi: 10.1080/10498850.2021.1909683).

- Salgueiro, V., Reis, L., Ferreira, E., Botelho, M.J., Manageiro, V., Caniça, M., 2021. Assessing the bacterial community composition of bivalve mollusks collected in aquaculture farms and respective susceptibility to antibiotics. *Antibiotics*, 2021, 10(9), 1135 <https://doi.org/10.3390/antibiotics10091135>

- Sanches-Fernandes, G., Califano, G., Castanho, S., Soares, F., Ribeiro, L., Pousão-Ferreira, P., Mata, L., Costa, R., 2021. Effects of live feed manipulation with algal-derived antimicrobial metabolites on fish larvae microbiome assembly: A molecular-based assessment. *Aquaculture Research*. Vol. 53 (3) pp. 1062-1083. <https://doi.org/10.1111/are.15648>.

- Sanches-Fernandes, G., Califano, G., Keller-Costa, T., Castanho, S., Soares, F., Ribeiro, L., Pousão-Ferreira, P., Mata, L., Costa, R., 2021. Draft Genome Sequence of *Vibrio chagasii* 18LP, Isolated from Gilthead Seabream (*Sparus aurata*) Larvae Reared in Aquaculture. *Genome Sequences* . Vol 10 (37). <https://doi.org/10.1128/MRA.00658-21>.

- Sanches-Fernandes, G.M.M., Califano G., Keller-Costa T., Castanho S.I.C., Soares F., Ribeiro L., Pousão-Ferreira P., Mata L., Costa R, 2021. Draft genome sequence of *Vibrio jasicida* 20LP, an opportunistic bacterium isolated from fish larvae. *Microbiology Resource Announcements*. DOI:10.3390/w13010104

- SANTOS, C.; SOARES, F.; CANDEIAS-MENDES, A.; POUÇÃO-FERREIRA, P.; DINIS, M. T.; OLIVEIRA, C. Characterization of spawning rhythms of a sparidae aquaculture species (*Diplodus sargus*) in the south of Portugal. *Aquaculture Research*. DOI: 10.1111/are.15675

- Santos, C.C., Domingo, A., Carlson, J., Natanson, L., Travassos, P., Macias, D., Cortés, E., Miller, P., Hazin, F., Mas, Urbina, J.O., Lino, P.G., Coelho, R., 2021. Movements, habitat use, and diving behavior of shortfin mako in the Atlantic Ocean. *Frontiers in Marine Science*, 8: 686343. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.686343>

- Santos, R.A., Oliva-Teles, O., Pousão-Ferreira, P., Jerusik, R., Saavedra, M., Enes, P., Serra, C.R., 2021. Isolation and Characterization of Fish-Gut *Bacillus* spp. as Source of Natural Antimicrobial Compounds to Fight Aquaculture Bacterial Diseases., *Marine Biotechnology*. Vol. 23 (2) pp. 276-293. <https://doi.org/10.1007/s10126-021-10022-x>.

- Silvestre, J.A., Pires, S.F.S., Pereira, V., Colaço, M., Costa, A.P.L., Soares, A.M.V.M., Matias, D., Bettencourt, F., Fernández-Boo, S., Rocha, R.J.M. and Rodrigues, A.C.M. (2021). Meeting the Salinity Requirements of the Bivalve Mollusc *Crassostrea gigas* in the Depuration Process and Posterior Shelf-Life Period to Improve Food Safety and Product Quality. *Water* 13, 1126. <https://doi.org/10.3390/w13081126>.

- Soares, C., Ferreira, S., Ré, P., Teodósio, M.A., Santos, A.M.P., Batista, H., Baylina, N., Garrido, S. (2021). Effect of Temperature on the Daily Increment Deposition in the Otoliths of European Sardine *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) Larvae. *Oceans*, 2, 723–737 (<https://doi.org/10.3390/oceans2040041>)

- Sobczak, M., Panicz, R., Eljasik, P., Sadowski, J., Tórz, A., Zochowska-Kujawska, J., Barbosa, V., Dias, J., Marques, A. (2021). Nutritional value and sensory properties of common carp (*Cyprinus carpio* L.) fillets enriched with sustainable and natural feed ingredients. *Food and Chemical Toxicology*. 152: 112197. DOI: 10.1016/j.fct.2021.112197.

- Somoza, Luis, Teresa Medialdea, Pedro Terrinha, Adrià Ramos and Juan-Tomás Vázquez. Submarine Active Faults and Morpho-Tectonics Around the Iberian Margins: Seismic and Tsunamis Hazards. June 2021 | Volume 9 | Article 653639. *Frontiers in Earth Science*. doi: 10.3389/feart.2021.653639

- Sordo, L., Duarte, C., Joaquim, S., Gaspar, M.B., Matias, D. 2021. Long-term effects of high CO2 on growth and survival of juveniles of the striped venus clam *Chamelea gallina*: Implications of seawater carbonate chemistry. *Marine biology* 168,123. <https://doi.org/10.1007/s00227-021-03931-x>. Available open access in; <https://rdcu.be/cn1dG>

- Stoichev, T., Marques, A., Almeida, C.M.R. (2021). Modeling the relationship between emerging and persistent organic contaminants in water, sediment and oysters from a temperate lagoon. *Marine Pollution Bulletin*. 164: 111994. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2021.111994.

- Stratoudakis Y (2021) Legitimacy objects, agents, and evaluators: A framing to strengthen planning and performance of fisheries co-management. *Environmental Science and Policy* 116:230-238 DOI: 10.1016/j.envsci.2020.11.001

- Szalaj D., M. A. Torres, T. Veiga Malta, M. M. Angelico, L. Sobrinho-Gonçalves, C. Chaves, B. Alcoforado, S. Garrido, P. Ré, H. Cabral, A. Silva. Food-web dynamics in the Portuguese continental shelf ecosystem between 1986 and 2017: unravelling drivers of sardine decline. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 251 <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2021.107259>.

- Szalaj, Dorota; Silva, Alexandra; Ré, Pedro; Cabral, Henrique. 2021. Detecting Regime Shifts in the Portuguese Continental Shelf Ecosystem Within the Last Three Decades. *Frontiers in Marine Science* 8: <http://dx.doi.org/10.3389/fmars.2021.629130>. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.6291303Szalaj>,

- Szynaka, M. J., Gonçalves, J. M.S., Erzini, K., Campos, A., 2021. Identifying Métiers Using Landing Profiles: An Octopus Driven Multi-Gear Coastal Fleet. *J. Mar. Sci. Eng.* 2021, 9,1022. <https://doi.org/10.3390/jmse9091022>.

- Tomasino, M.P., M. Aparício, I. Ribeiro, F. Santos, M. Caetano, C.M. Almeida, M.F. Carvalho, A.P. Mucha, 2021. Diversity and hydrocarbon-degrading potential of deep-sea microbial community from the Mid-Atlantic Ridge, south of the Azores (North Atlantic Ocean). *Microorganisms* 9:2389 <https://doi.org/10.3390/microorganisms9112389>

- Trigo, I. F., Ermida, S. L., Martins, J. P., Gouveia, C. M., Götsche, F. M., & Freitas, S. C. (2021). Validation and consistency assessment of land surface temperature from geostationary and polar orbit platforms: SEVIRI/MSG and AVHRR/Metop. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 175, 282-297. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2021.03.013>

- Vale, P., Ribeiro, I., & Rodrigues, S. (2021). Workflow of the pre-chromatographic ‘Lawrence’ method for bivalves contaminated with ymnodinium catenatum’s paralytic shellfish poisoning toxins. *Food Control*, 126, 108081. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108081>

- Vasconcelos P, Janeiro F, Pereira F, Moura P, Carvalho NA, Gaspar MB (2021). Shell shape, morphometrics and relative growth of four sympatric limpet species from the Algarve coast (southern Portugal). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 101(5): 791-800.

- Vasconcelos, P., Santos, A.C.N., Pereira, F., Moura, P., Carvalho, A.N., Gaspar, M.B., 2021. Shell morphology, morphometric relationships and relative growth of three topshell species (Gastropoda: Trochidae) from the Algarve coast (southern Portugal). *Thalassas: An International Journal of Marine Sciences*.

- Vicente, B., Matos, J., Gomes, R., Sapatinha, M., Afonso, C., Rodrigues, T., Amorim, A., Bandarra, N.M. and Cardoso, C. (2021). Production and bioaccessibility of *Emiliania huxleyi* biomass and bioactivity of its aqueous and ethanolic extracts. *Journal of Applied Phycology*, 33, 3719-3729. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10811-021-02551-8>

- Worne, S., Stroynowski, Z., Kender, S., Swann, G.E.A., 2021. Sea-ice response to climate change in the Bering Sea during the Mid-Pleistocene Transition. *Quaternary Science Reviews* 259, 106918, doi:<https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2021.106918>.

- Xavier, Raquel, Marta C Soares, Sofia M Silva, Filipe Banha, Mafalda Gama, Laura Ribeiro, Pedro Anastácio, Sónia C Cardoso, 2021. Environment and host related factors modulate gut and carapace bacterial diversity of the invasive red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*). *Hydrobiologia*, 848, 4045-4057. <https://doi.org/10.1007/s10750-021-04623-9>

- Zúñiga D, Sanchez-Vidal A, Flexas MM, Carroll D, Rufino MM, Spreen G, Calafat A and Abrantes F (2021) Sinking Diatom Assemblages as a Key Driver for Deep Carbon and Silicon Export in the Scotia Sea (Southern Ocean). *Front. Earth Sci.* 9:579198. doi: 10.3389/feart.2021.57919

- Zúñiga, D., A. Sanchez-Vidal, M.M. Flexas, D. Carroll, M. M. Rufino, G. Spreen, A. Calafat, F. Abrantes (2021) Sinking diatom assemblages as a key driver for deep carbon and silicon export in the Scotia Sea (Southern Ocean). *Front. Earth Sci.*, <https://doi.org/10.3389/feart.2021.579198>

9.3 PUBLICAÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NÃO INDEXADAS

- Avaliação da Qualidade das Águas Conquícolas 2021. Relatório Científico-Técnico no âmbito do projeto SNMB-Monitor

- Bach, P., Sabarros, P.S., Romanov, E.V., Coelho, R., Guillon, N., Massey, Y., Murua, H. 2021. Third progress report on tag deployments to investigate the post-release mortality of oceanic white sharks discarded by EU purse seine and pelagic longline fisheries in the South-West Indian Ocean (POREMO project). 17th Working Party on Ecosystems and Bycatch: Assessment Meeting (WPEB17-AS). 6-10 September 2021, Online Meeting. IOTC Document, IOTC-2021-WPEB17-AS-26_rev1. 9pp.

- Canals, A., Varela Martínez, C., Diogène, J., Gago-Martínez, A., Cebadera-Miranda, L., Vasconcelos, F.M., Gómez, I.L., Sánchez, E.V.M., Alférez, R.C., Núñeze, D., Friedemann, M., Oleastrog, M., Boziarish, I., Rambla, M., Campàs, M., Fernández, M., Andree, K., Tudó, A., Rey, M., Sagristà, N., Aguayo, P., Leonardo, S., Castan, V., Costa, J.L., Real, F., García, N., Rodríguez, A.J.F., León, F.M., Costa, P.R., Soliño, L., Rodrigues, S., Silva, A., Godinho L., Marques, A., Kanari, P., Stavroulakis, G., Papageorgiou, G., Chrysanthou, E., Aligizaki, K., Nikolopoulou, I., Kaliwra, A., Leão, J.M., Estevez, P., Castro, D., Barrios, C., Hess, P. and Sibat, M. (2021). Risk characterisation of ciguatera poisoning in Europe. EFSA supporting publication 2021: 18(5):EN-6647. 86 pp. <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2021.EN-6647>

- Coelho, R., Santos, C.C., Rosa, D., Lino, P.G. 2021. Updated blue shark catches and standardized CPUE for the Portuguese pelagic longline fleet in the Indian Ocean. 17th Working Party on Ecosystems and Bycatch Data Preparatory Meeting (WPEB17-DP). 12-14 April 2021, Online Meeting. IOTC Document, IOTC-2021-WPEB17-DP-10. 17pp

- Doray M, Amorim P, Boyra G, Carrera P, Duhamel E, Marques V, O'Donnell C, Ramos F, Rodriguez-Climent S, Campanella F, van der Kooij J, Petitgas P (2021). General methodology for fish biomass estimation based on acoustic data. in: Doray, M., Boyra, G., and van der Kooij, J. (Eds.). ICES Survey Protocols – Manual for acoustic surveys coordinated under ICES Working Group on Acoustic and Egg Surveys for Small Pelagic Fish (WGACEGG). <https://doi.org/10.17895/ices.pub.746>

- Druon, J.-N., Sabarros, P.S., Bach, P., Romanov, E.V., Coelho, R., 2021. Habitat modelling for the blue shark (*Prionace glauca*) by sex and size classes in the Indian Ocean. 17th Working Party on Ecosystems and Bycatch: Assessment Meeting (WPEB17-AS). 6-10 September 2021, Online Meeting. IOTC Document, IOTC-2021-WPEB17-AS-13_rev1. 22pp

- Fernandes, A.C., Gonçalves, P., Mendes, H. 2021. Scientific information on species landings and discards in the Northeast Atlantic Iberian Portuguese coast (ICES Division 27.9.a). Relatório produzido no âmbito do Grupo de Trabalho das Águas Ocidentais Sul sobre a obrigação de descarga para apresentar na reunião do “Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries” (STECF) de 2021.

- Figueiredo, I., Moura, T., Alpoim, R., Coelho, R., Serra Pereira, B. 2021. Proposta De Plano De Ação Nacional Para Tubarões, Raias E Quimeras. Documento apresentado ao Ministério do Mar. Novembro 2021. 40 pp.

- Gamboa, D., Neres, M., Terrinha, P., Noiva, J., Brito, P. (2021). O Impacto dos Dados de Exploração Petrolífera no Avanço do Conhecimento Científico das Margens Continentais e no Estudados Riscos Geológicos em Portugal. Boletim de Minas, 55 - Petróleo - Prospecção e Pesquisa em Portugal - 2020-2021

- Gaspar, P.; Henriques, V.; Fonseca, P.; Łoś, H.; Cloarec, M.G.; Silva, A.J.; Silva, R.; Grosso, N.; Campos, A., 2021 . Monitoring Pelagic Fishing Activity in the Northeast Atlantic. Proceedings of the IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium IGARSS: 5712-5715. DOI: 10.1109/IGARSS47720.2021.9553509

- Gillespie, K., Hanke, A., Coelho, R., Rosa, D., Carnevali, O., Gioacchini, G., Macias, D., 2021. Final report for phase three of the ICCAT short term contract: swordfish biological samples collection for growth, reproduction and genetic studies. ICCAT species groups meetings (Swordfish), 24 September 2021, Online Meeting. ICCAT-SCRS Document, SCRS/2021/119. 52pp

- Gonçalves P., Fernandes A. C., Moreno A., Chaves C., Silva C., Azevedo M., Gaspar M., Vasconcelos R., Borges M. F. 2021. DQEM Descritor 3 (Populações de peixes e moluscos explorados para fins comerciais) Programa de Monitorização PT subdivisão do Continente.

- Gonçalves, P. 2021. Blue whiting age readings – 1st ring issues. Documento de trabalho apresentado no ICES Workshop on Blue Whiting Age Reading (WKARBLUE2), 31 maio a 4 junho 2021.

- Gonçalves, P. 2021. Esclarecimento ao aconselhamento do ICES de 2020 relativo à lista de espécies a incluir na avaliação do D3. Pedido recebido de: DGRM em preparação para a reunião WGGES da Comissão Europeia.

- Gonçalves, P. 2021. New developments on the R-tool SampleOptim. Documento de trabalho apresentado no ICES 4th Workshop on Optimization of Biological Sampling (ICES WKBIOPTIM 4), 15 a 19 novembro 2021.

- Gonçalves, P. 2021. Results workshop exchange WKARBLUE3. Documento de trabalho apresentado no ICES Workshop on Blue Whiting Age Reading (WKARBLUE2), 31 maio a 4 junho 2021.

- Gonçalves, P. 2021. Stocks pesqueiros com interesse para a frota nacional: Sarda, *Scomber scombrus*. Documento de suporte à preparação das reuniões com a Administração e será complementar às informações do aconselhamento, que no caso do ICES são as Advice sheets.

- Gonçalves, P., Bitetto I. 2021. WKBIOPTIM tools and their possible integration. Documento de trabalho apresentado no ICES 4th Workshop on Optimization of Biological Sampling (ICES WKBIOPTIM 4), 15 a 19 novembro 2021.

- Gonçalves, P., Silva, V. V. 2021. Validation study on blue whiting age growth – IPMA table (Part 2). Documento de trabalho apresentado no ICES Workshop on Blue Whiting Age Reading (WKARBLUE2), 31 maio a 4 junho 2021.

- Gonçalves, P., Vasconcelos, R., Chaves, C. 2021. Estado do stock de sargo-safia, *Diplodus vulgaris*, na área do Parque Natural da Costa Vicentina e Sudoeste Alentejano (PNSACV). Pedido recebido de: Ministério do Mar.

- Hollatz, C., Bartilotti, C., Tuaty-Guerra, M., Lobo Arteaga, Gizzi, F., Brignon, J.M., Chapon, V., Cardoso, I., Chainho, P., Monteiro, J., Macedo, J., Gaudêncio, M. J., Canning-Clode, J., Carreira, G. (2021b). WP3 Application of Risk-Based Approach to Non-Indigenous Species (Descriptor 2). Project RAGES: Risk-Based Approaches to Good Environmental Status. EU Grant Agreement No. 110661/2018/794607/SUB/ENV.C.2. Deliverable 3.5 - Report coordinated sub-regional approaches to risk management and recommendations for sub-regional monitoring and measures, 29pp. www.msfd.eu/rages

- Jordá, M.J.J., Andonegi, E., Alavarez, D., Murua, H., Coelho, R., Kell, L., Báez, J.C., Hanke, A., 2021. Terms of reference for ecocard intersessional work. ICCAT intersessional meeting of the Sub-Committee on Ecosystems, 5-10 May, Online Meeting, ICCAT-SCRS Document, SCRS/2021/069.

- Jordá, M.J.J., Nieblas, A.E., Murua, H., Endonegi, E., Hanke, A., Diaz, G.A., Coelho, R. 2021. Concept note for ICCAT Eco regions workshop: “Identification of regions in the ICCAT convention area to inform the implementation of ecosystem-based fisheries management”. ICCAT intersessional meeting of the Sub-Committee on Ecosystems, 5-10 May, Online Meeting, ICCAT-SCRS Document, SCRS/2021/070.

- Laura Wise and Isabel Riveiro. Sardine (*Sardina pilchardus*) in divisions 8.c and 9.a. Working document forWKTADSA-II, 18 a 24 de Janeiro de 2021

- Lino, P. G., Ortiz, M., Hirofumi, M., Santos, M. 2021. Review of the size and weight data of eastern bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) from Portugal trap/farm. ICCAT intersessional meeting of the bluefin tuna species group, 2-9 Sep, Online meeting. ICCAT-SCRS Document, SCRS/2021/146. 13pp.

- Maia, F., Grade, A. (2021). DivRP 22_INF_2021. Parecer relativo ao pedido de verificação e quantificação de mortalidade de ostras ao abrigo da portaria n.º 116/2016, de 29 de Abril do Programa Operacional MAR2020 (Productor Ostreícola Bruno Silva).

- Maia, F., Grade, A. (2021). DivRP 38_INF_2021. Pedido de verificação e quantificação de mortalidade de ostras ao abrigo da portaria n.º 116/2016, de 29 de Abril do Programa Operacional MAR2020 (Productor Ostreícola Francisco Avelas).

- Maia, F., Grade, A. (2021). DivRP 39_INF_2021. Parecer relativo ao pedido de verificação e quantificação de mortalidade de ostras ao abrigo da portaria n.º 116/2016, de 29 de Abril do Programa Operacional MAR2020 (Productor Ostreícola Ivo cruz).

- Maia, F., Grade, A. (2021). DivRP 57_INF_2021. Parecer relativo ao pedido de verificação e quantificação de mortalidade de ostras ao abrigo da portaria n.º 116/2016, de 29 de Abril do Programa Operacional MAR2020 (Productor Ostreícola Willy Benon).

- Maia, F., Grade, A. (2021). DivRP 59_INF_2021. Parecer relativo ao pedido de verificação e quantificação de mortalidade de ostras ao abrigo da portaria n.º 116/2016, de 29 de Abril do Programa Operacional MAR2020 (Productor Ostreícola Nikitin Nicolai).

- Maia, F., Grade, A. (2021). DivRP 72_INF_2021. Parecer relativo ao pedido de verificação e quantificação de mortalidade de ostras ao abrigo da portaria n.º 116/2016, de 29 de Abril do Programa Operacional MAR2020 (Productor Ostreícola Armando Figueiredo).

- Maia, F., Grade, A. (2021). DivRP 74_INF_2021. Parecer relativo ao pedido de verificação e quantificação de mortalidade de ostras ao abrigo da portaria n.º 116/2016, de 29 de Abril do Programa Operacional MAR2020 (Productor Ostreícola Luiz Almeida).

- Maia, F., Grade, A. (2021). Parecer DivRP 58_INF_2021. Pedido de verificação e quantificação de mortalidade de ostras ao abrigo da portaria n.º 116/2016, de 29 de Abril do Programa Operacional MAR2020 (Productor Ostreícola Paulo Graça).

- Maia, F., Grade, A. (2021). Parecer DivRP 73_INF_2021. Pedido de verificação e quantificação de mortalidade de ostras ao abrigo da portaria n.º 116/2016, de 29 de Abril do Programa Operacional MAR2020 (Productor Ostreícola Carlos Marques).

- Maia, F., Martins, R., Carneiro, M., Gaspar, M. B. (2021). DivRP_231_INF_2021. Parecer relativo ao pedido de revisão do Regulamento da Pesca na Ria de Aveiro (VIANAPESCA).

- Maia, F., Martins, R., Carneiro, M., Stratoudakis, Y., Gaspar, M. B. (2021). DivRP_221_INF_2021. Parecer relativo ao pedido de revisão do Regulamento da Pesca na Ria de Aveiro (APARA).

- Maia, F. (2021). DivRP 116_INF_2021. Ministério Público - Parecer relativo ao pedido de exame pericial à arte de pesca apreendida à ordem do Auto de Notícia NUIPC – 000002/20.0FAAVR.

- Moreno A., Amorim P., Silva A.V., Feijó D, Silva D., Angélico M.M., Henriques E., Oliveira P.B., Pastor J., Oliveira N. 2021. PELAGO21 acoustic survey in the Atlantic Iberian Waters of ICES area 9a. (River Minho - Cape Trafalgar). Working Document presented at WGACEGG, 15-19 November 2021, Online Meeting

- Moura, T. (2021). Black-bellied anglerfish (*Lophius budegassa*) in divisions 8c and 9a (Cantabrian Sea, Atlantic Iberian waters): development of a stock synthesis model. Working document presented to the Workshop on Tools and Development of Stock Assessment Models Using a4a and Stock Synthesis (WKTaDSA). 18th -24th January 2021. 15 pp.

- Moura, T. 2021. Black-bellied anglerfish (*Lophius budegassa*) in divisions 8c and 9a (Cantabrian Sea, Atlantic Iberian waters): assessment with SPiCT. Working document presented to the Benchmark Workshop on the development of MSY advice for category 3 stocks using Surplus Production Model in Continuous Time (WKMSYSPICT) Benchmark workshop. 15th - 19th February 2021. 24p.

- Moura, T., Cabello, C., Díez, G., Serra-Pereira, B., Maia, C., Figueiredo, I. (2021). Effect of the Portuguese surveys in the assessment of catsharks *syc.27.8c9a* and *sho.27.89a*. Working Document for the ICES Working Group on Elasmobranch Fishes, 15th – 24th June 2021. 6 pp.

- Muñoz-Lechuga, R. & Lino, P. G. 2021. Protocol for sampling, preparing and storing of first dorsal fin spine for small tuna species: a first step for ageing analysis. ICCAT intersessional meeting of the small tuna species group, 17-20 May, Online meeting. ICCAT-SCRS Document, SCRS/2021/085. 7pp.

- Nieblas, A.E., Bernard, S., Brisset, B., Bury, M., Chanut, J., Chevrier, T., Coelho, R., Colas, Y., Jayanti, A.D., Evano, H., Faure, C., Hervé, G., Kerzerho, V., Rouyer, T., Tracey, S., Bonhommeau, S. 2021. An update on satellite tagging of billfish around the Indian Ocean. 19th Working Party on Billfish (WPB19). 13-16 September 2021, Online Meeting. IOTC Document, IOTC-2021-WPB19-12. 10pp.

- Nunes C., Moreno A., Fernandes A.C, Silva A.V., Chaves C., Feijó D., Gonçalves P., Amorim P., Garrido S. Resposta ao pedido da ANICP, datado de 18 de junho de 2021, relativo aos dados disponíveis da biomassa de cavala (*Scomber colias*) nas águas portuguesas da ZEE continental. 30 julho.

- O’Higgins T, Guerra MT, Bartilotti C, Hollatz, C, Brignon, J-M and Verling, E. (2021). Recommendations for Joint implementation of a Risk-based Approach to Good Environmental Status. Risk-Based Approaches to Good Environmental Status (RAGES) Project Deliverable 5.2. 13pp. www.msfd.eu/rages

- Pennino, M.G., Maia, C., Rocha, A., Silva, C., Cousido, M., Izquierdo, F., Cerviñol, S., Velasco, F., Teruel Gomes, J. and Rodrigues, J. 2021. Common sole (*Solea solea*) stock in ICES divisions 8c9a: Data assessment.. Working document presented during ICES WKWEST2021, February 2021.

