

RELATÓRIOS DE CAMPANHA

CAMPANHA DE RASTREIO ACÚSTICO
PNAB – PELAGO17



Vitor Marques, Maria M. Angélico, Cristina Nunes, Anã Moreno,
Andreia V. Silva, Elisabete Henriques, Eva García Seoane, Eduardo
Soares, João Pastor, Paulo Oliveira, Pedro Amorim, Alexandra Silva



Edição
IPMA
Rua C – Aeroporto de Lisboa
1749-007 LISBOA
Portugal

Edição Digital
Conceição Almeida

Capa
Anabela Farinha / Conceição Almeida

Disponíveis no sitio web do IPMA
<http://ipma.pt/pt/publicacoes/index.jsp>

Todos os direitos reservados

Referência Bibliográfica

Vitor Marques, Maria M. Angélico, Cristina Nunes, Ana Moreno, Andreia V. Silva, Elisabete Henriques, Eva García Seoane, Eduardo Soares, João Pastor, Paulo Oliveira, Pedro Amorim e Alexandra Silva. Relatório da Campanha “Campanha de Rastreio Acústico PNAB – PELAGO17”. *Relatórios de Campanha*, 25p. (<http://ipma.pt>)

RELATÓRIO DA CAMPANHA

“CAMPANHA DE RASTREIO ACÚSTICO PNAB – PELAGO17”

Participantes na campanha:

Vitor Marques, Maria M. Angélico, Cristina Nunes, Ana Moreno, Andreia V. Silva, Elisabete Henriques, Eva García Seoane, Eduardo Soares, João Pastor, Paulo Oliveira, Pedro Amorim e Alexandra Silva

Índice

Índice	1
1. Introdução Geral	2
2. Sumário da Campanha	2
3. Metodologia	3
3.1. Amostragem	3
3.2. Rastreamento acústico	3
3.3. Plâncton e Ambiente	5
4. Resultados	6
4.1. Temperatura, salinidade e fluorescência	6
4.2. Distribuição e proporção das espécies pelágicas nas pescas	9
4.3. Biomassa, abundância e distribuição de sardinha e biqueirão	11
4.4. Sardinha: composição de comprimentos e idades	15
4.5. Biqueirão: composição de comprimentos e idades	19
4.6. Distribuição de ovos de peixe	21
5. Bibliografia	25
Anexo I – lista equipa técnica	26

1. Introdução Geral

As campanhas acústicas da série PELAGO são financiadas através de programas UE-DCF e nacionais e coordenadas com as campanhas acústicas de Espanha e França, e são discutidas e reportadas no âmbito do ICES - WGACEGG. A campanha acústica portuguesa realiza-se com o navio de investigação “Noruega” e ocorre anualmente durante a primavera, cobrindo as plataformas continentais de Portugal e a Baía de Cádiz, em Espanha.

Os principais objetivos das campanhas PELAGO incluem a monitorização da distribuição de abundância, através da integração de ecos, e o estudo de vários parâmetros biológicos para a sardinha (*Sardina pilchardus*), biqueirão (*Engraulis encrasicolus*), sarda (*Scomber scombrus*), cavala (*Scomber colias*), carapau (*Trachurus trachurus*) e outros pequenos peixes pelágicos. Concomitantemente com o rastreio acústico, realiza-se amostragem contínua de ovos e larvas de peixes através do amostrador CUFES – “Continuous Underway Fish Egg Sampler” e a caracterização hidrológica e biológica da coluna de água. Além disso, o censo de aves e mamíferos marinhos é também realizado durante o trajeto rastreado. O objetivo principal da campanha PELAGO17 foi descrever as distribuições espaciais de sardinha e biqueirão e estimar sua abundância nas plataformas continentais portuguesas e do Golfo de Cádiz. Este relatório apresenta a distribuição geográfica, a estimação de abundância e biomassa de sardinha e biqueirão e ainda a distribuição dos ovos destas espécies, derivada das amostras da CUFES.

2. Sumário da Campanha

A biomassa estimada de sardinha foi de 81 mil toneladas para toda a área, representando uma redução significativa em relação às estimativas da PELAGO16 (172 mil toneladas). A redução da biomassa foi verificada em toda a área amostrada, com menor expressão na zona OCS. A diminuição da abundância foi ainda mais significativa devido à baixa abundância de pequenas sardinhas (<16 cm), em particular nas principais áreas de recrutamento (OCN e CAD). A biomassa de biqueirão foi estimada em 29,3 mil toneladas, representado também uma diminuição em relação às estimativas da PELAGO16 (65,4 mil toneladas). A distribuição

de ovos mostrou baixa abundância de ovos de sardinha na costa oeste e média abundância na zona sul. Por outro lado, as densidades de ovos de biqueirão foram mais elevadas do que em campanhas anteriores, em particular na costa NW.

3. Metodologia

3.1. Amostragem

Em 2017 as campanhas PELAGO e DEPM de sardinha sofreram um atraso no seu início devido a problemas técnicos do navio e ainda devido à instalação de novos transdutores para se poder usar a sonda Simrad EK60. Por este fato, as 2 campanhas sobrepuseram-se parcialmente no tempo. Durante o período em que as campanhas se sobrepuseram, o rastreio acústico foi efetuado durante o dia, enquanto as estações para recolha de plâncton e as estações de CTD foram realizadas à noite. As estações de pesca realizadas serviram para os objetivos de ambas as campanhas. Na tabela 1 apresenta-se um sumário dos trabalhos realizados por período de amostragem e por região.

3.2. Rastreio acústico

A execução da pesquisa acústica e a estimativa da abundância seguiram as metodologias adotadas pelo ICES WGACEGG. A área de pesquisa, sobre a plataforma continental até a isóbata de 200 m, foi coberta seguindo uma grelha paralela com uma distância média entre transectos de 8 milhas náuticas. A velocidade média de pesquisa foi de 8 nós e os sinais acústicos foram integrados em intervalos de uma milha náutica. A integração dos ecos foi realizada com uma ecosonda científica Simrad EK60, 38 kHz e 120 KHz, utilizada pela primeira vez. Os dados acústicos foram registados com o software MOVIES + (Weill et al., 1993), que também foi usado para integrar a energia acústica de peixe. O fundo do ecograma foi corrigido manualmente antes da extração de energia acústica. Foi realizada uma calibração acústica com uma esfera de cobre, seguindo os procedimentos padrão (Foote et al., 1981). Para fins de apresentação e comparação de resultados, a área pesquisada foi dividida, como de costume, em 4 sub-áreas ou regiões: OCN (de Caminha a Nazaré), OCS (da Nazaré ao Cabo

S. Vicente), Algarve (do Cabo S. Vicente para VR Santo António) e Cádiz (de VR Santo António a Cabo Trafalgar).

Tabela 1. PNAB-IPMA: PT-DEPM17-PIL & PELAGO17. Sumário da campanha, por região.

	OCN (NW)	OCS (SW)	ALG (S)	Cadiz (S)
Navio	Noruega	Noruega	Noruega	Noruega
Datas	25-27/04; 29/04; 6-10/05	12-15/05; 21- 24/05	25/05; 3-6/06	28-31/05
AMOSTRAGEM DE OVOS E HIDROGRAFIA	OCN (NW)	OCS (SW)	ALG (S)	Cadiz (S)
SST (°C) max/média/min	17.62/16.20/13.9 7	19.62/17.75/16.3 7	21.0/19.2/16.9	22.5/20.8/19.0
Estações CTFD	112	69	73+25	100
Transectos CUFES PELAGO	17	29	15	11
Amostras CUFES – PELAGO	169	194	97	115
Tot ovos PIL (amostras positivas)	3002 (94)	422 (62)	330 (42)	118 (33)
Tot eggs ANE (amostras positivas)	27860 (129)	8009 (108)	4195 (68)	12820 (85)
Max ovos/m3 por amostra PIL	112.27	4.98	8.26	1.73
Max ovos/m3 por amostra ANE	290.53	86.71	223.33	110.33
RASTREIO ACÚSTICO e PESCA	OCN (NW)	OCS (SW)	ALG (S)	Cadiz
Nº de radiais acusticas (nm)	17(453)	29(415)	14(166)	11(194)
Nº de pescas R/V (pelágicas/fundo)	8/6	18/1	21/4 (10/1 apenas DEPM)	10/6 (2/3 apenas DEPM)
Nº de pescas (CV) - PIL	6	5	5	0
Nº de pescas (CV) - HOM	4	0	2	0
Nº pescas RV (positivas) - PIL	6	6	18 (8 apenas DEPM)	13 (4 apenas DEPM)
Nº pescas RV (positivas) - HOM	7	6	13 (10 apenas DEPM)	5 (3 apenas DEPM)
Nº pescas RV (positivas) - MAC	2	2	0	1
Nº pescas RV (positivas) - MAS	7	8	17 (9 apenas DEPM)	4 (2 apenas DEPM)
Nº pescas RV (positivas) - ANE	6	0	1	10 (3 apenas DEPM)
Gama prof. (m) (pelagico/fundo) RV operações de pesca	14-110/ 83-149	19-164/ 88	23-52/ 74-99	19-52/ 56-104
Período do dia coberto pelas pescas RV (pelagico/fundo)	08:27-17:54/ 09:50-17:49	7:19-19:51/ 16:33	7:33-19:57/ 7:35-17:29	7:21-17:56/ 7:52-13:37
Nº total de peixes amostrados - PIL	470	537	1243	634
Nº total de peixes amostrados - HOM	423	188	554	144
Nº total de peixes amostrados - MAC	0	4	0	0
Nº total de peixes amostrados - MAS	106	197	561	39
Nº total de peixes amostrados - ANE	399	0	0	367
Nº otólitos recolhidos - PIL	415	523	941	377
Nº otólitos recolhidos – HOM	351	181	487	144
Nº otólitos recolhidos - MAC	0	4	0	0
Nº otólitos recolhidos - MAS	80	146	430	39
Nº otólitos recolhidos - ANE	164	0	0	163

Notas:

As campanhas PELAGO e DEPM foram parcialmente sobrepostas durante o período: 25Abril-24Maio

Algumas estações de pesca incluídas na tabela foram obtidas durante a parte da campanha apenas dedicada ao DEPM, no Sul.

CV – navio comercial

RV – navio de investigação

Foram encontradas dificuldades na estimativa de biomassa na área do Ocidental Norte (OCN), uma vez que os lances de pesca nem sempre foram bem-sucedidos. Portanto, para a região norte, neste rastreio em particular, a atribuição de energia acústica foi suportada pelas observações da densidade dos ovos. Alguns cardumes foram alocados diretamente a sardinha, devido às características morfológicas e de densidade dos cardumes, típicas da sardinha adulta, nesta região. Um cardume importante, na radial 3 também foi atribuído a sardinha, devido à abundância de ovos amostrados pela CUFES na vizinhança (Figura 3.5) que pode ter derivado da localização deste cardume.

