

RELATÓRIOS DE CAMPANHA

CAMPANHA ACÚSTICA SARECOOP0215
JUNHO 2015



S. , Vitor Marques, Maria Manuel Angélico, R. Marqués, Eduardo
Soares, A.V. Silva, T. Simões, Sofia J.L., C. Barbosa, A .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

S., Rodríguez-Climent; V., Marques; MM., Angélico; R., Marques; E., Soares; A.V., Silva; T., Simões; J.L., Sofia; C., Barbosa; A., Silva

***Relatórios de Campanha*, 38p.**

PROJETO SARECOOP (PROMAR 2014 – 2015)

AVALIAÇÃO DO RECRUTAMENTO DA SARDINHA PARA A GESTÃO SUSTENTÁVEL DA
PESCARIA DO CERCO - COOPERAÇÃO ENTRE OS AGENTES DA PESCARIA

**CAMPANHA ACÚSTICA SARECOOP0215
A BORDO DAS TRINEIRAS JONAS DAVID, FLOR DA BEIRA
E MÁRIO LUÍS**

Junho 2015

Rodríguez-Climent S.¹, Marques V.¹, Angélico, MM.¹, Marques, R.¹, Soares, E.¹, Silva A.V.¹,
Simões T.¹, Sofia J.L.¹, Barbosa C.¹, Silva A.¹

¹ IPMA- Instituto Português do Mar e da Atmosfera



Índice

Resumo.....	5
1. Introdução.....	6
2. Material e métodos	8
3. Resultados e discussão	9
4. Conclusões	12
5. Referências	13
6. Agradecimentos.....	13
Anexo 1	34
Anexo 2.....	35
Anexo 3.....	38

Resumo

O Projeto SARECOOP tem como objectivo principal melhorar a gestão da pescaria da sardinha usando informação de campanhas acústicas realizadas com embarcações da pesca do cerco.

Dado o baixo nível de abundância de sardinha nos últimos anos, foi realizada uma campanha adicional em zonas e períodos indicados pelo setor do cerco. O objetivo principal da campanha foi dar resposta ao pedido do setor, recolhendo dados da distribuição e abundância relativa de sardinha, para avaliar local e pontualmente a distribuição e abundância do recurso. Este relatório apresenta os resultados da referida campanha, realizada em fevereiro-março de 2015 a bordo das traineiras Jonas David, Flor da Beira e Mário Luís, que cobriram diferentes secções da costa: zona Centro (Setubal-Sines) e a zona Sul (Sagres-Olhão). Para tentar perceber a evolução do recurso nos últimos meses, os resultados da campanha foram comparados com os da campanha PELAGO14, realizada em Abril/Maio de 2014. A grande separação temporal entre as duas campanhas, a reduzida cobertura espacial da campanha SARECOOP0215, aliadas ao fato de haver migrações de sardinha, nomeadamente na fronteira sul com Espanha, significa que esta comparação deve ser interpretada com cautela.

Foram realizados 47 transetos de rastreio acústico e 12 estações de pesca. A sardinha apareceu em 11 das 12 pescas (91.67 %) que se realizaram durante a campanha. No total da área coberta estimaram-se **34.1 mil t** de sardinha (que corresponderam a **639 milhões** de indivíduos). A maior abundância de sardinha, foi observada na zona Sul (92% do total, em número).

1. Introdução

O Projeto SARECOOP, envolve parceria do IPMA com a Associação Nacional das Organizações de Produtores da Pesca do Cerco (ANOPCERCO), a Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM) e a Associação Nacional dos Industriais de Conservas de Peixe (ANICP). O seu objectivo é o de melhorar a gestão da pescaria da sardinha usando informação de campanhas acústicas realizadas com embarcações da pesca do cerco. O projeto foi aprovado em Fevereiro de 2014, prevendo uma campanha experimental para testar o equipamento e metodologia e duas campanhas para avaliar a abundância e a distribuição dos recrutas. Estas últimas campanhas, foram previstas para o outono de 2014 e 2015, sendo as áreas de estudo a costa Oeste entre Matosinhos e o Cabo Espichel e ao Golfo de Cádiz. Nestas zonas situam-se as principais áreas de distribuição dos recrutas de sardinha. Estas campanhas tinham também como objetivo caracterizar as condições ambientais (temperatura e salinidade) na área de distribuição dos recrutas.

Dado o baixo nível de abundância de sardinha registado nos últimos anos, foi realizada adicionalmente, a presente campanha (SARECOOP0215), em zonas e períodos indicados pelo setor do cerco para avaliar local e pontualmente a distribuição e abundância do recurso. Estas campanhas não foram realizadas na época e na zona principal de recrutamento da sardinha.

A aquisição do equipamento acústico necessário para as campanhas implicou a realização da campanha experimental em outubro de 2014 (SARECOOP1014), mais tarde do que previsto. Esta campanha indicou que só é possível obter dados acústicos de boa qualidade, em campanhas com traineiras com boas condições de mar.

Este relatório apresenta os resultados da campanha realizada em fevereiro-março de 2015 a bordo das traineiras Jonas David, Flor da Beira e Mário Luís cobrindo as águas costeiras da costa Sudoeste e do Algarve. As áreas preospectadas estão próximas de três importantes portos de pesca de sardinha: Setúbal, Olhão e Portimão.

Para tentar perceber a evolução do recurso nos últimos meses, os resultados da campanha SARECOOP0215, relativos à costa Sul, são comparados com os da campanha PELAGO14 na zona do Algarve (ALG), realizada em abril-maio de 2014. A campanha PELAGO14 pertence à série de campanhas para monitorização anual dos recursos pelágicos realizada com o navio Noruega, no âmbito do programa PNAB-EU DCF.

Resumo operacional da campanha

- **Código campanha:** SARECOOP0215
- **Traineiras:** JONAS DAVID (SN-874-C); FLOR DA BEIRA (O-2093-C); MÁRIO LUÍS (SA-556-C)
- **Mestres:** Mario Nascimento ; Paulo **Apelido???**; Mário Gallardo
- **Datas:** 12-13 de fevereiro de 2015; 23-25 fevereiro de 2015; 2-4 março 2015
- **Zona:** Costa Centro, de Setubal a Sines e costa Sul, de Sagres a Quarteira e de Quarteira a Olhão.
- **Responsáveis da campanha:** Vítor Marques, Alexandra Silva e Sílvia Rodríguez
- **Equipa a bordo:** Sílvia Rodríguez (12-13; 23-25; 2-4), Andreia Silva (12-13), Tibério Simões (23-24), José Luis Sofia (24), e Carlos Barbosa (2-4).

Objetivos

Objetivo principal:

- 1) Avaliar a abundância, determinar a distribuição geográfica e as características biológicas da sardinha na área coberta em fevereiro-março de 2015.

Outros objetivos:

- 1) Caracterizar as condições oceanográficas (físicas) da zona.
- 2) Descrever qualitativamente o nível de abundância, a distribuição geográfica e a estrutura por comprimentos de outras espécies pelágicas acompanhantes da sardinha.

Execução

- **Dias mar:** 8
- **Transetos de rastreio acústico:** 47
- **Estações de pesca:** 12
- **Dados oceanográficos:** 5 dias de registos espaciais e registos verticais em 7 estações pesca.

2. Material e métodos

2.1 Acústica e pesca

O rastreio acústico é o método adequado para estimar a abundância de pequenos pelágicos como é o caso da sardinha.

A estimação de abundância e descrição da distribuição geográfica das espécies pelágicas foi realizada com base na combinação de rastreio acústico e da pesca. A eco-integração foi efetuada com uma sonda científica portátil Simrad EK60 “Split beam” 38 KHz e 120 KHz, cujos transdutores (Simrad “Split beam” ES38-12 e ES120-7C) foram instalados numa estrutura metálica em aço inox montada lateralmente no costado da embarcação (Figura 1). Os dados foram gravados num computador portátil com o software Simrad ER60, juntamente com a informação da posição e velocidade da embarcação, fornecida por um GPS, para serem posteriormente analisados. O programa MOVIES+ (Weill *et al.*, 1993) foi usado para a análise dos dados acústicos e da eco-integração.

Durante o percurso de rastreio acústico, que consistiu numa série de transectos em “zig-zag” (Figura 2), foram recolhidas amostras de peixe através de operações de pesca de cerco. A opção por um trajeto em “zig-zag”, em vez de transectos paralelos à costa, teve como base a necessidade de reduzir o tempo de campanha para poder cobrir uma área mais extensa. A informação obtida com as pescas serviu para a repartição da energia acústica por espécies e para estimar a abundância por classes de comprimentos. Para a estimação da biomassa de sardinha foi usada a relação peso-comprimento da Tabela 1. Procedeu-se também à análise biológica das amostras da sardinha (explicada na secção seguinte).

2.2 Amostragem biológica

Em cada estação de pesca retiraram-se, no máximo, três caixas da captura (cerca de 66 kg) para amostra. Em cada amostra, identificaram-se, pesaram-se e contaram-se os indivíduos de cada espécie. Retirou-se uma subamostra de 50 ou 100 indivíduos (dependendo se se observou uma estrutura de comprimentos unimodal ou bimodal, respectivamente) de cada espécie; no caso de haver um número de indivíduos inferior a 50, toda a amostra foi processada. O processamento das amostras foi distinto para a sardinha, por se tratar da espécie alvo destas campanhas. Para todas as espécies, os indivíduos da amostra (ou sub-amostra) foram agrupados em classes de comprimento (0.5 cm: sardinha (*Sardina pilchardus*, PIL), biqueirão (*Engraulis encrasicolus*, ANE), e 1 cm: carapaus (*Trachurus trachurus*, HOM), sarda (*Scomber scombrus*, MAC), cavala (*Scomber colias*, MAS), boga (*Boops boops*, BOG)) e o número de indivíduos foi registado por classe.

No caso da sardinha, congelou-se sempre uma subamostra que foi processada em laboratório. Para a constituição desta amostra biológica, partiu-se da distribuição por classes de comprimento e selecionaram-se aleatoriamente até 10 indivíduos por cada classe. Havendo dois estratos de tamanho para a mesma espécie, o procedimento anterior foi repetido em cada estrato. Para cada sardinha registou-se o comprimento total (ao mm), peso total (g), peso eviscerado (g), sexo, estado de maturação, gordura, cor e enchimento do estômago. Foram também extraídos os otólitos de cada indivíduo para posterior leitura da idade. (ver Anexos 1 e 2 para os protocolos usados na recolha da amostra e na amostragem biológica).

2.3 Condições ambientais (Recolha de dados com sensores de temperatura, salinidade e pressão)

Foram recolhidos dados de temperatura, salinidade e profundidade com sensores “Star Oddi” (www.star-oddi.com). Dois sensores “oddi” (S7366 e S7367) foram colocados em dois pontos distintos da embarcação, respetivamente, a fim de registar temperatura e salinidades: i) à superfície, para registos contínuos durante os transectos de rastreio acústico (sensor colocado aproximadamente a 2 m de profundidade junto à sonda de rastreio acústico) e ii) para registos durante as operações de pesca (sensor associado à rede). Ambos os sensores efetuaram registos contínuos a cada 10 segundos, em simultâneo com a recolha de dados sobre a distribuição e abundância de juvenis. O tratamento e análise dos dados foram realizados em R (R Development Core Team) e Ocean Data View 4 (2015; <http://odv.awi.de>).

