

## RELATÓRIO DA CAMPANHA JUVESAR13 (02061013)

Silva A.<sup>1</sup>, Marques V.<sup>1</sup>, Santos A.M.<sup>1</sup>, Santos A.<sup>1</sup>, Barra J.<sup>1</sup>, Bento T.<sup>1</sup>, Guerreiro M.<sup>2</sup>, Malta T.<sup>3</sup>, Matos A.<sup>4</sup>, Pereira A.<sup>5</sup>, Rodríguez-Climent S.<sup>1</sup>, Santos C.<sup>6</sup>, Silva A.V.<sup>1</sup>

1 IPMA- Instituto Português do Mar e da Atmosfera

2 FCUL-Faculdade de Ciências de Lisboa

3 FCUP - Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

4 FCMA-Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente da Universidade do Algarve

5 SPVS/UM – Sociedade Portuguesa da Vida Selvagem /Universidade do Minho

6 ICNF/SPEA – Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas/Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves



## IDENTIFICAÇÃO DA CAMPANHA

- **NOME:** JUVESAR13
- **Nº DE SÉRIE:** 02061013
- **NAVIO:** N/I Noruega
- **DATAS:** 5 a 15 de Novembro (11 dias)
- **ZONA:** Costa Noroeste, de Caminha ao Cabo Espichel.
- **PROJECTO:** CERTIFICA (PROMAR)
- **CHEFES DA CAMPANHA:** Alexandra Silva (5-10 Novembro), Vitor Marques (11-15 Novembro)
- **RESPONSÁVEL COMPONENTE HIDROLOGIA E PLÂNCTON:** António Miguel Santos
- **UOs ENVOLVIDAS:** DivRP, DivOA
- **OUTRAS INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS:** Univ. Minho/SPVS, SPEA (Projeto MARPRO)

## OBJETIVOS

### Objetivo principal:

- 1) Estimação da abundância, distribuição geográfica e biologia da sardinha, focando na componente dos recrutas

### Objetivos secundários:

- 1) Caraterização oceanográfica e do zooplâncton da plataforma continental
- 2) Estimação da abundância, distribuição geográfica e biologia de outras espécies pelágicas (cavala, carapau, biqueirão)
- 3) Monitorização de aves e mamíferos ao longo do percurso acústico

## EXECUÇÃO

- **DIAS MAR:** 9
- **TRANSETOS ACÚSTICA:** 42
- **ESTAÇÕES DE PESCA:** 17                      **PELÁGICA:** 11                      **FUNDO:** 6
- **ESTAÇÕES ZOOPLÂNCTON:** 40
- **ESTAÇÕES CTDF:** 40

## CONSTITUIÇÃO DA EQUIPA TÉCNICA

<b>Actividade</b>	<b>1ª parte</b>	<b>2ª parte</b>
Acústica/Chefe de campanha	<b>Vitor Marques</b> (Inv. IPMA)	<b>Alexandra Silva</b> (Inv. IPMA)
Biologia	<b>Andreia Silva</b> (Bolseira IPMA,PNAB)	<b>Andreia Silva</b>
Biologia	<b>Tiago Malta</b> (Estudante, Univ. Porto)	<b>Tiago Malta</b>
Biologia	<b>Jorge Barra</b> (Técnico IPMA)	<b>Miguel Guerreiro</b> (Estudante FCUL)
Biologia	<b>Sílvia Rodríguez</b> (Bolseira IPMA- CERTIFICA)	<b>Sílvia Rodríguez</b>
Oceanografia+Plâncton	<b>André Matos</b> (Estudante UALG)	<b>André Matos</b>
Oceanografia+Plâncton/Biologia	<b>Tiago Bento</b> (Bolseiro IPMA, MARPRO)	<b>Tiago Bento</b>
Obs. Aves e Mamíferos	<b>Andreia Pereira</b> (SPVS/UMinho)	<b>Andreia Pereira</b>
Obs. Aves e Mamíferos	<b>Carlos Santos</b> (ICNF/SPEA)	<b>Carlos Santos</b>

## Introdução

A campanha JUVESAR13 (02061013) realizou-se de 5 a 15 de Novembro de 2013 a bordo do navio de investigação Noruega do IPMA. A campanha teve como objetivo principal estimar a abundância, descrever a distribuição geográfica e caracterizar o habitat dos recrutas de sardinha (*Sardina pilchardus*) na costa oeste Portuguesa (Caminha-Cabo Espichel; Fig. 1). A costa oeste, sobretudo a parte norte, é a principal zona de recrutamento da sardinha concentrando, em média, cerca de 78% dos recrutas de toda a Península Ibérica (Silva *et al.* 2009).

Foram também recolhidos dados sobre outras espécies pelágicas, tais como carapau branco (*Trachurus trachurus*), cavala (*Scomber colias*), sarda (*Scomber scombrus*) e biqueirão (*Engraulis encrasicolus*) e efetuadas estações de oceanografia e plâncton.

A campanha enquadra-se no Projeto CERTIFICA (PROMAR), “Certificação MSC em Portugal: obtenção de conhecimento e estudos de viabilidade para candidaturas de pescarias costeiras e artesanais”. No âmbito da colaboração do IPMA no projeto Life+ MARPRO, realizaram-se igualmente censos de aves e mamíferos marinhos.

Este relatório descreve a metodologia seguida na campanha e apresenta resultados sobre a diversidade específica nas estações de pesca, a distribuição, abundância e estrutura etária da sardinha e a distribuição de aves e mamíferos marinhos. A abundância dos recrutas de sardinha é comparada com dados de campanhas anteriores realizadas na mesma época do ano. Os resultados relativos à distribuição de temperatura, salinidade, fluorescência e zooplâncton encontram-se em processamento.

## Material e métodos

### *Acústica e pesca*

A estimação de abundância e descrição da distribuição geográfica das espécies pelágicas foi realizada pela combinação de rastreio acústico e pesca. Realizaram-se 42 transetos perpendiculares à batimetria, procurando ir desde o ponto mais próximo da costa (condicionado pelo calado do navio e pelas condições do mar) e o limite exterior usual de distribuição dos juvenis segundo dados de campanhas anteriores realizadas na mesma época do ano (Fig.1). A profundidade mínima variou entre 10 e 20 m e a profundidade máxima foi cerca de 50 m. O espaçamento entre transetos foi 4 milhas náuticas (mn) na área de ocorrência mais provável de juvenis, entre o sul de Matosinhos e o sul da Figueira da Foz, e

8 mn na área restante. Os transetos foram realizados a uma velocidade de 8-9 nós e o sinal acústico foi integrado em intervalos de 1 mn. A eco-integração foi efetuada com uma sonda científica Simrad 38 kHz EK500. O programa MOVIES+ (Weill *et al.*, 1993) foi usado para o registo dos dados acústicos e eco-integração. No total da campanha, realizaram-se 17 estações de pesca; 11 com rede pelágica e 6 com rede de fundo, para repartição da energia acústica por espécies, estimação da estrutura por classes de comprimento e amostragem biológica.