Para recolher os dados biológicos, utilizaram-se redes de arrasto pelágico e de fundo. As amostras da pesca também foram usadas para identificar as espécies e para dividir a energia acústica por espécie e por comprimento, dentro de cada espécie. A pesca foi realizada de acordo com as informações dos ecogramas. No entanto, devido à presença de artes de pesca comerciais fixas ou de fundos irregulares e rochosos, nem sempre foi possível pescar em algumas áreas. A amostragem biológica de sardinha, biqueirão, sarda, cavala e carapau foi realizada sempre que as espécies estavam presentes nos lances. Além disso, foram recolhidos os otólitos de sardinha, biqueirão, cavala, sarda e carapau. Os otólitos são usados para a leitura de idades e para a produção de Chaves de Comprimento Idade (ALK's). Para a sardinha e o biqueirão, a abundância ($\times 1\ 000$) por faixa etária e área, é estimada a partir da combinação da chave de idades conjuntamente com as estimativas de abundância por classes de comprimento, em cada área.

3.3. Plâncton e Ambiente

Durante as campanhas conjuntas DEPM e PELAGO e durante a parte da campanha apenas dedicada à acústica, durante o dia, fez-se a recolha regular das amostras do sistema CUFES ao longo do trajeto de rastreio, conjuntamente com as observações de temperatura, salinidade e fluorescência, georeferenciadas com GPS. As amostras para o DEPM foram recolhidas normalmente à noite, para não interromper o rastreio acústico. Nas estações pré definidas ao longo dos transectos de DEPM foram recolhidas amostras com arrastos verticais de redes CalVet (com intervalos de 3 ou 6 milhas e até à profundidade de 200m,

conjuntamente com perfis de CTDF. O sistema CUFES continuou a trabalhar durante a noite para a recolha contínua de plâncton e parâmetros hidrológicos. Para completar o rastreio de zooplâncton, foram realizados arrastos oblíquos com rede Bongo60, no início e a meio da plataforma, alternadamente 1 por transecto. As amostras de plâncton foram preservadas a bordo com uma solução de formaldeído a 4%, em água destilada, para posterior processamento em laboratório.

Equipamento de recolha de plâncton e dados de hidrologia:

- CUFES: malhagem 335 μm , amostragem contínua na superfície ($\sim 3\text{m}$),
- CalVET: estrutura adaptada (redes duplas CalVET (abertura de boca de 25cm) + CTDF), tamanho de malha de 150 μm , perfis verticais através de toda a coluna de água,
- BONGO: redes duplas com abertura de boca de 60cm (malhagem: 200, 500 μm), arrastos oblíquos através da coluna de água,
- CTDF (RBR - Concerto): perfis de temperatura, salinidade e fluorescência (clorofila).

4. Resultados

4.1. Temperatura, salinidade e fluorescência

As distribuições de temperatura da superfície, salinidade e fluorescência são mostradas nas figuras 1 e 2. Em 2017, a campanha cobriu a costa Sul no início de junho, quando as temperaturas da superfície do mar já eram bastante elevadas (atingindo 21°C) na parte oriental da Baía de Cádiz. Na costa ocidental, monitorizada durante um período prolongado, as temperaturas da superfície variaram entre 13,5 °C e 17,5 °C, na OCN e entre 17 °C e 19 °C, na OCS. Quando a amostragem ocorreu na região mais ao norte, as águas mais frias de origem continental e os picos de fluorescência associados foram muito evidentes.

No geral, para o período principal da campanha, como terminou mais tarde em relação aos anos anteriores, a temperatura da água foi superior à que normalmente ocorre nas campanhas correspondentes, dentro da série histórica. No entanto, a estratificação térmica de Primavera estava apenas a começar no Norte, enquanto já era bastante evidente mais para o Sul e, em particular, na costa Sul. Globalmente, na área rastreada, as concentrações

de clorofila observadas em Maio -Junho foram inferiores às densidades observadas em outras campanhas da série de campanhas acústicas de Primavera.

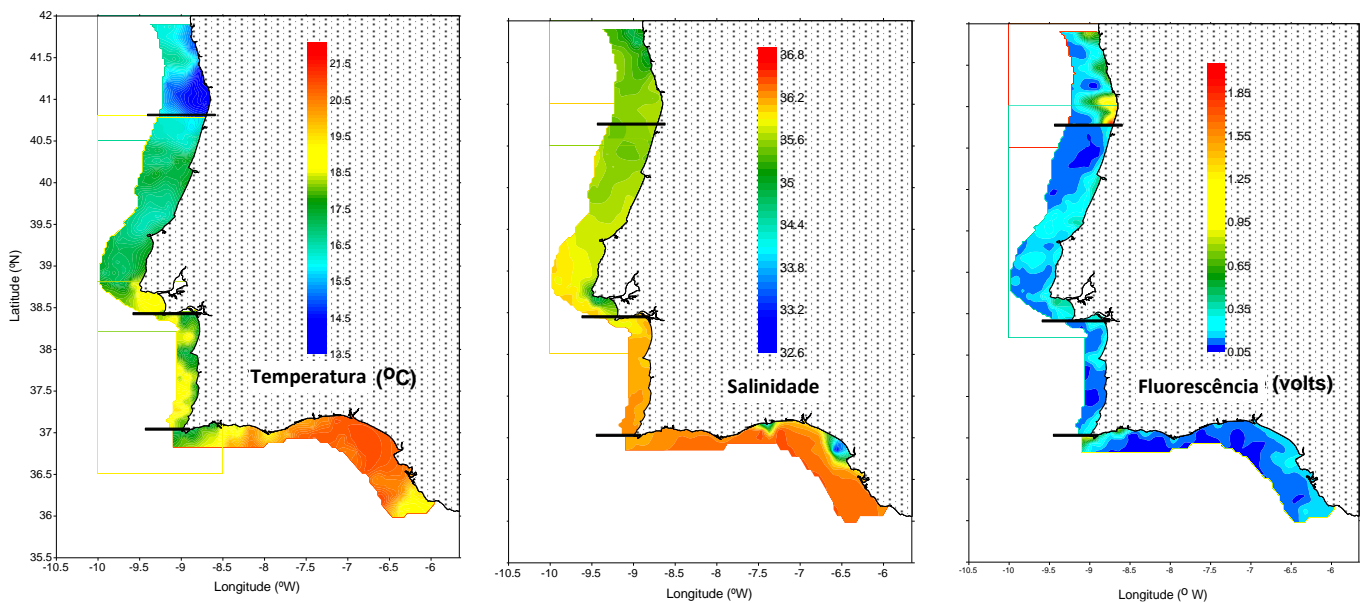
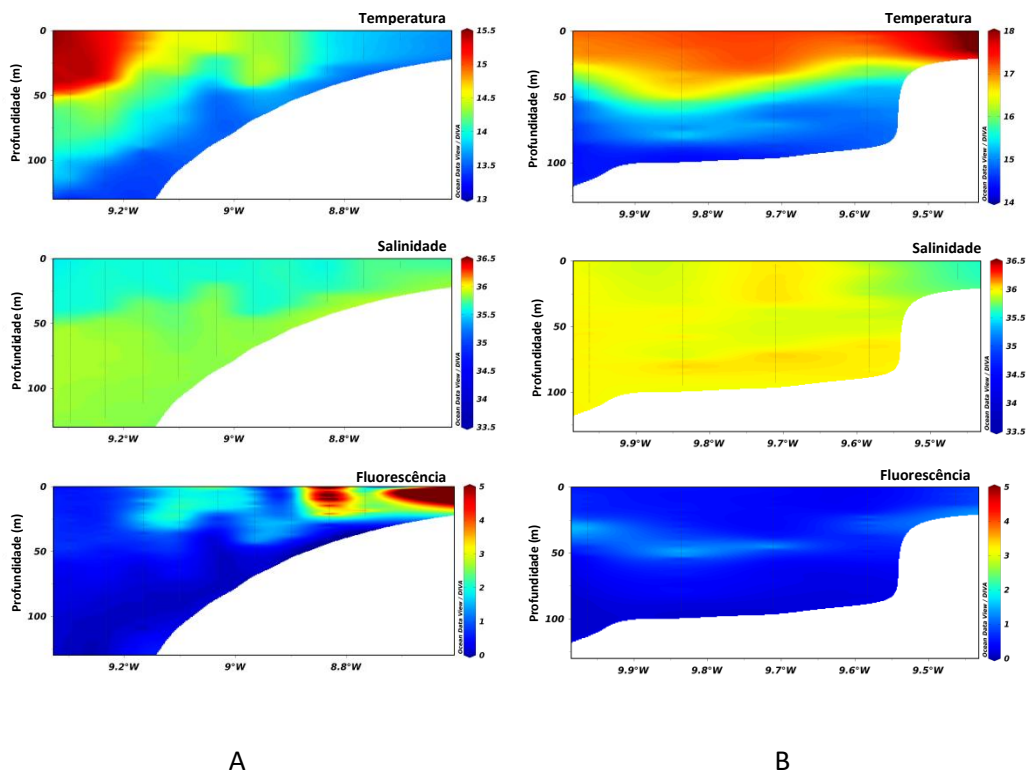


Figura 1 - Distribuição da temperatura de superfície, da salinidade e da fluorescência obtidas pelos sensores associados ao sistema CUFES durante a campanha conjunta DEPM + PELAGO no Oeste (25Abril-24Maio) e PELAGO no Sul (28 de Maio -6 Junho).



