

# RELATÓRIOS DE CAMPANHA

**Acústica PELAGO09  
Mar/Abril 2009**



**Vitor Marques, 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.; ANGÉLICO, M.M.; SILVA, A., 2009. Acústica PELAGO09 Mar/ Abril 2009 - Junho. *Relatórios de Campanha*, 18p.



Ministério da  
Agricultura,  
do Desenvolvimento  
Rural e das Pescas

INRB, I.P.  
Instituto Nacional  
dos Recursos Biológicos, I.P.

## Relatório síntese da campanha acústica PELAGOS09

Vitor Marques, Maria Manuel Angélico e Alexandra Silva

### INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE A CAMPANHA

**Campanha:** PELAGOS09                      **Ano:** 2009                      **Período:** Primavera

**Navio:** N.I. Noruega                      **Data Início:** 26/03/2009    **Data fim:** 24/04/2009

**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:** 69

**Estações de pesca:** 35    **Pelágica:**19                      **Fundo:**16                      **Cerco (comercial):**

**Estações Zooplâncton:**126    **Estações CUFES:** 501                      **CTDF:** 112

A campanha Pelagos09 decorreu entre 26 de Março e 24 de Abril do corrente ano, a bordo do navio “Noruega”, tendo-se coberto a área prevista e realizado todas as radiais de acústica e hidrografia. No decurso da campanha houve algumas paragens, por causa do mau tempo ou para embarcar e desembarcar pessoas. No decorrer da 2ª parte, perto de Tavira foram perdidas as duas redes pelágicas existentes a bordo, pelo que no Barlavento Algarvio e na costa ocidental até Lisboa apenas se puderam realizar pescas de arrasto de fundo o que condicionou a amostragem por pesca.

### 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 (extensão do 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.

## 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 35 estações de pesca, estando a sardinha presente em 31 destas estações (Figura 1).

Distribuição e abundância de sardinha: a sardinha foi detectada quase por toda a costa, mas com fraca abundância, especialmente na costa ocidental a sul de Lisboa e no barlavento algarvio (Figura 2). A área com maior abundância situou-se entre o Porto e a Figueira da Foz.

Na zona Ocidental Norte houve um aumento de abundância, em número, em relação à campanha realizada no mesmo período do ano passado (5095 milhões de indivíduos). Como se trata sobretudo de indivíduos jovens, a biomassa baixou (112 mil toneladas) em relação à campanha PELAGOS08 (Tabelas 1 e 2).

Na zona Ocidental Sul houve um aumento de abundância em relação ao ano anterior, quer em número quer em biomassa (2589 milhões; 84 mil toneladas).

No Algarve houve uma melhoria, em termos de abundância, em relação à campanha de Outubro mas uma diminuição relativamente à campanha realizada na mesma época do ano passado (275 milhões e 14 mil toneladas).

Na zona de Cádiz houve uma diminuição de abundância em número (1570 milhões), comparativamente com as 2 últimas campanhas. Em termos de biomassa (84 mil toneladas) observou-se um aumento em relação à campanha de Abril de 2008 (35 mil toneladas), em virtude de na actual campanha as sardinhas grandes serem predominantes nesta zona.

Estrutura populacional da sardinha: Na zona OCNorte a estrutura de comprimentos da sardinha foi trimodal (Figura 2) com a primeira moda (6.5 cm) a corresponder a indivíduos muito jovens. Nesta zona 86% dos indivíduos tinham comprimento igual ou inferior a 16 cm.

Na zona OCSul a estrutura de comprimentos foi bimodal com 74% das sardinhas com comprimento igual ou inferior a 16 cm.

No Algarve observaram-se duas modas de indivíduos predominantemente grandes (96% maiores que 16 cm).

Na zona de Cadiz predominavam sardinhas grandes em que apenas 11% tinham comprimento menor ou igual a 16 cm.

A estrutura por idades nesta campanha indica que o recrutamento de 2008 (com idade 1) é superior ao dos 2 anos anteriores mas mantém-se entre os recrutamentos baixos da série

histórica (comparável a 1999 e 2003) (Figura 3). Como usualmente, os recrutas concentraram-se na zona Ocidental Norte mas estenderam-se até ao extremo norte da OCS (Nazaré). De notar que na OCN, parte dos recrutas tinham comprimentos invulgarmente pequenos para a época do ano (5-9 cm), sugerindo que o recrutamento se terá prolongado no tempo.

Continua a existir algum sinal da coorte forte de 2004 na costa Ocidental enquanto as coortes de 2007 (fraca) e particularmente de 2006 (extremamente fraca) praticamente desapareceram. Na costa sul existe maior equilíbrio na abundância das coortes, notando-se ainda a coorte de 2001 (4 anos) também com expressão em anos anteriores nesta região. A estrutura por idades observada nesta campanha é consistente com a esperada pela progressão das coortes dos últimos anos. Este resultado suporta também que o aparente desaparecimento na última campanha de primavera de coortes anteriormente fortes na zona OCN e Cádiz correspondeu a uma situação pontual de indisponibilidade.

Distribuição e abundância de biqueirão: Como habitualmente o biqueirão distribui-se principalmente no golfo de Cádiz, onde foi mais abundante, tendo-se estimado 1910 milhões de indivíduos, correspondendo a 21 mil toneladas (Figura 4). No Algarve apareceu principalmente junto a V. Real de S. António, tendo-se estimado 159 milhões de indivíduos (3,8 mil toneladas). Na costa ocidental observou-se principalmente na zona da Figueira da Foz e Nazaré (127 milhões; 2 mil toneladas). Na zona de Lisboa não se encontraram ecotraços característicos de biqueirão e não houve possibilidade de efectuar pescas. As abundâncias são ligeiramente mais baixas do que as encontradas em Abril de 2008.