Acidentalmente os dados correspondentes ao período de campanha a bordo da embarcação Flor da Beira perderam-se, pelo que apenas existem registos de temperatura e salinidade para a zona a norte de Sines (na embarcação Jonas David) e zona Sudoeste (na embarcação Mário Luís).

3. Resultados e discussão

O objetivo prioritário da campanha foi cumprido. No total cobriu-se a zona Centro (Setubal-Sines) e a zona Sul (Sagres-Olhão) do país (Figura 2).

O percurso de rastreio acústico consistiu em 11 transectos em “zig-zag” na zona Centro com a embarcação Jonas David, e de 36 transectos nas zonas do Sotavento e Barlavento Algarvio com as embarcações Flor da Beira e Mário Luís respetivamente.

3.1 Diversidade e composição da comunidade pelágica

Em cada embarcação realizaram-se 4 pescas. Das 12 pescas totais que foram realizadas, em 11 apareceu sardinha (91.67%; Tabela 1) embora em quantidades muito variáveis (Figuras 3 e 4).

Na costa Centro (trainera Jonas David), a primeira pesca não está representada por ser só constituída na sua totalidade por peixe-agulha. Nas restantes pescas da embarcação, a sardinha, apareceu misturada com carapau o com cavala, sendo predominante em duas das três pescas presente (53-84% da percentagem das pescas em número; Figura 3).

Na zona do Barlavento algarvio, a sardinha apareceu em todas as pescas realizadas, sendo predominante perto do cabo de Sagres e na zona de Portimão (72-100% da percentagem das pescas), enquanto na zona do Sotavento a máxima expressão foi na área de Olhão (100% da percentagem das pescas) (Figura 4). O carapau esteve presente em três das oito pescas realizadas no sul, sendo sempre pouco frequente na zona (0.39-28% da percentagem das pescas, em número). A cavala também esteve presente em três das pescas realizadas, mais foi predominante numa delas representando 88% da captura, em número. A boga apresentou abundâncias moderadas no sul, e apareceu sempre misturada com outros pequenos pelágicos (11.5-34% da percentagem da captura em número), enquanto o biqueirão foi bastante abundante perto da fronteira com Espanha (27-38% da percentagem da captura em número).

O carapau encontrado na zona Centro (traineira Jonas David), apresentou comprimentos menores (12.0-24.0 cm, primeira moda nos 15.0 cm e segunda moda nos 20.0 cm; Figura 5), que o encontrado na zona Sul (13.0-31.0 cm, moda nos 16.0 cm; Figura 7). A composição de comprimentos da cavala foi homogénea (21.0-28.0 cm nas duas zonas; Figuras 6 e 8), com moda nos 22.0 cm. A boga, encontrada principalmente na zona Sul, apresentou uma distribuição de comprimentos com mínimo nos 16.0 cm, máximo nos 25.0 cm e moda nos 18.0-19.0 cm (Figura 9). O biqueirão foi só capturado na zona Sudoeste (traineira Flor da Beira), registrando comprimentos de 13.0-18.5 com uma moda nos 15.0 cm (Figura 10).

3.2 Abundância e distribuição da sardinha

A sardinha encontrou-se distribuída ao longo da costa Centro e a costa Sul, em manchas de energia acústica total compreendida entre 100 e os 2000 m²/mn² (Figura 11).

Na zona Centro estimaram-se **3.3 mil t** de sardinha correspondendo a **47 milhões** de indivíduos, enquanto na zona Sul foram estimados **30.8 mil t (592 milhões)** de indivíduos; Tabela 4).

Aproximadamente um ano antes, na campanha PELAGO14, tinham sido estimadas 20 mil toneladas e 356 milhões de sardinhas.

3.3 Estrutura etária e comprimentos da sardinha

Na costa Oeste o comprimento da sardinha variou entre 18.0 e 23.5 cm (Figura 14). Nesta zona apareceram as sardinhas com os maiores comprimentos, e um maior número de indivíduos mais velhos, tal que cerca de 53% do total das sardinhas capturadas apresentaram idades iguais ou superiores a 5 anos. As classes de comprimento 20.5 cm e 21.0 cm correspondem às modas observadas nesta zona.

Na zona Sul (traineiras Flor da Beira e Mário Luís), a distribuição de comprimentos variou entre 13.5 e 22.5 cm, estando a classe modal situada nos 19.5 cm. As idades variam entre 1 e 8 anos, com predominância das sardinhas pertencentes aos grupos de idade 1 e 2.

3.4 Outras características biológicas da sardinha

Relativamente aos dados biológicos observados no conjunto da campanha, foram analisadas 633 sardinhas (241 Flor da Beira; 168 Jonas David e 224 Mário Luís) correspondentes a 333 fêmeas e 298 machos. Observou-se que 87% das fêmeas se encontraram reprodutivamente activas (estados de maturação 3 e 4), e destas cerca de 79% possuíam oócitos hidratados (estado de maturação 4). A análise dos estados de maturação macroscópicos de sardinhas recolhidas bimensalmente no porto de Portimão, no mês de Fevereiro entre 2005-2014, mostrou que a maior parte das fêmeas encontrava-se no estado de maturação 3 (Figura 15). O número de fêmeas hidratadas na embarcação Flor da Beira (zona sombreada da Figura 15) é bastante elevada, relativamente aos outros anos para o mesmo mês. Estudos sobre a variação do peso das gónadas desta espécie mostram que a maior percentagem de fêmeas hidratadas ocorre nos meses de Novembro, Dezembro e Janeiro (REF??). Para melhor esclarecer este resultado seria necessário a análise de mais dados relativos ao comportamento da espécie e/ou da actividade pesqueira e também a recolha de dados ambientais da zona.

3.5 Condições ambientais e relação com a distribuição de sardinha

A distribuição de temperatura superficial observada permitiram verificar que não existem diferenças acentuadas nos limites das mesmas entre a costa Oeste (embarcação Jonas David) e a costa Sudoeste (embarcação Mário Luís) tendo os valores observados variado entre os 13.5 e os 14.7°C

aproximadamente (Figuras 16 e 17). As temperaturas registadas estão de acordo com valores anteriormente encontrados em situações de inverno e foram, durante a presente campanha (Fevereiro), cerca de 1.5 – 2.5°C inferiores às registadas em Abril/Maio do ano anterior, durante a campanha PELAGO14 (Figura 18). No Sul foram observadas as temperaturas mais elevadas na zona sudeste o que reflete o padrão usual devido à influência das águas mais quentes do Golfo de Cádiz (Figura 17).

Os valores de salinidade superficiais registados são inferiores aos usuais (Figuras 16 e 17). Este facto poderá dever-se a limitações na exatidão das medições associados a este tipo de sensores. Para se poder avaliar o eventual desvio nas leituras é necessário efetuar testes para calibração dos sensores e posteriormente correção dos resultados.

De uma forma geral todos os perfis verticais mostraram uma massa de água razoavelmente misturada. Na costa oeste à superfície a temperatura foi em redor dos 13.2-13.5°C e junto ao fundo em volta dos 12.7-12.8°C (Figura 19). Na costa sul a temperatura na coluna de água foi ainda mais homogénea variando entre 13.3 e 13.7°C (Figura 20). Em todos os locais de pesca a diferença de temperatura entre a superfície e a profundidade máxima não ultrapassou 1°C.

A distribuição de energia acústica atribuída a sardinha ocorreu praticamente ao longo de toda a faixa costeira rastreada (Figura 11), onde as temperaturas registadas foram de acordo com o esperado e adequadas para esta espécie. Não são evidentes padrões de distribuição do peixe associados com a estrutura térmica das águas superficiais, as quais não apresentaram variabilidade considerável (o detalhe um pouco exagerado em algumas linhas isotérmicas no sul é provavelmente resultado de limitações na utilização deste tipo de sensores para registos contínuos durante navegação).

4. Conclusões

O objetivo prioritário da campanha, a cobertura da zona principal de distribuição da sardinha normalmente presente entre Lisboa e Olhão, foi cumprido (a costa portuguesa entre Sines e Sagres, com exceção da Arrifana, têm normalmente pouca abundância de sardinha).

A sardinha apareceu em 11 das 12 pescas (91.67 %) que se realizaram durante as campanhas. No total da área coberta estimaram-se **34.1 mil t** de sardinha (que corresponderam a **639 milhões** de indivíduos). A maior abundância de sardinha, foi observada na zona Sul (92% do total em número, Tabela 4). O fato de encontrarmos maior quantidade de sardinha nesta campanha que na PELAGO14 na zona sul, pode ser explicado pela metodologia empregada na campanha SARECOOP, em “zig-zag”, que pode dar lugar a uma sobre-

estimação nos cantos das radiais, no caso de uma distribuição muito costeira. (MacLennan, D.N. and Simmonds, E.J., 1992), além de que pode ter havido migrações de sardinha na fronteira com Espanha.

Outras espécies pelágicas abundantes nas campanhas foram o carapau e cavala na zona Centro e a cavala, boga e biqueirão na zona Sul.

A estrutura etária para a sardinha foi muito variável, podendo indicar a presença de varias cohortes no total da zona amostrada.

5. Referências

MacLennan, D.N. and Simmonds, E.J., 1992. Fishery Acoustics. Fish and Fisheries Series 5, Chapman & Hall, 5: 325pp.

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.

6. Agradecimentos

Agradece-se a colaboração da ANOPCERCO e das organizações de produtores nomeadamente a Sesibal, Olhãopesca e Barlapesca e ainda às tripulações das embarcações envolvidas. Agradece-se ainda à EMEPC (Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental) a amabilidade do empréstimo do GPS usado na campanha. Esta campanha foi financiada pelo projeto SARECOOP (PROMAR, Eixo 3 Ações Coletivas) do IPMA. A participação de alguns elementos da equipa foi suportada pelo projeto EU DCF-PNAB (IPMA).

Tabela 1. Relações peso-comprimento ($W = a \times L^b$; Froese, 2006) usadas na estimação da abundância de sardinha (só foram usadas classes com $N > 5$).

Embarcação	A	b
Jonas David	0.0107	2.866
Flor da Beira	0.0062	3.0645
Mário Luís	0.0053	3.101

Tabela 2. Lista das espécies pescadas no total da campanha SARECOOP0215 (só as espécies com percentagens >5% são mostradas).