- Pennino, M.G., Maia, C., Rocha, A., Silva, C., Figueiredo, I., Cousido, M., Izquierdo, F., Cerviñol, S., Velasco, F., Teruel Gomes, J. and Rodrigues, J. 2021. Common sole (*Solea solea*) stock in ICES divisions 8c9a. Data compilation and preliminary assessment. Working document presented during the Data Compilation Meeting of the ICES WKWEST2021, January 2021.

- RAGES team (2021). Developing a Risk-based Approach to Good Environmental Status. RAGES Deliverable 2.3. GRANT AGREEMENT No 110661/2018/794607/SUB/ ENV.C.2: Risk Based Approaches to Good Environmental Status Project. www.msfd.eu/rages

- Ribeiro, A.T., Elias, M, Teixeira, B., Mendes, R. (2021). Fiambres de peixe. Preferência da cor e aceitabilidade, Revista de Ciências Agrárias, Sociedade de Ciências Agrárias de Portugal, 44 (2-3), 220-235. DOI:10.19084/rca.24281

- Rocha A., Moreno A., Dinis D., (2021). SPiCT assessment exercise for 27.9.a.s.a - Portuguese Southern Coast. WD presented to WGCEPH 2021.

- Rodríguez-Cabello, C., Moura, T., Teruel, J., Castro, J., Díez, G., Serra-Pereira, B., Gil, J., Figueiredo, I. (2021). Testing LBI parameters on *Scyliorhinus canicula* (*syc.27.8c9a*) Iberian stock. Working Document for the ICES Working Group on Elasmobranch Fishes, 15th – 24th June 2021. 8 pp.

- Rosa, D., Fu, D., Coelho, R., Mosqueira, I. 2021. Update of the Indian Ocean swordfish operating model. Working Party on Methods (WPM). 18-20 October 2021, Online meeting. IOTC Document, IOTC-2021-WPM12-XX. 14pp.

- Roubbedakis, K., Pita, C., Longo, C., Montero, C., Mendes, R., Gonçalves, A., Vieira, H., Macho, G., Ainsworth, G., Pita, P., Rodrigues, J.G., Verutes, G., Villasante, S., Matos, F., Monteiro, S., Ospina-Álvarez, A., Larivain, A., Robin, J.P., Koueta, N., Davoren, S., O'Leary, A., Lago, R., Romón, J., Olim, S., Pierce, G.J. and Power, A.M. 2021. Market Opportunities for Octopus in the Atlantic Area: CEPHS & CHEFS – Summary of Main Achievements. UA Editora – Universidade de Aveiro, 1st Edition – April 2021. ISBN: 978-972-789-691-2. <https://doi.org/10.48528/b55a-1d44>

- Sabarros, P.S., Coelho, R., Romanov, E.V., Guillon, N., Bach, P. 2021. Updated standardized CPUE of blue shark bycaught by the Reunion-based pelagic longline fishery (2007-2019). 17th Working Party on Ecosystems and Bycatch Data Preparatory Meeting (WPEB17-DP). 12-14 April 2021, Online Meeting. IOTC Document, IOTC-2021-WPEB17-DP-08. 16pp

- Santos, C.C., Rosa, D., Coelho, R. 2021. Effects of fishing gear configurations on target, desirable bycatch and unwanted bycatch species. ICCAT intersessional meeting of the Sub-Committee on Ecosystems, 5-10 May, Online Meeting, ICCAT-SCRS Document., SCRS/2021/066.

- Schirripa, M.J., Forrestal, F., Goodyear, P., Abascal, F., Buble, W., Coelho, R., Hanke, A., 2021. A preliminary analysis of spatiotemporal patterns in swordfish habitat distributions. ICCAT intersessional meeting of the swordfish species group, 31 May to 7 June, Online Meeting, ICCAT-SCRS Document. SCRS/2021/075.

- Serra-Pereira B., Silva A., Feijó D., Farias I. 2021. PARECER RELATIVO AO PEDIDO ENVIADO PELA DGRM SOBRE CONTRIBUTOS PARA A ORDEM DE TRABALHOS DA PRIMEIRA REUNIÃO DO GRUPO DAS ÁGUAS OCIDENTAIS SUL EM 2021. Grupo de Trabalho da Presidência do Grupo das Águas Ocidentais Sul (South Western Waters Member State Group, SWW MS. 8/2/2021.

- Serra-Pereira, B., Moura, T., Maia, C. and Figueiredo, I. 2021. Summary of the information available for *Dipturus* spp. from Portuguese mainland waters. Working Document for the ICES Working Group on Elasmobranch Fishes, 15th – 24th June 2021. 6 pp.

- Silva, A.A.; Szalaj, D. Applications of Ecopath with Ecosim in Portuguese continental waters. Working document to the 2021 meeting of the ICES WG on Multispecies Assessment Models. Videoconference, 11-15 October 2021.

- Silva, C. Mendes, H., Figueiredo, I. 2021. Parecer relativo ao Aconselhamento científico elaborado pelo ICES sobre as oportunidades de pesca de pescada para 2021

- Takeshima, H., Nanba, R., Ooka, S., Ando, D., Hayakawa, A., Kokubun, S., Noda, S., Takano, Y., Yanada, R., Coelho, R., Santos, M.N., Cortés, E., Domingo, A., Urbina, J.O., Sakuma, K., Nohara, K., Semba, Y., 2021. Polymorphism genotyping can resolve the complex genetic population structure of shortfin mako (*Isurus paucus*) in the Atlantic Ocean. ICCAT species groups meetings (Sharks), 22 September 2021, Online Meeting. ICCAT-SCRS Document, SCRS/2021/163. 16pp.

- Taylor, N.G., Gillespie, K., Miller, S., Kimoto, A., Coelho, R., 2021. From objectives to candidate performance indicators for NSW MSE. ICCAT intersessional meeting of the swordfish species group, 31 May to 7 June, Online Meeting, ICCAT-SCRS Document, SCRS/2021/094.

- Trigo, I.F. (2021) Organização Europeia para a Exploração de Satélites Meteorológicos (pp. 51-56) in Portugal Multilateral, Dicionário Volume II, Coord. N. S. Teixeira e A. Cunha, Ed. Almedina, Coimbra

- Tsiamis K., Palialexis A., Connor D., Antoniadis S., Bartilotti C., Bartolo G.A., Berggreen U.C., Boschetti S., Buschbaum C., Canning-Clode J., Carbonell A., Castriota L., Corbeau C., Costa A., Cvitković I., Despalatović M., Dragičević B., Dulčić J., Fortič A., Francé J., Gittenberger A., Gizzi F., Gollasch S., Gruszka P., Hegarty M., Hema T., Jensen K., Josephides M., Kabuta S., Kerckhof F., Kovtun-Kante A., Krakau M., Kraśniewski W., Lackschewitz D., Lehtiniemi M., Lieberum C., Linnamägi M., Lipej L., Livi S., Lundgreen K., Magliozzi C., Massé C., Mavrič B., Michailidis N., Moncheva S., Mozetič P., Naddafi R., Ninčević Gladan Z., Ojaveer H., Olenin S., Orlando-Bonaca M., Ouerghi A., Parente M., Pavlova P., Peterlin M., Pitacco V., Png-Gonzalez L., Rousou M., Sala-Pérez M., Serrano A., Skorupski J., Smolders S., Srebaliene G., Stæhr P.A., Stefanova K., Strake S., Tabarcea C., Todorova V., Trkov D., Tuaty-Guerra M., Vidjak O., Zenetos A., Žuljević A., Cardoso A.C. (2021). Marine Strategy Framework Directive- Descriptor 2, Non-Indigenous Species, Delivering solid recommendations for setting threshold values for non-indigenous species pressure on European seas. EUR 30640 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-32257-3, doi:10.2760/035071, JRC124136. DOI 10.2760/035071

- Verling, E., Guerra, M.T., Hollatz, C., Bartilotti, C. and O'Higgins, T. (2021). Risk management, common targets and coordinated measures for Descriptor 11 of the MSFD. Risk-Based Approaches to Good Environmental Status (RAGES) Project Deliverable 4.5. 14 pp. www.msfd.eu/rages

- Wise, L., Ibaibarriaga, L., Uriarte, A., Riveiro, I and Azevedo, M. Changes in fit of stock–recruitment models with additional data and impact of stock–recruitment data pair from 2019. Working Document for WKSARHCR 2021. 27–30 April 2021, online meeting
- Wise, L., Riveiro, I., Silva, A., Carrera, P., Moreno, A., Ibaibarriaga, A., Garrido, S., Azevedo, M., Uriarte, A., and Miller, D. 2021. Preliminary analysis to include data from autumn acoustic surveys in the assessment of the Iberian sardine stock. WD presented to IBPIS 2021.

9.4 COMUNICAÇÕES [INCLUINDO ATAS DE ENCONTROS CIENTÍFICOS]

- "Some hints on weather impacts", Nuno Moreira, Sandra Correia, Ilda Novo, Paula Leitão, Fernando Carvalho. Using ECMWF's Forecasts 2021, 2 junho 2021, on-line, comunicação oral
- "Workshop – Comunicação sobre Incêndio Rurais, do Jornalista ao cidadão – O IPMA no Sistema Nacional de Proteção Civil", Sandra Correia e Ilda Novo (autoras) e Pedro Silva e Susana Freitas (co-autores)
- 14 a 16 de outubro de 2021, Prior, V., Rio, J., Narciso, P., Timóteo, A., "Tendências Climáticas Registadas no Arquipélago da Madeira. Causas e Consequências", no evento "Porto Santo 600 anos Engenharia e Sustentabilidade", Ordem dos Engenheiros
- Almeida, C. (2021). Environmental impact of packaging in seafood supply chain - A review of Life Cycle Assessment (LCA) studies. COST Action CIRCUL-A-BILITY webinar. 20 May 2021, online. <https://projects.au.dk/circul-a-bility/activities/webinars/1st-webinar-of-cost-action-ca-19124/>
- Almeida, C., Nunes, M.L., Marques, A. (2021). Packaging environmental impact on seafood supply chains - A review of life cycle assessment (LCA) studies. Presentation at ESAI - Environ 2021 Conference. 18 Jun 2021, online.
- Alonso-García, M., Rodrigues, T., Alvarez-Zarikian, C., Padilha, M., Nadiri, C. D., Inoue, M., Kawahata, H., and Abrantes, F.: Pleistocene sea surface temperature, monsoonal hydrological variability and OMZ extension in the Northern Indian Ocean (Maldives Sea), EGU General Assembly 2021, online, 19–30 Apr 2021, EGU21-11278, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-11278>, 2021.
- Ana Luisa Maulvault, Carolina Camacho, Vera Barbosa, Ricardo Alves, Patrícia Anacleto, Sara C Cunha, José O Fernandes, Pedro Pousão-Ferreira, José Ricardo Paula, Rui Rosa, Mário Diniz, António Marques. 2021. Bioaccumulation and ecotoxicological responses of juvenile white seabream (*Diplodus sargus*) exposed to triclosan, warming and acidification. 3rd Online International conference on Environmental sustainability and climate change. July 05-06.
- Anjos, C. (2021). Video-Session III: Bench-top Biofreezer. Workshop on Reproductive Biotechnology and Cryobanking in Aquatic Species 2021, Faro, Algarve.
- Anjos, C., Duarte, D., Diogo, P., Santos, A.L., Joaquim, S., Matias, D., Cabrita E. (2021). Strategies for ex situ conservation of portuguese oyster *Crassostrea angulata* genetic resources. Aquaculture Europe 2021. 4-7 October 2021, Madeira, Portugal.
- António Marques. 2021. Health and Environmental Value of Seafood. Market Advisory Council. Working Group 3: EU control and sanitary issues, consumer rules. 30 March.
- António Marques. 2021. Overview of the SEAFOODtomorrow project. FRANCE DEMONSTRATION WORKSHOP: Eco-Innovative Solutions and New Technologies for Sustainable Seafood Production and Processing. Online event. 9 February.
- António Marques. 2021. Overview of the SEAFOODtomorrow project. ITALY DEMONSTRATION WORKSHOP: Eco-Innovative Solutions and New Technologies for Sustainable Seafood Production and Processing. Online event. 4 March.
- António Marques. 2021. Overview of the SEAFOODtomorrow project. SEAFOODtomorrow Final online event. 15 April.
- António Marques. 2021. Overview of the SEAFOODtomorrow project. SEAFOODtomorrow Policymaker online meeting. 24 March
- António Marques. 2021. Overview of the SEAFOODtomorrow project. SPAIN DEMONSTRATION WORKSHOP: Eco-Innovative Solutions and New Technologies for Sustainable Seafood Production and Processing. Online event. 3 March.

- António Marques. 2021. SEAFOODtomorrow: validated innovative sustainable solutions. Independent Dialogue Food Systems Summit 2021 - “Transforming food systems with aquatic foods: access to sustainable, safe and nutritious food for all. Global Action Network Sustainable Food from the Ocean and Inland Waters for Food Security and Nutrition. United Nations Online event, 30 April.

- António Marques. 2021. The importance of establishing a network between academia and industry: IPMA perspective. Online Webinar from the H2020 BAPSI project, 21st May.

- António Marques. 2021. Validated eco-innovative sustainable solutions for the seafood production and processing. 1st International Conference on Quality and Management Sciences. 13-15 September 2021.

- Arouca Weather RADAR: An example of cooperation between IPMA and Arouca Geopark, 27 setembro 2021, Arouca

- Azevedo, M. 2021. Stock Assessment and Fisheries Management: evolving methods and approaches. Plenary talk at Simpósio Ibérico de Modelado Y Evaluación de Recursos Pesqueiros - SIMERPE, Vigo, 19-22 October 2021.

- Baptista, M., Figueiredo, C., Lopes, C., Costa, P.R., Dutton, J., Adams, D.H., Rosa, R., Raimundo, J. (2021) Biotoxins, Trace Elements and Microplastics in the Ocean Sunfishes (Molidae). The Ocean Sunfish Symposium. 23 February.

- Baptista, M., Kubicek, L., Watanabe, Y., Yamanoue, Y., Queiroz, N., Raimundo, J., Rosa, R. (2021) Length-weight Relationships of North Atlantic *Mola mola* and Future Research on *Mola* spp. in the Northeast Atlantic. The Ocean Sunfish Symposium. 23 February

- Barbosa, V., Maulvault, A., Anacleto, P., Santos, M., Mai, M., Oliveira, H., Delgado, I., Pousão-Ferreira, P., 2021. Eco-innovative fortified farmed fish: nutritional benefits associated with the consumption of fortified gilthead seabream (*Sparus aurata*) and common carp (*Cyprinus carpio*). Aquaculture Europe 21 - Oceans of Opportunity, October 4-7, Madeira, Portugal.

- Bartilotti, C., Lobo Arteaga, J., Figueiredo, I. “Arcas de Noé do século XXI: as águas de lastro enquanto vector de introdução de espécies não indígenas”, Workshop “Do estuário do Tejo ao canhão de Lisboa: conhecer para valorizar”, IPMA, Lisboa, Portugal (22 de Junho de 2021).

- Batista, J., Martinho, F., Martins, R., Carneiro, M., Bento, E., Guerreiro, M., Rodrigues, M., Pardal, M. 2021. A pesca com Arte Xávega em Portugal. Workshop UC Mar – Pesca sustentável em Portugal. Coimbra, Portugal. 13.12.2021.

- Caetano, M., 2021 Terras raras: mitos, realidades e desafios. TOXECO-2021 - Ciclo de Palestras em Toxicologia e Ecotoxicologia, Online, 26 maio 2021

- Campos, A., Henriques, V., Gaspar, P., Grosso, N., Los, H., Cloarec, M., Silva, A.J., Silva, R., Mendes, G., Sousa, L., 2021. E-Shape SC5/Pilot 5.5 : Monitoring fishing activity. Apresentação oral, European Maritime Days 2021.

- Campos, A., Henriques, V., Grosso, N., 2021. – A web-based tool in support of fisheries management. Earth Observation solutions for smarter and greener regions and cities: hands-on e- shape pilots - e-shape side event at 19th European Week of Regions and Cities, 10 November 2021. Online webinar (zoom platform). Apresentação oral.

- Carlos A. Alvarez Zarikian*, Chimnaz Nadiri, Montserrat Alonso-García, Teresa Rodrigues, Huai-Hsuan M. Huang, Sebastian Lindhorst, Tereza Kunkelova, Dick Kroon, Christian Betzler, Moriaki Yasuhara; Ostracod response to Pleistocene monsoon intensification and oxygen minimum zone expansion in the equatorial Indian Ocean, PP21A-07, AGU Fall Meeting, 13-17 December 2021, New Orleans (USA) and online

- Carmo-Costa, T., Bilbao, R., Ortega, P., Teles-Machado, A., and Dutra, E.: Trends, variability and predictive skill of the ocean heat content in North Atlantic: An analysis with the EC-Earth3 model, EGU General Assembly 2021, online, 19–30 Apr 2021, EGU21-3077, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-3077>, 2021.

- Carvalho, A.N.; Gonçalves, J. M. S.; Gaspar, M. B.; Henriques, N. S.; Sousa, I.; Piló, D.; Álvarez, A.; Bachiller, E.; Ballesteros, M.; Basterretxea, I.; Chapela, R.; Colina, A.; Cornthwaite, A.; Elson, J.; Fernández, M. P.; García, L.; García, P.; Flórez, L. G.; James, M.; Mendo, T.; Muench, A.; Mugerza, E.; Murillas, A.; Peón, P.; Santos, A. R.; Punzon, A.; Sobrino, I.; Tobin, D.; Curtin, R.; Pereira, F.; Rangel, M.; Reis, A.; Vasconcelos, P. (2021). WP.5 – Impact assessment of SSF activity on Atlantic ecosystems: preliminary results and further developments. Third general meeting of the project “Conserving Atlantic biodiversity by supporting innovative small scale fisheries co-management - CABFishMAN” (Interreg - Atlantic Area), 17-19 November 2021, Edinburgh, Scotland.

- Cascalho J., Taborda R., Rosa M., Garel E., Teixeira S., Alberto A., Drago T. (2021) - Monitoring inner Shelf Sediment transport using fluorescent sand tracers: an example from the south coast of Portugal. EGU General Assembly 2021, EGU21-15834,online, 19-30 Abril 2021.

- Clement C, Desprat S, Martinez P, Thirumalai K, Prasad S, Anupama K, Zorzi C, Oliveira D, Clemens S, 2021. Indian Vegetation and Summer Monsoon Changes across the Last Two Interglacials: The First Pollen-Based Holocene-Eemian Comparison in the Core Monsoon zone from IODP Site U1446. American Geophysical Union Fall Meeting, 13-17 December. New Orleans, LA. PP15D-0950. <https://agu.confex.com/agu/fm21/meetingapp.cgi/Paper/893279>

- Common Spare Part Pool: Yes or No?, 05 março 2021, 45ª Reunião do OPERA 5

- Current Status of the Portuguese Weather RADAR Network, 06 outubro 2021, 46ª Reunião do OPERA 5

- Custódio, S., Civiero, C., Mata, J., Silveira, G., Neres, M., and Schlaphorst, D.: The Central-East Atlantic Anomaly: its role in the genesis of the Canary and Madeira volcanic provinces, EGU General Assembly 2021, online, 19–30 Apr 2021, EGU21-14677, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-14677>, 2021.

- da Costa, T., Quinteiro, P., Almeida, C., Loubet, P., Laso, J., Sousa, D., Cooney, R., Mellett, S., Sonnemann, G., Rodriguez, C., Rowan, N., Clifford, E., Ruiz-Salmón, I., Margallo, M., Aldaco, R. Nunes, M.L., Marques, A., Dias, A.C. (2021). Assessing the environmental sustainability of packaging on seafood supply chains: A critical review. Circul-a-bility CA Conference. 26 – 29 Sept 2021, online.

- Davies J., Hüsey K., Damme C., Gonçalves P., Maxwell D., Vitale F. 2021. WKAMEMSA ToR d – Potential case studies. Apresentação no âmbito do ICES Workshop on use of Ageing and Maturity Staging Error. Matrices in Stock Assessment (WKAMEMSA), 29 setembro 2021.

- Dellacqua, Z., Biagio, C., Martini, A., Barata, M., Ribeiro, L., Pousão-Ferreira, P., Fabris, A., Boglione, C., 2021. Distinguishing the impacts of rearing density versus tank volume on *Sparus aurata* during the preongrowing phase. Aquaculture Europe 21 - Oceans of Opportunity, October 4-7, Madeira, Portugal.

- Dinis, Rafael, Eric Font, Marta Neres, Morgan Ganerød, Elsa Gomes, Pedro Terrinha, and Elisa Sanchez-Moreno (2021). Paleomagnetism of the Cretaceous Alkaline Magmatism of the Lusitanian Basin, Portugal. EGU21-10336, updated on 04 Mar 2021. <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-10336>. EGU General Assembly 2021

- Diogo, P., Bastos, G., Coelho, A., Castanho, S., Mendes, A., Esteves, D., Ribeiro, L., Pousão-Ferreira, P., 2021. New microalgae formulations for green water technique: case study of meagre (*Argyrosomus regius*) larval rearing. Aquaculture Europe 21 - Oceans of Opportunity, October 4-7, Madeira, Portugal.

- Dos Santos A. 2021. GelAvista - Projecto contributivo de ciência cidadã para monitorizar os organismos gelatinosos de Portugal. Oradora convidada "Diálogos cruzados I", Encontro Nacional de Ciência Cidadã, 25-26 Novembro, Santarém e online

- Dos Santos A. 2021. GelAvista - Uma ferramenta entre cidadãos e ciência para o estudo das medusas de Portugal. CIIMAR Café com Ciência, 24 Outubro, online.

- Dos Santos A. 2021. GelAvista: A monitorizar os organismos gelatinosos de Portugal. COOL21, 16 Outubro, Lisboa, Portugal

- Dos Santos A. 2021. GelAvista: monitorização das espécies gelatinosas para entender as alterações climáticas no estuário do Tejo. Workshop “Do estuário do Tejo ao canhão de Lisboa: conhecer para valorizar”, 22 Junho, Lisboa, Portugal.

- Dos Santos A., Pires R.F.T. 2021. GelAvista - The citizen science project monitoring jellyfish stranding's in Portugal. ASLO Aquatic Sciences Meeting, 22–27 Junho (online)

- Dos Santos A., Pires R.F.T. 2021. GelAvista: os primeiros cinco anos de monitorização de gelatinosos. Encontro Nacional de Ciência Cidadã, 25-26 Novembro, Santarém e online

- Drago, T., Teixeira, S., Rosa, M., Tuaty-Guerra, M., Gaudêncio, M. J., Lobo-Arteaga, J., Veronez, A., Taborda, R., and Cascalho, J.: Morphosedimentary and ecosystem evolution at Belharucas beach after a sand nourishment (Algarve, south Portugal), EGU General Assembly 2021, online, 19–30 Apr 2021, EGU21-15838, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-15838>

- Fatsini, E., Vélez, Z., Hubbard, P., Oliveira, C., Marques, C., Soares, F., Pousão-Ferreira, P., 2021. The use of an environmental enrichment modulates stress response and chemical communication in senegalese sole (*Solea senegalensis*). Aquaculture Europe 21 - Oceans of Opportunity, October 4-7, Madeira, Portugal.

- Feijó D & Rocha A. 2021. Update f Information about purse seine fleet catching chub mackerel in Portugal. ICES WKCOLIAS 2021. Workshop on Atlantic chub mackerel (*Scomber colias*). 25-29 January 2021. online.

- Feijó D., Dias, I, Marçalo A., Guerreiro, P.M. & Silva A. 2021. New study to collect scientific evidence of survivability after slipping of small pelagics by the purse-seine in ICES division 9a. 10 February. ICES WKSURVIVE

- Feijó D., Rocha A., Riveiro I. & Silva A. 2021. Assessment of slipping patterns of small pelagic in the Portuguese purse-seine fleet. SIMERPE. Simposio Ibérico de Modelado y Evaluación de Recursos Pesqueros. 19-22 October. Vigo. Spain

- Ferreira, P., Gonzalez, F.J., Khun, T., Nyberg, J., Marino, E., Rühlemann, C., Moniz, C., Magalhães, V., the MINDeSEA Team, 2021. MINDeSEA Database for polymetallic nodules – Occurrences and some geochemical features XV Congresso de Geoquímica dos Países da Língua Portuguesa (XV CGPLP) Porto de Galinhas, Brasil

- Ferreira, T., Terrinha, P., Hensen, Ch., Sroczynska, K., Adão, H., Ramalho, S. (2021). Distribution of marine litter along abyssal areas of the Gloria Fracture Zone (NE Atlantic). Deep Sea Biology Symposium

- Ferreira, T., Terrinha, P., Hensen, Ch., Sroczynska, K., Adão, H., Ramalho, S. (2021). Megafauna communities from abyssal sites along the Gloria Fracture Zone (NE Atlantic). Deep Sea Biology Symposium

- Fraga, M. (2021). IPMA – Aveiro. Reunião Núcleo SNMB. 22 de outubro (Local: *Online*)

- Freitas, R. Filipa Marques, F., De Marchi, L., Vale, C., Botelho, M.J. Biochemical performance of mussels, cockles and razor shells contaminated by paralytic shellfish toxins. 19th International Conference on Harmful Algae, 10-15 October 2021, La Paz, México (online)

- Gamboa, Davide, Rachid Omira, Pedro Terrinha (2021). The MAGICLAND (Marine Geohazards Induced by LANDslides) database: Early results on submarine landslide distribution and morphometrics offshore Portugal. EGU21-12602, updated on 04 Mar 2021. <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-12602>. EGU General Assembly 2021

- Gamboa, Davide, Rachid Omira, Aldina Piedade, Pedro Terrinha, Cristina Roque, and Nevio Zitellini (2021). Morphological rejuvenation on tectonic seamounts: insights from the Gorringe Bank, SW Iberian Margin. EGU21-12712. <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-12712>. EGU General Assembly 2021

- Gaspar, M.B., 2021. A importância da monitorização em tempo real das embarcações da pequena pesca. Webinar “Uma nova luz sobre a Pesca de Pequena Escala” organizado pela Sciaena”, 19 janeiro.