Distribuição de outros pequenos pelágicos: Os outros peixes pelágicos com alguma expressão em termos de abundância foram a cavala, o carapau, a boga e o carapau-do-Mediterrâneo. O carapau negrão, bastante abundante em algumas campanhas anteriores, teve nesta campanha pouca expressão. A Figura 5 mostra a distribuição da energia acústica, para cavala, bem como a distribuição de comprimentos e a abundância em número e biomassa, em cada zona. Para o carapau foi igualmente estimada a abundância e a distribuição por zona (Figura 6). Para a boga e para o carapau-do-mediterrâneo apresenta-se a distribuição espacial da energia acústica atribuída e estas espécies.

### **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  $\mu\text{m}$
- CalVET (2 x 25 cm  $\emptyset$ ), malha 150  $\mu\text{m}$
- Bongo (2 x 60 cm  $\emptyset$ ) malha 200  $\mu\text{m}$  + 335  $\mu\text{m}$  (500  $\mu\text{m}$ )
- Neuston (rectangular 77.5 x 27 cm) malha 200  $\mu\text{m}$

#### **Equipamento para hidrografia:**

- CTF associado ao sistema CUFES
- CTDF (FSI) associado a estrutura CalVET

#### Metodologia:

Amostragem para mapeamento dos ovos de sardinha: Foram recolhidas 491 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 9).

#### Outras amostras de plâncton e CTDF:

(1) Durante o período nocturno efectuaram-se perfis de CTDF (3 em 3 milhas) ao longo de 11 transectos distribuídos por toda a área de rastreio. Estes transectos foram seleccionados por forma a cobrir os principais padrões hidrológicos locais. Para cada radial foram também realizadas 3 colheitas (junto a costa, plataforma média e plataforma exterior) com rede CalVET (arrastos verticais, 150  $\mu\text{m}$ ) e rede Bongo (200 + 335  $\mu\text{m}$ ) para caracterização de zooplâncton.

(2) Com o objectivo de avaliar a distribuição de ovos e larvas de sardinha na zona costeira e nos rios Lima e Douro foram efectuadas amostragens junto à foz destes rios. Junto ao rio Lima foi efectuada durante a noite amostragem de zooplâncton e hidrografia ao longo de 2 transectos. Este trabalho foi realizado em paralelo com a amostragem efectuada no rio por uma equipa do ICBAS. Também junto à foz do rio Douro (ao longo do transecto de hidrografia foram recolhidas algumas amostras extra para zooplâncton, em ligação com ICBAS.

(3) Para identificação de alvos observados no rastreio acústico (DBTs) foi efectuada (1 ocasião) amostragem para zooplâncton, hidrografia e parâmetros químicos.

(4) Foram efectuados 3 arrastos de zooplâncton (Bongo, 500 µm) com o objectivo de recolher larvas de sardinhas para análise química, em zonas distintas da área de rastreio.

Distribuição de variáveis ambientais (Figura 9 A, B, C): Os trabalhos regulares de campanha tiveram início no norte tendo o rastreio sido interrompido em Lisboa para a transição para a segunda etapa. O início no norte foi precedido de fortes ventos de norte que sopraram por cerca de 3-4 dias; à data de saída para a segunda parte predominavam ventos de N e W e por essa razão o rastreio foi re-iniciado junto ao Estreito de Gibraltar e depois efectuado no sentido W até ao Cabo de S.Vicente e daí para N. O padrão de distribuição de temperatura superficial encontrado na zona NW resultou da resposta do oceano aos ventos fortes de N surgindo a quase totalidade da plataforma ocupada por águas com temperaturas inferiores a 13.5°C, sendo mesmo inferiores a 12.5°C numa faixa mais a N. Como resposta à ocorrência de afloramento surgiram na área entre Douro e o Canhão da Nazaré, nos dias imediatamente a seguir, manchas fortes de fitoplâncton que foram claramente observáveis *in situ*. Comparativamente com campanhas realizadas na mesma época em anos anteriores as temperaturas superficiais foram em Abril de 2009 inferiores quer na costa W quer na costa S, para este facto terão certamente contribuído os fortes ventos que se fizeram sentir, que não só promovem o arrefecimento da camada superficial do oceano como podem levar à ocorrência de afloramento. Os ventos de N e NW que antecederam o rastreio na costa S proporcionaram também o aparecimento de águas afloradas a W e também E do cabo de St<sup>a</sup> Maria. Os transectos de hidrografia efectuados na região permitiram confirmar o sinal que foi observável à superfície, em que é evidente o afloramento junto à costa, de águas de profundidade, com temperatura e salinidade inferiores às observadas na zona mais exterior da plataforma. É também de notar a elevada abundância de clorofila na camada mais superficial (~ até 50 m) sobre uma zona extensa da plataforma. A distribuição vertical de salinidade mostra ainda um núcleo de água Mediterrânica em profundidade (~500-600 m, salinidade ~36.6) sob as Águas Centrais Atlânticas que à superfície evidenciam também, nesta secção, o sinal das águas (mais quentes e com maior salinidade) com influência da corrente dos Açores-Golfo de Cádiz .

Distribuição de ovos de sardinha (Figura 9 D) : A distribuição de ovos de sardinha (contagens *in situ*) abrangeu toda a área de amostragem, tendo sido a área ocupada ligeiramente superior à encontrada em 2008. As zonas com maior densidades foram junto a Aveiro, Promontório da Estremadura, Tejo-Sado, costa SW e Barlavento Algarvio. Nestas regiões a N de Lisboa foram também detectados valores mais elevados de energia acústica atribuída a sardinha. Na zona Cabo

Mondego- Nazaré, onde o número de ovos é normalmente reduzido, foram observados cardumes de indivíduos juvenis. A exemplo de outras campanhas, na zona SW não se detectam sardinhas adultas através da sonda de rastreio acústico mas surgem ovos da espécie na maioria das amostras CUFES. A densidade de ovos no Golfo de Cadiz foi inferior à registada em outras campanhas facto que poderá estar relacionado com a menor abundância de sardinha aí registada. Dados mais precisos sobre a distribuição de ovos e larvas de sardinha estarão disponíveis após processamento das amostras em laboratório.



