

# RELATÓRIOS DE CAMPANHA

## (Acústica e Pescas)

CAMPANHA DE RASTREIO ACÚSTICO  
“PELAGO-2022”  
SÉRIE PNAB/DCF – PELAGO (Primavera)



Pedro Amorim, Pablo Carrera, Diana Feijó, Hugo Mendes, 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**

Amorim P., Carrera P., Feijó D., Mendes H., Silva A.V., Silva D., Moreno A. 2022. Relatório da Campanha “PELAGO - 2022” Série PNAB/DCF – PELAGO (Primavera) – Acústica de Pescas. *Relatórios de Campanha*, 36p. (<http://ipma.pt>)

# RELATÓRIO DE CAMPANHA (ACÚSTICA E PESCAS)

## CAMPANHA DE RASTREIO ACÚSTICO "PELAGO - 2022" SÉRIE PNAB/DCF – PELAGO (PRIMAVERA)

## Índice

Índice .....	3
Resumo .....	4
1. Introdução .....	5
1.1. Informações gerais .....	5
1.2. Enquadramento e objetivos .....	6
2. Metodologia .....	6
2.1. Acústica e Pescas .....	6
3. Resultados .....	10
3.1. Distribuição e abundância das espécies pelágicas .....	10
3.1.1. Comunidade Pelágica .....	10
3.1.2. Sardinha ( <i>Sardina pilchardus</i> ) .....	14
3.1.3. - Biqueirão ( <i>Engraulis encrasicolus</i> ) .....	22
3.1.3. - Cavala ( <i>Scomber Colias</i> ) .....	30

## Resumo

A campanha PELAGO22 decorreu do dia 01 ao 31 de março de 2022, e foi subdividida em duas partes. A primeira, de 01 a 09 de março, foi realizada a bordo do Navio de Investigação Miguel Oliver e a segunda, de 12 a 31 de março, no Navio de Investigação Vizconde de Eza, num total de 24 dias de trabalho no mar. A necessidade de troca de navio, entre as duas partes, deveu-se ao significativo agravamento de falhas elétricas pontuais existentes no navio Miguel Oliver. Na campanha foram rastreadas cerca de 1120 milhas náuticas (71 radiais), cobrindo a plataforma continental de Portugal e a Baía de Cádiz (em Espanha), tendo-se realizado 42 lances de pesca pelágica. Foram ainda realizadas 29 operações de pesca complementares com a embarcação de cerco “Deus Não Falta”. O objetivo da campanha PELAGO22 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 energia acústica de peixe do total da campanha PELAGO22 foi mais elevada do que em 2020 e 2021. A maioria dos cardumes ocorreram entre os 10 e 40 m de profundidade, uma distribuição mais costeira do que nas campanhas anteriores. Foram estimadas cerca de 809 mil toneladas de sardinha correspondendo a 18 907 milhões de indivíduos, o que representa um aumento de 94% na biomassa e de 73% na abundância, em relação ao ano anterior. O biqueirão aumentou 64% na biomassa e 11% na abundância, em relação a 2021, tendo sido estimadas 121 mil toneladas e cerca de 5 636 milhões de indivíduos. Por outro lado, as 11 mil toneladas (106 milhões de indivíduos) de cavala estimadas representam uma diminuição na biomassa de 37% (e de 34% na abundância), em relação à campanha homóloga do ano anterior. Outras espécies ocorreram com frequência relevante nos arrastos pelágicos: carapau (43 %), boga (19 %) e sarda (19%). A estrutura da comunidade pelágica evidenciou diferenças geográficas semelhantes aos anos anteriores.

## 1. Introdução

### 1.1. Informações gerais

**Designação da Campanha:** PELAGO22

**Financiamento:** PNAB/EU- DCF

**Navio:** NI Miguel Oliver - 70m de comprimento, 2x1000 kW diesel-elétrico (01mar-09mar);  
NI Vizconde de Eza – 53m de comprimento, 1800 kW (16mar-30mar)

**Período da Campanha:** 28 de fevereiro a 31 de março de 2022

**Dias de trabalho no mar:** 1ª parte (01 a 09 de março); 2ª parte (16 a 30 de março)

**Interrupções:** 7 dias (08/março – avaria num propulsor e sucessivas falhas elétricas; de 10 a 16/março – navegação de Sagres a Vigo para troca de navio e respetivo regresso)

**Área coberta:** Caminha - Cabo Trafalgar

**Radiais de rastreio acústico:** 71

**Milhas rastreadas:** 1120 nm

**Estações de Pescas:** 42 arrastos pelágicos (AP) e 29 lances de cerco (CER) efetuados pela cercadora comercial

**Coordenador:** Ana Moreno ([amoreno@ipma.pt](mailto:amoreno@ipma.pt))

**Chefe de Campanha:** Pedro Amorim ([pedro.amorim@ipma.pt](mailto:pedro.amorim@ipma.pt))

#### Participantes na campanha:

1ª Parte: Diana Feijó, Dina Silva, Emanuel Pombal, Jorge Barra, Maria Manuel Angélico, Paula Abreu, Pedro Amorim, Pedro da Conceição, Pedro Fonseca, Pedro Nunes, Ana Moura (aluna UAlg), Magda Frade (observador CCMAR), Tânia Nascimento (observador SPEA)

2ª Parte: Ana Moreno, Ana Luísa Ferreira, Diana Feijó, Dina Silva, Emanuel Pombal, Hugo Mendes, Pedro Amorim, Pedro da Conceição, Pedro Fonseca, Pedro Nunes, Carlos Santos (observador ICNF), Flávia Carvalho (observador CCMAR)



**Pós processamento dados/laboratorial:** Pablo Carrera, Andreia Silva, Diana Feijó, Dina Silva, Delfina Morais, Jorge Barra, Pedro da Conceição, Raquel Milhazes, Pedro Amorim, Ana Moreno.

## 1.2. Enquadramento e objetivos

As campanhas acústicas da série PELAGO (1995-2022), 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*), biqueirão (*Engraulis encrasicolus*), cavala (*Scomber colias*), sarda (*Scomber scombrus*), carapau-branco (*Trachurus trachurus*) 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 dos transectos acústicos e ainda a caracterização física, química e biológica do ecossistema pelágico.

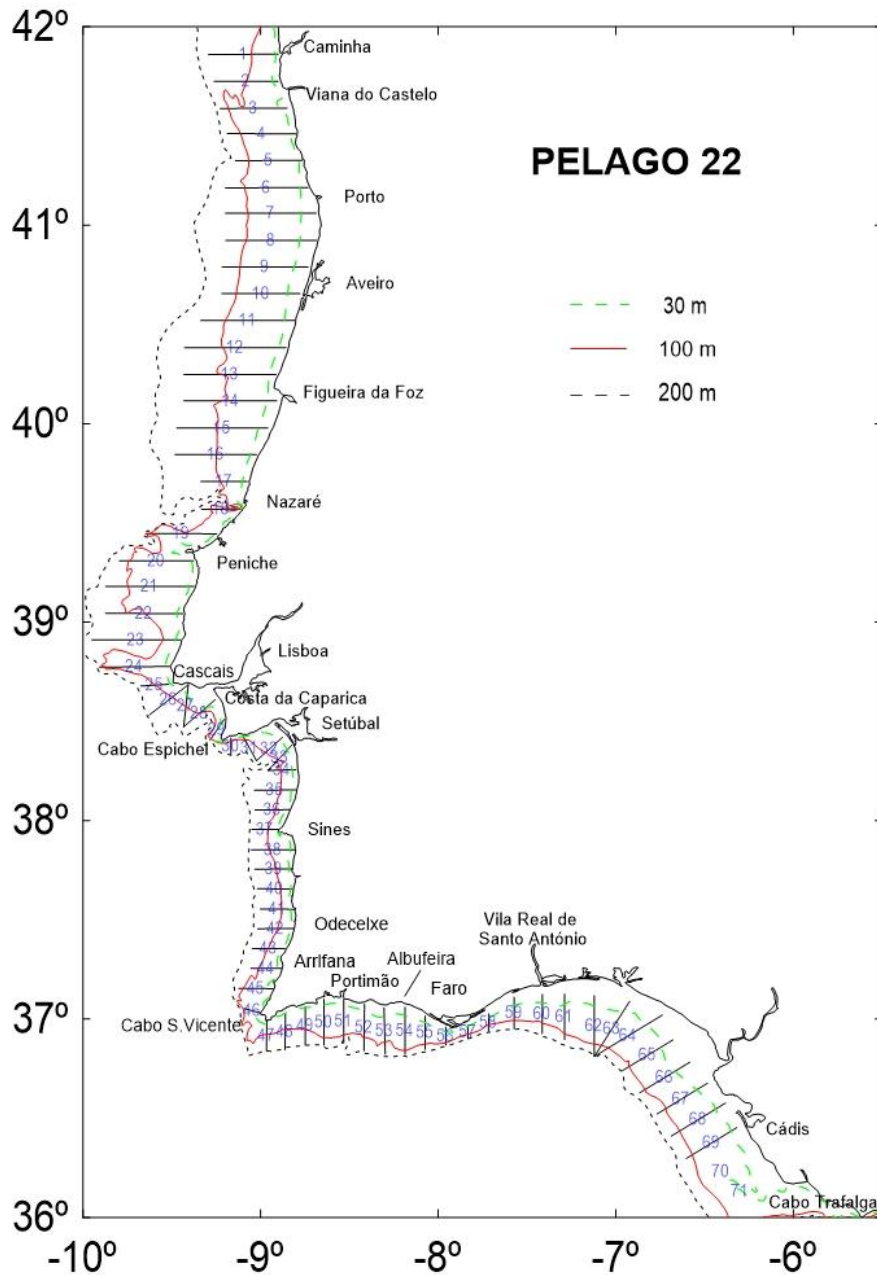
## 2. Metodologia

A campanha PELAGO22 foi realizada a bordo do NI Miguel Oliver, entre 01 e 09 de março de 2022, e no NI Vizconde de Eza, entre 16 a 30 de março, num total de 24 dias de trabalho, tendo estado interrompida durante 7 dias devido à necessidade de troca de navio, por avarias elétricas a bordo do NI Miguel Oliver.

### 2.1. Acústica e Pescas

Nesta campanha, foram rastreadas cerca de 1120 milhas náuticas (71 radiais) com a eco-sonda científica SIMRAD EK80 (18-38-70-120-200 kHz), cobrindo a plataforma continental de Portugal e a Baía de Cádiz, em Espanha (Fig. 1). A velocidade média do rastreio acústico foi de 10 nós. O rastreio acústico foi realizado do nascer ao pôr do sol devido à falta de visibilidade

noturna sobre as artes de pesca estáticas instaladas essencialmente nas zonas mais costeiras, 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 (IEO, AZTI, IFREMER, CEFAS).



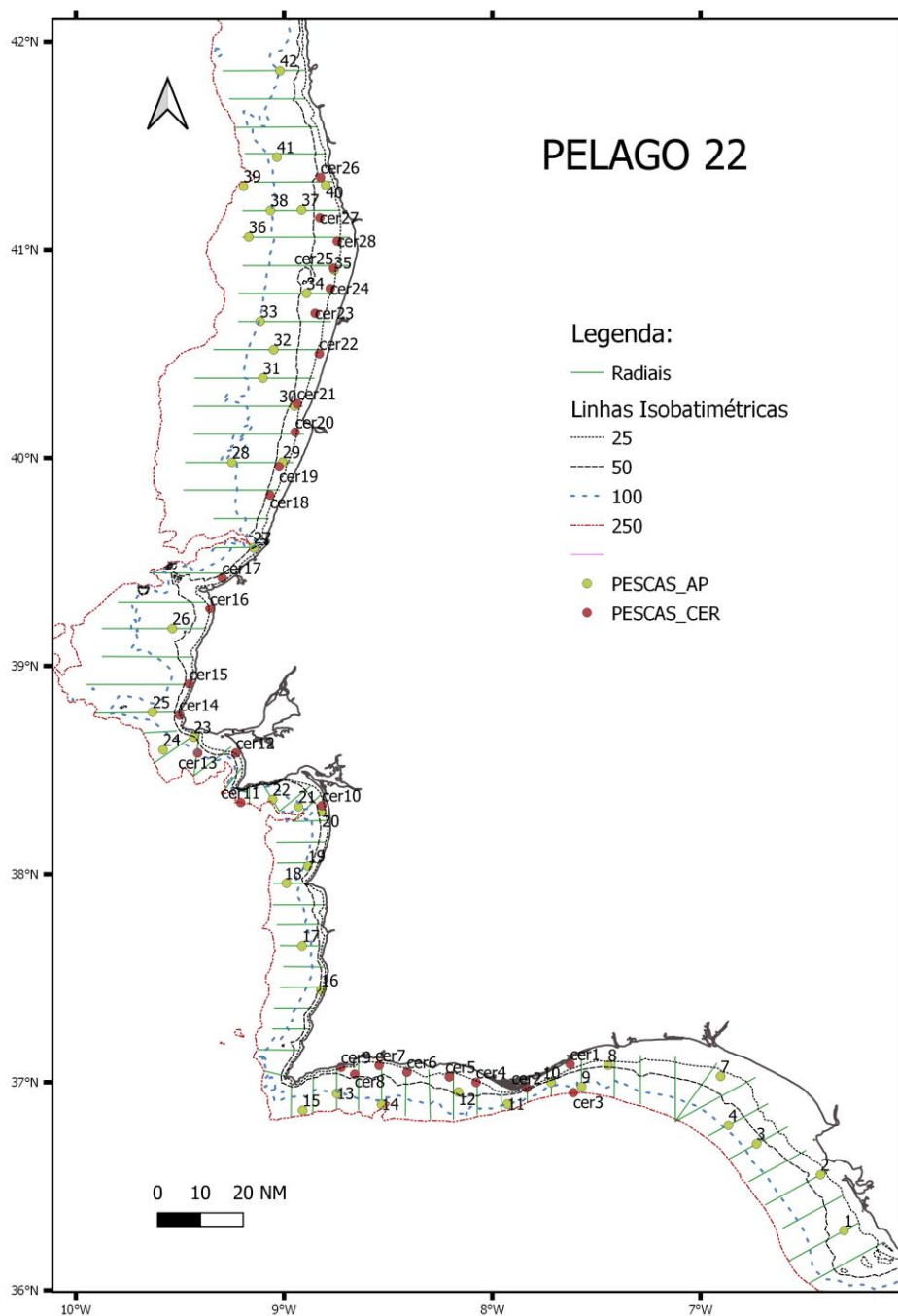
**Figura 1 – PELAGO22: Transetos acústicos realizados.**



A eco-integração do sinal acústico foi realizada com a frequência de 38 kHz, enquanto que as restantes frequências foram usadas para auxiliar no processo de análise dos ecogramas. Os dados acústicos foram registados no software EK80 e para a integração da energia acústica, foi usado o software ECHOVIEW. As calibrações das sondas EK80, instaladas no NI Miguel Oliver e no NI Vizconde de Eza, foram efetuadas antes do início da campanha. Para calibrar o transdutor de 18 kHz foi usada uma esfera de cobre de 63 mm enquanto que, para as restantes frequências (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.