### *Amostragem biológica*

Em cada estação de pesca retiraram-se, no máximo, cinco caixas da captura (cerca de 110 kg) para amostra. Em cada amostra, identificaram-se, pesaram-se e contaram-se os indivíduos de cada espécie. Nos casos onde a amostra foi muito grande, retirou-se uma subamostra de 100 indivíduos de cada espécie, caso contrário toda a amostra foi processada. O processamento das amostra foi distinto dependendo se se tratavam ou não de espécies pelágicas. Para as espécies pelágicas os indivíduos da sub-amostra foram agrupados em classes de comprimento (0.5 cm: sardinha, biqueirão, e 1 cm: carapaus, sarda, cavala, boga), registando-se o número de indivíduos e o peso em cada classe. Para as restantes espécies registou-se apenas o número de indivíduos de cada classe de comprimento.

Para as principais espécies pelágicas (sardinha, biqueirão, carapau, cavala e sarda), realizou-se sempre amostragem biológica de 40-50 indivíduos. Para a constituição desta amostra biológica, partiu-se da distribuição por classes de comprimento e selecionaram-se aleatoriamente metade dos indivíduos de cada classe. Havendo dois estratos de tamanho para a mesma espécie, o procedimento anterior foi repetido em cada estrato. Para cada indivíduo registou-se o comprimento total (ao mm), peso total (g), peso eviscerado (g), sexo, estado de maturação, gordura, cor e enchimento do estômago. Partindo da amostra biológica, seleccionaram-se 20 indivíduos, isto é, seleccionaram-se cerca de metade dos indivíduos de cada classe e extraíram-se otólitos e estômagos. Cada otólito e estômago foi identificado com o nome do cruzeiro, estação, espécie e número do indivíduo. Os otólitos foram guardados a seco, em eppendorfs, e os estômagos foram guardados em sacos de plástico e congelados a -20 °C.

Em função da disponibilidade de tempo, foram ainda recolhidos dados biológicos de espécies não pelágicas (comprimento total (ao mm), peso total (g), peso eviscerado (g), sexo, estado de maturação, gordura, cor e enchimento do estômago) e estômagos de 20 indivíduos selecionados proporcionalmente à distribuição de frequências de comprimentos.

Foram recolhidos dados hidrológicos (temperatura, salinidade e fluorescência) e amostras de plâncton ao longo de oito transetos, perpendiculares à batimetria entre 15 e 200 m de profundidade, espaçados de cerca de 20 mn ao longo da área da campanha (Fig. 1). Em cada transeto realizaram-se 5 estações de CTD+Fluorómetro (CTDF) e plâncton, nas batimétricas 15, 30, 50, 100 e 200 m. Em cada estação foi realizado um perfil vertical da coluna de água com, CTDF da superfície até 5 m de distância do fundo. Foi também realizado um arrasto oblíquo para colheita de plâncton com uma rede WP2 (200 µm) da superfície até 5 metros do fundo ou, nas estações dos 100 e 200 m, até um máximo de 70 m de profundidade. Os dados registados pelo CTDF foram passados para um computador usando o programa TERM19. A amostra de plâncton foi concentrada e preservada em frascos de plástico contendo formalina a 4% em água salgada tamponada com borax. Usou-se um fluxómetro para registo e posterior cálculo do volume de água filtrada pela rede de plâncton.

#### *Monitorização de aves e mamíferos marinhos*

A monitorização quantitativa de aves e mamíferos foi realizada ao longo do percurso de rastreio acústico. No caso das aves marinhas o trabalho realizado durante os embarques consiste na observação e anotação de todas as espécies que se encontrem numa faixa de 300 m do barco. Para uma padronização dos métodos de observação utiliza-se a metodologia ESAS (“European Seabirds At Sea”), presentemente utilizada em toda a Europa, que consiste na identificação da espécie, contagem do número de indivíduos presente, em voo ou na água, direção de voo e códigos de comportamento. Regista-se também a associação das aves com cetáceos, barcos de pesca, ou outros fatores como lixo ou focos de poluição. Para a observação de cetáceos foi utilizada uma adaptação do método de Buckland and Turnock (1992), que consiste numa procura, a olho nu, de todas as espécies de cetáceos que aparecem num raio de 500 m em relação ao navio. Dentro desta metodologia identifica-se a espécie, estima-se o tamanho do grupo, a distância e o ângulo da posição inicial do avistamento, para uma posterior determinação da posição do animal em relação à rota do navio que permite desenvolver modelos de distribuição de cetáceos nas águas da costa Portuguesa. Estes registos permitem também o cálculo da função de deteção e posteriormente a estimativa da abundância.

#### *Comparação da abundância de recrutas de sardinha com estimativas de campanhas anteriores*

Para esta comparação usaram-se as estimativas de abundância de sardinha de idade 0 (recrutas em número de indivíduos) nas campanhas de outono realizadas desde 1984. A campanha JUVERSAR13 cobriu a zona desde Viana do Castelo até ao Cabo Espichel. Para obter valores comparáveis nas campanhas anteriores, somaram-se as estimativas de abundância para as zonas Ocidental Norte (OCN)

e Ocidental Sul (OCS). Note-se que a zona OCS vai da Nazaré ao Cabo de São Vicente, ou seja, engloba uma zona não coberta pela campanha JUVESAR13. No entanto, os dados históricos demonstram que não é usual ocorrerem recrutas na costa Vicentina pelo que se pode assumir que as estimativas são comparáveis. As campanhas anteriores cobriram a plataforma até 200 m de profundidade enquanto a campanha JUVESAR13 cobriu apenas até à batimétrica 50 m. Também neste caso consideramos que as estimativas são comparáveis visto que os dados históricos mostram que os recrutas de sardinha ocorrem sobretudo até 50 m de profundidade.

## Resultados

As atividades previstas para a campanha foram integralmente cumpridas. Considera-se que a qualidade dos dados recolhidos é boa.