Nome vulgar	Espécie	Cod. FAO	% presença pescas
Sardinha	<i>Sardina pilchardus</i>	PIL	91.67
Peixe-agulha	<i>Belone belone</i>	GAR	58.33
Cavala	<i>Scomber colias</i>	MAS	58.33
Carapau	<i>Trachurus trachurus</i>	HOM	41.67
Boga	<i>Boops boops</i>	BOG	25.00
Bonito	<i>Sarda spp</i>	BZX	25.00
Sargo-do-senegal	<i>Diplodus bellottii</i>	I_DIE	25.00
Carapau-negrão	<i>Trachurus picturatus</i>	JAA	25.00
Besugo	<i>Pagellus acarne</i>	SBA	25.00
Biqueirão	<i>Engraulis encrasicolus</i>	ANE	16.67
Choupa	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	BRB	16.67
Sargo-safia	<i>Diplodus vulgaris</i>	CTB	16.67
Choco-vulgar	<i>Sepia officinalis</i>	CTC	16.67
Pescada	<i>Merluccius merluccius</i>	HKE	16.67
Carta-de-bico	<i>Citharus linguatula</i>	CIL	8.33
Capatão-legítimo	<i>Dentex dentex</i>	DEC	8.33
Cabra	<i>Chelidonichthys obscurus</i>	GUM	8.33
Cabra-vermelha	<i>Chelidonichthys cuculus</i>	I_GUR	8.33
Azevia	<i>Microchirus azevia</i>	MIA	8.33
Azevia-raiada	<i>Microchirus variegatus</i>	MKG	8.33
Carta-do-Mediterrâneo	<i>Arnoglossus laterna</i>	MSF	8.33
Salmonete-legítimo	<i>Mullus surmuletus</i>	MUR	8.33
Bica	<i>Pagellus erythrinus</i>	PAC	8.33
Tubarao zorro	<i>Alopias superciliosus</i>	PTH	8.33
Raia-lenga	<i>Raja clavata</i>	RJC	8.33
Raia-curva	<i>Raja undulata</i>	RJU	8.33
Sardinela-lombuda	<i>Sardinella aurita</i>	SAA	8.33
Rascasso-escorpião	<i>Scorpaena notata</i>	SNQ	8.33
Trombeiro-boga	<i>Spicara smaris</i>	SPC	8.33
Lula-vulgar	<i>Loligo vulgaris</i>	SQR	8.33
Serrano-ferreiro	<i>Serranus hepatus</i>	SRJ	8.33
Savelha	<i>Alosa fallax</i>	TSD	8.33

Tabela 3. Percentagens de abundância (N) e biomassa (peso) da comunidade pelágica nos lançes de pesca no total da campanha SARECOOP0215.

TAXON	ESPECIE	Cod. FAO	Nome vulgar	% N médio	sd % N médio	% peso médio (kg)	sd % peso médio
PEIXE	<i>Belone belone</i>	GAR	Peixe-agulha	14.75	37.59	15.49	37.27
PEIXE	<i>Boops boops</i>	BOG	Boga	23.33	11.35	26.28	13.57
PEIXE	<i>Engraulis encrasicolus</i>	ANE	Biqueirão	32.60	7.83	17.57	7.91
PEIXE	<i>Sardina pilchardus</i>	PIL	Sardinha	57.44	36.72	51.33	37.66
PEIXE	<i>Scomber colias</i>	MAS	Cavala	26.33	31.14	34.21	31.09
PEIXE	<i>Trachurus trachurus</i>	HOM	Carapau	20.38	29.07	13.49	18.85

Tabela 4. Comparativa da abundância (em número de indivíduos) e Biomassa de sardinha estimadas na presente campanha e na campanha PELAGO14 (realizada em abril-maio 2014).

Zona	Campanha	Embarcação	Abundância (milhões)	Biomassa (mil toneladas)
Centro	SARECOOP0215	Jonas David	47.0	3.3
Sul	SARECOOP0215	Flor da Beira, Mário Luís	592.0	30.8
ALG	PELAGO14	Noruega	356.2	20.0

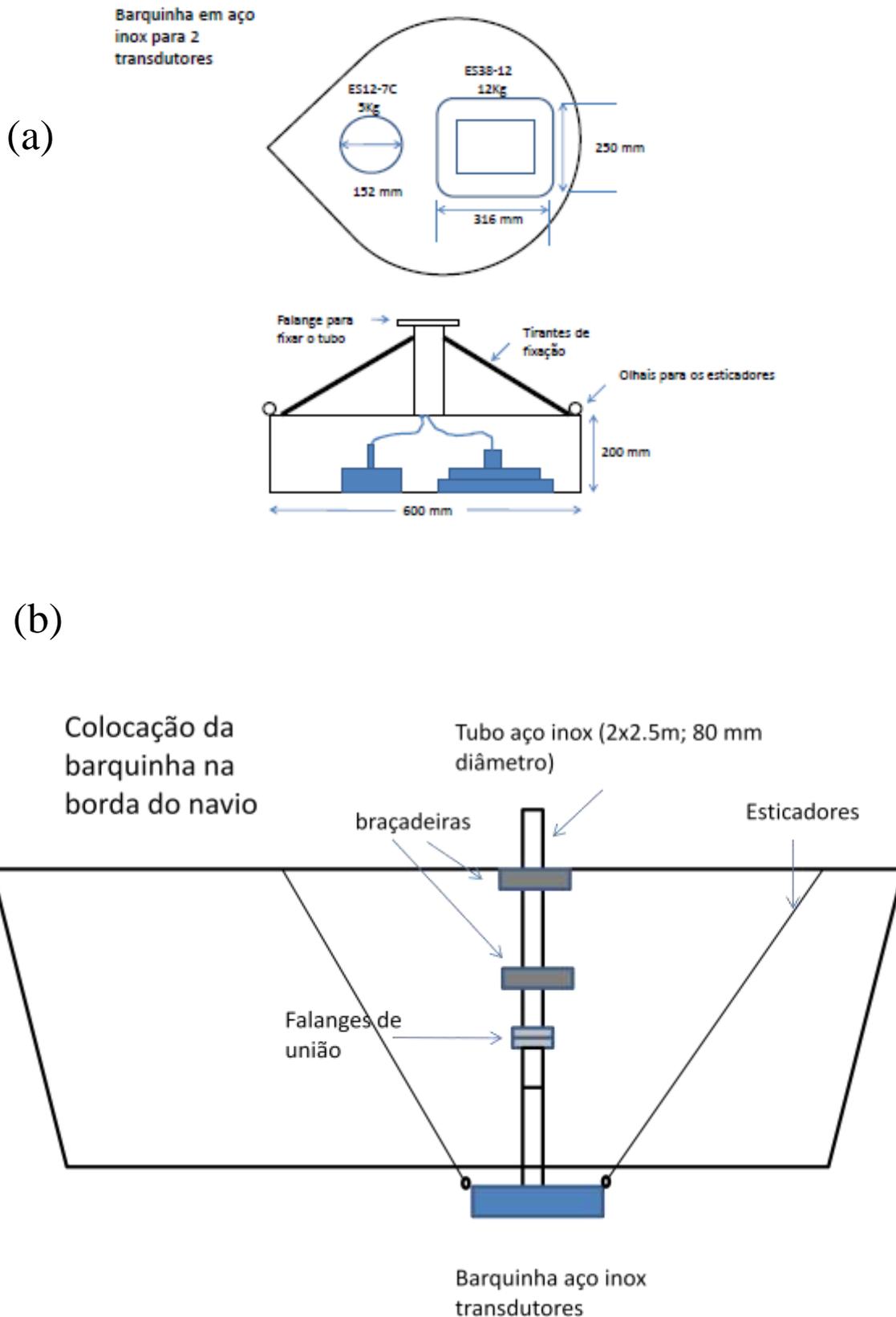


Figura 1. (a) Estrutura para a instalação dos transdutores (mastro e barquinha) a montar a bordo da embarcação. (b) Esquema da montagem da sonda acústica nas traineiras.

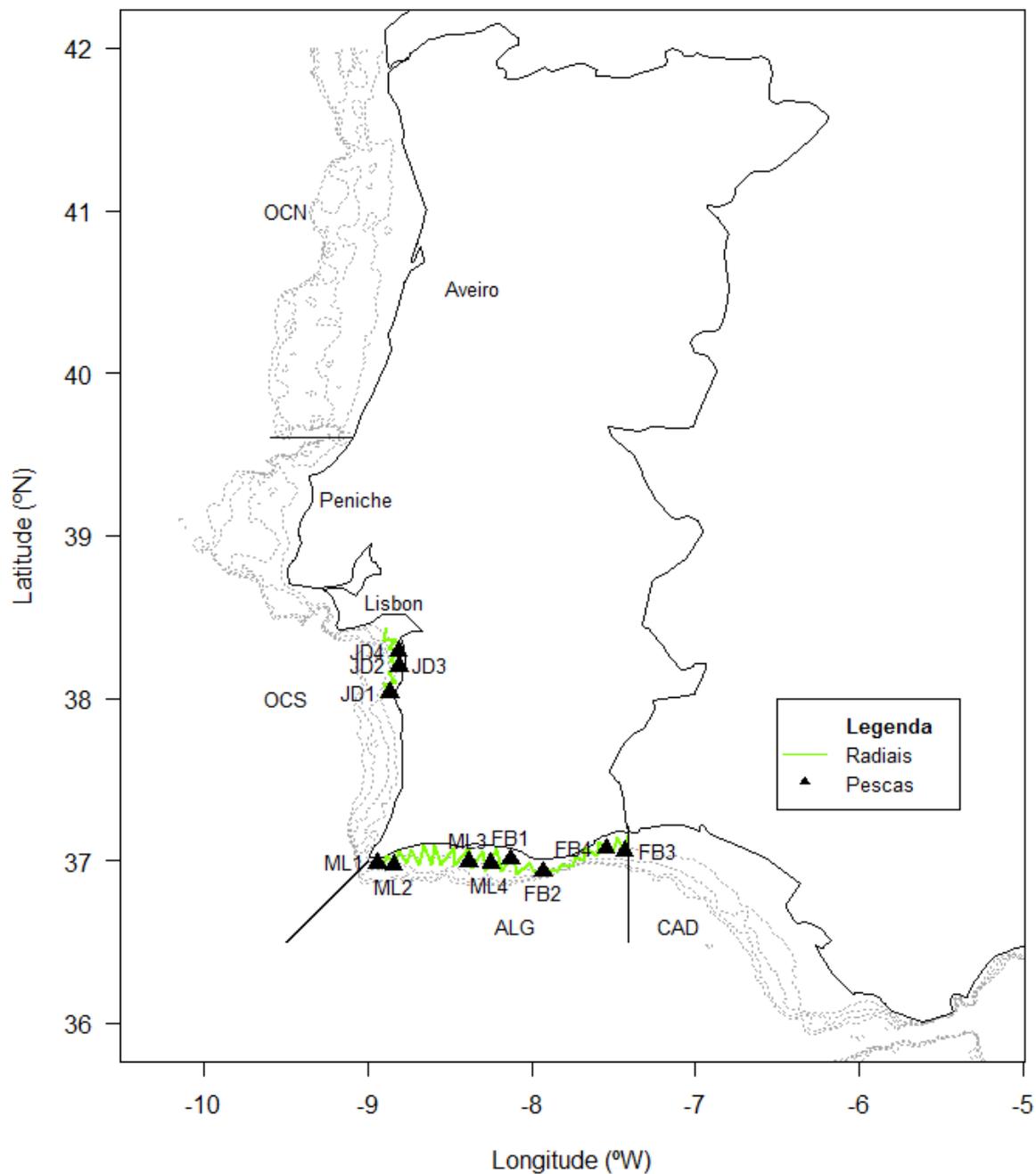


Figura 1. Trajeto de rastreio acústico realizado na campanha SARECOOP0215 com as traineiras: Jonas David (JD), Flor da Beira (FB) e Mário Luís (ML). Os triângulos indicam as pescas (e perfis de TS) realizados com as três traineiras. Indicam-se também as zonas que normalmente é dividida a costa para efeitos de avaliação (OCN: Zona Ocidental Norte, OCS: Zona Ocidental Sul, ALG: Algarve e CAD: Cádiz).

