

RELATÓRIOS DE CAMPANHA

**CAMPANHA DE RASTREIO ACÚSTICO
“PELAGO24”**

SÉRIE PNAB/DCF – PELAGO (Primavera)



Anxo Conde, Maria Manuel Angélico, Pablo Carrera, Diana Feijó, Pedro Fonseca, Elisabete Henriques, Hugo Mendes, Paula Moura, Paulo B. Oliveira, Nuno Oliveira, João Pastor, Alberto Rocha, Sílvia Rodríguez, Dina Silva, Andreia V. Silva, Ana Moreno



Edição

IPMA

Rua C – Aeroporto de Lisboa
1749-007 LISBOA
Portugal

Edição Digital

Conceição Almeida

Capa

Anabela Farinha / Conceição Almeida

Disponíveis no sítio web do IPMA

<http://ipma.pt/pt/publicacoes/index.jsp>

Todos os direitos reservados

Referência Bibliográfica

Conde A., Angélico M.M., Carrera P., Feijó D., Fonseca P., Henriques E., Mendes H., Moura P., Oliveira P.B., Oliveira N., Pastor J., Rocha A., Rodriguez S., Silva D., Silva, A.V., Moreno A., 2024. Relatório da Campanha “PELAGO24” Série PNAB/DCF – PELAGO (Primavera). *Relatórios de Campanha*, 52p. V.1 (<http://ipma.pt>)

RELATÓRIO DE CAMPANHA

CAMPANHA DE RASTREIO ACÚSTICO "PELAGO24" SÉRIE PNAB/DCF – PELAGO (PRIMAVERA)

Índice

Resumo.....	4
1. Introdução.....	6
1.1. Informações gerais	6
1.2. Enquadramento e objetivos	7
2. Metodologia.....	8
2.1. Acústica e Pescas.....	8
2.2. Hidrografia e Plâncton	13
2.3. Predadores de topo	14
3. Resultados.....	16
3.1. Distribuição e abundância das espécies pelágicas.....	16
3.1.1. Comunidade Pelágica.....	16
3.1.2. Sardinha (<i>Sardina pilchardus</i>).....	19
3.1.3. Biqueirão (<i>Engraulis encrasicolus</i>).....	28
3.1.4. Cavala (<i>Scomber colias</i>).....	36
3.1.5. Energia acústica de outras espécies relevantes: <i>Trachurus trachurus</i> , <i>Boops boops</i> e <i>Scomber scombrus</i>	41
3.2. Hidrografia e Plâncton	44
3.2.1. Distribuições de Temperatura e Salinidade.....	44
3.2.2. Distribuição de ovos de peixe.....	44
3.2.3. Distribuição da biomassa do mesozoplâncton.....	44
3.3. Censo de aves, mamíferos e répteis marinhos.....	45
4. Referências bibliográficas.....	48
Anexo 1 – Perfis de CTD	50

Resumo

O objetivo da campanha PELAGO24 foi determinar a distribuição espacial da sardinha, biqueirão e cavala, e 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. A campanha decorreu de 1 a 23 de março de 2024, a bordo do Navio de Investigação *Miguel Oliver*. A campanha teve navegação aproximada de 2540 milhas náuticas (nm) das quais 1134 nm correspondem a rastreios acústicos (71 radiais), cobrindo a plataforma continental de Portugal e a Baía de Cádiz (Espanha). Realizaram-se 26 lances de pesca pelágica e 29 operações de pesca complementares com a embarcação de cerco “Deus Não Falta”.

A energia acústica de peixe registada foi 36.2% inferior a 2023. Do total, 48.7% correspondeu a sardinha, 28.4% a biqueirão e 7% a cavala. A biomassa total de sardinha estimada foi de cerca de 251 mil toneladas e a abundância de indivíduos 7 723 milhões, representando uma diminuição na biomassa de cerca de 42.4% e na abundância de 43.6%, em relação ao ano anterior. A biomassa total de biqueirão estimada foi de cerca de 106 mil toneladas, com abundância de 10 935 milhões de indivíduos, representando um modesto acréscimo de biomassa de 8.5%, mas um mais assinalável aumento na abundância de cerca de 39.7%, em relação ao ano anterior. A biomassa total de cavala estimada foi de cerca de 18 mil toneladas e a abundância de cerca de 251 milhões de indivíduos, representando uma quebra na biomassa de 51.4% e de 42% na abundância, em relação ao ano anterior. A estrutura da comunidade pelágica foi heterogénea e com distinto grau de diversidade ao longo da área amostrada.

Em 2024, durante o mês de março, foram observadas temperaturas atmosféricas dentro do intervalo das médias climatológicas, mas o início e final do mês foram particularmente chuvosos, em especial na zona OCN. Estas condições, que contrastaram com as registadas em março de 2023, que tinha sido bastante seco, levaram a que fossem evidentes, em particular na costa NW, as plumas dos rios e uma faixa contínua de água menos salina em toda a região a norte de Lisboa. As temperaturas observadas na água superficial em março de 2024 foram, no global, mais baixas que no mesmo período em 2023, e variaram entre 13.8 e 16.8°C

aproximadamente. A abundância de ovos de sardinha em 2024 diminuiu ligeiramente, globalmente (-12%), comparativamente com o ano anterior, mas aumentou na zona OCN, onde foram observados cerca de 80% do total dos ovos de sardinha recolhidos. Relativamente às observações de ovos de biqueirão em 2024 registou-se um acentuado decréscimo (-87% no global) quando comparado com a campanha anterior, e este padrão foi mais evidente na zona de Cádiz onde usualmente as densidades de ovos de biqueirão são elevadas.

Aves marinhas de 21 espécies, maioritariamente alcatrazes, foram observadas em todos os transetos, com densidades geralmente mais elevadas no centro e na costa noroeste de Portugal, e no sul de Espanha, ao largo de Cádiz. Mamíferos marinhos também foram avistados ao longo da área monitorizada. Foram identificadas três espécies, sendo a maioria golfinhos-comuns. Apenas um espécime de réptil, uma tartaruga-careta, foi observado. O número total de aves, alcatrazes e golfinhos-comuns observados foi superior ao registado no PELAGO23, tal como as densidades médias. Contudo, a riqueza específica foi inferior.

1. Introdução

1.1. Informações gerais

Designação da Campanha: PELAGO24

Financiamento: PNAB/EU- DCF, MAR2030

Navio: NI Miguel Oliver - 70m de comprimento, 2x1000 kW diesel-elétrico

Datas: 1 a 23 de março de 2024 (embarque Cádiz a 28/02, desembarque Vigo 24/03)

Dias de trabalho no mar: 1ª parte (1 a 7 de março); 2ª parte (de 11 a 23 de março)

Área coberta: Cabo Trafalgar – Caminha (9aSC, 9aSA, 9aCS, 9aCN)

Radiais de rastreio acústico: 71

Milhas navegadas: 2540 nm

Milhas rastreadas: 1134 nm

Estações de Pesca: 26 arrastos pelágicos (AP) e 29 lances de cerco (CER)

CUFES: 449 amostras

CTD: 62 estações

Bongo60: 70 amostras

Coordenação das campanhas acústicas: Ana Moreno (amoreno@ipma.pt)

Chefe de Campanha: Hugo Mendes (1ª parte) e Ana Moreno (2ª parte)

Participantes na campanha:

1ª Parte: Anxo Conde, Diana Feijó, Dina Silva, Elisabete Henriques, Emanuel Pombal, Hugo Mendes, João Pastor, Jorge Barra, Maria Manuel Angélico, Pedro Fonseca, Rita Piecho, José Cedeira (Instituto Español de Oceanografía, IEO), Patricia Pérez Pérez (IEO), Inês Casinhas (CCMAR), Luís Afonso (CIIMAR)



2ª Parte: Ana Moreno, Alberto Rocha, Anxo Conde, Diana Feijó, Dina Silva, Emanuel Pombal, João Pastor, Jorge Barra, Maria Manuel Angélico, Paula Abreu, Paula Moura, Tomás Roque, José Cedeira (Instituto Español de Oceanografía, IEO), Tânia Nascimento (SPEA), Cláudia Rodrigues (CIIMAR)



Pós processamento dados/laboratorial: Ana Moreno, Anxo Conde, Pablo Carrera, Sílvia Rodriguez, Diana Feijó, Andreia Silva, Dina Silva, Jorge Barra, Elisabete Henriques, João Pastor, Paulo Oliveira, Nuno Oliveira, Georgina Correia, Raquel Milhazes.

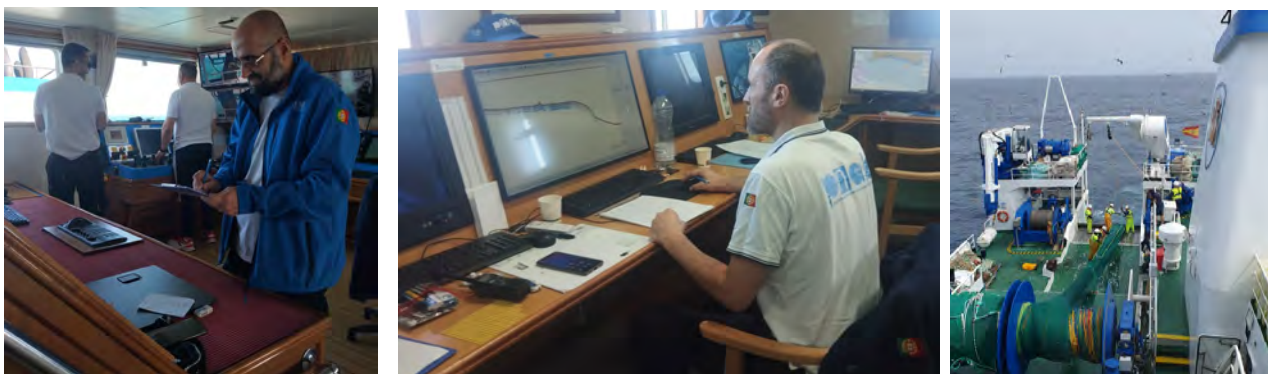
1.2. Enquadramento e objetivos

As campanhas acústicas da série PELAGO (1995-2024), financiados por programas nacionais e pelo EU-DCF, são coordenados com as campanhas acústicas de primavera da Espanha e França e os seus resultados discutidos no ICES - WGACEGG (Working Group on Acoustics and Egg Surveys for small pelagic fish in NE Atlantic). As campanhas PELAGO são realizadas anualmente durante a primavera, cobrindo as águas da plataforma continental de Portugal e da Baía de Cádiz. Os principais objetivos das campanhas PELAGO incluem a monitorização da distribuição da abundância e biomassa e o estudo de diversos parâmetros biológicos da sardinha (*Sardina pilchardus*; PIL), biqueirão (*Engraulis encrasicolus*; ANE), cavala (*Scomber colias*, VMA), sarda (*Scomber scombrus*, MAC), carapau-branco (*Trachurus trachurus*, HOM) e outros pequenos peixes pelágicos. Estas campanhas incluem também a monitorização de ovos e larvas de peixes e a observação de aves e mamíferos marinhos ao longo de radiais acústicas e ainda a caracterização física, química e biológica do ecossistema pelágico.

2. Metodologia

A campanha PELAGO24 foi realizada a bordo do NI Miguel Oliver, 1 a 23 de março de 2024, num total de 20 dias de trabalho. Teve como porto de partida o porto de Cádiz e de chegada o porto de Vigo, em Espanha. A paragem para troca de equipas e abrigo devido a condições de mar adversas realizou-se no porto de Lisboa entre 8 e 10 de março.

2.1. Acústica e Pescas



Calibração: A calibração da eco-sonda EK80 SIMRAD instalada no NI Miguel Oliver foi efetuada antes do início da campanha por uma equipa do Instituto Espanhol de Oceanografia (IEO), de acordo com os procedimentos standard descritos em Foote et al. (1987). Para calibrar os transdutores de 18, 38, 70, 120 e 200 kHz, foi utilizada uma esfera de tungsténio de 38.1 mm com cobalto a 6%. Antes do início da calibração, foi efetuado um perfil Temperatura/Salinidade para calcular o perfil da velocidade do som na água.

Rastreio acústico: A energia acústica dos organismos marinhos foi medida continuamente em 71 radiais com a eco-sonda EK80, a uma velocidade de ~10 nós. Foram rastreadas 1134 milhas náuticas (mn) cobrindo a plataforma continental de Portugal e a Baía de Cádiz, em Espanha (Fig. 1). O rastreio acústico foi realizado do nascer ao pôr do sol devido à alteração da morfologia dos cardumes durante a noite, que dificultam o escrutínio dos ecogramas, bem como para estar de acordo com a metodologia standard definida no âmbito do ICES para as campanhas congéneres (Doray et al., 2021).

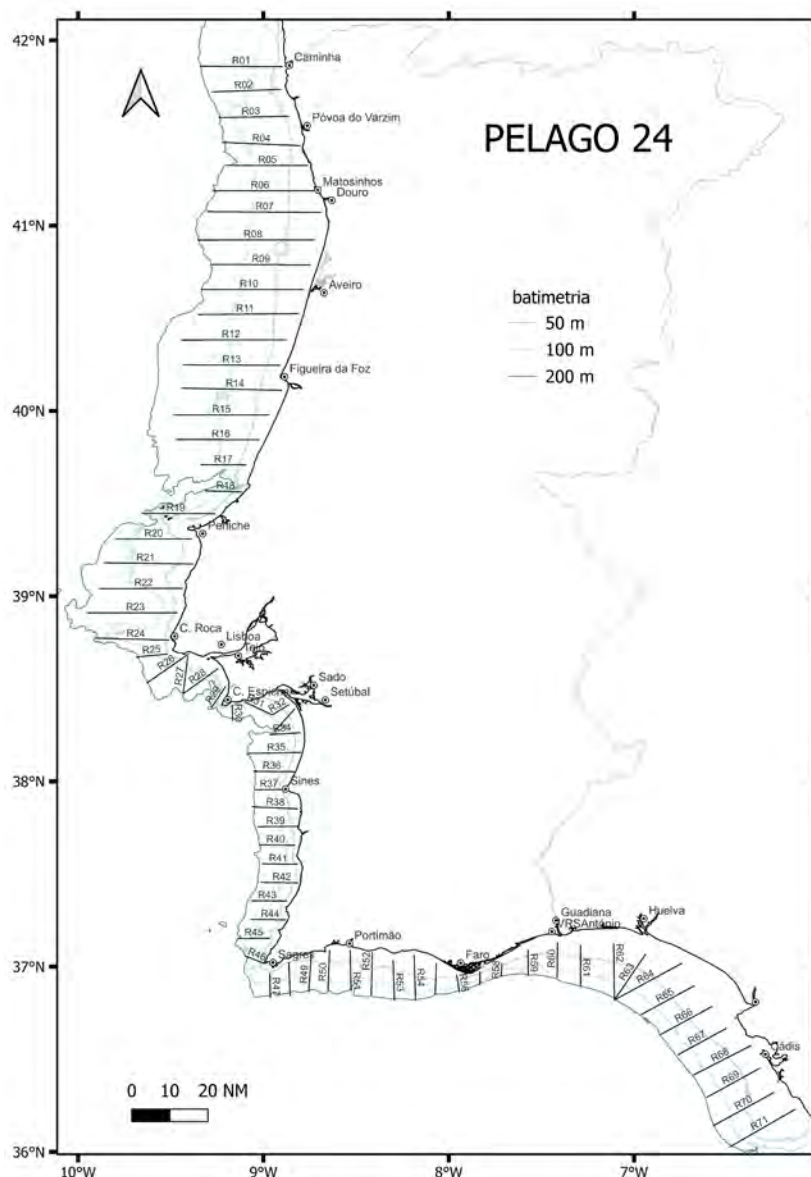


Figura 1 – Radiais acústicas realizadas na PELAGO24.

Pesca: Foram realizadas pescas com arrasto pelágico e com arte de cerco para identificar as espécies e classes de comprimento responsáveis pela energia acústica detetada e para fornecer amostras para recolha de parâmetros biológicos adicionais (Fig. 2). No NI Miguel Oliver foi utilizada a rede de arrasto pelágico ZSRP7 (e nos primeiros lances uma rede de arrasto CSR7), com abertura vertical entre 12 e 20 m. A duração dos arrastos pelágicos foi variável e

dependente, quer dos cardumes que entravam na rede, quer das condições do local de pesca, tentando garantir uma duração mínima de 20 minutos. Foram realizados 26 arrastos pelágicos (AP), sendo considerados 3 deles nulos. Devido à presença de artes de pesca comerciais fixas ou de fundos irregulares e rochosos, não foi possível efetuar lances de pesca em alguns locais.