A

B

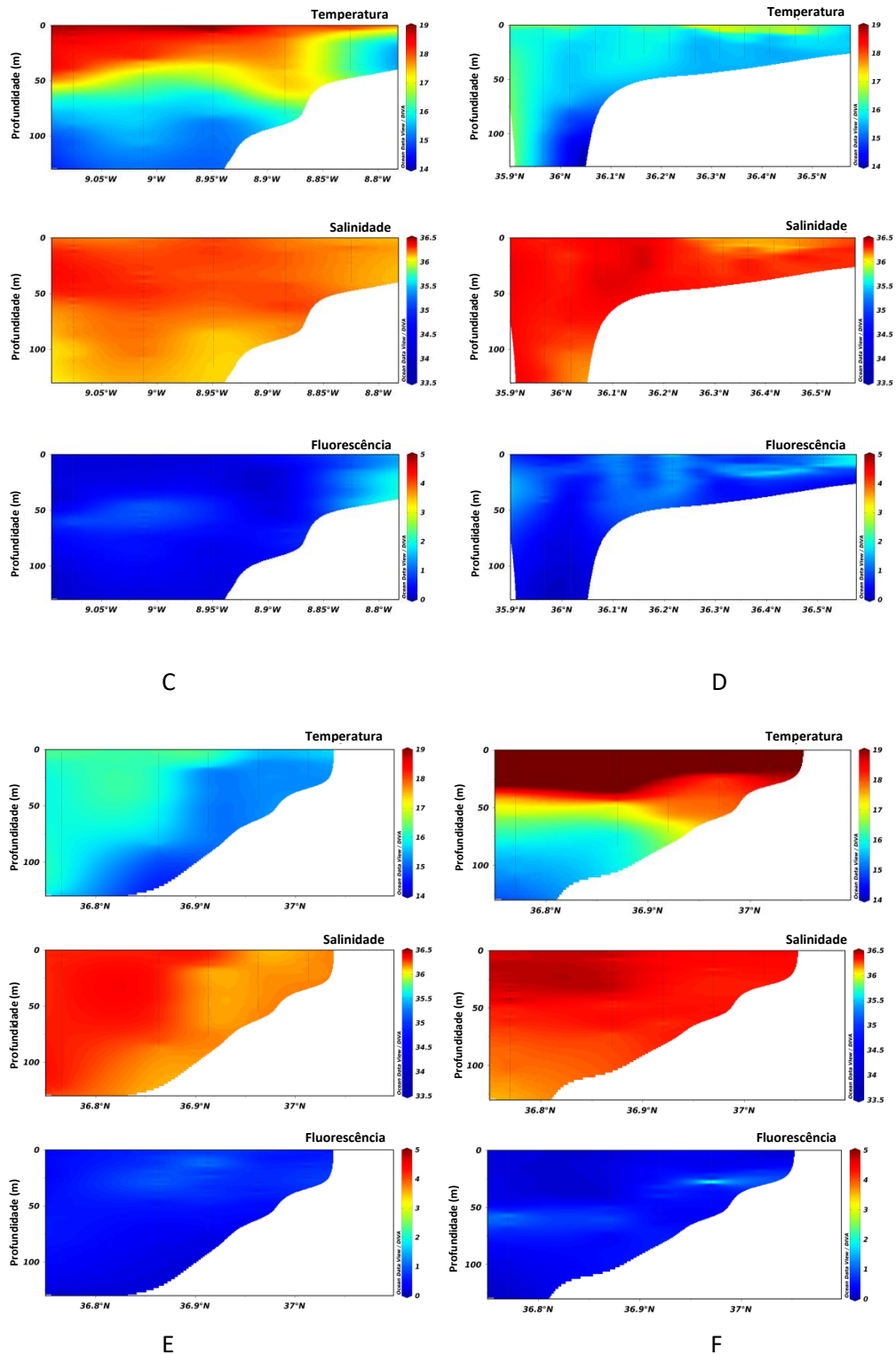


Figura 2 - Secções de temperatura, salinidade e clorofila obtidas com o CTD associado ao sistema CalVET. (A) plataforma Noroeste do rio Douro (B) "Promontório da Estremadura", a Norte de Lisboa (C) plataforma Sudoeste do Alentejo; (D) plataforma Sudeste da Baía de Cádiz e (E) costa Sul ao largo do Algarve em meados de Março (DEPM) e (F) costa Sul do Algarve no início de Junho (PELAGO). (E) e (F) são a mesma secção em duas ocasiões temporais distintas (as diferenças na estrutura da água são muito claras).

4.2. Distribuição e proporção das espécies pelágicas nas pescas

No total, foram realizadas 74 estações de pesca durante toda a campanha (PELAGO e DEPM), 57 pescas pelágicas e 17 arrastos de fundo. Os primeiros 16 lances correspondem à primeira parte da campanha, exclusiva do DEPM (Tabela 1 e Figura 3). Durante a campanha PELAGO17, 62% dos lances foram positivos para sardinha, mas esta espécie representou apenas cerca de 15% do peixe capturado (em número), continuando com a tendência negativa dos últimos anos.

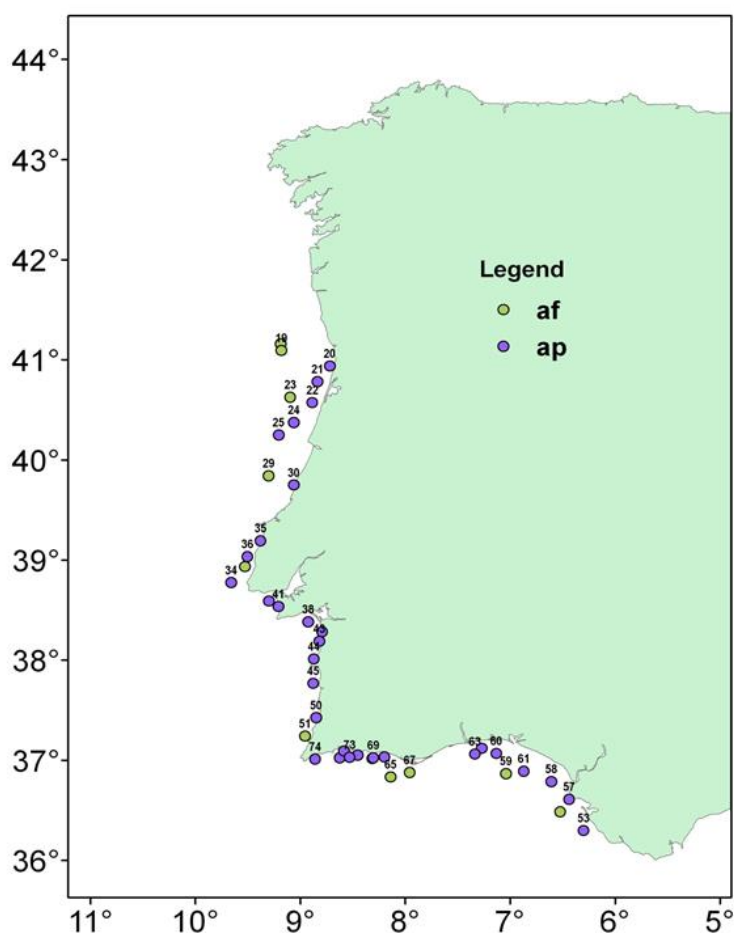


Figura 3 - Localização dos arrastos de pesca realizados (com mis de 30 peixes) com o RV “Noruega”: af- arrasto de fundo; ap – arrasto pelágico.

A sardinha foi capturada em números muito baixos na área do Ocidental Norte (OCN) e estava presente principalmente nas pescas realizadas nas áreas Ocidental Sul (OCS) e no Sul (ALG e

CAD) (Figura 4). O biqueirão esteve presente em 28% dos lances, concentrados quase exclusivamente nas áreas Ocidental Norte (OCN) e no Sul, mas representaram mais de 60% (em números) dos peixes capturados durante a campanha (Figura 4). Quanto aos outros peixes pelágicos (cavalas, cavalas e cavalas), foram capturados em menor número (cerca de 13%), com a cavala presente principalmente na zona Ocidental Sul (OCS) e no Algarve, mas com presença crescente na área Ocidental Norte (OCN).

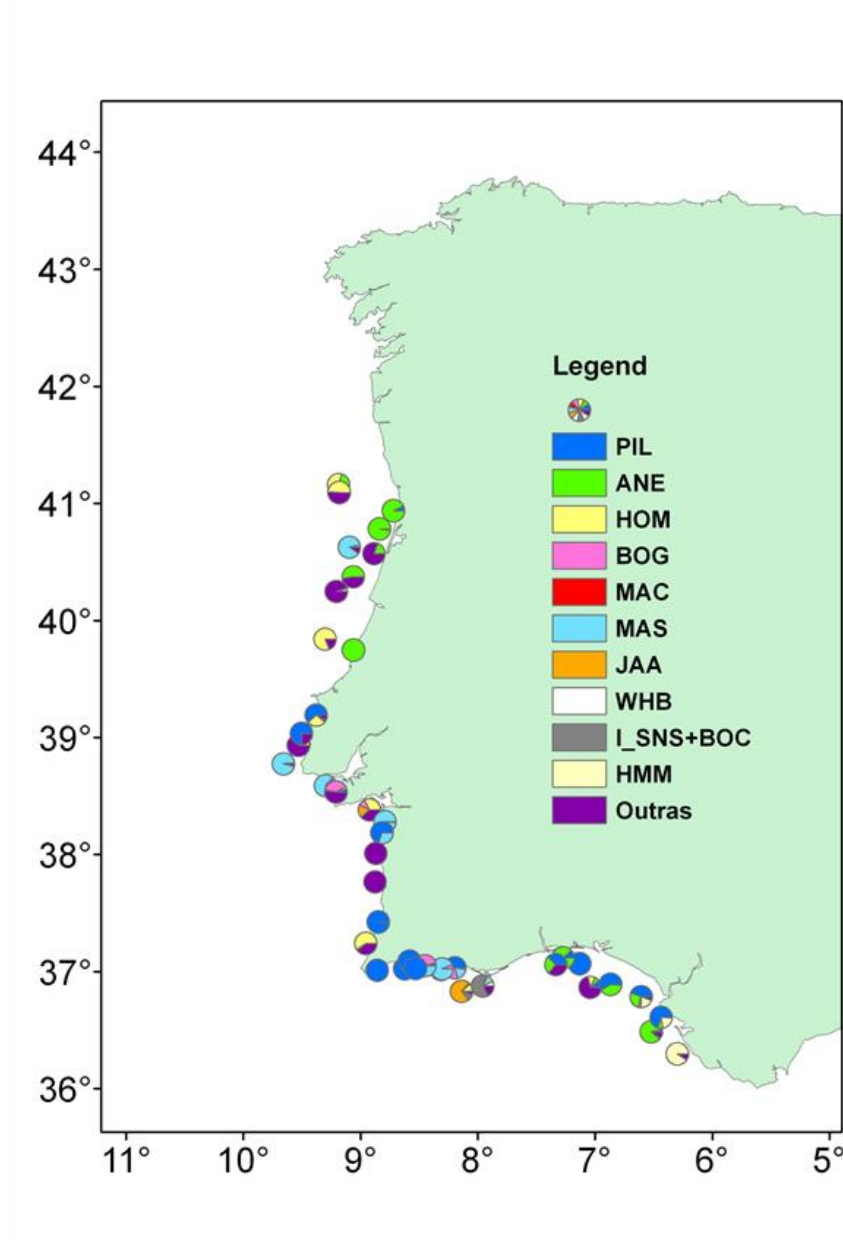


Figura 4 - Composição, por espécies, nas estações de pesca (em número). (PIL-sardinha, ANE-biqueirão; BOG-boga, HOM-carapau, MAC-sarda, MAS-cavala, WHB- verdinho, JAA-carapau negrão, HMM- carapau amarelo, SNS- trompeteiro, BOC- mini-saia).

4.3. Biomassa, abundância e distribuição de sardinha e biqueirão

As Figuras 5 e 6 mostram a distribuição da energia acústica atribuída a sardinha e biqueirão; ambas as espécies apresentando um padrão de distribuição por bolsas. Em particular, a energia da sardinha na área do Ocidental Norte (OCN) era muito escassa, restrita a apenas alguns transetos. Os principais focos da energia acústica de sardinha, localizavam-se entre Peniche e Lisboa, a Sul de Sines e na parte ocidental do Algarve (Figura 5). Quanto ao biqueirão, a energia acústica na costa oeste foi concentrada na área entre o Porto e a Nazaré, enquanto na costa sul, estava localizada exclusivamente a leste de Faro, e principalmente nas águas espanholas de Cádiz (Figura 6).

A estimativa de biomassa da sardinha foi de 81 mil toneladas para toda a área (Tabela 2) representando uma redução significativa em relação à campanha PELAGO16 (172 mil toneladas). Essa redução de biomassa deveu-se principalmente a uma forte redução na zona OCN, 11,9 mil toneladas em 2017 em comparação com 30 mil toneladas na campanha de 2016. A biomassa nesta zona foi semelhante à obtida na PELAGO13 (9 mil toneladas).

Tabela 2. Pelago17: abundância e biomassa de sardinha por zona e no total.

