

RELATÓRIOS DE CAMPANHA

**Acústica PELAGO08
Abril 2008**



**Vitor Marques, Juān Zwolinski, Maria Manuel Angélico e
Alexandra Silva**



Edição

IPMA

Rua C – Aeroporto de Lisboa

1749-007 LISBOA

Portugal

Edição Digital

Anabela Farinha

Capa

Anabela Farinha

Disponíveis no sitio web do IPMA

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

Todos os direitos reservados

Referência Bibliográfica

MARQUES, V.; ZWOLINSKI, J.; ANGÉLICO, M.M.; SILVA, A., 2008.
Acústica PELAGO08 Abril 2008. *Relatórios de Campanha*, 22p.



Relatório síntese da campanha acústica PELAGO08 realizada em Abril de 2008

Vitor Marques, Juan Zwolinski, Maria Manuel Angélico e Alexandra Silva

INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE A CAMPANHA

Campanha: PELAGO08 **Ano:** 2008 **Período:** Primavera
Navio: N.I. Noruega **Data início:** 31/03/2008 **Data fim:** 05/05/2008
Área coberta: Costa Portuguesa e Golfo de Cádiz
Financiamento: PNAB (EU/ DCR-National Program)
Programação (em número) **Dias:** 30 **Radiais:** 69 **Estações:** -
Estações de Pesca: -

Execução

Dias mar: 30 **Radiais:** 68
Estações de pesca: 49 **Pelágica:** 40 **Fundo:** 9 **Cerco (comercial):** 0
Estações CalVET: 26 **Estações CUFES:** 521 **CTDF:** 152

A campanha Pelago08 decorreu entre 31 de Março e 5 de Maio do corrente ano, a bordo do navio “Noruega”, tendo havido várias interrupções devido ao mau tempo. Durante este período realizaram-se 30 dias de trabalho efectivo.

1. INTRODUÇÃO

As campanhas acústicas de Primavera são geralmente realizadas em Abril/Maio com o navio “Noruega” e cobrem as águas continentais portuguesas e as águas espanholas do Golfo de Cádiz, entre os 20 e os 200 m de profundidade. Estas campanhas têm por objectivo principal monitorizar a abundância do recurso de sardinha e de biqueirão, por classes de comprimento e grupos de idade, através do método da eco-integração. Como objectivos secundários incluem-se a estimação da distribuição e abundância de outras espécies de peixes pelágicos (e.g. cavala, carapau, carapau-negrão, boga, sarda) e ainda a monitorização quantitativa de aves e mamíferos marinhos ao longo do percurso de rastreio acústico (projecto IBAs Marinhas). Nestas campanhas é ainda realizada a amostragem contínua de plâncton para recolha de ovos e larvas de peixe, ao longo do trajecto de rastreio, através do sistema CUFES (Continuous Underway Fish Egg Sampler). Simultaneamente são obtidos através deste sistema registos de temperatura, salinidade e fluorescência (proporcional à concentração de clorofila-a) a 3 metros de profundidade.

Nesta campanha foram também recolhidos dados com vista à caracterização acústica do fundo marinho utilizando o sistema QTC (Quest Tangent) ligado à sonda científica EK500 (frequências 38 KHz e 120 KHz) e amostragem com dragas para verificação das características desses fundos (projecto ACOSHELF). Foi ainda realizada uma intercalibração acústica com o navio “Thalassa”, no dia 1 de Abril.

2. ACÚSTICA

O método usado para a estimação de biomassa foi a eco-integração. Para a estimação da abundância por classes de comprimento e para a repartição da energia acústica por espécies, foram usadas as amostras obtidas por pesca. Para a identificação das espécies e para a amostragem biológica foram realizadas 49 estações de pesca estando a sardinha presente em 34 destas estações (Figura 1).

Distribuição e abundância de sardinha: a sardinha foi detectada quase por toda a costa mas com fraca abundância (Figura 2). A área com maior abundância situou-se como habitualmente, na costa Ocidental Norte, de Caminha até à Figueira da Foz, observando-se ainda uma bolsa de distribuição a norte da Nazaré. Na zona Ocidental Norte, a densidade acústica de peixe pelágico na plataforma continental com menos de 100 m de profundidade (a zona preferencialmente ocupada pela sardinha), registou-se uma diminuição de cerca de 12% do valor médio de densidade acústica e de 32% na proporção acústica de sardinha nos arrastos, quando comparados com os resultados da campanha do ano anterior (PELAGO07). Desta forma, a estimativa de biomassa de 170 mil toneladas, correspondentes a 333 milhões de indivíduos encontra-se um pouco abaixo da média dos últimos anos para esta zona (Tabelas 1 e 2). Na Zona Ocidental Sul, desde a Nazaré a S. Vicente, registaram-se baixos valores de densidade acústica, principalmente na área de Peniche (Figuras 2 e 3), associados a uma reduzida frequência de sardinha nos arrastos realizados no Alentejo do que resultou uma estimativa de abundância das mais baixas dos últimos anos (13 mil toneladas; 1493 milhões de indivíduos) para esta zona. No Algarve a sardinha encontrava-se distribuída por quase por toda a extensão da costa mas com maior expressão no barlavento algarvio. Notou-se no entanto uma redução na proporção acústica de sardinha nos arrastos quando comparada com a campanha PELAGO07. Deste facto resultou uma estimativa de abundância relativamente baixa, com 26 mil toneladas, correspondentes a 472 milhões de indivíduos (Tabelas 1 e 2).

Em Cádiz registaram-se poucos valores elevados de densidade acústica (Figura 3) contribuindo, juntamente com a baixa percentagem de sardinha nas amostras por pesca, para uma estimativa de abundância das mais baixas da última década (Tabelas 1 e 2). A abundância calculou-se em 1763 milhões de indivíduos a que corresponde uma biomassa de 35 mil toneladas de sardinha.

Estrutura populacional da sardinha: A estrutura populacional da sardinha apresentou duas modas distintas na zona Ocidental Norte e em Cádiz, sendo multimodal na zona Ocidental Sul e com duas modas pouco distintas no Algarve (Figura 2). Na zona Ocidental Norte apenas 12% dos indivíduos eram juvenis (comprimento igual ou inferior a 16 cm). A zona Ocidental Sul a percentagem de juvenis foi de 91% e encontravam-se principalmente ao largo de Lisboa, como habitualmente. No Algarve observaram-se muito poucos juvenis (percentagem inferior a 1% em

número). A população de sardinha na zona de Cádiz era também bimodal tendo os juvenis contribuído com 73% para a abundância nesta zona, estando os juvenis distribuídos principalmente a norte do Rio Guadalquivir.

A estrutura por idades (Figura 4) confirma que o recrutamento de 2007 (com idade 1) é dos mais baixos da série histórica (comparável a 1999 e 2003). A coorte forte de 2004 continua a ser dominante na zona Ocidental Norte enquanto no Algarve se observa uma elevada diversidade de coortes, onde 2001 aparece com maior importância. Tanto na zona Ocidental Sul como em Cádiz, apenas a idade 1 (coorte de 2007) tem alguma expressão. O aparente desaparecimento das restantes coortes, em particular das resultantes de fortes recrutamentos recentes (2004 na zona Ocidental Sul e 2005 em Cádiz) não é consistente com a sua clara expressão nas anteriores campanhas de Primavera e Outono 2007. A análise da evolução das coortes nesta campanha mostra que as estimativas de 2008 na zona Ocidental Sul estão muito abaixo do esperado para todas as coortes, tendo em conta um padrão constante de mortalidade total (Figura 5). Na zona de Cádiz existe um efeito semelhante mas menos marcado. Esta discrepância sugere que a disponibilidade de sardinha nestas zonas foi anormalmente baixa nesta campanha e merece ser melhor investigada.

Distribuição e abundância de biqueirão: Como habitualmente o biqueirão distribui-se principalmente no golfo de Cádiz, onde foi mais abundante, tendo-se estimado 1819 milhões de indivíduos, correspondendo a 29,5 mil toneladas (Figura 6). Teve ainda alguma expressão no sotavento algarvio, tendo sido estimada para o Algarve a biomassa de 4,7 mil toneladas (213 milhões de indivíduos). Como é também usual foram encontrados biqueirões na área de Lisboa, onde se estimaram 2,5 mil toneladas, a que correspondem 252 milhões de indivíduos. Nesta campanha foram ainda detectados biqueirões ao largo do Porto e da Figueira da Foz, que totalizaram 69 milhões de indivíduos (3 mil toneladas).

Estrutura populacional do biqueirão: Observou-se (Figura 6) que o biqueirão possuía uma distribuição de comprimentos bimodal em toda a costa. Os mais pequenos foram encontrados ao largo de Lisboa com uma moda nos 9 cm e outra nos 15 cm. No Algarve e em Cádiz as modas situavam-se nos 13cm e 15 cm. Na costa Norte de Portugal encontravam-se os de maior dimensão, com moda a rondar os 18 cm.