- Gaspar, M.B., 2021. Que futuro para a pequena pesca? Webinar “Valor económico da pequena pesca: o caso de Portugal” organizado pelo CCMAR no âmbito do projeto CABFISHMAN para comemoração do Dia Europeu do Mar, 6 julho.

- Gaspar, M.B., Carvalho, A.N. and Rufino, M.M.. 2021. Real time tracking of Portuguese SSF fisheries. Workshop on geo-spatial data for small-scale fisheries (WKSSFGEO). ICES

- Gaspar, M.B., Cavalho, A.N., Rufino, M.M., 2021. Real time tracking of the Portuguese SSCF. Workshop “Geo-Spatial Data for Small-Scale Fisheries (WKSSFGEO)”, 29 novembro, IPMA Algés, Lisboa

- Gavaia, P., Soares, F. Malformações e outros problemas em juvenis de seriola. Workshop Mar2020 - Aquicultura sustentável de espécies emergentes, 2021. Auditório ICNF, Parque Natural da Ria Formosa, Olhão.

- Godinho, F.N.; Franco, A.; Segurado, P.; Pinheiro P.; Pádua, J.; Rivaes, R. e Ramos, P. 2021. Eventos de mortalidade piscícola em albufeiras portuguesas. Tendências e implicações na gestão do risco e minimização dos impactos. Resumos do 15º Congresso da Água. Qualidade da água e dos Ecossistemas. 22-26 Março 2021. Comunicação oral por videoconferência; ISBN 978-989-8509-27-7

- Godinho, L., & Churro, C. (2021). O pulmão do nosso mar. Descobrir o nosso mar, IPMA-Escolas, 08 de junho (Local: *Online*)

- Godinho, L., Soliño, L., Churro, C., Timoteo, V., Santos, C., Gouveia, N., Costa, P.R. (2021). Gambierdiscus occurrence and distribution in Madeira and Selvagens Islands (NE Atlantic, Madeira, Portugal). ICHA 2021/19th International Conference on Harmful Algae, 10 a 15 de Outubro.

- Godinho, L., Soliño, L., Churro, C., Timoteo, V., Santos, C., Gouveia, N., Diogene, J., Costa, P.R. (2021). Ocorrência e distribuição do género Gambierdiscus spp. Nas ilhas selvagens (madeira, portugal). XIV Reunião Ibérica de Biotoxinas Marinhas e Fitoplâncton Nocivo, 29 e 30 de junho.

- Gomes, C., J. Sardinha, B. Marques, E. Fernandes, A. Ferreira, M. Caetano, T. Marques, J. Bordado, 2021. Pilot cage for offshore fish farming. AQUACULTURE EUROPE 2021, Madeira, Portugal, 04-07 outubro 2021.

- Gomes-Bispo, A.; Gegaloto, J.; Cardoso, C.; Afonso, C.; Osório, N.; Bandarra, N. M. Production of DHA-rich phospholipids extracts with anti-Alzheimer effect. “2nd Edition Lipids in the Ocean”, 5 - 7 de julho de 2021.

- Gonçalves P. 2021. Blue whiting data. Apresentação no âmbito do ICES Working Group on Widely Distributed Stocks (WGWIDE), 25 agosto 2021.

- Gonçalves P. 2021. ICES WKBIOPTIM4 workplan. Apresentação no âmbito do ICES Working Group on Commercial Catches (WGCATCH), 10 novembro 2021

- Gonçalves P., Godiksen J. 2021. ICES WKARBLUE3 Blue whiting age reading workshop. Apresentação no âmbito do ICES Working Group on Biological Parameters (WGBIOP), 5 outubro 2021.

- Gonçalves P., Godiksen J. 2021. ICES WKARBLUE3 Blue whiting age reading workshop. Apresentação no âmbito do ICES Working Group on Widely Distributed Stocks (WGWIDE), 27 agosto 2021.

- Gonçalves, P. 2021. Blue whiting age reading, data and issues. Apresentação no âmbito do ICES Workshop on Blue Whiting Age Reading (WKARBLUE2), 31 maio a 4 junho 2021.

- Gonçalves, P. 2021. New developments on the R-tool SampleOptim Apresentação no âmbito do ICES 4th Workshop on Optimization of Biological Sampling (ICES WKBIOPTIM 4), 15 a 19 novembro 2021.

- Gonçalves, P. 2021. Results workshop exchange WKARBLUE3. Apresentação no âmbito do ICES Workshop on Blue Whiting Age Reading (WKARBLUE2), 31 maio a 4 junho 2021.

- Gonçalves, P., Bitetto I. 2021. WKBIOPTIM tools and their possible integration. Apresentação no âmbito do ICES 4th Workshop on Optimization of Biological Sampling (ICES WKBIOPTIM 4), 15 a 19 novembro 2021.

- González, J., Medialdea, T., Schiellerup, H., Zananiri, I., Ferreira, P., Somoza, L., Monteys, X., Alcorn, T., Marino, E., Lobato, A., Kuhn, T., Nyberg, J., Magalhaes, V., Lunar, R., Maliuk, B., Hein, J.R., Cherkashov, G., the MINDeSEA Team, 2021. A bunch of battery metals from the European seabed mineral deposits: The MINDeSEA perspective, in: DGGV (Ed.), GeoKarlsruhe 2021. DGGV, Karlsruhe, Germany

- Gonzalez, J., Zananiri, I., Medialdea, T., Schiellerup, H., Ferreira, P., Somoza, L., Monteys, X., Kuhn, T., Nyberg, J., Melnyk, I., Magalhaes, V., Lunar, R., Marino, E., Hein, J.R., Cherkashov, G., Mindesea Team, 2021. Critical minerals in the European seas: The project GeoERA-MINDeSEA, RawMat 2021 (International Conference on Raw Materials and Mineral Wealth)

- Grade, A. 2021. Mortality episodes of Pacific oyster, *Crassostrea gigas* and Grooved carpet shell clam, *Ruditapes decussatus*. Portugal, 2020. Annual Meeting and the 13th Technical Workshop of National Reference Laboratories for Mollusc Diseases At-distance meeting & workshop, 16-19th of March 2021.

- Hays, G. C., J. D.R. Houghton, T. M. Thys, D. H. Adams, A. E. Ahuir-Baraja, J. Alvarez, M. Baptista, H. Batista, N. Baylina, K. E. Bemis, W. E. Bemis, E. J. Caldera, G. Carnevale, C. D. Carson, J. Pedro Correia, P. Reis Costa, O. Daly, J. Davenport, J. Dutton, L. E. Eagling, C. Figueiredo, K. Forsgren, M. Freese, S. García-Barcelona, C. Harrod, A. Hearn, L. Hellenbrecht, E.J. Hilton, M. J. Howard, R.I Kelly, L. Kubicek, C. Lopes, T. Mowatt-Larssen, R. McBride, I. Nakamura, T. Nakatsubo, E. Nixon, M. Nyegaard, E. Ostalé-Valriberas, L. Pellegrino, N. D. Phillips, E. C. Pope, I. Potter, J. Raimundo, M. Riis, R. Rosa, J. P. Ryan, E. Sawai, G. Shinohara, D. W. Sims, L.L. Sousa, C. Taura, E. Tholke, K. Tsukamoto, J. C. Tyler, Y. Y. Watanabe, K. C. Weng, J. L. Whitney, Y. Yamanoue and K. S. Ydesen (2021) Unresolved Questions About Ocean Sunfishes (Molidae) - A Family Comprising Some of the World's Largest Bony Fish. The Ocean Sunfish Symposium. 23 February.

- Hollatz, C., Bartilotti, C., Tuaty-Guerra, M., Lobo-Arteaga, J., Brignon, J-M., Chapon, V., Cardoso, I., Chainho, P., Gizzi, F., Monteiro, J., Macedo, J., Gaudêncio, M.J., Canning-Clode, J., Carreira, G. "Application of the risk-based approach to non-indigenous species in the Bay of Biscay and the Iberian Coast, and in Macaronesia", XVII International Symposium on Oceanography of the Bay of Biscay (ISOBAY 17), evento virtual (1-4 de Junho 2021), Gijón, Espanha.

- Joaquim, S., Duarte, C., Matias, D. (2021). Evaluation of the effect of *Perkinsus olseni* in vitro infection on *Ruditapes decussatus* broodstock conditioning. Tools4Breed Online Workshop – Challenge test and genetic markers for Perkinsus as a tool for *Ruditapes decussatus* selective breeding. 15 December.

- José Moreira, Gonçalo Marques, Ana Luisa Maulvault, António Marques, Rui Rosa, Pedro Pousão Ferreira, Patricia Anacleto. 2021. Impacts of climate change in temperate and sub-tropical fish species. DEB2021, Seventh International Symposium and Thematic School on DEB theory for metabolic organization, 17-28 May.

- Kuijpers, A., Andresen, C. S., and Voelker, A. H. L.: Widespread ice sheet retreat in southern Greenland associated with northward expansion and warming of North Atlantic subtropical water masses, EGU General Assembly 2021, online, 19–30 Apr 2021, EGU21-350, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-350>, 2020.

- L. Matos, E. Douville, F. Thil, P. Montagna, N. Frank, L. Bordier, A. Dapigny, C. W ienberg, D. Hebbeln. 2021. Reproducible paleo-pH and temperature reconstructions using cold-water coral aragonite fibers with an improved mechanical cleaning procedure. Goldschmidt 2021, Virtual. 4-9 July

- L. Matos, C. Colin, N. Frank, C. Wienberg, D. Hebbeln. The Tropical North Atlantic: a Glacial Corridor of Antarctic Intermediate Water?. 2021. II SBCAP, Virtual, 28-30 July, ISBN: 978-65-89908-65-4

- L. Matos, E. Douville, F. Thil, P. Montagna, N. Frank, L. Bordier, A. Dapoigny, C. Wienberg, D. Hebbeln. 2021. Reproducible paleo-pH and temperature reconstructions using cold-water coral aragonite fibers with an improved mechanical cleaning procedure. Goldschmidt Virtual 2021, 4-9 July, <https://2021.goldschmidt.info/goldschmidt/2021/meetingapp.cgi/Paper/7078>

- Laura Ribeiro, Marisa Barata, Ravi Araujo-Luna, Vera Barbosa, Narcisa Bandarra, Florbela Soares, Cátia Marques, Jorge Dias, António Marques, Pedro Pousão-Ferreira. 2021. Biofortified fish products for consumers with natural iodine, selenium and fatty acids: impacts on fish physiology. Aquaculture Europe 2021, October 4 – 7, Funchal, Madeira, Portugal.

- Leitao, P., Sousa, L., Henriques, V., Gaspar, P., & Campos, A. (2021). Fishing activities in the Gorringe bank, a Portuguese Marine Protected Area. Oral presentation, 8th World Fisheries Congress online meeting, 20-24 September 2021.

- Lobo-Arteaga, J. MarBIS – Sistema de Informação para a Biodiversidade Marinha. VI Congresso Internacional de Educação Ambiental dos Países e Comunidades de Língua Portuguesa. Mindelo, Cabo Verde, 2-5 novembro 2021.

- Lopes Araujo C, Stratoudakis Y, Vasconcelos L (2021) Quem pode manda; quem percebe executa – Discursos e potencial prescritivo na transposição da Diretiva Europeia de ordenamento do espaço marítimo para a legislação portuguesa. BRASPOR, Porto, 26-29/10/2021

- Lourenço, H. (2021). Monitorização de metais contaminantes. Webinar Bivalves do Sado. Fórum de Saúde “Setúbal a Pensar em Si”, Município de Setúbal, 19 de outubro (Local: *Online*)

- Luján, L., Sousa e Brito S., Castanho S., Marques C.L., Ribeiro L., Pousão-Ferreira P. 2021. Effect of water temperature on growth and skeletal development in meagre (*Argyrosomus regius*). Ae2020 –online, 13 April 2020.

- Marino, E., González, F.J., Medialdea, T., Somoza, L., Ferreira, P., Kuhn, T., Magalhaes, V., Lobato, A., 2021. REY contents in Fe-Mn crusts in Macaronesia: evidence of variation with depth and mineralogy, in: EGU (Ed.), EGU General Assembly 2021.

- Marino, E., González, F.J., Somoza, L., Medialdea, T., Ferreira, P., Kuhn, T., Lobato, A., Magalhães, V., Moniz, C., 2021. Discovering the high potential for critical raw materials in submarine Fe-Mn deposits of the European seas: A GIS multi-criteria analysis based on MINDeSEA database, RawMat 2021 (International Conference on Raw Materials and Mineral Wealth)

- Marques, C., Mendes, A., Castanho, S., Barata, M., Brito, S., Gamboa, M., Luján, L., et al., 2021. Advances on meagre (*Argyrosomus regius*) rearing: temperature vs protein, which is more important?. Aquaculture Europe 21 - Oceans of Opportunity, October 4-7, Madeira, Portugal.

- Martins, R., Carneiro, M. 2021. Pesca Artesanal. Workshop UC Mar – Pesca sustentável em Portugal. Coimbra, Portugal. 13.12.2021.

- Matias, D., Matias, A.M., Joaquim, S. (2021). Opportunities from progress in culture techniques. COCKLES Project, Final Virtual Conference 9th, 10th & 12th March 2021.

- Mendes, A. Produções de ouriços-do-mar. Avanços na aquacultura portuguesa. Workshop Mar2020 - Aquicultura sustentável de espécies emergentes, 2021. Auditório ICNF, Parque Natural da Ria Formosa, Olhão.

- Mendes, H. 2021. Impact ICES decision ‘FP05’ on southern horse mackerel advice . Pelagic Advisory Council. December 2021

- Mendes, H., Costas, G. 2021. Southern Horse Mackerel advice considerations. Pelagic Advisory Council. May 2021

- Mendes, H., Silva, A. V. 2021. CPUE pescada para a avaliação no grupo de trabalho WGBIE. Workshop on modelling catch-per-unit-effort (WKCPUE-II). IPMA, Janeiro 2021.

- Mendes, R., 2021. Ferramentas Inteligentes de Rastreabilidade e Rotulagem para uma Produção Sustentável de Pescado. 1º Encontro com os Ostricultores do estuário do Sado, Mercado do Livramento, Setúbal, Câmara Municipal de Setúbal, 7 de Junho 2021.

- Mendes, R., 2021. SeaTraceNet – An Expert Seafood Traceability Network. ISLAS 2021 - II International Symposium on Labeling and Authenticity of Seafood. October 20-21, Instituto de Investigaciones Marinas, VIGO.

- Mendes, H., Azevedo, M., Silva, C. 2021 - Horse mackerel spatio-temporal distribution supporting an integrated approach of fisheries and biological data to improve spatial management. Iberian Symposium on Modeling and Assessment of Fishery Resources (SIMERPE). Vigo, 19-22 Outubro

- Mendes, H., Rincon, M., Cervino, S., Silva, C. 2021. i) Introduction & Baseline, ii) Model results & Advice. Apresentação oral no WGMIXFISH-Advice November 2021, online meeting

- Mendes, H., Wise, L. Azores and Madeira SWOTs. EASME Internal Workshop 29th – 30th June 2021. online meeting

- Monteiro, C.E., A. Cobelo-García, M. Caetano, M.M. Correia dos Santos, 2021. Speciation Analysis of Rh and Pt in Aquatic Media: The Advantage of Coupling Stripping Voltammetry to Other Analytical Techniques. XXIV XXIV Meeting of the Portuguese Electrochemical Society, Tomar, Portugal, 20-22 outubro 2021

- Monteiro, C.E., A. Cobelo-García, M.M. Correia-dos-Santos, M. Caetano, 2021. Platinum Variability in a Hydrodynamic Estuary: Effects of Contrasting Environments and Fate. ECSA 58 - EMECS 13 conference - Estuaries and coastal seas in the Anthropocene, Online Live and On-demand, 6-9 setembro 2021.

- Moreno A., 2021. Ciclo de vida do Polvo comum, *Octopus vulgaris*. Workshop Pesca e ciclo de vida do Polvo. Projeto ParticipaPESCA Implementação da Cogestão para a Pesca do Polvo no Algarve. 11-12 outubro Universidade do Algarve. Faro e Portimão.

- Moreno, A. & Amorim, P. 2021. Campanha de Investigação PELAGO21. para apresentação na Comissão de Acompanhamento da Pesca da Sardinha, 6 abril 2021, Lisboa

- Muñoz-Lechuga R., Silva G., Lino P.G., Macias D., Saber S., Sow F.N., Diaha N'G.C., Angueko D., Hajje G., and Lucena-Frédou F. 2021. Growth studies of Little tunny (*Euthynnus alletteratus*) for the Small Tunas Year Program. ICCAT intersessional meeting of the small tuna species group, 17-20 May, Online meeting. ICCAT-SCRS Presentation, SCRS/P/2021/029.

- Muñoz-Lechuga R., Silva G., Lino P.G., Macias D., Saber S., Sow F.N., Diaha N'G.C., Angueko D., Hajje G., and Lucena-Frédou F. 2021. Growth studies of Atlantic bonito (*Sarda sarda*) for the Small Tunas Year Program. ICCAT intersessional meeting of the small tuna species group, 17-20 May, Online meeting. ICCAT-SCRS Presentation, SCRS/P/2021/030.

- Nieblas, A.E., Bonhommeau, S., Bernard, S., Brisset, B., Bury, M., Chanut, J., Coelho, R., Colas, Y., Evano, H., Faure, C., Hervé, G., Kerzerho, V., Rouyer, T. 2021. Satellite tagging of billfish around the Indian Ocean. 71st Annual Tuna Conference. Online Conference, 18-20 May 2021. Book of abstracts available at: https://www.tunaconference.org/_files/ugd/ba25d2_0f890d337b1844ef9b95be0c13635ff7.pdf

- Nieto-Ortega, S., Melado-Herreros, Á., Olabarrieta, I., Foti, G., Ramilo-Fernández, G., Sotelo, C.G., Teixeira, B., Velasco, A. and Mendes, R., 2021, Time Domain Reflectometry (TDR) and classification algorithms to detect injection of different water solutions in fresh tuna, 17th Scandinavian symposium on chemometrics, 6-9 September 2021, Comwell Hvide Hus, Aalborg, Denmark, ref: O30.

- Nogueira, M. (2021). Missão, Compromisso e Metas do IPMA pela Qualidade da Água. *Workshop online "Sentinelas da água"*. Ocean Alive, 08 de setembro (Local: *Online*)

- Oliveira, D., Desprat, S., Naughton, F., Rodrigues, T., Yin, Q., Trigo, R., Abrantes, F., Sánchez Goñi, M.F., 2021. Vegetation response to warm periods within and after the Mid Pleistocene Transition in the western Mediterranean. 3rd Virtual Palaeontological Congress, December 1–15th, 2021. Vlachos, E. Penélope Cruzado-C., Crespo V. D., Ríos Ibañez M., Arnal F. A. M., Herraiz J. L., Gascó-Lluna F., Guerrero-Arenas R., and Ferrón H. G. (eds) (2021). Book of Abstracts of the 3rd Palaeontological Virtual Congress, 304 pp.

- Oliveira, D., Desprat, S., Yin, Q., Rodrigues, T., Naughton, F., Trigo, R., Su, Q., Grimalt, J. O., Alonso-Garcia, M., Voelker, A. H. L., Abrantes, F., and Sánchez Goñi, M. F.: Enhanced humidity in SW Iberia driven by the combination of insolation and ice-sheet forcing during MIS 13 interglacial, EGU General Assembly 2021, online, 19–30 Apr 2021, EGU21-11408, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-11408>, 2021.

- Oliveira, R. (2021). Consumir Bivalves em Segurança. Descobrir o nosso mar, IPMA-Escolas, 08 de junho (Local: *Online*)

- OPERA: Survey on the feasibility of creating a Spare Part Pool at the OPERA level, 08 outubro 2021, 46ª Reunião do OPERA 5

- Pedro, S. (2021). Classificação e monitorização microbiológica. Webinar Bivalves do Sado. Fórum de Saúde "Setúbal a Pensar em Si", Município de Setúbal, 19 de outubro (Local: *Online*)

- Pereira, S. (2021). Enquadramento das Atividades – Pólo de Matosinhos. Reunião Núcleo SNMB. 26 de novembro (Local: *Online*)

- Piecho-Santos, A. M. (2021). Study the Mediterranean outflow with BGC Argo floats. GO-BGC Science Workshop, 28-30 June 2021, online event (Oral)

- Pierce GJ, Robin JP, Larivain A, Oesterwind D, Moreno A., Roubledakis K, Pita C, Moustahfid H, Sobrino I, Roa-Ureta R, Hastie L, Wang J, Smith J, Power AM, (2021) Cephalopod Fisheries in European waters: stock assessment, forecasting and management. Talk by Dr. Pierce as Invited Speaker in HydroMedit 2021 - 4th International Congress on Applied Ichthyology, Oceanography & Aquatic Environment, 4-6 novembro 2021 Virtual.

- Piló, D., Gaspar, M., Pereira, J., Moreno, A. (2021) Data collection and monitoring of octopus fishery in Algarve. Presenting in the Scientific Advisory Group – Global Network Meeting – ParticiPESCA project, 28 de Outubro de 2021.

- Piló, D., Rangel, M., Carvalho, A.N., Moreno, A., Alexandre, S., Pontes, J., Bentes, L., Gonçalves, J., Gaspar, M.B., 2021. FASE E - Monitorização em tempo real da frota do Polvo. Workshop presencial “Pesca e ciclo de vida do polvo” organizado no âmbito do projeto ParticiPESCA (“Implementação da Cogestão para a Pesca do Polvo no Algarve”), 11-12 outubro Universidade do Algarve (Campus de Gambelas e Portimão).

- Piló, D.; Vasconcelos, P.; Carvalho, A.N.; Pereira, F.; Encarnação, J.; Teodósio, M.A.; Gaspar, M.B. (2021). Espécies invasoras na costa algarvia: ameaça ou oportunidade? Workshop online intitulado “Espécies invasoras aquáticas: Casos de estudo e gestão no Algarve”, realizado no âmbito do projecto LIFE - INVASAQUA (“Aquatic Invasive Alien Species of Freshwater and Estuarine Systems: Awareness and Prevention in the Iberian Peninsula”), 09 de Julho de 2021. (<http://www.lifeinvasaqua.com/pt-pt/>).

- Pires, R.F.T., A. dos Santos, 2021. GelAvista – Resultados e ponto de situação. 6º Encontro GelAvista, 11 de Outubro, Portugal (online) (<https://www.youtube.com/watch?v=9GlpWfQkFME>)

- Pires, R.F.T., Á. Peliz, A. dos Santos, 2021. Understanding decapod larvae dispersal through the Strait of Gibraltar using physical-ecological modelling. ASLO Aquatic Sciences Meeting, 22–27 Junho (online)

- Pousão-Ferreira, P. Aquacultura da sardinha: a experiência do IPMA. Workshop Mar2020 - Aquicultura sustentável de espécies emergentes, 2021. Auditório ICNF, Parque Natural da Ria Formosa, Olhão.

- Pousão-Ferreira, P. Perspectivas para desenvolvimento da aquacultura em Portugal. Workshop Mar2020 - Aquicultura sustentável de espécies emergentes, 2021. Auditório ICNF, Parque Natural da Ria Formosa, Olhão.

- Radar Refractivity, 08 outubro 2021, 46ª Reunião do OPERA 5

- Raimundo, J., P. Brito, V.M. Lopes, C. Santos, G. Bismarck, M. Caetano, R. Rosa, 2021. Rare earth elements in sharks. ECSA 58 - EMECS 13 conference - Estuaries and coastal seas in the Anthropocene, Online Live and On-demand, 6-9 setembro 2021.

- Ramalho, M., Matias, L., Neres, M., M. C. Carafa, M., Carvalho, A., and Teves-Costa, P.: A sanity check for earthquake recurrence models used in PSHA of slow deforming regions: the case of SW Iberia, EGU General Assembly 2021, online, 19–30 Apr 2021, EGU21-3580, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-3580>, 2021

- Ramos, P. “Parasites in Fishery Products - Case study”. Course “Customs Procedures” held on September 13-23, 2021 in the framework of the Project BAPSI – Blue Academy for Professionals of the Seafood Industry

- Ramos, P. 2021. “A Importância dos Parasitas no Consumo de Pratos à Base de Peixe Cru”. Palestra por videoconferência. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 18 de fevereiro de 2021.

- Ramos, P. 2021. “Achados Clínicos e Decisão Sanitária nos Produtos da Pesca”. Seminário por videoconferência. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. 16 de abril de 2021.

- Rebotim, A., Voelker, A. H. L., Jonkers, L., Waniek, J. J., Schulz, M., and Kucera, M.: Calcification depth of deep-dwelling planktonic foraminifera from eastern North Atlantic: evidence from stable oxygen isotope ratios of shells from plankton tows, EGU General Assembly 2021, online, 19–30 Apr 2021, EGU21-10173, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-10173>, 2021.

- Ribeiro, A.T., Elias, M, Teixeira, B. and Mendes, R., 2021, Fiambres de peixe – um desafio tecnológico, in Livro de Comunicações do XXII ZOOTEC - Congresso Nacional de Zootecnia, APEZ - Associação Portuguesa de Engenharia Zootécnica, Editor: Pinto, T.G., 29-30 Outubro 2021, evento online, Portugal, p. 46.

- Ribeiro, A.T., Elias, M., Teixeira, B. and Mendes, R. 2021, Fish cooked ham. Preference of color and acceptability, in Book of Abstracts of the I International Congress of CIEQV, ESDRM, 18-19 February 2021, Rio Maior, Portugal, 132-133.

- Ribeiro, L. "In shore aquaculture sampling - PLASTICSEA project", 26 de November; Auditório Teresa Gamito, Universidade do Algarve, Gambelas

- Ribeiro, L. Ontogenia do desenvolvimento larvar de *Seriola rivoliana*. Workshop Mar2020 - Aquicultura sustentável de espécies emergentes, 2021. Auditório ICNF, Parque Natural da Ria Formosa, Olhão.