Sardinha	OCN	OCS	ALG	CAD	TOTAL
Número (milhares)	232 547	604 613	823 248	361 162	2 021 570
Biomassa (toneladas)	11 878	30 233	34 116	4 757	80 984

Tabela 3. Pelago17: abundância e biomassa de biqueirão por zona e no total.

Biqueirão	OCN	OCS	ALG	CAD	TOTAL
Número (milhares)	1 015 135	0	136 892	1 717 806	2 869 833
Biomassa (toneladas)	15 481	0	1 208	12 589	29 288

Na área total, a estimativa de biomassa (81 mil toneladas) compara-se com a biomassa total estimada para a campanha PELAGO15 (78 mil toneladas). A Tabela 2 apresenta a abundância e a biomassa da sardinha em cada zona. A biomassa estimada de biqueirão para toda a área pesquisada foi de 29,3 mil toneladas, correspondendo a uma abundância estimada de 2869,8 milhões de peixes (Tabela 3). A ocorrência desta espécie foi detetada nas áreas OCN, ALG e CAD, sendo mais abundante em CAD (1717,8 milhões de peixes, 12,6 mil toneladas) e OCN (1015,1 milhões de peixes, 15,5 toneladas) e muito menos abundante em ALG (136,9 milhões de peixes, 1,2 mil toneladas).

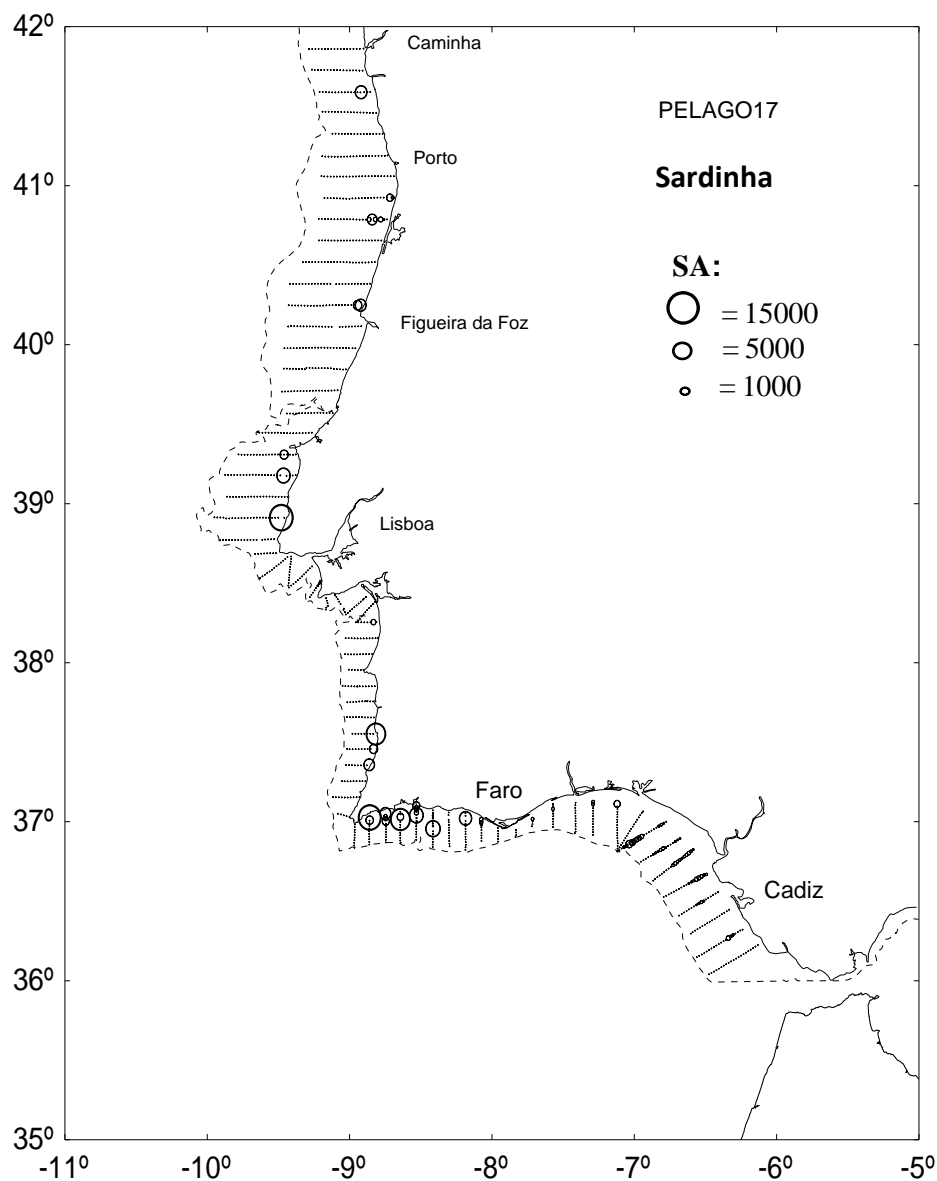


Figura 5 - Distribuição espacial da energia acústica atribuída a sardinha. A área dos círculos é proporcional à energia (S_A - m^2/nm^2).

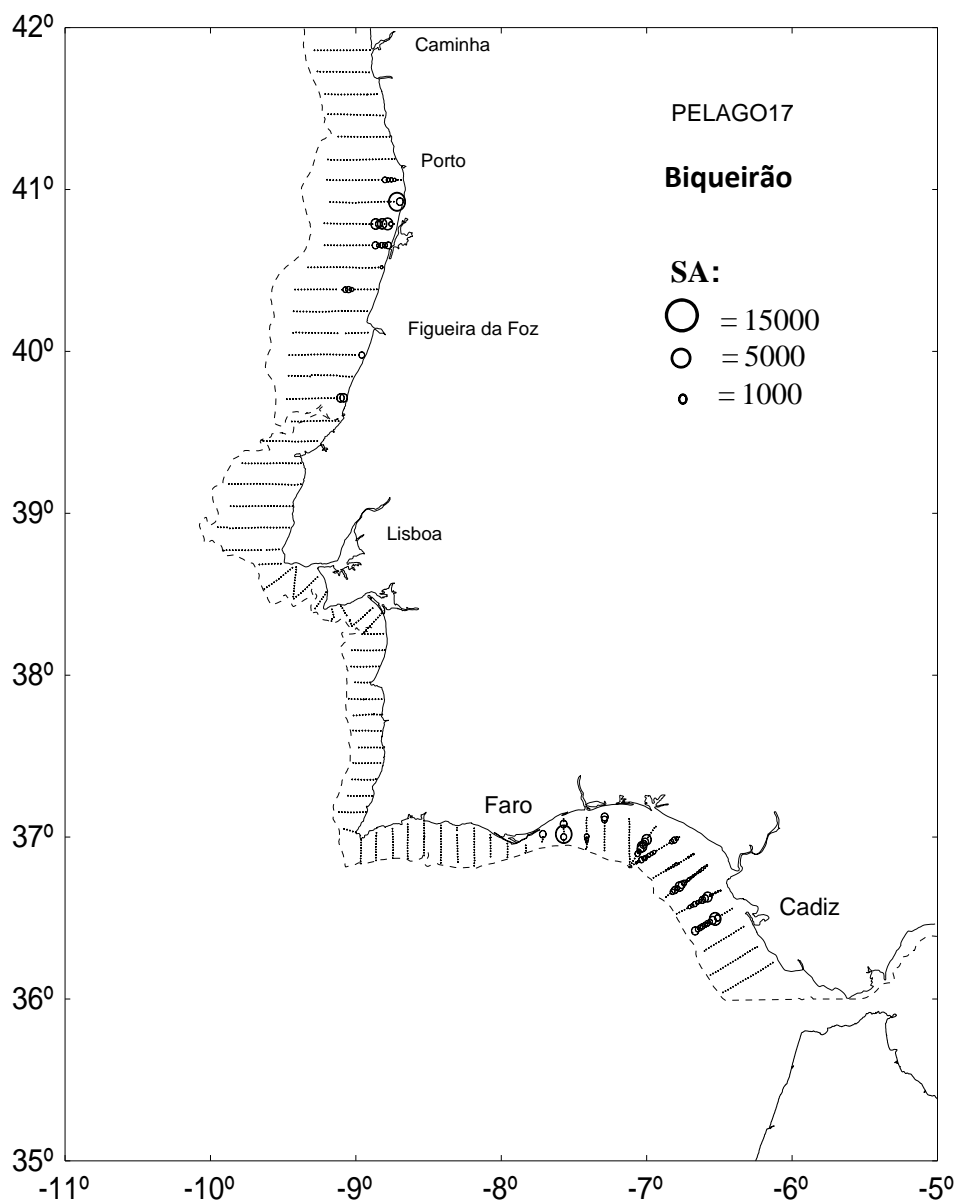


Figura 6 - Distribuição espacial da energia acústica atribuída a biqueirão. A área dos círculos é proporcional à energia ($S_A - m^2/nm^2$).

As Figuras 7 e 8 mostram a evolução da biomassa da sardinha (mil toneladas) e a abundância (mil milhões de peixes) ao longo da série temporal desde o ano de 2005, em cada zona. A Figura 9 mostra a evolução da biomassa de biqueirão desde o ano de 2005, para a costa oeste portuguesa e para o sul (Algarve e Golfo de Cádiz em conjunto).

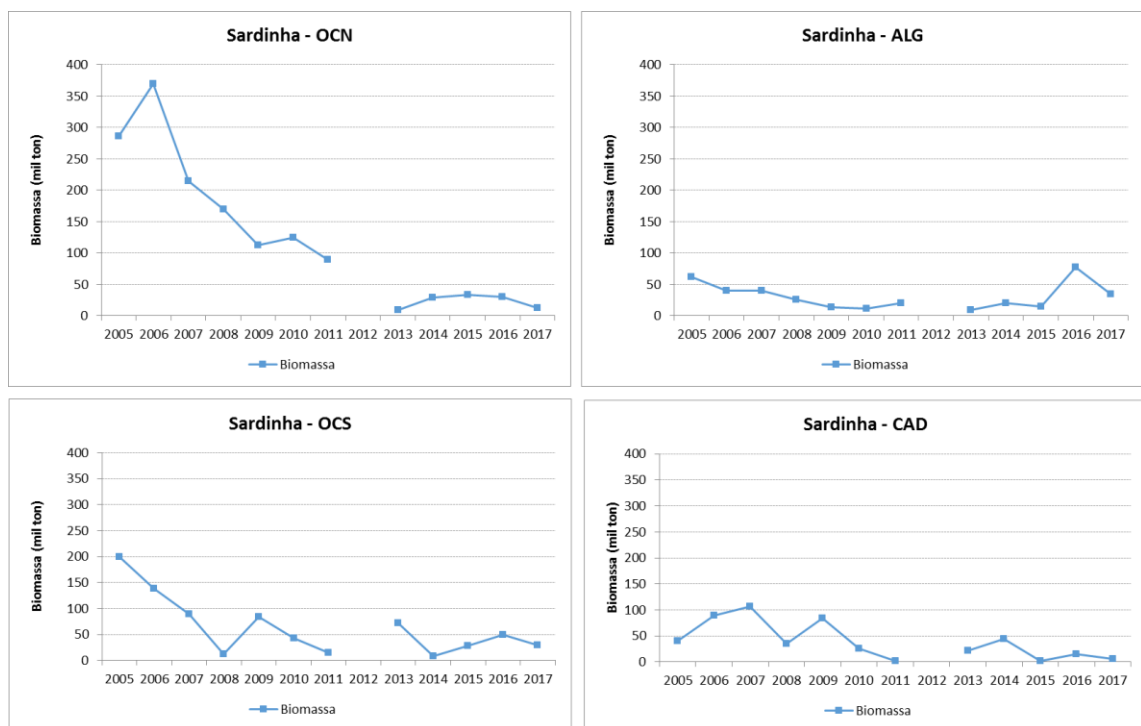


Figura 7 – Evolução da biomassa de sardinha (milhares de toneladas), em cada zona, desde 2005.