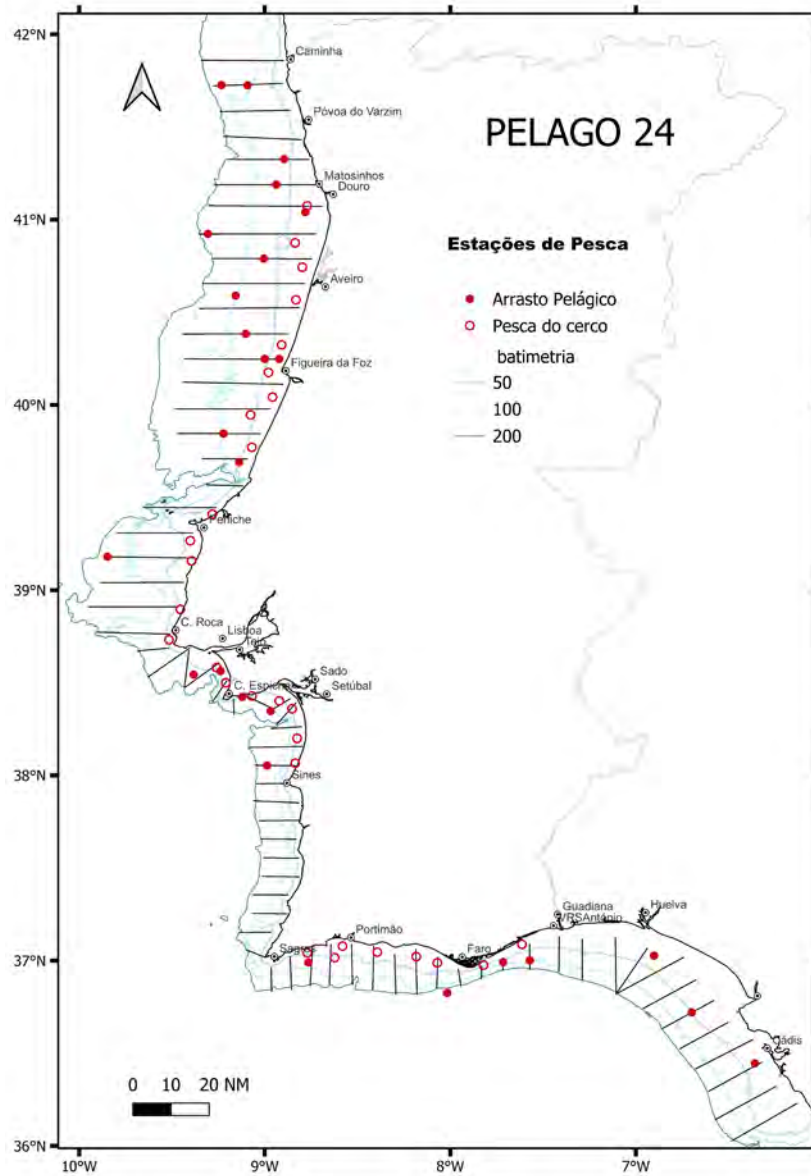
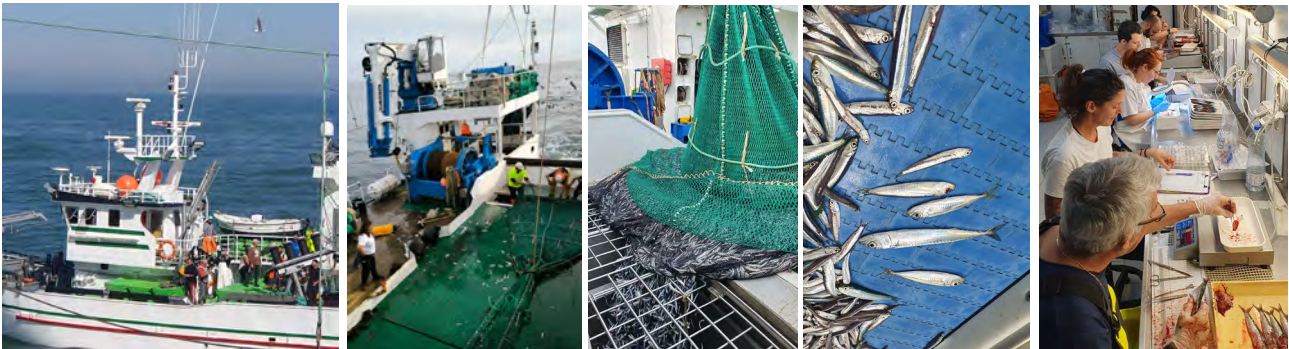


Figura 1 – Localização das estações de pesca na campanha PELAGO24.

Tal como em anos anteriores, foi contratada uma cercadora comercial para a realização de

lances de cerco para complementar as pescas pelágicas do navio de investigação, nomeadamente nas zonas mais costeiras. As operações da cercadora foram coordenadas e realizadas por indicação da equipa científica a bordo do NI Miguel Oliver, estando um observador do IPMA a bordo da cercadora para acompanhamento da operação de pesca, recolha da amostra da captura, triagem das espécies, amostragem de comprimentos e envio de amostras para o navio para amostragem biológica adicional. A amostra da captura de cada lance de cerco foi retirada para a traineira arrastando um xalavar antes de enxugar totalmente a rede, movendo o xalavar desde o fundo da rede de cerco até à superfície ao longo do saco da copejada da rede, permitindo assim retirar uma amostra aleatória da captura com cerca de 40 kg (+/- 2 cabazes). Após a retirada da amostra, o peixe foi libertado vivo no mar através do destombar da rede.



Amostragem: Em cada estação de pesca, todas as espécies capturadas foram identificadas e registado o número e peso da captura. Para todas as espécies foram medidos os comprimentos numa amostra de 100 indivíduos e obtida uma relação peso-comprimento por zona para as espécies secundárias sem amostragem biológica detalhada. A amostragem biológica das espécies alvo (sardinha, biqueirão, carapau-branco, cavala e sarda) foi realizada em todas as pescas pelágicas e na maioria dos lances de cerco. Para estas espécies, foi realizada a amostragem biológica de uma sub-amostra de 50 indivíduos para aferição do comprimento total, peso total, peso eviscerado, sexo, estado de maturação, gordura, enchimento (e cor) do estômago e extração dos otólitos.

Pós-processamento dos dados acústicos: Os dados acústicos foram armazenados em formato original (*raw files*) produzidos pelo software da eco-sonda EK80, gravados com pulsos

CW (*continuous wave*) e processados no software SonarDataEchoview (Myriax Ltd.). A unidade de distância elementar de amostragem (EDSU) foi fixada em 1 milha náutica. Os ecogramas foram primeiro examinados, a linha de fundo foi incorporada e o ruído de fundo foi removido de acordo com De Robertis e Higginbottom (2007). A abundância de peixes foi calculada com a frequência de 38 kHz (ICES, 2002), embora os ecogramas de 18, 70, 120 e 200 kHz tenham sido utilizados para discriminar visualmente entre peixes e plâncton ou bolhas e para distinguir diferentes espécies de peixes de acordo com a sua resposta em frequência. As frequências de 18, 38, 70, 120 e 200 kHz foram ainda utilizadas para criar um ecograma virtual (máscara) que permite uma melhor discriminação entre as espécies de peixes de bexiga natatória e os outros organismos. O limite acústico (*threshold*) utilizado para a análise dos ecogramas foi de -70 dB. Os valores de integração foram expressos em unidades de coeficiente de dispersão de área náutica (NASC) ou valores S_A (m^2/nm^2).

As pescas consideradas como a melhor representação da composição específica de uma dada zona (associado a um sinal característico na eco-sonda, *echotrace*), foram selecionadas para repartir por espécie a NASC de cada EDSU nessa zona. Este processo envolveu a aplicação de uma adaptação do método de Nakken e Dommasnes (1975, 1977) para espécies múltiplas, que usa a distribuição de classes de comprimento total (Doray et al., 2021). Sempre que possível, foi feita uma atribuição direta da energia acústica a uma dada espécie, tendo em conta o formato do cardume e a resposta em frequência relativa (Korneliussen e Ona, 2003, De Robertis et al, 2010).

A densidade acústica para cada espécie foi calculada com base na média aritmética dos valores obtidos em cada EDSU, considerando áreas relativamente homogêneas em termos de composição de comprimentos, designadas por polígonos. Para cada polígono, uma distribuição de comprimentos homogênea (PDF) foi obtida combinando as distribuições de comprimentos de todas as pescas positivas (com mais de 30 indivíduos para a espécie em análise) realizadas dentro da área do polígono. Para cada polígono foi quantificada, com recurso a sistemas de informação geográfica (QGIS), a sua área e a NASC média, usadas para estimar a abundância das espécies em número de indivíduos por classe de comprimento (Carrera, 2015; Nakken e Dommasnes, 1977). A abundância foi convertida em biomassa usando a relação peso/comprimento de cada espécie. A sequencia pormenorizada das estimativas encontra-se

em Doray et al. (2021). As estimativas de biomassa e abundância foram realizadas por zonas/sub-divisões do ICES: Ocidental Norte (ICES 9aCN) - OCN (Caminha a Nazaré), Ocidental Sul (ICES 9aCS) - OCS (Nazaré ao Cabo S. Vicente), Algarve (ICES 9aSA) - ALG (Cabo S. Vicente a Vila Real Santo António) e Baía de Cádiz (ICES 9aSC) - CAD (Vila Real Santo António ao Cabo Trafalgar).

2.2. Hidrografia e Plâncton



Durante o dia, foi efetuada uma prospeção contínua de ovos de peixe (CUFES) a 3-5m de profundidade (com amostras recolhidas a cada 3 milhas, malha de 350 μ m) ao longo das radiais acústicas e inter-radiais, bem como o registo da superfície, temperatura, salinidade e fluorescência com o termo-salinómetro do navio (TSG-SBE21). Durante o período noturno (20h00 às 24h00), foram efetuadas 70 estações de plâncton e 62 de hidrografia, 3 a 4 estações distanciadas 3 mn ao longo de transectos perpendiculares à costa (Fig. 3). Em cada estação foi utilizada uma rede BongoØ60, com 60 cm de abertura de boca e malhagem de 200 e 500 μ m, operada em arrastos oblíquos ao longo dos 60 m superiores da coluna de água. Os perfis CTD para registar a condutividade, a temperatura e a fluorescência (clorofila_a) da coluna de água foram realizados antes das operações com as redes de plâncton. Na radial 4 foram realizadas estações adicionais de CTD até ao bordo da plataforma.

mamíferos e répteis marinhos, foi utilizada a metodologia de “Distance sampling”. Todas as observações foram agrupadas numa grelha espacial, com uma quadrícula de tamanho 4x4km (grelha MarPro expandida). As contagens dentro e fora do transeto foram utilizadas para avaliar a distribuição das espécies, mas apenas os indivíduos contados dentro do transeto foram utilizados para calcular as densidades observadas (apresentadas como n° indivíduos*km⁻²). As análises incluíram 6 grupos, 1) o ganso-patola *Morus bassanus* (a espécie de ave mais frequente deste censo), 2) o total de aves (incluindo todas as espécies de aves marinhas), 3) o golfinho-comum *Delphinus delphis* (a espécie de mamífero mais comum deste censo), 4) o total de mamíferos marinhos, 5) a tartaruga-comum (*Caretta caretta*) e 6) o total de répteis marinhos.



Protocolo MSFD espanhol (IEO, CIIMAR, SPEA)

Uma equipa de observadores, um do IEO e um do CIIMAR, esteve a bordo para estudar a distribuição e a abundância dos predadores de topo na plataforma continental (30 - 200 m de profundidade) utilizando o protocolo MEGASCOPE. Este protocolo baseia-se na metodologia de observação por transetos lineares "Distance sampling" (Buckland *et al.*, 1993). A equipa de observadores efetuou os avistamentos a partir do convés superior do barco para recolher dados de cetáceos, aves marinhas, tartarugas, lixo flutuante e embarcações. As observações foram realizadas durante as radiais acústicas, bem como em algumas inter-radiais, quando a velocidade e o rumo da embarcação eram constantes e sob condições meteorológicas favoráveis. O esforço de pesquisa correspondeu a 1.427 km de esforço de observação. Os resultados podem ser consultados em Vázquez *et al.* (2024).

3. Resultados

3.1. Distribuição e abundância das espécies pelágicas

3.1.1. Comunidade Pelágica

A distribuição de energia acústica (NASC) apresentou descontinuidades ao longo da costa, de maneira mais evidente do que na campanha precedente, PELAGO 23 (Fig. 4), principalmente na costa sudoeste, entre Sagres e Sines (radiais 41 a 47), e na transição CAD-ALG, entre Huelva e Faro (radiais 51 a 56). As radiais onde se verificaram maiores concentrações de peixe localizaram-se na costa norte, com especial destaque para a foz do Rio Douro (radial 7), onde se registou o valor máximo de energia acústica ($31\,220\text{ m}^2/\text{nm}^2$; Fig. 4).

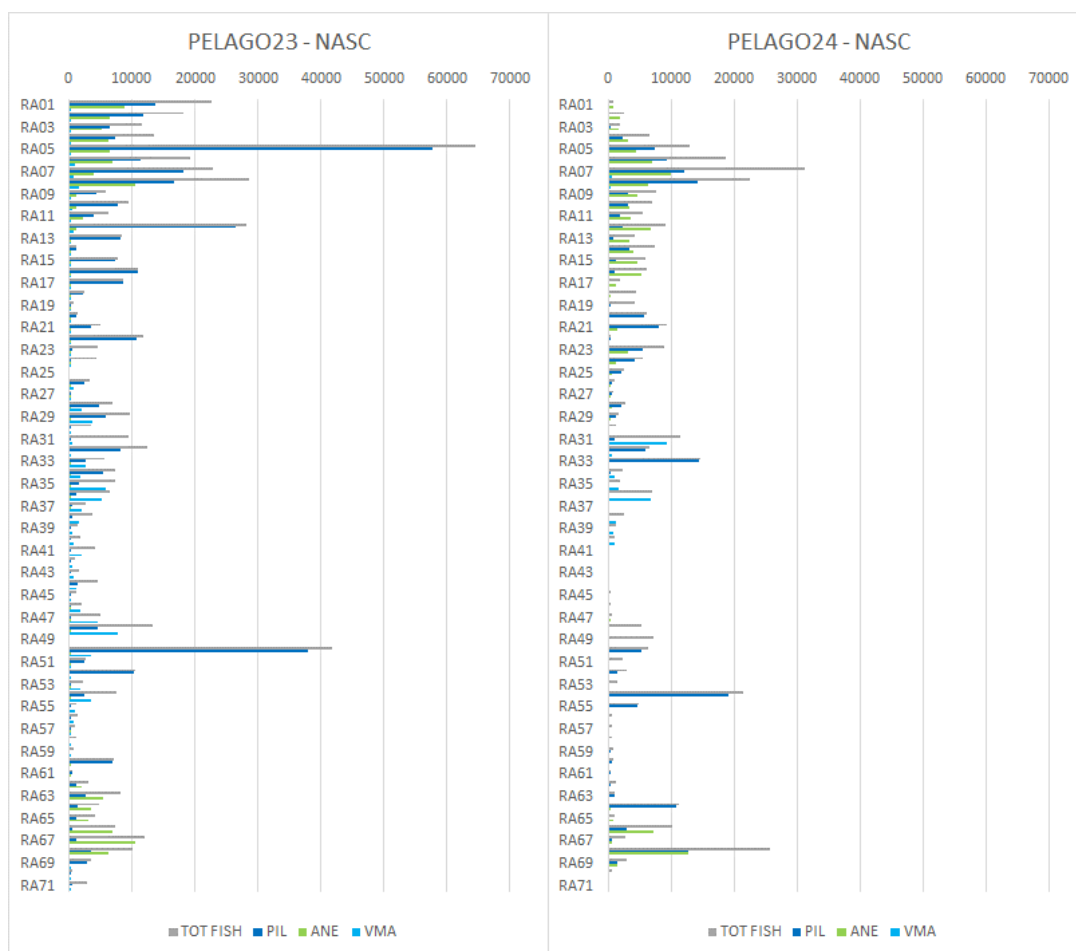


Figura 4 – Energia acústica (NASC, m^2/nm^2) por radial do total de peixe (TOT), sardinha (PIL), biqueirão (ANE) e cavala (VMA) nas campanhas PELAGO23 e PELAGO24.

Houve também um registo importante de energia acústica na zona ALG a oeste de Faro (radial 54), assim como na zona OCS nas proximidades de Setúbal (radial 33). No três casos anteriores, a maior parte da energia acústica correspondeu à presença de sardinha. Contudo, na zona OCN (radiais 1 a 17) também o biqueirão teve uma contribuição importante para os valores totais de NASC. Um outro valor significativo ocorreu em frente a Cádiz (radial 68), onde a sardinha e o biqueirão contribuíram de maneira similar para a totalidade da energia acústica observada. Os registos mais importantes da cavala localizaram-se entre Sesimbra e Sines (radiais 31 a 40) (Fig. 4). A energia acústica foi atribuída em 48,7% à sardinha, em 28,4% ao biqueirão e em menos de 7% à cavala. Foi estimada 359 582 m²/nm² de energia acústica de peixe, valor 36,2% inferior ao apurado em 2023 (563 940 m²/nm²).

A maior parte dos cardumes ocorreram entre os 25 e 75 m de profundidade, com o máximo de energia acústica na batimétrica dos 50 m. Contudo, nas áreas mais ao largo, também foi registada energia acústica, embora com menor intensidade, até aos 150 m de profundidade (Fig. 5). O sinal acústico, entre os 150 m e o bordo da plataforma continental (~200 m), apresentou picos esporádicos de pouca densidade acústica.

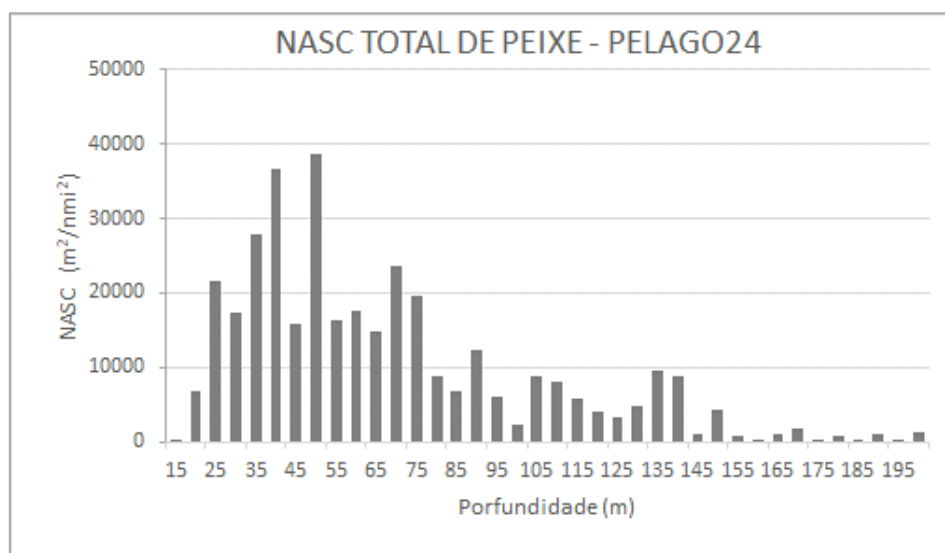


Figura 5 – Total de energia acústica (NASC) de peixe por intervalos de profundidade (5 m).

A estrutura da comunidade pelágica foi avaliada pela proporção de indivíduos (em número) de cada espécie nas estações de pesca pelágica e de cerco (Fig. 6) e que incluíram principalmente as espécies alvo da campanha: sardinha (*Sardina pilchardus*, PIL), biqueirão (*Engraulis encrasicolus*, ANE), carapau-branco (*Trachurus trachurus*, HOM), cavala (*Scomber colias*, VMA) e sarda (*Scomber scombrus*, MAC). Outras espécies de peixes pelágicos, geralmente presentes na zona de estudo, ocorreram com pouca frequência: boga (*Boops boops*, BOG), com frequência quase nula: carapau-do-mediterrâneo (*Trachurus mediterraneus*, HMM), ou nem sequer foram observados: apára-lápis (*Macroramphosus* sp., SNS) e mini-saia (*Capros aper*, BOC).

Das 23 pescas pelágicas válidas, 76.9% continham sardinha, 65.4% biqueirão e 42.3% cavala. As outras espécies pelágicas com uma frequência de ocorrência importante foram a sarda e o carapau-branco, capturados em 46.1% e 38.5% dos lances de pesca, respetivamente. Das 29 pescas de cerco, a sardinha fez parte das capturas em 96.5% dos lances, o biqueirão em 51.7% e a cavala ocorreu em 13.8%. É ainda de referir a ocorrência de carapau-branco e boga, capturados em 10.3% e 6.9% das pescas de cerco, respetivamente.