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
PELAGOS08	3303	1493	472	1763	5268	7031
SAR08OUT	3962	555	9	3529	4526	8055
<b>PELAGOS09</b>	<b>5095</b>	<b>2589</b>	<b>275</b>	<b>1570</b>	<b>7959</b>	<b>9529</b>

\* 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
PELAGOS08	170	13	26	35	209	244
SAR08OUT	121	36	0.6	149	158	307
<b>PELAGOS09</b>	<b>112</b>	<b>84</b>	<b>14</b>	<b>84</b>	<b>210</b>	<b>294</b>

\* 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.

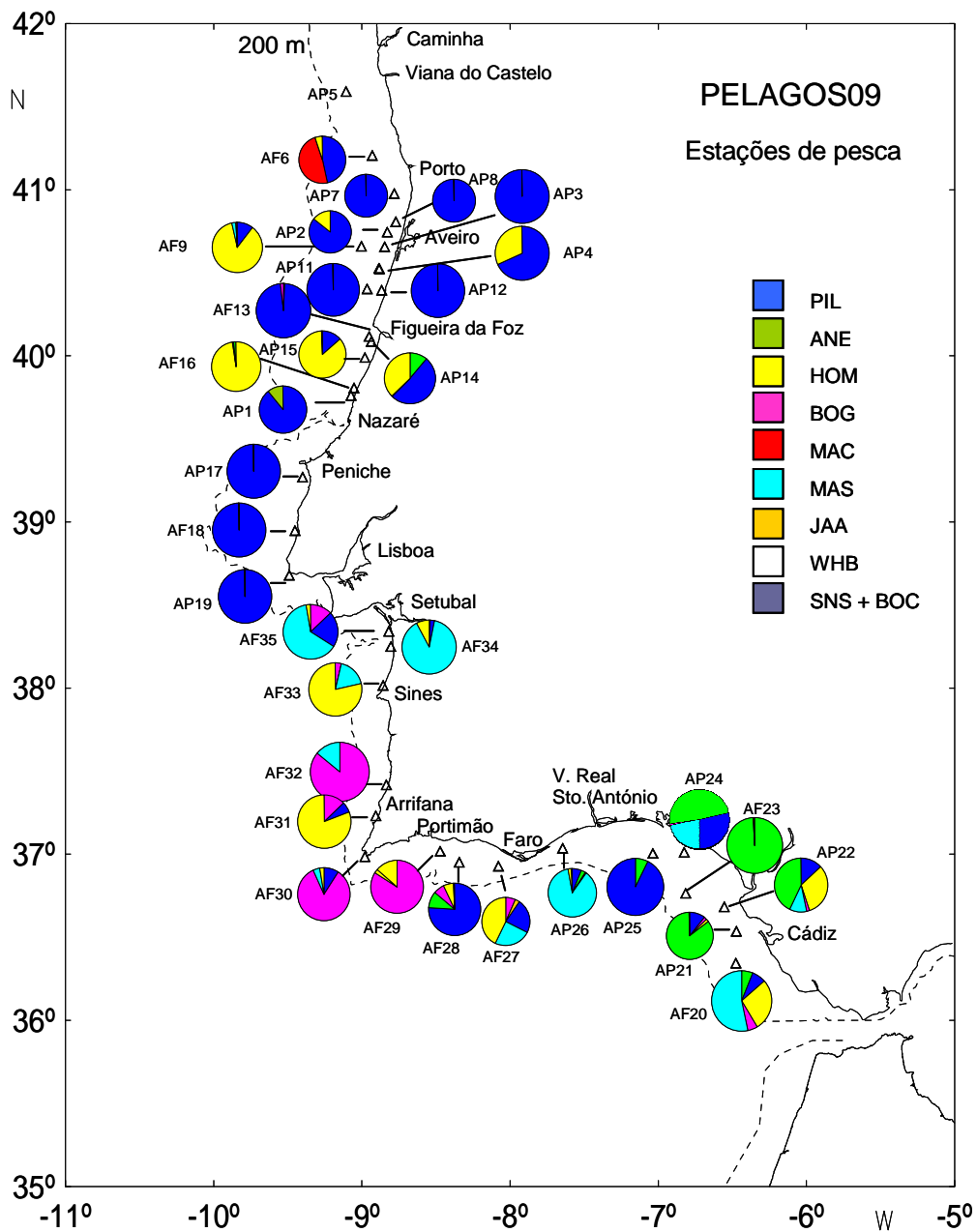


Figura 1 - PELAGOS09: localização das estações de pesca e proporção, em número, das diferentes espécies pelágicas em cada estação.