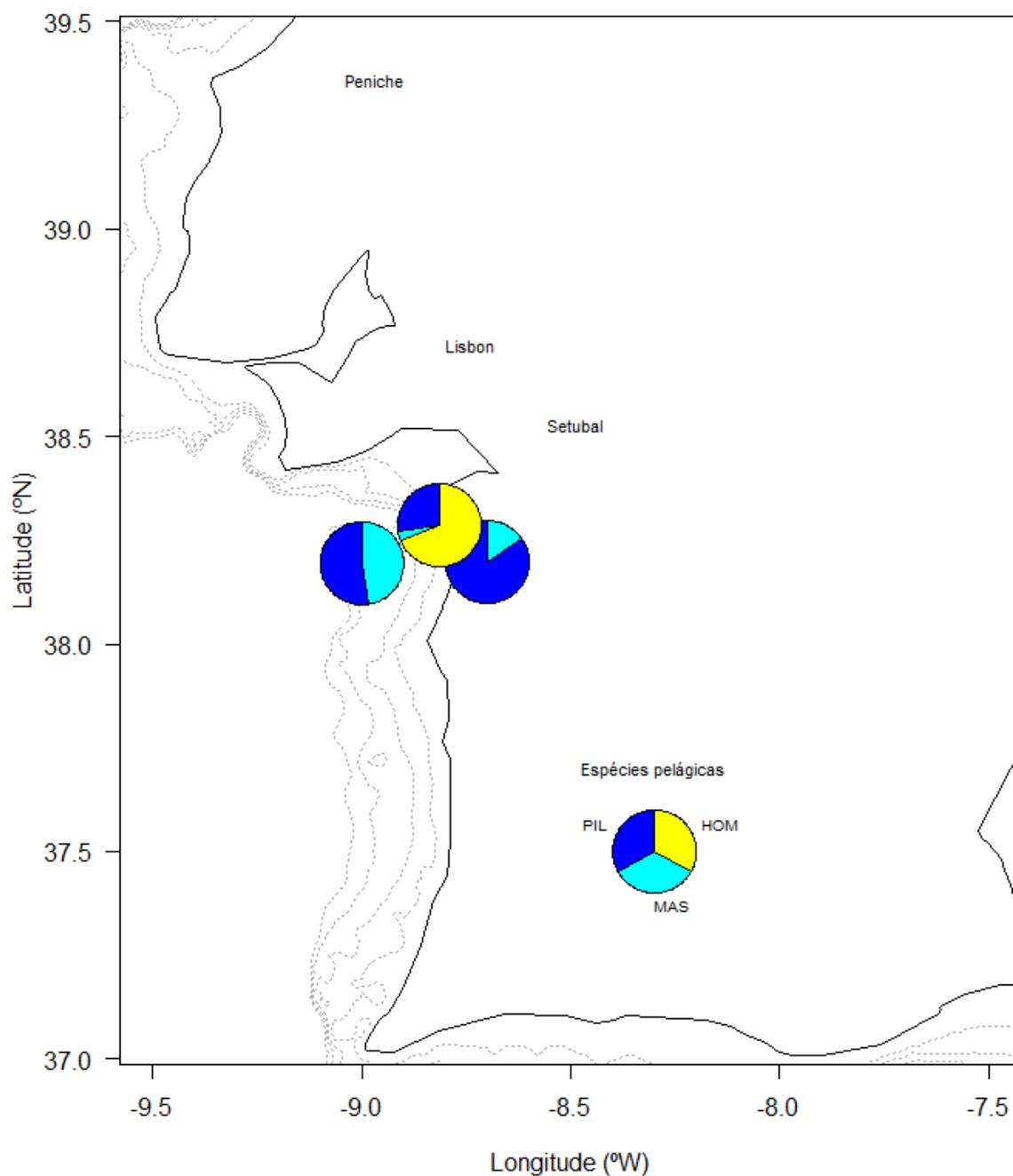


Figura 3. Composição por espécies (em número), nas estações de pesca da traineira Jonas David (costa Centro).

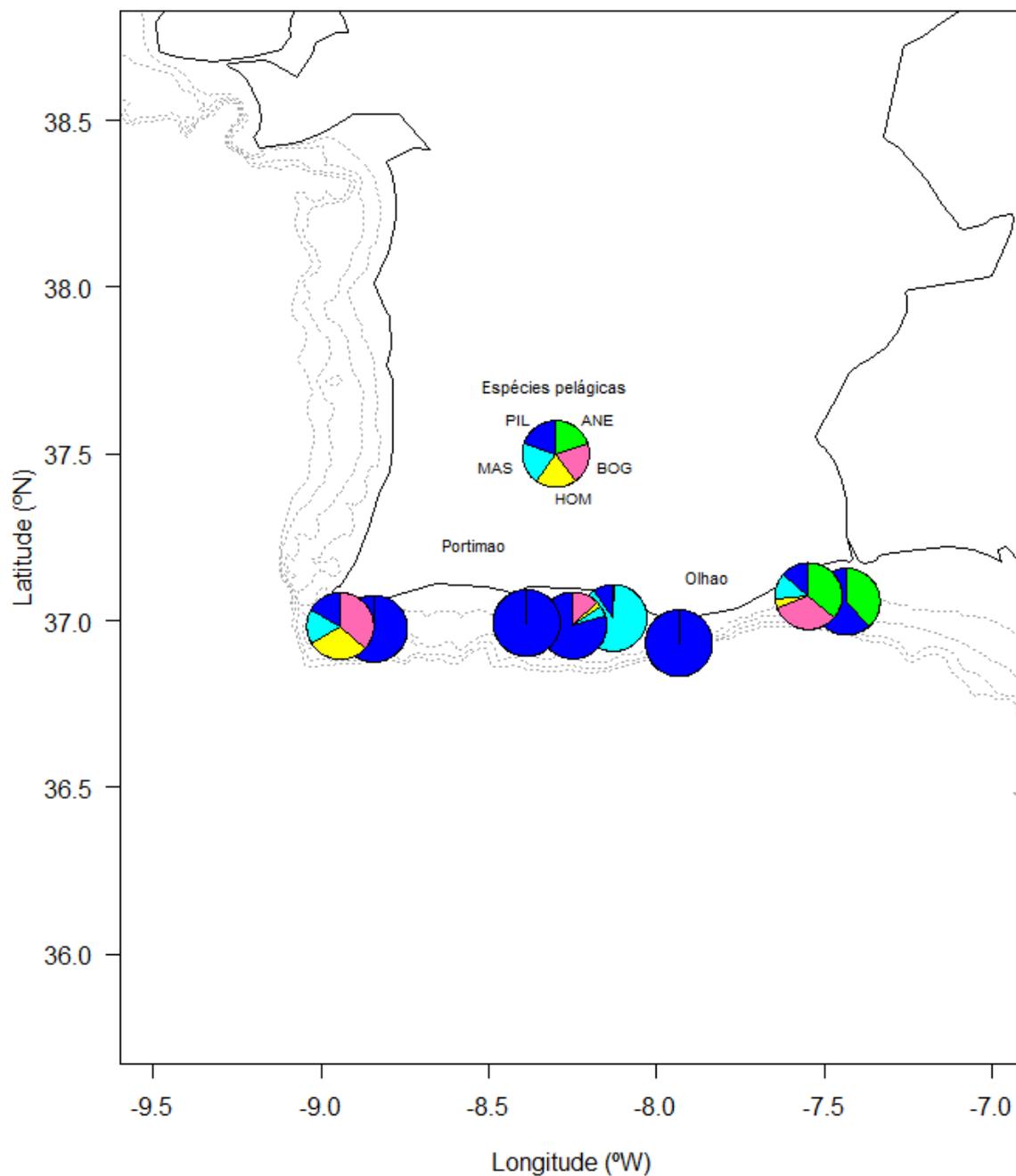


Figura 4. Composição por espécies (em número), nas estações de pesca das traineiras Mário Luís e Flor da Beira (costa Sul).

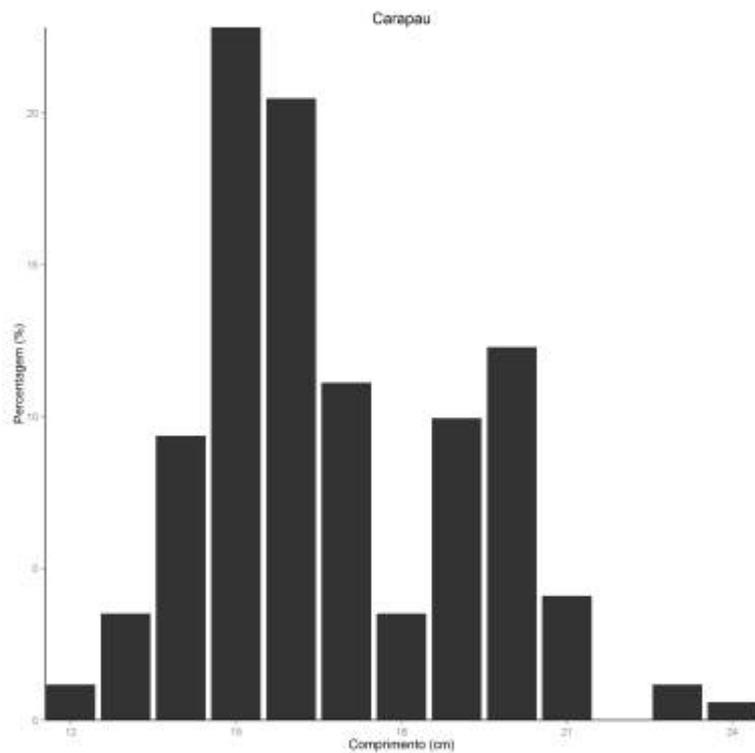


Figura 5. Estrutura por comprimentos do carapau (*Trachurus trachurus*) encontrado na costa Centro (trainera Jonas David). No eixo vertical encontra-se a percentagem de cada classe de comprimentos, em relação à abundância total, em número.