### *Diversidade e composição da comunidade piscícola*

No total da campanha foram capturadas 39 espécies, que corresponderam a 33 espécies de peixes, 3 de moluscos (cefalópodes), 1 cnidário e 2 de crustáceos (Tabela 1). As espécies de peixes dominantes foram o carapau branco, 3.4-99.7% do peso capturado por lance de pesca (média 53.2%), a sarda com 0.02-84.2% do peso capturado (média 36.9%), seguida da sardinha com 0.08-65.9% (média 17.1%), e por último a cavala com 0.14-75.2% do peso capturado (média 13.58%). Entre os crustáceos destaca-se o pilado (*Polybius henslowii*) com uma percentagem média do peso das capturas de 9.3% (0.04-28.1% do peso capturado). Os cnidários, embora só presentes em três estações (3.1-96.6%), representaram a quase totalidade das capturas da estação 14, facto que lhes confere uma média alta (41.5%).

O carapau predominou em toda a zona a norte de Peniche, a sardinha teve alguma expressão nas zonas de Aveiro/Figueira da Foz e Ericeira/Lisboa, sendo a espécie mais abundante na zona do Cabo da Roca (Fig. 2). A sarda predominou pontualmente frente à Figueira da Foz enquanto a cavala foi principalmente abundante na zona de Cascais.

O norte de Portugal foi a zona de maior diversidade de espécies, sendo as estações AF1, AF2 e AP3 as que registaram maior número de espécies (23 espécies na estação 1, e 13 espécies nas estações 2 e 3). O facto da pesca ser de fundo (F) ou pelágica (P) não parece ter contribuído para criar diferenças estatisticamente significativas na diversidade (ANOVA  $F_{1,14} = 4.03$ ,  $p = 0.064$ ).

---

### *Abundância, distribuição e estrutura etária da sardinha*

No total da área coberta estimaram-se 22.7 mil t de sardinha correspondendo a 2055 milhões de indivíduos (Tabela 2). A sardinha ocorreu de forma descontínua a sul do Porto, com zonas de concentração em Aveiro, Figueira da Foz, Ericeira e Lisboa (Fig. 3). Metade da biomassa concentrava-se na zona da Ericeira e apenas 5% na zona de Lisboa, estando a restante distribuída equitativamente por Aveiro e Figueira da Foz.

Na campanha, ocorreu sardinha com 8.5 a 24.0 cm de comprimento. predominando indivíduos até 16 cm de comprimento ou seja correspondentes a recrutas (Fig. 4). Só foi observada sardinha com comprimento superior a 16 cm na zona de Lisboa e em pouca quantidade na Figueira da Foz. 97.4% do total de sardinhas, 2002 milhões de indivíduos, eram recrutas (grupo de idade 0 anos, Fig. 4). O histograma dos comprimentos e idades mostra uma moda dominante nos 10.5 cm e uma moda secundária nos 12 cm, ambas pertencentes ao grupo de idade 0. Os restantes grupos de idade (máximo de 7 anos) foram muito pouco abundantes, representando 2.6% em número e 14.3% em peso.

A abundância de recrutas de sardinha na campanha JUVESAR13 é 2002 milhões de indivíduos correspondendo a 19.4 mil t. Esta estimativa está ao nível das estimativas baixas da série histórica nomeadamente, das observadas nos anos mais recentes da série, 2007 e 2008 (Fig. 5). A abundância de recrutas na campanha de 2013 é 6.7% da abundância estimada na campanha de Outono de 2000, quando se verificou um recrutamento excecional (30 milhões de indivíduos).

### *Abundância, distribuição e estrutura por comprimentos do carapau*

No total da área coberta estimam-se 43.800 mil t de carapau correspondendo a 598 milhões de indivíduos (Fig. 6). O carapau distribuiu-se de forma contínua apresentando maior concentração na zona entre Aveiro e Figueira da Foz. A distribuição de frequências dos comprimentos mostra duas modas claramente separadas, uma menos importante nos 13 cm e outra nos 19 cm, correspondendo possivelmente às classes de idade 0 (recrutas) e 1-2 anos, respetivamente.

### *Distribuição e abundância de mamíferos e aves marinhas*

As aves detetadas nesta campanha foram 28 espécies, maioritariamente aves marinhas, sendo o alcatraz (*Morus bassanus*) a espécie com o número mais elevado de registos (1469 indivíduos) (Fig. 7). A negrola (*Melanitta nigra*, 440 indivíduos) vem a seguir, sendo esta a área da costa onde haverá mais densidade, seguida da alma de mestre (*Hydrobates pelagicus*, 177 indivíduos) e do alcaide

(*Stercorarius skua*, 58 indivíduos). A pardela-balear (*Puffinus mauretanicus*) foi a última das cinco espécies com mais ocorrência, 52 indivíduos.

A deteção e abundância de mamíferos marinhos foi naturalmente mais baixa do que a de aves, facto que em parte se deveu às condições de mar e vento que não foram de forma nenhuma as mais adequadas para este tipo de censos (Fig. 7). No entanto, foi possível registar 45 indivíduos de golfinho-comum (*Delphinus delphis*) e 11 indivíduos de mamíferos marinhos não identificados.

## Conclusões

Os objetivos da campanha JUVESAR13, realizada de 5 a 15 de Novembro de 2013 na zona entre Viana do Castelo e o Cabo Espichel, foram cumpridos integralmente. A campanha decorreu sob alguma instabilidade meteorológica que, no entanto, não afetou a execução das tarefas previstas.

As espécies de peixes dominantes foram, por ordem decrescente, o carapau branco, a sarda, a sardinha e a cavala. O pilado teve uma abundância moderada.

O carapau predominou em toda a zona a norte de Peniche sendo sobretudo representado por indivíduos pequenos (equivalentes ao tamanho comercial T4). A sarda predominou pontualmente frente à Figueira da Foz, a sardinha teve alguma expressão nas zonas de Aveiro/Figueira da Foz e Ericeira/Lisboa e a cavala foi abundante na zona de Cascais.

No total da área coberta estimaram-se 22.7 mil t de sardinha correspondendo a 2055 milhões de indivíduos. Quase toda a sardinha distribuída na área coberta (97.4%) correspondia a recrutas. No entanto, a abundância global de recrutas, 2002 milhões de indivíduos (19.4 mil t), é baixa comparativamente à série histórica de campanhas realizadas nesta época do ano.

O baixo recrutamento, aliado à escassez de sardinha grande na zona da campanha, tradicionalmente a zona de maior abundância de sardinha e particularmente de recrutas na costa Portuguesa, são sinais preocupantes sobre o estado do recurso e a sua evolução a curto prazo. Estes resultados aconselham a continuação da implementação de medidas de contenção da pescaria da sardinha.

## Referências

Buckland ST and Turnock BJ, 1992. A Robust Line Transect Method. *Biometrics*, 48: 901-909.