A estrutura da comunidade pelágica apresentou algumas diferenças entre zonas geográficas e batimétricas, mas de maneira geral foi dominada pela sardinha e biqueirão. Na zona OCN, o biqueirão mostrou uma maior presença na comunidade, quer na zona costeira, quer mais ao largo. A sardinha apresentou geralmente maior abundância na comunidade costeira, e dominou na costa e largo entre a Foz do Rio Douro e a Póvoa do Varzim. Mais a norte o biqueirão foi dominante. Próximo do bordo da plataforma continental, observou-se uma comunidade pelágica mais equilibrada, sendo o biqueirão, o carapau-branco e a sarda mais frequentes, enquanto que a sardinha e em particular, a cavala foram menos relevantes. Na zona OCS dominou a sardinha, em particular desde Peniche até Setúbal. O biqueirão volta a ganhar importância na comunidade entre o Cabo da Roca e o Cabo Espichel. Entre Setúbal e Sagres, aumenta a importância da cavala, e aparece a boga na zona costeira a norte de Sines. Na costa sudoeste a cavala parece ser a espécie dominante na comunidade, de acordo apenas com os registos acústicos, uma vez que o mau tempo impediu a pesca. Na zona ALG a sardinha foi dominante, principalmente junto à costa. Entre Sagres e Portimão, a maior profundidade, predominou o carapau-branco, seguido da boga. Na zona CAD, houve coexistência na comunidade pelágica de sardinha e biqueirão, mas diferenciados geograficamente. Desde Cádiz

até ao Rio Guadalquivir, o biqueirão foi dominante, enquanto que a sardinha dominou junto a Huelva. Contrariamente às observações de anos anteriores, a comunidade nesta zona foi menos diversificada, especialmente nas proximidades do Cabo Trafalgar.

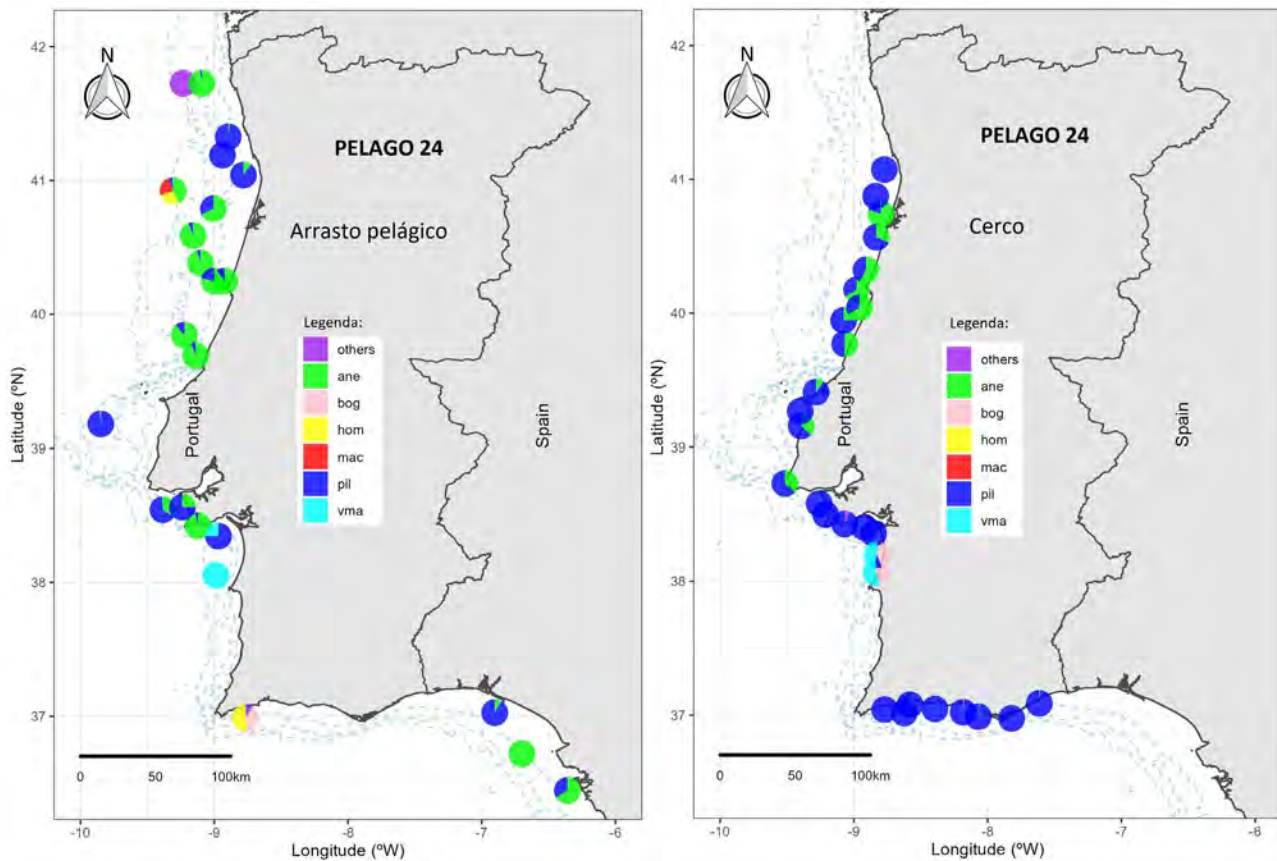


Figura 6 – Proporção de espécies (em número) nas estações de pesca de arrasto pelágico (esquerda) e de cerco (direita). ANE – biqueirão, BOG – boga, HOM – carapau-branco, MAC – sarda, PIL – sardinha, VMA – cavala.

3.1.2. Sardinha (*Sardina pilchardus*)

A sardinha apresentou-se distribuída por toda a área rastreada, essencialmente na zona costeira (Fig. 7), mas ocorrendo também em zonas de maior profundidade, inclusive junto ao bordo da plataforma continental (~200 m). A principal concentração de sardinha foi observada na zona OCN, entre a Póvoa do Varzim e Aveiro. Na

zona OCS, apareceu mais concentrada entre Peniche e o Cabo da Roca, assim como na foz do Rio Sado. Até Sagres a energia acústica de sardinha foi nula.

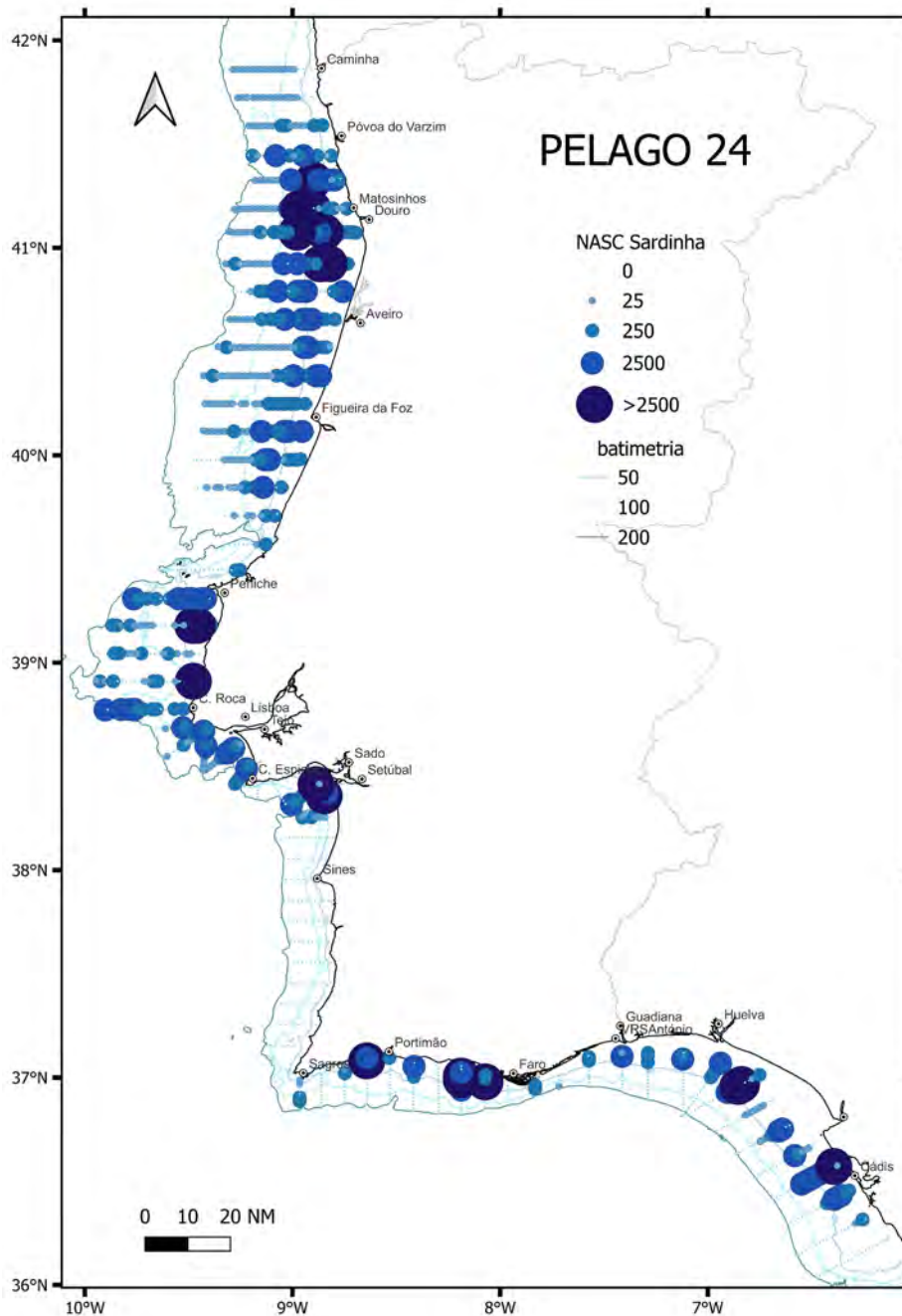


Figura 7 – Distribuição espacial da energia acústica NASC (m^2/nm^2) de sardinha.

Registou-se também energia significativa em zonas de maior profundidade entre Peniche e Cabo da Roca. Na zona ALG, a sardinha distribuiu-se principalmente na zona costeira, com

ocorrência de forte sinal acústico a oeste de Faro. Desde Faro até a foz do Rio Guadiana houve um registo de menor intensidade, até praticamente ao limite leste da zona ALG. Na zona CAD, o sinal acústico foi maior a leste de Huelva, principalmente na batimétrica dos 50 m de profundidade. Um importante sinal acústico de sardinha, com extensão até maiores profundidades, ocorreu nas proximidades de Cádiz.

A Tabela 1 apresenta as estimativas da abundância e biomassa de sardinha, por zona, para a totalidade da área rastreada nas campanhas PELAGO desde 2022. A redução no stock foi substancial na zona OCN, com uma diminuição da abundância em 63.7%, e uma queda um pouco mais acentuada em biomassa (menos 69%). Na zona OCS verificou-se uma ínfima queda em abundância (menos 0.4%) e ainda houve um registo superior em biomassa em relação ao ano precedente (mais 15.1%), contrariando a tendência de OCN. A zona ALG a abundância teve uma queda de 40.9%, enquanto a biomassa diminuiu em menor medida, nomeadamente em 11%. A zona CAD experimentou uma melhora no contingente de sardinha, com um acréscimo de 28.5% em abundância e um aumento ainda mais significativo em biomassa, de 54%.

Tabela 1 - Abundância e biomassa de sardinha nas campanhas PELAGO de 2022 a 2024.

Zona	PELAGO22		PELAGO23		PELAGO24	
	Abundância (milhões)	Biomassa (toneladas)	Abundância (milhões)	Biomassa (toneladas)	Abundância (milhões)	Biomassa (toneladas)
OCN	5 878	265 946	9 225	310 438	3 340	96 327
OCS	9 178	382 190	1 666	50 696	1 660	59 719
ALG	1 425	74 226	1 512	52 870	893	47 033
CAD	2 424	86 246	1 308	22 251	1 829	48 402
Total	18 907	808 609	13 710	436 255	7 723	251 481

Em termos de abundância a sequência de zonas na campanha PELAGO24 foi, de maior a menor, OCN>CAD>OCS>ALG, enquanto em termos de biomassa a sequência respondeu a seriação OCN>OCS >CAD>ALG.

A evolução da abundância e da biomassa de sardinha, desde 2005, encontra-se representada nas figuras 8 e 9. É de notar uma genérica tendência decrescente desde 2005-2006 até 2011, estabilizando depois nos valores mais baixos da série histórica entre 2011 e 2019,

apresentando um padrão com alguma flutuação. A estimativa da abundância e da biomassa de sardinha representou uma subida significativa em 2020, assim como em 2022, ano em que a biomassa do stock atingiu o maior valor desde 2005. A evolução da biomassa e abundância mostrou uma tendência crescente desde 2015 até 2022, indicando uma boa recuperação do stock de sardinha ibérica. A diminuição em abundância e biomassa observada nas campanhas de 2023 e 2024, contrariam a tendência de recuperação do stock. De qualquer modo, a biomassa estimada na PELAGO24 (251 mil t) situa-se bastante acima dos baixos valores observados entre 2011 e 2019.

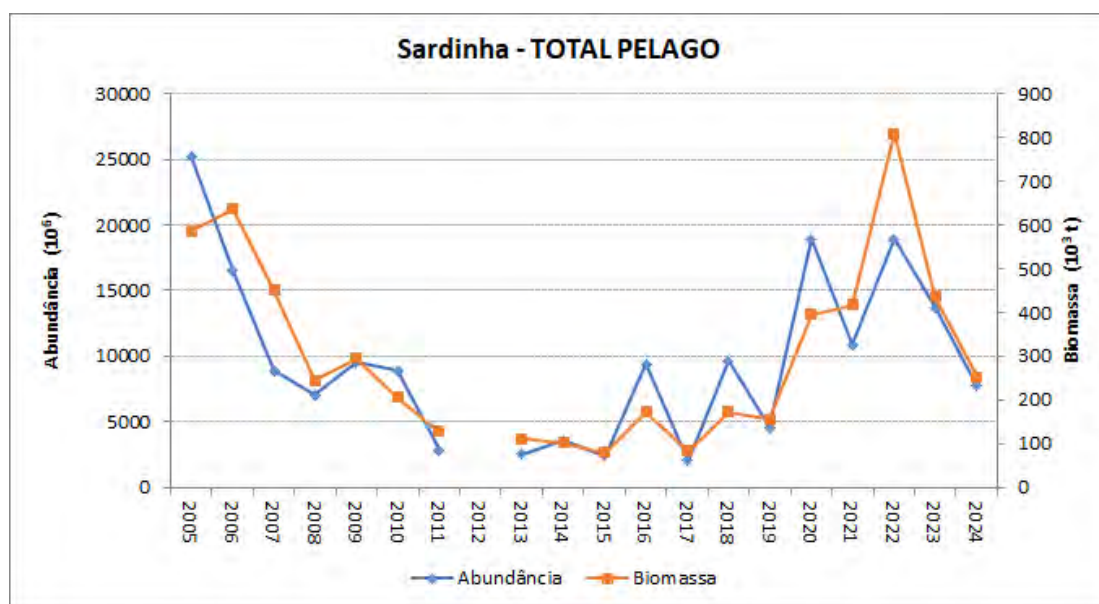


Figura 8 – Evolução da biomassa e abundância total de sardinha nas campanhas PELAGO.

A diminuição da abundância e biomassa em 2024 não foi geral a todas as zonas de estudo. Na zona OCN, a diminuição foi bastante mais acentuada (64% na abundância e 69% na biomassa) do que na zona ALG (41% na abundância e 11% na biomassa). Por outro lado, observou-se um ligeiro aumento na zona OCS (0.4% na abundância e 15% na biomassa) e um aumento mais significativo na zona CAD, em particular da biomassa (28% na abundância e 55% na biomassa). As flutuações interanuais têm sido mais marcadas na costa ocidental (OCN e OCS) e na zona CAD. Na zona ALG, a sardinha mostra maior constância temporal nos valores de abundância e biomassa.

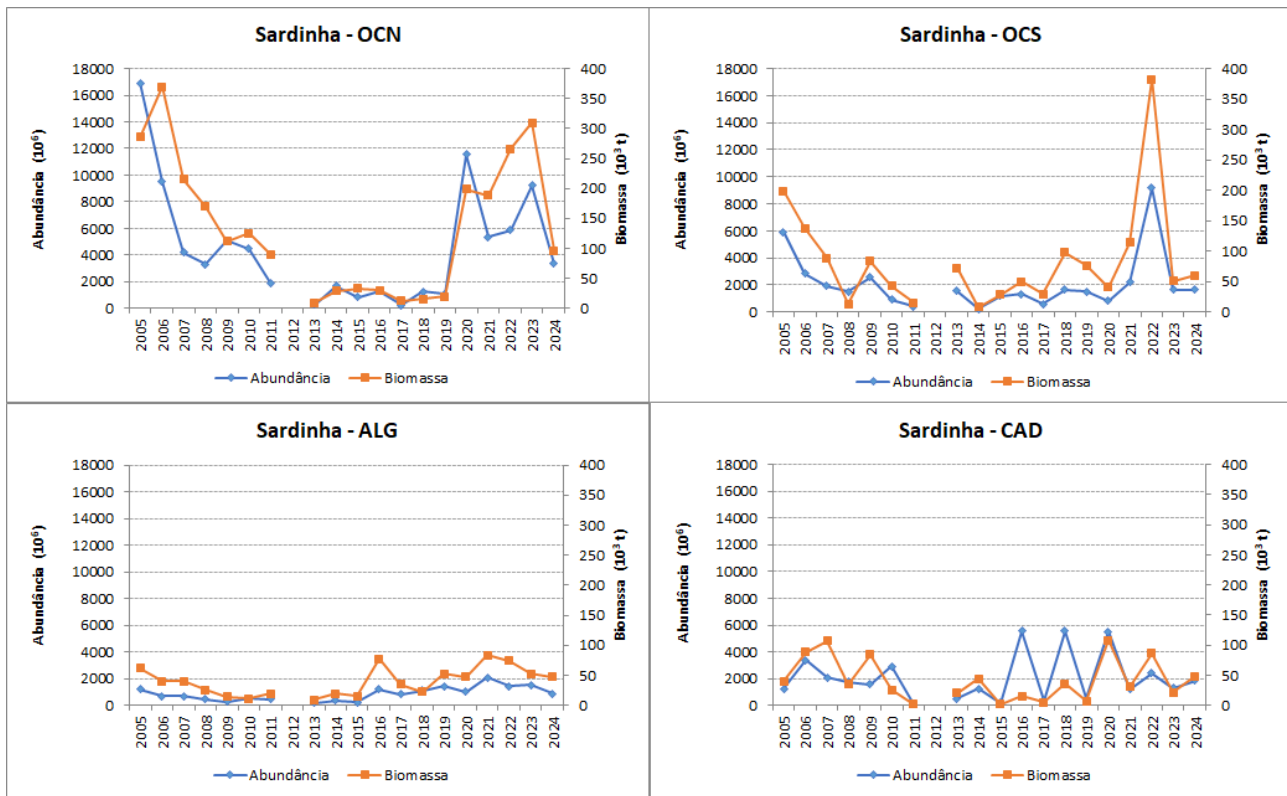


Figura 9 – Evolução da abundância e biomassa da sardinha por zona geográfica.