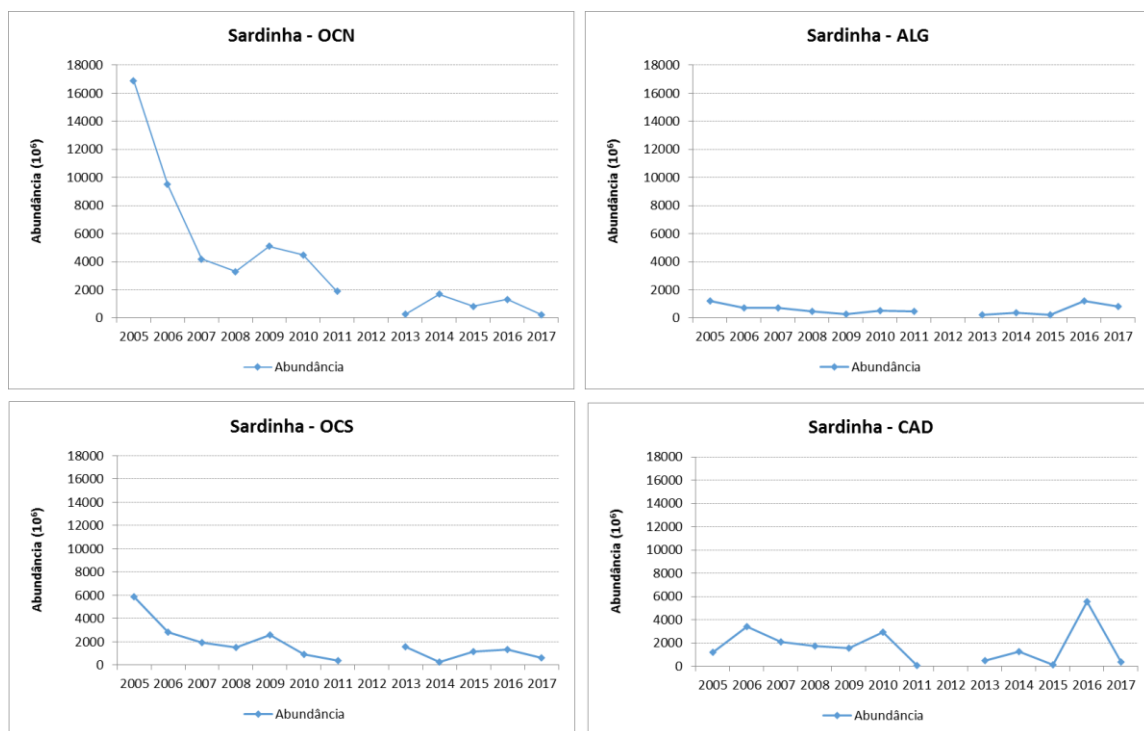


Figura 8 – Evolução da abundância de sardinha (milhões de peixes), em cada zona, desde 2005.

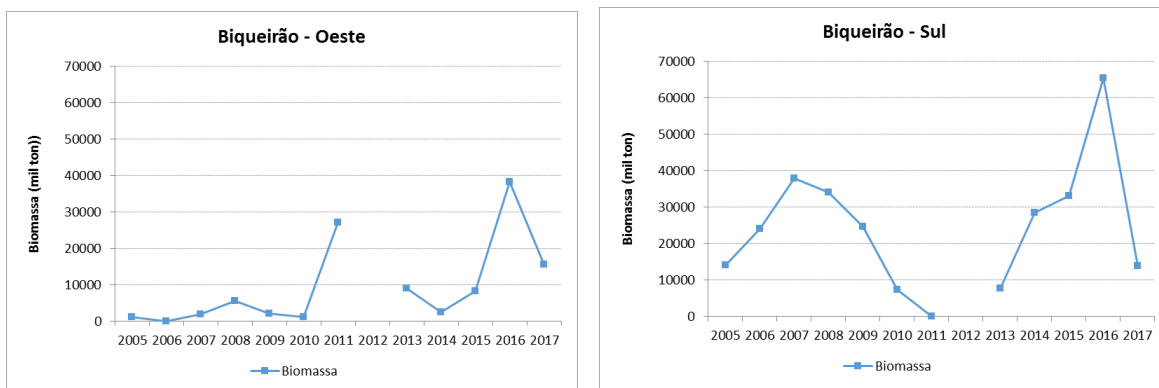


Figura 9 - Evolução da biomassa de biqueirão (milhares de toneladas) na costa Oeste e na costa Sul (Algarve e Baía de Cádiz).

4.4. Sardinha: composição de comprimentos e idades

As Figuras 10 e 11 apresentam a composição dos comprimentos e das idades das sardinhas para cada uma das áreas geográficas. A distribuição de comprimentos apresentou, como em anos anteriores, grande variabilidade geográfica. Nas zonas OCN e CAD observou-se uma predominância de sardinhas pequenas seguindo uma distribuição unimodal. Contudo, na OCN não se observaram praticamente juvenis (<16 cm) enquanto que em CAD 90% da sardinha era juvenil. Os juvenis de sardinha foram observados quase exclusivamente nas zonas de Cádiz e no Algarve e, portanto, praticamente ausentes na costa oeste. Na tabela 4 apresenta-se a abundância e biomassa de sardinha por zona geográfica e grupo de idade. A sardinha de idade 1, correspondendo ao recrutamento de 2016, somou 718 milhões de indivíduos, distribuídos por toda a zona amostrada, mas em maior número na zona OCS. Nesta zona também se observaram as sardinhas de maiores comprimentos, embora a idade modal tenha correspondido aos 2 anos. No Algarve, a sardinha apresentou uma distribuição de comprimentos bimodal, com idades entre 0 e 8 anos, e idades modais nos 2 e 5 anos.

Na Figura 12 está representada a composição dos comprimentos e das idades das sardinhas no total da campanha Pelago17.

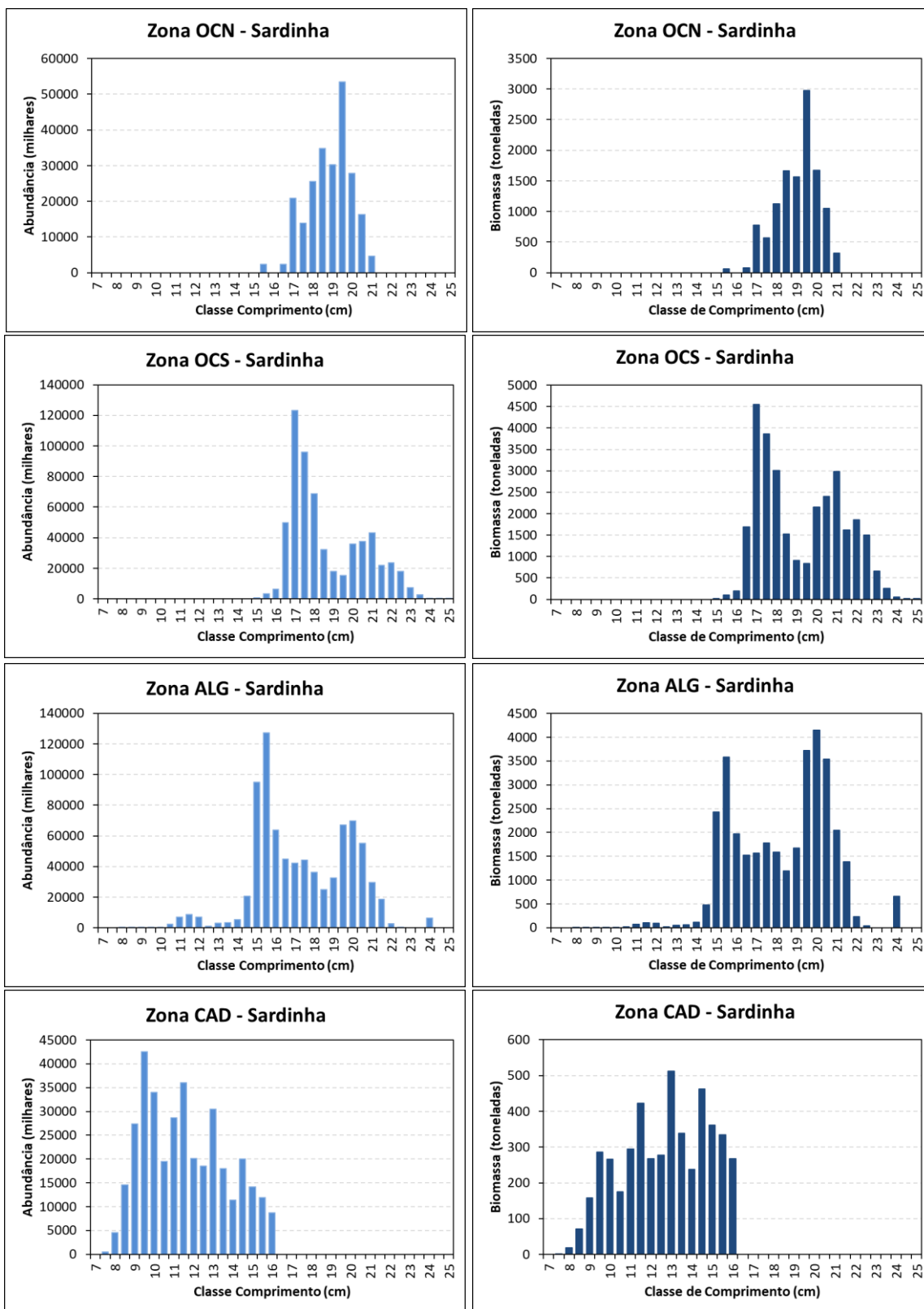


Figura 10 – Sardinha: distribuição da abundância e biomassa de sardinha, por classes de comprimento, para cada zona.