Para recolha dos dados biológicos, foram realizados a bordo do NI Miguel Oliver e do NI Vizconde de Eza um total de 42 arrastos pelágicos (AP), dos quais 40 foram considerados válidos. À semelhança de anos anteriores, de modo a auxiliar as atividades de pesca do Navio de Investigação, nomeadamente em zonas mais costeiras, foi contratada uma cercadora para trabalhar conjuntamente na amostragem e validação de alvos acústicos, através da realização de lances de cerco. A embarcação “Deus não Falta” realizou 29 operações de pesca coordenadas pela equipa científica a bordo do NI Miguel Oliver/NI Vizconde de Eza, estando um observador do IPMA a bordo da cercadora para recolher informação dos lances de pesca, e para recolha e triagem das amostras. As amostras foram enviadas para bordo do navio de investigação para posterior amostragem biológica.

As operações de pesca foram usadas para dividir a energia acústica por espécie e por comprimento dentro de cada espécie. Em cada lance de pesca, foi realizada amostragem de comprimentos de todas as espécies pelágicas e amostragem biológica mais detalhada de sardinha, biqueirão, carapau-branco, cavala e sarda. A localização de cada pesca foi determinada de acordo com a observação dos ecogramas. Foram utilizadas 2 redes de arrasto pelágico (*Pelagica* 63.5/51 e *Gloria* HOD 352) com aberturas verticais entre 16 e 22 m. A localização dos lances de pesca efetuados pelo NI Miguel Oliver, pelo NI Vizconde de Eza e pela cercadora estão mapeados na figura 2.



**Figura 2 - Localização das estações de pesca efetuadas durante a campanha PELAGO22 (AP=pesca com arrasto pelágico, CER=pesca com rede de cerco).**

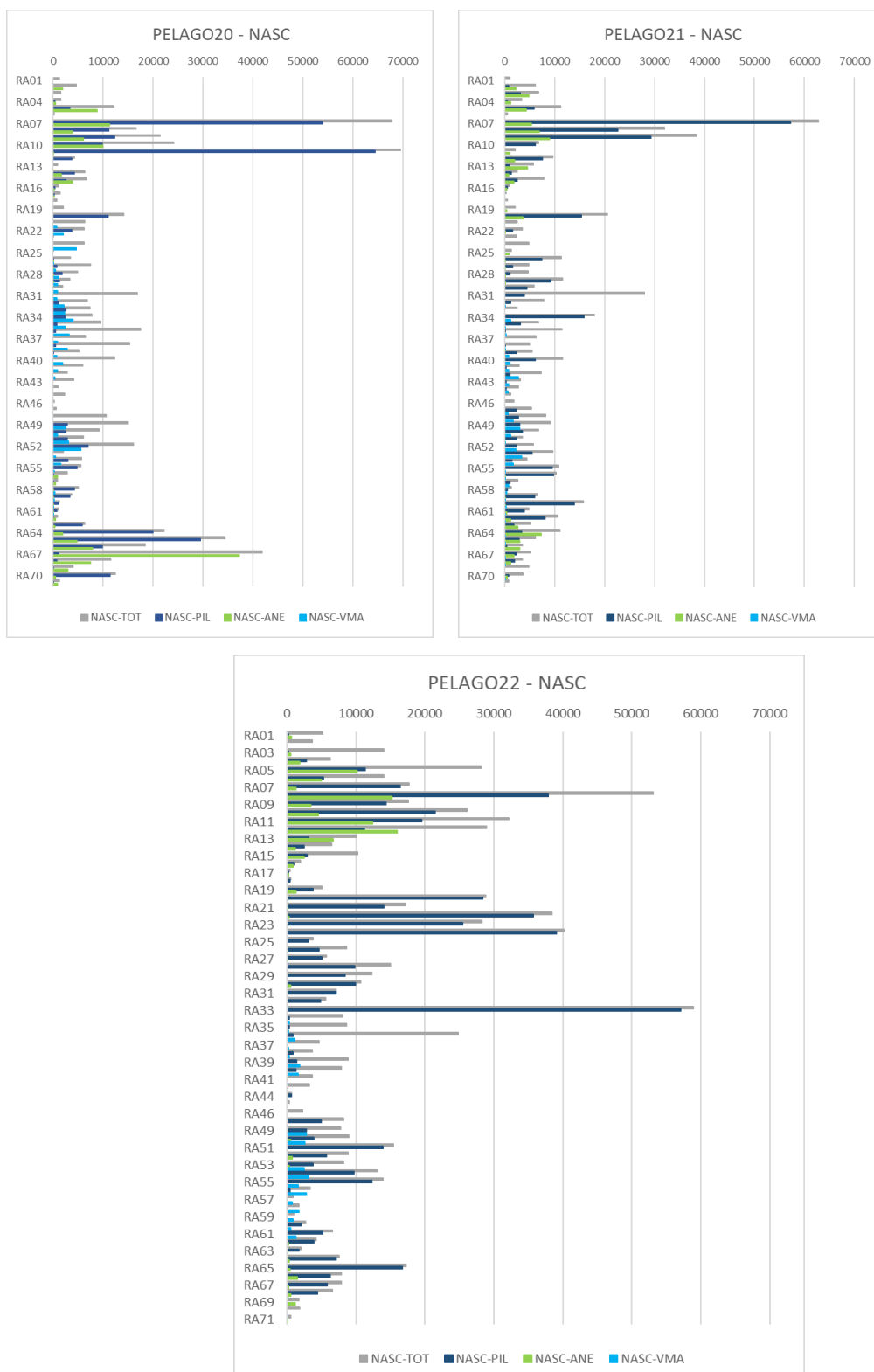
### 3. Resultados

#### 3.1. Distribuição e abundância das espécies pelágicas

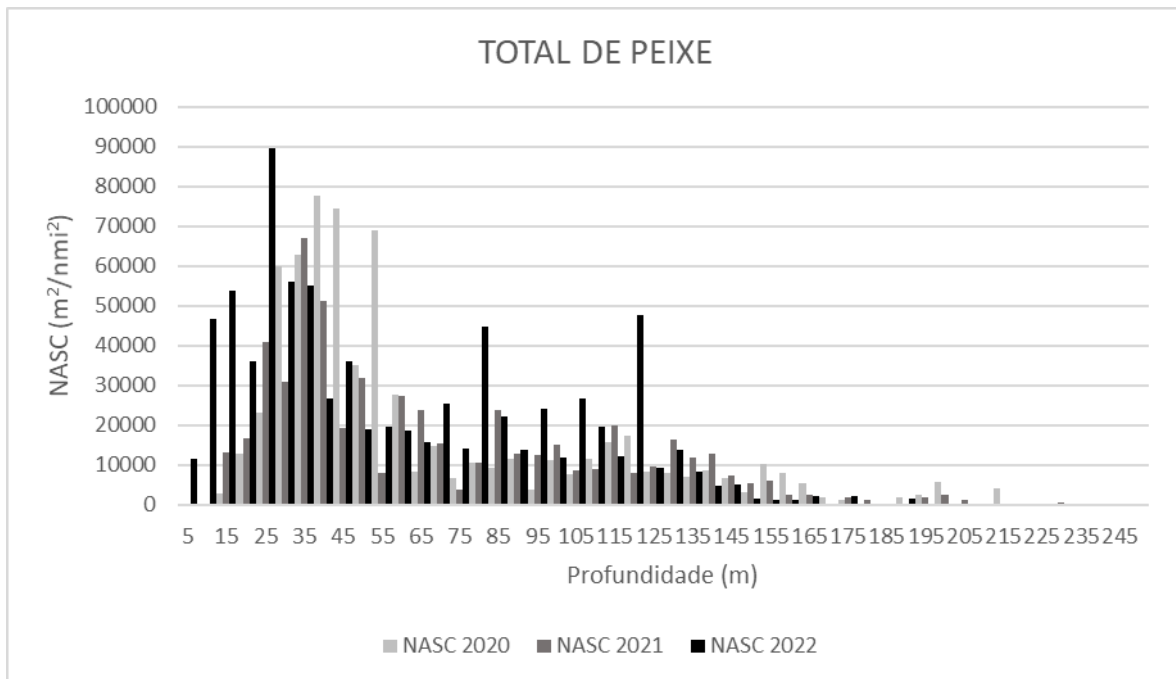
##### 3.1.1. Comunidade Pelágica

As observações acústicas revelam vários cardumes de peixe distribuídos por toda a costa portuguesa e Golfo de Cádiz, com principal destaque para a zona entre o Porto e Aveiro, que apresentou as radiais em que se verificou a maior concentração de peixe, com principal destaque para os cardumes de sardinha, como se pode verificar nas três últimas campanhas PELAGO 2020 a 2022 (Fig. 3).

Foi estimada um total de energia acústica de peixe (Nautical Area Scattering Coefficient - NASC;  $S_A$ ) de 797 640  $m^2/nmi^2$ . Este valor foi superior ao valor estimado em 2020 (657 937  $m^2/nmi^2$ ) e em 2021 (554 526  $m^2/nmi^2$ ). Os cardumes de peixe localizaram-se maioritariamente na zona norte (9aCN), entre os rios Mondego e Douro, correspondendo à zona com maior densidade de cardumes de sardinha. Também foram observados valores NASC importantes na foz do rio Sado, a sul do Cabo Espichel (9aCS), e espalhados por toda a zona sul (Algarve e Golfo de Cádiz). Nesta área, a energia de peixe correspondeu principalmente a cardumes de sardinha no Algarve (9aSA) e a cardumes de sardinha e biqueirão no Golfo de Cádiz (9aSC). A distribuição geográfica da energia total de peixe foi semelhante em 2020, 2021 e 2022, notando-se, contudo, um acréscimo genérico de energia, principalmente na zona 9aCS, que corresponde a um acréscimo essencialmente de sardinha nesta zona. A maioria dos cardumes ocorreram entre os 10 e 40 m de profundidade, uma distribuição mais costeira do que nas campanhas anteriores (PELAGO20 e PELAGO21), mas também se verificou energia de peixe elevada em profundidades mais elevadas, em particular aos 80 e aos 120 m (Fig. 4)



**Figura 3 - Soma da energia acústica (NASC, m<sup>2</sup>/nmi<sup>2</sup>) de cardumes de peixe (TOT), de sardinha (PIL), biqueirão (ANE) e cavala (VMA) para as campanhas PELAGO de 2020, 2021 e 2022.**



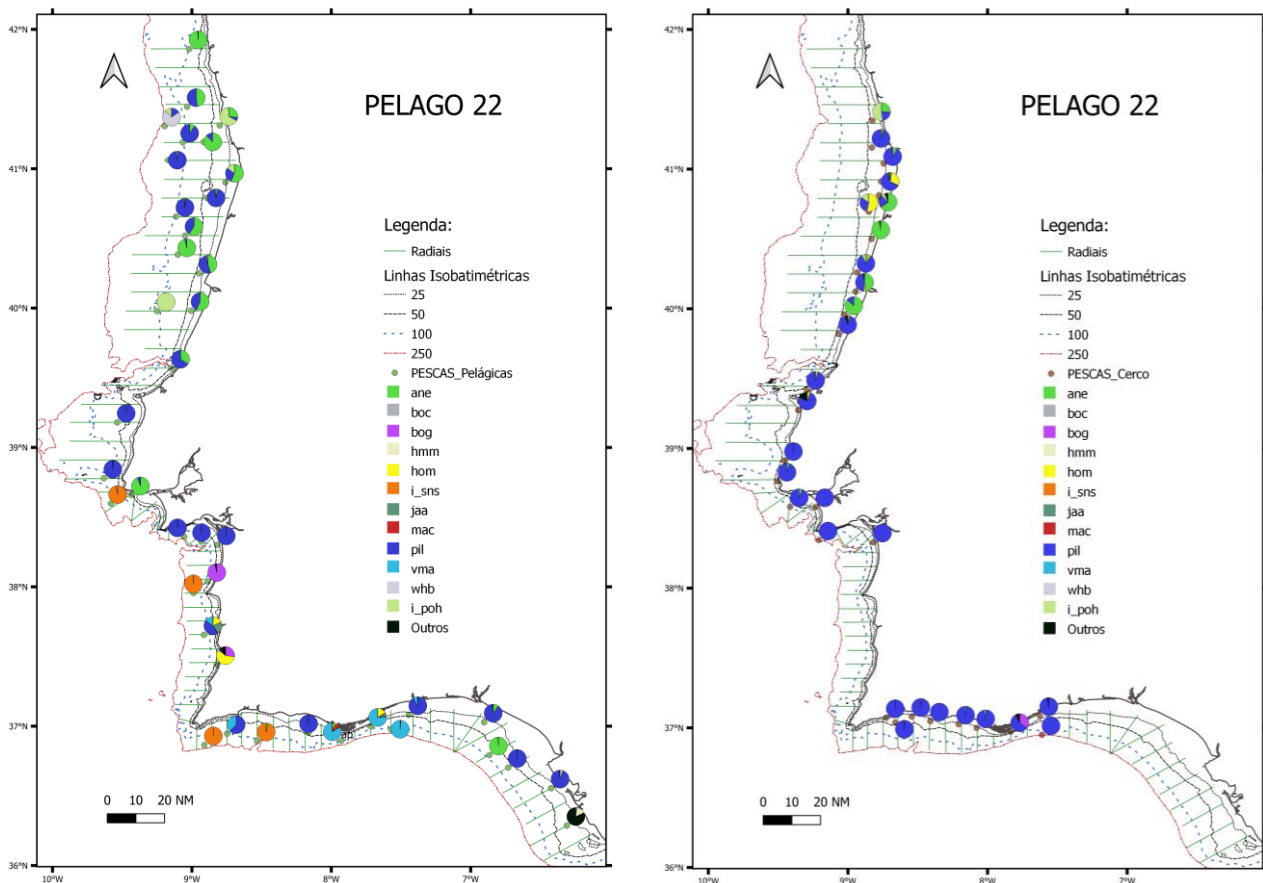
**Figura 4 - Total de energia acústica (NASC) de peixe entre 0 e 245 m profundidade por intervalos de profundidade (5 m), na PELAGO20, PELAGO21 e PELAGO22.**

A estrutura da comunidade pelágica foi avaliada pela proporção de indivíduos (em número) de cada espécie nas estações de pesca pelágica e na pesca com cerco (Fig. 5) e que incluíam principalmente: sardinha (*S. pilchardus*, PIL), biqueirão (*E. encrasicolus*, ANE), carapau-branco (*T. trachurus*, HOM), cavala (*S. colias*, VMA), pilado (*Polybius henslowii*, I\_POH), boga (*Boops boops*, BOG) e sarda (*S. scombrus*). Das 11 espécies geralmente presentes na área amostrada na PELAGO22, apenas a mini-saia (*Capros aper*, BOC) ocorreu em números insignificantes.