A sardinha apresentou uma distribuição de comprimentos trimodal em termos de abundância e biomassa, com modas nos 14 cm, 16.5 cm e 19.5 cm. A distribuição de comprimentos apresentou um mínimo de 9.5 cm e um máximo de 22.5 cm (Fig. 10). A distribuição da sardinha, por classe de comprimento, mostra-se diferenciada por zona (Fig. 11). O padrão com três modas corresponde também ao observado na OCN, onde os indivíduos mais frequentes tinham comprimento intermédio. A sardinha da zona OCS teve uma distribuição marcadamente bimodal, com modas nos 12 e 18 cm, sendo os indivíduos maiores mais frequentes quer em abundância, quer em biomassa. Na zona ALG a sardinha apresentou uma distribuição de comprimentos unimodal da abundância e biomassa, com moda nos 19.5 cm. Na zona CAD a sardinha apresentou uma distribuição polimodal, com modas principais da abundância nos 12 cm e da biomassa nos 19.5 cm, e modas menos representativas nos 16.5 e 20.5 cm. Globalmente, registou-se uma maior abundância e biomassa de sardinha de 16 cm (moda) localizada na zona

OCN, seguida de uma maior abundância de sardinha de 12 cm localizada na zona CAD e de uma maior biomassa de sardinha de 18-19.5 localizada nas zonas OCS, ALG e CAD.

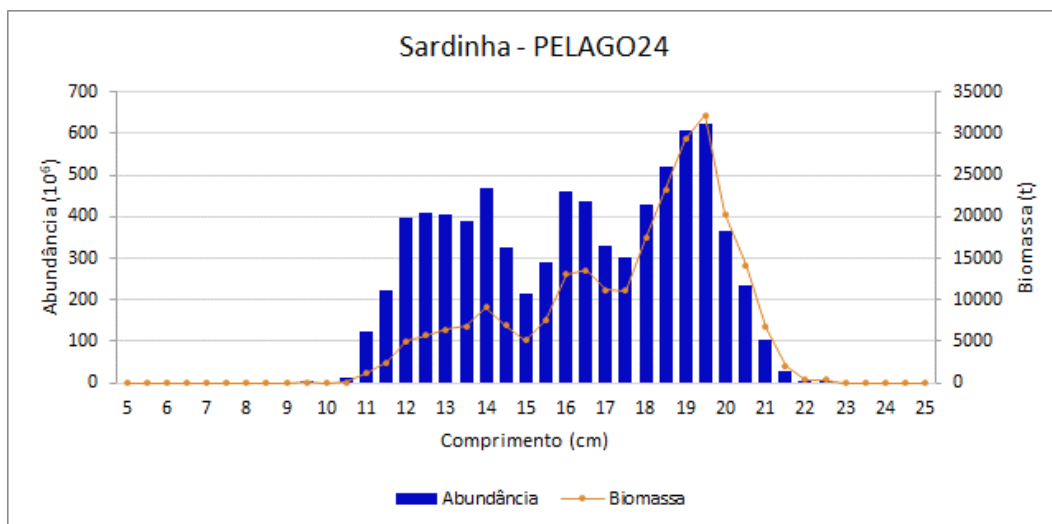


Figura 10 – Distribuição da abundância e biomassa de sardinha por classe de comprimento.

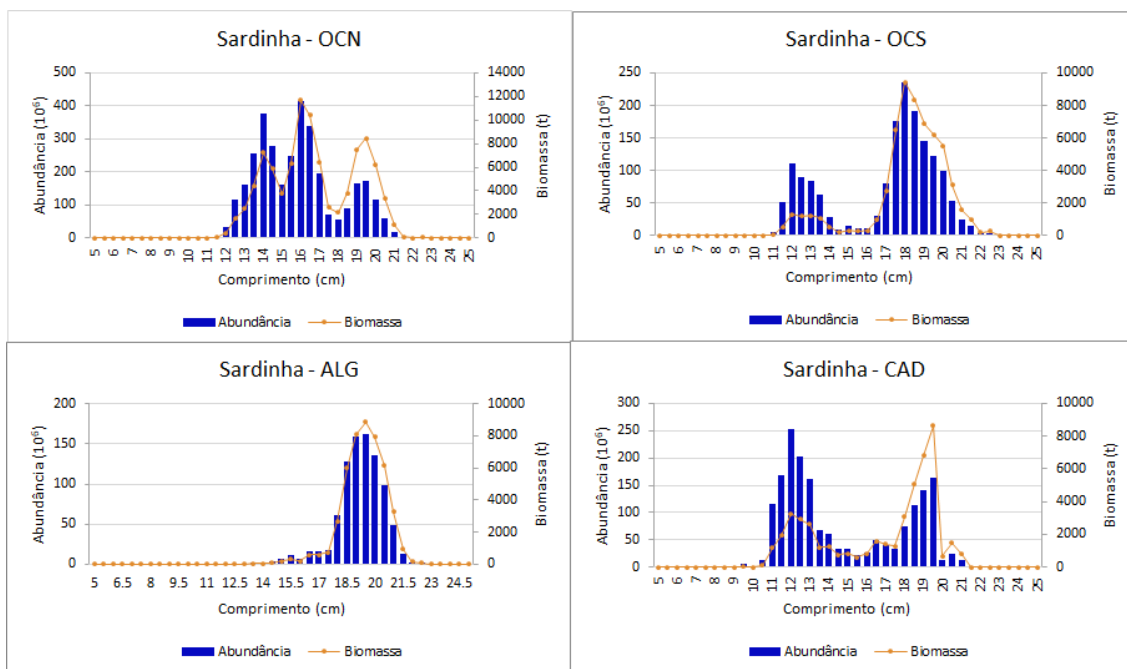


Figura 11 – Distribuição geográfica da biomassa e abundância da sardinha por classes de comprimento.

A idade da sardinha variou entre 1 e 8 anos, sendo mais frequentes indivíduos com 1 e 2 anos. 1 (Fig. 12). A maior abundância e biomassa da PELAGO24 correspondeu a sardinha de idade 2. De maneira geral, a abundância de recrutas de 1 ano, diminuiu mais de dois terços quando comparada com a campanha PELAGO23.

Observou-se variabilidade geográfica na composição por idades da sardinha (Fig. 13). Na zona OCN, observaram-se indivíduos entre 1 e 6 anos, com maior abundância e biomassa de sardinha de idade 1 e 2 anos. Na zona OCS, as idades também variaram entre 1 e 6 anos, com moda no grupo de idade 2. Na zona ALG, observou-se uma distribuição unimodal, com o máximo observado à idade 4, e contributos relevantes em biomassa e abundância para os indivíduos de entre 2 e 6 anos (o intervalo de idades foi de 1 a 8 anos). A zona CAD foi nitidamente dominada por indivíduos de idade 1 em abundância, e por indivíduos de idade 2 em biomassa, apresentando uma distribuição de idades entre 1 e 8 anos (sem capturas para a classe 7).

A Tabela 2 sumariza a abundância, a biomassa, o peso médio e o comprimento médio de sardinha por grupos de idade e por zona, para a campanha PELAGO24. Estes resultados são utilizados pelo WGHANSA (grupo de trabalho do ICES), para a avaliação do stock de sardinha na zona Sul da Península Ibérica.

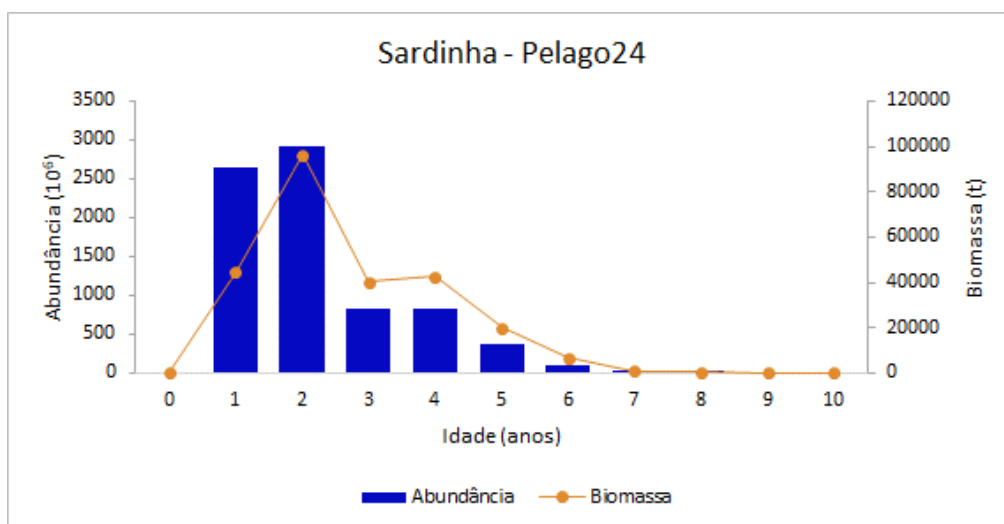


Figura 12 – Distribuição da abundância e biomassa total de sardinha por grupos de idade.

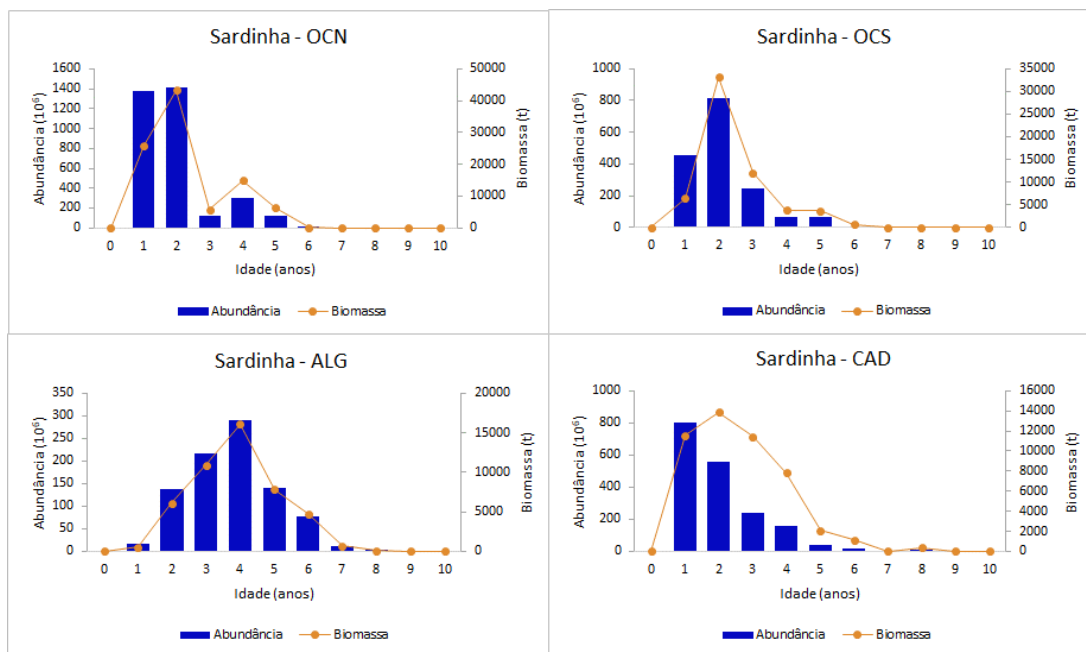


Figura 13 – Distribuição da biomassa e abundância da sardinha, por grupo de idades, por zona.

Tabela 2 – Abundância, biomassa, peso e comprimento médio por grupo de idade de sardinha por zona geográfica e no total da campanha PELAGO24.

ZONA OCN											
Idade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL
Biomassa (ton)	-	25881	43262	5834	14913	6245	193	-	-	-	96327
%Biomassa	-	27	45	6	15	6	0.2	-	-	-	100
Abundância (10 ³)	-	1379068	1413705	117435	302916	123940	3231	-	-	-	3340294
%Abundância	-	41	42	4	9	4	0.1	-	-	-	100
Peso médio (kg)	-	0.018	0.029	0.048	0.047	0.048	0.057	-	-	-	0.03
Comprimento médio (cm)	-	13.8	16.4	19.5	19.5	19.6	20.8	-	-	-	15.9
ZONA OCS											
Idade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL
Biomassa (ton)	-	6446	33081	12082	3812	3689	609	-	-	-	59719
%Biomassa	-	11	55	20	6	6	1	-	-	-	100
Abundância (10 ³)	-	456043	816024	245588	66605	66414	9207	-	-	-	1659881
%Abundância	-	27	49	15	4	4	1	-	-	-	100
Peso médio (kg)	-	0.013	0.039	0.047	0.055	0.053	0.064	-	-	-	0.032
Comprimento médio (cm)	-	12.7	18.0	19.2	20.2	20.0	21.2	-	-	-	16.9
ZONA ALG											
Idade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL
Biomassa (ton)	-	526	6090	10944	16107	7855	4726	695	90	-	47033
%Biomassa	-	1	13	23	34	17	10	1	0.2	-	100.0
Abundância (10 ³)	-	17661	138419	217229	289226	139844	78007	11770	1117	-	893272
%Abundância	-	2	15	24	32	16	9	1	0	-	100.0
Peso médio (kg)	-	0.03	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.08	-	0.05
Comprimento médio (cm)	-	15.6	17.9	18.9	19.6	19.7	20.2	20.1	22.5	-	19.2
ZONA CAD											
Idade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL
Biomassa (ton)	-	11565	13892	11460	7859	2081	1150	-	396	-	48402
%Biomassa	-	24	29	24	16	4	2	-	1	-	100
Abundância (10 ³)	-	801247	560311	240936	162262	38326	20034	-	6097	-	1829214
%Abundância	-	44	31	13	9	2	1	-	0.3	-	100
Peso médio (kg)	-	0.014	0.023	0.047	0.048	0.054	0.057	-	0.065	-	0.023
Comprimento médio (cm)	-	12.6	14.9	19.1	19.2	20.0	20.4	-	21.3	-	15.0
TOTAL PELAGO											
Idade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL
Biomassa (ton)	-	44417	96325	40321	42690	19870	6678	695	486	-	251481
%Biomassa	-	18	38	16	17	8	3	0.3	0.2	-	100
Abundância (10 ³)	-	2654019	2928460	821188	821009	368523	110479	11770	7214	-	7722661
%Abundância	-	34	38	11	11	5	1	0.2	0.1	-	100
Peso médio (kg)	-	0.019	0.036	0.055	0.058	0.060	0.066	0.063	0.075	-	0.034
Comprimento médio (cm)	-	13.2	16.6	19.1	19.5	19.7	20.3	20.1	21.2	-	16.22

3.1.3. Biqueirão (*Engraulis encrasicolus*)

Em contraste com a campanha PELAGO23, a distribuição do biqueirão em 2024 foi mais alargada na costa Portuguesa. Evidenciou-se na costa sudoeste a separação geográfica entre as componentes Oeste e Sul do stock (Fig. 14).

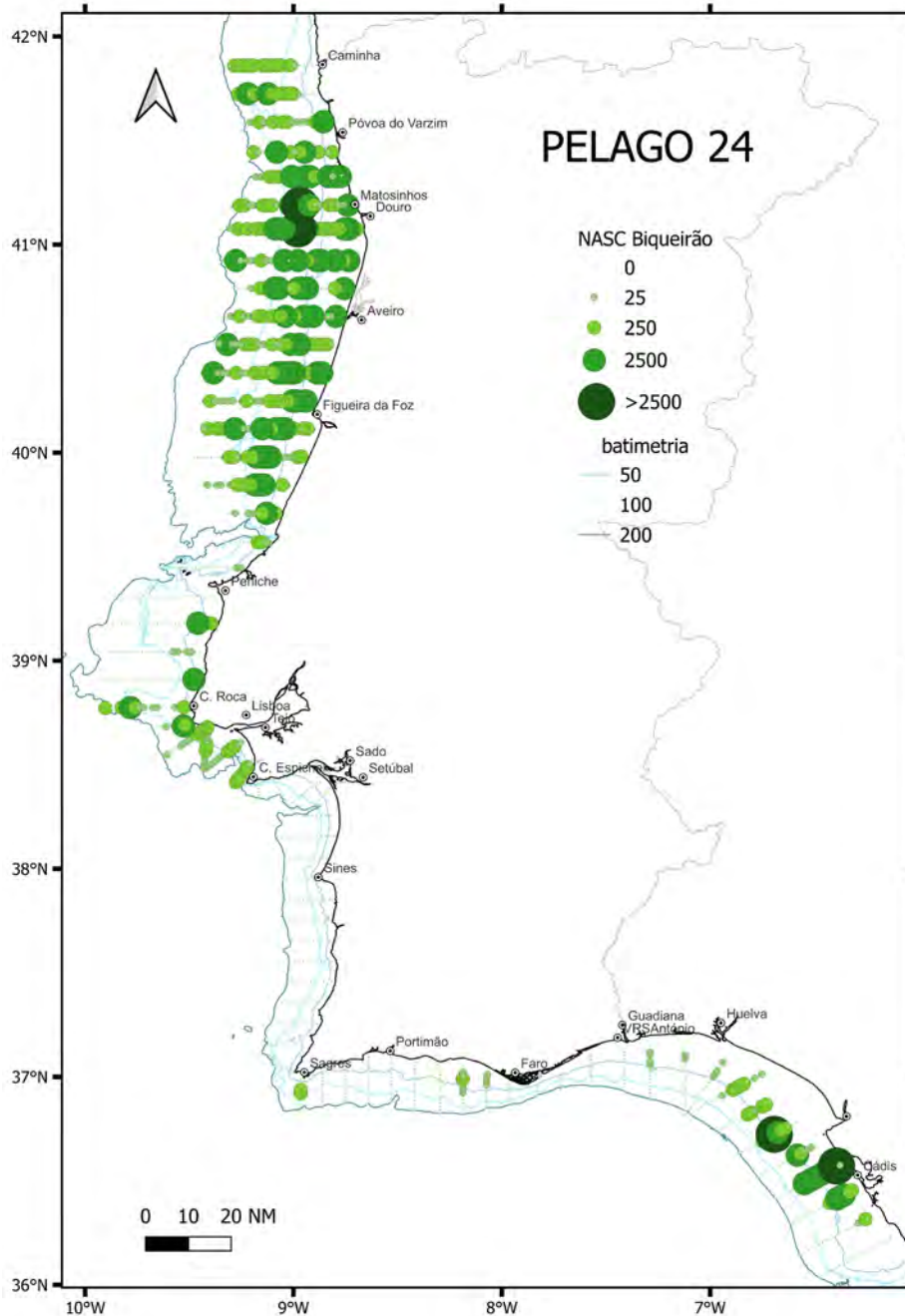


Figura 14 – Distribuição espacial da energia acústica NASC (m^2/nm^2) do biqueirão.