- Ribeiro, L., Barata, M., Araújo, J., Barbosa, V., Bandarra, N., Soares, F., Marques, C., Pousão-Ferreira, P., 2021. Biofortified fish products for consumers with natural iodine, selenium and fatty acids: impacts on fish physiology. Aquaculture Europe 21 - Oceans of Opportunity, October 4-7, Madeira, Portugal.

- Rigual-Hernandez, A. S., Sierro, F. J., Flores, J. A., Sánchez-Santos, J. M., Eriksen, R. S., Moy, A. D., Abrantes, F., Bostock, H., Nodder, S. D., González-Lanchas, A., and Trull, T. W.: Has (anthropogenic) climate change driven subantarctic *Emiliana huxleyi* populations beyond their natural state?, EGU General Assembly 2021, online, 19–30 Apr 2021, EGU21-9748, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-9748>, 2021.

- Rocha, R., Matias, D., Joaquim S. (2021). Utilização de microdietas inovadoras em bivalves marinhos. Micro e macroalgas em alimentos para aquicultura. Webinar Valormar - Valorização Integral dos Recursos Marinhos. 29 Junho.

- Rodríguez-Cabello, C., Moura, T., Teruel, J., Castro, J., Díez, G., Serra-Pereira, B., Gil, J., Figueiredo, I. (2021). Testing length-based indicators to assess the status of *Scyllorhinus canicula* Iberian stock (syc.27.8c9a). Iberian Symposium on Modeling and Assessment of Fishery Resources (Simerpe), 19-22 October 2021, Vigo, Spain.

- Rosa, R., Vaz Patto, J., Azevedo, M., Feijó, D., Garrido, S., Mendes, H., Silva, A., Wise, L. 2021. A bioeconomic model for the Portuguese purse seine fleet: towards an ecosystem-based management. IBERIAN SYMPOSIUM ON MODELING AND ASSESSMENT OF FISHERY RESOURCES (19-22 October Vigo, Spain). Book of abstracts available at: https://mervex-group.github.io/SIMERPE/proof/programme_final.pdf

- Santos, A.C.N.; Vasconcelos, P.; Pereira, F.; Carvalho, A.N.; Piló, D.; Gaspar, M.B. (2021). Ocorrência, taxa de infestação e distribuição do caranguejo *Afropinnotheres monodi* no mexilhão *Mytilus galloprovincialis* ao longo do sul de Portugal. *Congresso Português de Malacologia (CPM 2021)*, Porto, 9 e 10 de Setembro de 2021. (18-19 pp.). (<http://www.ipmalac.pt/cpm2021.html>).

- Santos, R. N., Rodrigues, T., Schefuß, E., Naughton, F., Oliveira, D., Ramos, A., & Hernández, A. (2021) Using sedimentary leaf waxes and specific isotope signal to infer past climate in Western Iberia. Encontro Ciência 2021

- Santos, R., Rodrigues, T., Schefuß, E., Naughton, F., Oliveira, D., Ramos, A., and Hernández, A.: Hydroclimate reconstruction of Western Iberia over the last 3600 years - insights from lipid biomarker and specific isotope signal, EGU General Assembly 2021, online, 19–30 Apr 2021, EGU21-8820, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-8820>, 2021.

- Santos, R.N. (2021) Insights from sedimentary leaf waxes and specific isotope signal - a case study of Peixão Lake (Serra da Estrela, Portugal). Webinar presentation at Research group Biología Costera – University of A Coruna

- Santos, R.N. (2021) Leaf wax n-alkanes and compound-specific signal of the last 2000 years of Lake Peixão sediments (Serra da Estrela, Portugal). Solid Earth Seminar, Instituto Dom Luiz, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

- Serra-Pereira, B., C. Maia, I. Figueiredo. 2021. Are teleosts length-based indicators and reference points adequate to be applied to Rajiformes species? Oral Communication at SIMERPE, 19-22 October 2021.

- Serra-Pereira, B., Silva, C. 2021. Improving the commercial CPUE standardization model used for the stock assessment of Norway lobster from southwest and south of Portugal. Oral Communication at SIMERPE, 19-22 October 2021.

- Silva AA., Nunes, C., Teles-Machado A., Ramos, F., Garrido, S. 2021. Dealing with regional differences in data-richness using : an example using Atlantic chub mackerel in the Iberian Peninsula. SIMERPE. Simposio Ibérico de Modelado y Evaluación de Recursos Pesqueros. 19-22 October. Vigo. Spain

- Silva C, Serra-Pereira, B. 2021. NEP.fu.2829 Case Study. Oral Communication at Workshop on modelling catch-per-unit-effort (WKCPUE – part I). IPMA, Janeiro 2021.

- Silva C, Serra-Pereira, B. 2021. *Nephrops* in FU 28-29. Oral Communication presented to the Working Group for the Bay of Biscay and the Iberian Waters Ecoregion (WGBIE). Online, 5-12 May 2021.

- Silva C, Serra-Pereira, B. 2021. *Nephrops* in FU 28-29. Presentation to the Benchmark Workshop on the development of MSY advice for category 3 stocks using Surplus Production Model in Continuous Time (WKMSYSPICT). Benchmark Workshop, 15-19 February 2021.

- Silva C, Serra-Pereira, B. 2021. *Nephrops* survey Offshore Portugal Nep S (FU 28-29). Oral Communication presented to the Working Group on *Nephrops* Surveys (WGNEPS), Online, 16-18 November 2021

- Silva D., Menezes R., Moreno A., Teles-Machado A., Garrido S. 2021. Spatio-temporal variability of distribution and abundance of sardine in Portuguese continental coast: environmental effects. XXVIII Meeting of the Portuguese Association for Classification and Data Analysis, Covilhã, 9-11 Dec 2021. www.joclad.ipt.pt/joclad2021/

- Silva, A.V., Hugo Mendes, Cristina Silva. Portuguese Hake CPUE Standardization. Oral communication on WKAngHake: Benchmark Workshop on Angletfish (*L. bodegasa*, *L. piscatorius*) and hake (*M. merluccius*) Virtual, 23-25 November 2021. Coordinated by Massimiliano Cardinale, and Giuseppe Scarcella

- Stratoudakis Y, Correia C, Almeida PR, Antunes C (2021) Anadromous fisheries in the Iberian Peninsula: fishing communities and management systems in the rivers Minho and Mondego. Xo Simpósio Ibérico da bacia do Rio Minho/Miño, Vila Nova de Cerveira 5-6/11/2021

- Susana Garrido "Activity 4: Food-web dynamics", Leader of activity presentation. Oral communication to the Working Group on Small Pelagic Fish (WGSPF, ICES) 10 to 14th September 2021, meeting online

- Susana Garrido "Anchovy - west component, input data and assessment". Apresentação oral no WGHANSA-1 24–28 May 2021, online meeting

- Szynaka, M., Bentes, L., Monteiro, P., Rangel, M., Erzini, K., Gonçalves, J., Campos, A.. Fishing Sepia *Officinalis* with modified trammel nets: is greca the answer to by-catch? ICES/FAO WGFTFB 2021 online meeting, 19-23 April 2021.

- Szynaka, M., Erzini, K., Gonçalves, J. Campos, A. 2021. Principais Pescarias Algarve. Workshop TecPescas - Peniche, Portugal. 23 Novembro 2021.

- Szynaka, M.; Erzini, K.; Gonçalves, J.; Campos, A., 2021. Fishers, tell us what you're working with! Oral presentation, 8th World Fisheries Congress, online meeting, 20-24 September 2021.

- Teles-Machado A (2021) Modeling the Iberian Current System, Workshop Numerical Weather Prediction in Portugal 2021, 11-12 November 2021, Évora, Portugal

- Tomasino, M.P., M. Aparício, I. Ribeiro, F. Santos, M. Caetano, C.M. Almeida, M.F. Carvalho, A.P. Mucha, 2021. Diversity and hydrocarbon degrading potential of deep sea microbial community from the Mid Atlantic Ridge, south of the Azores (North Atlantic Ocean). Meeting: Microbiotec21 - Congress of Microbiology and Biotechnology 2021, Online, 23-26 novembro 2021.

- Trigo, Isabel. The EUMETSAT Satellite Applications Facility on Land Surface Analysis: Continuous Development & Operations, EUMETSAT Meteorological Satellite Conference, 20-24 Sep 2021

- Uriarte, A., Silva, A., Sanchez, S., Azevedo, M., Ibaibarriaga, L., Riveiro, I., Wise, L. 2021. Recruitment-based harvest control rules to manage stocks of uncertain productivity: Application to the Iberian sardine. Simpósio Ibérico de Modelado Y Evaluación de Recursos Pesqueiros - SIMERPE, Vigo, 19-22 October.

- Uriarte, A., Silva, A., Sánchez, S., Azevedo, M., Ibaibarriaga, L., Riveiro, I., Wise, R. 2021. Recruitment-based harvest control rules to manage stocks of uncertain productivity: Application to the Iberian sardine. IBERIAN SYMPOSIUM ON MODELING AND ASSESSMENT OF FISHERY RESOURCES (19-22 October Vigo, Spain). Book of abstracts available at: https://mervex-group.github.io/SIMERPE/proof/programme_final.pdf

- Vale, P., 2021. Physical factors and production of saxitoxin analogues in *Gymnodinium catenatum* and *Alexandrium pacificum* cultures. In: 19th Internacional Conference on Harmful Algae ICHA 2021, La Paz, México, 10-15/October/2021

- Vasconcelos, P.; Gonçalves, J.M.S. (2021). A multi-criteria evaluation matrix for assessing the potential impacts of SSF gears. Webinar "Hands on Deck: New Tools for SSF" integrated within the framework of the "World Oceans Week 2021 (SSF Open House)" organized by the NGO "TBTI – Small-Scale Fisheries are Too Big to Ignore", 04 June 2021" (<http://toobigtoignore.net/ssfopenhousejune4/>).

- Ventura, M., Cardoso, C., Bandarra, N., Delgado, I., Coelho, I., Gueifão, S., Martins, M., Costa, M.H., Matos, A.S. and Castanheira, I. Characterization of bromine, arsenic, cadmium and lead contents in different key food items consumed by Portuguese population. II Conferência NOVA Saúde Nutrition – Poluentes Ambientais, Alimentos e Impacto na Saúde – Lições para o Futuro, Online Meeting, 20 de Janeiro, 2021.

- Vera Barbosa, Ana L. Maulvault, Patricia Anacleto, Marta Santos, Mónica Mai, Helena Oliveira, Inês Delgado, Marisa Barata, Laura Ribeiro, Piotr Eljasik, Remigiusz Panicz, Jorge Dias, Pedro Pousão-Ferreira, Maria L. Carvalho, Marta Martins, António Marques. 2021. Eco-innovative fortified farmed fish: nutritional benefits associated with the consumption of fortified gilthead seabream *Sparus aurata* and common carp *Cyprinus carpio*. Aquaculture Europe 2021, October 4 – 7, Funchal, Madeira, Portugal.

- Vera Barbosa, Ana L. Maulvault, Patrícia Anacleto, Marta Santos, Mónica Mai, Helena Oliveira, Inês Delgado, Marisa Barata, Piotr Eljasik, Remigiusz Panicz, Jorge Dias, Pedro Pousão Ferreira, Andreas Karydas, Maria Luísa Carvalho, Marta Martins, António Marques. 2021. Nutritional benefits associated with the consumption of eco-innovative fortified farmed fish: effects of steaming on essential nutrients profile of gilthead seabream (*Sparus aurata*) and common carp (*Cyprinus carpio*). Encontro de Química dos Alimentos, 5-8 September.

- Videira-Henriques, A., Sapatinha, M., Afonso, C., Bandarra, N., Mendes and Pires, C. (2021) Bioaccessibility of bioactive fish peptides incorporated in a RTE seafood product. Associação Portuguesa de Nutrição. XX Congress of Food and Nutrition, II International Congress of Food and Nutrition, 23-24 September 2021.

- Wise, L.. 2021. Apresentação para a Comissão de Acompanhamento da Sardinha. Análise preliminar da regra de gestão para a sardinha Ibérica (19 de fevereiro de 2021)

- Wise, L.. 2021. ardine 8.c and 9.a 2021 Assessment. Apresentação oral no WGHANSA-2 22–26 November 2021.

- Wise, L.. 2021. ardine 8.c and 9.a update of the 2020 ICES Advice. Apresentação oral no WGHANSA-1 24–28 May 2021, online meeting

- Wise, L.. 2021. Assessment bias. apresentação oral no WKSARHCR 2021, 27-30 Abril online meeting

- Wise, L.. 2021. Biological reference points. Apresentação oral no WKSARHCR 2021, 27-30 Abril online meeting

- Wise, L.. 2021. MSE for pil.27.8c9a. Apresentação oral no WKSARHCR 2021, 27-30 Abril online meeting

- Wise, L.. 2021. Portuguese catch data (length distribution and age length keys). Apresentação oral no WGHANSA-1 24–28 May 2021, online meeting

- Wise, L.. 2021. Sardine in 8c and 9a - inclusion of a recruitment index in the current assessment model. Apresentação oral no WKTADSA-II, 18 a 24 de Janeiro de 2021

- Wise, L.. 2021. Summary Risk 3. Apresentação oral no WKSARHCR 2021, 27-30 Abril online meeting

- Wise, L.. 2021. WKSARHCR summary of results. Apresentação oral no WGHANSA-1 24–28 May 2021, online meeting

- Workshop MONTCLIMA project: Strategies for managing and preventing drought impacts in forests in the SUDOE mountains, Barcelona, 30 September 2021, Célia Gouveia

- Zorzi C., Desprat S., Clément C., Thirumalai K., Oliveira, D., Martinez P., Clemens S., 2021. Indian vegetation and monsoon response to millennial and orbital climate variability during the last glacial period. 31 May 2021. Virtual Mediterranean Palynology Societies Symposium 2021. 6th-8th September 2021. Florenzano A. & Clò E. (Eds.). 2021. Mediterranean Palynology Societies Symposium 2021. Abstracts Book. Modena, Italy. ISBN 9788894344219.

9.5 POSTERS

- Alonso, C. Gouveia, Performance Evaluation of Fire Risk Map from LSA-SAF over Mediterranean region in 2020 , EGU, 19-30 Apr 2021

- Anacleto, P., Maulvault, A.L., Barbosa, V., Santos, M., Barata, M., Pousão-Ferreira, P., Valente, L.M.P., Marques, A., Rosa, R. (2021). Effects of ocean warming and acidification on the energy budget of a sub-tropical species (*Diplodus cervinus*). 3rd Online International conference on Environmental sustainability and climate change. July 05-06.

- Araújo, R., Ribeiro, L., Quental-Ferreira, H., Pousão-Ferreira, P., 2021. Use of plastics in earthen pond aquaculture (IMTA). Aquaculture Europe 21 - Oceans of Opportunity, October 4-7, Madeira, Portugal.

- Baptista, M., Maulvault, A.L., Barata, M., Valente, L.M.P., Sousa, S., Soares, C., Delerue-Matos, C., Domingues, V.F., Pousão-Ferreira, P., Rosa, R., Marques, A., Anacleto, P. (2021). The influence of climate change-related stressors on marine fish lipid and mineral profiles: *Diplodus cervinus* as a case study. 3rd Online International conference on Environmental sustainability and climate change. July 05-06.

- Barbosa, V., Maulvault A.L., Anacleto P., Santos M., Mai M. Oliveira H., Delgado I., Coelho I., Araújo-Luna R., Ribeiro L., Eljasik P., Panicz R., Dias J., Pousão-Ferreira P., Carvalho M.L., Martins M., Marques A., 2021. Eco-innovative biofortified farmed fish: tailoring gilthead seabream and common carp nutritional value with iodine and selenium naturally enriched feeds. AE2020 On line April

- Barbosa, V., Maulvault, A.L., Anacleto, P., Santos, M., Mai, M., Oliveira, H., Delgado, I., Coelho, I., Araújo-Luna, R., Ribeiro, L., Eljasik, P., Panicz, R., Dias, J., Pousão-Ferreira, P., Carvalho, M.L., Martins, M., Marques, A. (2021). Eco-innovative biofortified farmed fish: tailoring gilthead seabream and common carp nutritional value with iodine and selenium naturally enriched feeds. *Aquaculture Europe 2020*, April 12-15, Online.

- Braga, A.C., Rodrigues, S.M., Lourenço, H.M., Costa, P.R., & Pedro, S. (2021). Monitoring microbiological contamination, biotoxins and metal contaminants in bivalves during last decade (2011-2020): case studies from the Portuguese coast. XI Encontro de Química dos Alimentos, *Online/Funchal*, Madeira. 05 a 08 de setembro (Local: videoconferência)

- Camacho, C., Correia, T., Teixeira, B., Mendes, R., Valente, L., Pessoa, M.F., Nunes, M.L., Gonçalves, A. (2021). Freshness and estimated shelf-life of sea urchin *Paracentrotus lividus*: sensory and chemical criteria, Livro de Resumos do XV Encontro de Química dos Alimentos – Estratégias para a Excelência, Autenticidade, Segurança e Sustentabilidade Alimentar, 5-8 Setembro, Funchal, Madeira, Portugal, p. 427 (poster PC-D53).

- Castellini, G., Sacchetti, G., Lambri, M., Marques, A., Roda, A., Savarese, M., Vezzulli, F., Graffigna, G., Capri, E. (2021). Liking, attitudes and willingness to pay of Italian elders for tailored ready to eat fishmeal: results from a mixed-methods study. 14th Pangborn Sensory Science Symposium, Online, August 9-12.

- Costa, S., Batista, I. and Pires, C. (2021). Cookies enriched with *Tenebrio molitor* larvae protein. Livro de Resumos, XV Encontro Química dos Alimentos, Sociedade Portuguesa de Química, 5-8 setembro, Funchal, Madeira, Poster PC-A14, pg. 227.

- Cunha, M.E., E. Malta, B. Partida, M.M. Agraso, L. Ribeiro, 2021. Comparative life cycle assessment of semi-intensive and extensive pond IMTA and semi-intensive conventional fishpond production. *Aquaculture Europe 2021, Oceans of Opportunity*, Madeira Portugal, October 4-7, 281-282

- Dias, I., Feijó D., Marçalo A., Guerreiro, P.M. & Silva A. 2021. Assessment of slipping patterns of small pelagic in the Portuguese purse-seine fleet. SIMERPE. Simposio Ibérico de Modelado y Evaluación de Recursos Pesqueros. 19-22 October. Vigo. Spain

- Dias, J., Pinto, W., Morais, M., Castanho, S., Mendes, A., Soares, F., Pousão-Ferreira, P., Conceição, L., 2021. Can meagre (*Argyrosomus regius*) benefit from high dietary protein hydrolysate levels at early developmental stages?. *Aquaculture Europe 21 - Oceans of Opportunity*, October 4-7, Madeira, Portugal.

- Duro, R., C. Alonso, and C. Gouveia, Are fire probabilistic products an effective early warning tool in the management of prevention fire activities? – the case of Monchique 2018 wildfire., *EGU*, 19-30 Apr 2021

- Esteves, D., Teixeira, D., Correia, M., Palma, J., Marques, C., Pousão-Ferreira, P., 2021. *Vibrio* species associated with mortality in short-snouted seahorse (*Hippocampus hippocampus*) reared in captivity. *Aquaculture Europe 21 - Oceans of Opportunity*, October 4-7, Madeira, Portugal.

- Falcão J., Antunes A., O'Brien T., Cotrim S., Leandro S., Dos Santos A. 2021. Seasonal and interannual variability of gelatinous zooplankton from Berlengas Natural Reserve (Western coast of Portugal). *Encontro Ciência 21*, 28-30 Junho, Lisboa, Portugal.

- Feldman, A., D. Gianotti, I. F. Trigo, G. Salvucci, D. Entekhabi, Observed landscape responsiveness to climate forcing, *AGU Fall Meeting*, San Francisco, 13-17 Dec 2021

- Freitas, I., Cardoso, C., Francisco, J., Bandarra, N. M., Pousão-Ferreira, P., Quintã, R. (2021). Initial trials on *Plocamium cartilagineum* and *Sphaerococcus coronopifolius* cultivation and characterization. *Aquaculture Europe 2021*. 4-7 October, Funchal, Portugal.

- Gavaia, P., Barata, M., Oliveira, C., Mendes, A., Soares, F., Pousão-Ferreira, P., Cabrita, E., 2021. Skeletal deformities in aquaculture produced greater amberjack *Seriola dumerili*. *Aquaculture Europe 21 - Oceans of Opportunity*, October 4-7, Madeira, Portugal.

- Gonçalves, A., Pinto, W., Peixoto, D., Afonso, D., Costas, B., Morais, M., Abreu, H., Pousão-Ferreira, P., 2021. Immunomodulation of senegalese sole (*Solea senegalensis*) post-larvae by algae blends as functional ingredients in microdiets. *Aquaculture Europe 21 - Oceans of Opportunity*, October 4-7, Madeira, Portugal.

- Herraiz, I. G., Cardinale, M., Berg, C., Winker, H., Azevedo, M., Kokkalis, A., Mildenerger, T. 2021. Development of MSY advice for Nephrops Functional Units 25 (North Galicia) and 31 (Cantabrian Sea) using SPICT. *Simpósio Ibérico de Modelado Y Evaluación de Recursos Pesqueiros - SIMERPE*, Vigo, 19-22 October.

- Hinzmann, M., Peixoto, D., Ramos-Pinto, L., Marques, C., Soares, F., Barata, M., Pousão-Ferreira, P., 2021. Functional diets based on algae biomass can improve gut health in gilthead seabream (*Sparus aurata*) juveniles. *Aquaculture Europe 21 - Oceans of Opportunity*, October 4-7, Madeira, Portugal.

- Izquierdo, F., Raquel Menezes, Laura Wise, Ana Teles-Machado and Susana Garrido (2021). Bayesian spatio-temporal CPUE standardization: case study of European sardine (*Sardina pilchardus*) along the western coast of Portugal. Poster presented at SIMERPE - Simposio Ibérico de Modelado y Evaluación de Recursos Pesqueros

- Livramento, M., Marques, C., Barata, M., Moreira, M., Pousão-Ferreira, P., Soares, F., 2021. Occurrence of myxosporean parasites in wild sardines (*sardina pilchardus*) maintained in captivity. Aquaculture Europe 21 - Oceans of Opportunity, October 4-7, Madeira, Portugal.

- Lourenço, H., Saraiva, A., Gomes, R., Pereira, T. G., Gonçalves, S., Bandarra, N. M., Gonçalves, A. (2021). Macroalgae as alternative healthful food source: nutritional profile of brown and red seaweeds from Portuguese coast. XV Encontro de Química dos Alimentos, 5-8 de Setembro de 2021, Universidade da Madeira, Funchal

- Luján, L., Bandarra, N., Gavaia, P., Marques, C., Pousão-Ferreira, P., Ribeiro, L., 2021. Increasing omega-3 pufa dietary content improves growth and ossification in meagre larvae without affecting the incidence of skeletal anomalies. AE2020 On line April

- Maia, F., Barroso, C., Gaspar, M.B. (2021). Crescimento e maturação sexual de *Scrobicularia plana* (Da Costa, 1778) na Ria de Aveiro: proposta de tamanho mínimo de captura. Comunicação apresentada no V Simposio Iberoamericano de Ecología Reproductiva, Reclutamiento y Pesquerías, SIBECORP, celebrado de 11 a 15 de outubro de 2021 em Santa Marta, Colômbia.

- Malta E., M.M. Agraso-Martínez, M.B. Dunbar, M.E. Cunha, B. Jacquemin, J. Ratcliff and L. Ribeiro. Proposing a policy definition of integrated multitrophic aquaculture (IMTA) as a means to stimulate its uptake in the european Atlantic area . Aquaculture Europe 2021, Oceans of Opportunity, Madeira Portugal, October 4-7, 753-754

- Marques JP, Reis-Santos P, Tanner S, Alexandre C, Alves J, Amorim C, Costa JL, Domingos I, Fonseca P, Lança MJ, Mateus C, Prista N, Silva M, Almeida AR, Jorge A, Stratoudakis Y, Vieira M, Almeida PR, Quintella BR (2021) Integrated approach to study the movement dynamics of the meagre. CIENCIAS Research Day, Univeristy of Lisbon, 27/10/2021

- Marques, C., Soares, F., Ribeiro, L., Matias, A., Quintã, R., Candeias-Mendes, A., Barata, M. et al., 2021. Where aquaculture meets research: aquaculture research station, facilities and research lines. Aquaculture Europe 21 - Oceans of Opportunity, October 4-7, Madeira, Portugal.

- Marques, D., Costa, S., Pires, C., Rijo, B. and Pedro, S. (2021). How to estimate measurement uncertainty related to the MPN technique used in live bivalve samples? Livro de Resumos, XV Encontro Química dos Alimentos, Sociedade Portuguesa de Química, 5-8 setembro, Funchal, Madeira, Poster PC-G05, pg. 549.

- Marques, D., Costa, S.M., Pires, C. & Pedro, S. (2021). How to estimate measurement uncertainty related to the MPN technique in bivalve molluscs? XI Encontro de Química dos Alimentos, *Online/Funchal*, Madeira. 05 a 08 de setembro (Local: Videoconferência)

- Martínez-Ramírez, L., Aida Campos, Paulo Fonseca, Victor Henriques, Margarida Castro. Characterization of Norway lobster, *Nephrops norvegicus*, creel fishery off the West coast of Portugal. ICES/FAO WGFTFB 2021 online meeting, 19-23 April 2021.

- Matias, A., Dias, J., Barata, M., Requeijo, B., Marques, C., Soares, F., Ribeiro, L., Pousão-Ferreira, P., 2021. Effect of increased dietary protein levels in sardina pilchardus on growth performance and protein turnover. Aquaculture Europe 21 - Oceans of Opportunity, October 4-7, Madeira, Portugal.