Distribuição de outros pequenos pelágicos: Nas figuras 7, 8, 9, 10, 11 e 12 mostra-se a distribuição geográfica e a abundância relativa respectivamente de cavala, carapau, carapau-negrão, carapau-do-mediterrâneo, boga e sarda.

3. PLÂNCTON/AMBIENTE. DISTRIBUIÇÃO DE OVOS DE *Sardina pilchardus* A PARTIR DE DADOS RECOLHIDOS ATRAVÉS DO AMOSTRADOR CUFES

Equipamento para recolha de plâncton:

- CUFES: malha 335 μ m
- CalVET (2 x 25 cm), malha 150 μ m

Metodologia:

Amostragem para mapeamento dos ovos de sardinha: Foram recolhidas 521 amostras CUFES (cada 3 milhas) ao longo das 69 radiais de rastreio acústico, desde frente a Caminha até à entrada do Estreito de Gibraltar (Figura 13).

Outras amostras de plâncton e CTDF: Foram realizadas colheitas (arrastos verticais, 150 µm) com rede CalVET para caracterização de zooplâncton em alguns pontos (Figura 14). Todas as colheitas foram acompanhadas de perfis de CTDF. Efectuaram-se ainda perfis de CTDF em todos os pontos de amostragem de sedimentos e ainda alguns extra realizados na sequência da grelha de dragagens (Figura 14)

Distribuição de variáveis ambientais (Figura 13 A, B, C): A campanha de Abril de 2008 teve início na zona ocidental, a norte, tendo sido interrompida a sul do Cabo Mondego, devido a condições de mar adversas, durante cerca de uma semana. A paragem em Lisboa teve também a mesma duração. Por esta razão torna-se difícil interpretar a informação apresentada nos mapas de temperatura, salinidade e fluorescência, como sequencial. Para o mês de Abril foram registados em todo o país elevados índices de precipitação, superiores em muitos pontos do território aos observados durante os meses de inverno (informação Instituto de Meteorologia). As plumas de água menos salina foram aparentes nas regiões adjacentes aos principais rios, tendo-se observado também os valores de fluorescência mais elevados nas proximidades (em particular nas “zonas sombra” dos cabos e profundidades mais reduzidas) destas fontes de água de origem continental, mais rica em nutrientes. A distribuição de temperatura superficial mostrou a zona NW predominantemente ocupada por águas de temperatura inferiores a 16°C; junto ao limite norte de amostragem os valores não excederam os 14.5°C. Para sul de Lisboa ocorreram valores até 17°C e junto a Cádiz foram atingidos 18-19°C. Estes valores de temperatura da água encontram-se dentro dos intervalos observados para esta época do ano em campanhas anteriores e são tipicamente mais baixos do que os encontrados durante as campanhas de Novembro, tendo sido próximos dos registados durante a campanha MPDO que decorreu em Janeiro-Fevereiro de 2008 na mesma área..

Distribuição de ovos de sardinha (Figura 13 D) : O padrão de distribuição de ovos de sardinha (contagens *in situ*) evidenciou uma cobertura densa desde junto ao Estreito de Gibraltar até Lisboa. Pontos com maior abundância de ovos foram observados junto a Cádiz, Portimão, costa alentejana a sul do Cabo de Sines, junto ao Cabo Carvoeiro e em frente a Aveiro. Estes picos de densidade de ovos ocorreram em regra associados a locais de maior detecção de sardinha pela eco-sonda. À semelhança do que tem vindo a ser registado em outras campanhas a energia acústica atribuída a sardinha na zona entre Sines e Sagres é inferior à registada em outras zonas embora a presença de ovos em número elevado seja aí recorrente. Realça-se durante esta campanha a presença de ovos em praticamente todas as amostras CUFES a sul de Setúbal e a ocorrência de várias estações sem ovos entre Lisboa e a Figueira da Foz. Reduzida área de desova e baixa densidade de ovos de sardinha na região NW (a norte do Cabo Carvoeiro) tinha também sido observada durante as campanhas de Abril e Novembro de 2007.

Durante a campanha MPDO de Janeiro-Fevereiro de 2008 foram observados valores de abundância de ovos na zona NW superiores aos agora registados; esta observação enquadra-se dentro do esperado uma vez que é conhecido que o pico de desova para a sardinha ocorre em águas portuguesas no período Janeiro/Fevereiro. Dados mais precisos sobre a distribuição de ovos e larvas de sardinha estarão disponíveis após processamento das amostras em laboratório.

4. CONSIDERAÇÕES GERAIS

- Pouca abundância de sardinha, na zona Ocidental Sul, especialmente do cabo Carvoeiro ao cabo da Roca, e também em Cádiz. A estimação de abundância da sardinha na costa portuguesa encontrou-se ao nível dos piores anos da última década (Figura 15). Para tal contribuiriam dois factores: em primeiro lugar o reduzido número de amostras com densidades acústicas muito elevadas de que resultaram densidades acústicas de nível médio nas zonas a norte de Lisboa e densidades acústicas muito baixas na zona de Cádiz; em segundo lugar, e apesar da boa cobertura por pesca em toda a área, verificou-se uma forte diminuição da presença de sardinha nas estações de pesca e o aumento relativo de outras espécies pelágicas, em particular cavala e boga, sobretudo a sul do Cabo Espichel. Estes resultados sugerem que a sardinha esteve indisponível ao método acústico e à pesca pelágica, principalmente na zona de Peniche. Observando os ecogramas gravados durante a campanha do Método de Produção de Ovos para sardinha, realizada em Fevereiro de 2008, verifica-se qualitativamente que nesta altura existiam mais cardumes de sardinha tanto na zona Norte como na zona de Peniche.

- Comunidade pelágica variada. O carapau negrão continua a existir com alguma expressão na parte exterior da plataforma continental, inclusivé na zona Norte.

Tabela 1 – Abundância em número (milhões) por zona e Portugal, na série de campanhas realizadas desde Maio de 1995.

CAMPANHA	Oc. Norte	Oc. Sul	Algarve	Cádiz	Portugal	Área total
SAR95MAI	1627	2117	2661	4113	6405	10518
SAR96FEV	1037	2718	2148	3523	5903	9426
SAR96JUL	3105	2914	1986	2673	8005	10678
SAR97MAR	4760	3735	1904	3558	10399	13957
SAR97NOV	2801	3447	1908	-	8156	-
SAR98MAR	4750	3129	1282	2279	9161	11440
SAR98NOV	7072	4421	2018	7657	13511	21168
SAR99MAR	4447	831	862	5495	6140	11635
SAR99NOV	3402	1599	1537	1328	6538	7866
SAR00MAR	3685	2715	1011	4463 (65%)	7411	11875 *
SAR00NOV	29399	2984	723	2909	33106	36015
SAR01MAR	13531	3093	1107	3547	17223	20770
SAR01NOV	7918	6542	1751	9765	16210	25976
SAR02MAR	7963	3631	2871	6263	14466	20728
SAR03FEV	4861	5370	1201	1858	11433	13290
SAR03NOV	3333	2820**	626	-	6779	-
SAR04JUN	8954	1884	734	-	11572	-
SAR05ABR	16900	5900	1200	1229	24000	25229
SAR05NOV	16622	863	333	-	17818	-
SAR06ABR	9514	2856	716	3399	13086	16485
SAR06NOV	4577	1602	635	1317	6814	8131
PELAGO07	4181	1924	690	2077	6795	8873
SAR07NOV	4634	2141**	180***	2733	6955	9688
PELAGO08	3303	1493	472	1763	5268	7031

* apenas se cobriu 65% da área de Cádiz.

** não se cobriu a área compreendida entre o Cabo Espichel e o Cabo S. Vicente.

*** apenas se cobriu parte do Algarve.

Tabela 2 – Biomassa (milhares de toneladas) por zona e Portugal, na série de campanhas realizadas desde Maio de 1995.

CAMPANHA	Oc. Norte	Oc. Sul	Algarve	Cádiz	Portugal	Área total
SAR95MAI	105	133	133	168	371	539
SAR96FEV	27	118	106	154	251	405
SAR96JUL	154	165	108	82	427	509
SAR97MAR	153	152	96	107	401	508
SAR97NOV	87	135	106	-	328	-
SAR98MAR	191	131	65	97	387	484
SAR98NOV	151	137	95	238	383	621
SAR99MAR	158	35	39	191	232	423
SAR99NOV	89	32	92	58	213	271
SAR00MAR	98	90	59	122 (65%)	247	370 *
SAR00NOV	555	43	31	81	629	710
SAR01MAR	333	40	24	88	408	496
SAR01NOV	281	147	55	292	483	775
SAR02MAR	233	96	105	181	434	615
SAR03FEV	153	145	60	73	359	432
SAR03NOV	95	90**	37	-	222	-
SAR04JUN	240	60	39	-	339	-
SAR05ABR	286	199	62	40	547	587
SAR05NOV	458	34	12	-	504	-
SAR06ABR	370	138	40	89	548	637
SAR06NOV	257	69	27	58	353	411
PELAGO07	215	89	40	107	344	452
SAR07NOV	258	114**	11***	133	384	517
PELAGO08	170	13	26	35	209	244

* apenas se cobriu 65% da área de Cádiz.