Das 40 pescas pelágicas válidas, 87.5% continham sardinha, 57.5% biqueirão e 37.5% cavala. As outras espécies pelágicas com uma frequência de ocorrência importante foram o carapau-branco (40%), a sarda (27.5%) e a boga (25%). Das 28 pescas de cerco consideradas válidas, todas elas continham sardinha, 46% tinham carapau-branco, 43% biqueirão e 25% cavala.

A estrutura da comunidade pelágica apresentou algumas diferenças entre zonas geográficas (OCN – Costa Ocidental Norte, desde Caminha até Canhão da Nazaré, OCS - Costa Ocidental Sul, desde Canhão da Nazaré até Cabo de Sagres, ALG – Costa Algarvia, desde Cabo Sagres até Foz

do rio Guadiana, CAD – Costa Sul Espanhola, foz do rio Guadiana até Cabo Trafalgar), assim como variação batimétrica. Na zona OCN, verificou-se essencialmente a predominância de sardinha e biqueirão, com a presença de pilado numa ou noutra pesca e de verdinho em apenas uma pesca. O biqueirão surgiu essencialmente junto à costa, para dentro dos 50 metros de profundidade, com ocorrência ocasional misturado com a sardinha nos 100 metros de profundidade. A sardinha apresentou uma distribuição mais dispersa, aparecendo misturada com o biqueirão em zonas mais próximas da costa, entre os 25 e os 50 metros de profundidade, mas também na batimétrica dos 100 metros e ainda junto ao bordo da plataforma misturada com o verdinho e algum pilado.



**Figura 5 - Proporção de espécies (em número) nas estações de pesca de arrasto pelágico (esquerda) e de cerco (direita). ANE – biqueirão, BOC - mini-saia, BOG – boga, HMM – carapau-mediterrânico, HOM – carapau-branco, SNS – apara-lápis, JAA – carapau-negrão, MAC – sarda, PIL – sardinha, VMA – cavala, WHB – verdinho e POH - pilado.**

A OCS foi a zona com maior biodiversidade, essencialmente a sul do Cabo Espichel. A norte do Cabo Espichel, ocorreu sardinha na zona costeira tendo surgido o biqueirão na zona de Cascais e o apara-lápis a maiores profundidades. Na zona de Sesimbra-Setúbal, a sardinha foi a espécie predominante e para sul, foi observada uma maior diversidade de espécies, como a boga, o apara-lápis, a cavala, o carapau-branco, o carapau-negrão, normalmente misturados com sardinha. A zona ALG apresentou também uma elevada diversidade de espécies na zona mais costeira e com predominância de apara-lápis a maiores profundidades. Dos 100 metros para a costa, ocorreu essencialmente de sardinha e cavala, por vezes com a presença de outras espécies, como o carapau branco, a sarda e o biqueirão. Na zona CAD, verificou-se a predominância de sardinha, coocorrendo com biqueirão em menor proporção. Nesta zona, observou-se ainda a leste de Cádiz um lance multi-espécies, dominado pelo carapau-do-Mediterrâneo.

### 3.1.2. Sardinha (*Sardina pilchardus*)

A distribuição espacial da sardinha, expressa em energia acústica, está mapeada na figura 6. A sardinha apresentou-se distribuída por toda a costa portuguesa e Baía de Cádiz, essencialmente em zonas costeiras, mas ocorrendo também energia significativa em zonas de maior profundidade, inclusive junto ao bordo da plataforma continental (200 m). Na zona OCN, a maior concentração de sardinha foi observada entre os rios Douro e Mondego com elevada energia acústica dos 50 aos 200 m. A maior parte da energia acústica de sardinha localizou-se na zona OCS, em particular entre Peniche e Setúbal. Na zona ALG, a sardinha distribuiu-se preferencialmente a oeste da Ria Formosa. Tal como se verificou no ano anterior nesta zona, a distribuição da sardinha estendeu-se até próximo do bordo da plataforma (200 m). Na Zona CAD, a sardinha apareceu essencialmente concentrada junto à costa próximo da foz dos rios Guadiana e Guadalquivir.

A Tabela 1 mostra a abundância e biomassa da sardinha, por zona e para o total da campanha PELAGO desde 2020. A biomassa total da sardinha em 2022 foi de 808 609 t, o que representa um aumento de 94% em relação ao ano anterior (416 515 t). Abundância em 2022, 18 907 milhões de sardinhas, representa um aumento de 73% em relação a 2021 (10 901 milhões). A

evolução da biomassa e abundância de sardinha desde 2005 (Fig. 7) mostra uma queda acentuada até 2011, e os valores baixos com poucas flutuações que persistiram até 2019.

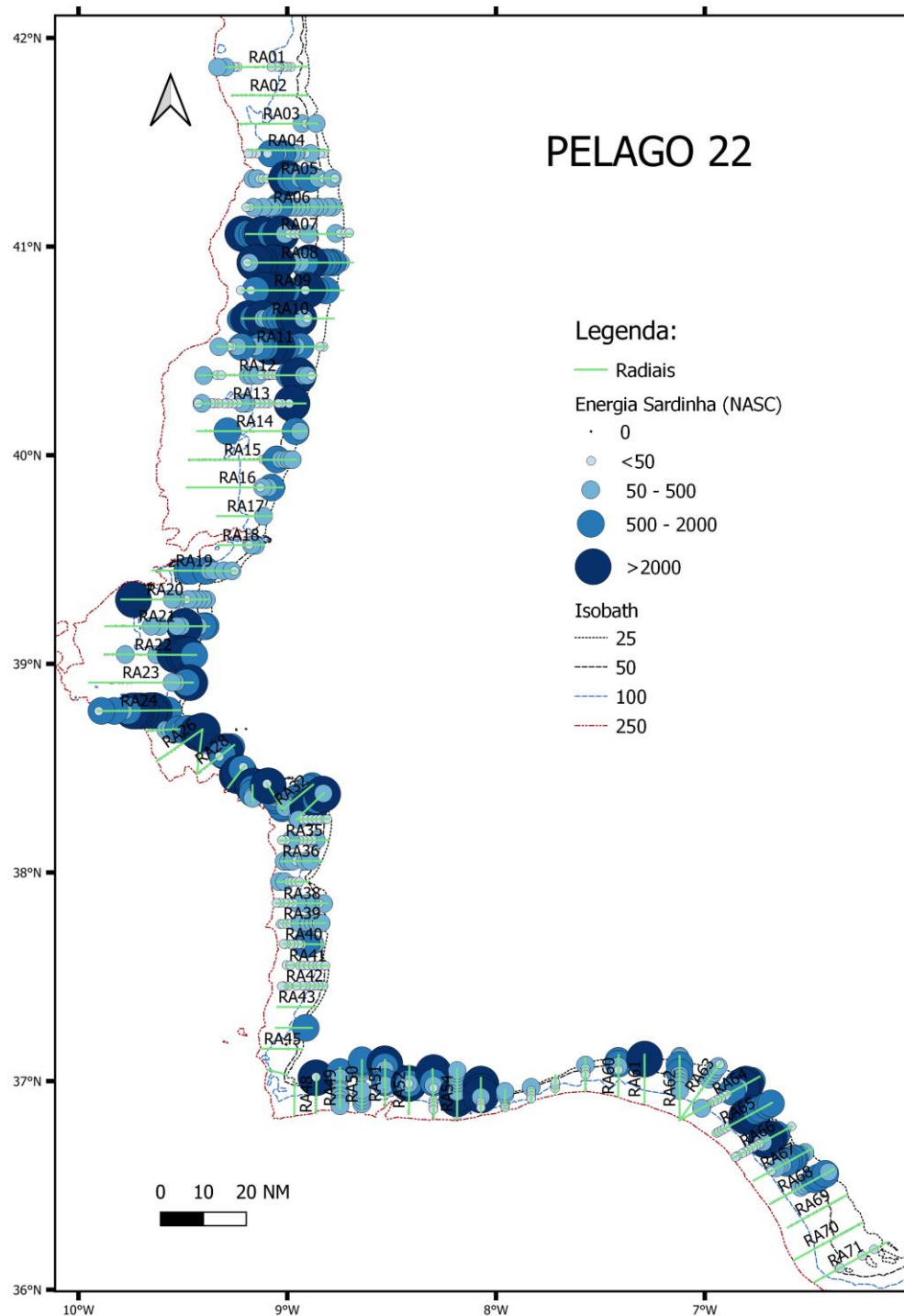


Figura 6 - Distribuição espacial da energia acústica (NASC,  $S_A - m^2/nm^2$ ) da sardinha.

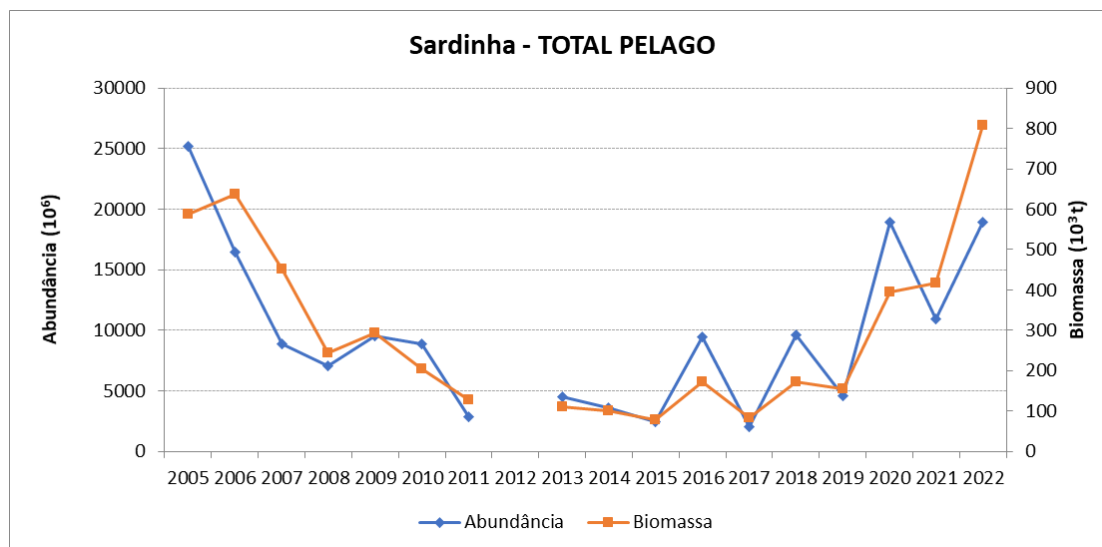


**Tabela 1 - Abundância e biomassa de sardinha por zonas geográficas nas campanhas PELAGO 2020-2022.**

Zona	PELAGO20		PELAGO21		PELAGO22	
	Abundância (milhões)	Biomassa (toneladas)	Abundância (milhões)	Biomassa (toneladas)	Abundância (milhões)	Biomassa (toneladas)
<b>OCN</b>	11 550	198 815	5 371	188 016	5 878	265 946
<b>OCS</b>	841	40 878	2 200	113 670	9 178	382 190
<b>ALG</b>	1 024	47 415	2 109	83 662	1 425	74 226
<b>CAD</b>	5 523	107 602	1 221	31 167	2 424	86 246
<b>Total</b>	18 939	394 710	10 901	416 515	18 907	808 609

A abundância e a biomassa aumentaram significativamente em 2020 para valores próximos aos de 2007. A biomassa continuou a aumentar em 2021, mas a abundância diminuiu significativamente, apesar do valor superior aos observados entre 2007 e 2019. Tanto a biomassa como a abundância de sardinha seguem uma tendência crescente desde 2015, atingindo níveis muito elevados em 2022, indicando uma recuperação total do stock de sardinha ibérica para os valores históricos elevados (Fig. 7).

Este padrão de variação é, contudo, distinto entre zonas (Fig. 8). A zona que sofreu a redução mais significativa de abundância e biomassa desde 2005 foi a OCN, tendo em 2020 recuperado para valores próximos aos de 2006-2007. Em 2021, a biomassa diminuiu ligeiramente, mas a abundância sofreu uma diminuição importante. Em 2022, verificou-se um pequeno aumento da abundância (9%), mas a biomassa aumentou significativamente (41%). Na OCS, os valores de abundância e biomassa só aumentaram significativamente em 2021. Em 2022, o aumento foi ainda mais acentuado, tendo superado os valores obtidos até então para a série histórica em análise. A OCS passou a ser a zona com maior representatividade no total da estimativa da campanha, estando 49% da abundância e 47% da biomassa da sardinha localizada nesta zona. O ALG apresentou uma queda de 32% na abundância e de 11% na biomassa, quando comparado com a campanha anterior, e passou a ser a zona com menor representatividade de sardinha em termos globais. CAD apresentou, à semelhança da OCS, aumentos significativos em termos de abundância e de biomassa quando, em comparação com o ano anterior, passando a ser a terceira zona com maior representatividade da estimativa total.