Silva A, Skagen D, Uriarte A, Massé J, Santos MB, Marques V, Carrera P, Beillois P, Pestana G, Porteiro C and Stratoudakis Y, 2009. Geographic variability of sardine dynamics in the Iberian Biscay region. *ICES Journal of Marine Science*, 66: 495–508.

Weill AC, Scalabrin and Diner N, 1993. MOVIES-B: an acoustic detection description software: application to shoal species' classification. *Aquatic Living Resources*, 6: 255-267.

## Agradecimentos

Agradece-se a colaboração da tripulação do navio de investigação Noruega. Agradece-se o apoio das Organizações de Produtores da pesca do cerco nomeadamente, a disponibilização de informações sobre a atividade da frota durante o período da campanha.

Esta campanha foi financiada pelo projeto CERTIFICA (PROMAR, 31-03-01 FEP 0032) do IPMA. A participação de alguns elementos da equipa foi suportada pelo projeto EU DCF-PNAB (IPMA).

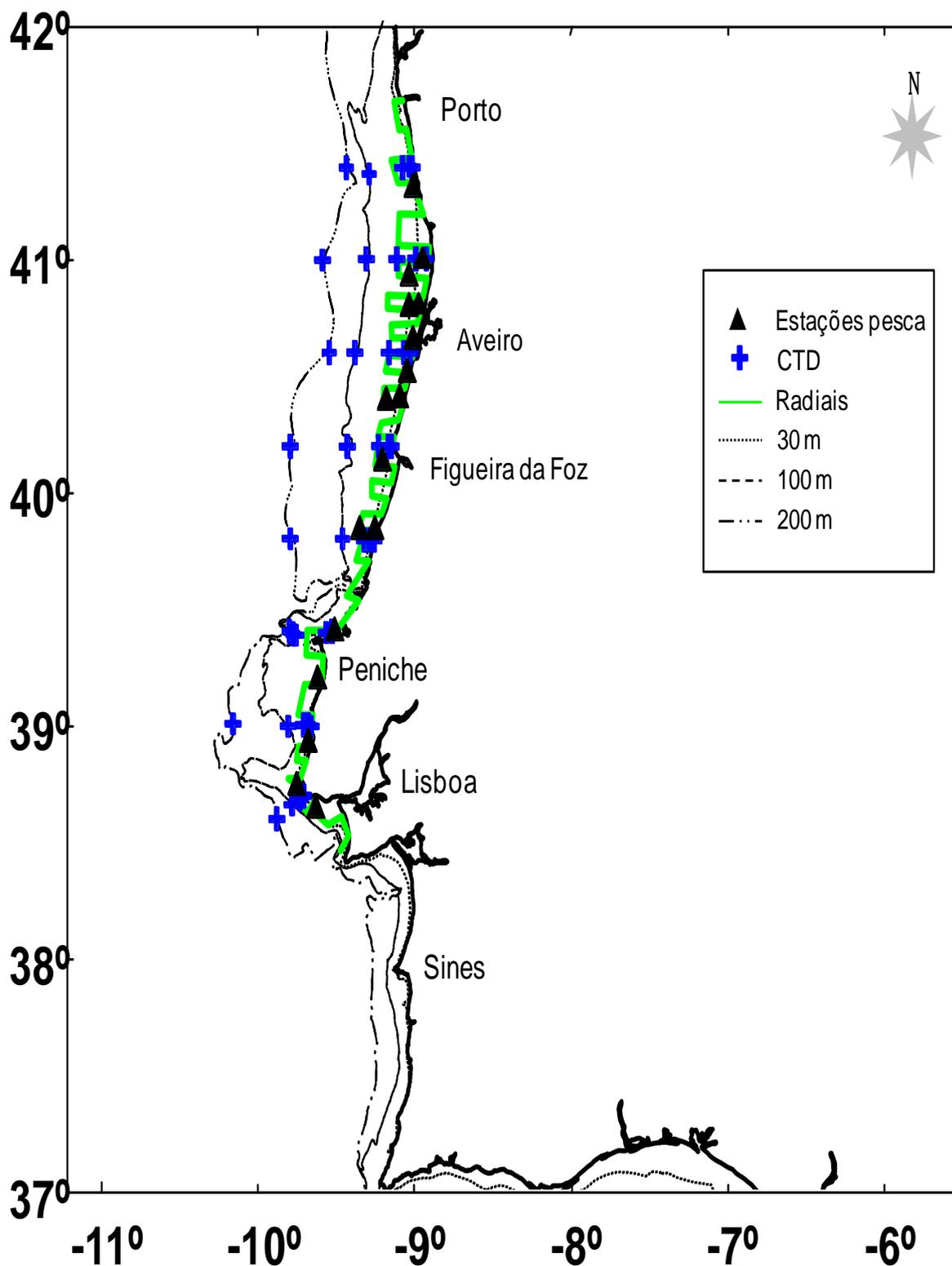
O projeto Life+ MARPRO (Univ. Aveiro, UM, SPEA, IPMA, ICNF) financiou a participação dos observadores de aves e mamíferos marinhos.

**Tabela 1** - Composição por espécies na campanha JUVESAR13. A tabela mostra a média das percentagens de cada espécie por lance de pesca, em número e em peso.