** não se cobriu a área compreendida entre o Cabo Espichel e o Cabo S. Vicente.

*** apenas se cobriu parte do Algarve.

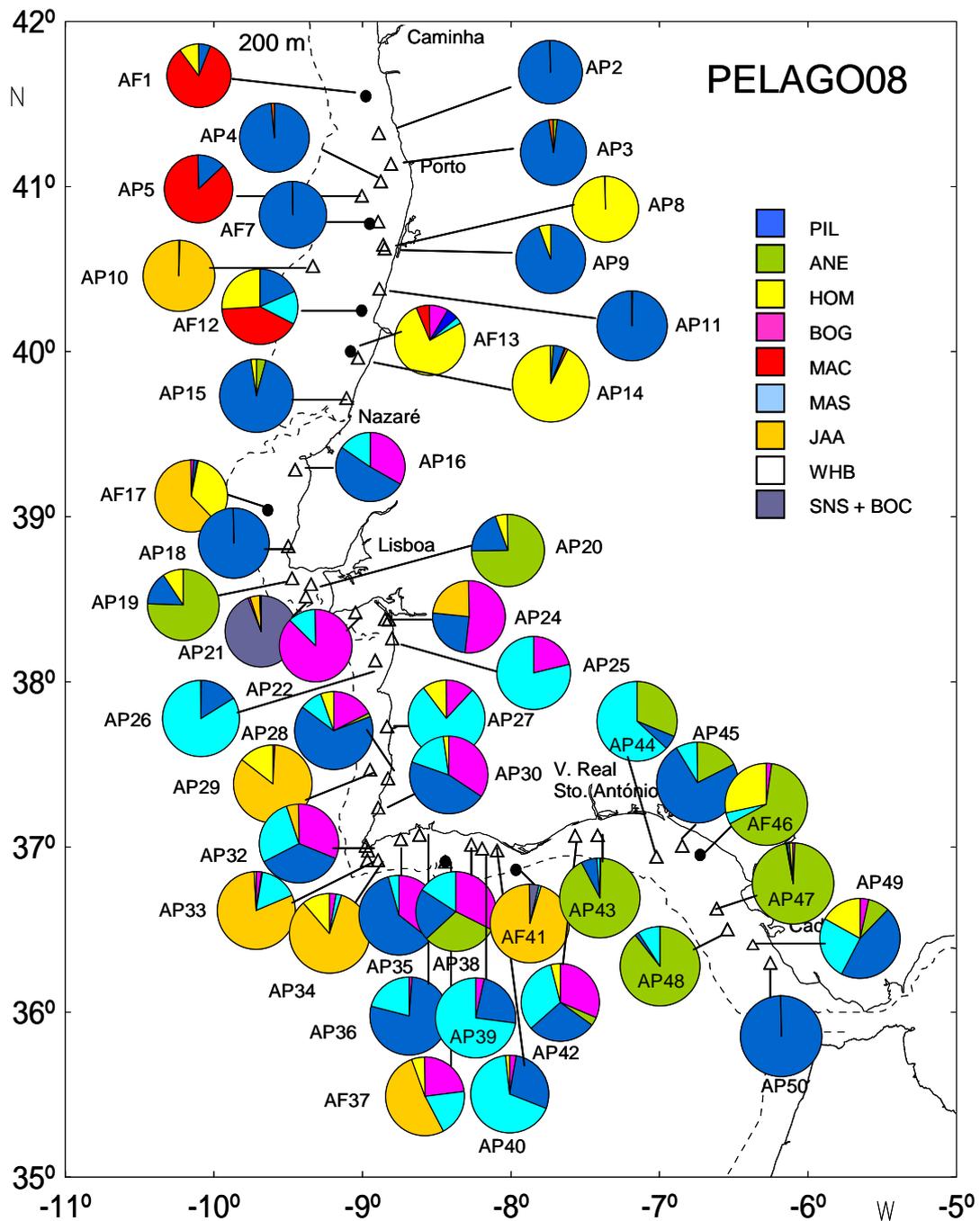


Figura 1 – PELAGO08: localização das estações de pesca pelágica (triângulos) e demersais (bolas pretas) e gráficos com a percentagem, em número, das várias espécies presentes nos arrastos.

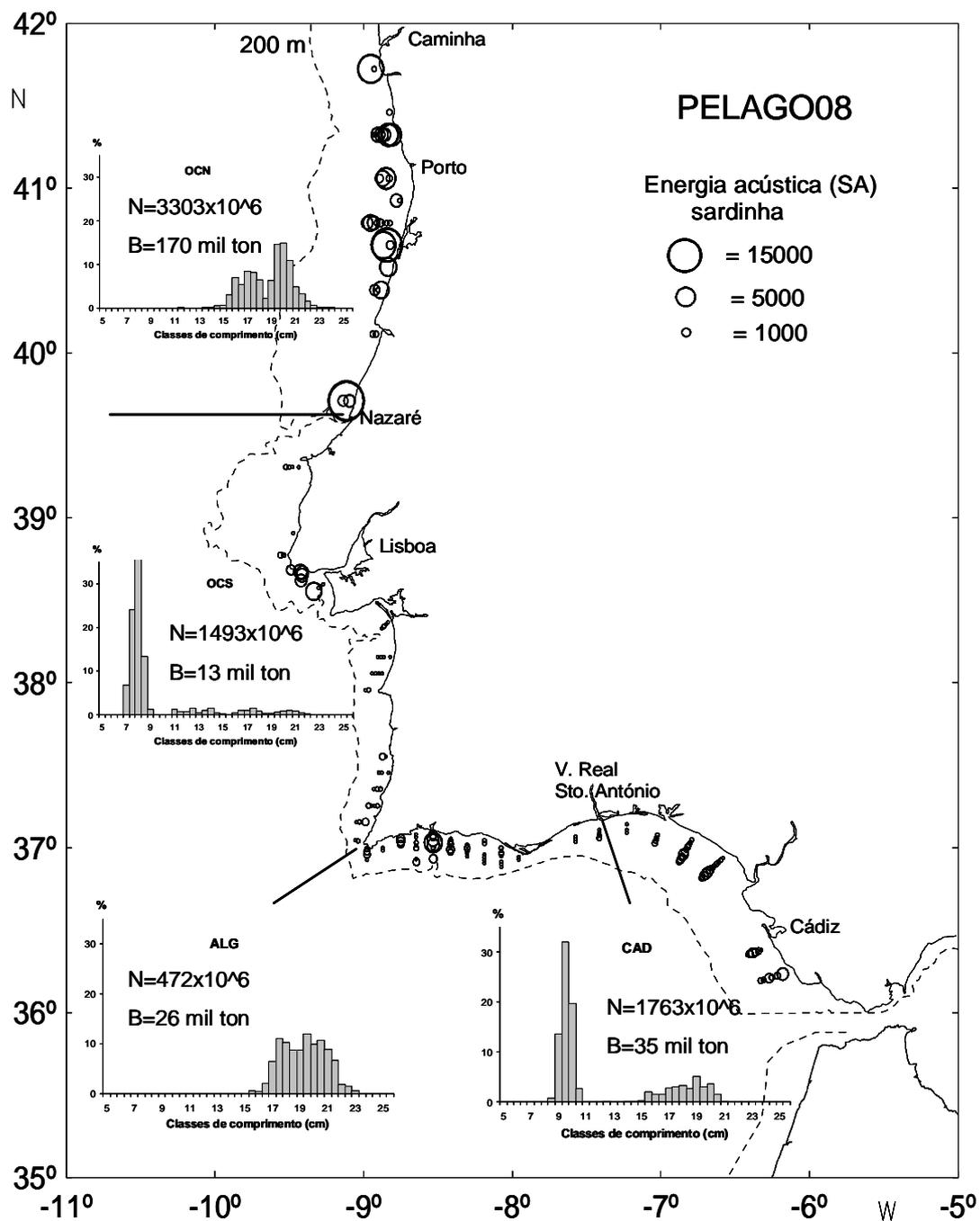


Figura 2 - Energia acústica atribuída a sardinha, por milha náutica, ao longo do trajecto de rastreio acústico. Os diâmetros dos círculos são proporcionais à abundância de sardinha. Abundância em número e biomassa de sardinha e estrutura da população.