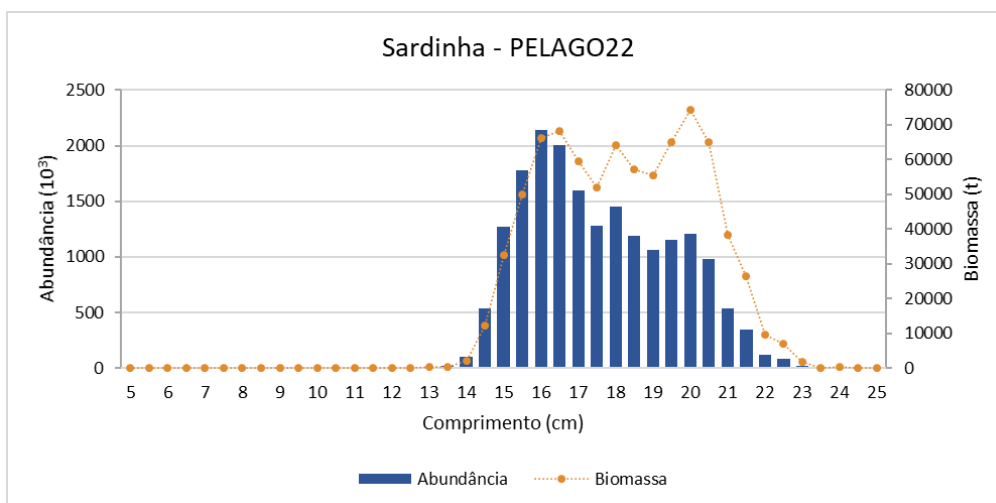


**Figura 7 - Evolução da abundância (milhões de indivíduos) e biomassa total (milhares de toneladas) de sardinha nas campanhas PELAGO, entre 2005 e 2022.**

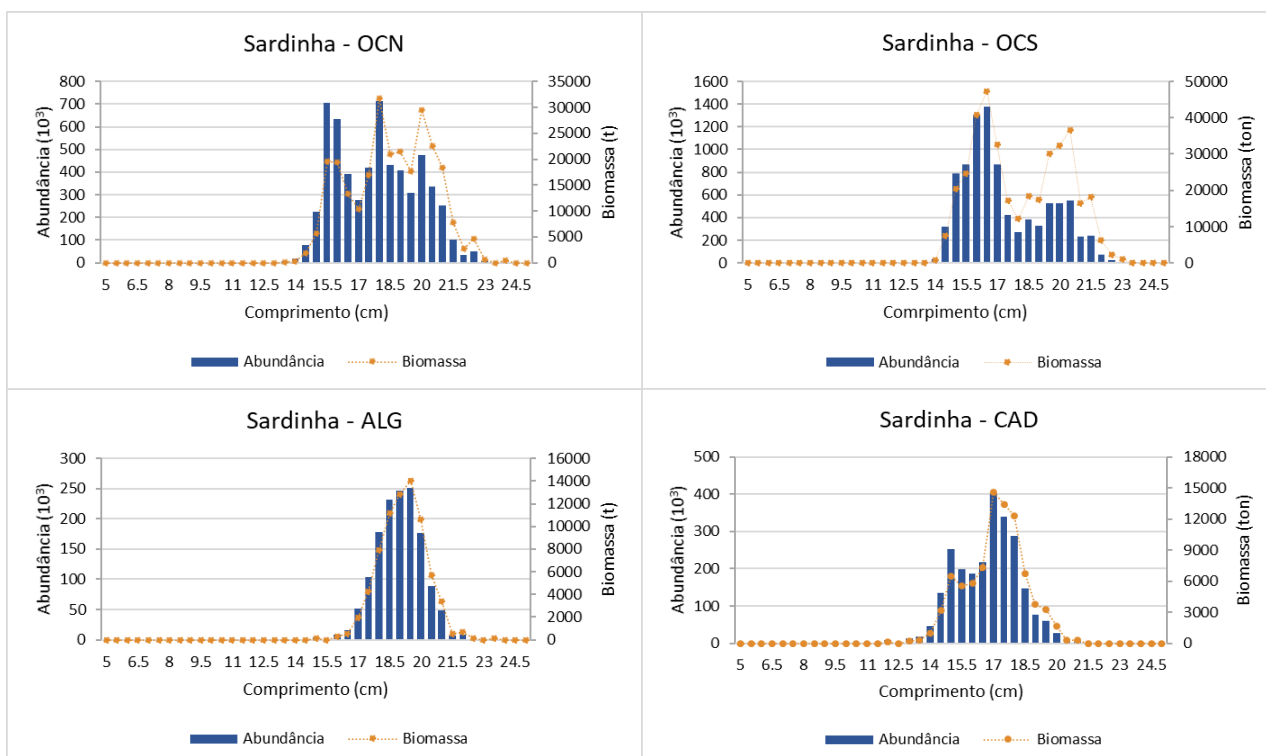


**Figura 8 - Evolução da abundância (milhões de indivíduos) e biomassa total (milhares de toneladas) da sardinha por zona geográfica, entre 2005 e 2022.**

A sardinha apresentou uma distribuição de comprimentos entre os 12 cm e os 24 cm com moda da abundância nos 16 cm e da biomassa nos 16,5 e 20 cm (Fig. 9).

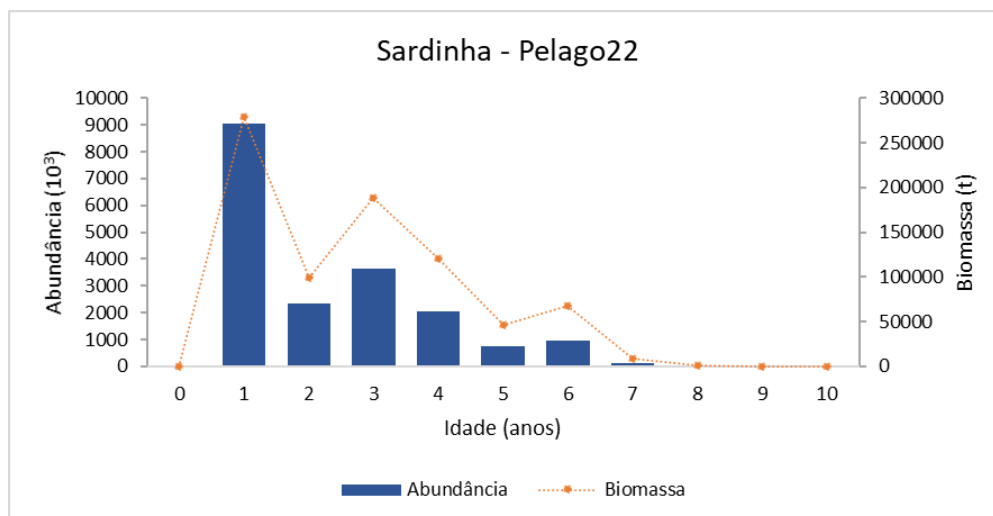


**Figura 9 - Distribuição da abundância (milhares de indivíduos) e biomassa total (toneladas) sardinha por classe de comprimento.**



**Figura 10 - Distribuição geográfica da abundância (milhares de indivíduos) e biomassa total (toneladas) de sardinha por classe de comprimento.**

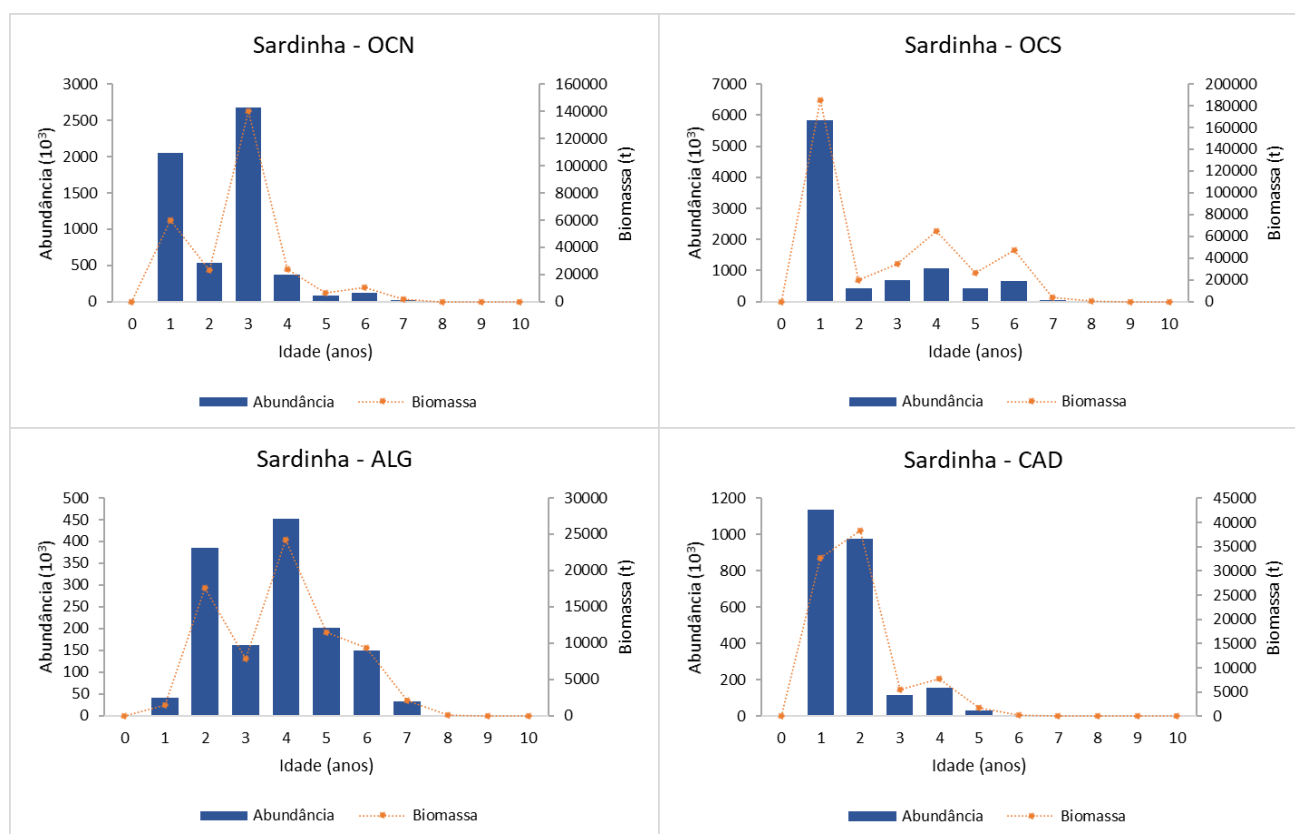
A distribuição da sardinha, por classe de comprimentos, mostra-se diferenciada, por zona (Fig. 10). As zonas OCN e a OCS, juntas, contribuem com cerca de 80% do total da estimativa da abundância e da biomassa, como tal são as que têm maior contribuição em termos de distribuição por classe de comprimentos e grupo de idades. Na OCN, a sardinha variou entre 13,5 e 24 cm, apresentando uma distribuição de comprimentos polimodal, com modas da abundância e biomassa nos 15,5 cm, 18 cm e 20 cm. Na OCS, a sardinha variou entre 12 e 23 cm, apresentando uma distribuição de comprimentos bimodal, com modas da abundância e biomassa nos 16,5 cm e 20,5 cm. Na zona ALG, a distribuição de comprimentos foi unimodal com moda da abundância e da biomassa nos 19,5 cm, variando entre a classe dos 15 cm e dos 23,5 cm. Na zona CAD, a sardinha apresentou comprimentos superiores aos do ano anterior. A distribuição de comprimentos bimodal variou entre 12 e 21 cm, com modas nos 15 e 17 cm. Na PELAGO22, as idades da sardinha variaram entre 1 e 9 anos, com um predomínio da idade 1 e uma segunda moda na idade 3, referentes a recrutamentos elevados em 2019 e 2021 (Fig. 11). Observou-se variabilidade geográfica na composição por idades (Fig. 12).



**Figura 11 - Distribuição da abundância (milhares de indivíduos) e biomassa total (toneladas) de sardinha por grupos de idade.**

Na OCN, observaram-se indivíduos entre 1 e 7 anos, com predominância de sardinhas de idade 3 e com abundância e biomassa também elevada de sardinhas de 1 ano de idade. Na zona OCS,

as idades variaram entre 1 e 9 anos, com distribuição unimodal sendo claramente dominada por indivíduos de idade 1. Na zona ALG, a composição por idades da sardinha variou entre 1 e 8 anos, com uma moda principal nos 4 anos e uma moda secundária no grupo de idade 2. As idades 1 e 2 predominaram na zona CAD. Resumindo, a abundância mais elevada de sardinha de idade 2 concentrou-se na zona CAD, a sardinha de idade 3 na OCN, a sardinha de idade 1 na zona OCS e de idade 4 e mais velhas na zona ALG.



**Figura 12 - Distribuição geográfica da biomassa (milhares de indivíduos) e abundância total (toneladas) da sardinha por grupo de idades em cada zona geográfica.**

Na tabela 2, são apresentados os valores estimados da abundância e biomassa de sardinha por idade e área. Na PELAGO22 não foram capturados indivíduos de idade 0, pelo que o total das estimativas de abundância e biomassa correspondem às do stock desovante.