O biqueirão apresentou maiores concentrações nas zonas OCN, no terço norte da zona OCS e em CAD. Na zona OCN, a distribuição foi mais generalizada com presença desde costa até limite batimétrico amostrado. Ao largo do Rio Douro, o sinal acústico foi mais intenso entre os 50 e 100 m de profundidade. Na zona OCS, o sinal acústico do biqueirão foi mais pronunciado desde Peniche até Lisboa. Na costa sudoeste (a sul do Cabo Espichel), a energia acústica foi nula e na zona ALG, a energia foi de baixa intensidade, localizada junto a Sagres e a oeste de Faro. Na zona CAD, o sinal acústico foi mais forte na batimétrica dos 50 m nas proximidades do Rio Guadalquivir e mais costeiro em frente a Cádiz.

Foram estimados 10 935 milhões de biqueirões, o que representa um aumento de 39.7% em relação à PELAGO23 (Tabela 3). A biomassa foi estimada em 105 997 toneladas, representando um acréscimo de 8.5% (mais 9 020 toneladas).

Tabela 3 – Abundância e biomassa de biqueirão nas componentes OESTE e SUL do stock nas campanhas PELAGO de 2022 a 2024.

Zonas	PELAGO22		PELAGO23		PELAGO24	
	Abundância (milhões)	Biomassa (toneladas)	Abundância (milhões)	Biomassa (toneladas)	Abundância (milhões)	Biomassa (toneladas)
Oeste	4787	111 962	3 039	70 191	7 734	87 909
Sul	849	8 973	3 551	26 785	3 201	18 088
Total	5 636	120 935	6 590	96 977	10 935	105 997

A evolução da abundância e biomassa total de biqueirão nas campanhas acústicas PELAGO, mostra uma grande variação interanual (Fig. 15). Contudo, mesmo considerando as quebras no stock que por vezes se verificam entre campanhas, os valores de biomassa e abundância continuam em 2024 bem acima dos valores observados no início da série temporal.

A evolução da abundância e biomassa de biqueirão mostra uma tendência crescente da componente oeste na costa portuguesa desde 2005 e uma tendência decrescente da componente Sul desde 2016 (Fig. 16). Em 2024, o acréscimo em abundância na componente Oeste foi de 60.7% e o aumento da biomassa foi de 20.2%, em relação à campanha PELAGO23. Na componente Sul (ALG+CAD), observou-se um decréscimo pouco acentuado 9.8% em abundância e mais marcado de menos 32.5 % em biomassa (Tabela 3).

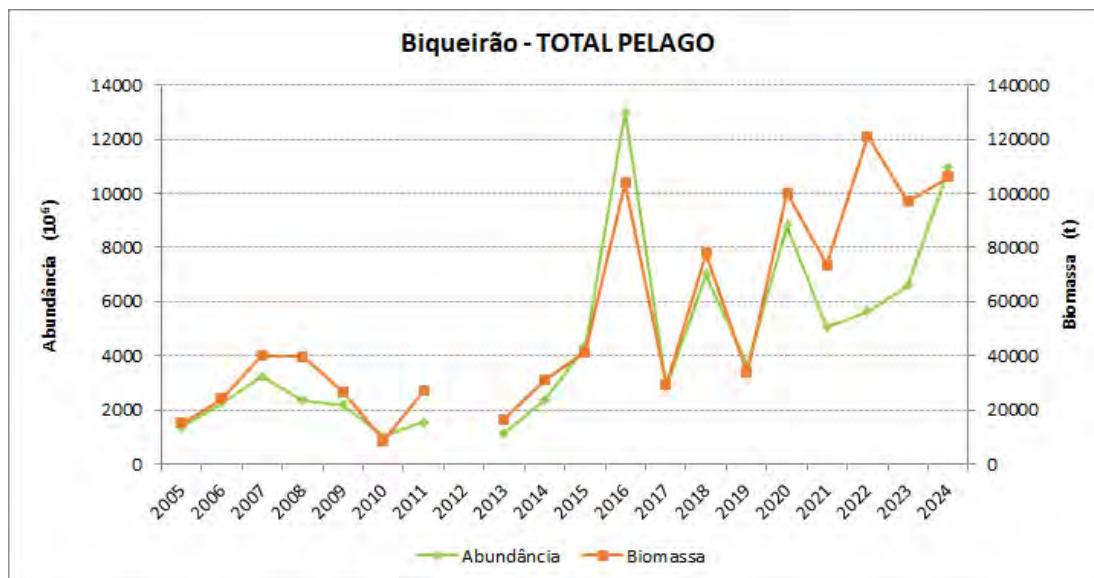


Figura 15 – Evolução temporal desde o ano 2005 da abundância e biomassa de biqueirão nas campanhas PELAGO.

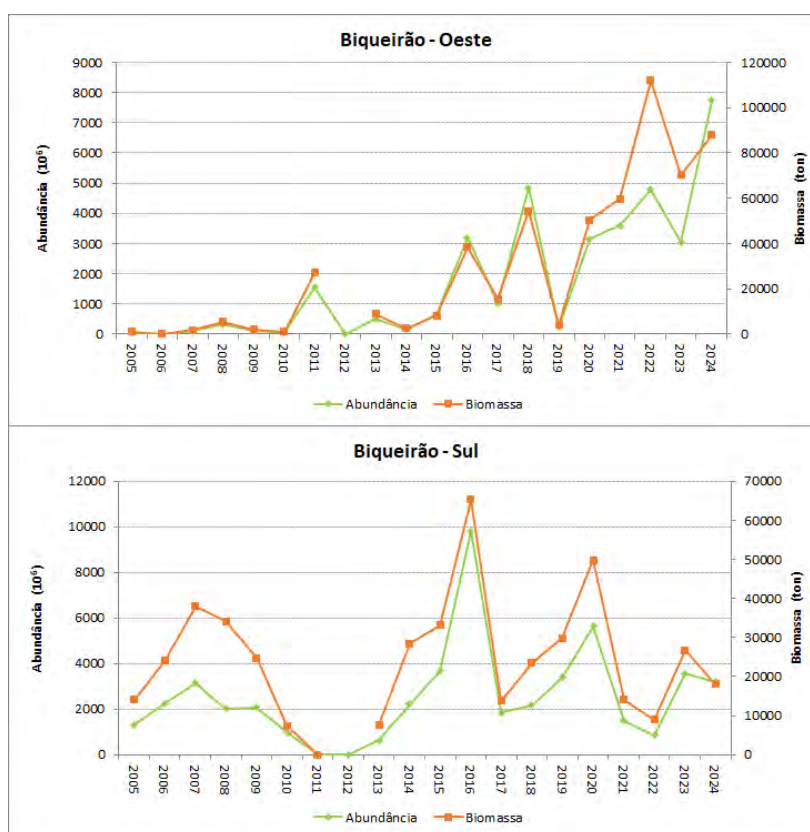


Figura 16 – Evolução da abundância e biomassa das componentes Oeste e Sul do stock de biqueirão.

É de notar, como quase a totalidade da abundância e biomassa de biqueirão da componente Sul do stock se localizou na zona CAD, revelando uma reduzida presença da espécie na zona ALG. Na componente Oeste, 65.7% da abundância e 77.2% da biomassa localizam-se na zona OCN. Na campanha PELAGO24 os comprimentos do biqueirão variaram entre os 7 cm e os 18.5 cm, sendo a abundância e biomassa dominada por indivíduos de 11.5 cm. A distribuição de comprimentos quer da abundância, quer da biomassa foi trimodal, com modas nos 8.5, 11.5 e 17 cm (Fig. 17).

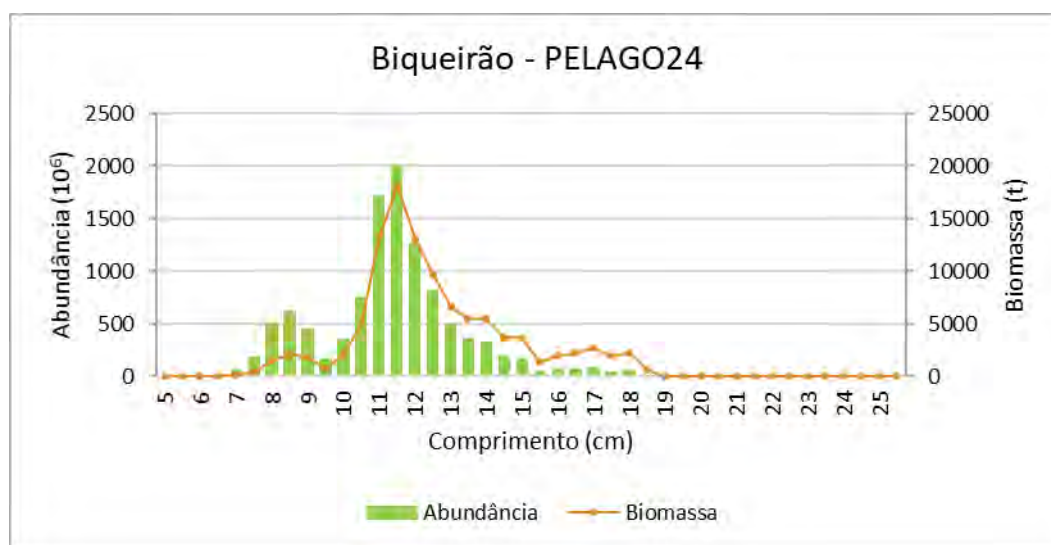


Figura 17 – Distribuição da biomassa e abundância de biqueirão por classe de comprimento.

A distribuição de comprimentos na zona OCN foi essencialmente bimodal, com destaque para o máximo de abundância e biomassa na classe de comprimento de 11.5 cm (Fig. 18), e uma moda menos importante nos 17 cm. Na zona OCS a distribuição foi unimodal, com moda da biomassa e abundância nos 12 cm. Na zona ALG, a classe de comprimento mais relevante em abundância e biomassa foi a dos 11.5 cm. Na zona CAD a distribuição de comprimentos apresentou duas modas nos 8.5 cm e 11.5 cm, a primeira mais importante em termos de abundância e a segunda em termos de biomassa.

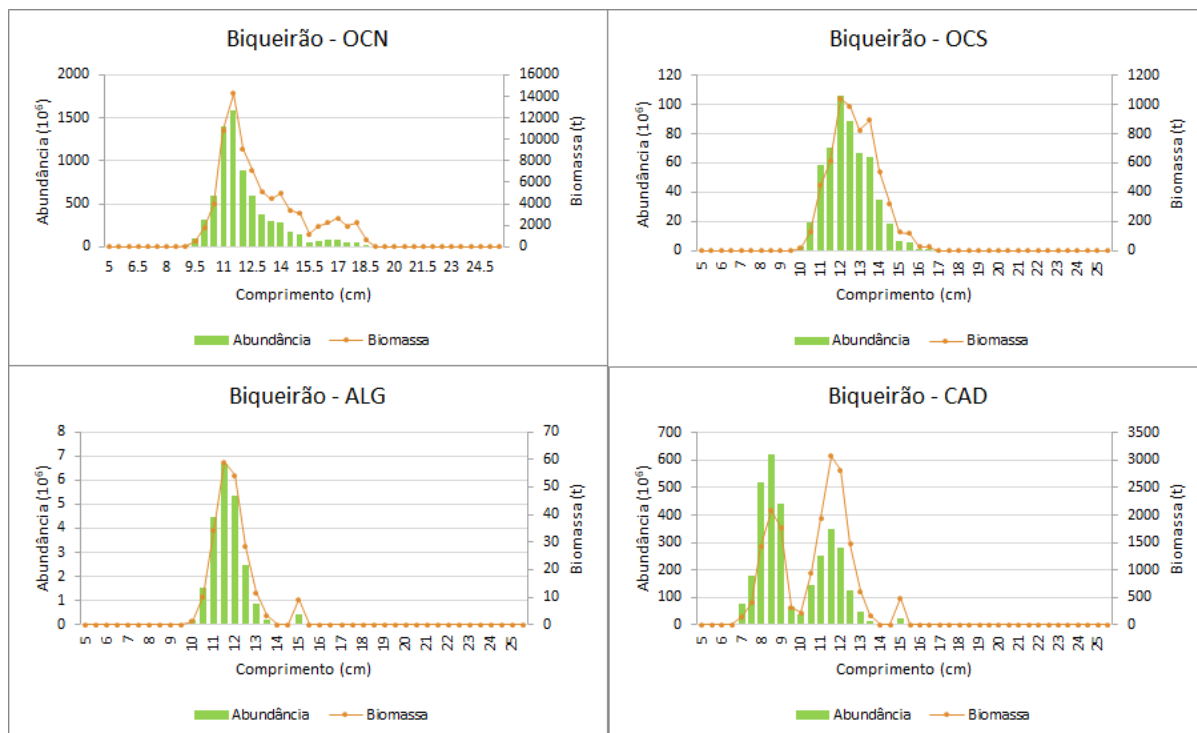


Figura 18 – Distribuição da biomassa e abundância de biqueirão por classe de comprimento por zonas.

A figura 19 mostra a comparação da distribuição de comprimentos em abundância e biomassa entre as componentes Oeste e Sul. A maior amplitude de comprimentos e os biqueirões maiores localizaram-se na componente Oeste. O biqueirão menor de 9.5 cm apenas ocorreu na componente Sul.

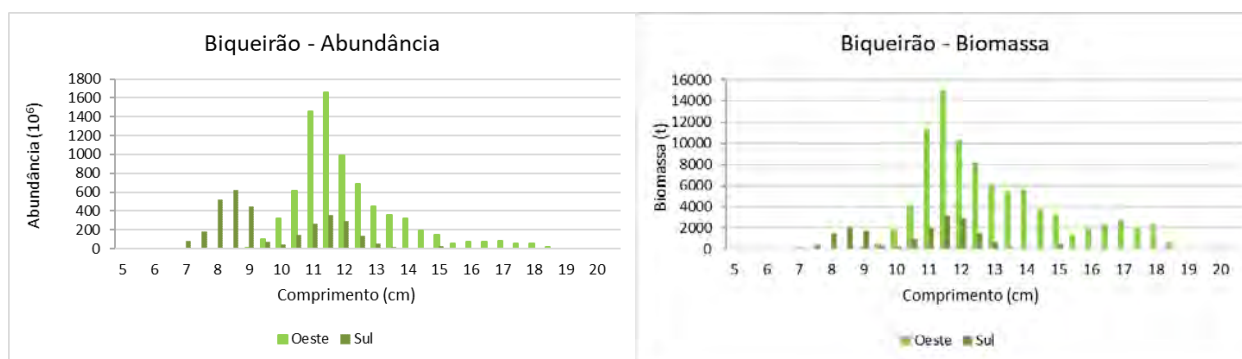


Figura 19 – Distribuição por classe de comprimento da abundância e biomassa das componentes Oeste e Sul do biqueirão.

A PELAGO24 foi dominada por biqueirão de idade 1 (88.6% da abundância e 81.9% da biomassa, Tabela 4, Fig. 20), coincidindo com o observado na PELAGO23. Contudo, em 2024 não houve registo de biqueirão de idade 4, e os indivíduos de idade 3 (apenas capturado na OCN) tiveram menor representatividade no stock do que na campanha de 2023. O biqueirão de idade 1 na zona OCN representa 77.1% do total de biomassa de biqueirão e 62.1% da abundância (todas as idades incluídas para todas as zonas). Não foram capturados indivíduos de idade 0. A abundância e biomassa de biqueirão por zona geográfica e grupo de idade estão resumidas na Tabela 4.

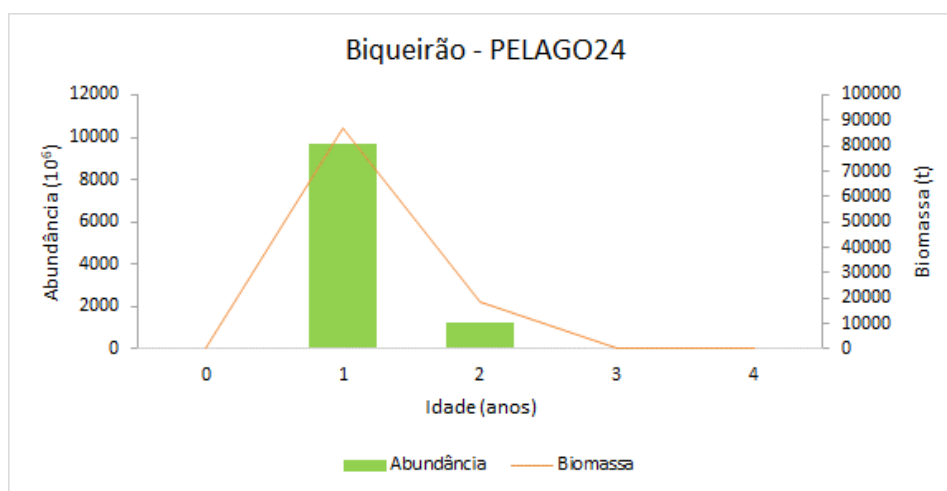


Figura 20 – Distribuição da biomassa e abundância de biqueirão por classe idade na PELAGO24.

A distribuição de idades diferiu entre a componente Sul e Oeste. A idade 1 de biqueirão sobressai na componente Oeste, quer no seu contributo em biomassa (mais 87.1% do que na componente Sul para a idade 1), quer em abundância (mais 67.5% do que na componente Sul para a idade 1; Fig. 21). Os indivíduos de idade 2 apresentaram uma abundância na componente Sul superior à da componente Oeste, contudo a biomassa foi inferior devido ao peso médio desta classe etária ser bastante superior na zona OCN (0.025 kg) do que na zona CAD (0.010 kg).

Tabela 4 – Abundância, biomassa, peso e comprimento médio por grupo de idade de biqueirão por zona geográfica na PELAGO24.