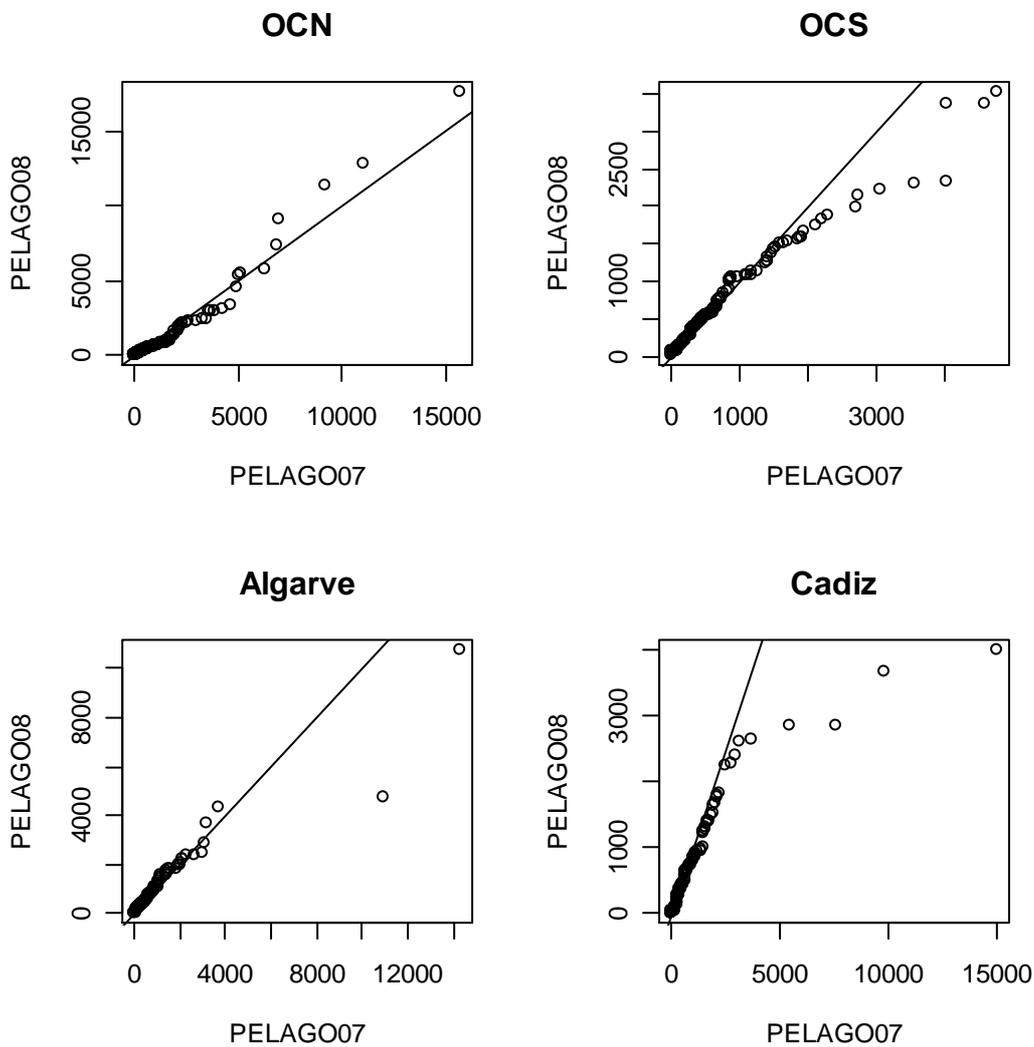


Figura 3 – Gráficos de quantis-quantis das densidades acústicas por milha náutica atribuídas a peixes pelágicos em águas com menos de 100 metros de profundidade. Nos eixos horizontais estão representados os valores da campanha PELAGO07 e nos eixos verticais os valores de PELAGO08. Para as zonas OCS, Algarve e Cádiz nota-se na campanha PELAGO08 a diminuição do número de amostras com densidades acústicas elevadas que foram em parte responsáveis pelo abaixamento dos valores de biomassa de sardinha encontrados.

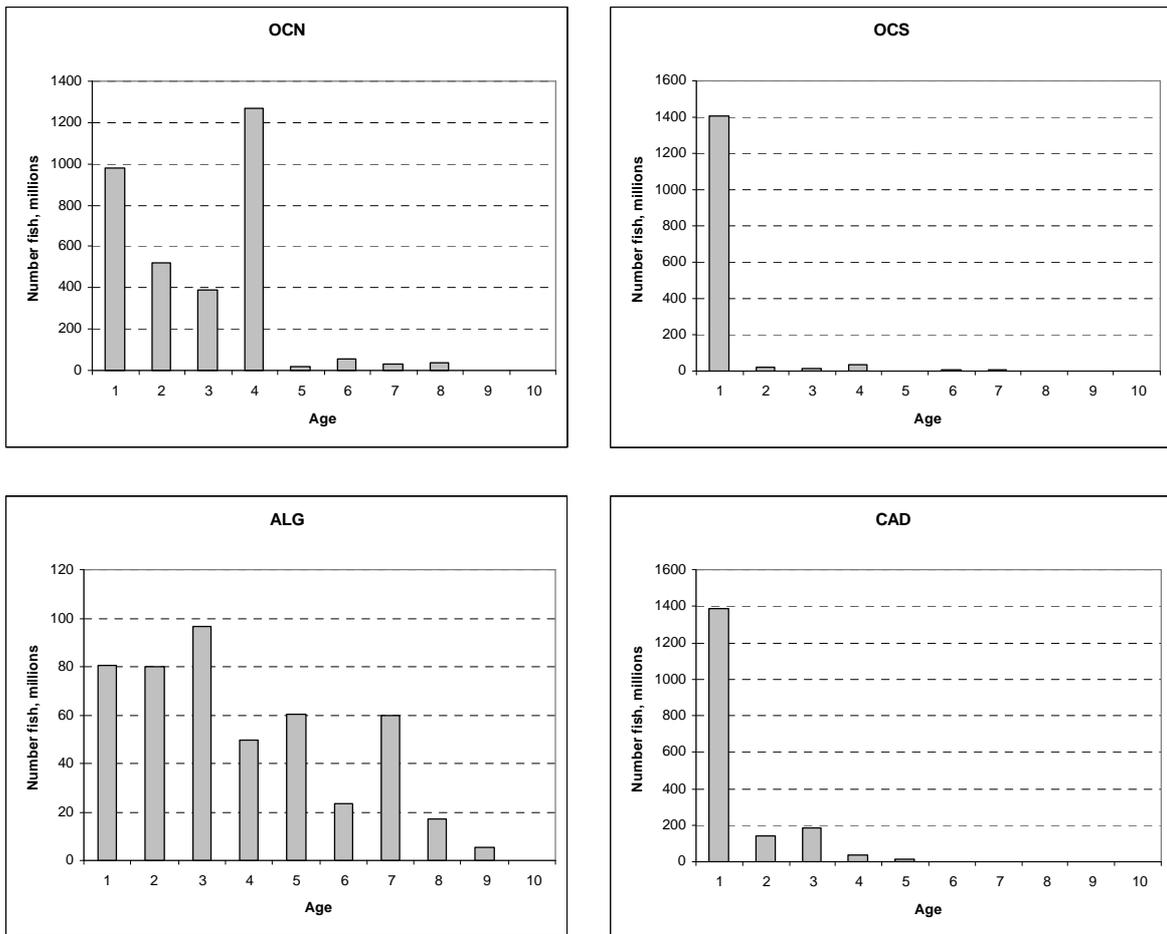


Figura 4 - Pelago08: abundância de sardinha, por grupos de idade, nas zonas geográficas consideradas.

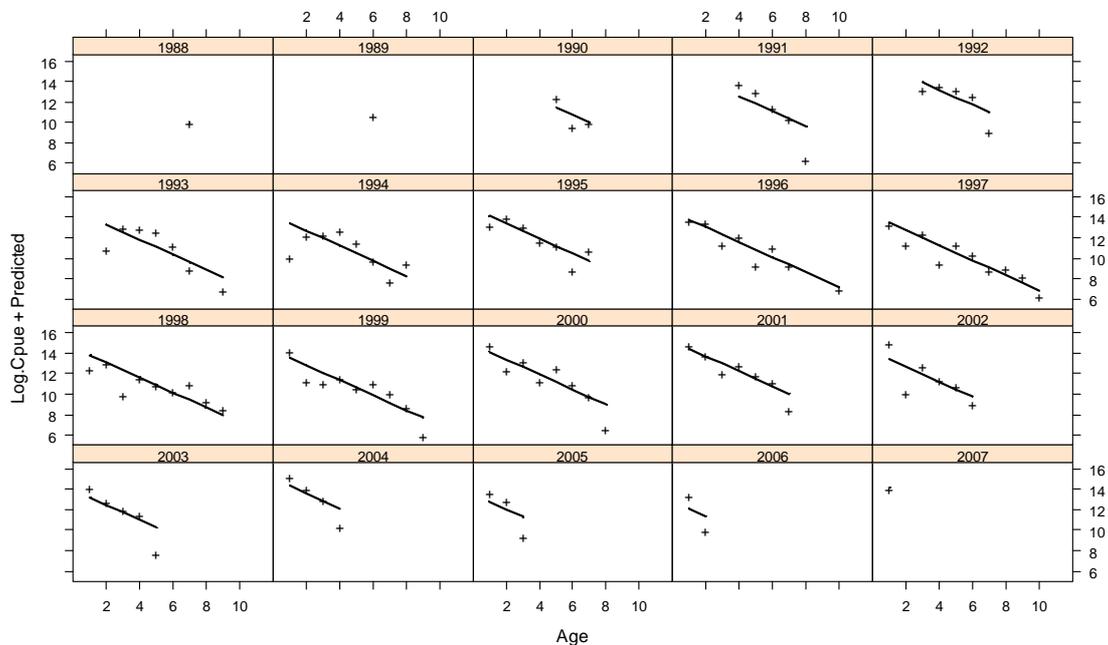


Figura 5 – Abundância por idade (log número de indivíduos) de cada coorte na zona Ocidental Sul, nas campanhas de Primavera 1996-2008. Os símbolos mostram os valores observados de abundância e a linha representa os valores esperados assumindo a mesma taxa de mortalidade total para todas as coortes. As abundâncias das últimas idades das coortes de 2000 a 2007 foram obtidas na campanha de Primavera de 2008.