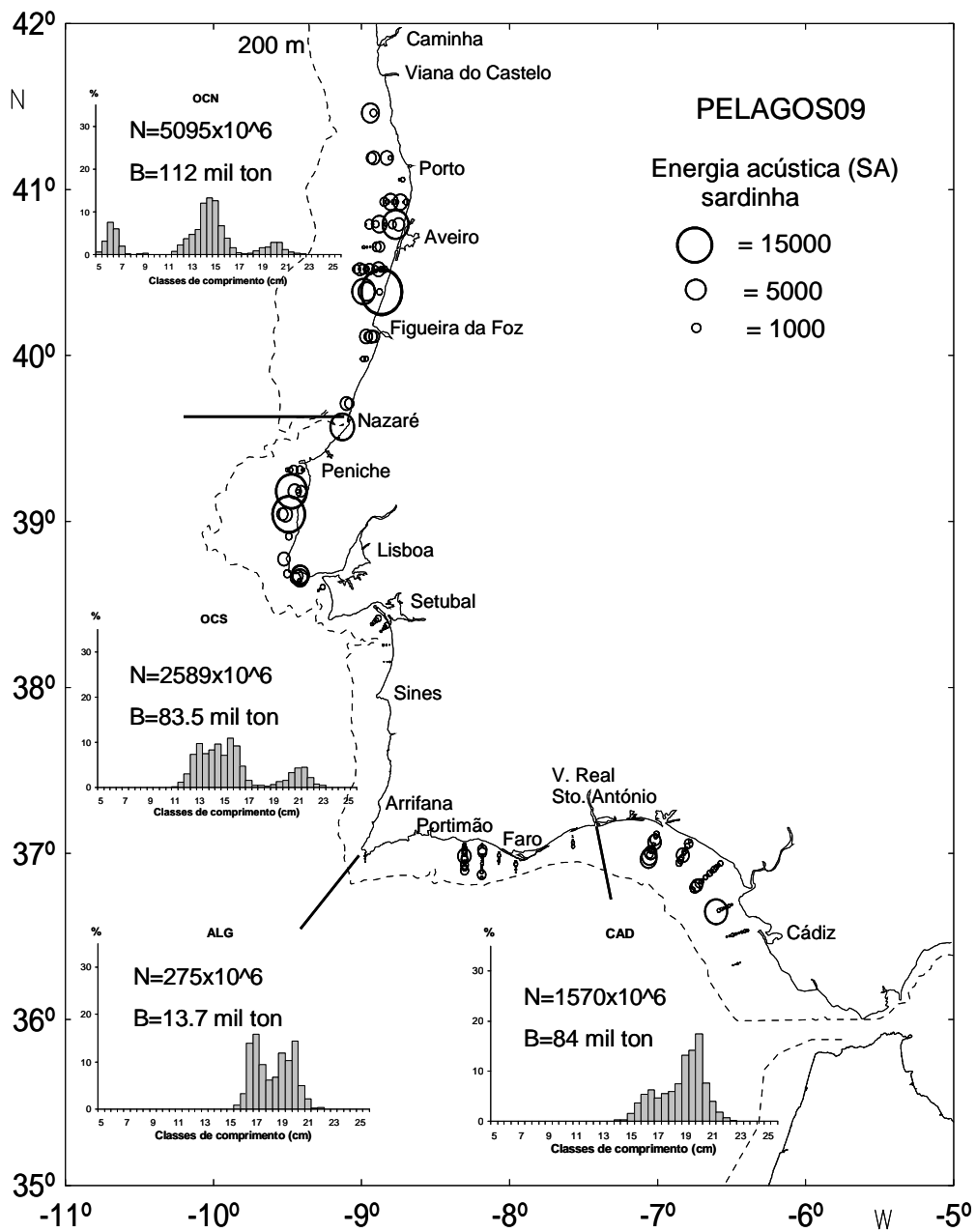


Figura 2 - PELAGOS09: energia acústica atribuída a sardinha. A área dos círculos é proporcional à energia; composição de comprimentos por zona e abundâncias em número e biomassa.

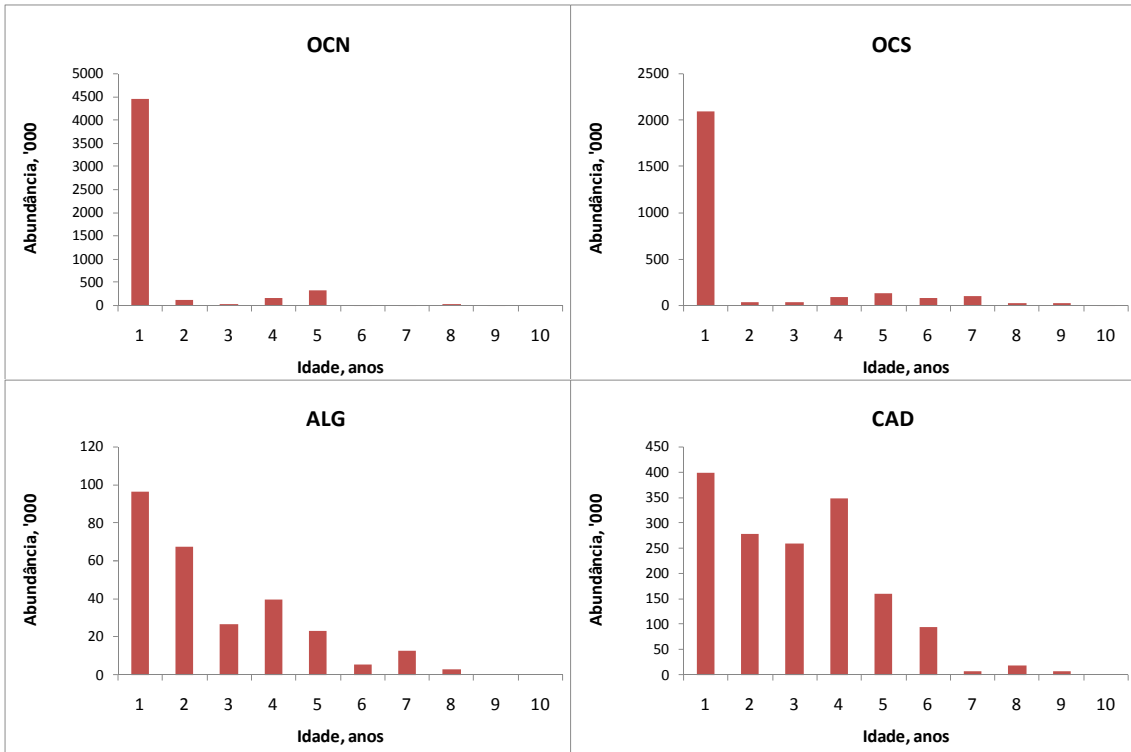


Figura 3 - Pelagos09: abundância de sardinha, por grupos de idade e zona geográfica.