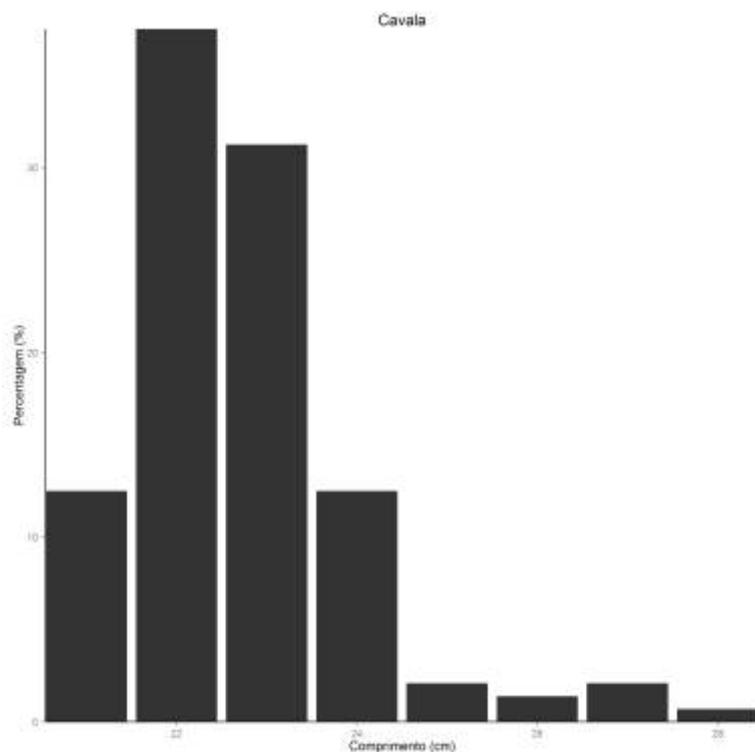


Figura 6. Estrutura por comprimentos da cavala (*Scomber colias*) encontrada na costa Centro (trainera Jonas David). No eixo vertical encontra-se a percentagem de cada classe de comprimentos, em relação à abundância total, em número.

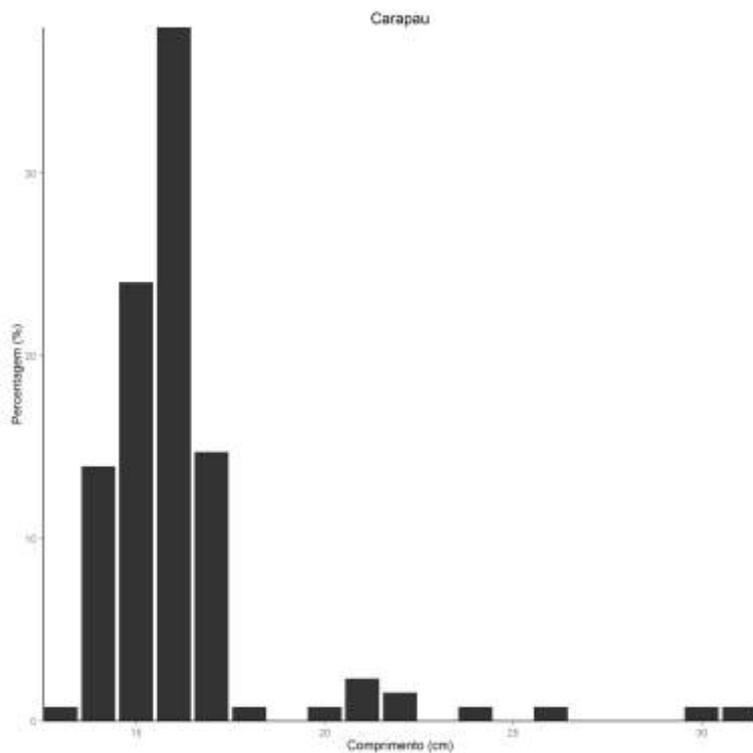


Figura 7. Estrutura por comprimentos do carapau (*Trachurus trachurus*) encontrado na costa Sul (traineras Flor da Beira e Mário Luís). No eixo vertical encontra-se a percentagem de cada classe de comprimentos, em relação à abundância total, em número

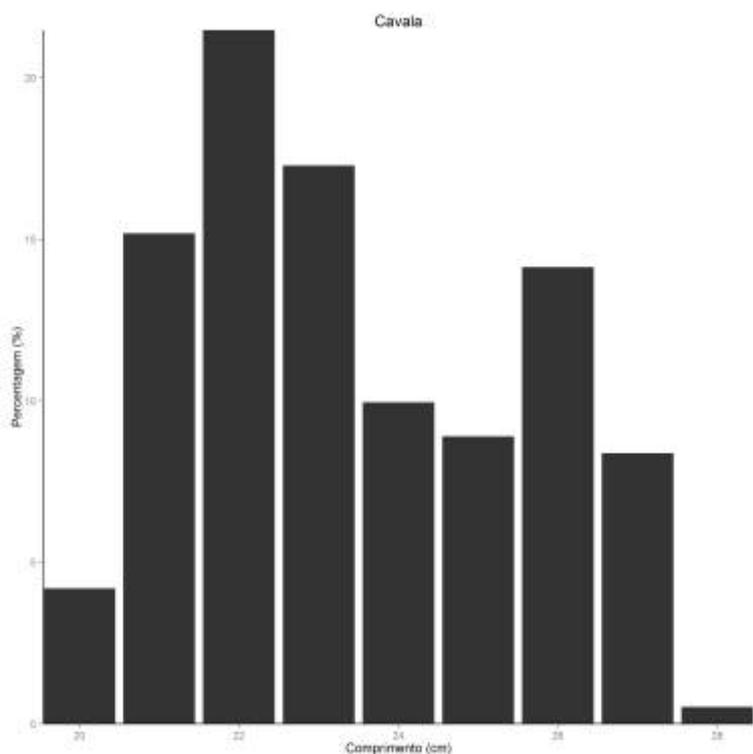


Figura 8. Estrutura por comprimentos da cavala (*Scomber colias*) encontrada na costa Sul (traineras Flor da Beira e Mário Luís). No eixo vertical encontra-se a percentagem de cada classe de comprimentos, em relação à abundância total, em número

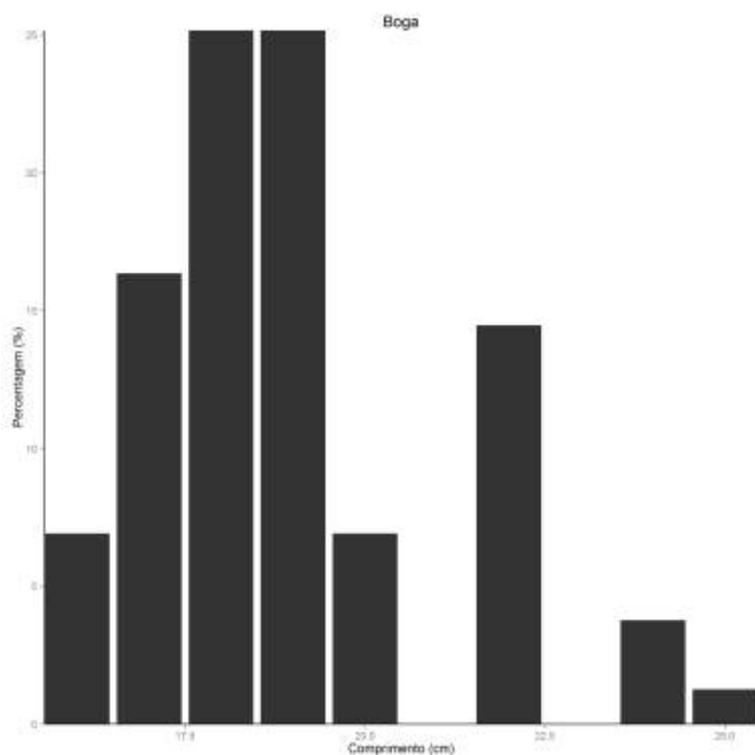


Figura 9. Estrutura por comprimentos da boga (*Boops boops*) encontrada na costa Sul (traineras Flor da Beira e Mário Luís). No eixo vertical encontra-se a percentagem de cada classe de comprimentos, em relação à abundância total, em número.

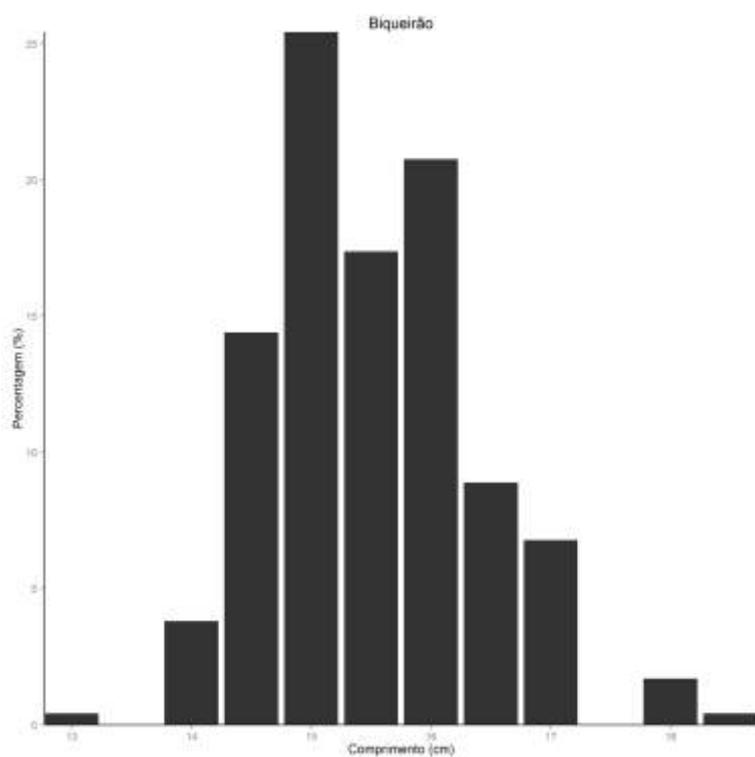


Figura 10. Estrutura por comprimentos do biqueirão (*Engraulis encrasicolus*) encontrado na costa Sul (traineras Flor da Beira e Mário Luís). No eixo vertical encontra-se a percentagem de cada classe de comprimentos, em relação à abundância total, em número.