**Tabela 2 - Abundância e biomassa de sardinha por zona geográfica, tal como peso e comprimentos médios por grupo de idade.**

AREA OCN											
Idade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL
Biomassa (ton)	-	60019	23262	140319	23661	6349	10494	1841	-	-	265946
%Biomassa	-	22.6	8.7	52.8	8.9	2.4	3.9	0.7	-	-	100
Abundância (10 <sup>3</sup> )	-	2046865	537287	2678367	377904	88489	128522	21128	-	-	5878562
%Abundância	-	34.8	9.1	45.6	6.4	1.5	2.2	0.4	-	-	100
Peso médio (kg)	-	0.028	0.039	0.049	0.062	0.067	0.076	0.083	-	-	0.043
Comprimento médio (cm)	-	15.8	17.5	18.8	20.2	20.7	21.6	22.2	-	-	18.1
AREA OCS											
Idade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL
Biomassa (ton)	-	184806	19417	34709	64752	26242	47192	4324	631	116	382190
%Biomassa	-	48.4	5.1	9.1	16.9	6.9	12.3	1.1	0.2	0.0	100
Abundância (10 <sup>3</sup> )	-	5826360	432151	684641	1073836	422125	676634	54716	6954	1241	9178657
%Abundância	-	63.5	4.7	7.5	11.7	4.6	7.4	0.6	0.1	0.0	100
Peso médio (kg)	-	0.030	0.043	0.048	0.058	0.060	0.067	0.076	0.088	0.091	0.034
Comprimento médio (cm)	-	16.0	18.0	18.7	19.9	20.1	20.9	21.7	22.8	23.0	17.4
AREA ALG											
Idade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL
Biomassa (ton)	-	1418	17650	7889	24291	11483	9352	2090	54	-	74226
%Biomassa	-	1.9	23.8	10.6	32.7	15.5	12.6	2.8	0.1	-	100
Abundância (10 <sup>3</sup> )	-	40834	385762	161594	452181	202135	148867	33431	740	-	1425543
%Abundância	-	2.9	27.1	11.3	31.7	14.2	10.4	2.3	0.1	-	100
Peso médio (kg)	-	0.033	0.044	0.047	0.052	0.055	0.060	0.060	0.071	-	0.050
Comprimento médio (cm)	-	16.5	18.1	18.6	19.2	19.6	20.3	20.3	21.5	-	19.0
AREA CAD											
Idade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL
Biomassa (ton)	-	32714	38355	5409	7736	1823	-	-	-	-	86037
%Biomassa	-	38.0	44.6	6.3	9.0	2.1	-	-	-	-	100
Abundância (10 <sup>3</sup> )	-	1136297	979141	117163	154762	33042	-	-	-	-	2420405
%Abundância	-	46.9	40.5	4.8	6.4	1.4	-	-	-	-	100
Peso médio (kg)	-	0.027	0.037	0.044	0.048	0.053	-	-	-	-	0.034
Comprimento médio (cm)	-	15.6	17.4	18.5	19.0	19.7	-	-	-	-	16.7
AREA PELAGO											
Idade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL
Biomassa (ton)	-	278957	98683	188325	120440	45898	67038	8256	685	116	808399
%Biomassa	-	34.5	12.2	23.3	14.9	5.7	8.3	1.0	0.1	0.0	100
Abundância (10 <sup>3</sup> )	-	9050357	2334341	3641764	2058682	745791	954023	109275	7694	1241	18903167
%Abundância	-	47.9	12.3	19.3	10.9	3.9	5.0	0.6	0.0	0.0	100
Peso médio (kg)	-	0.030	0.042	0.051	0.058	0.062	0.070	0.076	0.091	0.095	0.041
Comprimento médio (cm)	-	15.9	17.7	18.8	19.7	20.0	20.9	21.4	22.6	23.0	17.6

### 3.1.3. - Biqueirão (*Engraulis encrasicolus*)

A distribuição espacial do biqueirão, expressa em energia acústica, está mapeada na Figura 13. A principal concentração de biqueirão foi observada na zona OCN seguida da zona CAD, as principais áreas de distribuição das componentes oeste e sul do stock. No entanto em 2022, a separação geográfica entre as duas componentes foi menos evidente do que em anos anteriores. Na parte norte da zona OCN, a distribuição do biqueirão estendeu-se até ao bordo da plataforma continental, com maior energia até aos 100 m. Na OCN a sul do rio Mondego, a distribuição do biqueirão foi mais costeira. Na OCS, apresentou uma distribuição costeira com baixa energia, com foco na zona de Peniche e a sul de Sines (zona onde não foi observado em campanhas anteriores). Na ALG, o biqueirão surgiu bastante disperso e com pequena representatividade. Em CAD, o biqueirão surgiu também bastante disperso, tendo-se concentrado essencialmente na zona de Cádiz. Em contraste com anos anteriores a distribuição do biqueirão, foi mais continua ao longo da área amostrada, não evidenciando uma clara separação geográfica entre as componentes Oeste e Sul do stock.

A evolução da abundância e biomassa de biqueirão, nas campanhas acústicas de primavera (PELAGO), mostra uma grande variação interanual, em particular nos últimos 6 anos, mas com uma tendência crescente desde 2005. Nesta campanha, o valor estimado para a biomassa superou o valor máximo obtido na série histórica em análise, no entanto a abundância continuou bastante abaixo do máximo de 2016 (Fig. 14). A biomassa de biqueirão estimada para a totalidade da área foi de 121 mil toneladas (Tabela 3), representando um aumento de cerca de 64% em relação à campanha PELAGO21 (74 mil toneladas).

**Tabela 3 – Abundância e biomassa total de biqueirão nas componentes Oeste e Sul do stock nas campanhas PELAGO 2020-2022.**

Zonas	PELAGO20		PELAGO21		PELAGO22	
	Abundância (milhões)	Biomassa (toneladas)	Abundância (milhões)	Biomassa (toneladas)	Abundância (milhões)	Biomassa (toneladas)
Oeste	3 153	50 291	3 588	59 608	4 787	111 962
Sul	5 639	49 787	1 494	14 065	849	8 973
<b>Total</b>	8 791	100 078	5 082	73 673	5 636	120 935

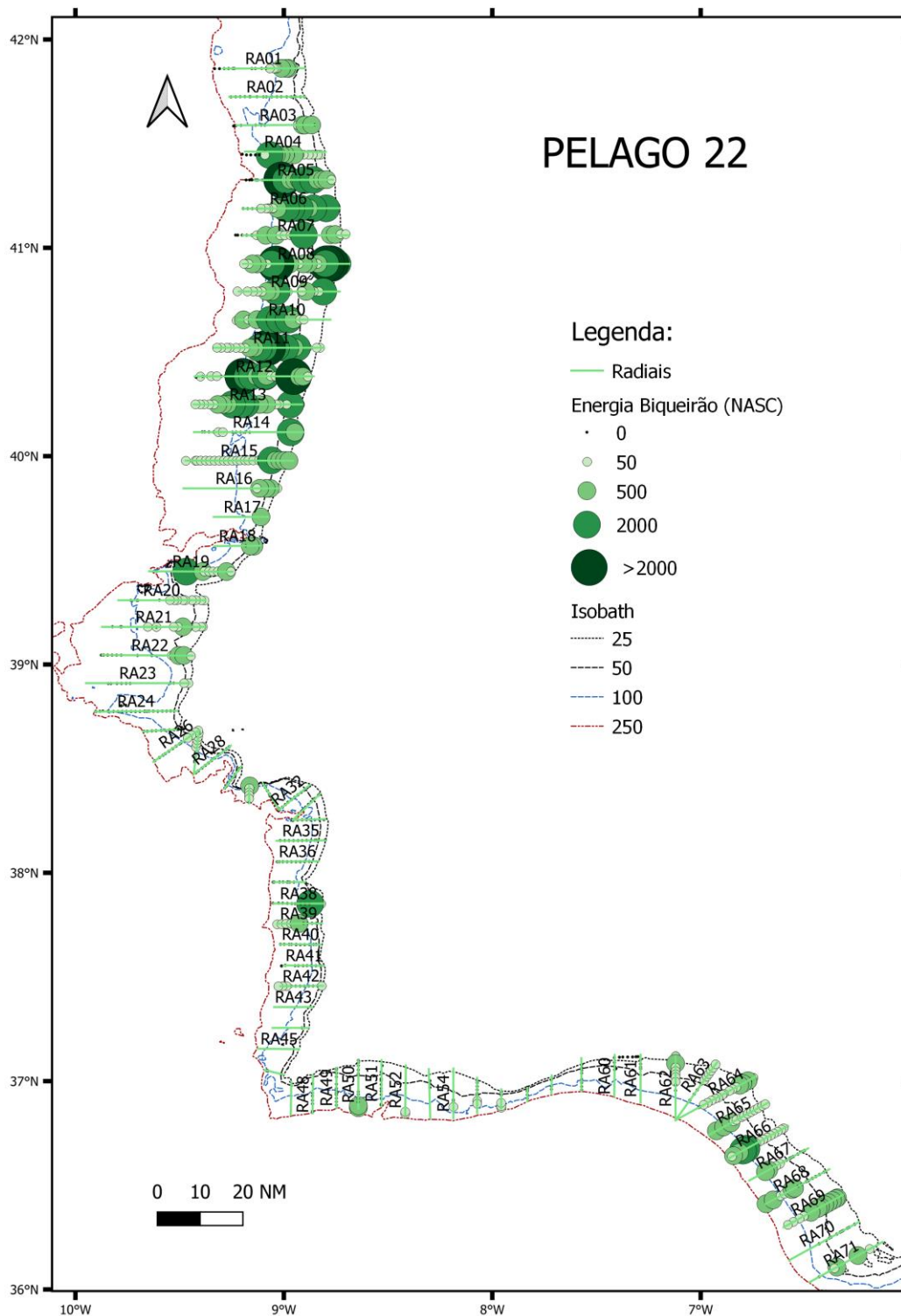
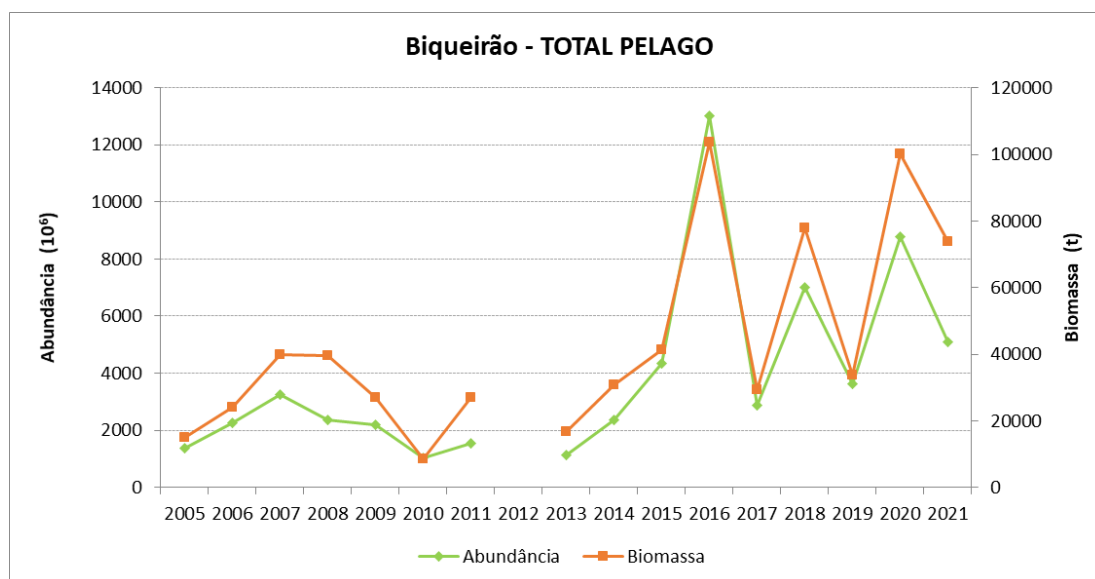


Figura 13 - Distribuição espacial da energia acústica (NASC,  $S_A - m^2/nm^2$ ) do biqueirão.

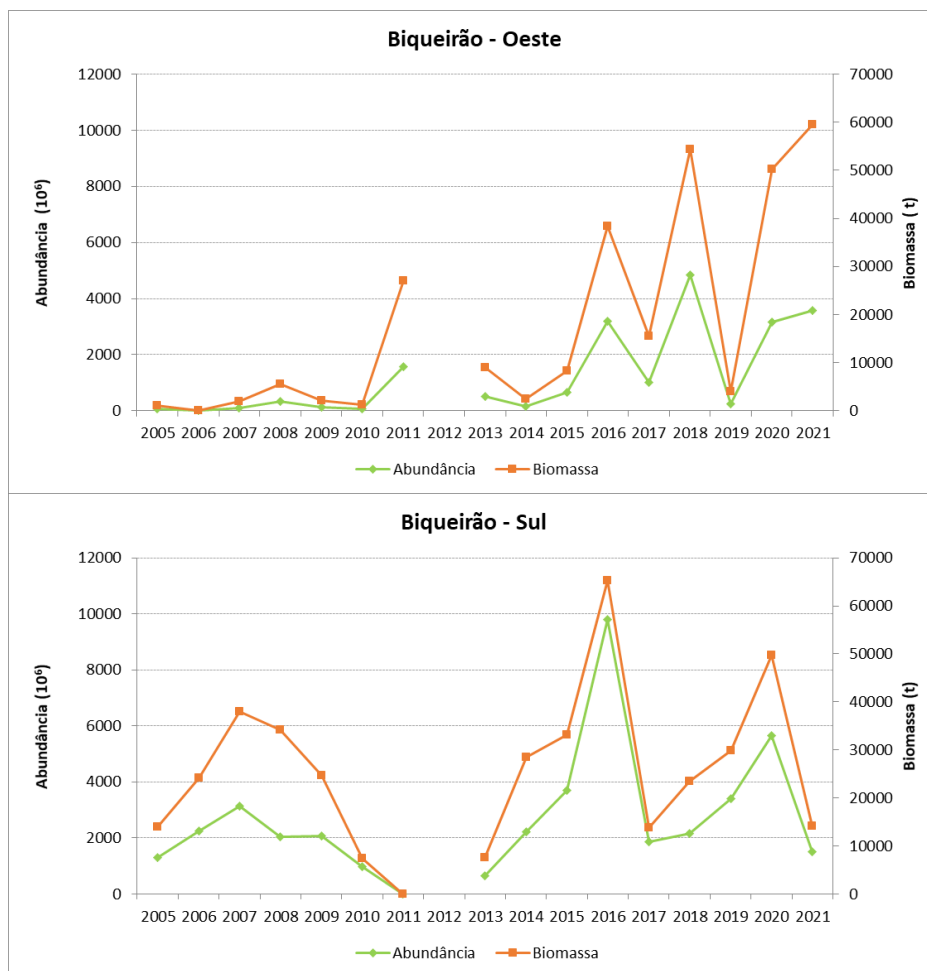




**Figura 14 - Evolução da abundância (milhões de indivíduos) e biomassa total (toneladas) de biqueirão nas campanhas PELAGO, entre 2005 e 2022.**

Foi estimada uma abundância de 5 636 milhões de indivíduos, o que representa um aumento de cerca de 11% em relação ao ano anterior (5 082 milhões de indivíduos).