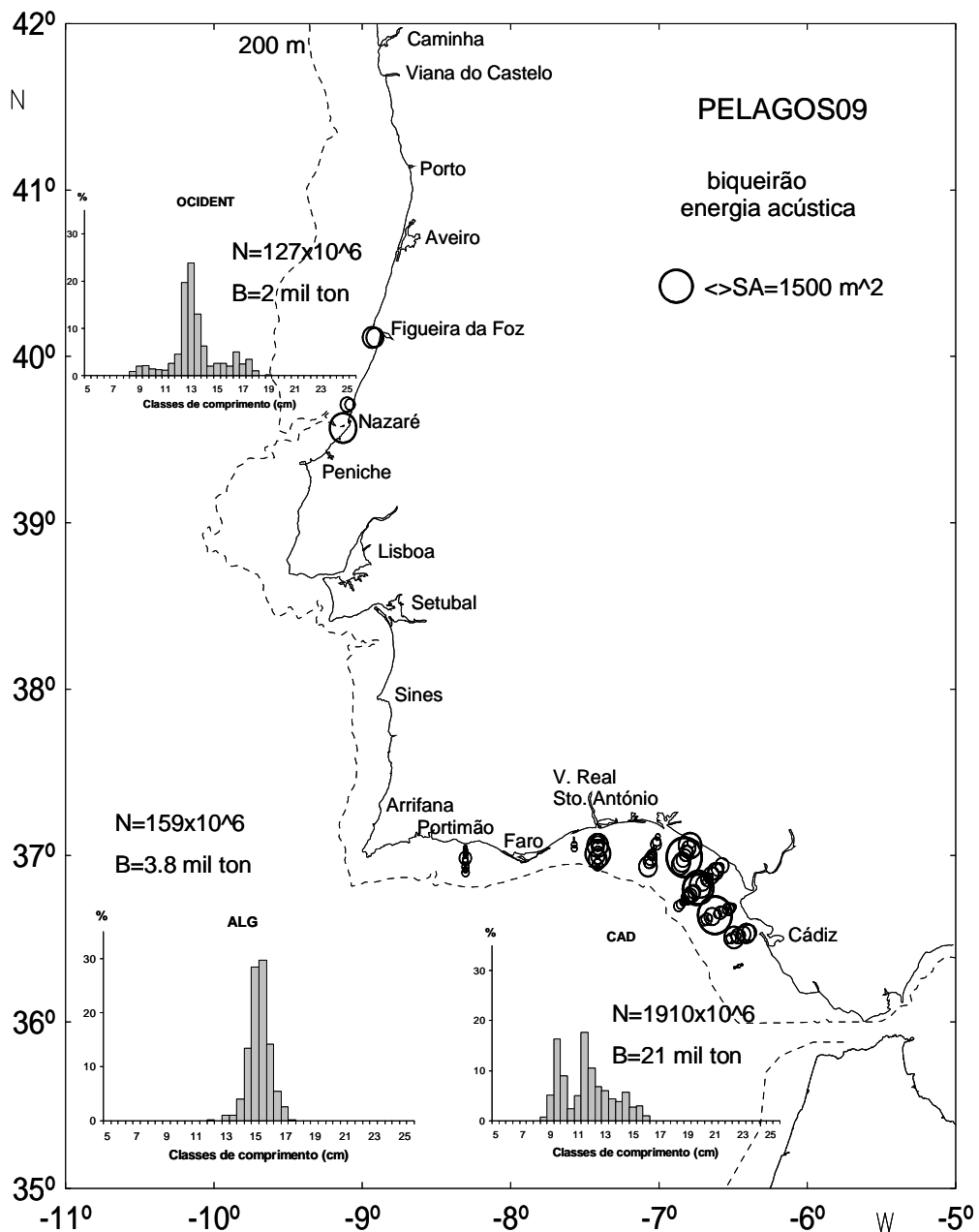


Figura 4 - PELAGOS09: energia acústica atribuída a biqueirão. A área dos círculos é proporcional à energia; composição de comprimentos por zona e abundâncias em número e biomassa.