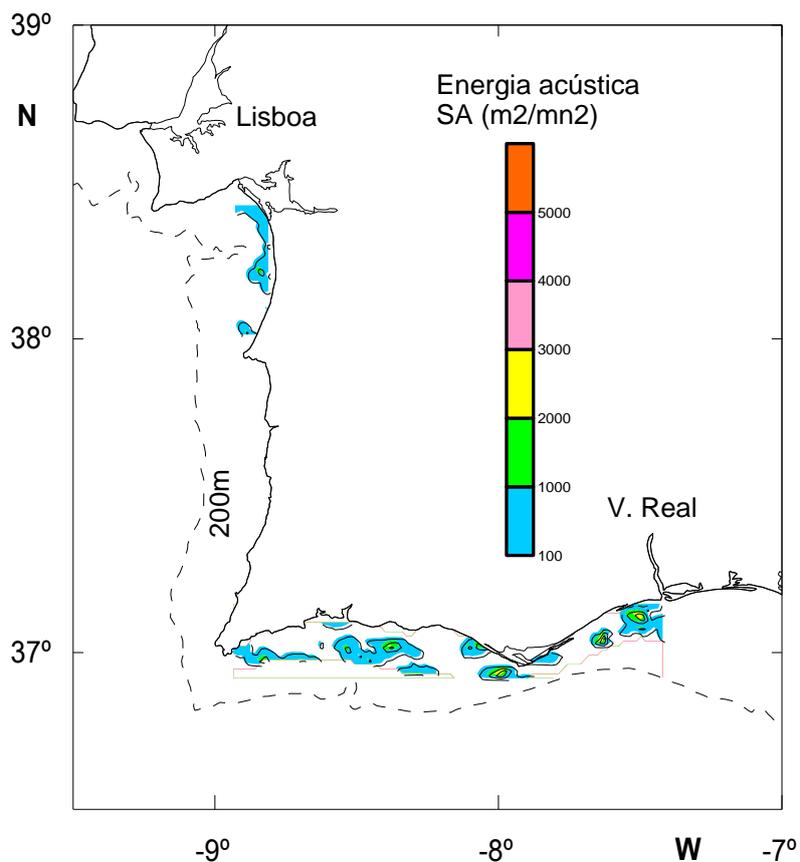


Figura 11. Mapa de contorno da energia acústica atribuída a sardinha, obtida por interpolação dos dados da campanha SARECOOP0215 realizada na costa Centro e Sul.

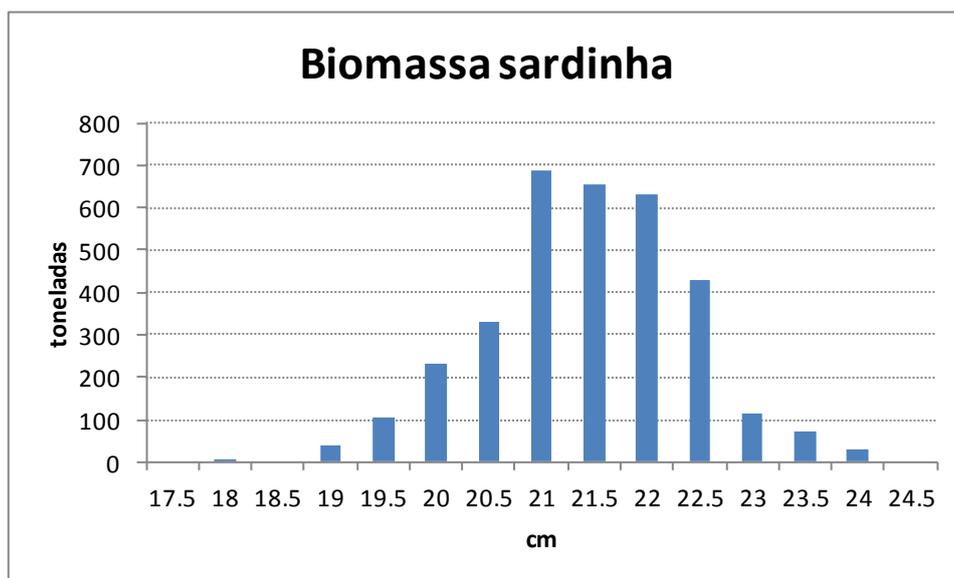
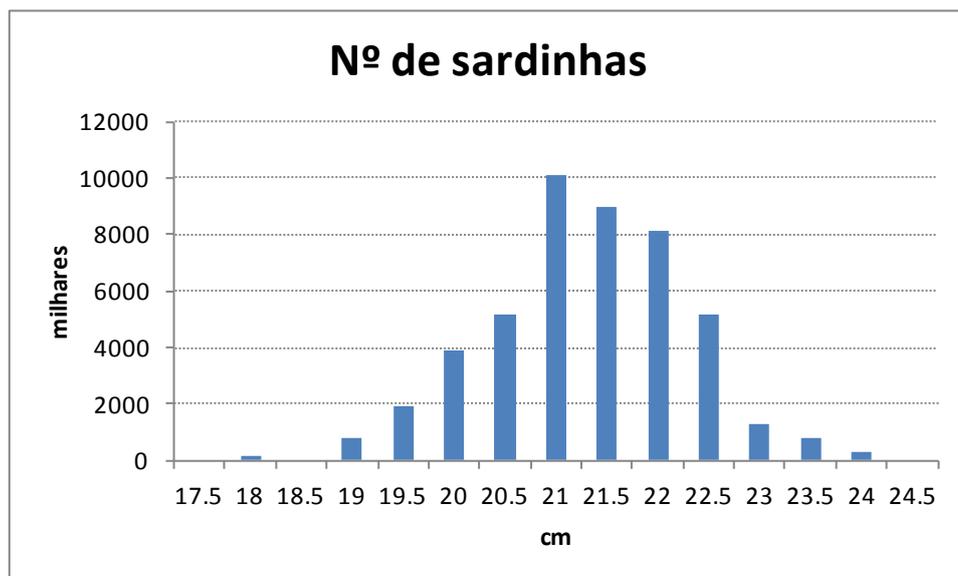


Figura 12. Extrapolação da estrutura por comprimentos da sardinha (*Sardina pilchardus*) encontrada nas campanhas SARECOOP0215 para a população total, em número (encima) e biomassa (abaixo), em relação ao comprimento total, em centímetros.

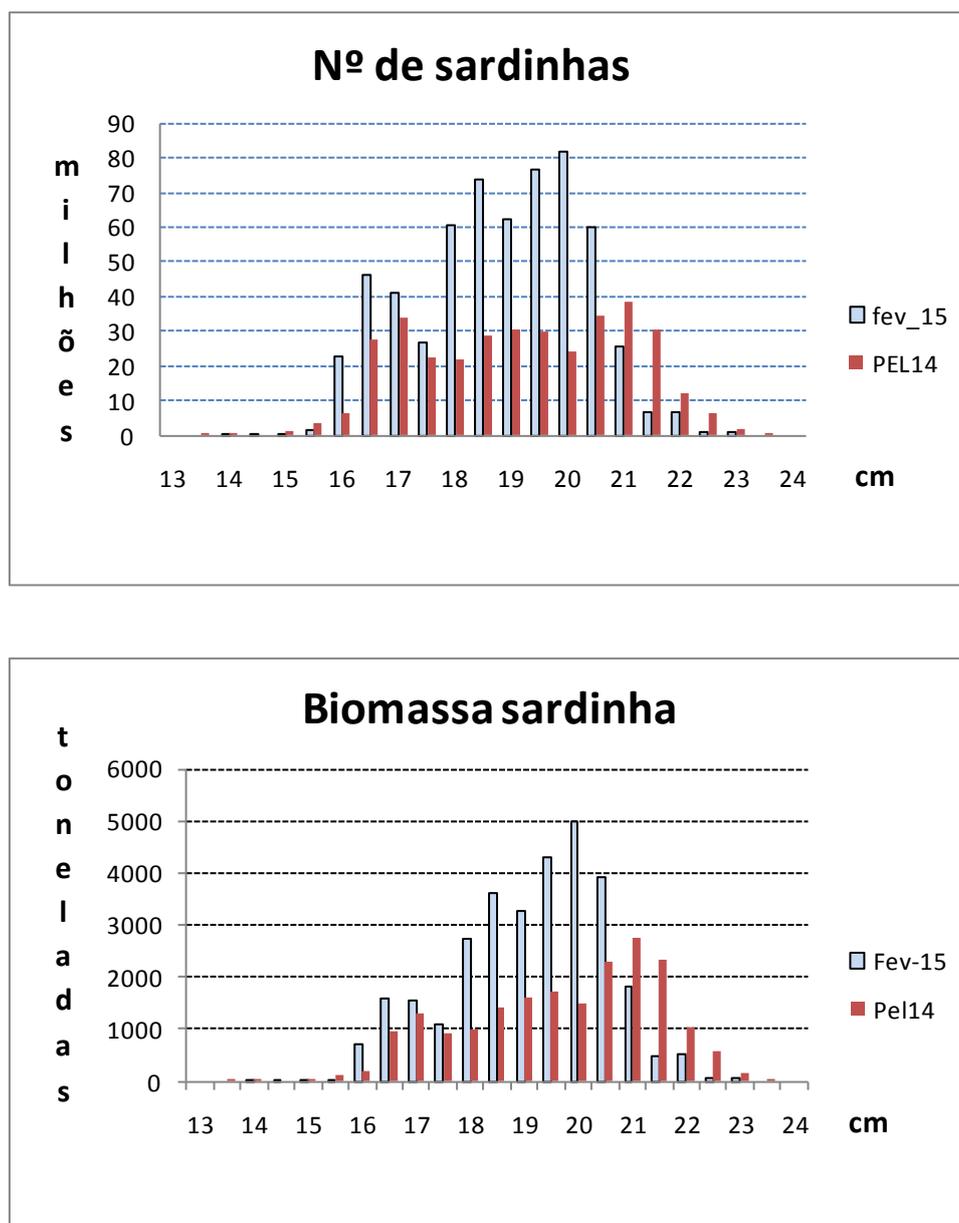


Figura 13. Estrutura por classes de comprimento da sardinha (*Sardina pilchardus*) encontrada nas campanhas PELAGO14 (PEL14) na zona do Algarve e SARECOOP0215 (Fev-15) também na zona do Algarve (traineiras Flor da Beira e Mário Luís) para a população de sardinha existente nesta área, em número e biomassa .