A componente Oeste (OCN+OCS) apresentou em 2022 um aumento de cerca de 33% na abundância e de 88% na biomassa de biqueirão em relação à campanha anterior, sendo que a zona OCN representou cerca de 81% da biomassa e 90% da abundância total da espécie nesta campanha. A zona Sul (ALG+CAD) apresentou uma queda de cerca de 36% na biomassa e 43% na abundância (Fig. 15). Cerca de 77% da abundância e 61% da biomassa de biqueirão da zona sul localizou-se na zona CAD. Em oposição à zona oeste, a componente Sul do stock de biqueirão apresenta uma tendência decrescente desde 2016, atingindo em 2022 valores muito comparáveis ao período 2010-2013.



**Figura 15 – Evolução da abundância (milhões de indivíduos) e biomassa total (toneladas) das componentes Oeste e Sul do stock de biqueirão nas campanhas PELAGO, entre 2005 e 2022.**

No total da campanha PELAGO 22, a biomassa e abundância de biqueirão apresentaram uma distribuição de comprimentos unimodal, com moda nos 15,5 cm, composta por classes de comprimentos entre 8,5 e 19,0 cm (Fig. 16). A distribuição de comprimentos da biomassa e abundância na zona OCN apresentou uma moda nos 15,5 cm. A OCS apresentou uma distribuição unimodal, com moda da abundância nos 13 cm e da biomassa nos 13,5 cm.

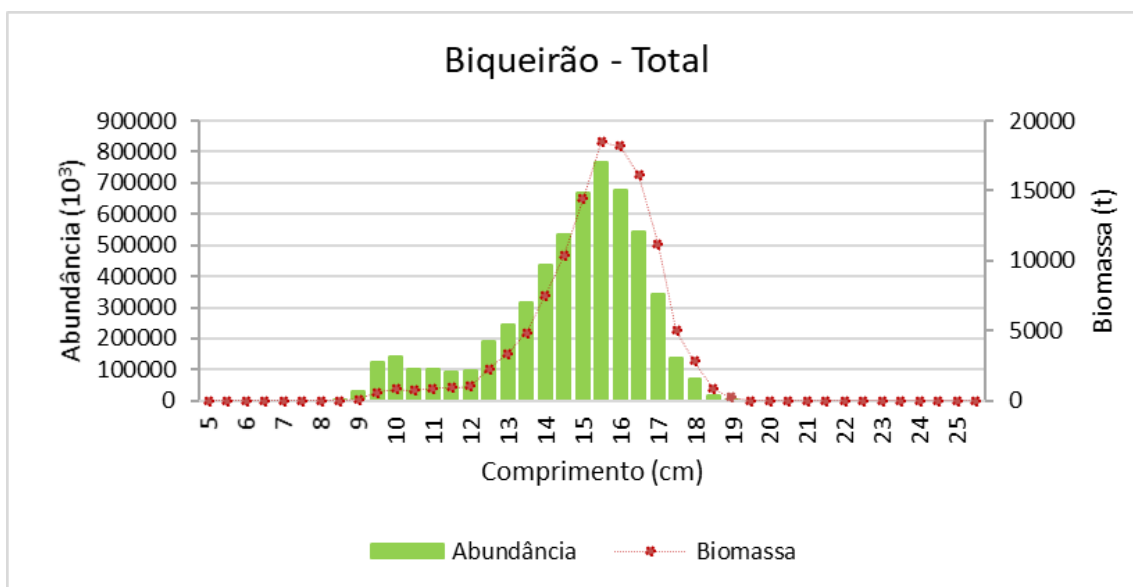


Figura 16 – Distribuição da abundância (milhares de indivíduos) e biomassa total (toneladas) de biqueirão por classe de comprimento, na PELAGO 22.

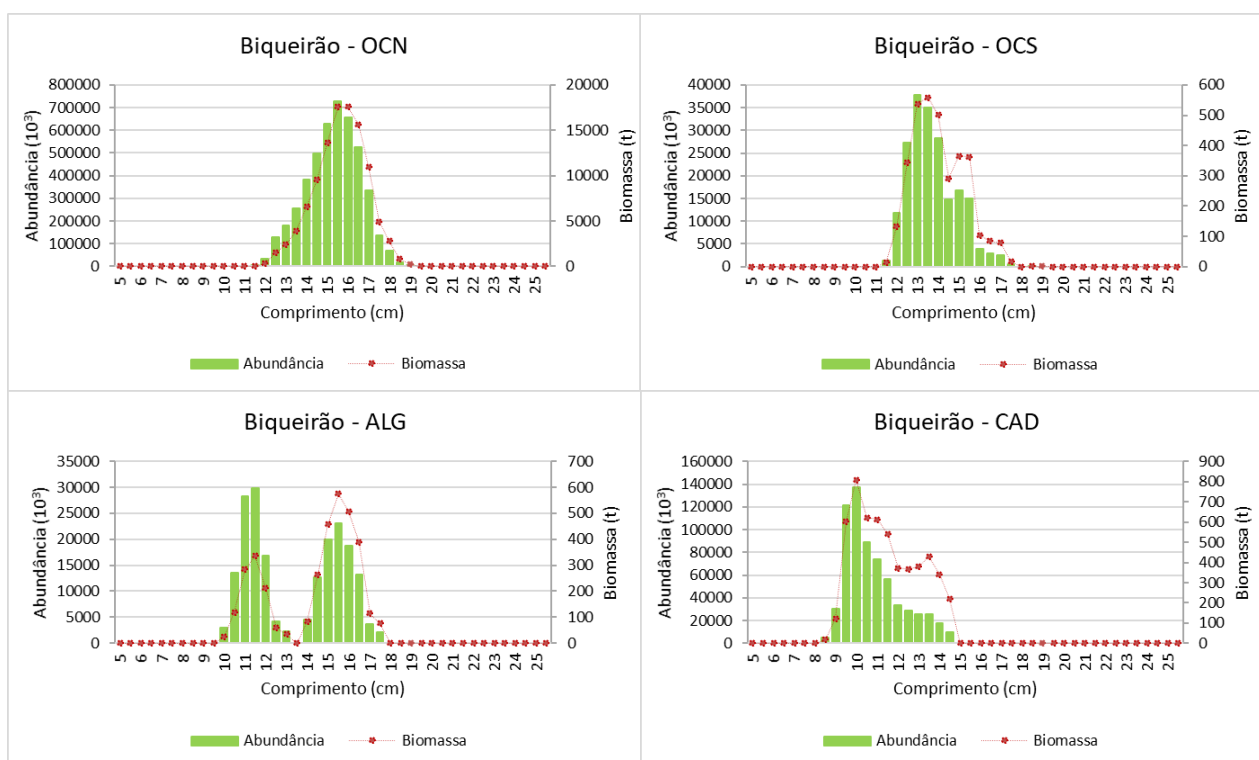
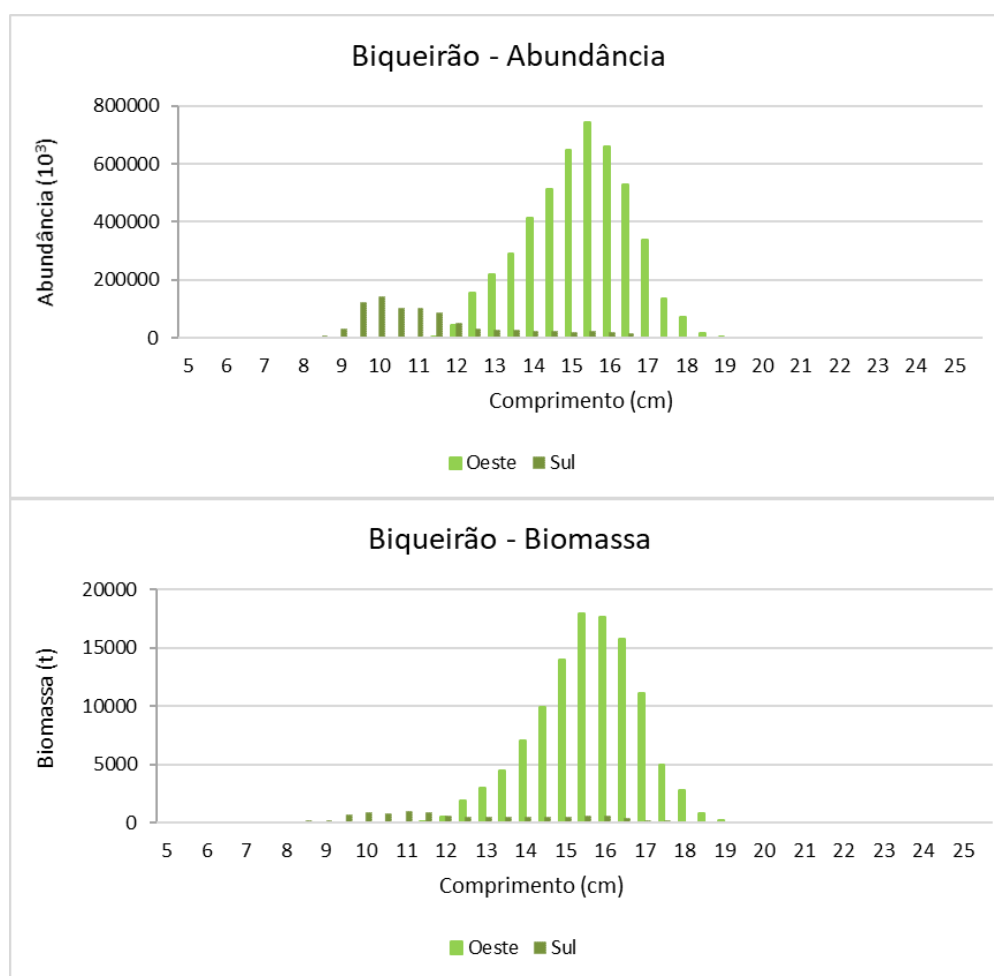


Figura 17 – Distribuição por zonas da abundância (milhares de indivíduos) e biomassa total (toneladas) de biqueirão por classe de comprimento em cada zona geográfica.

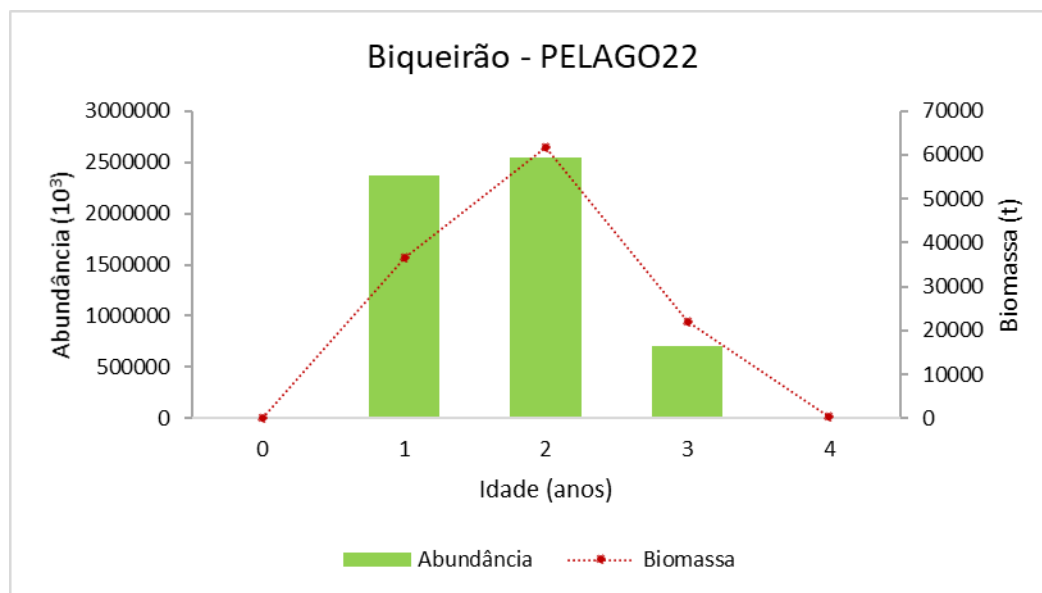
Na zona ALG, o biqueirão apresentou uma distribuição de comprimentos da abundância e biomassa marcadamente bimodal, com moda nos 11,5 cm e nos 15,5 cm. A zona CAD apresentou uma distribuição de comprimentos unimodal, com moda da abundância e biomassa nos 15,5 cm. Na componente Oeste (OCN+OCS), predominaram indivíduos maiores (moda = 15,5 cm) e na componente Sul (ALG+CAD), observa-se biqueirão mais pequeno (moda = 10 cm) (Fig. 18).