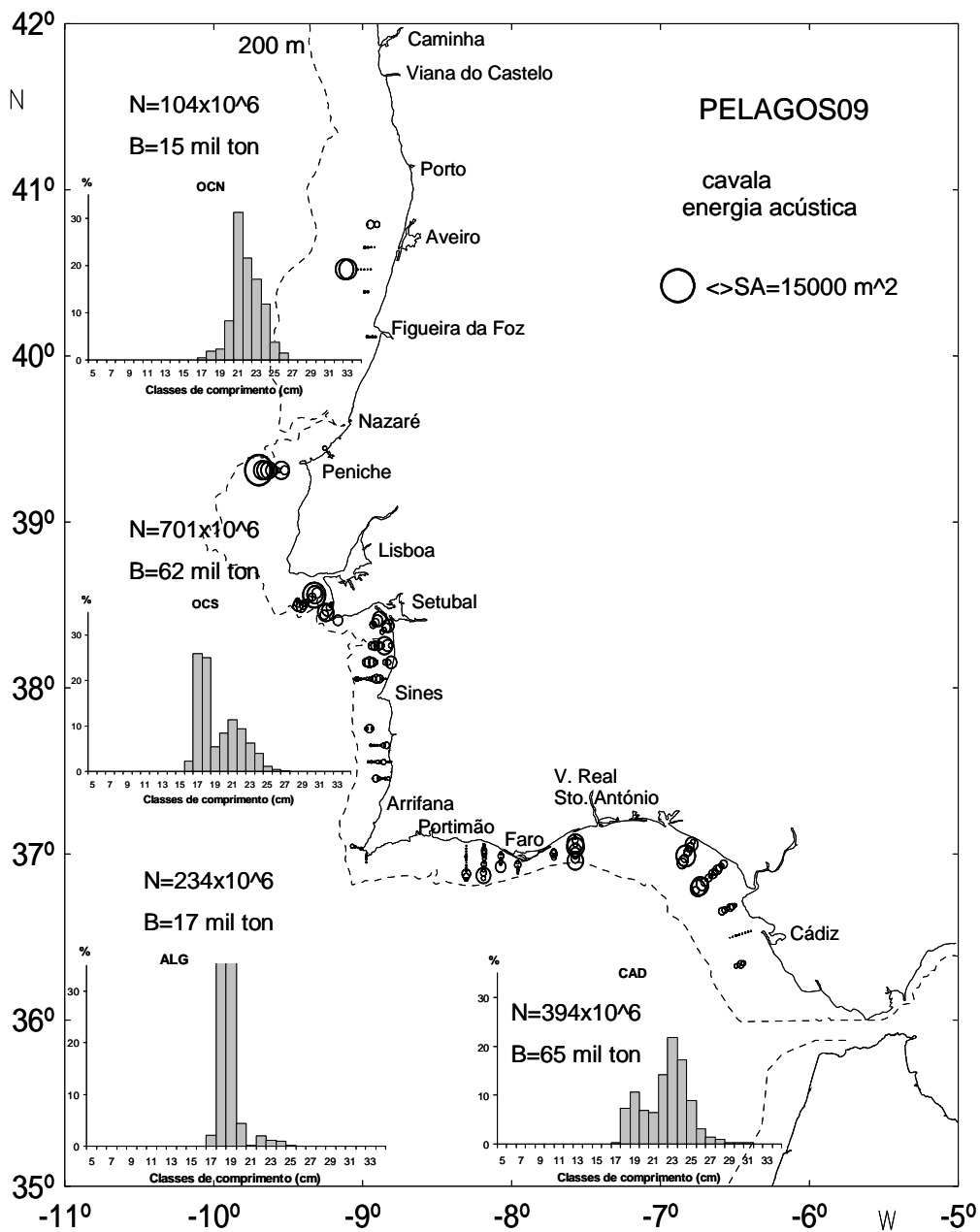


Figura 5 - PELAGOS09: energia acústica atribuída a cavala. A área dos círculos é proporcional à energia; composição de comprimentos por zona e abundâncias em número e biomassa.

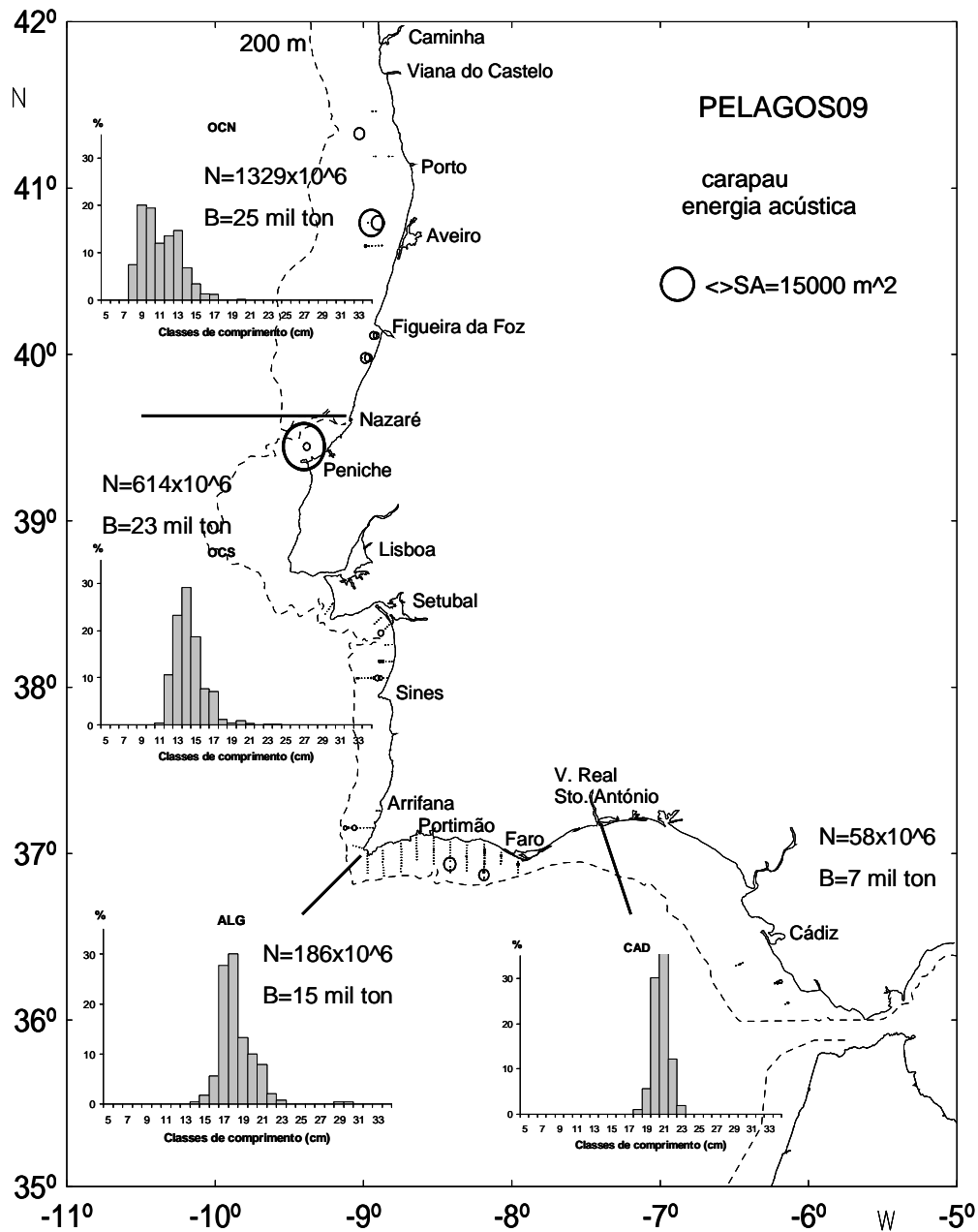


Figura 6 - PELAGOS09: energia acústica atribuída a carapau-branco. A área dos círculos é proporcional à energia; composição de comprimentos por zona e abundâncias em número e biomassa.