- Mitra, R., Mekonnen Gebremichael, Isabel Franco Trigo, and Henk A.R. de Bruin, Comparison of FAO Crop Reference Estimates and Radiation based Estimates for Daily Reference Evapotranspiration Estimation, EGU, 19-30 Apr 2021

- Moreirinha, C., Botelho, M.J., Fraga, M., Amorim, A., Rudnitskaya, A. Toxic microalgae detection by near infrared spectroscopy and hyperspectral imaging. Toxic microalgae detection by near infrared spectroscopy and hyperspectral imaging. 19th International Conference on Harmful Algae, 10-15 October 2021, La Paz, Mexico (online).

- Nieto-Ortega, S., Melado-Herreros, Á., Olabarrieta, I., Foti, G., Ramilo-Fernández, G., Sotelo, C.G., Teixeira, B., Velasco, A., Mendes, R. (2021). Handheld NIR and PLS-DA for onsite detection of injected water and discrimination of different injected solutions in tuna, 20th Meeting of the International Council for Near-Infrared Spectroscopy (ICNIRS), 18-21 October, NIR2021 online meeting, Beijing, ref: P-52.

- Oliveira, A., Sapatinha, M., Costa, S., Pedro, S., Gonçalves, A., Bandarra, N.M., Mendes, R. and Pires, C. (2021). Red and brown seaweeds extracts: A Source of Biologically Active Compounds. Livro de Resumos, XV Encontro Química dos Alimentos, Sociedade Portuguesa de Química, 5-8 setembro, Funchal, Madeira,

Poster PC-B19, pg. 290.

-
- Oliveira, C., Fatsini, E., Soares, F., Pousão-Ferreira, P., Mendes, A., Gavaia, P., Cabrita, E., 2021. Could kisspeptin treatment be used to advance puberty in greater amberjack (*Seriola dumerilli*) females?. Aquaculture Europe 21 - Oceans of Opportunity, October 4-7, Madeira, Portugal.

 - Paolacci, S., Mendes, R., Klapper, R., Velasco, A., Ramilo-Fernandez, G., Muñoz-Colmenero, M., Potts, T., Martins, S., Avignon, S., Maguire, J., De Paz, E., Johnson, M., Denis, F., Pardo, M.A., McElligott, D. and Sotelo, C.G. (2021). Seafood labelling in different EU countries and their compliance to EU regulations. Aquaculture Europe 2021, October 4-7, Funchal, Madeira.

 - Páscoa, P., C. Gouveia, A. Russo, and A. Ribeiro, Joint probability analysis of drought and hot extremes in Australia, , EGU, 19-30 Apr 2021

 - Pedro, J., Cardoso, C., Afonso, F. e Bandarra, N. M. (2021). Seasonal changes of anti-inflammatory and antioxidant activities of three macroalgae from the Portuguese coast. Aquaculture Europe 2021. 4-7 October, Funchal, Portugal.

 - Pires, D., Grade, A., Ruano, F., Afonso, F., 2021. Lesions in Portuguese oysters associated with the presence of *Vibrio* sp..Aquaculture Europe 2020, April 12 - 15, 2021 - Virtual International Conference & Exposition.

 - Quental-Ferreira, H., Sousa, C., Matias, D., Oliveira, G., Cunha, M.E., Ribeiro, L. (2021). High Convergence Areas for Aquaculture in Ria Formosa Lagoon Identified Under AQUA&AMBI Project: A First Assessment of Water Quality. Aquaculture Europe 2021. 4-7 October 2021, Madeira, Portugal.

 - Ramalho, S., Ferreira, T., Hensen, C., Terrinha, P., Schmidt, M., Sroczyńska, K., Adão, H. (2021). Occurrence of marine litter along abyssal areas of the Gloria Fracture Zone (NE Atlantic) (2021). 16th DSBS Deep-Sea Biology Symposium. <http://hdl.handle.net/10174/31116>

 - Ramos, P., Crustáceos Parasitas de Peixes com Importância em Aquacultura e na Indústria de Transformação e Comercialização dos Produtos da Pesca. 2021. XIX Congresso Ibérico de Entomologia. 21 a 24 setembro 2021. Online. Poster. Livro de resumos. 142 pp

 - Ramos, P., Grade, A., Joaquineto, A.S., Neves, M.G.P.S., Almeida, A., Faustino, M.A.F. 2021. "Histopathological Study of the Zoonotic Anisakis Parasite Treated with aPDT as a Control Approach". 19th Congress of the European Society for Photobiology. Salzburg, Austria (virtual meeting due to Covid 19), 30 August – 3 September 2021 (Poster communication) (Abstract Book: P-1.3.26., p. 53). <https://salzburg2021.photobiology.eu/>

 - Rato, A., Joaquim, S., Matias, D., Hubbard, P. (2021). Electrophysiological responses to amino acids: The "Electrosphradiogram" in the Pacific oyster (*Crassostrea gigas*). Aquaculture Europe 2021. 4-7 October 2021, Madeira, Portugal.

 - Ribeiro, A.T., Elias, M., Teixeira, B. and Mendes, R. (2021). Efeito da espécie e variação sazonal nas propriedades físicas e avaliação sensorial de fiambres de peixe de aquacultura, 1.º Congresso da Rede de Instituições do Ensino Superior para a Salvaguarda da Dieta Mediterrânica, 1-2 Julho, Universidade do Algarve, Faro, Portugal.

 - Ribeiro, L., Pousão-Ferreira, P., Matias, D., Joaquim, S., Garcês, J., Arroyo, G., Haro, S., 2021. Project aqua&ambi 2 –support the wetland management in the iberian southwest coastal area: interactions between aquaculture and the environment in the euroregion alentejo-algarve-andalusia. Aquaculture Europe 21 - Oceans of Opportunity, October 4-7, Madeira, Portugal.

 - Ribeiro, M.C., Marques, C., Pousão-Ferreira, P., Soares, F., 2021. Influence of temperature on egg production and embryo viability of the fish parasite *Calceostoma glandulosum* (monogenea). Aquaculture Europe 21 - Oceans of Opportunity, October 4-7, Madeira, Portugal.

 - Rosa, J., Carletti, A., Marques, C., Ringgaard, H., Borges, I., Barata, M., Pousão-Ferreira, P., 2021. Microalgae-supplemented diet improves the skeletal health of gilthead seabream *Sparus aurata* juveniles. Aquaculture Europe 21 - Oceans of Opportunity, October 4-7, Madeira, Portugal.

 - Saavedra, M., Barata, M., Matias, A. C., Couto, A., Ribeiro, L., Md Salem, A., Pereira, T. G., Gamboa, M., Marques, C., Soares, F., Dias, J., Pousão-Ferreira, P. (2021). Effect of partial fish meal replacement with insect meal on meagre, *Argyrosomus regius*, juveniles growth, muscle cellularity, proteolytic and digestive enzyme activity and intestine histomorphology. Aquaculture Europe 2021, October, 4-7, Funchal
-

- Saavedra, M., Barata, M., Matias, C., Couto, A., Ribeiro, L., Salem, A., Pereira, T., et al., 2021. Effect of partial fish meal replacement with insect meal on meagre, *Argyrosomus regius*, juveniles growth, muscle cellularity, proteolytic and digestive enzyme activity and intestine histomorphology. Aquaculture Europe 21 - Oceans of Opportunity, October 4-7, Madeira, Portugal.

- Saavedra, M., Pereira, T. G., Barata, M., Aragão, C., Requeijo, B., Conceição, L. E. C., Pousão-Ferreira, P. (2021). Plant-based diets with low methionine supplementation lead to a reduction on meagre, *Argyrosomus regius*, juveniles performance and to na increase in muscle fibre recruitment. Aquaculture Europe 2021, October, 4-7, Funchal

- Silva, A.V., Hugo Mendes, Cristina Silva (2021). Improving CPUE standardisation for Iberian hake: modelling approaches using reference fleet and Tweedie distribution. Iberian Symposium on Modeling and Assessment of Fishery Resources (SIMERPE). Vigo, 19-22 Outubro

- Silva, D., Menezes, R., Serra-Pereira, B., Azevedo, M., Figueiredo, I. 2021. Adapting the sampling design of research surveys to improve the biomass estimation of non-target species - the case study of *Raja clavata*. Simpósio Ibérico de Modelado Y Evaluación de Recursos Pesqueiros - SIMERPE, Vigo, 19-22 October.

- Silva, T. E., A. Russo, and C. M. Gouveia, The Impact of Mediterranean Droughts and Large Fires on the Carbon Balance of Vegetation, EGU, 19-30 Apr 2021

- Soares C., Cristóvão A.R., Teodósio M.A.2, Gordo, L., Santos A.M., Ré P., Batista, H., Baylina, N., Garrido S. (2021) Nutritional condition of *Sardina pilchardus* larvae reared in laboratory conditions determined by histology and RNA:DNA ratio. Poster presentation at the 44th Annual Larval Fish Conference (Early Life History Section, American Fisheries Society).

- Teresa C. Ferreira, Christian Hensen, Pedro Terrinha, Mark Schmidt, Thomas Müller, Kasia Sroczynska, Sofia P. Ramalho & Helena Adão (2021). Megafauna communities from abyssal sites along the Gloria Fracture Zone (NE Atlantic). 16th DSBS Deep-Sea Biology Symposium <http://hdl.handle.net/10174/31104>

- Videira-Henriques, A., Sapatinha, M., Afonso, C., Bandarra, N.M., Mendes, R. and Pires, C. (2021). Bioaccessibility of bioactive fish peptides incorporated in a RTE Seafood product. XX Congress of Food and Nutrition & II International Congress of Food and Nutrition, Associação Portuguesa de Nutrição, Plataforma digital, 23 e 24 setembro, Poster Digital.

- Vieira, C., Pedro, S.N., Mesquita, M.Q., Gomes, A.T.P.C., Freire, C.S.R., Ramos, P., Faustino, M.A.F., Almeida, A. 2021. Antimicrobial Photodynamic Therapy as an innovative approach to inactivate *Escherichia coli* on Sea Bass Fillets", 3rd Online International Conference on Aquaculture and Fisheries. 15 e 16 de novembro de 2021. poster

- Vieira, C., Pedro, S.N., Mesquita, M.Q., Gomes, A.T.P.C., Freire, C.S.R., Ramos, P., Neves, M.G.P.M.S., Faustino, M.A.F., Almeida, A. 2021. Photodynamic inactivation of *Escherichia coli* on Sea Bass Fillets. Poster presentation in Ciência 2021 – Encontro com a Ciência em Portugal, Centro de Congressos de Lisboa, Portugal, 28 – 30 June, 2021. <http://www.encontrociencia.pt/2021/?accoes=posters>

9.6 ACÇÕES DE FORMAÇÃO (PRESTADAS PELO ELEMENTOS DO IPMA/DIVRP)

- "IRIS Focus - Manipulação e exploração operacional para observadores meteorológicos", Maio 2021

- "By-Products of Fish Industry: lipid fraction" in Value chain of Fish and Fishery products. coordenação ALIF/CETMAR, dirigido aos profissionais do setor da pesca e aquacultura, inserindo-se no âmbito do Projeto Europeu BAPSI – Blue Academy for Professionals of the Seafood Industry, coordenação ALIF/CETMAR. 24 de setembro, 2h. Narcisa Bandarra

- "Módulo Pescado", in Mestrado em Ciências Gastronómicas. Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa. Duração: 8h (2 dias). 23 e 25 de Março. António Marques.

- "Parasites in Fishery Products - Case study". BAPSI – Blue Academy for Professionals of the Seafood Industry. E-Learning Course: Customs Procedures / Procedimentos Alfandegários. Textos de apoio e Face to face/Webinar. (14:45H – 17H). Paula Ramos

- "Sustainability on seafood & LCA" in "Sustainability in the seafood production: labelling & frauds" course for BAPSI (Blue Academy for Professionals of the Seafood Industry) project. 29 Jun 2021. <https://bapsi.ea.consulting/>. Cheila Almeida

- "Valorisation of fish discards and by-products" in Value chain of Fish and Fishery products. coordenação IPMA, dirigido aos profissionais do setor da pesca e aquacultura, inserindo-se no âmbito do Projeto Europeu BAPSI – Blue Academy for Professionals of the Seafood Industry, coordenação ALIF/CETMARES. 19 de

setembro. Carla Pires.

-
- A previsão numérica do Tempo (Módulo de um curso ministrado na Universidade Atlântica). Maio 2021- 2 horas. Margarida Belo

 - Abrantes, F., 2021. Application of Stable Isotopes in Ocean, Earth, and Environmental Research. Virtual Course organized in coop with CCMAR (300 students from 41 countries)

 - Ação de divulgação "A Importância da Meteorologia na Aviação" no Festival Internacional de Ciências de Oeiras, outubro 2021, Margarida Belo

 - Ana Castro (2021). Variabilidade da alcalinidade total em sistemas costeiros. Estágio de final Licenciatura do curso de biotecnologia do Escola Superior de Tecnologia do Barreiro do Instituto Politécnico de Setúbal. Orientador: Marta Nogueira

 - Arthur Veronez (2020 – 2021). Contrato de Técnico Superior no âmbito do projeto ECOEXA. Orientador: Jorge Lobo Arteaga

 - Aulas à Universidade Atlântica, disciplina de Clima e Eventos Extremos (1-Convecção e Tempo Severo; 2- Ciclones Extratropicais)

 - Aulas teórico-práticas, na disciplina de "Biologia Animal", na Licenciatura em Biologia Celular e Molecular, ano letivo 2021-2022, Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade nova de Lisboa (FCT/UNL). Professores convidados: Cátia Bartilotti e Jorge Lobo Arteaga

 - Aulas teórico-práticas, na disciplina de "Fitoplâncton e zooplâncton marinho", no Mestrado em Ciências Marinhas – Recursos Marinhos, ano letivo 2020-2021, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto. Professor convidado: Cátia Bartilotti.

 - Bernardo Aguiar (2021). Coleção de referência da biodiversidade dos peixes lanterna do monte submarino Josephine, no Nordeste Atlântico, por taxonomia integrativa. Estágio de Licenciatura em Biotecnologia. Escola Superior de Tecnologia do Barreiro do Instituto Politécnico de Setúbal. Orientadores: Jorge Lobo Arteaga e Cátia Bartilotti

 - Botelho, M.J.(2021) " Activities of national reference laboratory for marine toxins and the monitoring program at IPMA", Course of BAPSI- Blue Academy for Professionals of the Seafood Industry, 22 September 2021 (online).

 - Campos, A., 2021 "By-catch and discards in fisheries - Reasons, species, mitigation measures", - Palestra a convite da FCUL no âmbito da disciplina de Gestão e Conservação de Recursos Naturais, do mestrado em Ecologia e Gestão Ambiental.

 - Claudia Hollatz (2021). Bolsa de pós-doutoramento no âmbito do projeto RAGES – Risk-based Approaches to Good Environmental Status. Orientadores: Jorge Lobo Arteaga e Cátia Bartilotti

 - Curso avançado "Plankton in a changing world: Plankton and productivity- Ecology, processes and new methodologies in support of marine management", aulas teórico-práticas, de 1 a 5 de Fevereiro de 2021 (35 horas), Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, IPMA (evento online). Docentes: Cátia Bartilotti et al.

 - Curso de "Identificação de espécies marinhas da costa Portuguesa com interesse comercial", aulas teórico-práticas, Outubro de 2021, FCIÊNCIAS.ID, IPMA. Docentes: Cátia Bartilotti et al.

 - Daniela Parreira (2021). Caracterização das comunidades bentónicas do mar profundo da zona portuguesa do golfo de Cádiz através da taxonomia integrativa. Estágio de Licenciatura em Bioquímica. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Orientador: Jorge Lobo Arteaga

 - Daniela Silva (2020/2024) Spatial and temporal modelling in fisheries and environmental sciences. PhD in Mathematics, University of Minho. Supervisors: Raquel Menezes, Susana Garrido.

 - David Silva (2021 – act.). Bolsa de Investigação no âmbito do projeto ProtectInvad. Orientador: Jorge Lobo Arteaga

 - Diana Feijó (2021-). Temporal changes in purse seine fishery: from fishing dynamics to stakeholders. Supervisores: Alexandra Silva (IPMA), Isabel Riveiro (IEO Vigo), DoMAR: PhD Program in Marine Science, Technology and Management.

 - Disciplina de Detecção Remota do Ambiente Natural, mestrado em Ciências Geofísicas do departamento de Eng. Geográfica, Geofísica e Energia da Faculdade de Ciências da universidad de Lisboa. Março a Junho 2021 - 30 horas. Célia Gouveia

- Dorota Szalaj (2017-2021). An ecosystem approach to pelagic fisheries management in portuguese continental waters. Programa Doutoral EarthSystems, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. Supervisors: Henrique Cabral (FCUL), Alexandra Silva (IPMA), Pedro Ré (FCUL)

- Dos Santos A. 2021. Introduction to decapod larvae identification. NMBAQC workshop, 29 Setembro, Plymouth (UK) e online. <https://www.youtube.com/watch?v=QGBLt0i4TxM>

- Dos Santos A., Pires R.F.T. 2021. Workshop de identificação dos gelatinosos mais comuns de Portugal. 6º Encontro GelAvista, 12 Outubro, Matosinhos eonline. <https://www.youtube.com/watch?v=xYeBrfMd1Pw>

- Drago, T., Magalhaes, V., Salgueiro, E., 2021. A importância dos Rov's para a Geologia Marinha. Curso de Formação de Professores em Geociências, Ciências do Mar. Formação no âmbito do Fundo Azul (projeto ROV4ALL)

- Estágio probatório para recrutamento de trabalhadores da carreira e categoria de técnico superior, "IRIS - Manipulação e exploração operacional", "Rainbow - Manipulação e exploração operacional", "LIDAR", abril 2021

- Estágio probatório para recrutamento de trabalhadores da carreira e categoria de técnico superior, "IRIS Focus - Manipulação e exploração operacional", RADAR, abril 2021

- Estágio probatório para recrutamento de trabalhadores da carreira e categoria de técnico superior, RADAR, abril 2021 (Formação básica em Meteorologia-Radar)

- Estágios de Verão IPMA 2021: organização Sofia Ermida; participação de Isabel Trigo, Emanuel Dutra, Célia Gouveia, João Paulo Martins.

- Exploring the EUMETSAT Land-Surface Temperature Data Records (EUMETSAT training - online) – João Paulo Martins. 19 May 2021

- Feijó D. & Rocha A. 2021. Aula prática com visita ao laboratório do IPMA Matosinhos e Docapesca de Matosinhos na disciplina Dinâmica das Populações Marinhas e Recursos Pesqueiros, Mestrado de Recursos Biológicos Aquáticos da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

- Feijó D. 2021. Pesca de cerco em Portugal. Comunicação na cadeira de Dinâmica das Populações Marinhas e Recursos Pesqueiros do Mestrado de Recursos Biológicos Aquáticos da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

- Felício, Mónica., 2021. Módulo na disciplina de Tecnologia e Gestão das Pescas, da Licenciatura em CMA , ICBAS-UP. (17,5h).

- Félix, P., Martins, R. 2021. Curso de Identificação de Espécies Marinhas da Costa Portuguesa com Interesse Comercial. Peixes Ósseos. (16h)

- Fenómenos meteorológicos que condicionam a navegação aérea. Formação em Meteorologia - Estágio probatório de Meteorologia, Maio 2021. Margarida Belo

- Filipa Henriques (2020-2021). Melhoria do conhecimento das pescarias com capturas de elasmobrânquios ao largo de Peniche. Relatório final de estágio. Mestrado de Biologia Marinha e Conservação do Instituto Universitário de Ciências Psicológicas, Sociais e da Vida (ISPA). (orientadores: Joana Robalo, ISPA; Bárbara Serra Pereira)

- Filipe Costa, relatório de estágio da Universidade do Porto, "Resposta genotóxica (micronúcleos) à presença de contaminantes no meio ambiente em pelágicos da Costa Portuguesa". Lic. Ciências e Tecnologia do Ambient, FCUP-IPMA, 2021.

- Formação online "Importance of accreditation. The role of National Reference Laboratories of IPMA.", 2h, 21/09/2021, realizada no âmbito do curso "Procedimentos Alfândegários (Customs Procedures) para os Produtos da Pesca e Aquacultura", coordenação IPMA, dirigido aos profissionais do setor da pesca e aquacultura, inserindo-se no âmbito do Projeto Europeu BAPSI – Blue Academy for Professionals of the Seafood Industry. Narcisa Bandarra

- Formação online "Produtos da pesca e aquacultura: qualidade e valor nutricional. Ação de formação promovida pela ANICP no âmbito do curso de Nutrição. 3 de março de 2021, 2h. Narcisa Bandarra.

- Formação online "Sensory analysis applied to seafood products", 3h, 23/09/2021, realizada no âmbito do curso "Procedimentos Alfândegários (Customs Procedures) para os Produtos da Pesca e Aquacultura", coordenação IPMA, dirigido aos profissionais do setor da pesca e aquacultura, inserindo-se no âmbito do Projeto Europeu BAPSI – Blue Academy for Professionals of the Seafood Industry. Amparo Gonçalves.

- Gaspar, M.B., 2021. Curso de Identificação de Espécies Marinhas da Costa Portuguesa com Interesse Comercial. Identificação de moluscos bivalves e gastrópodes.

- Gonçalo Araújo (2021-). "Fisheries footprint and sustainability: a spatial assessment framework". Doctoral Program in Marine, Earth and Environmental Sciences, University of Algarve. Supervisores: Jorge Gonçalves (UALG), Renato Rosa (NOVA-SBE), Alexandra silva (IPMA)

- ISO 17025:2018. Organização dos Laboratórios (POL04) e Acesso aos Laboratórios (POL06) do Sistema de Gestão acreditado do IPMA". IPMA, 6 de julho de 2021, 3 h. Rogério Mendes.

- João Castelo (2020-2021). Relatório final de estágio. Mestrado de Biologia Marinha e Conservação do Instituto Universitário de Ciências Psicológicas, Sociais e da Vida (ISPA). (orientadores: Joana Robalo, ISPA; Bárbara Serra Pereira)

- João Castelo (2020-2021). The Estimated Survival of species of skates after being captured by mixed fisheries using trammel nets in Peniche, Portuguese coast, and kept in captive. Mestrado de Biologia Marinha e Conservação do Instituto Universitário de Ciências Psicológicas, Sociais e da Vida (ISPA). (orientadores: Joana Robalo, ISPA; Bárbara Serra Pereira)

- João Neves (2021/on going): "Structure and connectivity of coastal pelagic fish: a multi-species holistic approach", bolsa FCT2021.04621.BD, Universidade do Porto. Supervisors: António Murias dos Santos, Susana Garrido, Ana Veríssimo.

- Jozias Baessa (2021). Implementação de uma metodologia para quantificação de metano em águas Estágio de final Licenciatura do curso de biotecnologia do Escola Superior de Tecnologia do Barreiro do Instituto Politécnico de Setúbal. Orientador: Ana Isabel Rodrigues

- Magalhaes, V., Drago, T., Salgueiro, E., 2021. A importância dos Rov's para a Geologia Marinha. Palestra para 175 alunos, do 9º ao 12º ano.(Escola Secundária José Belchior Viegas (São Brás de Alportel); Escola Secundária de Tomás Cabrira (Faro); Escola Profissional de Capelas (S. Miguel); Escola básica e secundária Josefa de Óbidos (Lisboa); Escola Profissional Dr. Francisco Fernandes (Madeira); Escola E.B. 2/3 Professor Paula Nogueira (Olhão); Agrupamento de Escolas Prof. Paula Nogueira (Olhão); Agrupamento de Escolas Dra Laura Ayres (Quarteira))

- Módulo LSA-SAF Products on Virtual training course: Vegetation indexes, in-situ phenology observations and remote sensing products for monitoring the cereal crops, forest and pastures. Jointly organized by WMO, EUMETSAT and MeteoRomania. 6 to 9 September 2021 Carla Barroso, Célia Gouveia

- Módulos de um curso ministrado na Universidade Atlântica. Março a Junho 2021 - 30 horas. Célia Gouveia

- Monitoring the Planet's Surface from Space, Seminário para alunos e professors do Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Institute of Meteorology and Climate Research, Institute of Photogrammetry and Remote Sensing – 11 Feb 2021, Isabel Trigo

- Moreno A., 2021. Observação das fases do ciclo de vida e identificação do sexo de exemplares de polvo-comum, *Octopus vulgaris*. Workshop Pesca e ciclo de vida do Polvo. Projeto ParticiPESCA. 11-12 outubro 2021 Universidade do Algarve. Faro e Portimão.

- Novos produtos de turbulência WAFS. Comparação com os produtos IPMA/ECMWF. Formação ao CPVM-AERO, Junho 2021. Margarida Belo

- O tefigrama como ferramenta para análise do comportamento do fogo"; 10, 12 e 13 de maio de 2021; 10.5 horas; on-line via plataforma ZOOM. Participantes da AGIF, ANEPC, ICNF e ENB (Escola Nacional de Bombeiros), num total de 64 registos.