TAXON	CÓDIGO FAO	ESPÉCIE	NOME VULGAR	% média (número)	% média (kg)
Cefalópode	I_ALL	<i>Alloteuthis spp</i>	Lulas bicudas	11.39	1.86
Cefalópode	SQR	<i>Loligo vulgaris</i>	Lula-vulgar	3.66	0.74
Cefalópode	I_CTL	<i>Sepia spp</i>		0.85	0.05
Cnidário	I_CAG	<i>Catostylus tagi</i>		11.18	41.50
Crustáceo	PIQ	<i>Palaemon longirostris</i>	Camarao-de-agua-doce	4.25	0.45
Crustáceo	I_POH	<i>Polybius henslowi</i>	Pilado	17.80	9.28
Peixe	TSD	<i>Alosa fallax</i>	Savelha	0.09	0.44
Peixe	MSF	<i>Arnoglossus laterna</i>	Carta-do-Mediterrâneo	0.22	0.99
Peixe	I_ASO	<i>Aspitrigla obscura</i>	Cabra-de-bandeira	0.45	1.95
Peixe	TRG	<i>Balistes carolinensis</i>	Peixe-porco	0.11	0.80
Peixe	GAR	<i>Belone belone</i>	Agulha	0.09	0.06
Peixe	BOG	<i>Boops boops</i>	Boga-do-mar	0.73	2.78
Peixe	LYY	<i>Callionymus lyra</i>	Peixe-pau-lira	0.41	1.01
Peixe	COE	<i>Conger conger</i>	Congro	0.07	5.31
Peixe	BSS	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Robalo-legítimo	0.06	0.37
Peixe	CET	<i>Dicologlossa cuneata</i>	Língua	0.07	0.26
Peixe	CTB	<i>Diplodus vulgaris</i>	Sargo-safia	0.16	1.27
Peixe	I_ECV	<i>Echiichtys vipera</i>	Peixe-aranha-menor	0.57	0.32
Peixe	ANE	<i>Engraulis encrasicolus</i>	Biqueirão	1.82	1.87
Peixe	GUG	<i>Eutrigla gurnardus</i>	Cabra-morena	0.26	0.85
Peixe	I_HYL	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	Galeota-maior	0.05	0.10
Peixe	MGC	<i>Liza ramada</i>	Tainha-fataça	0.14	0.66
Peixe	HKE	<i>Merluccius merluccius</i>	Pescada	1.04	3.15
Peixe	FLE	<i>Platichthys flesus</i>	Solha-das-pedras	0.17	3.71
Peixe	I_PON	<i>Pomatoschistus minutus</i>	Caboz-da-areia	0.43	0.02
Peixe	TUR	<i>Psetta maxima</i>	Pregado	0.07	1.63
Peixe	PIL	<i>Sardina pilchardus</i>	Sardinha	25.81	17.14
Peixe	MAS	<i>Scomber colias</i>	Cavala	10.72	13.58
Peixe	MAC	<i>Scomber scombrus</i>	Sarda	30.49	36.90
Peixe	BLL	<i>Scophthalmus rhombus</i>	Rodvalho	0.07	0.32
Peixe	SYC	<i>Scyliorhinus canicula</i>	Pata-roxa	0.09	1.31
Peixe	SOS	<i>Solea lascaris</i>	Linguado-da-areia	0.16	0.64
Peixe	OAL	<i>Solea senegalensis</i>	Linguado-branco	0.06	0.22
Peixe	I_SOV	<i>Solea vulgaris</i>	Linguado legitimo	0.39	1.67
Peixe	BRB	<i>Spondylisoma cantharus</i>	Choupa	0.20	1.02
Peixe	JAA	<i>Trachurus picturatus</i>	Carapau-negrão	0.50	0.63
Peixe	HOM	<i>Trachurus trachurus</i>	Carapau	54.72	53.17
Peixe	I_TRU	<i>Trigla lucerna</i>	Cabra-cabaço	0.26	2.24
Peixe	BIB	<i>Trisopterus luscus</i>	Faneca	1.76	5.35

**Tabela 2** - Distribuição da abundância (milhões de indivíduos) e biomassa (milhares de toneladas) de sardinha, nas áreas consideradas na campanha JUVESAR 13.

Zonas	Número		Ton	
	(milhões)	(milhares)	%N	%T
Aveiro	361	4.782	18	21
Figueira	229	5.688	11	25
Ericeira	1445	11.075	70	49
Lisboa	20	1.117	1	5
<b>Total</b>	<b>2055</b>	<b>22.662</b>	<b>100</b>	<b>100</b>