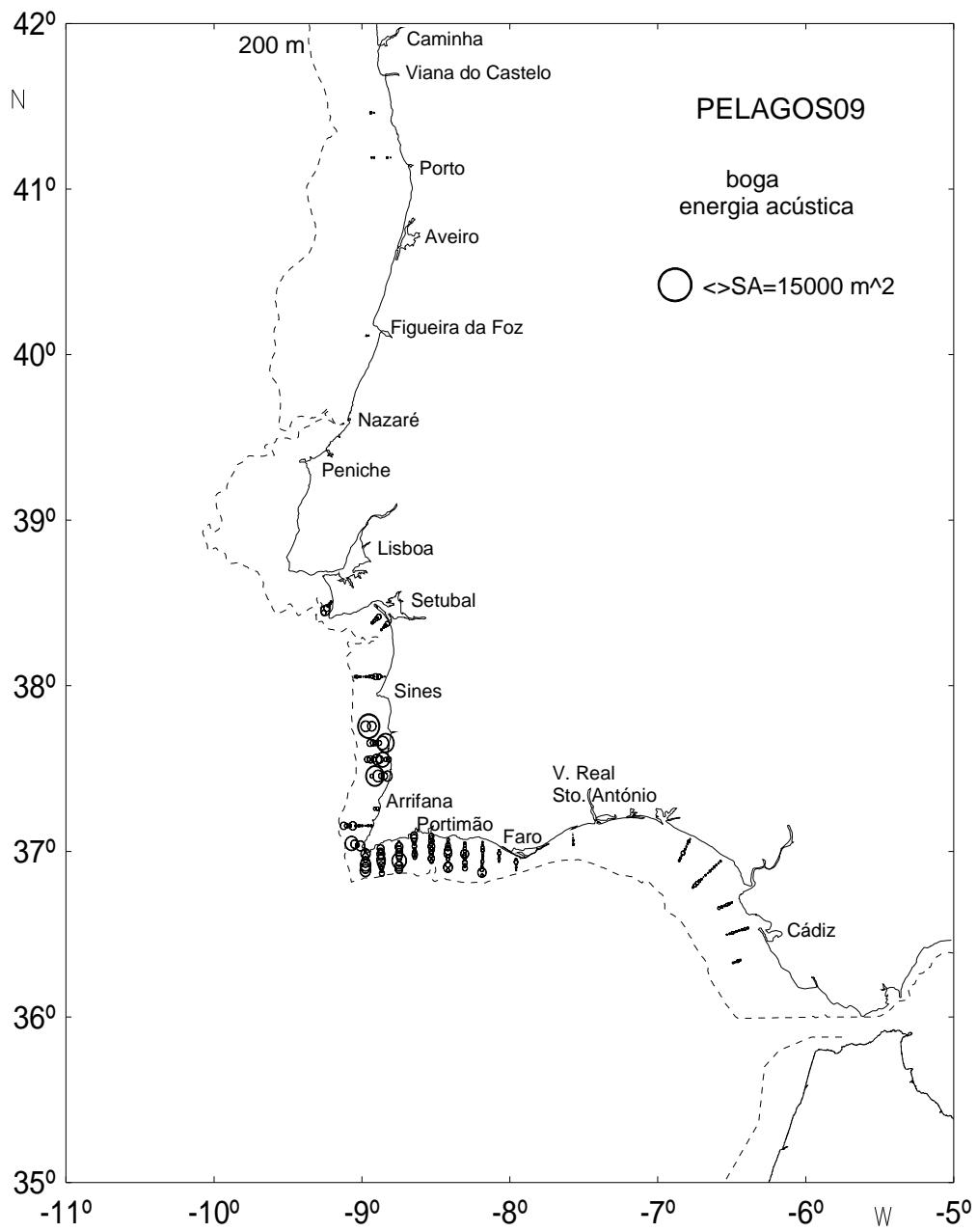


Figura 7 - PELAGOS09: energia acústica atribuída a boga. A área dos círculos é proporcional à energia acústica (SA).