- Oliveira, R. & Botelho, M.J. (2021). Sessão de esclarecimento sobre kits rápidos de determinação de biotoxinas lipofílicas, 21 de setembro. Local: IPMA-Algés

- Oliveira, R. (2021). Portuguese System of Bivalve Molluscs Monitoring (SNMB). Visita do Mer Bretagne Atlantique e Pôle Mer Méditerranée às instalações do IPMA, 19 de outubro. Local: IPMA-Algés

- Organização e formação na Workshop and Data Discovery: Existing and new generation earth observation based products for wildfire monitoring and forecast, Fire related applications using satellite Data Records from LSA-SAF. Jointly organized by EUMETSAT, CAMS-ECMWF, AC SAF, LSA SAF, with support from Copernicus. 25-27 May 2021. Carloa Barroso, Célia Gouveia

- P. Terrinha, L. Batista, J. Noiva. Lecionação da parte prática da unidade curricular de Dinâmica de Bacias Sedimentares a 5 alunos de mestrado em Ciências Geofísicas da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

- P. Terrinha, L. Batista, J. Noiva. Lecionação da parte prática da unidade curricular de Geologia Marinha a 33 alunos de licenciatura em Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

- P. Terrinha. Ambientes geotectónicos da Bacia Algarvia no Meso-Cenozóico. XLI CAP – Curso de Atualização de Professores em Geociências, subordinado ao tema “À descoberta do Aspirante Geoparque Algarvensis”. online. 18 setembro, 2021

- Participação no evento "Existing and next generation earth observation products for wildfire monitoring and forecast" (EUMETSAT, COPERNICUS) – Carla Barroso. 25-27 May 2021

- Participação no evento online: "Drought & Vegetation Data Cube Information Day" (EUMETSAT) – Carla Barroso, João Paulo Martins - 11 May 2021

- Pedro Brito, Marta Neres, 2021. Levantamentos de geofísica marinha. Aula de unidade curricular de formação em Arqueologia Marinha da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa

- Presado, P. (2021). Sistema Nacional de Monitorização de Moluscos Bivalves. Reunião com Secretaria de Estado para as Pescas de Angola, 9 de agosto. Local: Ministério do Mar

- Quem se arrisca a fazer previsões meteorológicas sem observar?"; Palestra no âmbito do Doutoramento em Ciências da Terra e do Espaço da Universidade de Évora. 11/05/2021; 1 hora; on-line via plataforma ZOOM

- Rafael Santos (2021 – act.). Bolsa de Investigação no âmbito do projeto ProtectInvad. Orientador: Jorge Lobo Arteaga

- Rufino, M. R. & Marques, T. (2021) Coordination of the workshop ‘Hands-On Machine Learning In Ecology using R’. in CEAUL. 8h online. This workshop is a joint effort by the Centre of Statistics and its Applications (CEAUL), Portuguese Institute for the Sea and the Atmosphere (IPMA), Centre for Research into Ecological and Environmental Modelling (CREEM) at the University of St Andrews and School for Data Science and Computational Thinking at Stellenbosch University, with the kind contribution of all the colleagues below with their talks. Ian Durbach (Centre for Research into Ecological and Environmental Modelling at the University of St Andrews; CREEM), Carl Donovan (Centre for Research into Ecological and Environmental Modelling at the University of St Andrews; CREEM), Emmanuel Dufourq (Stellenbosch University, department of industrial engineering & school for data science and computational thinking; African Institute for Mathematical Sciences, junior research chair in data science for climate resilience)

- Rufino, M.R. (2021) Co-orientação de uma tese de mestrado (Inês Martins “Shape change in Ruditapes and Cerastoderma”) (FCUL, MARE-Lisboa) e Marta Rufino (IPMA, CEAUL).

- Rufino, M.R. (2021) Participação na tese de doutoramento (Thomas Goulding (FCUL, MARE-Lisboa).

- Rufino, M.R.. & Soraia P. 2021. Curso de Visualização e manipulação de dados espaciais com R. GADES em Parceria com CEAUL. 8h online.

- Rufino, M.R.. 2021. Três aulas sobre visualização espacial, na disciplina 'Métodos Numéricos', do Mestrado de Estatística e Investigação Operacional da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. (CEAUL)

- Serra-Pereira, B., Moura, T. (2021). Identificação de Peixes Cartilagineos. Curso de identificação de espécies marinhas da Costa Portuguesa com interesse comercial.

- Silva, R. (2021). QUANTIFICAÇÃO DE METAIS TRAÇO EM TECIDOS DE RAJA MICROCELLATA (MONTAGU, 1818), RAJA BRACHYURA (LAFONT, 1871) e RAJA MONTAGUI (FOWLER, 1910). Estágio de final Licenciatura do curso de biotecnologia do Escola Superior de Tecnologia do Barreiro do Instituto Politécnico de Setúbal . Orientadores: Joana Raimundo e Mário Mil-Homens

- Sonia Dias (2018/on going) - Environmental forcing on the growth and survival of Sardine larvae off Portugal. Master thesis in the Univ. of Lisbon (FCUL). Supervisors: Pedro Ré, Susana Garrido. (ongoing).

- Stratoudakis Y (2021) Co-orientação de uma tese de MSc (Gisela Costa, ICBAS, Ecologia marinha) e uma de PhD (Igor de Angelis, FCSH, Ecologia humana) concluídas

- Stratoudakis Y (2021) Membro de júri FCT para atribuição de bolsas de PhD na área de florestas, pescas e agricultura

- Stratoudakis Y (2021) Módulo de disciplina de mestrado (ICBAS, 26 horas), aulas convidadas em Licenciatura (UALG, 1.5 horas) e MSc (FCUL, 3 horas; Universidade Fluminense, 1.5 horas)

- Susana Garrido e Laura Wise, Aula "From biology and ecology to advice in fisheries: sardine case study", Seminários em Ecologia Marinha do mestrado de Ecologia Marinha da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 4 de Maio de 2021

- Susana Garrido, "Ser Biólogo Marinho", apresentação aos alunos do terceiro ano do Colégio Sagrado Coração de Maria, 29 de janeiro de 2021.

- Susana Garrido, Lecturer at the Advanced PhD course of University of Aveiro "Plankton in a changing world. environmental stressors and plankton plasticity". 2 February 2021

- Susana Garrido, Palestrante no JobShop do Instituto Superior de Agronomia, Organizado pela Associação de Estudantes do ISA, 6 de Maio de 2021
- The EUMETSAT Satellite Applications Facility on Land Surface Analysis: Products and Applications for Africa, Africa Climate Monitoring from Space Webinar, 7-8 June 2021, Isabel Trigo
- Using satellite data for climate applications - EUMETSAT's Climate Data Records - vEGU Short Course (online) – João Paulo Martins - 27 Apr 2021
- Vasconcelos RP (2021) Protocolos de amostragem a bordo e em lota do Programa Nacional de Amostragem Biológica (PNAB). Formação externa sem avaliação dada a observadores científicos externos ao IPMA para sua participação na execução do PNAB.
- Vasconcelos, P., 2021. Palestra subordinada ao tema "Management of small-scale fisheries" no âmbito da disciplina de "Fisheries Technology and Stock Assessment" do mestrado Erasmus Mundus "International Master of Science in Marine Biological Resources - IMBRSea" (www.imbrsea.eu).

9.7 ENTREVISTAS PARA COMUNICAÇÃO SOCIAL /CONTRIBUIÇÃO PARA NOTÍCIAS

- "Projecto AQUA & AMBI. Rentabilizar para proteger". Postal do Algarve. Dezembro 2021
- Almeida, C. 2021. Radio Observador – Participação no programa de rádio "Som Ambiente" sobre "Consumir peixe é sustentável?" (11/01/2021). https://observador.pt/programas/som-ambiente/consumir-peixe-e-sustentavel/?fbclid=IwAR1_fc-T6JyhstaErSQ68iP2_UD_PcLYfxFhRbPho_c4dnHCL9wfgHY_Ncl
- Almeida, C., Nunes, M.L., Marques, A. 2021. Jornal Público - Comer pescado pode ajudar a equilibrar a dieta alimentar e o ambiente (11/04/2021). <https://www.publico.pt/2021/04/11/ciencia/noticia/comer-pescado-ajudar-equilibrar-dieta-alimentar-ambiente-1957817>
- Dos Santos A. 2021. Programa de rádio online para falar sobre o GelAvista e a importância destes seres gelatinosos no ambiente marinho no âmbito de uma série de programas sobre "a comunidade no desenvolvimento da ciência". 17 Março, online. [https://www.facebook.com/radiomovimentopt/videos/787116111910812/?__cft__\[0\]=AZW0QCgBtd-doAN_TiF9d86p1pHI6Ditgbnx5joma3OXqr9s39PgUqi20B5gYvxf7yAT84mFbZYFyNF6UqznoUH-bvioKwqMgt6pEaQe_apnVbBHxMS1GmUyCAdiPPHfOBZ-Eu6wmwjOASmDBjCLijmKA7iUbFV-PEPHxq4dsc71wGsSjmQvXyh4VU_qwIRsbJ4h9yH4E17rZIK_ZliK7mlvqRFLvR86NYIR5ZhOTiBioA&__tn__=%2CO-R](https://www.facebook.com/radiomovimentopt/videos/787116111910812/?__cft__[0]=AZW0QCgBtd-doAN_TiF9d86p1pHI6Ditgbnx5joma3OXqr9s39PgUqi20B5gYvxf7yAT84mFbZYFyNF6UqznoUH-bvioKwqMgt6pEaQe_apnVbBHxMS1GmUyCAdiPPHfOBZ-Eu6wmwjOASmDBjCLijmKA7iUbFV-PEPHxq4dsc71wGsSjmQvXyh4VU_qwIRsbJ4h9yH4E17rZIK_ZliK7mlvqRFLvR86NYIR5ZhOTiBioA&__tn__=%2CO-R)
- Garrido S., Moreno A., Silva A., 2021 "Questões LUSA – Projeto Sardinha2020", 21/12/2021
- Garrido S., Moreno A., Silva A., 2021 Participação em documentário sobre sardinha para a RTP, a estrear durante 2022, produzido por Play Solutions
- Gaspar, M.B. Publicação de uma notícia sobre o projeto PESCAPANHA, produzido pela DGMARE no âmbito da campanha "Taste the Ocean" e publicado no facebook do EU Maritime & Fish em 17/03/2021. Garantir um futuro promissor para a pesca portuguesa
- Gaspar, M.B., 2021. Aplicação quer recolher informação sobre a pequena pesca e apanha para "proteger o sector", Entrevista, dia 26/07/2021 ao Correio dos Açores.
- Gaspar, M.B., 2021. Entrevista à Rádio Atlântida e notícia "Aplicação ajuda pequena pesca e apanhadores a melhorar a sua atividade" em 04/08/2021
- Gaspar, M.B., 2021. IPMA foca-se na pequena pesca. Entrevista dada ao Dinheiro Vivo/ Agência Lusa em 21/03/2021.
- Gaspar, M.B., 2021. Podcast Todo o Peixe é Nobre "Como o IPMA monitoriza a pescaria dos bivalves". em 16/08/2021. (<https://www.publico.pt/2021/08/16/fugas/noticia/ipma-monitoriza-pescaria-bivalves-1974201>)
- Gaspar, M.B., 2021. Publicação de um artigo de opinião no jornal Expresso intitulado "Garantir um futuro promissor para a pesca portuguesa" em 25/06/2021.
- Gaspar, M.B., 2021. Publicação de um vídeo em 13 de janeiro no Tweeter pela Sciaena sobre o projeto MONTEREAL, onde se refere a importância do controlo na sustentabilidade da pequena pesca.
- Gaspar, M.B., 2021. Publicação de uma notícia no site e facebook do IPMA intitulada "Monitorização da Pequena Pesca" em 07/04/2021.

- Gaspar, M.B., 2021. Reportagem na revista Fugas do jornal Público intitulado “Os bivalves estão em bom estado e recomendam-se” em 22/05/2021.

- O ciclo incrível da sardinha portuguesa, 2021. National Geographic Portugal.

- Pedro Terrinha- Erupção do vulcão na ilhas Canárias; RTP3; 19 setembro 2021

- Pires, RFT (Março, 2021) Esclarecimentos a jornalistas para o portal de notícias científicas EOS da American Geophysical Union sobre organismos gelatinosos (<https://eos.org/articles/why-trillions-of-jellyfish-washed-ashore-from-canada-to-california>)

- Pousão-Ferreira, P., 2021. Entrevista TVI - Sardinhas em aquacultura são nova aposta Algarvia.

- Pousão-Ferreira, P., 2021. Ministro do Mar visitou projetos de pesca e aquacultura no Algarve. Diário online - Região do Sul.

- Pousão-Ferreira, P., 2021. Uma nova era, finalmente, para a aquacultura em Portugal?. Jornal de Economia do Mar.

- Projeto que avalia stock da sardinha vai ser prolongado. 2021. Observador

- Rufino, M.M. 2021. Coordenação científica e validação dos 'Dados Contados', uma rubrica do programa Europa Minha na RTP. CEAUL

- Rufino, M.M. 2021. Notícia sobre o workshop de análise de dados de esforço de pesca de alta resolução para o site do IPMA.

9.8 TESES DE MESTRADO, DOUTORAMENTO, PROVAS PÚBLICAS

- Alessandro Righetti- em curso, FCUL. Origem e evolução da plataforma continental ibérica. Orientação e co-orientação de Pedro Terrinha e João Duarte

- Aline Mega- em curso. UAlg-IPMA, ICM-CSIC, Doutoramento em Ciências do Mar. Reconstruction of seawater temperature, productivity, and pH variability along the SW Iberian margin from the Late Pleistocene to Modern conditions

- Ana Lopes - em curso. USal- IPMA, Doutoramento em Geologia. Upwelling changes at the Southwest Iberian Margin during the Late Pliocene-Early Pleistocene interval

- Antje Voelker - membro de júri na prova de tese de doutoramento da Alba González-Lancha, Universidade de Salamanca, Espanha; 3 de Dezembro de 2021

- Arguição do Relatório de Projeto de Bioquímica de Daniela Amândio Parreira, intitulada “Caracterização das comunidades bentónicas do mar profundo da zona portuguesa do Golfo de Cádiz”, da Licenciatura em Bioquímica, Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade Nova de Lisboa, a 16 de Julho 2021. Arguente: Cátia Bartilotti

- Botelho, M.J. (2020). Co-orientação de Mariana Isabel Cordeiro Raposo da tese de doutoramento “Bioelectronic tongue for the detection of paralytic shellfish toxins”, Universidade de Aveiro-IPMA, 2017-2021.

- Botelho, M.J. (2020). Orientação da Técnica Superior do IPMA, I.P., Sara Alexandra Teixeira da Costa, na tese de doutoramento “The role of microplastics and suspended particulate matter in the pathway, availability and toxicity of marine toxins in coastal environments”, Universidade do Porto-IPMA, 2018-2022;

- Braga, Ana Catarina Rocha (2021) "Adaptações fisiológicas e estratégias de eliminação de toxinas em bivalves face a blooms de algas tóxicas" [Physiological adaptations and strategies for toxins elimination by bivalves living with harmful algal blooms] PhD's thesis in Marine Science, Technology and Management - Observation of the Ocean and Global Changes, Aveiro University, <http://hdl.handle.net/10773/31383> Coorientador: Pedro Reis Costa

- Brito, P. Rare earth elements in the Tagus estuary: sources, biogeochemistry and toxicity. Tese de Doutoramento em Ciências do Mar, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Abril de 2021.

- Calvino, L., 2021. Effect of phytate and phytase on the protein degradation systems and growth performance of meagre, *Argyrosomus regius* (Asso, 1801) juveniles. Universidade do Algarve. (Orientação Pedro Pousão-Ferreira)

- Catarina Churro e André Sobrinho Gonçalves: Orientação e Co-orientação da aluna Beatriz Sousa no estágio curricular (mínimo 22 ECTS) intitulado “Caracterização polifásica da diatomácea nociva *Pseudo-nitzschia* spp” decorrido no IPMA. Licenciatura em Biotecnologia, ESTB, Instituto Politécnico de Setúbal, Abril a Junho de 2021.

- Catarina Churro e Lia Godinho: Orientação e Co-orientação do aluno Tiago Jerónimo no estágio curricular (mínimo 22 ECTS) intitulado “Rastreo da ocorrência de genes relacionados com a produção de saxitoxinas em águas marinhas da costa portuguesa” decorrido no IPMA, I.P. Licenciatura em Biotecnologia, ESTB, Instituto Politécnico de Setúbal, abril a setembro de 2021.

- Celso Manuel Cristóvão Mandume (2021). Avaliação nutricional e toxicológica do pescado mais consumido na província do Namibe - Angola. Vogal nas provas de doutoramento em Ciência dos Alimentos, especialidade Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa Portugal, 24/02/2021.

- Co-orientadora (com o Prof. Alfredo Rocha da Universidade de Aveiro) do aluno, João Gata, de licenciatura em Meteorologia, Oceanografia e Geofísica, sobre o tema “Wind shear in the planetary boundary layer”. Margarida Belo

- Co-orientadora (com o Prof. Pedro Serrão do IST) do aluno, Luís Rodrigues, de mestrado em Engenharia Aeroespacial do IST, sobre o tema “Inferring aircraft icing from numerical weather prediction (NWP) model outputs”. Margarida Belo

- Coutinho, J., 2021. Efeito do parasita monogéneo *Amyloodinium ocellatum* em ostras *Crassostrea gigas* em cultivos multitróficos. Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa. (Orientação Florbela Soares e Cátia Marques)

- Daniel Despujols (2021). Diversity and distribution of deep-sea sponges and sponge habitats on the Portuguese continental shelf and slope. Tese de Mestrado em Ciências do Mar – Recursos Marinhos. Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar. Universidade do Porto. Coorientador: Jorge Lobo Arteaga

- Daniela Marantes (2021). Distribuição espacial e temporal de microplásticos em praias portuguesas. Licenciatura em Biotecnologia. ESTB - Instituto Politécnico de Setúbal. Orientador: Clara Lopes

- Débora Duarte – em curso. Co-supervision with F. J. Hernández-Molina (Royal Holloway London University, Department of Earth Sciences, UK) and Cristina Roque (IDL & EMEPC) of the PhD Student Débora Duarte. Started in January 2018, with financial support of FCT (SFRH/BD/115962/2016/J6630301). Thesis title: The role of tectonics and diapirism on the evolution of the Gulf of Cadiz contourite drift depositional system and its significance for the paleoclimate reconstructions (SW Iberia margin). Graduation University: Royal Holloway University of London, UK (2018-2022).

- Diana Rodrigues Julião, Tese de Mestrado, The effect of drying process on undervalued brown and red seaweed species: Biochemical characterization. FCT-UNL. 2019-2021.

- Filipa Antunes (2021). Presença de microplásticos em amostras de sedimentos provenientes de áreas costeiras da Europa Ocidental. Licenciatura em Biotecnologia. ESTB - Instituto Politécnico de Setúbal. Orientador: Clara Lopes

- Gabriela Camargo - em curso. FCUL, Mestrado em Ciências Geofísicas. Magnetic and gravimetric modeling the Monhique magmatic intrusion in south Portugal. Orientação e co-orientação de Marta Neres e Pedro Terrinha

- Gomes, Ana Patrícia Pinto. Contaminação por partículas suspeitas de serem plásticos e microplásticos e efeitos biológicos na população de *Phorcus lineatus* da costa noroeste de Portugal. Tese de Mestrado em Toxicologia e Contaminação Ambientais, ICBAS, 3 dezembro 2021. Arguente: Maria João Botelho

- Inês Afonso (2021 – act.). Fouling marine non-indigenous species at different biogeographical levels. Tese de doutoramento em Ciências do Mar Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Coorientador: Jorge Lobo Arteaga

- Inês Alves Farias. “Dynamics of the deep-sea teleost black scabbardfish (*Aphanopus carbo* Lowe, 1839) in the Northeast Atlantic”. Doutoramento em Ecologia Marinha, Universidade das Ilhas Baleares, Espanha.

- Inês Cardoso (2021). Presença de microplásticos em amostras de sedimentos do Parque Marinho Professor Luiz Saldanha. Licenciatura em Biotecnologia. ESTB - Instituto Politécnico de Setúbal. Orientador: Clara Lopes

- Inês Ferrão de Sousa, Relatório de Licenciatura, Estudo das atividades antioxidante e anti-inflamatória de extratos da microalga *Emiliania huxleyi*. ESTB-IPS. 2021.

- Joana de Matos Marques, Tese de Mestrado em Engenharia Alimentar, Impactos das alterações climáticas (aquecimento e acidificação) na qualidade nutricional do sargo-veado. Instituto Superior de Agronomia - ISA, FCUL-IPMA. 2020-2021.

- Joana Neves (2019 - act:). The function of the gut microbiome of macrobenthic species under different sediment contamination Tese de Doutoramento em Ambiente e Sustentabilidade. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Orientador: Jorge Lobo Arteaga

- João Noiva- em curso. Universidade de Évora. Orientação e co-orientação de Carlos Ribeiro (U. Évora) e Pedro Terrinha

- João Rodrigo Patrício Almeida, Relatório de Licenciatura, ESTB-IPS. 2021.

- José Miguel Antunes Moreira, Tese de Mestrado em Engenharia do Ambiente, Impacts of climate change in temperate and subtropical fish species. Instituto Superior Técnico – IST, FCUL-IPMA, 2020-2021.

- Li Yaqing (2021). Comparison on rifting-breakup processes and mechanisms between the South China Sea and West Iberia continental margins. Tese de doutoramento. Co-orientação: Marta Neres e Pedro Terrinha

- Lia Godinho e Catarina Churro: Orientação e Co-orientação da aluna Isabel Pereira no estágio curricular (mínimo 22 ECTS) intitulado “Ecofisiologia e caracterização de espécies de fitoplâncton marinho nocivo da costa portuguesa” decorrido no IPMA, I.P. Licenciatura em Biotecnologia, ESTB, Instituto Politécnico de Setúbal, abril a julho de 2021;

- Loureiro, P., 2021. The Effect of two inert diets on purple sea urchin, *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816) growth and gonadal development, in aquaculture. Dissertação de Mestrado em Aquacultura e Pescas, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve. (Orientação Pedro Pousão-Ferreira)

- Luís Francisco Lima Baião (2021). Characterization of the sensory profile of sea urchin aiming at the selection of premium gonads. Doutoramento em Ciência Animal – Especialidade em Nutrição, no âmbito do programa SANFEED, Sustainable Animal Nutrition and Feeding, ICBAS, Universidade do Porto.

- Mafalda Freitas – em curso. Co-supervision with Prof. Dr. Klaus Wallmann and Dr. Sonja Geilert from the GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research Kiel, Germany, of the PhD Student Mafalda Freitas. PhD started in April 2021, with financial support of FCT (fellowship 2020.05409.BD). Thesis title: Enhancing in situ Carbon Sequestration Understanding through Marine Serpentinite Mud Volcanism. Graduation University: University of Kiel, Germany (2021-2025).

- Márcia Barrocas, Mestrado em Engenharia Química e Biológica pelo ISEL com título: Avaliação dos marcadores Orgânicos em sedimentos marinhos como indicadores para reconstruções das variáveis ambientais (junho 2021-dez 2021)

- Marta Nogueira: Orientação da aluna Ana Rita Castro no estágio de Licenciatura intitulado “Variabilidade da Alcalinidade Total em Sistemas Costeiros” decorrido no IPMA, I.P. Licenciatura em Biotecnologia da Escola Superior de Tecnologia do Barreiro, Instituto Politécnico de Setúbal, abril a novembro de 2021;

- Matos, J., 2021. Development of models for European seabass feed intake prediction. Universidade do Algarve. (Orientação Pedro Pousão-Ferreira)

- Natalia Bienzobas - em curso. Doutoramento na Universidade Vigo, DOMAR graduate school. Paleoclimate variability in the tropical Indian Ocean during glacial and interglacial periods. Antje Voelker membro de PhD panel

- Nogueira, M. (26/11/2021). Elemento do júri da defesa da tese da aluna Ana Rita Castro da Licenciatura em Biotecnologia da Escola Superior de Tecnologia do Barreiro, Instituto Politécnico de Setúbal sob o tema Variabilidade da Alcalinidade Total em Sistemas Costeiros.

- Oliveira, A., 2021. Nutrimu and Eppo Internship: Larval rearing and fish health in Aquaculture. Universidade do Porto. (Orientação Florbela Soares)

- Paloma Simões - em curso. FCUL, Mestrado em Geologia. Tectono-stratigraphic-magmatic model of the Estremadura Spur (offshore West Iberia) based on joint modeling of seismic reflection, magnetic and gravimetric data. Orientação e co-orientação de Marta Neres e Pedro Terrinha

- Rafael Santos (2021 – act.). Diversidade genética da espécie não indígena *Styela plicata*: determinação dos fatores de introdução na Lagoa de Albufeira. Bolsa de Investigação no âmbito do projeto ProtectInvad e Dissertação de Mestrado em Engenharia Biológica e Química. IPMA, I.P. e Escola Superior de Tecnologia do Barreiro do Instituto Politécnico de Setúbal. Orientador.: Jorge Lobo Arteaga

- Ribeiro, M., 2021. Ocorrência do parasita *Calceostoma glandulosum* (Monogenea) em corvina, *Argyrosomus regius*. Escola Superior de Turismo e Tecnologia do mar, Peniche. (Orientação Florbela Soares)

- Ricardo Santos- em curso- Mestrado em Geologia, FCUL no âmbito do projeto Holmodrive: “Hydroclimate reconstruction of Western Iberia over the last 3600 years - insights from lipid biomarker and specific isotope signal” (2020-2021) Orientação e co-orientação de Alexandre M. Ramos (FCUL) e Teresa Rodrigues

- Rita F. T. Pires (2016 – 2021, Documento provisório) Physical-ecological modelling of the transport, dispersal and connectivity of crustacean larvae in the Gulf of Cadiz and through the Strait of Gibraltar. Tese de doutoramento em Ciências do Mar, Universidade de Lisboa, Portugal (orientadores: Antonina dos Santos e Álvaro Peliz)

- Rodrigues, D., 2021. Optimization of management procedurs for sea urchin (*Paracentrotus lividus*) artificial reproduction. Universidade do Algarve. (Orientação Florbela Soares)

- Silva, Mariana (2021). Utilização de dados geofísicos para identificação de estruturas arqueológicas e manchas de empréstimo em meio marinho: aquisição, processamento e interpretação de dados ; magnéticos, de sísmica de reflexão multicanal e batimetria multifeixe na plataforma continental portuguesa. Tese de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa; Orientação: Pedro Terrinha e Pedro Brito

- Sónia Antunes (2018- act.) - Efeitos Ambientais nas Condições de Crescimento dos Estados Larvares de Sardinha (*Sardina pilchardus*) na Costa Ocidental Portuguesa. Mestrado FCUL. Orientadores: Isabel Meneses e Susana Garrido

- Sónia Pedro: Orientação da aluna Diana Marques no estágio do Curso Técnico Superior Profissional intitulado "Qualidade Microbiológica de Bivalves Vivos" decorrido no IPMA, I.P. Curso Técnico Superior Profissional em Tecnologias de Laboratório Químico e Biológico da Escola Superior do Barreiro, 17 de março a 26 de agosto de 2021.