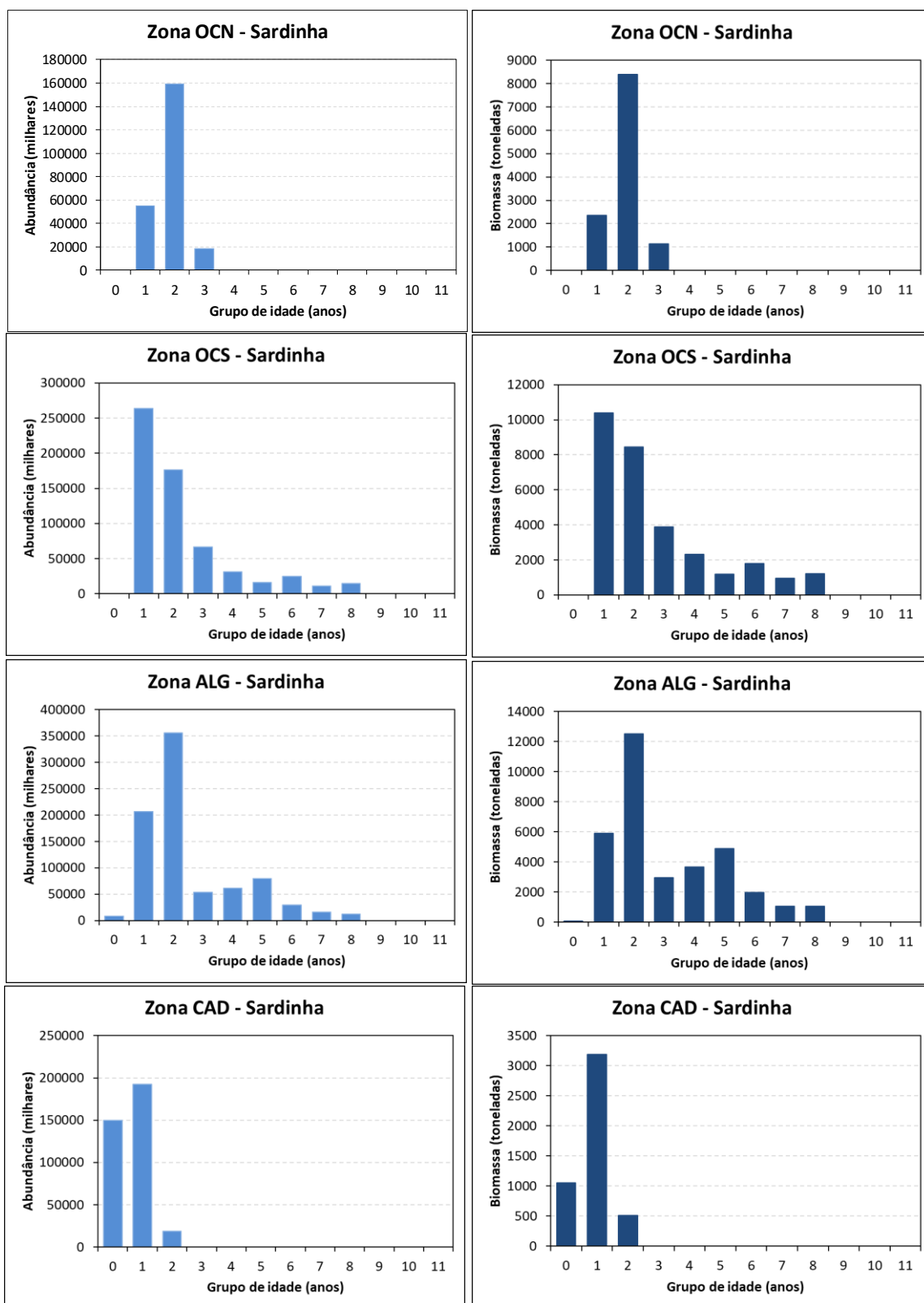


Figura 11 – Sardinha: distribuição da abundância e biomassa de sardinha, por grupos de idade, para cada zona.

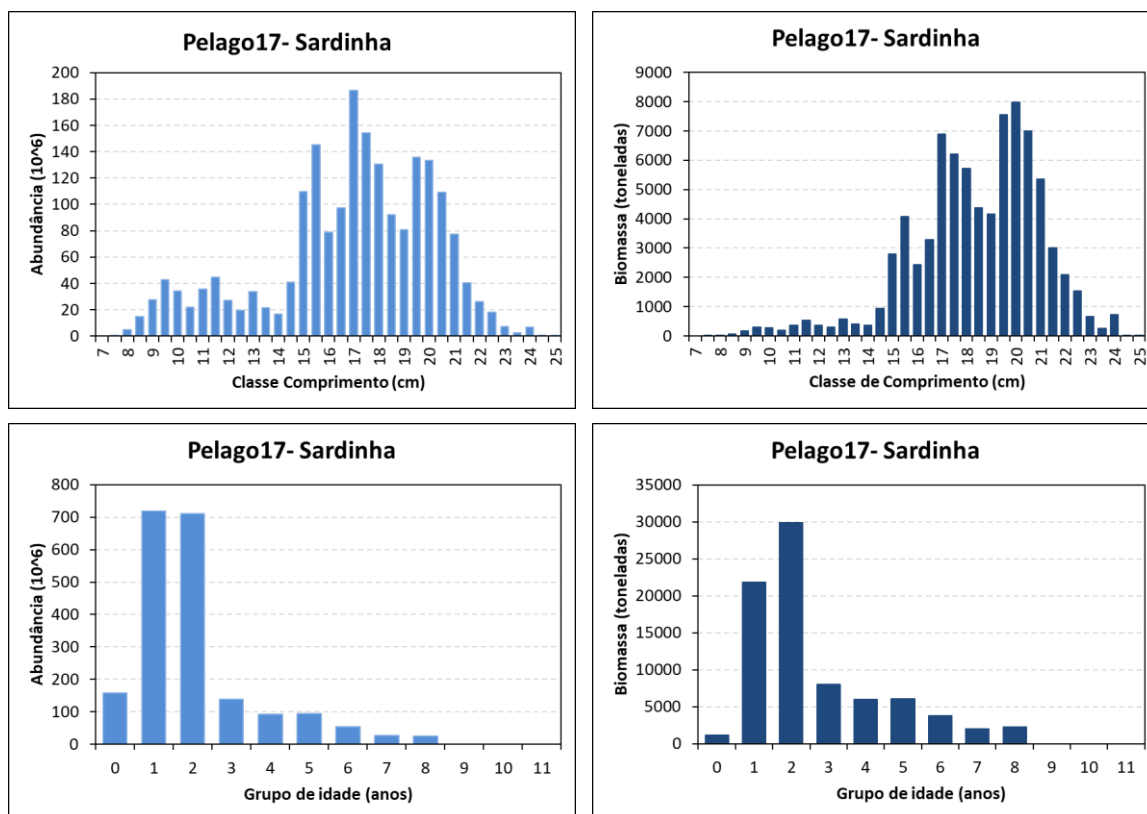


Figura 12 – Sardinha: distribuição da abundância e biomassa de sardinha, por classes de comprimento, no total da campanha Pelago17.

Tabela 4 – Abundância e Biomassa de Sardinha por zona geográfica e grupo de idade.

Abundância (Milhares)	0	1	2	3	4	5	6+	Total Idade 1+	Total Pelago17
OCN	0	55 211	159 043	18 294	0	0	0	232 547	232 547
OCS	0	263 717	176 745	66 685	31 293	15 853	50 320	604 613	604 613
ALG	8 341	206 235	356 014	54 138	61 465	79 488	57 567	814 907	823 248
CAD	149 915	192 627	18 620	0	0	0	0	211 247	361 162
Total por idade	158 256	717 789	710 421	139 117	92 758	95 341	107 887	1 863 314	2 021 570
Biomassa (Toneladas)	0	1	2	3	4	5	6+	Total Idade 1+	Total Pelago17
OCN	0	2 356	8 393	1 129	0	0	0	11 878	11 878
OCS	0	10 403	8 460	3 897	2 323	1 184	3 966	30 233	30 233
ALG	77	5 908	12 509	2 965	3 654	4 904	4 099	34 039	34 116
CAD	1 053	3 194	510	0	0	0	0	3 704	4 757
Total por idade	1 130	21 861	29 873	7 991	5 977	6 087	8 065	79 854	80 984

4.5. Biqueirão: composição de comprimentos e idades

As estimativas da abundância e da biomassa de biqueirão, por classes de comprimento em cada uma das três áreas de ocorrência de biqueirão, são apresentadas na Figura 13. Na OCN, a moda dos comprimentos foi de cerca de 13,0 cm e de 11,0 cm no ALG. A distribuição de comprimentos na zona de Cádiz foi trimodal, com comprimentos modais 8,5 cm, 11,0 cm e 14,5 cm.

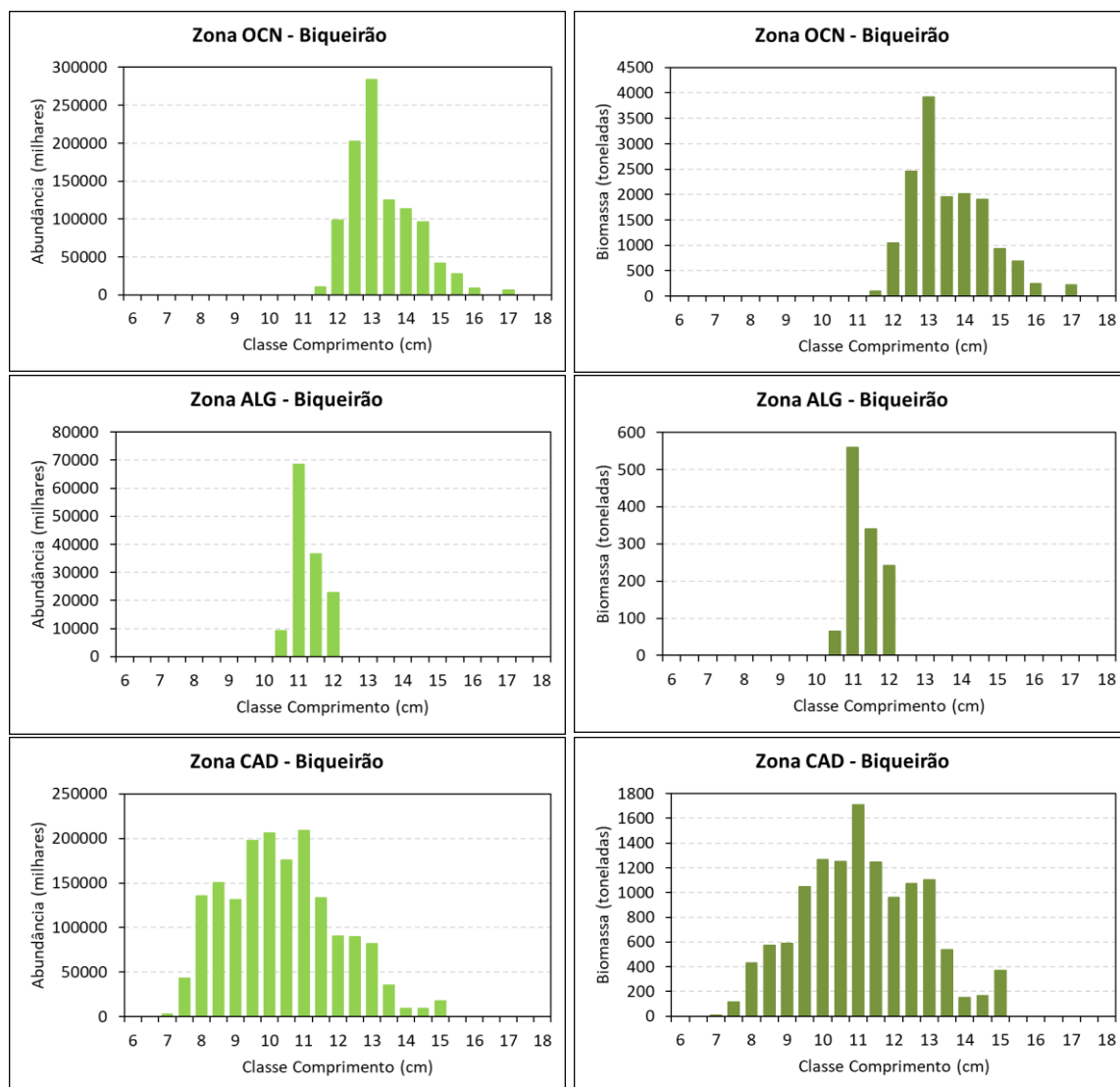


Figura 13 – Biqueirão: Composição por classes de comprimento, da abundância e biomassa de biqueirão, nas suas áreas de ocorrência.