ZONA OCN						
Idade	0	1	2	3	4	TOTAL
Biomassa (ton)	-	71042	10212	548	-	81802
%Biomassa	-	87	12	1	-	100
Abundância (10 ³)	-	6790526	381439	17861	-	7189826
%Abundância	-	94	5	0	-	100
Peso médio (kg)	-	0.010	0.025	0.031	-	0.011
Comprimento médio (cm)	-	12	16	17	-	12
ZONA OCS						
Idade	0	1	2	3	4	TOTAL
Biomassa (ton)	-	5887	220	-	-	6107
%Biomassa	-	96	4	-	-	100
Abundância (10 ³)	-	523371	20500	-	-	543871
%Abundância	-	96	4	-	-	100
Peso médio (kg)	-	0.011	0.011	-	-	0.011
Comprimento médio (cm)	-	12.7	12.6	-	-	12.7
ZONA ALG						
Idade	0	1	2	3	4	TOTAL
Biomassa (ton)	-	61	150	-	-	211
%Biomassa	-	29	71	-	-	100
Abundância (10 ³)	-	7379	14936	-	-	22314
%Abundância	-	33	67	-	-	100
Peso médio (kg)	-	0.008	0.010	-	-	0.0
Comprimento médio (cm)	-	11.5	12.2	-	-	11.9
ZONA CAD						
Idade	0	1	2	3	4	TOTAL
Biomassa (ton)	-	9834	8043	-	-	17877
%Biomassa	-	55	45	-	-	100
Abundância (10 ³)	-	2368421	810360	-	-	3178781
%Abundância	-	75	25	-	-	100
Peso médio (kg)	-	0.004	0.010	-	-	0.005
Comprimento médio (cm)	-	9.1	12.1	-	-	9.9
TOTAL PELAGO						
Idade	0	1	2	3	4	TOTAL
Biomassa (ton)	-	86823	18625	548	-	105997
%Biomassa	-	82	18	1	-	100
Abundância (10 ³)	-	9689697	1227234	17861	-	10934792
%Abundância	-	89	11	0	-	100
Peso médio (kg)	-	0.008	0.013	0.029	-	0.008
Comprimento médio (cm)	-	11.4	13.3	16.9	-	11.6

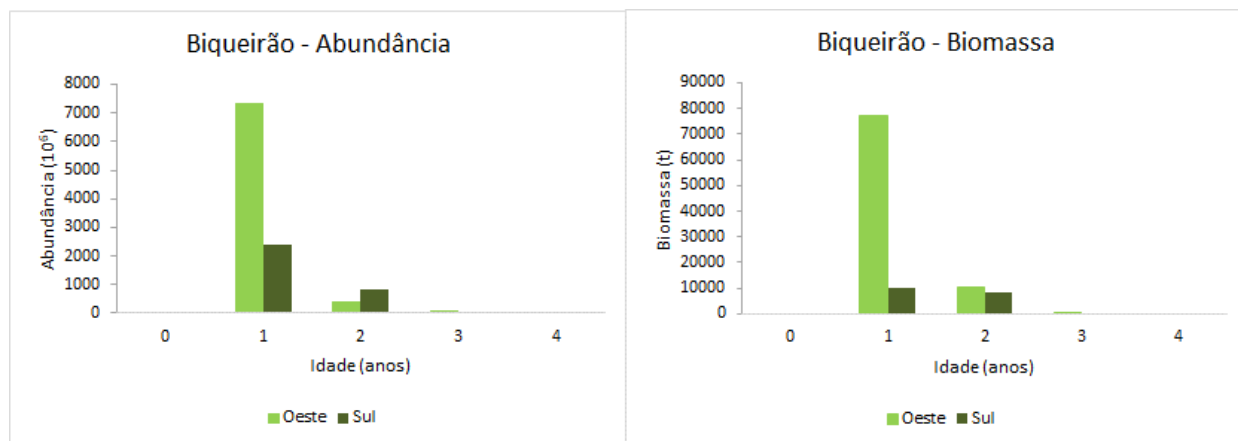


Figura 21 – Distribuição da biomassa e abundância de biqueirão por classe idade na componente Oeste e Sul.

3.1.4. Cavala (*Scomber colias*)

A cavala predominou essencialmente na zona OCS, com energia acústica mais elevada entre o Cabo Espichel e Sines. A energia acústica foi reduzida entre o Cabo Espichel e Aveiro, apresentando alguns cardumes dispersos de baixa intensidade entre Aveiro e Matosinhos. A sul de Vila Nova de Milfontes a NASC foi quase nula, apenas com um pequeno registo no Algarve (Fig. 22).

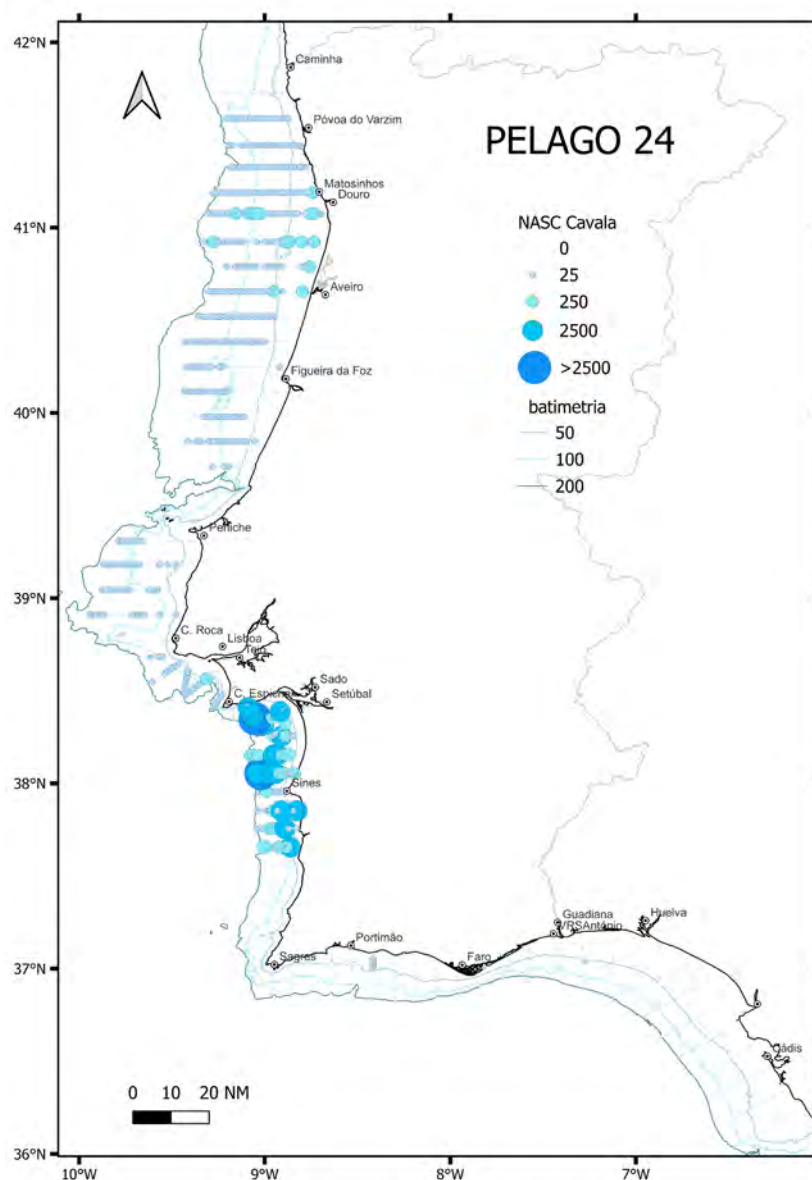


Figura 22 - Distribuição espacial da energia acústica NASC (m^2/nm^2) de cavala.

A distribuição da cavala localizou-se principalmente em águas mais profundas (> 100 m), com alguma ocorrência a menos na zona mais costeira (< 50 m) entre Aveiro e Matosinhos e a sul de Sines.

Os valores totais de abundância e biomassa de cavala nas últimas 3 campanhas PELAGO, encontram-se representados na Tabela 5. Em 2024, verificou-se um grande decréscimo da abundância (menos 42%) e da biomassa de cavala (menos 51.4%). A queda nos valores de abundância e biomassa ocorreu em todas as zonas, quando comparado com a campanha precedente, em particular com valores nulos na zona CAD. A NASC na zona ALG foi residual, pelo que não foi estimada a abundância e biomassa nesta zona.

Tabela 5 – Abundância e biomassa de cavala nas campanhas PELAGO de 2022 a 2024.

Zonas	PELAGO22		PELAGO23		PELAGO24	
	Abundância (milhares)	Biomassa (toneladas)	Abundância (milhares)	Biomassa (toneladas)	Abundância (milhares)	Biomassa (toneladas)
OCN	165	16	43 497	3 549	13 900	1 531
OCS	30 621	3 891	229 740	18 890	237 282	16 237
ALG	62 646	6 066	159 203	14 018	~0	~0
CAD	13 225	1 130	415	97	0	0
Total	106 657	11 103	432 856	36 554	251 182	17 768

Embora não existam estimativas para esta espécie em toda a série temporal, é possível verificar uma grande variação interanual (Fig. 23). Na PELAGO24 houve uma queda na abundância e biomassa relativamente a 2023. Contudo, apesar da ausência da espécie na costa Sul (ALG e CAD), os valores de abundância e biomassa estimados foram superiores a 2022 (Fig. 23).

O decréscimo da abundância e biomassa de cavala na PELAGO24 foi muito significativo na zona OCN, com menos 68% de abundância e 56.8% de biomassa (Fig. 24). Pelo contrário, na zona OCS houve um aumento de 3.2% na abundância, e um decréscimo de 14% na biomassa em relação a 2023.

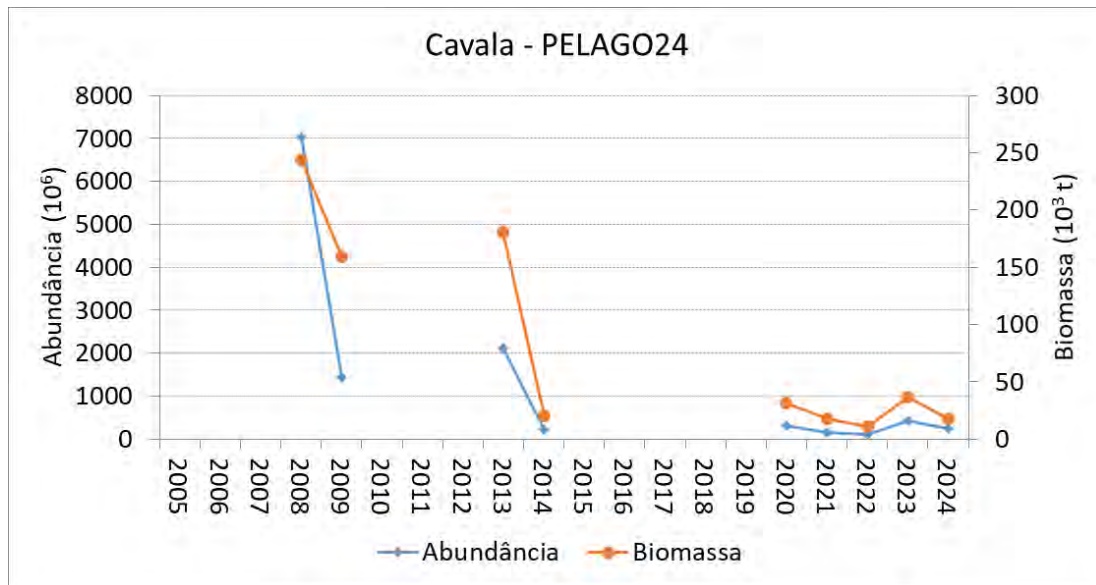


Figura 23 – Evolução da abundância e biomassa de cavala nas campanhas PELAGO.

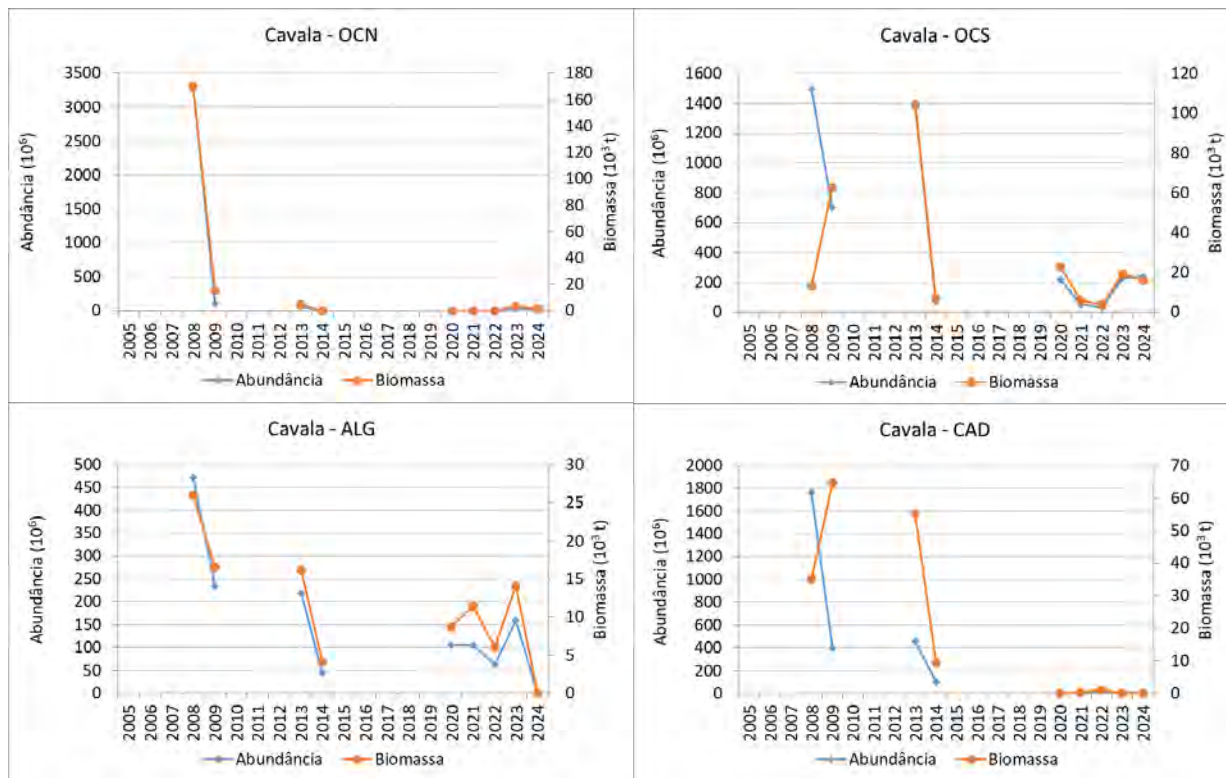


Figura 24 – Evolução da abundância e biomassa de cavala nas campanhas PELAGO por zona.

A cavala apresentou uma distribuição de comprimento essencialmente unimodal, com moda da abundância nos 21 cm. A biomassa apresenta ainda uma moda mais reduzida nos 27 cm (Fig. 25). A distribuição das classes de comprimentos variou entre 13 cm e 30 cm.

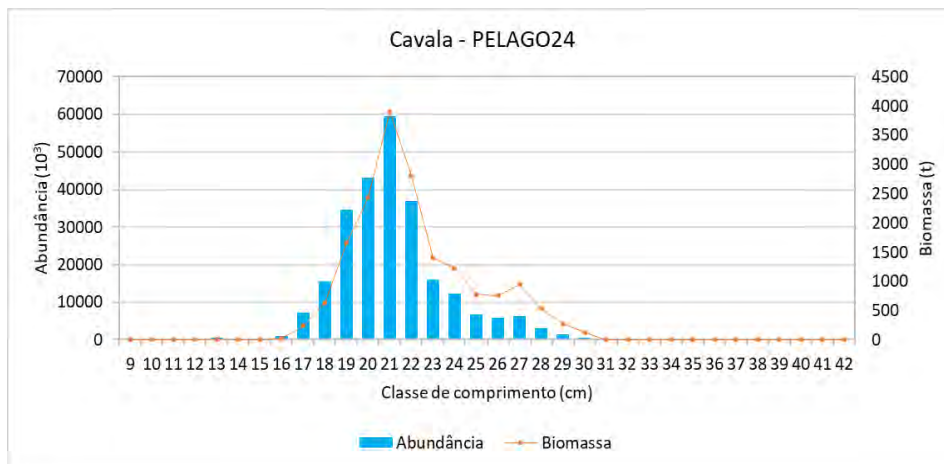


Figura 25 – Distribuição da biomassa e abundância de cavala por classe de comprimento.

Na zona OCN, a classe de comprimento de 19 cm foi ligeiramente superior em abundância, enquanto que indivíduos de 27 cm de comprimento deram o maior contributo em biomassa e um segundo máximo de abundância (Fig. 26). A distribuição de comprimentos geral foi determinada pela maior abundância e biomassa da espécie na zona OCS. Nesta zona, a distribuição foi unimodal, com moda da abundância e biomassa nos 21 cm, coincidente com a distribuição de comprimentos total.

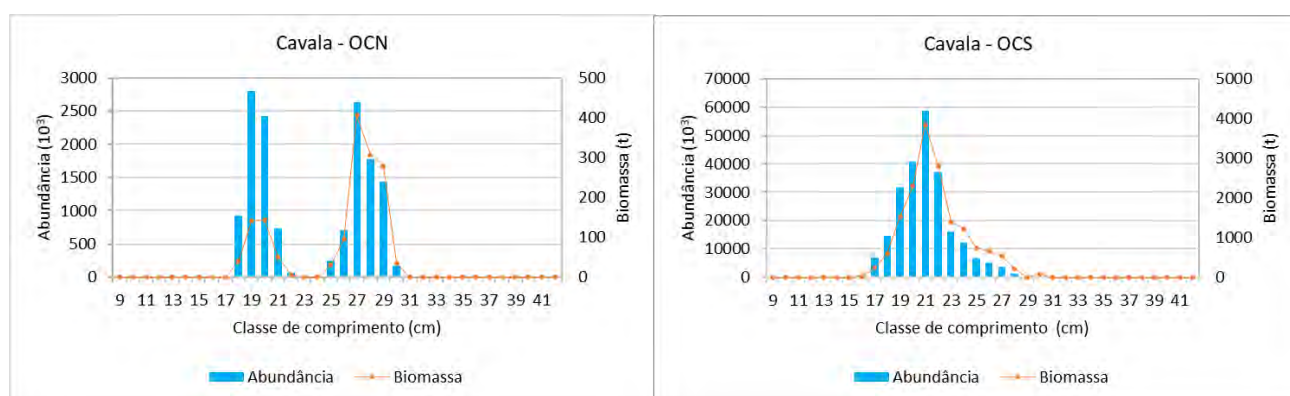


Figura 26 – Distribuição da biomassa e abundância de cavala por classe de comprimento nas zonas OCN e OCS. Não houve estimativas nas zonas ALG e CAD.