- Susana Garrido. Opponent of the PhD thesis of Estibalitz Alberdi, presented on the 5th February 2021 at the University of the Basque Country, Spain. Thesis entitled "Variabilidad de la composición bioquímica de la anchoa *Engraulis encrasicolus* en el Golfo de Bizkaia durante su desarrollo y reproducción". Supervisor: Fernando Villate, Unai Cotano.

- Teixeira, M. Mass movement processes in the Southwest Portuguese continental margin during the Late Pleistocene-Holocene: a multidisciplinary approach for volume quantification, estimation of recurrence times and hazard implications. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Orientação: Pedro Terrinha e Cristina Roque

- Viegas, A., 2021. Efeito da suplementação de EPA/DHA no desempenho de juvenis de corvina (*Argyrosomus regius*, Asso, 1801), alimentados com uma dieta rica em ingredientes vegetais. Dissertação de Mestrado em Aquacultura e Pescas da Universidade do Algarve. (Orientação Pedro Pousão-Ferreira)

- Xiaolei Pang - em curso. Bolsa de Pos-Doutoramento, Institute of Ocean Research, Universidade Peking, China. Evolution of the North Atlantic Subtropical Gyre during Pliocene formation of Isthmus of Panama. Antje Voelker orientadora internacional/co-orientadora de BPD

9.9 ACÇÕES DE DIVULGAÇÃO (PRESTADAS PELO ELEMENTOS DO IPMA/DIVRP)

- "Climate change and forest fires - the Portuguese case", Nuno Lopes. e-IRG Workshop, 26 maio 2021, on-line, comunicação oral

- A. Rebotim, C. Cavaleiro, C. Santos, L. Matos, D. Oliveira: participação no projecto internacional "Once Upon a Time" - disponível em <https://sites.google.com/view/onceuponatime-scientific-story/about?authuser=0>

- Ação de divulgação "A Importância da Meteorologia na Aviação" no Festival Internacional de Ciências de Oeiras, outubro 2021, Margarida Belo

- Almeida. C. 2021. Acções de divulgação do tema do projecto NEPTUNUS em escolas sobre "SOS para Consumidores Preocupados com o Futuro do Pescado". Visitas a 3 escolas: - Secundária Ferreira Dias - Agualva Sintra – 11º ano – 15 estudantes (15/11/2021) - Secundária Santa Maria Maior – Viana do Castelo - 11º ano, 80 estudantes (6/12/2021) - CED D.Maria Pia da Casa Pia de Lisboa – Lisboa - 9º ano, 23 estudantes (13/12/2021) (notícia publicada no website do IPMA a 21/12/2021).
https://www.ipma.pt/pt/media/noticias/news.detail.jsp?f=/pt/media/noticias/textos/Projeto_Neptunus_visitas_escolas.html&fbclid=IwAR3X3-2BqmJx91NAZbg4YqxTOLKF9PQP1ag9YiYWjI9G0_2apGO9ZI8gKqQ

- Aplicação 8: Monitorização de Anomalias Climáticas, Copernicus - o programa Europeu para a Observação da Terra, 5 Fev. 2021, Célia Gouveia

- Apresentação no âmbito do Fica - Festival _Internacional de Ciências de Oeiras, "Radar meteorológico - podemos ver tornados?", Outubro 2021

- Bandarra, N.M., 2021. "Aquacultura, novos produtos, biotecnologia e desafios para alimentação da população mundial" In Seminário: A investigação nos laboratórios do estado e a construção de uma sociedade segura e mais resiliente. 25 Outubro. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, Portugal. <http://www.lnec.pt/pt/gca/index.php?id=916>

- Bartilotti, C., Hollatz, C., Lobo-Arteaga, J., Tuaty Guerra, M. "Há intrusos no nosso mar!", iniciativa IPMA de Comemoração do Dia Marítimo Europeu no Meu País (European Maritime Day 2021)- "Descobrir o nosso Mar", evento on-line (8 de Junho de 2021).

- Botelho, M.J., Churro, C., Nogueira, M., Mil-Homens, M., Arteaga, J., Lopes, C., Freitas, F., Martins, M.A. Encontro Nacional SHAREMED, Algés, 16 Dezembro 2021.

- Campos, A., Leandro, S., 2021. Organização do 1º Workshop do projeto MAR2020 TECPESCAS, que decorreu no Instituto Politécnico de Leiria – ESTTM. 23 novembro de 2021.

- Candeias, M. "Microplásticos em bivalves da costa portuguesa e avaliação da toxicidade dos agregados microplásticos-toxinas marinhas", iniciativa IPMA de Comemoração do Dia Marítimo Europeu no Meu País (European Maritime Day 2021)- "Descobrir o nosso Mar", evento on-line (8 de Junho de 2021).

- Churro, C. (2021). "Conversa sobre fitoplâncton" organizada pela turma do 12º do curso em Análises Químico-Biológicas, 19 março (Local: Colégio de Gaia, oral p/convite, Online)

- Climate Science from Space: Synergies for a Greener Innovation Economy – 21-22 Apr 2021; , evento organizado no âmbito da Presidência Portuguesa da União Europeia, <https://www.climate-science-space.eu/> - Apresentação "Monitoring Land Surfaces in a Changing World - Challenges for Satellite Observations", Isabel Trigo

- Divulgação do SNMB no Encontro Nacional ShareMed que consistiu na exposição de equipamentos de amostragem, Roll-Up e apresentação em display informativo sobre a monitorização e atividades do Laboratório no âmbito do SNMB. 16 de dezembro (Local: IPMA-Algés)

- Divulgação on-line permanente do trabalho que é realizado no Laboratório de Fitoplâncton disponível em <https://onossomar.ipma.pt/documentos/>

- Emília Salgueiro: Orientação de Doutoramento: Aline Mega- em curso. UAlg-IPMA, ICM-CSIC, Doutoramento em Ciências do Mar. Reconstruction of seawater temperature, productivity, and pH variability along the SW Iberian margin from the Late Pleistocene to Modern conditions

- Emília Salgueiro: Orientação de Estágio de Marta Salvado no âmbito da Unidade Curricular "Projeto de Investigação em Ecologia Marinha" do Mestrado em Ecologia Marinha

- Emília Salgueiro: Orientação Doutoramento: Ana Lopes - em curso. USal- IPMA, Doutoramento em Geologia. Upwelling changes at the Southwest Iberian Margin during the Late Pliocene-Early Pleistocene interval

- Entrevista para alunos de Cinema da Universidade Lusófona - "O vento", Janeiro 2021

- Espaço à Quarta com Isabel Trigo, ESERO/Ciência Viva, 24 Março 2021

- Gavaia, P., Soares, F. Malformações e outros problemas em juvenis de seriola. Workshop MAR2020 - Aquicultura sustentável de espécies emergentes, 2021. Auditório ICNF, Parque Natural da Ria Formosa, Olhão.

- Godinho, L., & Churro, C. (2021). O pulmão do nosso mar. Descobrir o nosso mar, IPMA-Escolas, 08 de junho.

- Guilherme Ebo no âmbito do curso de licenciatura em Biotecnologia na Escola Superior Biotecnologia do Barreiro (mar2021 to ago2021)

- J. Noiva, P. Brito, L. Batista Repositório de informação aberto para a partilha dos dados do Laboratório de Geologia e Geofísica Marinha (SEISLAB) - disponível em: <https://divgmwebgis.ipma.pt/>

- L. Matos. Descobrir o Passado para Prever o Futuro: a paleoceanografia e os corais profundos. Congresso das Ciências - Dia Mundial da Terra, Agrupamento de Escolas Anselmo de Andrade, Almada. 22 April

- Lopes, C. "Laboratório de Microplásticos", Jobshop 2021, evento on-line organizado pela Associação de Estudantes do ISA (3 a 6 de maio de 2021)

- Lopes, C. "O ciclo dos (micro)plásticos", iniciativa IPMA de Comemoração do Dia Marítimo Europeu no Meu País (European Maritime Day 2021)- "Descobrir o nosso Mar", evento on-line (8 de Junho de 2021).

- Marisa Castro, Catarina Duarte. "A EEMT na Noite Europeia dos Investigadores" (NEI 2021), em parceria com o Centro de Ciência Viva de Tavira, (24.09.2021) https://nei.cienciaviva.pt/2021/index.php?acao=showvenue&id_venue=1667

- Marisa Castro, Catarina Duarte. "A Investigação por uma Ria mais Formosa". Palestra na EB 2,3 D. Paio Peres Correia, no âmbito da Semana da Ciência e Tecnologia 2021, em parceria com o Centro de Ciência Viva de Tavira (24.11.2021).

- Marisa Castro. Receção de utentes da Associação de Saúde Mental do Algarve (ASMAL) na EEMT, no âmbito da Semana da Ciência e Tecnologia 2021, em parceria com o Centro de Ciência Viva de Tavira (23.09.2021).

- Marques, A. 2021. Produção de pescado nutritivo e seguro: soluções sustentáveis e mitigação de riscos. In Seminário: A investigação nos laboratórios do estado e a construção de uma sociedade segura e mais resiliente. 25 Outubro. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, Portugal.
<http://www.lnec.pt/pt/gca/index.php?id=916>

- Mendes, A. Produções de ouriços-do-mar. Avanços na aquacultura portuguesa. Workshop Mar2020 - Aquicultura sustentável de espécies emergentes, 2021. Auditório ICNF, Parque Natural da Ria Formosa, Olhão.

- Nogueira, M., Rodrigues, A. I., Bandarra, C., Santos, M., "A acidificação do nosso mar: uma realidade perto de si?". Noite europeia dos Investigadores, 24 de Setembro 2021

- Noite Europeia dos Investigadores, 2021. MarShopping Algarve.

- O SNMB participou na atividade do IPMA-Escolas "Descobrir o nosso mar" realizada no dia 08 de junho de 2021 para celebrar o Dia Mundial dos Oceanos através de palestras e moderação de mesas.

- P Brito- Palestra no workshop do projecto GROW, Keynote: "Use case scenarios to the GROW communications solution"

- P Terrinha- Palestra convidada no Workshop *Do estuário do Tejo ao canhão de Lisboa: conhecer para valorizar* organizado pela Camara Municipal de Lisboa. IPMA-ALGés, 22 de junho, 2021

- Participação com várias comunicações orais no Workshop Mar2020 - Aquicultura sustentável de espécies emergentes, 2021. Auditório ICNF, Parque Natural da Ria Formosa, Olhão.

- Pereira, F, 2021. "A importância da Gestão das Pescas na preservação da Biodiversidade. O caso da conquinha.". Apresentação a alunos do 11º ano, no âmbito do Projeto "A Biodiversidade do Algarve Profundo". Escola Secundária Gil Eanes, Lagos 18 e 21 Mai21.

- Pousão-Ferreira, P. Aquacultura da sardinha: a experiência do IPMA. Workshop Mar2020 - Aquicultura sustentável de espécies emergentes, 2021. Auditório ICNF, Parque Natural da Ria Formosa, Olhão.

- Pousão-Ferreira, P. Perspectivas para desenvolvimento da aquacultura em Portugal. Workshop Mar2020 - Aquicultura sustentável de espécies emergentes, 2021. Auditório ICNF, Parque Natural da Ria Formosa, Olhão.

- RADAR Meteorológico de Arouca: 6 anos ao serviço da salvaguarda de vidas e bens, 26 fevereiro 2021

- Ramos, P., 2021. "Descobrir o nosso mar". 8 de junho 2021. Evento no âmbito da iniciativa "Dia Marítimo Europeu no Meu País" a também assinalar o Dia Mundial dos Oceanos.

- Ribeiro, L. "In shore aquaculture sampling - PLASTICSEA project", 26 de November; Auditório Teresa Gamito, Universidade do Algarve, Gambelas

- Ribeiro, L. Ontogenia do desenvolvimento larvar de *Seriola rivoliana*. Workshop Mar2020 - Aquicultura sustentável de espécies emergentes, 2021. Auditório ICNF, Parque Natural da Ria Formosa, Olhão.

- Rufino, M.M. 2021. Coordenação do workshop do ICES 'Geo-Spatial Data for Small-Scale Fisheries (WKSSFGE0)'

- Rufino. 2021. Organization and coordination of CEaul storming – statistical brainstorming of the University of Lisbon.

- Seminário - A investigação nos laboratórios do estado e a construção de uma sociedade segura e mais resiliente. Transmissão online no youtube em 25 de Outubro auditório do LNEC em Lisboa

- Serviços Copernicus Globais: Serviços Copernicus de Atmosfera e Alterações Climática, Copernicus - o programa Europeu para a Observação da Terra, 5 Fev. 2021, Isabel Trigo

- Teresa Drago - Orientação de Mestrado (UALG) - Jacqueline Santos- Searching for continental related sediment in Algarve continental shelf sedimentary record as a tool to characterize tsunami deposits"

- Teresa Drago, Jacqueline Santos e Ana Alberto - Participação na Ciência no Verão - Projecto ALIMAR, Tavira, Agosto 2021

- Teresa Drago, Jacqueline Santos e Ana Alberto - Participação na Noite Europeia de Investigadores, Tavira, 24 Setembro 2024

- Teresa Rodrigues, Emilia Salgueiro, Livia Cordeiro, Lélia Matos, Dulce Oliveira; Ana Lopes Participação na Noite europeia de Investigadores, Oeiras, 24 setembro 2021

- Teresa Rodrigues, FIC.A Feira Internacional de Ciencia de Oeiras, 12 a 17 de Outubro 2021

- Veronez, A., Hollatz, C. "Seres bentónicos. Conte-me mais", iniciativa IPMA de Comemoração do Dia Marítimo Europeu no Meu País (European Maritime Day 2021)- "Descobrir o nosso Mar", evento on-line (8 de Junho de 2021).

9.10 RELATÓRIOS DE MISSÃO

- Ana Cláudia Fernandes, Bárbara Serra Pereira. 2021. Relatório de Missão de participação na reunião "SWW MS Group technical meeting". 15 março 2021. Online Meeting.

- Ana Cláudia Fernandes, Bárbara Serra Pereira. 2021. Relatório de Missão de participação na reunião "SWW MS Group technical meeting". 26 abril 2021. Online Meeting.

- Ana Cláudia Fernandes, Bárbara Serra Pereira. 2021. Relatório de Missão de participação na reunião do SWW MS Group with STECF. 25 fevereiro 2021. Online Meeting.

- Bárbara Serra Pereira. 2021. Relatório de Missão de participação na reunião "Skates and rays exemptions meeting". 13 abril 2021. Online Meeting.

- Laura Beatriz Wise, Hugo Mendes, Susana Garrido, Manuela Azevedo; Reunião anual do grupo de trabalho do CIEM WGHANSA-2

- Laura Wise; Participação na Reunião do Grupo Ad-Hoc sardinha ibérica do CC SUL

- Patrícia Gonçalves, 2021. Relatório de Missão de participação no "EU Working Group on Blue whiting distribution update".

- Patrícia Gonçalves, 2021. Relatório de Missão de participação no "EU Working Group on Mackerel distribution".

- Rui Coelho. Relatório de Missão da Reunião Anual da Comissão ICCAT. Online Meeting.

- Rui Coelho. Relatório de Missão da Reunião Anual do Comité Científico da IOTC. Online Meeting.

9.11 RELATÓRIOS

- Alexandra Silva, Ana Grade, Domitília Matias, Joana Raimundo, Jorge Arteaga, Margarete Ramos, Maria João Botelho, Sandra Joaquim, 2021. Avaliação da toxicidade do efluente da fábrica DS Smith Paper Viana em bivalves – Estudo técnico-científico. Contrato com DS Smith Paper Viana, 22 p.

- Amorim P., Feijó D., Silva D., Silva A.V., Moreno A.. 2021. Relatório da Campanha “PELAGO - 2021” Série PNAB/DCF – PELAGO (Primavera) – Acústica e Pescas. Relatórios de Campanha, 38p. (<http://ipma.pt>)

- Avaliação das previsões horárias do índice de stress térmico WBGT (Wet Bulb Globe Temperature), para o Japão, disponibilizadas operacionalmente a partir de julho de 2020

- Brito, Pedro; João Noiva, Marcos Rosa, Pedro Terrinha, Luís Batista, Mariana Silva. 202105_Relatório da Campanha TAGUSGAS-GEOFÍSICA. Relatório DivGM.

- Brito, Pedro, Marcos Rosa, Marta Neres, João Noiva, Pedro Terrinha. 202107_Relatório da Campanha TAGUSGAS_TRÓIA (TGTRÓIA). Relatório DivGM.

- Caetano, M., M. Mil-Homens, P. Brito, J. Lobo Arteaga, A. De-Sousa, R. Granja, J. Raimundo, 2021. Relatório de caracterização físico-química dos sedimentos a dragar na zona superior da lagoa de Óbidos. Contrato com APA, 15p.

- Chainho P., Brito A., Cabral S., Costa, J.L., Carvalho, F., Cruz, J., Fernández, D., Santos, M., Camelo, T., Santos, C., Ramajal, J., Heumuller, J., Cottet, M., Goulding, T., Montaudouin, X., Moura, P., Gaspar, M.B., Fernández, R., Incera, M., Couñago, E., Comeau, L., Babarro, J. (2021) Deliverable 5.3: Impacts of invasive species on cockles. Relatório do projecto “COCKLES - Co-Operation for Restoring Cockle Shellfisheries and its Ecosystem Services in the Atlantic Area” (Contract: EAPA_458/2016). University College Cork, Ireland, 51pp.

- Coelho, R. 2021. EU.Portugal National Report to the Scientific Committee of the Indian Ocean Tuna Commission. IPMA - Portuguese Institute for the Ocean and Atmosphere, I.P. 22pp.

- Coelho, R., Fernandes, A.C. Mendes, H., Moura, T., Pereira, B., Silva, A.V., Silva, C., Azevedo, M., 2021. Report of the workshop on modelling catch-per-unit-effort (WKCPUE). IPMA, Online 3-5 Nov 2020 and 6-7 Jan 2021. Relatórios Científicos e Técnicos do IPMA, nº 31, 98pp. Available at: <https://www.ipma.pt/export/sites/ipma/bin/docs/publicacoes/ipma/rct-ipma-sd-31.pdf>

- CopernicusGlobal Land ServiceOperation of the Global Land Component -Lot I”Thematic domainVegetation & Energy” - Quater Report Q2 2021

- CopernicusGlobal Land ServiceOperation of the Global Land Component -Lot I”Thematic domainVegetation & Energy” - Quater Report Q3 2021

- CopernicusGlobal Land ServiceOperation of the Global Land Component -Lot I"Thematic domainVegetation & Energy" - Quater Report Q4 2021

- Costa, S.M., Oliveira P., Oliveira F., & Pedro S. (s/ data). Avaliação da contaminação microbiológica da Lagoa de Óbidos (período 2015 – 2019). Relatório interno

- DGRM, IPMA, DRP/RAA, DRM/RAM (2021) Annual Report 2020 submitted by Portugal to European Commission (COM) within the scope of the Data Collection Framework (DCF).
<https://datacollection.jrc.ec.europa.eu/ars/2020>

- ECMWF: Aplicações e verificação 2021

- Episódio de tempo adverso: Corrente Forte de Oeste e Massa de Ar Muito Húmido - Portugal Continental, 29/30 de outubro de 2021, IPMA, novembro 2021

- Exploração operacional do radar da Terceira/Sta Bárbara, CPVMA

- Fraga, M. (08/01/2021). Investigação de resultado não conforme n.º 13/2020 (amêijoa-macha da ZDP RIAV1). Revisto por Oliveira R. & Presado, P. (11/01/2021)

- Fraga, M. (08/02/2021). Investigação de resultado não conforme n.º 02/2021 (amêijoa-branca da ZDP L3). Revisto por Presado, P. & Oliveira R. (08/02/2021)

- Fraga, M. (09/03/2021). Investigação de resultado não conforme n.º 13C/2020 (amêijoa-macha da ZDP RIAV1). Revisto por Oliveira R. & Presado, P. (09/03/2021)

- Fraga, M. (09/03/2021). Investigação de resultado não conforme n.º 8C/2020 (amêijoa-branca da ZDP L6). Revisto por Presado, P. & Oliveira R. (10/03/2021)

- Fraga, M. (15/03/2021). Investigação de resultado não conforme n.º 04/2021 (longueirão da ZDP L6). Revisto por Presado, P. & Oliveira R. (15/03/2021);

- Fraga, M., & Freitas, R.O. (04/11/2021). Relatório da ação de verificação efetuada ao ponto de amostragem "Leirosa" da zona de produção L4 em 27/04/2021

- Frazão, B., & Gonçalves, A.S. (setembro 2021). Relatório Preliminar do ensaio de estabilidade de pH da solução de Lugol

- Freitas, R.O. & Fraga, M. (06/01/2021). Investigação de resultado não conforme n.º 14/2020 (berbigão da ZDP RIAV1). Revisto por Presado, P. & Oliveira R. (11/01/2021)

- Freitas, R.O. (11/11/2021). Relatório da ação de verificação efetuada ao ponto de amostragem "Furnas" da zona de produção EMR em 27/05/2021

- Freitas, R.O. (19/10/2021). Investigação de resultado não conforme n.º 09/2021 (longueirão da ZDP RIAV3). Revisto por Presado, P. & Oliveira R. (20/10/2021)

- Freitas, R.O. (19/10/2021). Investigação de resultado não conforme n.º 10/2021 (amêijoa-macha da ZDP RIAV2). Revisto por Presado, P. & Oliveira R. (20/10/2021)

- Freitas, R.O., & Fraga, M. (09/11/2021). Relatório da ação de verificação efetuada ao ponto de amostragem "Canal do Espinheiro" da zona de produção RIAV3 em 11/08/2021

- Freitas, R.O., & Fraga, M. (09/11/2021). Relatório da ação de verificação efetuada ao ponto de amostragem "Ponte da Barra" da zona de produção RIAV2 em 11/08/2021

- Freitas, R.O., & Fraga, M. (12/07/2021). Investigação de resultado não conforme n.º 08/2021 (ostra-japonesa/gigante da ZDP RIAV4). Revisto por Oliveira R. & Presado, P. (07/09/2021)

- Freitas, R.O., & Fraga, M. (21/12/2021). Investigação de resultado não conforme n.º 13/2021 (longueirão da ZDP RIAV2). Revisto por Presado, P. & Oliveira R. (21/12/2021)

- Freitas, R.O., & Fraga, M. (21/12/2021). Investigação de resultado não conforme n.º 16/2021 (ostra-japonesa/gigante da ZDP RIAV1). Revisto por Presado, P. & Oliveira R. (28/12/2021)

- Gaspar, MB, D Matias, S Joaquim, F Pereira, D Piló, AN Carvalho, M Ramos, P Moura, L Sordo, P Vasconcelos. Informe final del proyecto VENUS. Abril 2021. 95 pp.

- GOES-E/-W & Himawari FRP data stream in near real-time, CAMS_44_KCL - Development of the global fire assimilation system, Nov 2021

- Gonçalves P., Fernandes A. C., Moreno A., Chaves C., Silva C., Azevedo M., Gaspar M., Vasconcelos R., Borges M. F. 2021. DQEM Descritor 3 (Populações de peixes e moluscos explorados para fins comerciais). Relatório do Programa de Monitorização da DQEM, Portugal Subdivisão do Continente.

- Henriques S, Pais M, Batista M, Veríssimo A, Abril C, Caminiti L, Nogueira S, Vasconcelos RP, Fontes J (2021) Relatório final do projeto FindRayShark "Aplicação de tecnologias inovadoras na conservação de raias e tubarões" financiado pelo Fundo da Conservação dos Oceanos.

- Hugo Mendes, Laura Wise et al. Canary Island and Portuguese ORs SWOT Report. EASME/EMFF/2018/011: Overview of the state of data collection and scientific advice in the European Outermost Regions(OR). July 2021. 43pp.

- Hugo Mendes, Laura Wise et al. Final Report. EASME/EMFF/2018/011: Overview of the state of data collection and scientific advice in the European Outermost Regions. November 2021. 178pp.

- Hugo Mendes, Laura Wise et al. Progress Report. EASME/EMFF/2018/011: Overview of the state of data collection and scientific advice in the European Outermost Regions. January 2021. 138pp.

- Hugo Mendes, Laura Wise. Azores OR Profile Report. EASME/EMFF/2018/011: Overview of the state of data collection and scientific advice in the European Outermost Regions(OR). June 2021. 75pp.

- Hugo Mendes, Laura Wise. Azores OR SWOT Report. EASME/EMFF/2018/011: Overview of the state of data collection and scientific advice in the European Outermost Regions(OR). July 2021. 64pp

- ICES (2021) Report of the Working Group on Commercial Catches (WGCATCH) 2020. ICES Scientific Reports

- ICES (2021) Report of the Working Group on Ecosystem Effects of Fishing Activities (WGECO) (WGECO) 2021. ICES Scientific Reports

- ICES (2021) Workshop on Fish of Conservation and Bycatch Relevance (WKCOFIBYC). ICES Scientific Reports. 3:57. 125 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.8194>

- ICES. (2021). Workshop on the Inclusion of Discard Survival in Stock Assessments (WKSURVIVE). ICES Scientific Reports. 3:41. 59 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.8053>

- ICES. 2021. Benchmark Workshop on selected stocks in the Western Waters in 2021 (WKWEST). ICES Scientific Reports. 3:31. 504 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.8137>

- ICES. 2021. Benchmark Workshop on the development of MSY advice for category 3 stocks using Sur-plus Production Model in Continuous Time; SPiCT (WKMSYSPICT). ICES Scientific Reports. 3:20. 316 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.7919>

- ICES. 2021. Inter-Benchmark Protocol for Iberian sardine (IBPIS). ICES Scientific Reports. 3:108. 57 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.8144>

- ICES. 2021. Report from the Annual Meeting of Expert Group Chairs (WGCHAIRS) ICES Business Reports, 1:5. 60 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.8015>.