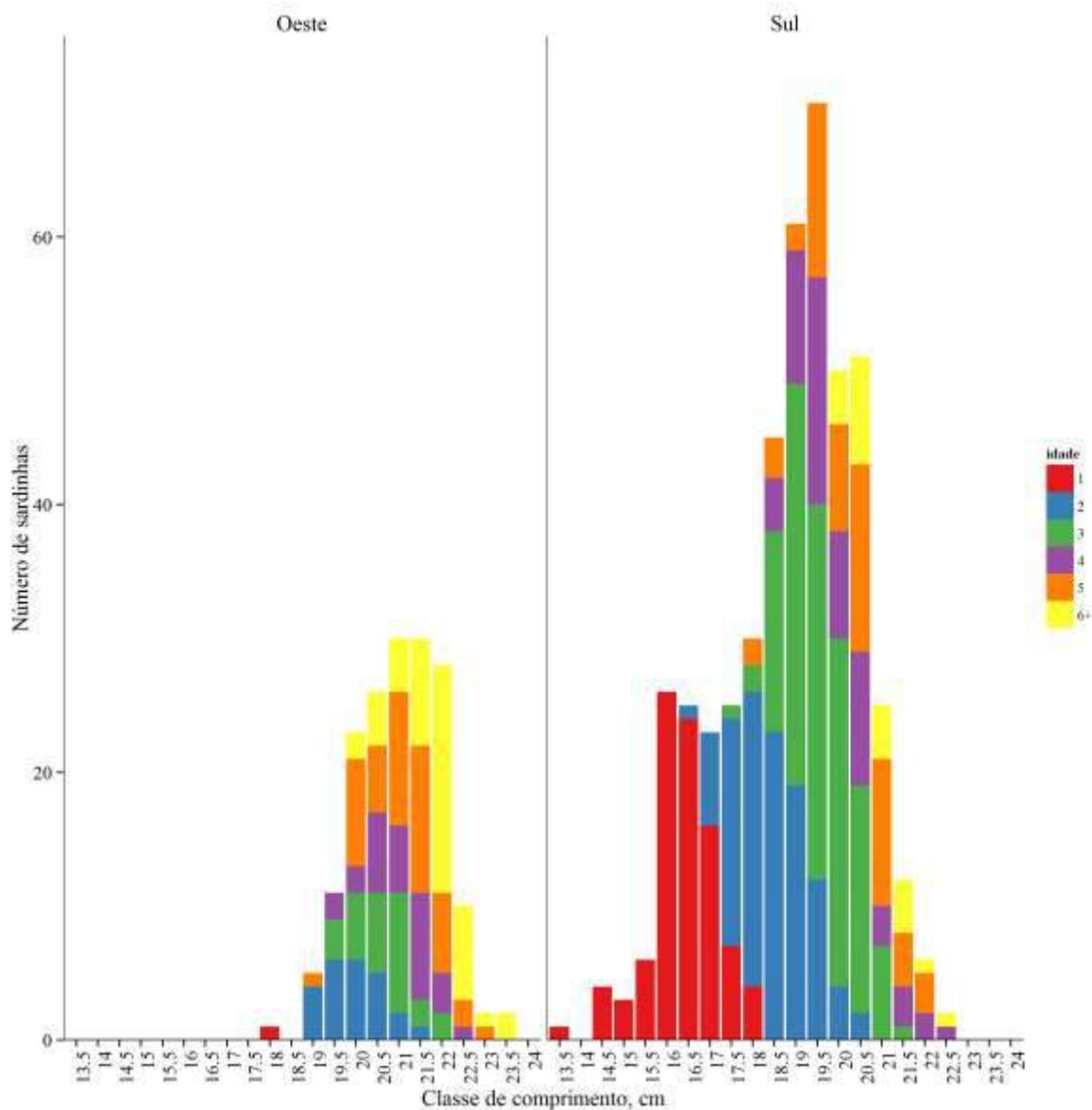


Figura 14. Distribuição de comprimentos e idades de sardinha por zona, em número. A zona Oeste inclui a traineira Jonas David, e a zona Sul as traineiras Flor da Beira e Mário Luís. As idades a partir de 6 anos, inclusive, foram adicionadas no grupo de idade 6+ para melhor compreensão da figura.

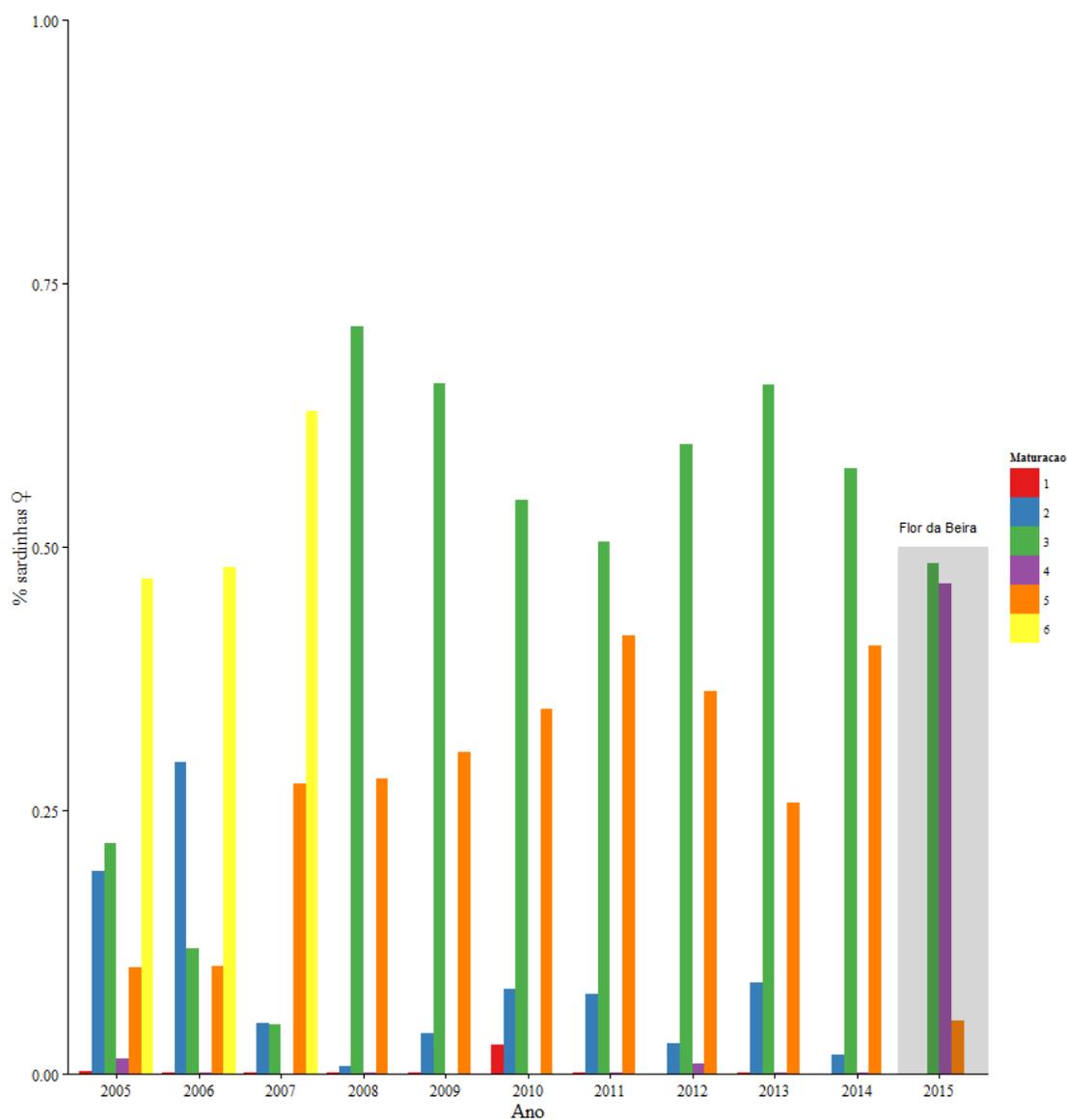


Figura 15. Variação dos estados de maturação de fêmeas de sardinha nos últimos 10 anos do mês de Fevereiro. Zona Sombreada - Estados de Maturação encontrados na traineira Flor da Beira.

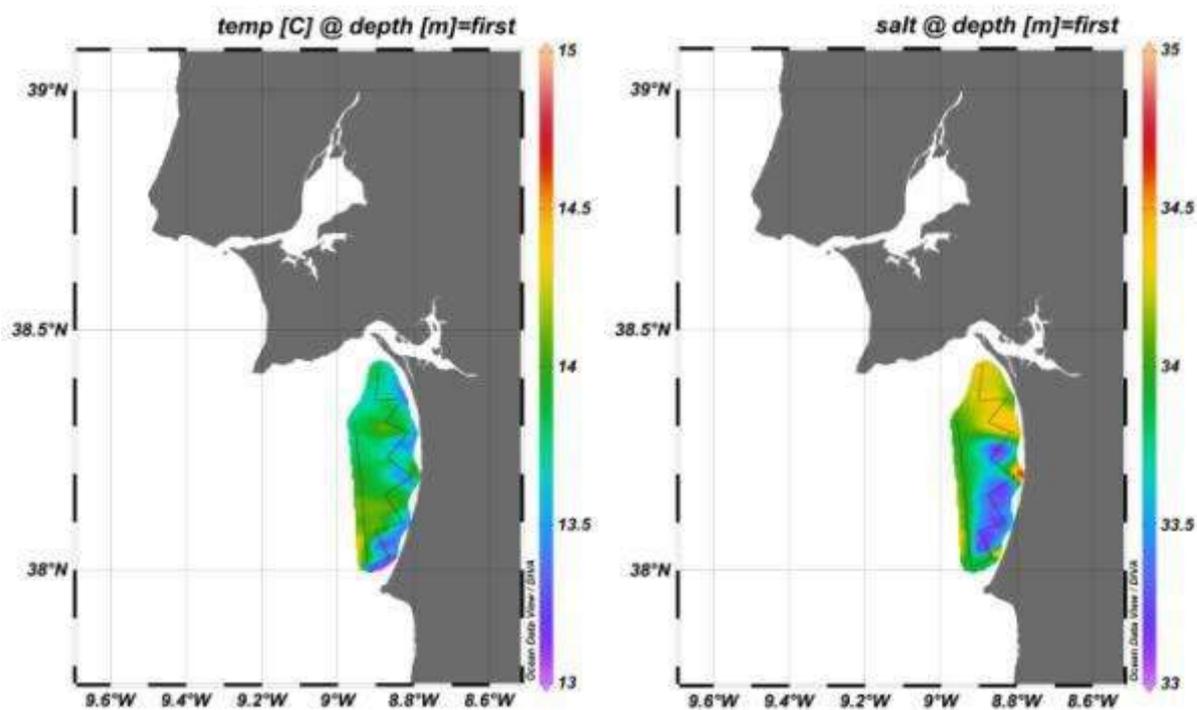


Figura 2. Distribuição de temperatura (à esquerda) e salinidade (à direita) superficiais obtidas por registo contínuo durante os transectos realizados durante as campanhas a bordo da embarcação Jonas David.