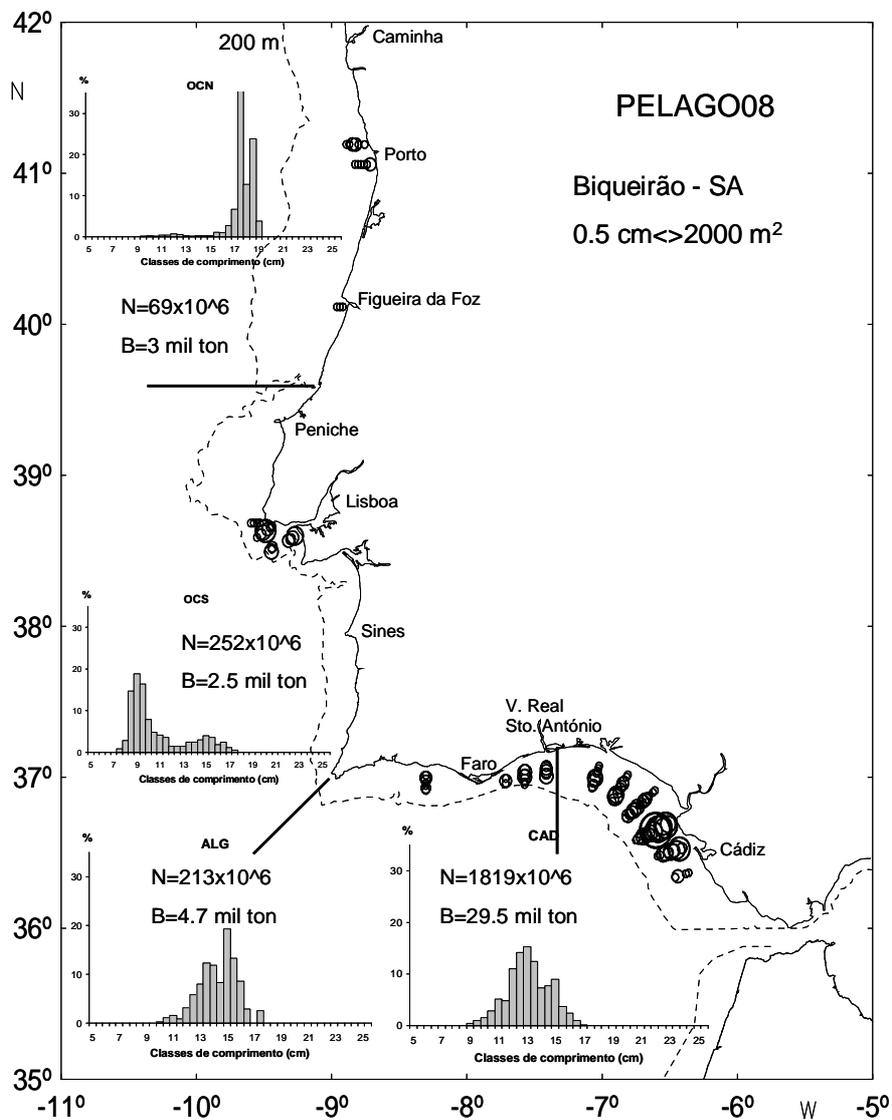


Figura 6 - Energia acústica atribuída a biqueirão, por milha náutica, ao longo do trajeto de rastreio acústico (diâmetros dos círculos proporcionais à abundância de biqueirão) e composição de comprimentos por zona.

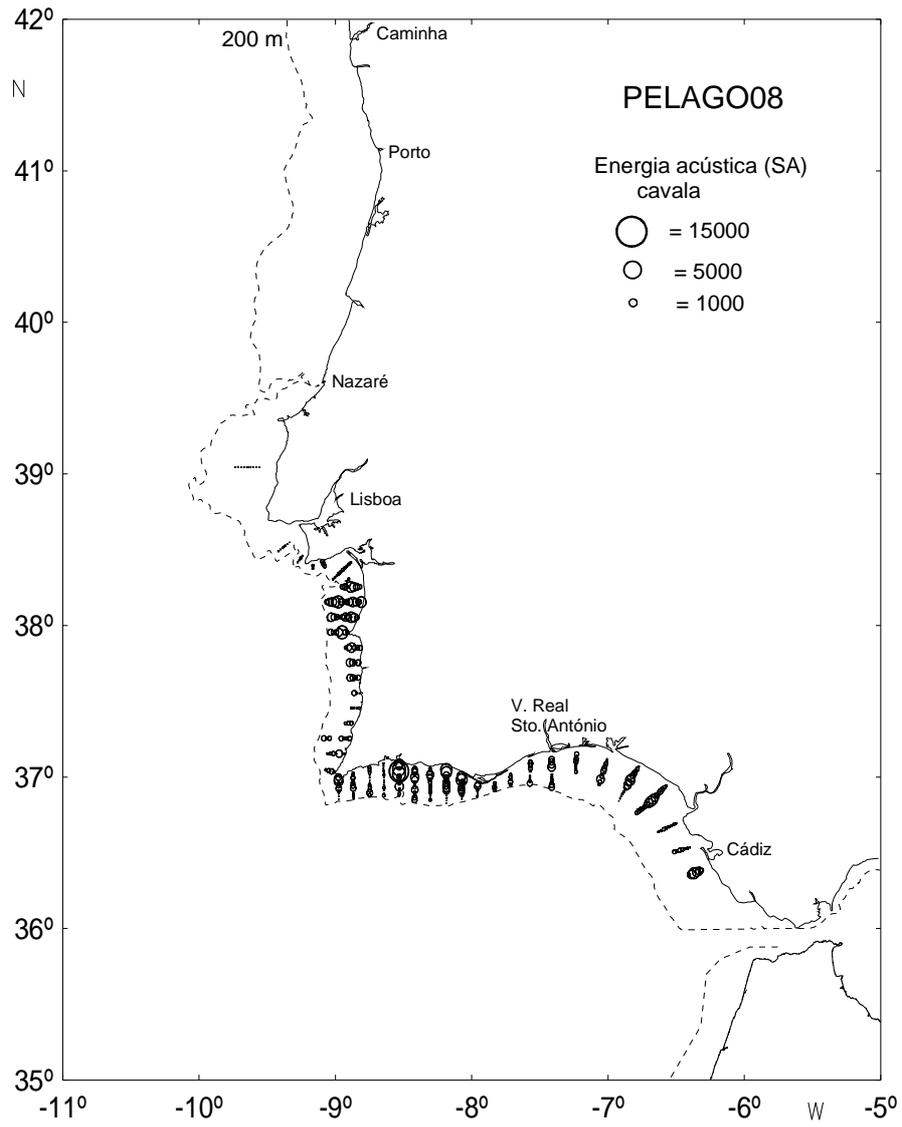


Figura 7 - pelago08: distribuição geográfica e abundância relativa de cavala.