A idade da cavala variou entre 0 e 7 anos, com predominância da idade 2, seguido da idade 1 (Fig. 27). A cavala dos restantes grupos de idade teve uma abundância reduzida, e a idade 0 só apareceu na zona OCS. A distribuição por idades da abundância e biomassa foi semelhante nas zonas OCN e OCS, apesar da maior abundância relativa das idades mais velhas na zona OCN (Fig. 28).

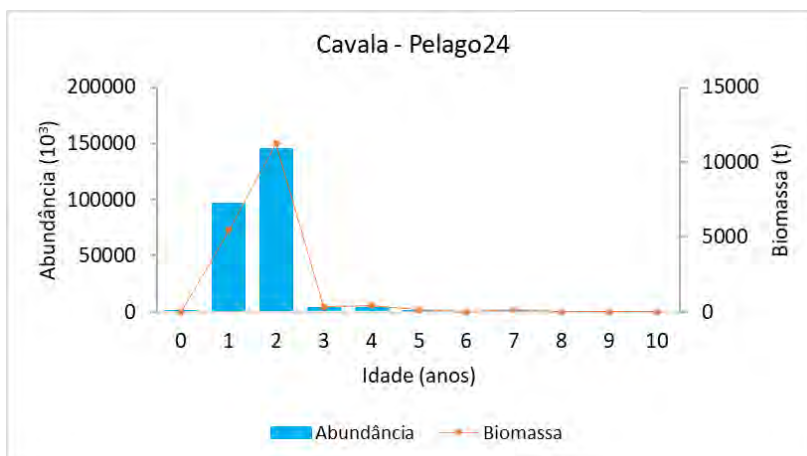


Figura 27 – Distribuição da biomassa e abundância de cavala por grupo de idade.

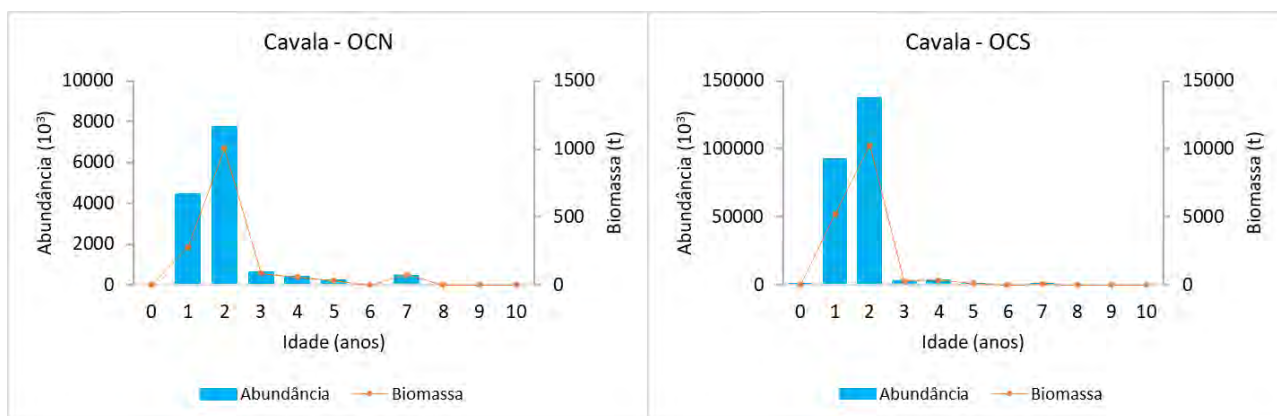


Figura 28 – Distribuição da biomassa e abundância de cavala por grupo de idade nas zonas OCN e OCS.

3.1.5. Energia acústica de outras espécies relevantes: *Trachurus trachurus*, *Boops boops* e *Scomber scombrus*

O carapau-branco (*Trachurus trachurus*, HOM) apresentou duas zonas com maior densidade de energia acústica: na zona OCN, a profundidades superiores a 100 m, em particular nos 41°N; e na zona ALG, também em áreas de maior profundidade, entre Sagres e Portimão. Registos acústicos menos intensos foram também observados a menores profundidades em toda a zona OCN, bem como entre o Cabo da Roca e o Cabo Espichel, na zona OCS e ainda entre Portimão e Vila Real de Santo António na zona ALG (Fig. 29).

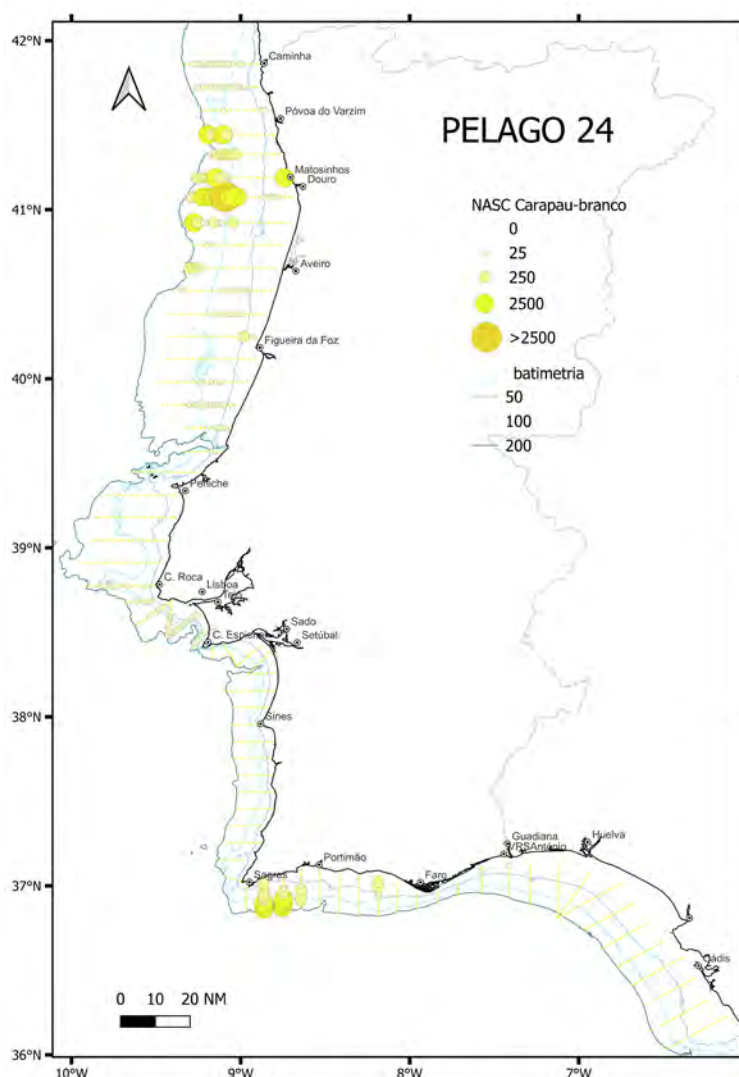


Figura 29 – Distribuição espacial da energia acústica NASC (m^2/nm^2) do carapau-branco.

A energia acústica da boga (*Boops boops*, BOG) localizou-se em duas áreas distintas: a norte e sul de Sines, na zona OCS e entre Sagres e Portimão na zona ALG (Fig. 30). A espécie foi observada em distintas profundidades, com tendência para uma distribuição em águas menos profundas em OCS e em zonas de maior profundidade em ALG, atingindo até o limite da plataforma continental.

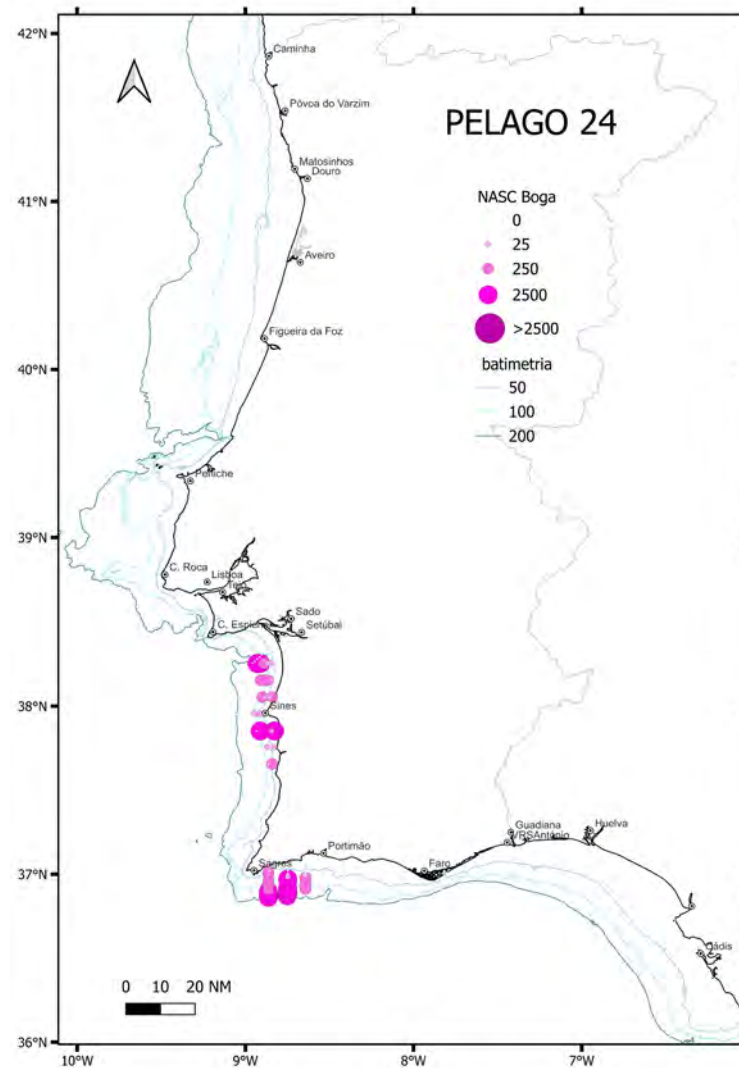


Figura 30 – Distribuição espacial da energia acústica NASC (m^2/nm^2) da boga.

A distribuição da sarda (*Scomber scombrus*, MAC) localizou-se em toda a zona OCN, em particular para fora da batimétrica dos 50 m (Fig. 31). Foi também observada energia acústica entre o Cabo da Roca e o Cabo Espichel, com um padrão de distribuição similar ao descrito para o carapau-branco. A energia acústica da sarda foi reduzida em toda a área de distribuição.

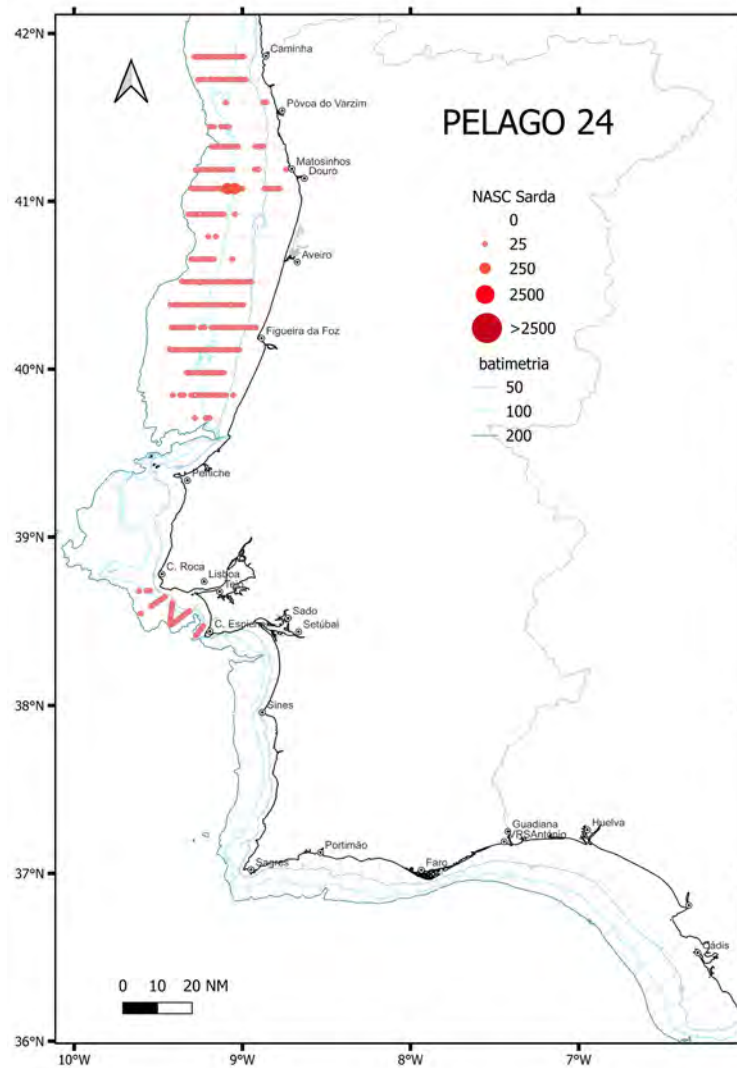


Figura 31 – Distribuição espacial da energia acústica NASC (m^2/nm^2) da sarda.

3.2. Hidrografia e Plâncton

3.2.1. Distribuições de Temperatura e Salinidade

brevemente

3.2.2. Distribuição de ovos de peixe

brevemente

3.2.3. Distribuição da biomassa do mesozoplâncton

brevemente

3.3. Censo de aves marinhas, mamíferos e répteis marinhos

Protocolo standard PELAGO (SPEA)

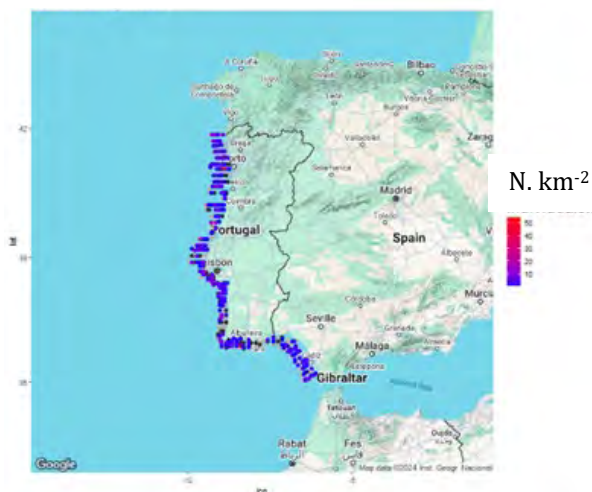
Na Tabela 6, são apresentadas as densidades observadas de aves marinhas, mamíferos e répteis, assim como as espécies mais comuns dentro de cada grupo, durante a campanha PELAGO24, bem como o número total de indivíduos observados nas radiais. Foram observadas aves marinhas em todos os transetos realizados, de 21 espécies diferentes (N=2817). As maiores densidades de aves foram observadas entre o Matosinhos e o Cabo da Roca, na zona de Sines e ao largo de Cádiz. O alcatraz ou ganso-patola, *Morus bassanus*, foi observado em praticamente toda a área de estudo (N=1204) (Fig. 32). Os mamíferos marinhos foram também observados ao longo de toda a costa (N=269), com 3 espécies observadas, sendo a maioria golfinho-comum, *Delphinus delphis*, (N=186) (Fig. 33). Em relação aos répteis marinhos, foi observado apenas 1 indivíduo de tartaruga-comum, *Caretta caretta* (Fig. 34).

Tabela 6 – Estimativa das densidades e número total de indivíduos de aves, mamíferos e répteis marinhos na campanha PELAGO24. SD=Desvio padrão.

	Densidade média (número x km ⁻²)	SD	Contagem mínima	Contagem máxima	Número total
Ganso-patola, <i>Morus bassanus</i>	2.28	4.45	0	54	1204
Total aves marinhas	6.24	24.55	0	503	2817
Golfinho-comum, <i>Delphinus delphis</i>	0.38	1.54	0	16	186
Total mamíferos marinhos	0.63	5.02	0	107	269
Tartaruga-comum, <i>Caretta caretta</i>	0.00	0.03	0	1	1

Tanto o número total de indivíduos como as densidades observadas de ganso-patola foram maiores na campanha PELAGO24 do que na campanha PELAGO23 (em 2023: densidade = 1.1 ± 3.75 (média \pm DP), número total = 651). O mesmo padrão foi observado considerando todas as espécies de aves marinhas (em 2023: densidade = 3.20 ± 11.02 , número total = 2090), as ocorrências de golfinho-comum (em 2023: densidade = 0.27 ± 2.73 , número total = 204) ou todas as espécies de mamíferos marinhos (em 2023: densidade = 0.35 ± 3.22 , número total = 226).

Ganso-patola

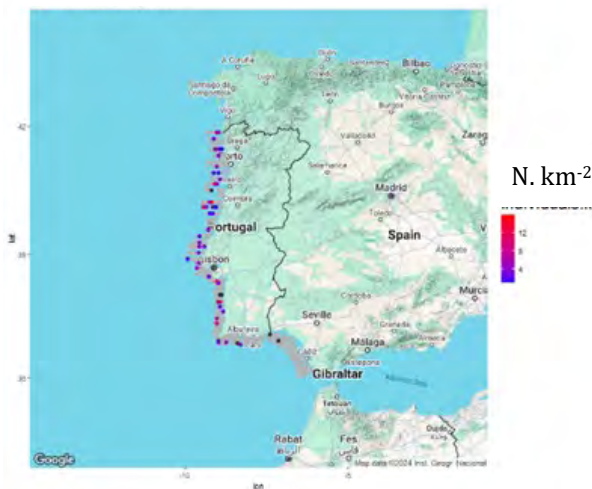


Total de aves



Figura 32 – Distribuição e densidade do Ganso-patola, *Morus bassanus* (esquerda) e da totalidade de aves marinhas (direita), na campanha PELAGO24.

Golfinho-comum



Total de mamíferos marinhos

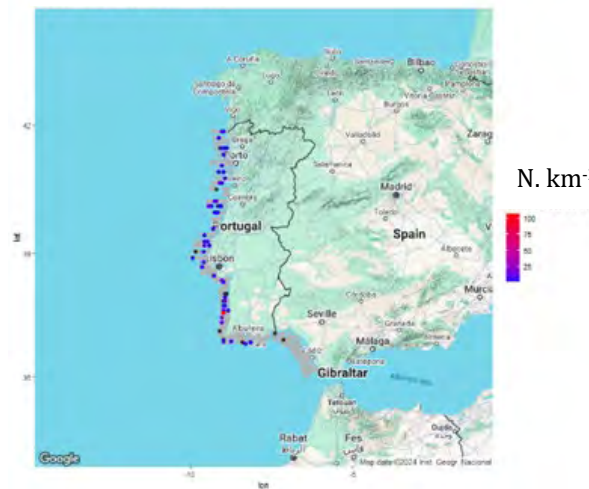


Figura 33 – Distribuição e densidade de golfinho-comum, *Delphinus delphis* (esquerda) e da totalidade de mamíferos marinhos (direita), na campanha PELAGO24.