**Figura 1** - Trajecto de rastreio acústico e radiais de hidrologia e plâncton realizados na campanha JUVESAR13.

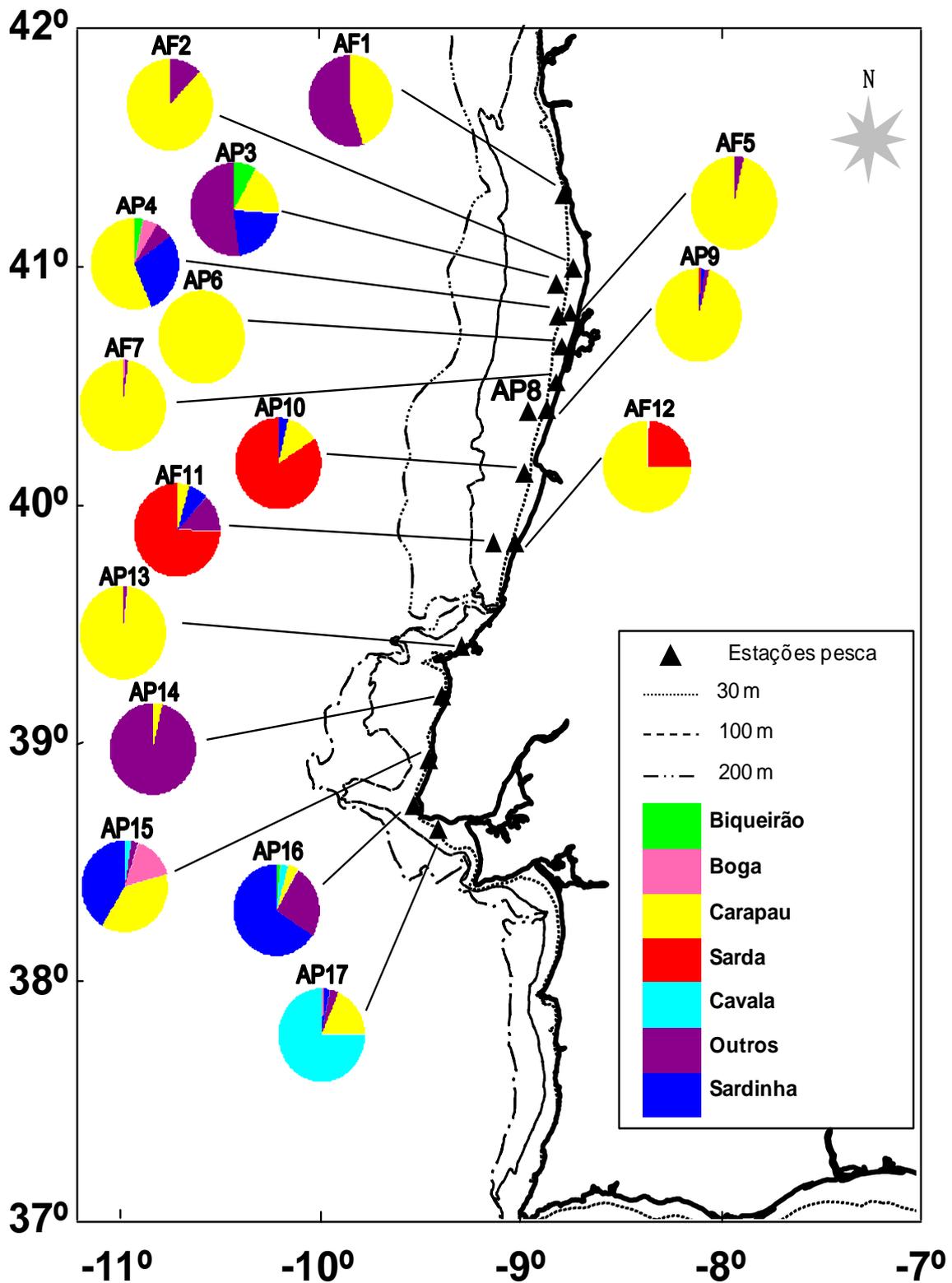
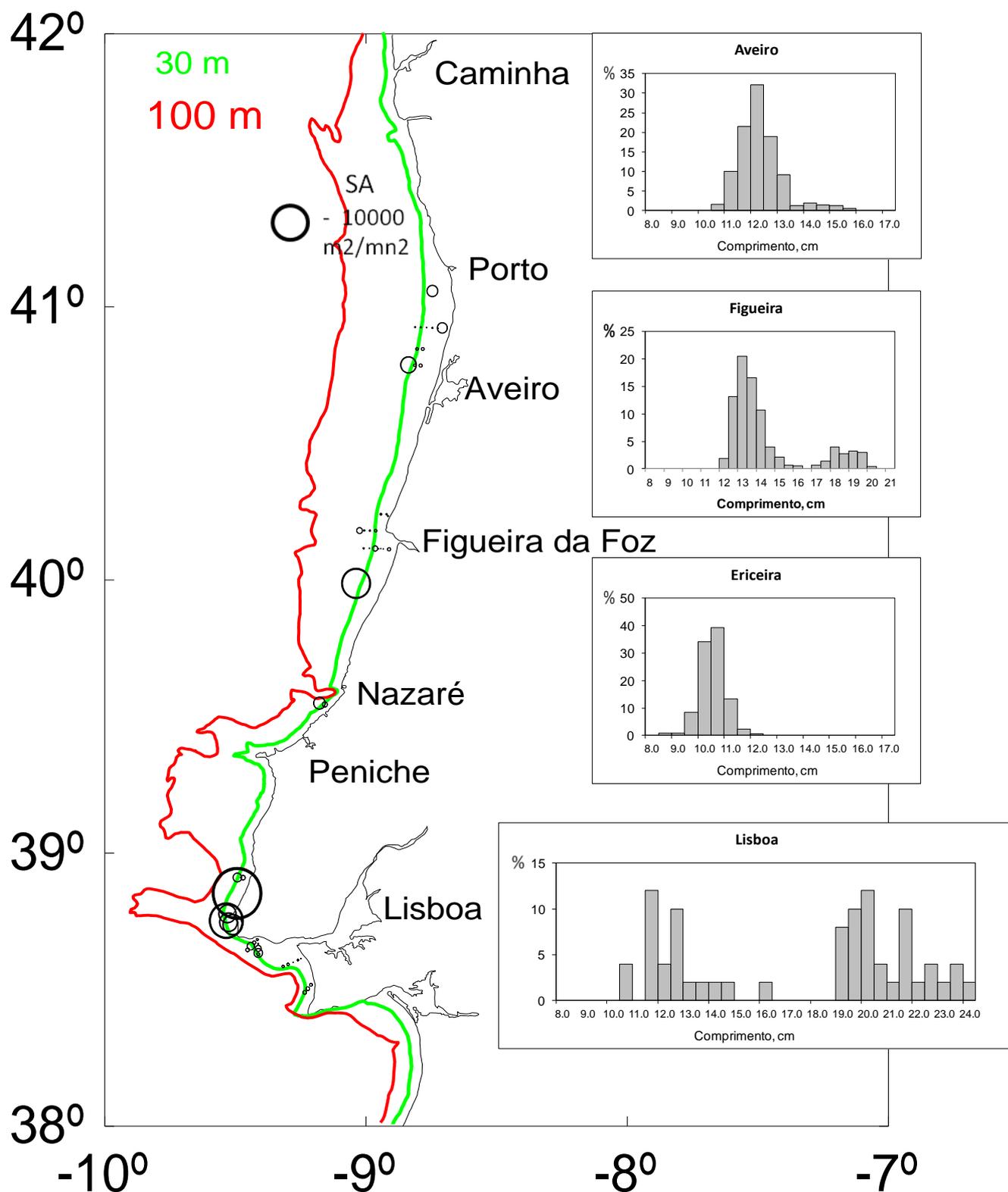
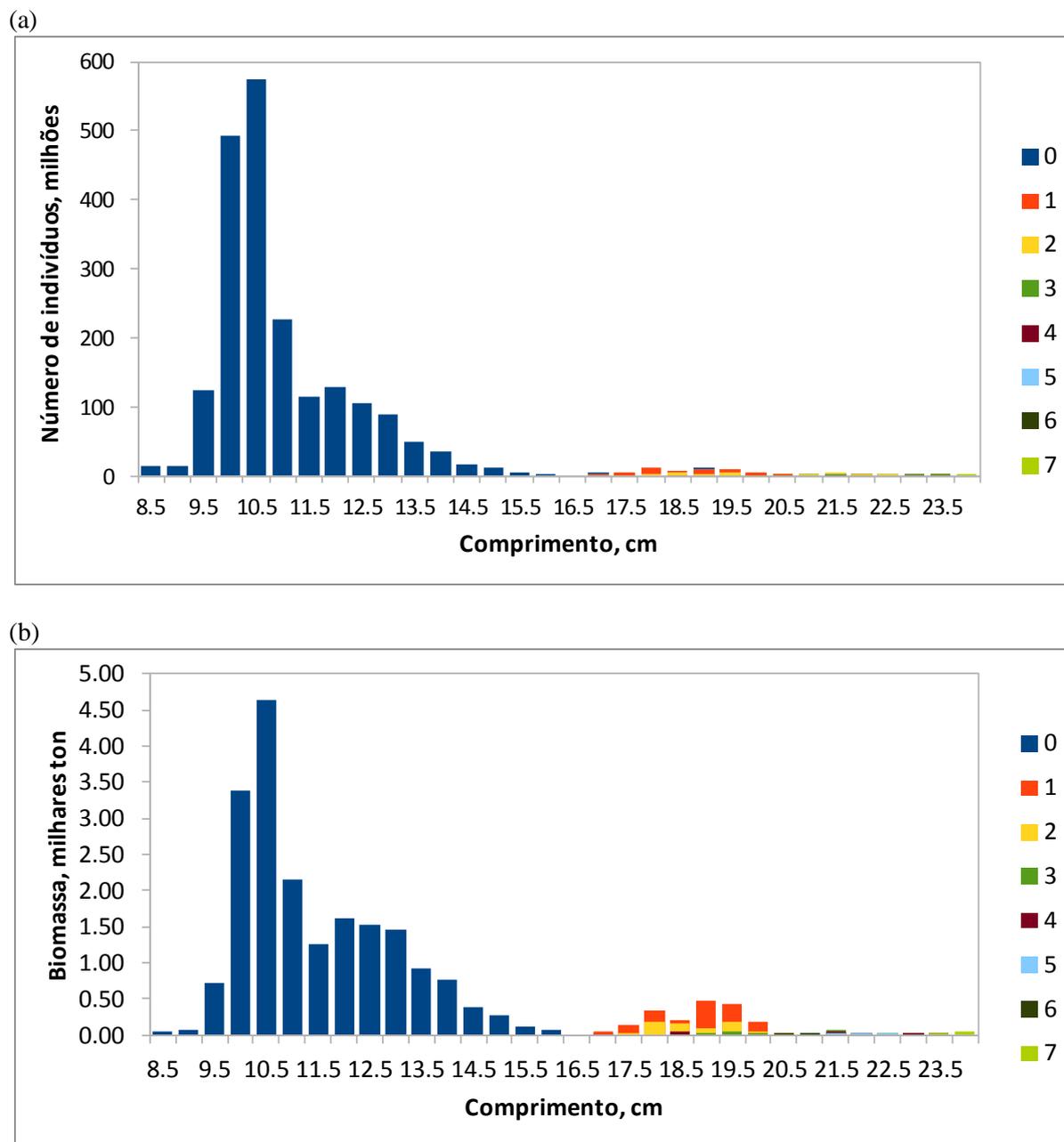