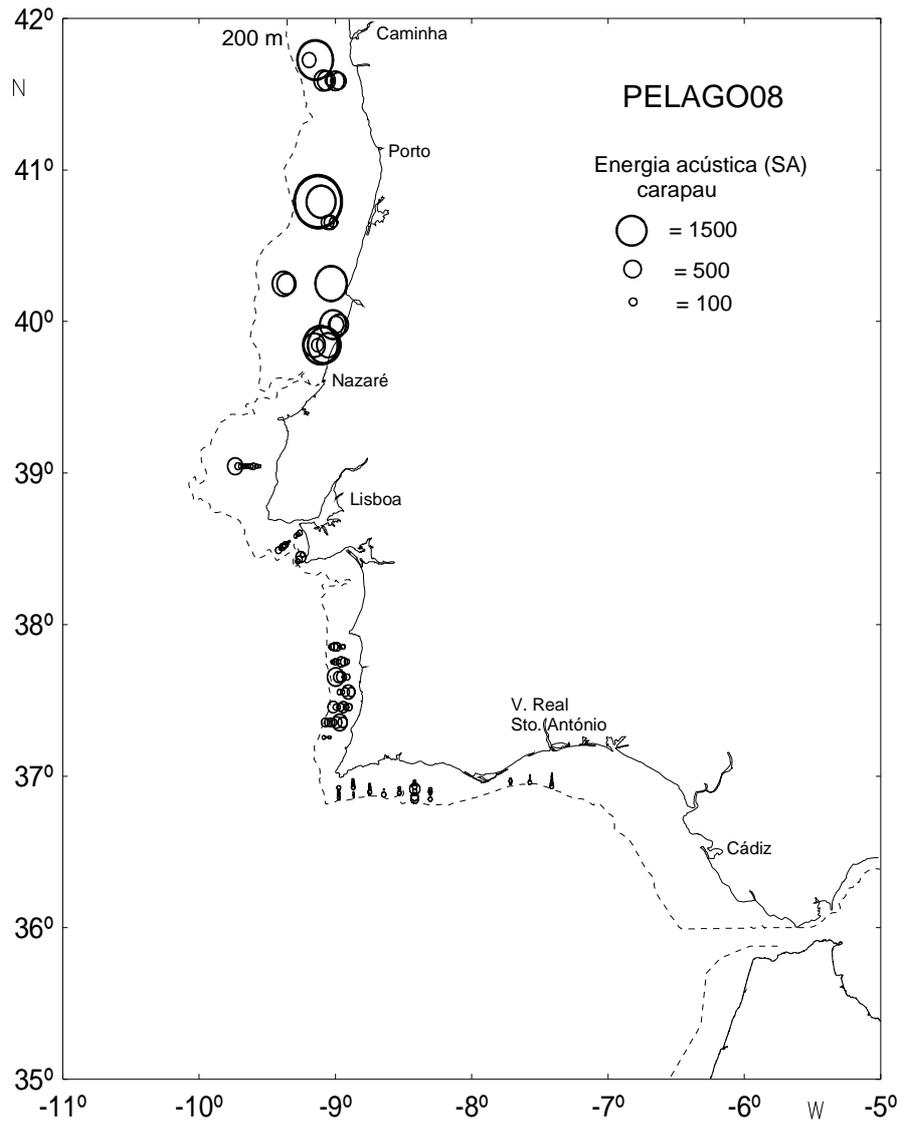


Figura 8 - Pelago08: distribuição geográfica e abundância relativa de carapau.

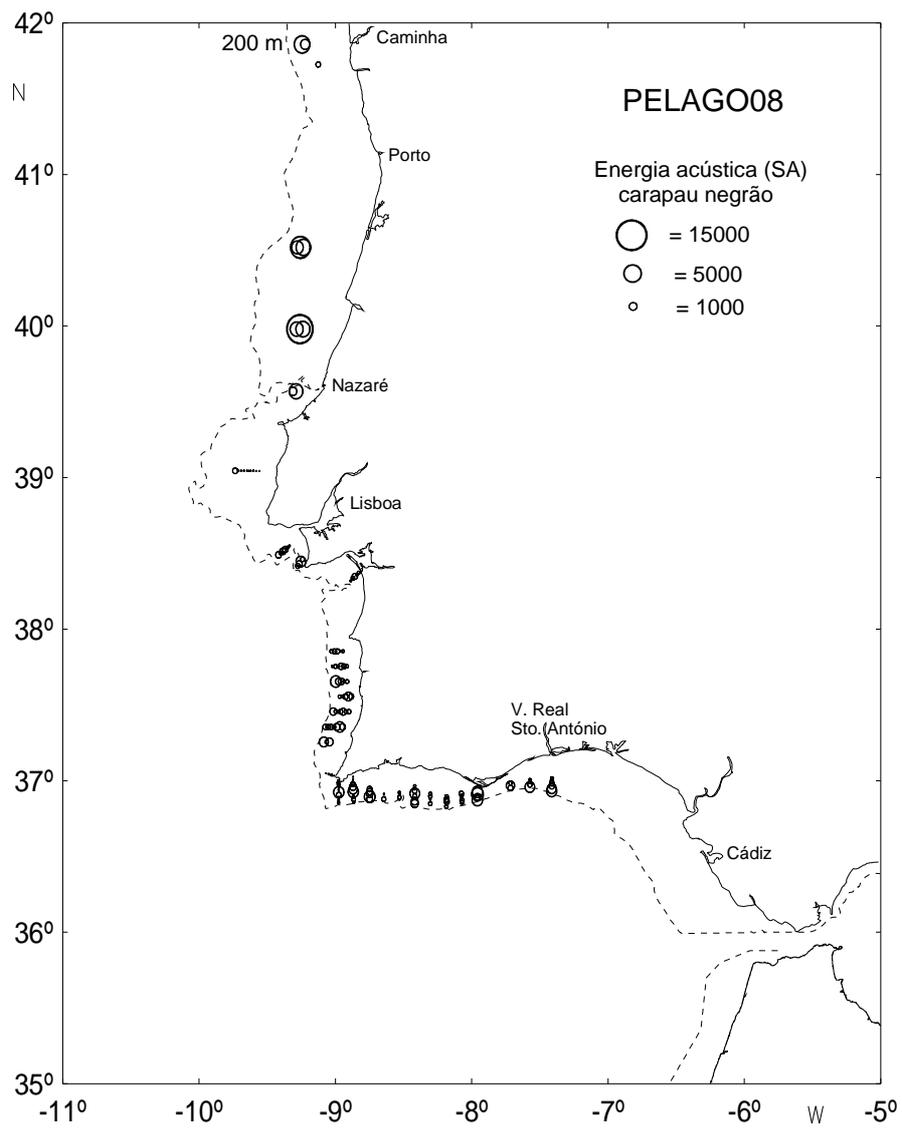


Figura 9 - Pelago08: distribuição geográfica e abundância relativa de carapau negrão.

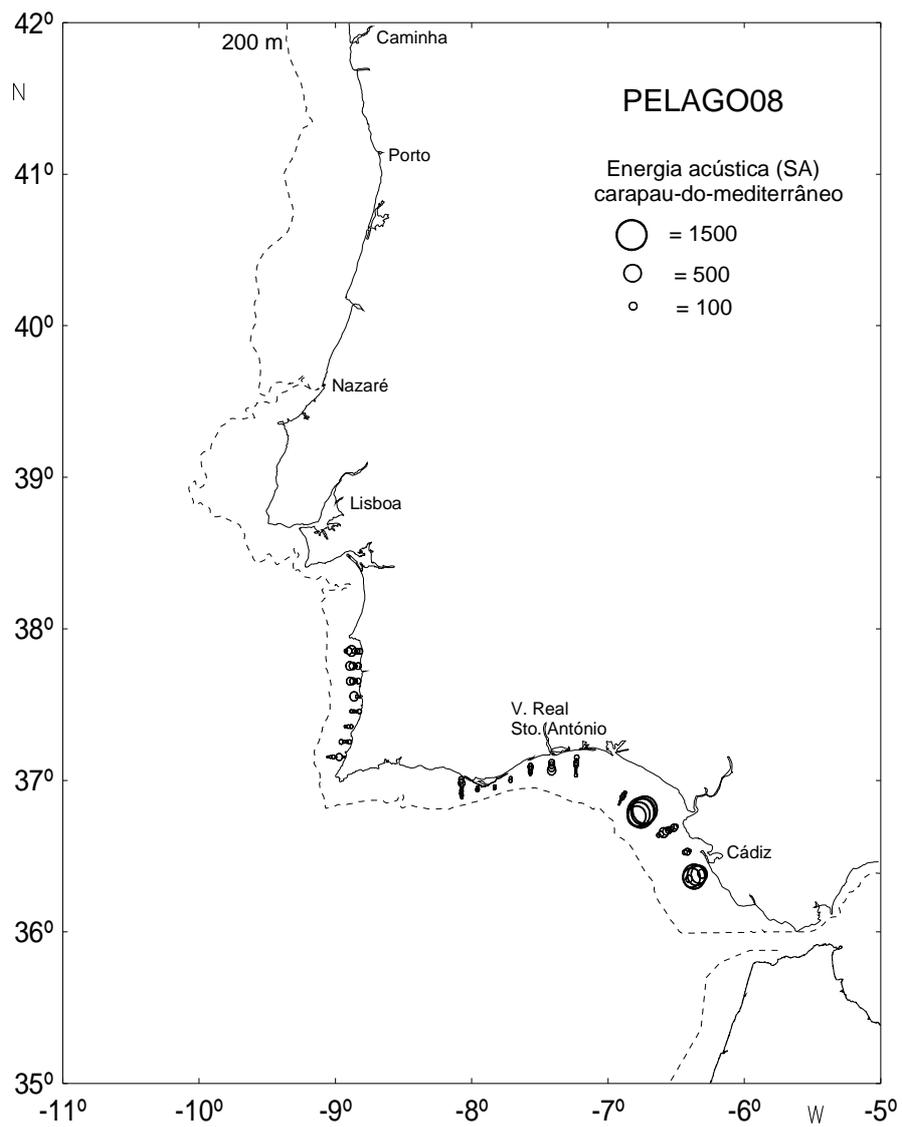


Figura 10 - Pelago08: distribuição geográfica e abundância relativa de carapau-do-mediterrâneo.