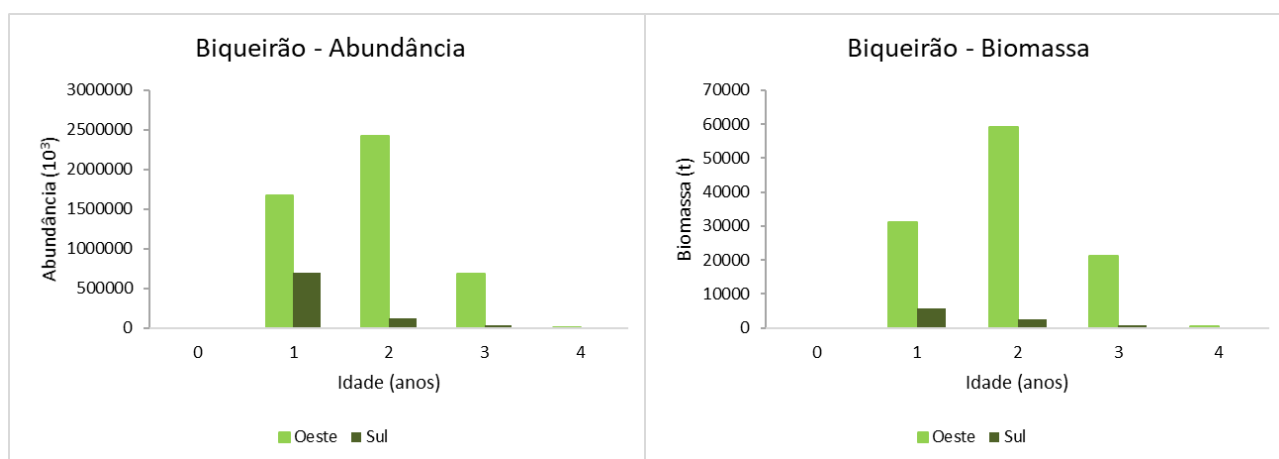
**Figura 18 - Distribuição por classe de comprimento da abundância (milhares de indivíduos) e biomassa total (toneladas) das componentes Oeste e Sul do biqueirão.**

Abundância e biomassa de biqueirão por zona geográfica e grupo de idade estão resumidas na Tabela 4. A PELAGO22 foi dominada por biqueirão de idades 1 e 2 (42 e 45% da abundância respetivamente), seguido em menor expressão por indivíduos de idade 3 (Fig. 19). O biqueirão

de idade 4 ocorreu com uma representatividade muito baixa (0.2%) e não foram capturados indivíduos de idade 0. Na componente Oeste, predominou biqueirão de idade 2 e na componente Sul predominou biqueirão de idade 1 (Fig.20).



**Figura 19 - Distribuição por grupos de idade (0 a 4 anos) da abundância (milhares de indivíduos) e biomassa total (toneladas) de biqueirão.**



**Figura 20 - Distribuição da abundância (milhares de indivíduos) e da biomassa total (toneladas) por grupos de idade (0 a 4 anos) das componentes Oeste e Sul de biqueirão.**

**Tabela 4 - Abundância e biomassa de biqueirão por zona geográfica e grupo de idade.**

AREA OCN						
Idade	0	1	2	3	4	TOTAL
Biomassa (ton)	-	29010	57936	21143	481	108571
%Biomassa	-	26.7	53.4	19.5	0.4	100
Abundância (10 <sup>3</sup> )	-	1539696	2363253	675084	11352	4589385
%Abundância	-	33.5	51.5	14.7	0.2	100
Peso médio (kg)	-	0.018	0.024	0.031	0.042	0.023
Comprimento médio (cm)	-	14.5	15.8	17.0	18.6	15.5
AREA OCS						
Idade	0	1	2	3	4	TOTAL
Biomassa (ton)	-	2000	1272	118	0	3391
%Biomassa	-	59.0	37.5	3.5	0.0	100
Abundância (10 <sup>3</sup> )	-	128824	65021	4123	3	197970
%Abundância	-	65.1	32.8	2.1	0.0	100
Peso médio (kg)	-	0.015	0.019	0.029	0.044	0.016
Comprimento médio (cm)	-	13.6	14.6	16.6	18.8	14.0
AREA ALG						
Idade	0	1	2	3	4	TOTAL
Biomassa (ton)	-	1141	1546	847	0	3535
%Biomassa	-	32.3	43.7	24.0	-	100
Abundância (10 <sup>3</sup> )	-	100336	64549	30875	0	195760
%Abundância	-	51.3	33.0	15.8	-	100
Peso médio (kg)	-	0.011	0.024	0.027	-	0.017
Comprimento médio (cm)	-	11.7	15.5	16.3	-	13.7
AREA CAD						
Idade	0	1	2	3	4	TOTAL
Biomassa (ton)	-	4514	924	0	0	5438
%Biomassa	-	83.0	17.0	-	-	100
Abundância (10 <sup>3</sup> )	-	602112	51448	0	0	653560
%Abundância	-	92.1	7.9	-	-	100
Peso médio (kg)	-	0.007	0.018	-	-	0.008
Comprimento médio (cm)	-	10.8	13.9	-	-	11.1
AREA PELAGO						
Idade	0	1	2	3	4	TOTAL
Biomassa (ton)	-	36666	61679	22108	482	120934
%Biomassa	-	30.3	51.0	18.3	0.4	100
Abundância (10 <sup>3</sup> )	-	2370968	2544271	710081	11354	5636674
%Abundância	-	42.1	45.1	12.6	0.2	100
Peso médio (kg)	-					
Comprimento médio (cm)	-					

### 3.1.3. - Cavala (*Scomber Colias*)

A cavala foi observada principalmente concentrada na zona OCS, entre Setúbal e Odeceixe, e no Algarve (Fig. 21). Na OCS, a maior densidade de cavala foi observada dos 100 aos 130 m e na zona ALG entre as batimétricas dos 80 e 90 m e também a menor profundidade na foz do rio Guadiana. Alguma energia acústica foi detetada na zona CAD na foz do rio Guadiana e perto de Cádiz. Uma densidade muito baixa foi detetada na OCN a sul do rio Douro e 40.9º N foi o limite norte da distribuição na PELAGO22.

A abundância e biomassa de cavala nas campanhas acústicas de primavera (PELAGO) mostra uma grande variação inter-anual, embora não existam estimativas para todos os anos da série (Fig. 22). A abundância e biomassa foi muito reduzida em 2014, 2020, 2021 e 2022, quando comparada com 2008, 2009 e 2013. Nos últimos 3 anos verifica-se uma tendência decrescente. A biomassa total estimada em 2022 foi de aproximadamente 11 mil toneladas, representando uma redução de 37% em relação a 2021 (17,7 mil toneladas). A abundância foi de 107 milhões de indivíduos, o que representa um decréscimo de cerca de 34% face ao ano anterior (162 milhões de indivíduos). Os valores de abundância e biomassa de cavala nas últimas 3 campanhas PELAGO, total e por zona, encontram-se representados na tabela 5.

**Tabela 5 - Abundância e biomassa de cavala nas campanhas PELAGO 2020-2022.**

Zonas	PELAGO20		PELAGO21		PELAGO22	
	Abundância (milhares)	Biomassa (toneladas)	Abundância (milhares)	Biomassa (toneladas)	Abundância (milhares)	Biomassa (toneladas)
<b>OCN</b>	0	0	0	0	165	16
<b>OCS</b>	219 125	22730	54 292	5 878	30 621	3 891
<b>ALG</b>	105489	8659	105 895	11 512	62 646	6 066
<b>CAD</b>	779	69	2160	313	13225	1 130
<b>Total</b>	325 393	31 458	162 347	17 703	106 657	11 103

Existem diferenças geográficas importantes nas tendências inter-anuais da abundância e biomassa (Tabela 5, Fig. 23).

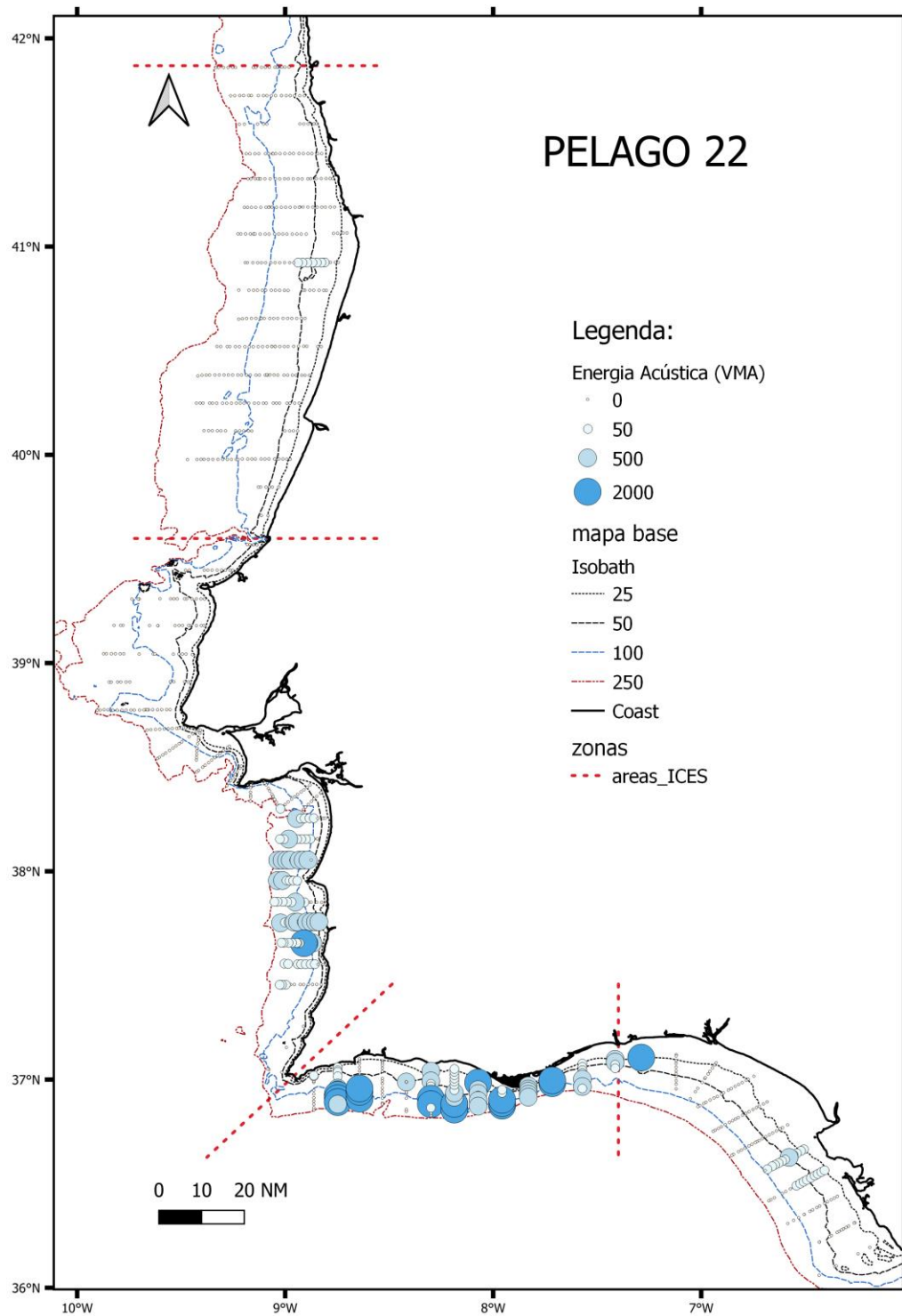
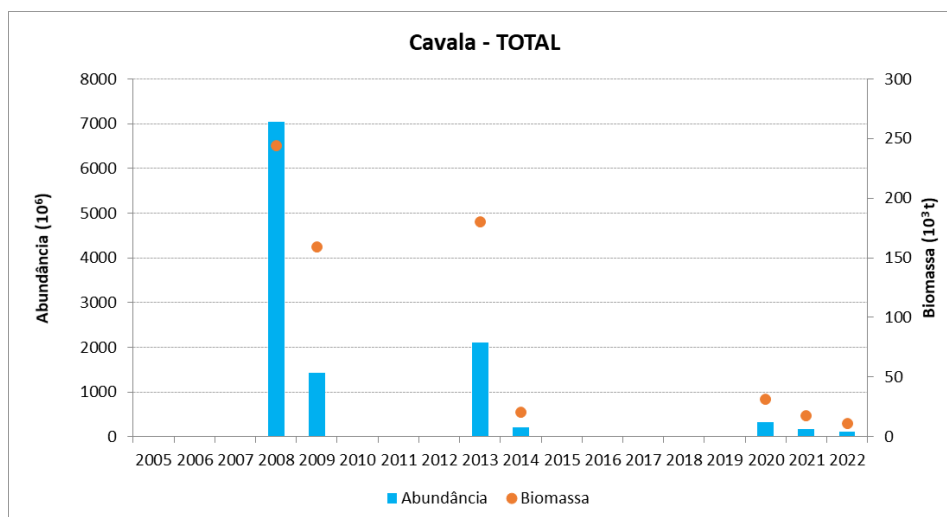
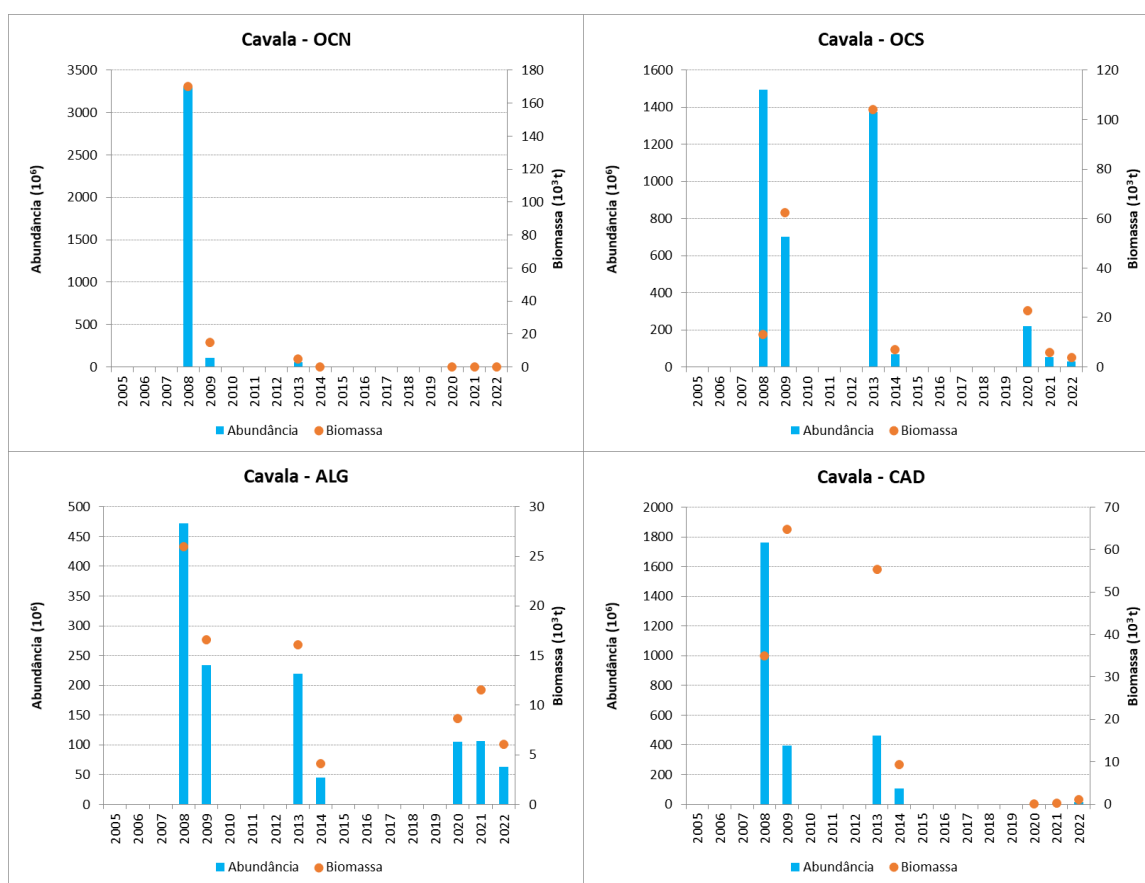


Figura 21 - Distribuição espacial da energia acústica (NASC,  $S_A$  -  $m^2/nm^2$ ) da cavala.