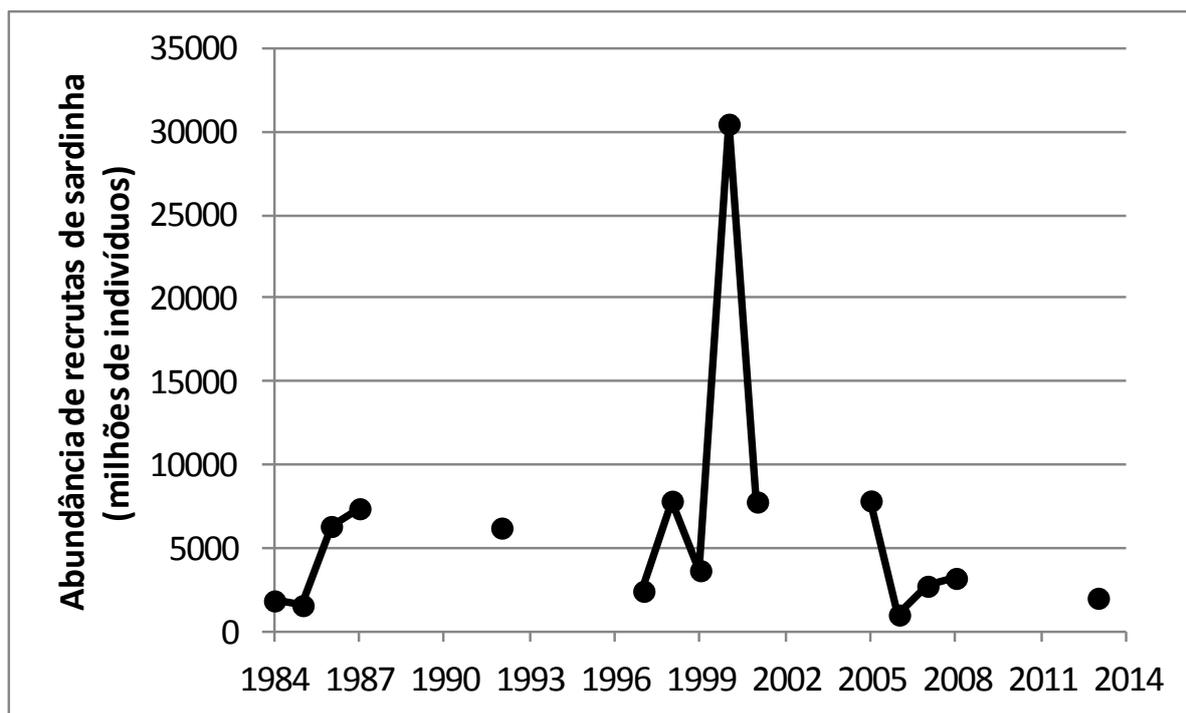
Figura 2 - Composição por espécies, em biomassa, nas estações de pesca.