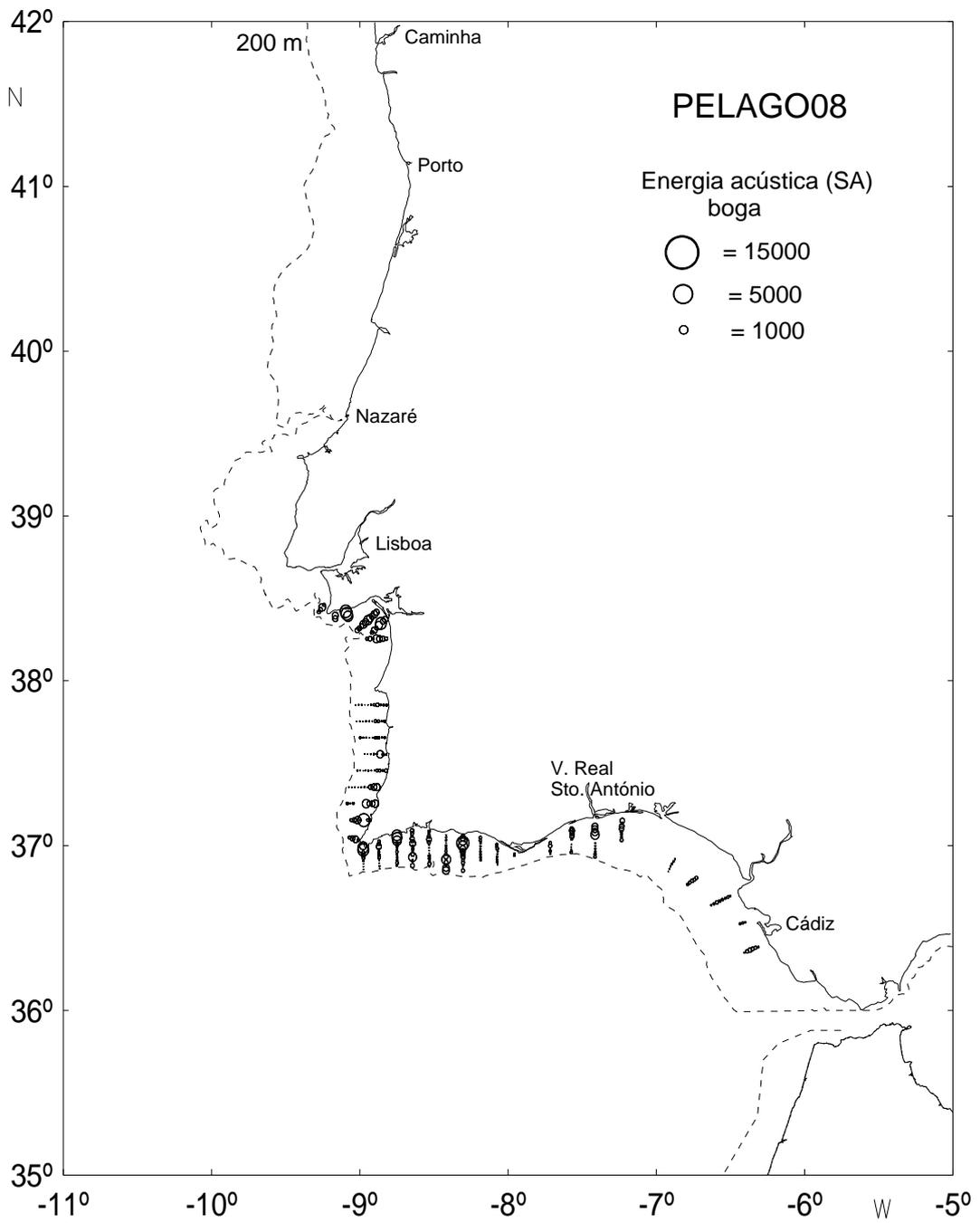


Figura 11 - Pelago08: distribuição geográfica e abundância relativa de boga.

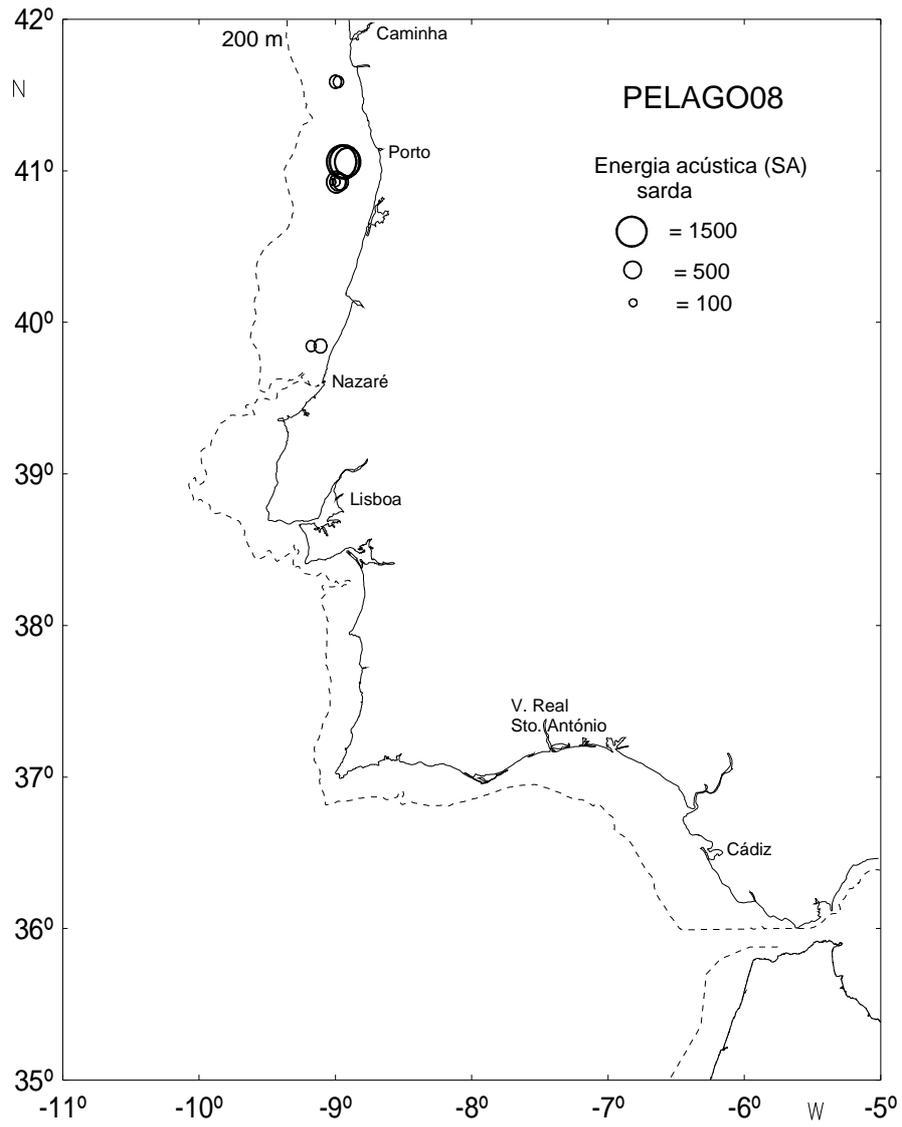


Figura 12 - Pelago08: distribuição geográfica e abundância relativa de sarda.