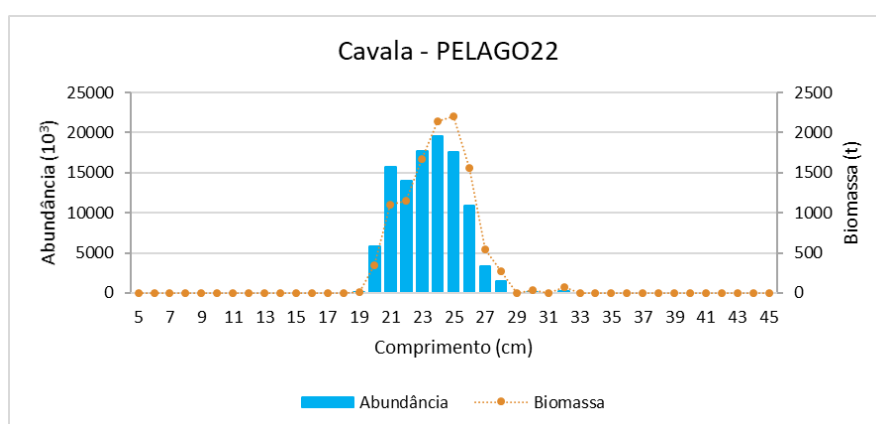
**Figura 22 - Evolução da abundância (milhões de indivíduos) e biomassa total (milhares de toneladas) de cavala nas campanhas PELAGO, entre 2005 e 2022.**



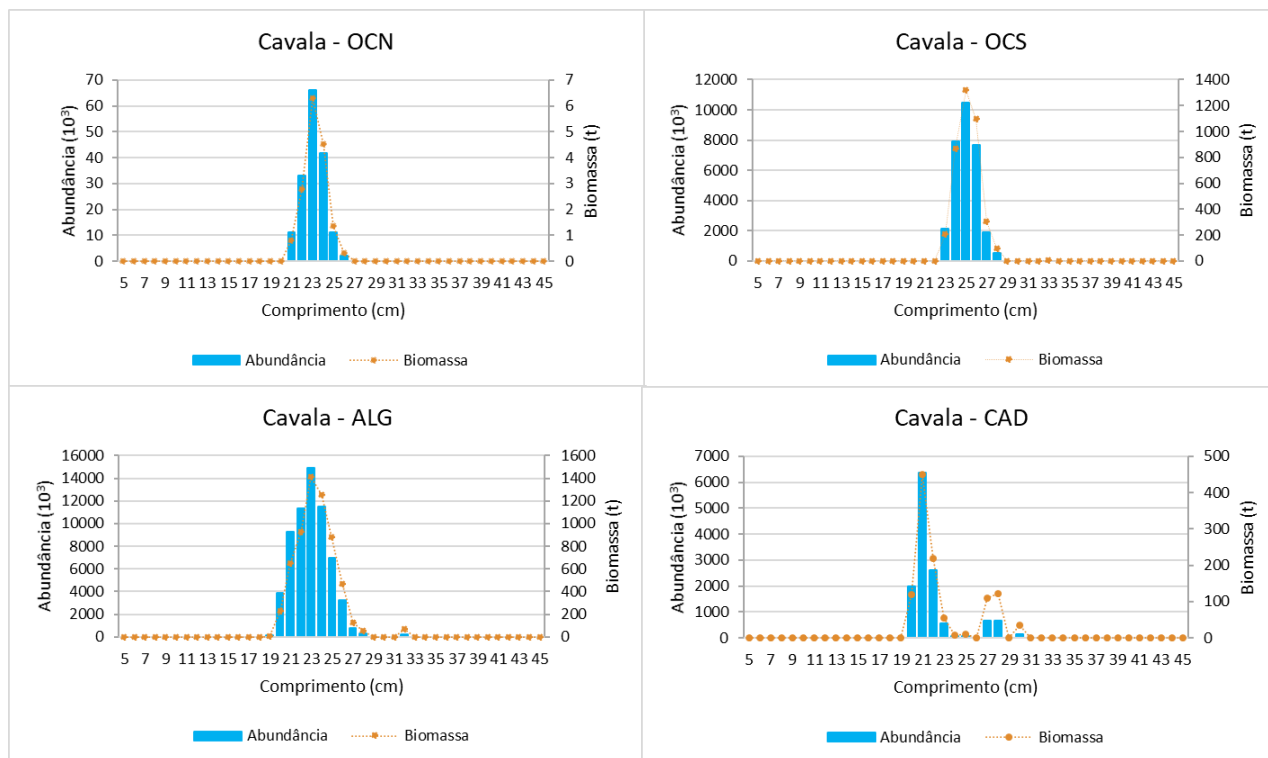
**Figura 23 - Evolução da abundância (milhões de indivíduos) e biomassa total (milhares de toneladas) de cavala nas campanhas PELAGO por zona geográfica.**

Verificou-se um aumento da abundância e biomassa de cavala na zona OCN e CAD, apesar dos valores serem muito reduzidos comparados com as outras zonas. Na OCN, a abundância foi muito alta em 2008, muito baixa em 2009 e 2013 e a espécie esteve ausente até 2021, reaparecendo em 2022. Na zona OCS, foi estimada uma abundância elevada em 2013, mas em 2020 a abundância e a biomassa foram baixas e diminuíram ainda mais em 2021 e 2022. Por outro lado, na zona ALG a maior abundância foi observada em 2008. Em 2020 a abundância e biomassa foram baixas como na zona OCS, mas ocorreu um ligeiro aumento em 2021 apesar de seguido de novo decréscimo em 2022. Na zona CAD, os maiores valores foram observados em 2009. Entre 2020 e 2022 a abundância e biomassa de cavala foi reduzida, mas a tendência foi crescente.

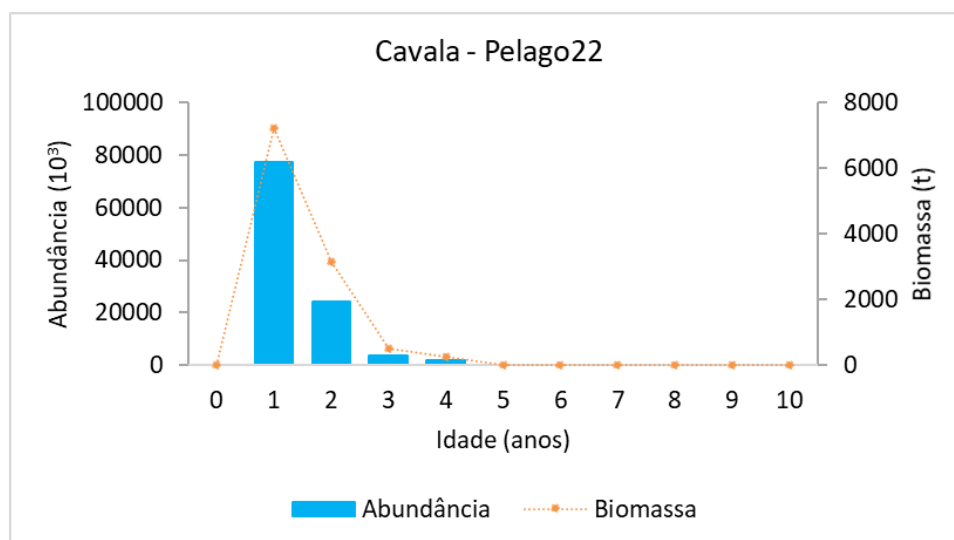
Na área amostrada, foi capturada cavala entre 19 e 32 cm de comprimento, com moda da abundância nos 21 e 24 cm e da biomassa nos 25 cm (Fig. 24); e idades entre 1 e 4 anos, a maioria de idade 1 e 2 anos (moda = 1 ano) (Fig. 26, Tabela 6). A maior abundância (59%) e biomassa (54%) ocorreram no Algarve (ALG), composta por indivíduos entre 19 e 32 cm (moda da abundância e biomassa = 23 cm) e idades de 1 a 4 anos, a maioria com 1 ano de idade. (Figs. 25 e 27, Tabela 6). Por outro lado, na zona OCS (representando 28,7% da abundância e 35% da biomassa), havia principalmente cavalas maiores e mais velhas (modas = 25 cm, 2 anos). Na zona CAD, a distribuição do comprimento apresentou uma moda principal aos 21 cm e uma moda secundária nos 28 cm, correspondendo aos grupos etários 1 e 2, respetivamente.



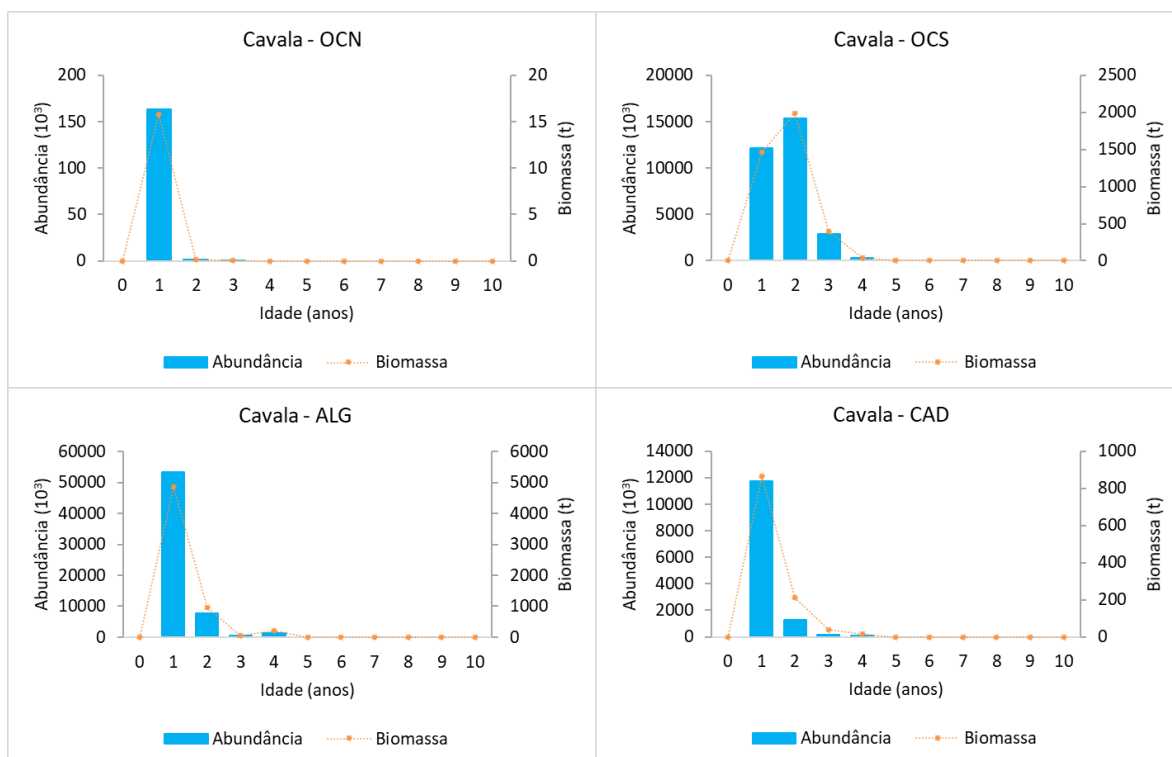
**Figura 24 - Distribuição da biomassa (milhares de indivíduos) e abundância total (toneladas) de cavala por classe de comprimento.**



**Figura 25 - Distribuição geográfica da biomassa (milhares de indivíduos) e abundância total (toneladas) de cavala por classe de comprimento.**



**Figura 26 - Distribuição por grupos de idade da abundância (milhares de indivíduos) e biomassa total (tonelada) de cavala.**



**Figura 27 - Distribuição geográfica da abundância (milhares de indivíduos) e biomassa total (tonelada) de cavala por grupo de idades.**

**Tabela 5 - Abundância e biomassa de cavala na PELAGO22 por zona e grupo de idade.**

Abundância (10 <sup>3</sup> )	Idade 0	Idade 1	Idade 2	Idade 3	Idade 4	Idade 5	Total Pelago22
OCN - 9aCN	0	163.5	1.2	0.6	0	0	165
OCS - 9aCS	0	12156.4	15302.3	2893.6	268.6	0	30621
ALG - 9aSA	0	53262.6	7643.9	466.6	1272.5	0	62646
CAD - 9aSC	0	11714.8	1250.0	165.4	94.7	0	13225
<b>Abundância Total</b>	0	77297	24197	3526	1636	0	106657
Biomassa (ton)	Idade 0	Idade 1	Idade 2	Idade 3	Idade 4	Idade 5	Total Pelago22
OCN - 9aCN	0	15.8	0.16	0.08	0	0	16
OCS - 9aCS	0	1466.6	1980.9	399.9	43.5	0	3891
ALG - 9aSA	0	4858.4	946.1	58.5	202.9	0	6066
CAD - 9aSC	0	865.5	212.7	36.8	15.1	0	1130
<b>Biomassa Total</b>	0	7206	3140	495	261	0	11103

**Nota** – Os resultados das componentes ambiental, plâncton e observação de aves e mamíferos serão brevemente adicionados a este relatório



IPMA

Instituto Português  
do Mar e da Atmosfera