A partir da análise da estrutura dos otólitos dos biqueirões amostrados, foram obtidas para cada zona, chaves de comprimento/idade que permitiram estimar a abundância e a biomassa, por grupo etário, do biqueirão em cada zona de ocorrência (apresentadas na Figura 14). Para a zona do Algarve foi atribuída a mesma chave da zona de Cádiz. O grupo de idade 1 predominou em todas as três áreas, tanto em abundância, como em biomassa (Tabela 5).

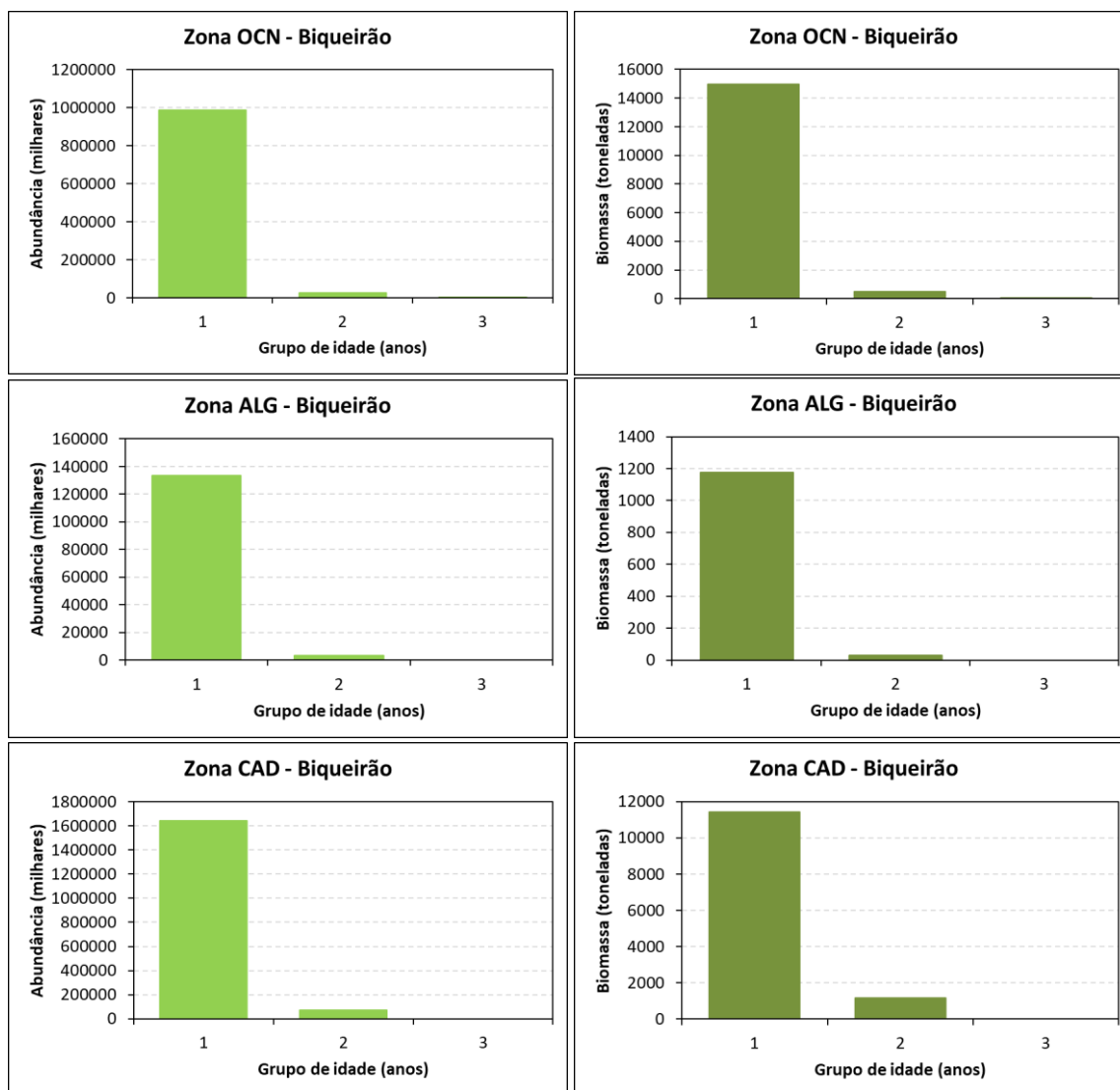


Figura 14 – Biqueirão: Distribuição da abundância e biomassa de biqueirão, por grupos de idade, nas suas áreas de ocorrência.

Tabela 5 – Abundância e Biomassa de Biqueirão por zona geográfica e grupo de idade.

Abundância (Milhares)	1	2	3	Total por zona
OCN	988 358	26 056	721	1 015 135
OCS	0	0	0	0
ALG	133 573	3 319	0	136 892
CAD	1 644 592	73 214	0	1 717 806
Total por idade	2 766 523	102 589	721	2 869 833
Biomassa (Toneladas)	1	2	3	Total por zona
OCN	14 969	488	24	15 481
OCS	0	0	0	0
ALG	1 177	31	0	1 208
CAD	11 419	1 170	0	12 589
Total por idade	27 565	1 689	24	29 278

4.6. Distribuição de ovos de peixe

As amostras de zooplâncton foram recolhidas com o sistema CUFES como rotina usual durante o rastreio acústico (ver Tabela 1). Os dados apresentados neste relatório incluem a abundância de ovos para sardinha, biqueirão e outras espécies de peixes. Um total de 596 amostras de CUFES foram recolhidas ao longo dos 71 transetos regulares da grelha de pesquisa de acústica. Foram recolhidos mais de 95 mil ovos de peixe, dos quais 61% foram de biqueirão, 35% de espécies diversas e apenas 4% foram de sardinha (Figuras 15 a 17 e Tabela 1). O número de ovos de biqueirão recolhidos (o maior da série histórica das campanhas PELAGO) foi mais do que uma ordem de magnitude acima do número de ovos de sardinha (o menor da série histórica). Apesar das baixas densidades de ovos de sardinha, a percentagem de estações positivas (39%) não estava entre as menores, indicando uma distribuição dispersa de ovos, que é notória no mapa da Figura 14. Uma percentagem muito maior de amostras foi positiva para ovos de biqueirão (65%). No geral, as distribuições de ovos foram irregulares com alguns pontos de maior abundância, para a sardinha na costa Norte, entre os rios Lima e Douro e para o biqueirão, foram observadas altas abundâncias numa região mais extensa, entre Aveiro e Peniche e na Baía de Cádiz, onde cardumes de biqueirão foram detetados (Figura 6). Dos ovos totais de sardinha observados, 78% foram recolhidos na costa Noroeste, 11% no SW, 9% no Algarve e 3% nas águas espanholas do Golfo de Cádiz. Os ovos de biqueirão também foram mais abundantes no NW, seguido de 24% em Cádiz, 15% no SW e 8% no

Algarve. A baixa abundância de ovos de sardinha durante a campanha deste ano pode ser atribuída à baixa abundância de sardinha e/ou a pouca atividade reprodutiva durante o período de rastreio, que ocorreu no final da estação de reprodução usual de sardinha.

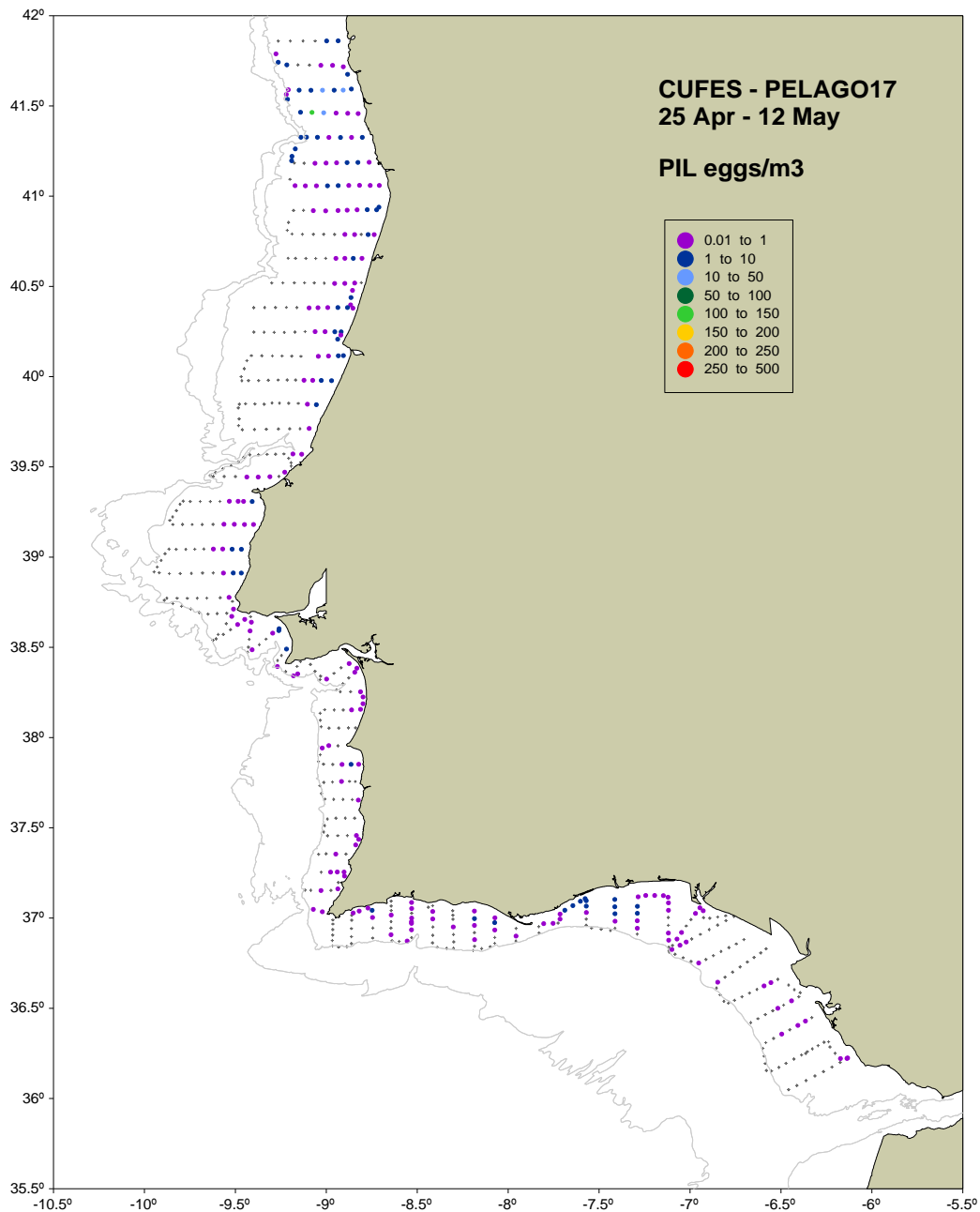


Figura 15 - Distribuição de abundância de ovos de sardinha (ovos / m²) obtida a partir de amostras CUFES.