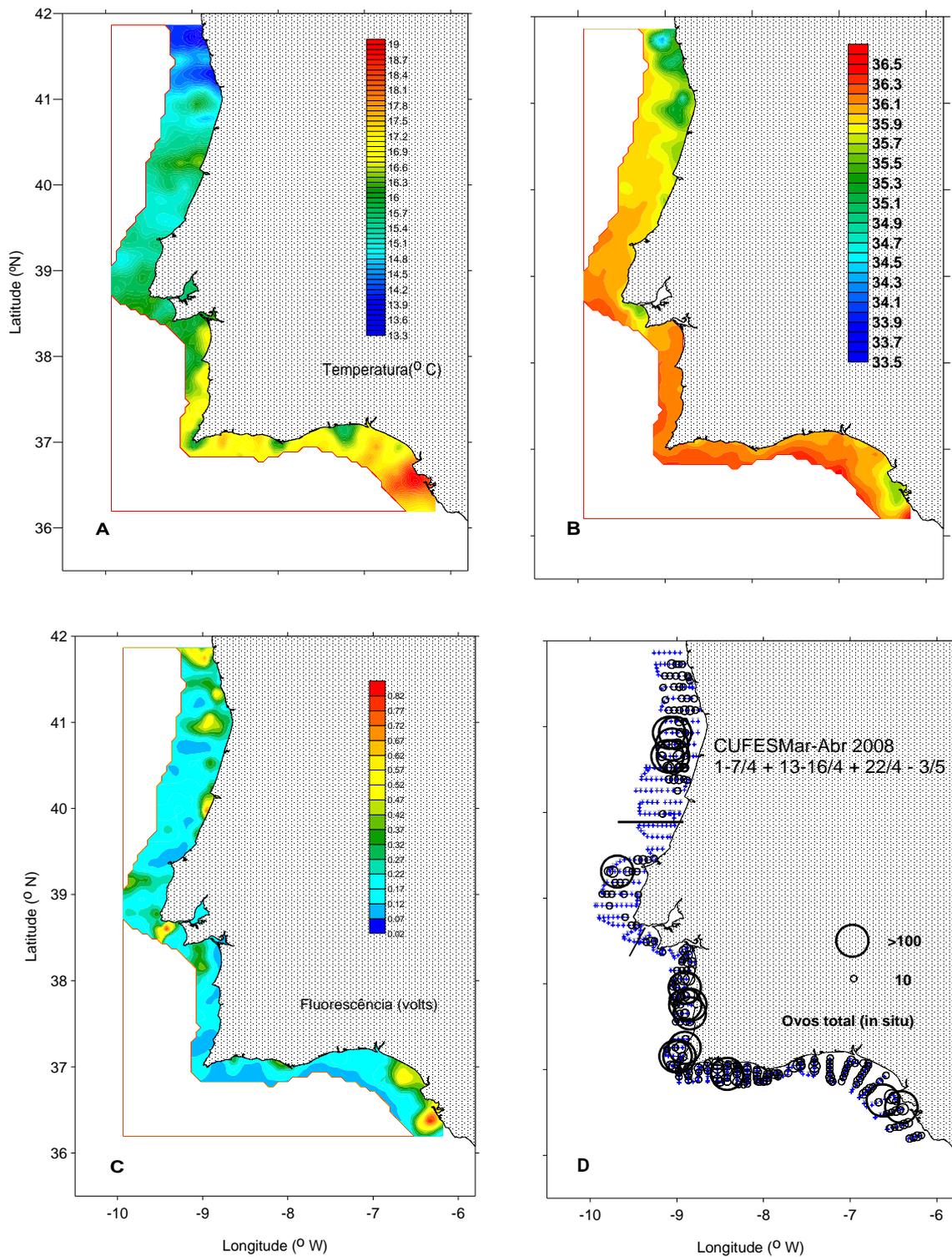


Figura 13 - Distribuição de temperatura (A), salinidade (B), fluorescência (C) e número total de ovos de sardinha (contagem *in situ*) a partir de dados recolhidos com o sistema CUFES-EDAS. As barras a negro indicam os locais em que a campanha foi interrompida. Os trabalhos decorreram de norte para sul em 3 etapas: 1-7 Abr; 13-16 Abr; 22 Abr - 3 Maio.

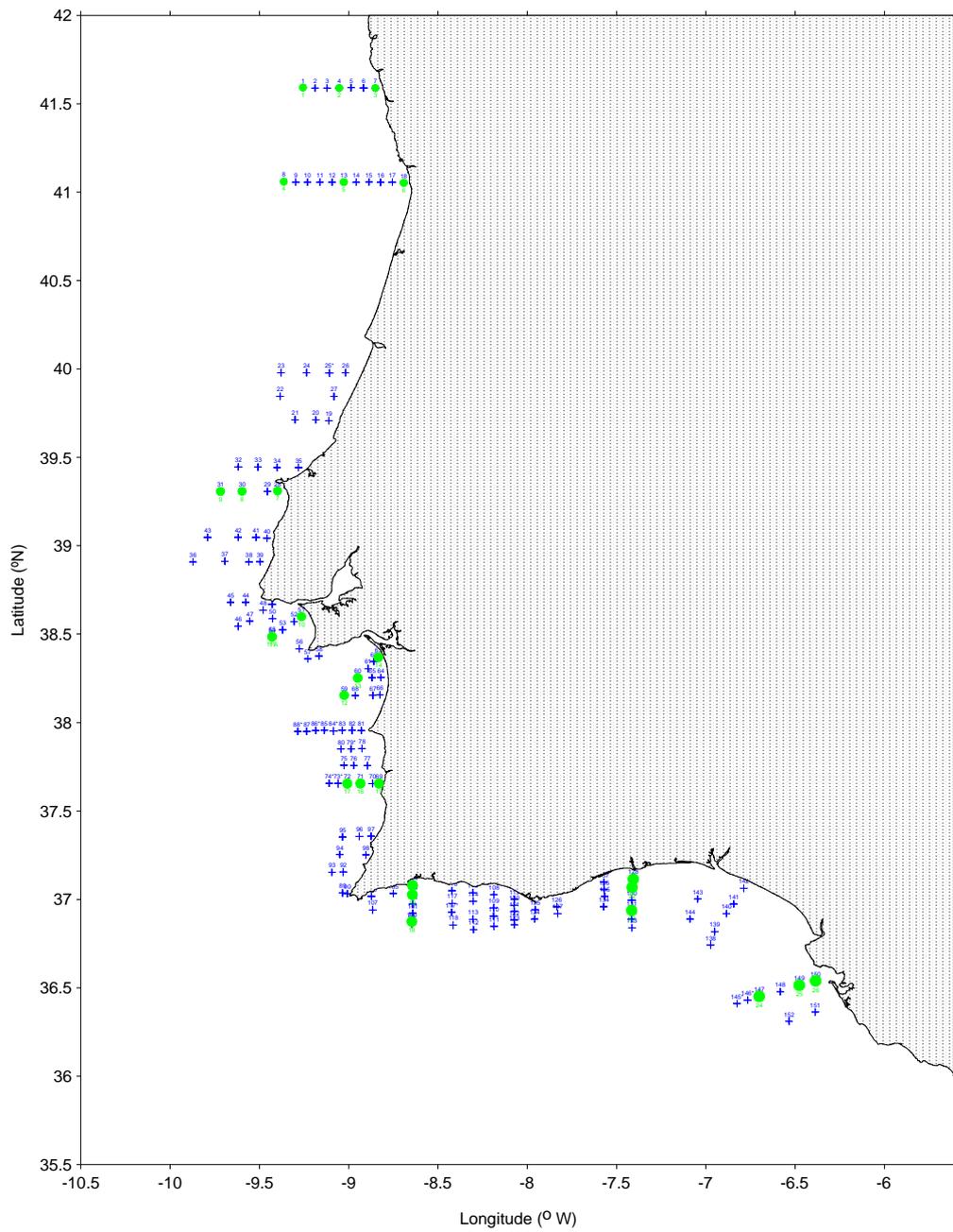


Figura 14 - Amostragem extra - posições das estações CTDF (a azul) e rede CalVET (a verde) durante a campanha Pelagos08.

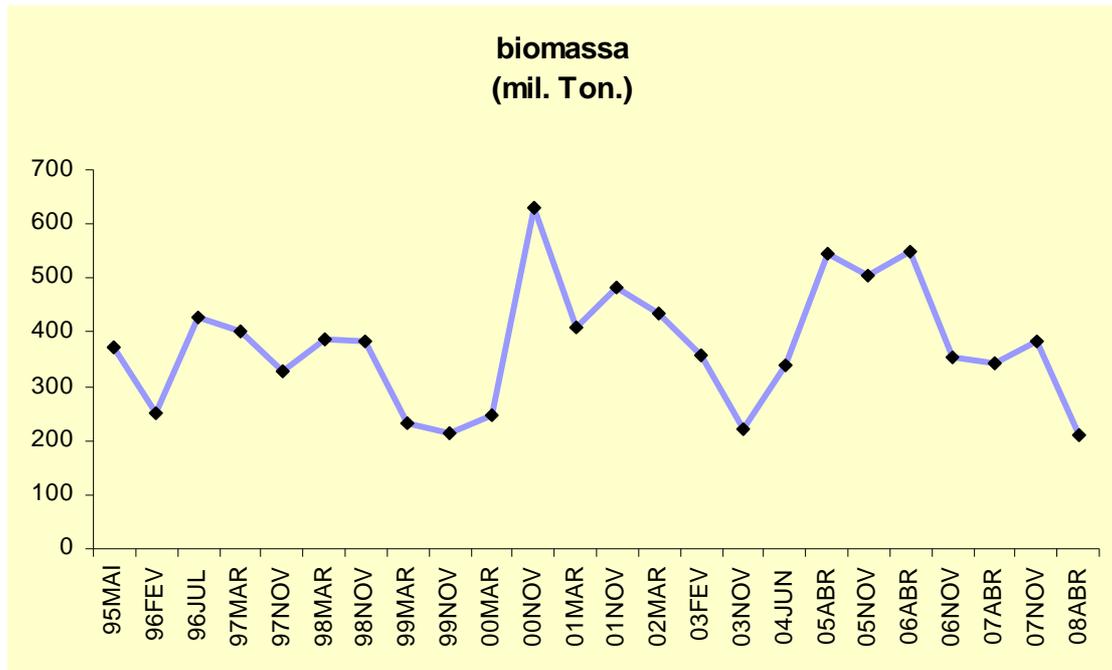


Figura 15 - Evolução da biomassa de sardinha (milhares de toneladas) na costa Portuguesa, nas campanhas acústicas de Outono e Primavera, realizadas desde 1995.