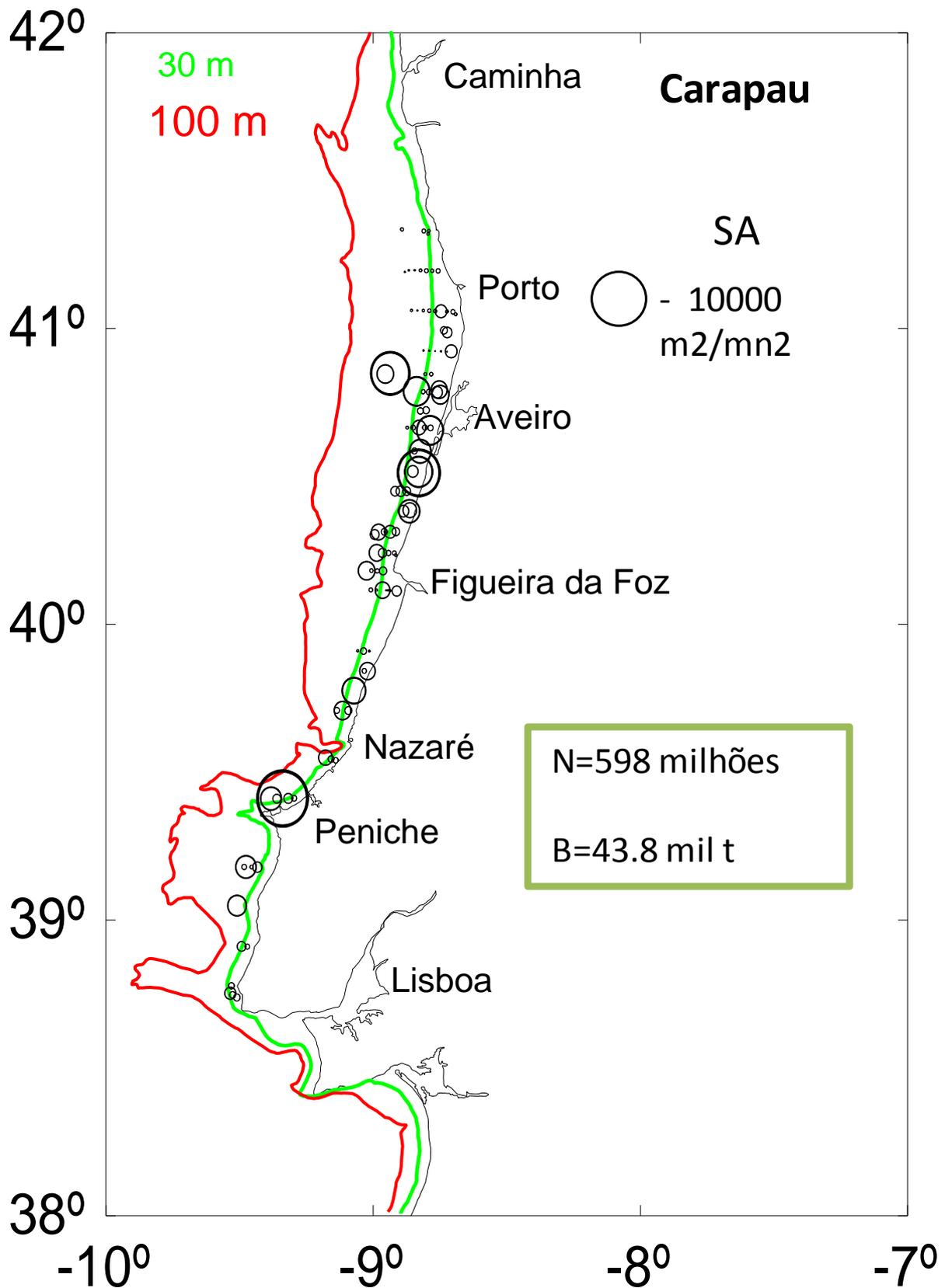
**Figura 3** - Mapa de distribuição da sardinha (unidades de energia acústica, SA, m<sup>2</sup>/mn<sup>2</sup>) na campanha JUVESAR13. À direita, gráficos da distribuição de frequências dos comprimentos de sardinha (%) por zona da costa.



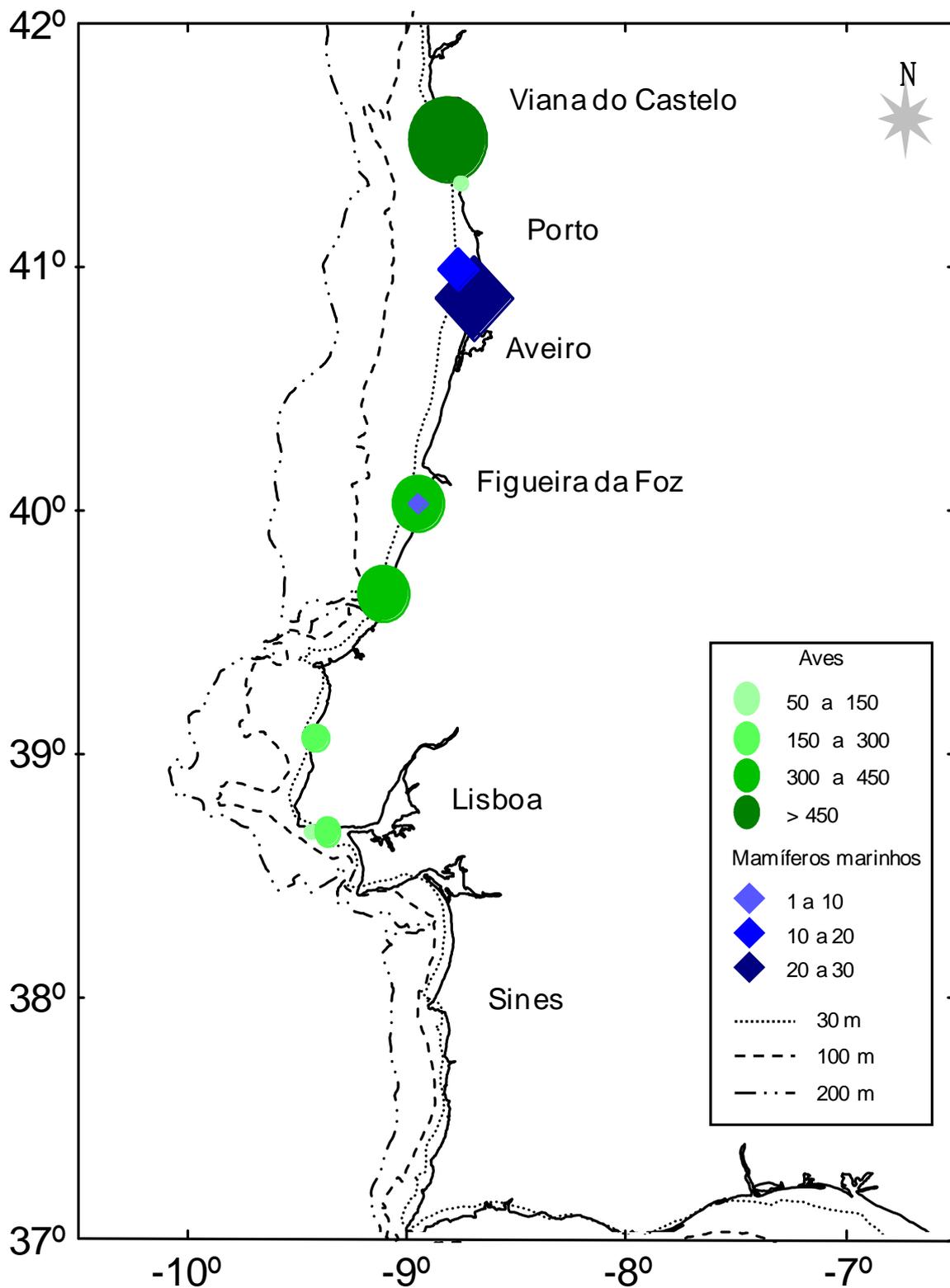
**Figura 4** - Distribuição de comprimentos e idades de sardinha, em número (a) e biomassa (b) na campanha JUVERSAR13.



**Figura 5** - Abundância de recrutas de sardinha (grupo de idade 0) na costa oeste Portuguesa estimada nas campanhas acústicas de outono 1984 – 2013.



**Figura 6** - Distribuição, abundância e composição por comprimentos do carapau na campanha JUVESAR13.



**Figura 7** - Distribuição de mamíferos e aves marinhas na campanha JUVESAR13.