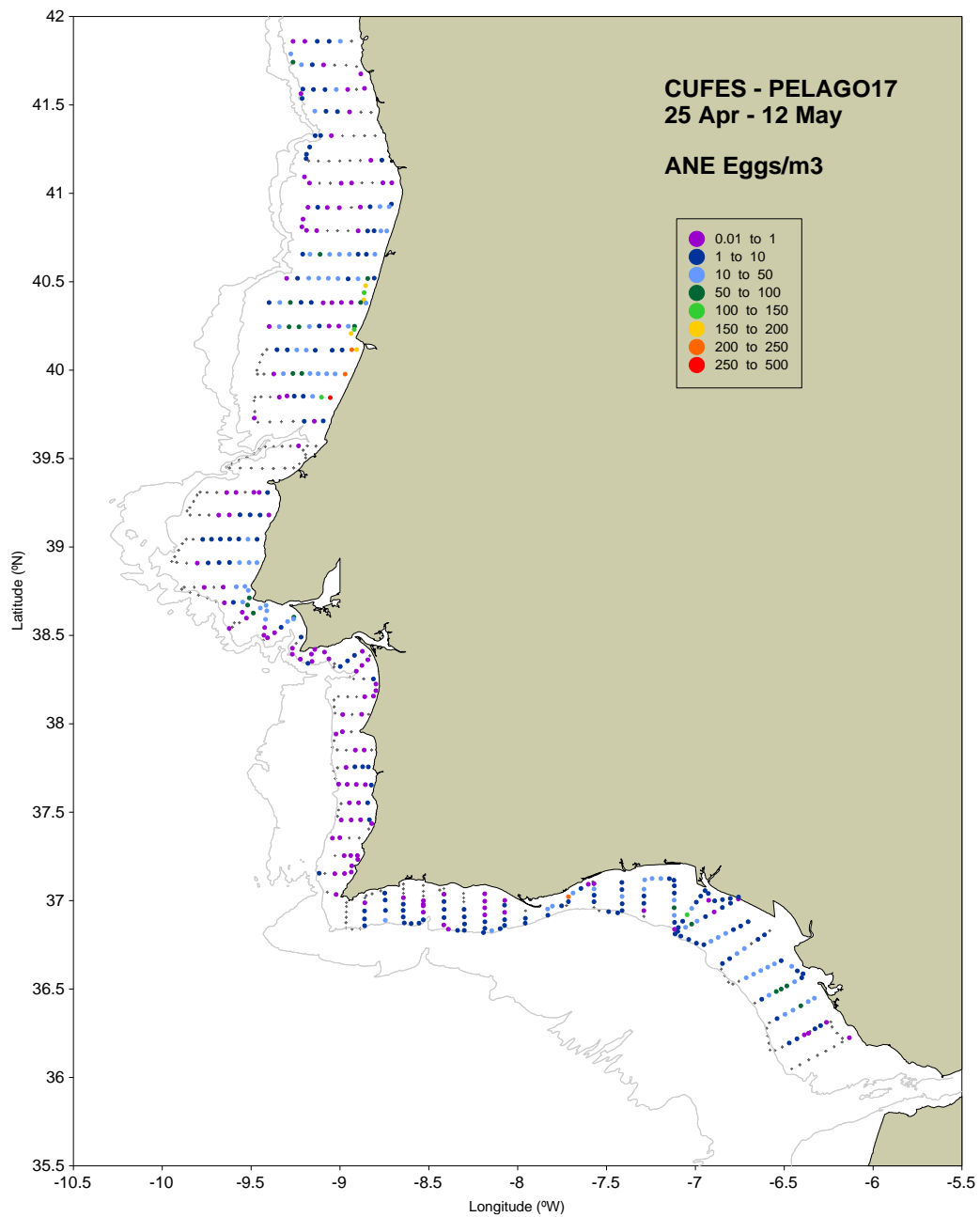


Figura 16 - Distribuição de abundância de ovo de biqueirão (ovos / m2) obtida a partir de amostras CUFES.

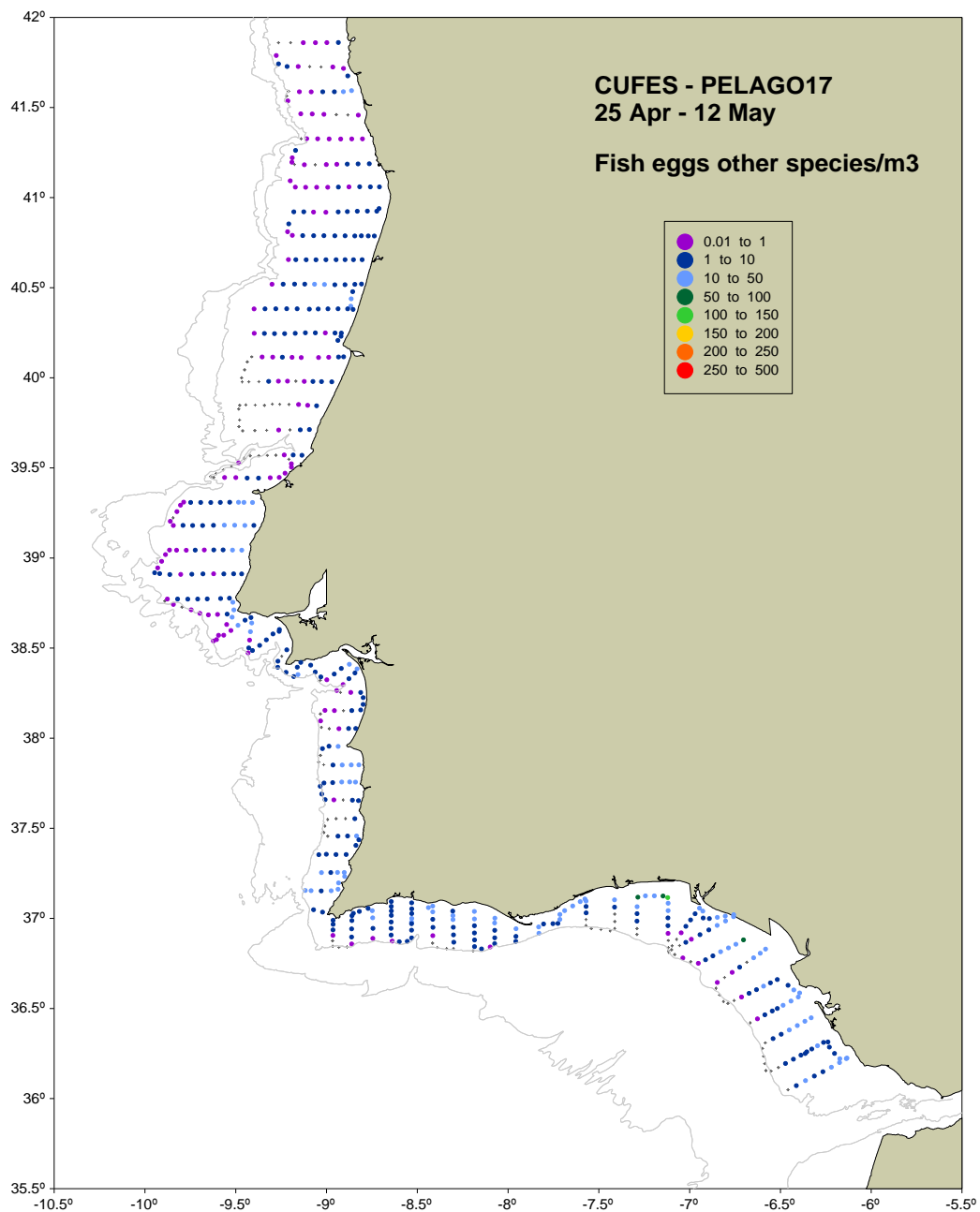


Figura 17 - Distribuição de ovos de outras espécies de peixe, sem ser sardinha e biqueirão (ovos / m3) obtidas a partir de amostras CUFES.

5. Bibliografia

Checkley, D. M. Jr; P. B. Ortner; L. R. Settle and S. R. Cummings. 1997. A continuous, underway, fish egg sampler. *Fisheries Oceanography* 6 (2): 58-73.

Foote, K. G., Knudsen, H. P., Vestnes, G., Brede, R., Nielsen, R. L., 1981. Improved Calibration of Hydroacoustic Equipment with Copper Sphere. *ICES, CM 1981/B:20*, 18p.

ICES. 2016. Second Interim report of the Working Group on Acoustic and Egg Surveys for Sardine and Anchovy in ICES Areas VII, VIII and IX (WGACEGG), 16-20 November 2015. ICES CM 2015/SSGIEOM:31.

Simmonds J., MacLennan D. 2005. Fisheries Acoustics. Theory and Practice. Blackwell Science Ltd. 456 pp.

Weill, A., Scalabrin, C. and Diner, N., 1993. MOVIESB: An acoustic detection description software. Application to shoal species classification. *Aquatic Living Resources* 6: 255-267.

Anexo I – lista equipa técnica

Calibração

Vítor Marques Chefe campanha - DivRP Lisboa

Maria Manuel Angélico DivOA Lisboa

Pedro Amorim DivRP Lisboa

Ana Moreno DivRP Lisboa

Eva Seoane Bols. PNAB Lisboa

1ª parte

Ana Moreno Chefe campanha - DivRP Lisboa

Cristina Nunes Chefe campanha - Bols. PNAB, DivRP

Adelaide Resende DivRP Matosinhos

Diana Feijó Bols. PNAB Matosinhos

Diana Pereira Bols. PNAB Matosinhos

Elisabete Henriques Bols. PNAB DivOA/DivRP

Emanuel Pombal DivRP Matosinhos

Lurdes Dias DivOA Lisboa

Neide Lagarto Bols. PNAB DivRP

Pedro Gomes Bols. PNAB DivRP

Raquel Milhazes Bols. PNAB Matosinhos

2ª parte

Maria Manuel Angélico DivOA Lisboa – Chefe Campanha

Adelaide Resende DivRP Matosinhos

Emanuel Pombal DivRP Matosinhos

Diana Feijó Bols. PNAB Matosinhos

Alberto Rocha Bols. PNAB Matosinhos

Raquel Milhazes Bols. PNAB Matosinhos

Ana Luísa Ferreira Bols. PNAB Lisboa

David Dinis Bols. PNAB Lisboa

Pedro Amorim DivRP Lisboa

Eva Seoane Bols. PNAB Lisboa

Andreia Silva Bols. PNAB Lisboa

Ângela Nascimento Bols. SIMOCEAN, Lisboa



IPMA

Instituto Português
do Mar e da Atmosfera