Na campanha PELAGO24, quer a densidade quer o número total de observações de tartarugas foi menor do que na PELAGO23 (em 2023: densidade = 0.01 ± 0.17 , número total = 3).

Tartaruga comum



Figura 34 – Distribuição e densidade da tartaruga comum, *Caretta caretta*, única espécie de réptil observada na campanha PELAGO24.

As principais diferenças nos números de aves marinhas, mamíferos marinhos e tartarugas marinhas registadas durante as campanhas Pelago23 e Pelago24 não são, provavelmente, atribuíveis a variações no esforço de observação, uma vez que ambas as campanhas apresentaram níveis de esforço muito semelhantes, tanto em termos de quantidade como de distribuição espacial. Pode afirmar-se que a Pelago24 alcançou uma cobertura abrangente da área de estudo. Contudo, a influência da variabilidade interanual, das condições meteorológicas e da disponibilidade de alimento não pode ser negligenciada ao comparar diferentes censos. No entanto, a análise da influência destes fatores encontra-se fora do âmbito deste relatório.

Protocolo espanhol MSFD (IEO, CIIMAR, CCMAR, SPEA)

Os resultados das observações com este protocolo podem ser encontrados no relatório:

Vázquez, J.A., Martínez-Cedeira, J.A., Alfonso, L., Rodrigues, C. y Saavedra, C. (2024) Informe de depredadores superiores. Campaña PELAGO0324. Estrategias Marinas Españolas. 16 pp.

4. Referências bibliográficas

Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P. and Laake, J.L. 1993. Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations. Chapman and Hall, London. 446 pp.

Carrera, P. 2015. Estudio de la dinámica de poblaciones pelágicas de peces mediante técnicas hidroacústicas (Study of the dynamic of the pelagic fish populations by means of hydroacoustic techniques). PhD Thesis. University of A Coruña.

Doray, M., Boyra, G. and van der Kooij, J. (Eds.). 2021. ICES Survey Protocols – Manual for acoustic surveys coordinated under ICES Working Group on Acoustic and Egg Surveys for Small Pelagic Fish (WGACEGG). 1st Edition. ICES Techniques in Marine Environmental Sciences Vol. 64. 100 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.7462>

Foote, K. G., Knudsen, H. P., Vestnes, G., MacLennan, D. N. and Simmonds, E. J. 1987. Calibration of acoustic instruments for fish-density estimation: a practical guide. ICES Cooperative Research Report No. 144. 57 pp.

ICES. 2002. Report of the Planning Group on Aerial and Acoustic Surveys for Mackerel, Spain, 18–21 February 2002. ICES Document CM 2002/G:03. 21 pp.

Masse, J., Uriarte, A., Angélico, M.M. and Carrera, P. 2018. Pelagic survey series for sardine and anchovy in ICES subareas 8 and 9 — Towards an ecosystem approach. ICES cooperative research report, (332). 268pp.

Nakken, O. and Dommasnes, A., 1977. Acoustic estimates of the Barents Sea capelin stock 1971–1976. ICES CM, 1977/H:35.

Nakken, O. and Dommasnes, A. 1975. The application for an echo integration system in investigations on the stock strength of the Barents Sea capelin (*Mallotus villosus*, Müller) 1971–74. ICES CM 1975/B:25.

Robertis, A and Higginbottom, I. 2007. A post-processing technique to estimate the signal-to-noise ratio and remove echosounder background noise. *ICES Journal of Marine Science*, 64: 1282-1291.

Robertis, A., McKelvey, D. R. and Ressler, P. H. 2010. Development and application of an empirical multifrequency method for backscatter classification. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 67: 1459–1474.

Simmonds, E. J. and MacLennan, D. N. 2005. *Fisheries acoustics. Theory and practice*. Blackwell publishing, Oxford, UK. 456 pp.

Tasker, M. L., Jones, P. H., Dixon, T. and Blake, B. F. 1984. Counting seabirds at sea from ships: A review of methods employed and a suggestion for a standadized approach. *Auk* 101:567–577.

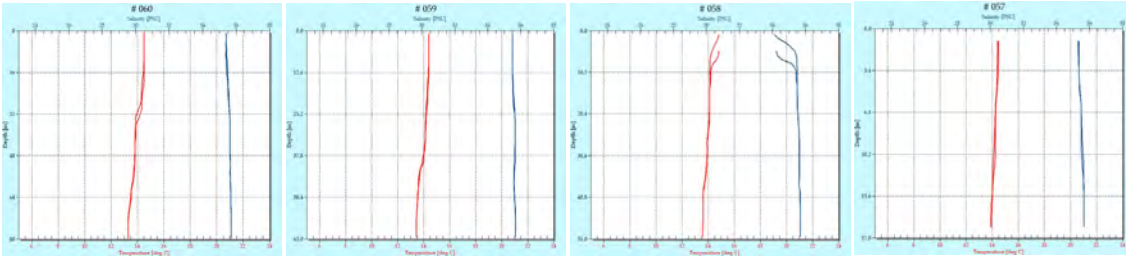
Vázquez, J.A., Martínez-Cedeira, J.A., Alfonso, L., Rodrigues, C. y Saavedra, C. (2024) Informe de depredadores superiores. Campaña PELAGO0324. Estrategias Marinas Españolas. 16 pp.

Anexo 1 – Estações CTD
largo

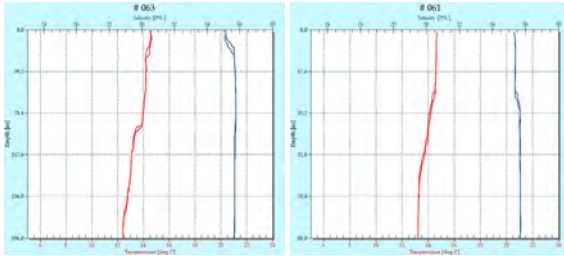
CTD na zona OCN

costa

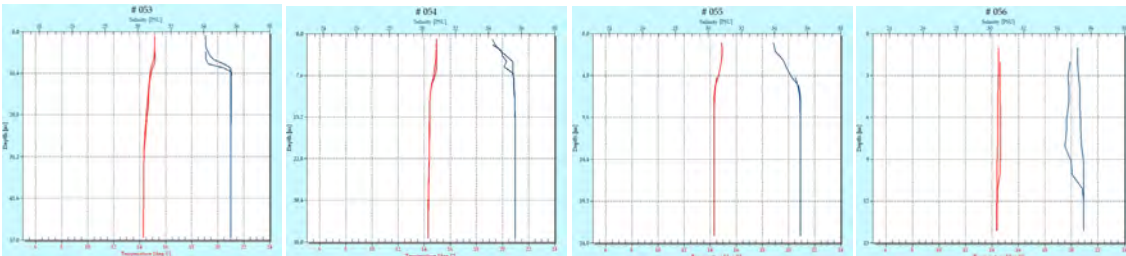
R04



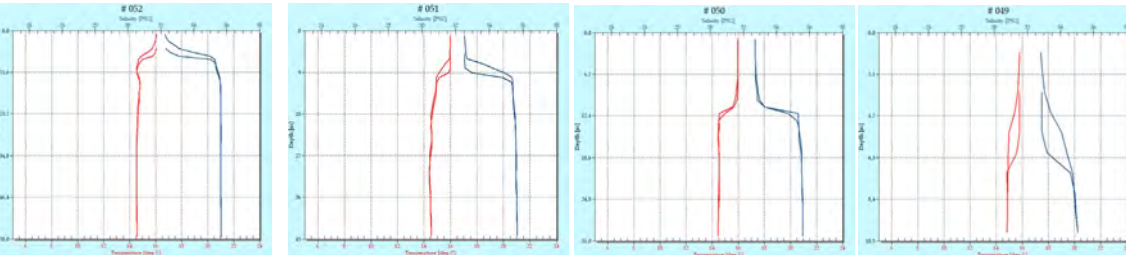
R04 cont.



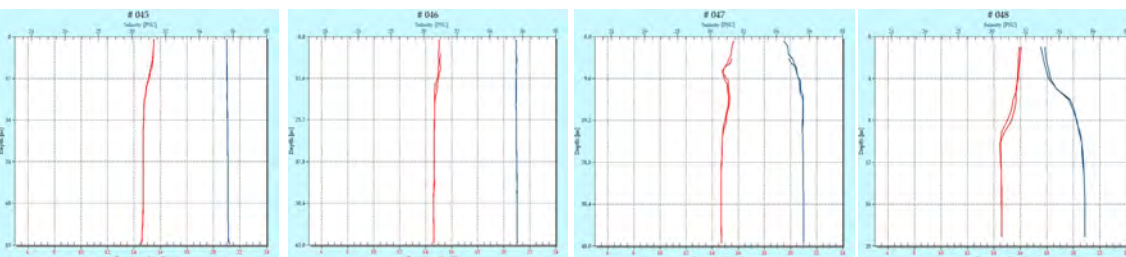
R07



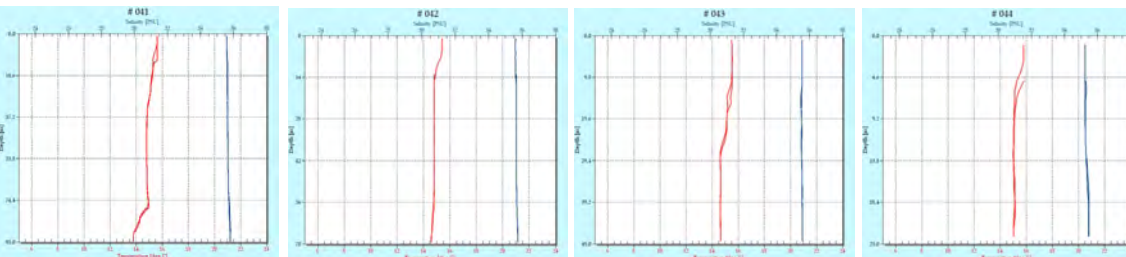
R10



R13



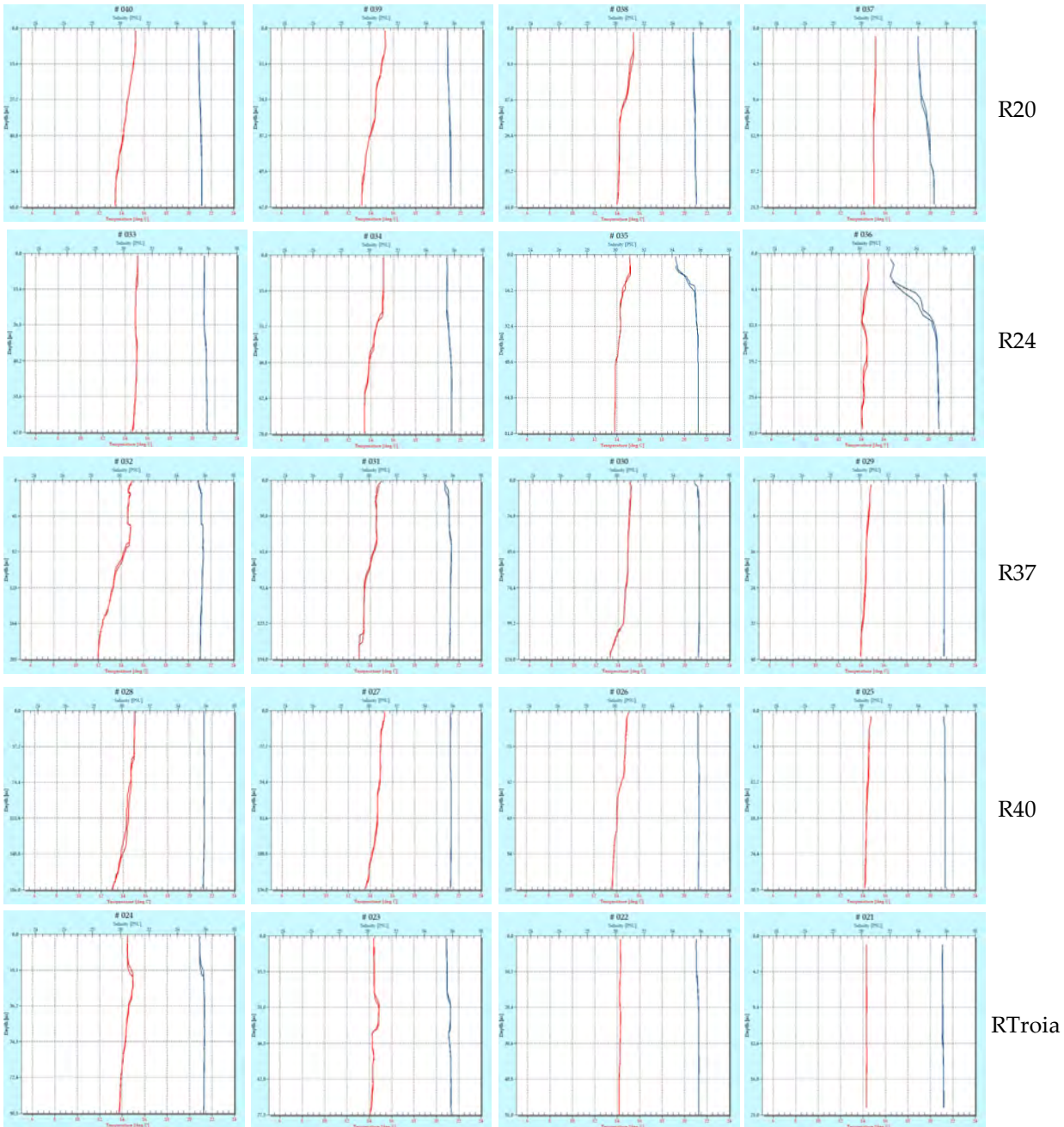
R16



CTD na zona OCS

largo

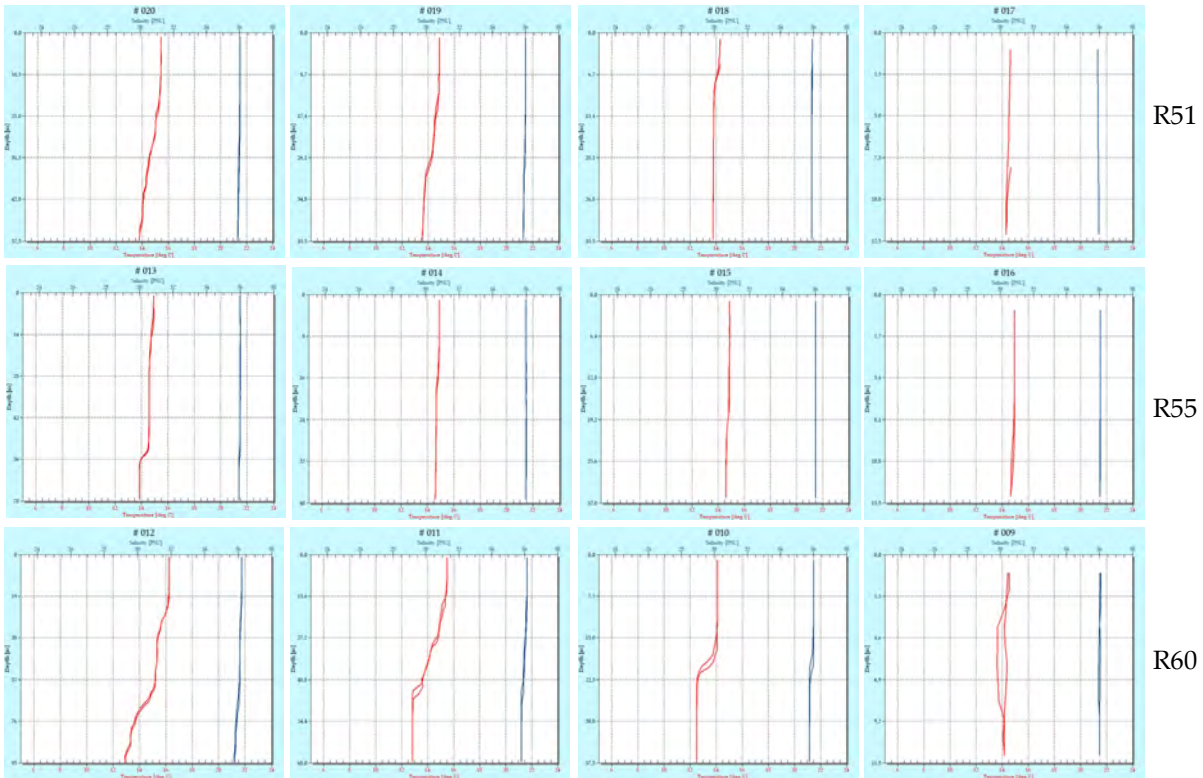
costa



CTD na zona ALG

largo

costa



R51

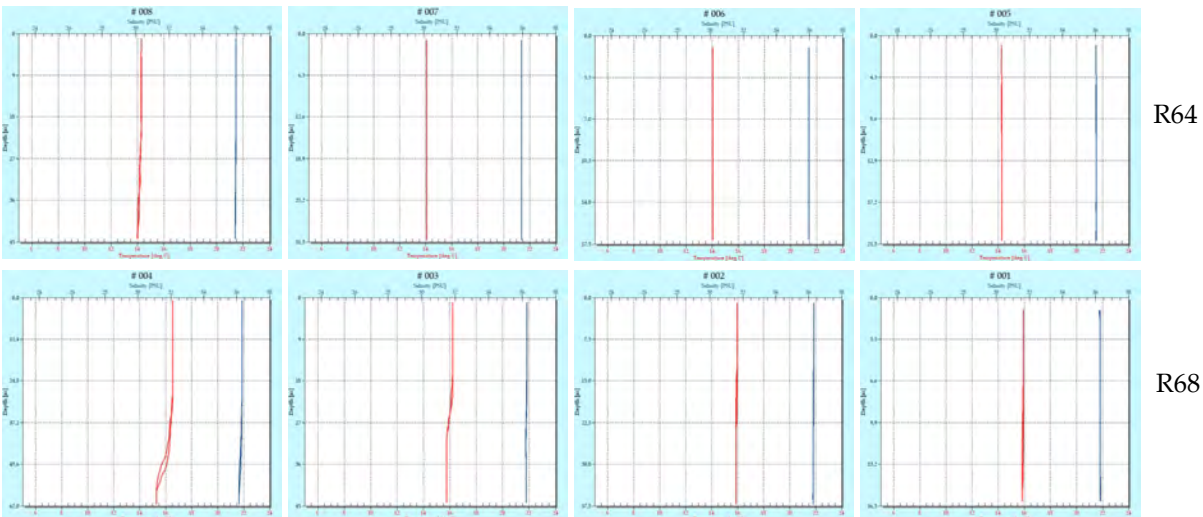
R55

R60

CTD na zona CAD

largo

costa



R64

R68



IPMA

Instituto Português
do Mar e da Atmosfera