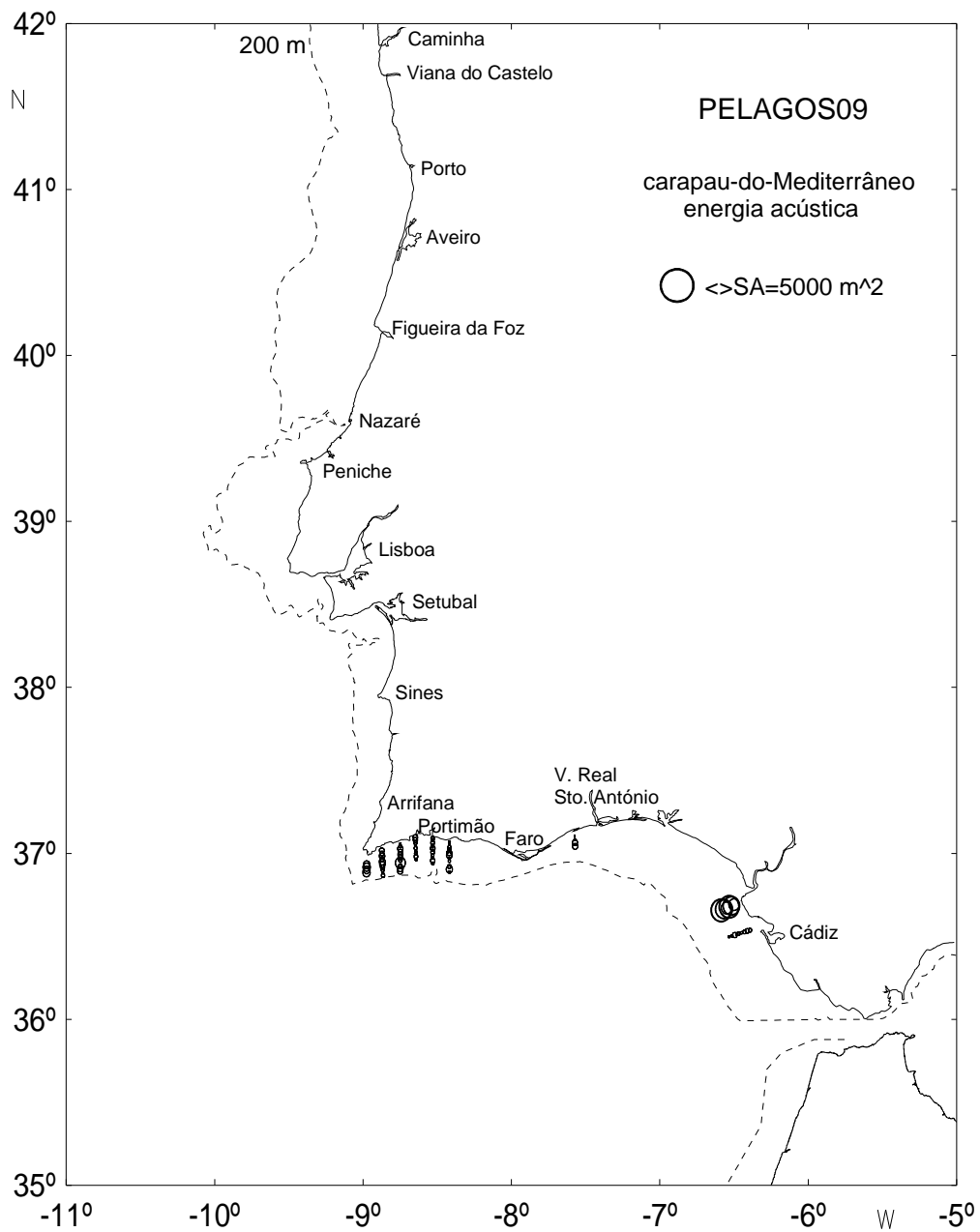


Figura 8 - PELAGOS09: energia acústica atribuída a carapau-do-Mediterrâneo. A área dos círculos é proporcional à energia acústica (SA).

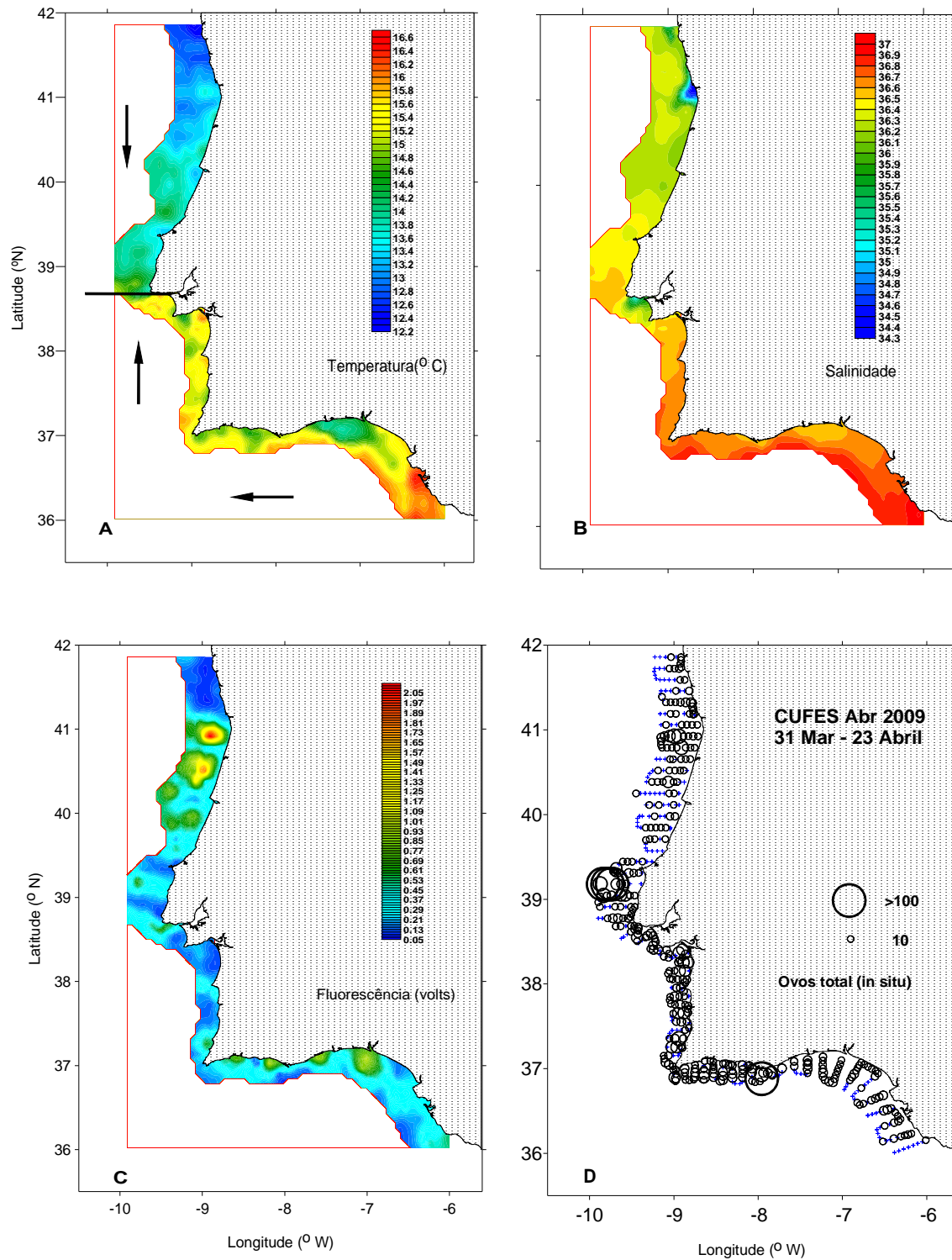


Figura 9 . Distribuição de temperatura (A), salinidade (B), fluorescência (C) e número total de ovos de sardinha (contagem *in situ*) a partir de dados recolhidos com o sistema CUFES-EDAS. As setas indicam o sentido de navegação durante o rastreo. Os trabalhos decorreram em 2 etapas: 31 Mar-9 Abr: costa W no sentido N-S; 14-23 Abr: costa S e SW, no S de E para W e na costa W de S para N.