- ICES. 2021. The Workshop for the evaluation of the Iberian sardine HCR (WKSARHCR). ICES Scientific Reports. 3:49. 115 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.7926>

- ICES. 2021. Working Group for the Bay of Biscay and the Iberian Waters Ecoregion (WGBIE). ICES Scientific Reports. 3:48. 1101 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.8212>

- ICES. 2021. Working Group on Acoustic and Egg Surveys for small pelagic fish in NE Atlantic (WGACEGG; outputs from 2020 meeting). ICES Scientific Reports. 3:76. 706 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.8234>

- ICES. 2021. Working Group on Elasmobranch Fishes (WGEF). ICES Scientific Reports. 3:59. 822 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.8199>

- ICES. 2021. Working Group on Mixed Fisheries Advice (WGMIXFISH-ADVICE). ICES Scientific Reports. 3:28. 204 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.7975>

- ICES. 2021. Working Group on Mixed Fisheries Advice Methodology (WGMIXFISH-METHODS). ICES Scientific Reports. 3:100. 53 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.6007>

- ICES. 2021. Working Group on Multispecies Assessment Methods (WGSAM). ICES Scientific Reports. 3:115. 50 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.9562>.

- ICES. 2021. Working Group on Nephrops Surveys (WGNEPS ; outputs from 2020) ICES Scientific Reports. 03:36. 114pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.8041>

- ICES. 2021. Working Group on Southern Horse Mackerel Anchovy and Sardine (WGHANSA). ICES Scientific Reports. 3:55. 689 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.8138>

- ICES. 2021. Working Group on the Biology and Assessment of Deep-sea Fisheries Resources (WGDEEP). ICES Scientific Reports. 3:47. 944 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.8108>

- ICES. 2021. Working Group on Widely Distributed Stocks (WGWIDE). ICES Scientific Reports. 3:95. 874 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.8298>
 Editors: Campbell, A., Authors: Brunel T., Campbell A., Campbell N., Carrera P., Catarino R., Chetyrkin A., Costas G., Dubroca L., Duncan R., Eliassen S., Gonçalves P., Højnes Å., Hølleland S., Homrum E., Jacobsen J. A., Jansen T., Krysov A., Kühn B., Lambert G., Libungan L. A., Miller D., Nash R., Nøttestad L., Olafsdottir A. H., Orio A., Pastoors M., Salthaug A., Sanchez S., Slotte A., Sparrevohn C., Stenevik E. K., Timoshenko N., Ulleweit J., Vatnehol S., Vinther M.

- ICES. 2021. Workshop on the production of abundance estimates for sensitive species (WKABSENS). ICES Scientific Reports. 3:96. 128 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.8299>
Editors: Rindorf, A., Authors: Arronte, J. C., Baldó F., Börjesson P., Calderwood J., Charisiadou S., Burgos M. C., Eerkes-Medrano D., Gonçalves P., Kavanagh A., Kempf J., Lefkaditou E., Lynam C., Machado I., Mildenerberger T., Moura T., Probst W. N., Reid D., Rindorf A., Salvany L., Sys K., Veiga-Malta T., Villanueva M. C., Wieland K., Zhai W.

- ICES. 2021. Workshop on the use of surveys for stock assessment and reference points for rays and skates (WKS KATE; outputs from 2020 meeting). ICES Scientific Reports, 3:23. 177 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.7948>

- ICES. 2021. Workshop on Tools and Development of Stock Assessment Models using a4a and Stock Synthesis. (WKTADSA). ICES Scientific Reports. 3:33. 197 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.8004>

- Joana Raimundo, Miguel Caetano, Mário Mil-Homens, Pedro Brito, 2021. TUBAREPEL - USO DE TERRAS RARAS COMO REPELENTES PARA A PESCA ACESSÓRIA DE TUBARÕES EM PALANGREIROS. Contrato com FCUL, 9 p.

- Joana Raimundo, Miguel Caetano, Mário Mil-Homens, Pedro Brito, 2021. VALPRAD - IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA E VALORAÇÃO ECONÓMICA DAS PRADARIAS MARINHAS DO ESTUÁRIO DO SADO. Contrato com FCUL, 14 p.

- Joaquim, S., Matias, A.M. and Matias, D. (2021). Balanço energético de juvenis de ostra (*Crassostrea gigas*) produzidos num berçário (BIVLAVIA): uma abordagem sazonal. Valor Mar – Valorização Integral dos Recursos Marinhos, IPMA, p.17.

- Joaquim, S., Matias, A.M., Roque, C. and Matias, D. (2021). Settling culture procedures at hatchery and outdoor stages. Co-Operation for Restoring Cockle Shellfisheries and its Ecosystem Services in the Atlantic Area, IPMA, p.41.

- Larivain A., Petroni M., Iriondo A., Abad E., Valeiras J., Moreno A., Dinis D., Rocha A., Laptikovskiy V., Robin J.P, Power AM (2021) North Eastern Atlantic cephalopods stock assessment in a data limited framework. Surplus Production in a Continuous Time (SPiCT). Projeto CephSandchefs Final Report. WP.4.2 deliverable Annex1 to 33pp. (<https://www.cephsandchefs.com/#>)

- Laura Wise, Hugo Mendes. Madeira OR SWOT Report. EASME/EMFF/2018/011:Overview of the state of data collection and scientific advice in the European Outermost Regions(OR). July 2021. 51pp.

- Laura Wise, Hugo Mendes. Madeira OR Profile. EASME/EMFF/2018/011:Overview of the state of data collection and scientific advice in the European Outermost Regions(OR). June 2021. 57pp.

- Lopes, H. (05/11/2021). Investigação de resultado não conforme n.º 11C/2020 (amêijoa-boa da ZDP FAR2). Revisto por Oliveira R. & Presado, P. (12/11/2021)

- Lopes, H. (06/01/2021). Investigação de resultado não conforme n.º 11/2020 (amêijoa-boa da ZDP FAR2). Revisto por Oliveira R. & Presado, P. (07/01/2021);

- Lopes, H. (06/01/2021). Investigação de resultado não conforme n.º 12/2020 (amêijoa-boa da ZDP OLH2). Revisto por Presado, P. & Oliveira R. (07/01/2021)

- Lopes, H. (06/01/2021). Investigação de resultado não conforme n.º 15/2020 (amêijoa-boa da ZDP TAV). Revisto por Oliveira R. & Presado, P. (07/01/2021)

- Lopes, H. (08/01/2021). Investigação de resultado não conforme n.º 10/2020 (amêijoa-boa da ZDP FAR1). Revisto por Presado, P. & Oliveira R. (11/01/2021)

- Lopes, H. (11/11/2021). Investigação de resultado não conforme n.º 03/2021 (mexilhão da ZDP L7a). Revisto por Oliveira R. & Presado, P. (11/11/2021);

- Lopes, H., & Soares, J. (16/11/2021). Relatório da ação de verificação efetuada ao ponto de amostragem “Barrinha” da zona de produção FAR2 (amêijoa-boa) em 11/08/2021

- Lopes, H., & Soares, J. (16/11/2021). Relatório da ação de verificação efetuada ao ponto de amostragem “Barrinha” da zona de produção FAR2 (ostra-japonesa/gigante) em 11/08/2021

- Lopes, H., & Soares, J. (25/11/2021). Relatório da ação de verificação efetuada ao ponto de amostragem “Fuzeta 1” da zona de produção FUZ em 24/11/2021

- Lopes, H., & Soares, J. (25/11/2021). Relatório da ação de verificação efetuada ao ponto de amostragem “Quatro Águas 1” da zona de produção TAV em 17/11/2021

- Lopes, H., & Soares, J. (27/04/2021). Relatório da ação de verificação efetuada ao ponto de amostragem “Offshore MS1” da zona de produção L7c2 (amêijoa-boa) em 20/04/2021

- Lopes, H., & Soares, J. (27/04/2021). Relatório da ação de verificação efetuada ao ponto de amostragem “Offshore MS1” da zona de produção L7c2 (amêijoa-macha) em 20/04/2021

- Lopes, H., & Soares, J. (28/05/2021). Relatório da ação de verificação efetuada ao ponto de amostragem “Ilhote Negro” da zona de produção OLH3 (amêijoia-boia) em 26/05/2021

- Lopes, H., & Soares, J. (28/05/2021). Relatório da ação de verificação efetuada ao ponto de amostragem “Ilhote Negro” da zona de produção OLH3 (ostra-japonesa/gigante) em 26/05/2021

- Lopes, H., & Soares, J. (30/12/2021). Relatório da ação de verificação efetuada ao ponto de amostragem “Vale da Lama 1” da zona de produção LAG em 07/12/2021

- LSA-SAF Operations Semester Report 2021/S1, Jan 2021

- LSA-SAF Operations Semester Report 2021/S2, Aug 2021

- Magro, C. (03/08/2021). Relatório da ação de verificação efetuada ao ponto de amostragem “Costa de Caparica” da zona de produção L5b em 25/05/2021

- Magro, C. (03/08/2021). Relatório da ação de verificação efetuada ao ponto de amostragem “Furnas” da zona de produção EMR em 27/05/2021

- Magro, C. (03/08/2021). Relatório da ação de verificação efetuada ao ponto de amostragem “Porto Brandão” da zona de produção ETJ1 em 25/05/2021

- Magro, C. (09/03/2021). Investigação de resultado não conforme n.º 01/2021 (conquilha da ZDP L5b). Revisto por Presado, P. & Oliveira R. (10/03/2021)

- Magro, C. (09/11/2021). Relatório Sanitário para Zonas de Produção de Moluscos Bivalves: Estuário do Rio Mondego. Sistema Nacional de Monitorização de Moluscos Bivalves. Revisores: Presado, P., Rúben O. Freitas, Fraga, M., Pereira, S. & Oliveira, R.

- Magro, C., Presado, P., & Oliveira, R. (14/04/2021). Relatório da Classificação da ostra-japonesa/gigante da ZDP EMN – estuário do Mondego e de mexilhão na ZDP L8 – Litoral Faro-olhão, reclassificação da ostra-plana da ZDP ESD1 – estuário do Sado, esteiro da Marateca e redefinição dos limites das ZDP EMN – estuário do Mondego e POR3 – rio Arade, Parchal e Proposta de Despacho para Publicação em Diário da República

- Maia, F. (2021). Caracterização da pescaria de galeota-menor (*Ammodytes tobianus* Linnaeus, 1758) na Ria de Aveiro, Portugal. Relatórios Científicos e Técnicos do IPMA - Série Digital nº 29, 23pp. ISSN 2183-2900.

- Maia, F., Barroso, C., Gaspar, M. (2021). Ciclo Reprodutivo, Índice de Condição e Tamanho de Primeira Maturação Sexual da Amêijoia-Japonesa *Ruditapes philippinarum* (Adams & Reeve, 1850) na Ria de Aveiro, Portugal. Relatórios Científicos e Técnicos do IPMA - Série Digital nº 28, 32pp. ISSN 2183-2900.

- Maia, F., Ruano, F., Gaspar, M.B.(2021). Abundance, distribution and population structure of the common cockle *Cerastoderma edule* (Linnaeus, 1758) in Ria de Aveiro, Portugal. Relatórios Científicos e Técnicos do IPMA - Série Digital nº 30, 25pp. ISSN: 2183-2900.

- Martins, R.; Azevedo, M.; Carneiro, M.; Silva, D.; Gomes, P.; Fernandez, F.; Moreira, N.; Silva, P.; Ramos, R.; Alves, M.F.; Casaleiro, P; Pardal, M; Martinho, F; Baptista, J. 2021. A Pesca com a Arte-Xávega (16.01.03.FMP.008) - Relatório Intercalar. 30 p.

- Matias, D., Joaquim, S. and Rocha R. (2021). Utilização de microdietas inovadoras em bivalves marinhos. Valor Mar – Valorização Integral dos Recursos Marinhos, IPMA and UA, p.11.

- Neres, Marta. 202106_ *TagusMag 2020-21 Survey report*. Relatório DivGM

- Noiva, João. 202112_ *Relatório técnico anual do Laboratório de Geofísica e Geologia Marinha (SEISLAB) 2021*. Relatório DivGM.

- Noiva, João. 202112_ *Relatório de Campanha de Prestação de Serviços Geosurveys Sea Trials Aveiro 2021-Digital Streamer*. Relatório DivGM.

- Noiva, João, Pedro Brito. 202108_ *Relatório de Campanha de Prestação de Serviços Geosurveys Sea Trials Lisboa 2021-Digital Streamer*. Relatório DivGM.

- Nowcasting em 2020: estado da arte na Europa e recomendações

- Nunes C., Jurado-Ruzafa A., Amorim P., Braham C. B., Bensbai J., Canha A. M.L. , Carrera P., Chaves C., Derhy G., Fernandes A.C., Feijó D., Garrido S., Jeyid M. A. , Mamza K., Moreno A., Rodríguez M.R.N., Neves J., Ngom F., Parra C.H., Ramos F., Hidalgo M.R., Silva A.V., Silva A., Velasco F. ICES. 2021. Second Workshop on Atlantic chub mackerel (*Scomber colias*) (WKCOLIAS2). ICES Scientific Reports. 3:18. 231 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.8142>

- Oliveira P., Costa, S.M., Oliveira F., & Pedro S. (s/ data). Avaliação da contaminação microbiológica da Ria de Aveiro. Relatório interno

- Oliveira, R., Presado, P., Magro, C., & Silva, H. (Compilação e edição) (01/03/2021). Relatório Anual SNMB 2021. 72 p.

- Pereira, S. (03/09/2021). Investigação de resultado não conforme n.º 05/2021 (ostra-japonesa/gigante da ZDP ELM). Revisto por Presado, P. & Oliveira R. (07/09/2021)

- Pereira, S. (13/07/2021). Investigação de resultado não conforme n.º 07/2021 (mexilhão da ZDP L4). Revisto por Presado, P. & Oliveira R. (27/07/2021)

- Pereira, S. (14/01/2021). Investigação de resultado não conforme n.º 16/2020 (mexilhão da ZDP L1). Revisto por Presado, P. & Oliveira R. (14/01/2021)

- Pereira, S. (22/03/2021). Investigação de resultado não conforme n.º 16C/2020 (mexilhão da ZDP L1). Revisto por Presado, P. & Oliveira R. (23/03/2021)

- Pereira, S. (22/04/2021). Relatório Sanitário para Zonas de Produção de Moluscos Bivalves: Rio Arade. Sistema Nacional de Monitorização de Moluscos Bivalves. Revisores: Presado, P., Fraga, M., & Oliveira, R.

- Pereira, S. (26/07/2021). Investigação de resultado não conforme n.º 06/2021 (amêijoia-boa da ZDP ESD2). Revisto por Presado, P. & Oliveira R. (28/07/2021)

- Pereira, S., Freitas, R.O., Presado, P., e Oliveira, R. (11/11/2021). Relatório da cassificação da amêijoia-boa da ZDP ELM – estuário do rio Lima e do pé-de-burrinho da ZDP L8 – Litoral Faro-Olhão e redefinição dos limites da ZDP RIAV4 – Ria de Aveiro, Canal de Ílhavo e Proposta de Despacho para Publicação em Diário da República

- Pombal, F., & Pombal, E. (18/05/2021). Relatório da ação de verificação efetuada ao ponto de amostragem “A montante da Ponte Eiffel 2” da zona de produção ELM em 11/05/2021

- Pombal, F., & Pombal, E. (30/11/2021). Relatório da ação de verificação efetuada ao ponto de amostragem “A montante da Ponte Eiffel 2” da zona de produção ELM em 23/11/2021

- Precipitação forte e persistente na costa norte da ilha da Madeira no dia 25 de dezembro de 2020 (Relatório Operacional e de Recomendações)

- Precipitação forte e persistente na costa norte da ilha da Madeira no dia 25 de dezembro de 2020 (Relatório Técnico)

- Presado, P. (09/03/2021). Investigação de resultado não conforme n.º 5C/2020 (mexilhão da ZDP L7c1). Revisto por Oliveira R. (09/03/2021)

- Presado, P., Magro, C., & Oliveira, R. (25/06/2021). Relatório da classificação da ostra-japonesa/gigante da ZDP L7b, da ostra-japonesa/gigante da ZDP L7c1, da amêijoia-japonesa da ZDP ETJ1, do longueirão da ZDP ESD1, da amêijoia-boa da ZDP POR2 e da ostra-japonesa/gigante da ZDP OLH2 e Proposta de Despacho para Publicação em Diário da República

- Presado, P., Oliveira, R., Magro, C., & Silva, H. (14/01/2021). Relatório da Revisão da Classificação das zonas de produção (2018-2020) e Proposta de Despacho para Publicação em Diário da República

- Presado, P., Oliveira, R., Magro, C., & Silva, H. (Compilação e edição) (18/02/2021). Plano de Atividades SNMB 2021. 22 p.

- RCG NANSEA RCG Baltic (2021) Regional Coordination Group North Atlantic, North Sea & Eastern Arctic and Regional Coordination Group Baltic 2021. Part I Report, 78 pgs. Part II Decisions and Recommendations, 16 pgs. Part III, Intersessional Subgroup (ISSG) 2020-2021 Reports, 350 pgs.
<https://datacollection.jrc.ec.europa.eu/docs/rcg>

- Relatório para a ANACOM : "Interferências de sinal espúrio na rede de radares do IPMA Resumo mensal - abril 2021", maio 2021

- Relatório para a ANACOM : "Interferências de sinal espúrio na rede de radares do IPMA Resumo mensal - agosto 2021", setembro 2021

- Relatório para a ANACOM : "Interferências de sinal espúrio na rede de radares do IPMA Resumo mensal - fevereiro 2021", março 2021

- Relatório para a ANACOM : "Interferências de sinal espúrio na rede de radares do IPMA Resumo mensal - janeiro 2021", fevereiro 2021

- Relatório para a ANACOM : "Interferências de sinal espúrio na rede de radares do IPMA Resumo mensal - julho 2021", agosto 2021

- Relatório para a ANACOM : "Interferências de sinal espúrio na rede de radares do IPMA Resumo mensal - junho 2021", julho 2021

- Relatório para a ANACOM : "Interferências de sinal espúrio na rede de radares do IPMA Resumo mensal - maio 2021", junho 2021

- Relatório para a ANACOM : "Interferências de sinal espúrio na rede de radares do IPMA Resumo mensal - março 2021", abril 2021

- Relatório_01_21_Análise patológica de peixes_externa

- Relatório_02_21_Análise patológica de peixes_externa

- Relatório_03_21_Análise patológica de peixes_externa

- Relatório_04_21_Análise patológica de peixes_externa

- Relatório_05_21_Análise patológica de peixes_externa

- Relatório_06_21_Análise patológica de peixes_externa

- Relatório_07_21_Análise patológica de peixes_externa

- Relatório_08_21_Análise patológica de peixes_externa

- Relatório_09_21_Análise patológica de peixes_externa

- Relatório_10_21_Análise patológica de peixes_externa

- Relatórios de Ensaio de amostras analisadas de acordo com o método acreditado (EN15204:2006)

- Relatórios de Estudos Sanitários

- Robin J.P., Abad E., Dinis D., Gonzalez A., Iriondo A., Laptikovskiy V., Larivain A., Macho G., Montero C., Moreno A., Oesterwind D., Perales-Raya C., Petroni M., Pierce G., Power AM, Rocha A., Sobrino I., Valeiras J. (2021). WP.4.2 Deliverable: Fisheries Summaries. Projet CephSandchefs Final Report. 28pp. (<https://www.cephsandchefs.com/#>)

- Robin JP, Moreno A., Perales-Raya C., Sobrino I., Gonzalez A., Montero C., Pierce G. (2021). Fisheries for Octopus vulgaris in the INTERREG Atlantic area (detailed version). Projet CephSandchefs Final Report. WP.4.2 Deliverable. Annex 2. 10pp. (<https://www.cephsandchefs.com/#>)

- Santos, I. (19/11/2021). Relatório da ação de verificação efetuada ao ponto de amostragem “Jangada” da zona de produção LAL em 19/11/2021

- Soares, J., & Lopes, H. (29/12/2021). Relatório da ação de verificação efetuada ao ponto de amostragem “Praia de Monte Gordo” da zona de produção L9 em 09/12/2021

- Stratoudakis Y, Caetano M, Afonso C, Bartillotti C, dos Santos A, Terrinha P, Figueiredo I, Miranda M, Costa JL, Caçador I, Fonseca VF, Chainho P, Melo R, Quintella B, Costa MJ, Fortunato A, Freire P, Rodrigues M, Portela L, Bessa-Pacheco M, Pombo J, Palma C, , Oliveira A, Tavares AG, Porteiro F, Metelo I, Sá Fernandes J, Freitas C, Cabral H, Cunha M, Pham C, Carvalho I (2021) One step from the deep ocean: linking research and governance for the Tagus river estuary and the Lisbon canyon system – a conference report. (submetido ao Marine Policy)

- Validação do ciclo 47r2 do modelo do ECMWF (Continente)

- Validação do ciclo 47r3 do modelo do ECMWF (Continente)

9.12 IDENTIFICAÇÃO DAS METODOLOGIAS ANALÍTICAS ACREDITADAS OU QUE CUMPREM BOAS PRÁTICAS

- Brito, P., Noiva, J. Test of RTCM Corrections Reception by the GNSS Seismic Antennas, v1.0, 2021. Memorandum, SeisLab-IPMA

- C. Ribeiro, P. Terrinha, P. Brito, M. Rosa, J. Noiva - Patente aprovada. referência 2017573.3-1015 de 12/03/2021. Título: Device for supporting a seabed measurement underwater system, methods and uses thereof.

- Cordeiro, L.G.M.S.; Márcia Barrocas; Rodrigues, T. Protocolo para recuperação de Ácidos Gordos em sedimentos marinhos. Rev.1. Jul 2021. Laboratório de Biogeoquímica - DivGM/IPMA.

- Cordeiro, L.G.M.S.; Rodrigues, T. Determinação de Ésteres Metílicos de Ácidos Gordos (Fatty Acids Methyl Esters - FAME) por GC-FID. Rev.0. Jul 2021. Laboratório de Biogeoquímica - DivGM/IPMA.

- Determinação de alcalinidade por potenciometria

- Determinação de clorofila e feopigmentos por espectrofotometria

- Determinação de densidade (g/cm³): determinada a partir do cociente entre o peso e o volume das amostras de sedimento húmido (Bale & Kenny, 2005)

- Determinação de granulometria (%): classificação textural de Folk baseada nas proporções das frações sedimentares componentes da amostra (Folk, 1954; Gaudêncio et al.,1991)

- Determinação de Hg total em amostras de sedimentos por análise direta de decomposição, amalgamação e quantificação por espectrometria de absorção atómica

- Determinação de Hg total em amostras de tecidos de organismos por análise direta de decomposição, amalgamação e quantificação por espectrometria de absorção atómica

- Determinação de nutrientes (nitrito, amónio, silicato, fosfato, azoto total e azoto) em águas do mar e estuarinas por análise automática de fluxo contínuo

- Determinação de PAHs por cromatografia gasosa com detecção por espectrometria de massa

- Determinação de PCBs por cromatografia gasosa com detecção por captura de eletrões

- Determinação de pesticidas organoclorados por cromatografia gasosa com detecção por captura de eletrões

- Determinação de teor de sólidos (%): determinado pelo cociente entre o peso húmido das amostras e o seu peso depois de secas em estufa a 100 °C até peso constante (Bale & Kenny, 2005)

- Determinação de Toxinas Amnésicas por Cromatografia Líquida com Detecção por Ultravioleta: Ácido domóico; Ácido epi-domóico (PTMA/LBM 01 Ed. 07 Rev.00)

- Determinação de toxinas lipofílicas do grupo ácido ocadáico por cromatografia líquida com detecção por espectrometria de massa (EQUIP/LBM197) (PTMA/LBM 03 Ed. 03 Rev. 01)

- Determinação de toxinas lipofílicas dos grupos AZA, PTX e YTX por cromatografia líquida com detecção por espectrometria de massa (EQUIP/LBM197) (PTMA/LBM 04 Ed. 03 Rev. 00)

- Determinação de toxinas lipofílicas dos grupos AZA, PTX e YTX por cromatografia líquida com detecção por espectrometria de massa (EQUIP/LBM197) (PTMA/LBM 04 Ed. 03 Rev. 00)

- Determinação de toxinas paralisantes (PSP) por cromatografia líquida com detecção fluorimétrica (EQUIP/LBM196) (PTMA/LBM 08 Ed. 03 Rev. 01)

- Determinação elementar em amostras de águas doces e salinas por Espetrometria de Massa Acoplada a Plasma Induzido (ICP-MS)

- Determinação elementar em amostras de sedimentos por Espetrometria de Massa Acoplada a Plasma Induzido (ICP-MS) após decomposição total por microondas em mistura ácida (Aqua Regia + HF)

- Determinação elementar em amostras de tecidos de organismos por Espetrometria de Massa Acoplada a Plasma Induzido (ICP-MS) após decomposição total por microondas com HNO₃ e H₂O₂

- Identificação e quantificação de Fitoplâncton nocivo (Técnica do Uthermöhl) EN 15204:2006 em matriz "Águas naturais salinas excepto balneares". PTMA/FITO 01

- Identificação e quantificação de Fitoplâncton total (Técnica do Uthermöhl) EN 15204:2006 em matriz "Águas naturais salinas excepto balneares". PTMA/FITO 01