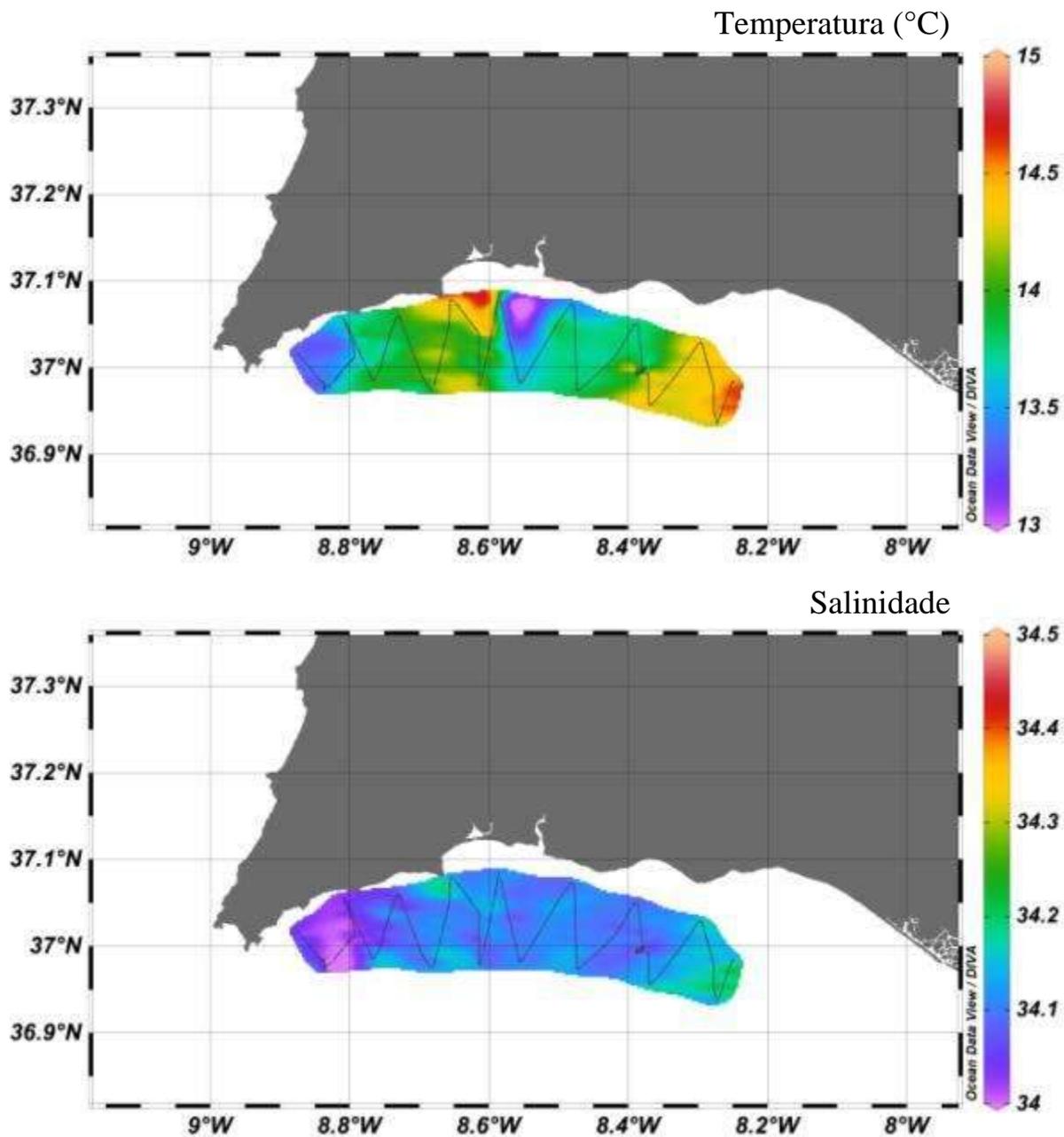


Figura 3. Distribuição de temperatura (em cima) e salinidade (em baixo) superficiais obtidas por registo contínuo durante os transectos realizados durante as campanhas a bordo da embarcação Mário Luís.

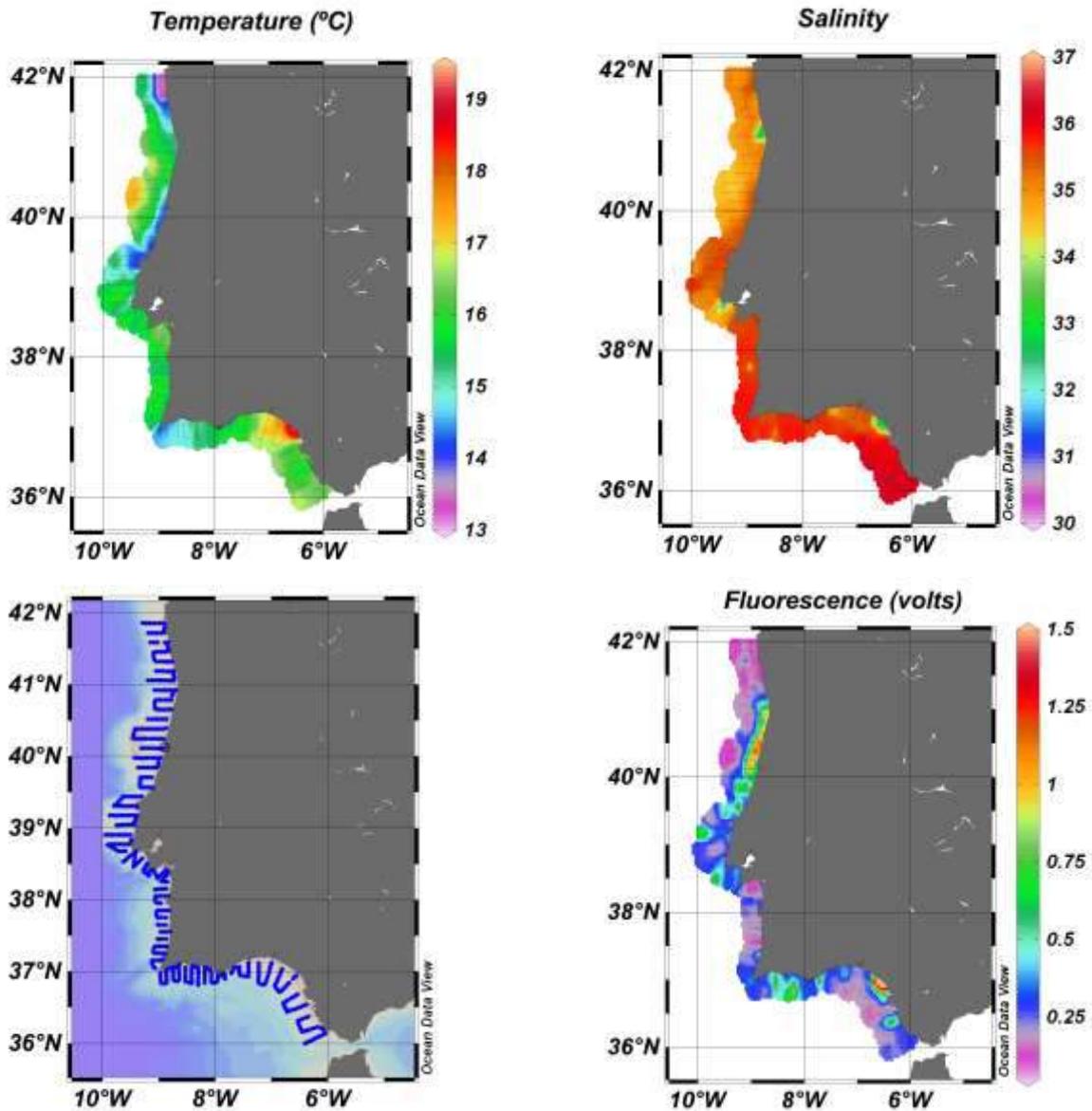


Figura 4. Distribuição de temperatura (em cima, à esquerda), salinidade (em cima à direita) e fluorescência (em baixo, à direita) superficiais obtidos durante a campanha PELAGO14 a bordo do navio Noruega, nos dias 4-26 Abril e 3-12 Maio 2014, a partir dos registos contínuos dos sensores associados ao amostrador de plâncton CUFES.

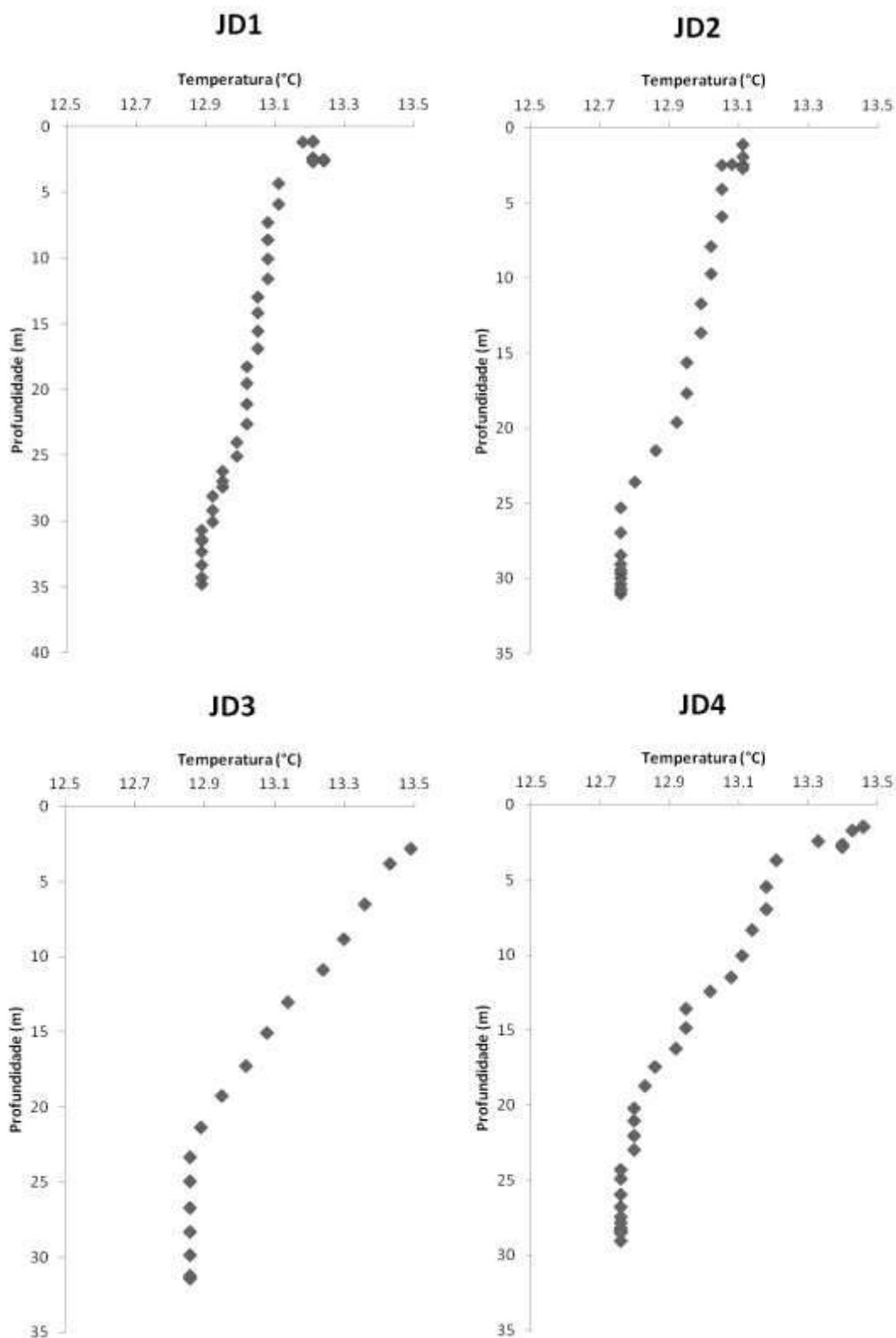


Figura 5. Distribuição de temperatura na coluna de água (perfil de subida) durante as pescas a bordo da embarcação Jonas David (JD). Para mais informações ver Tabela 1 do anexo 3.

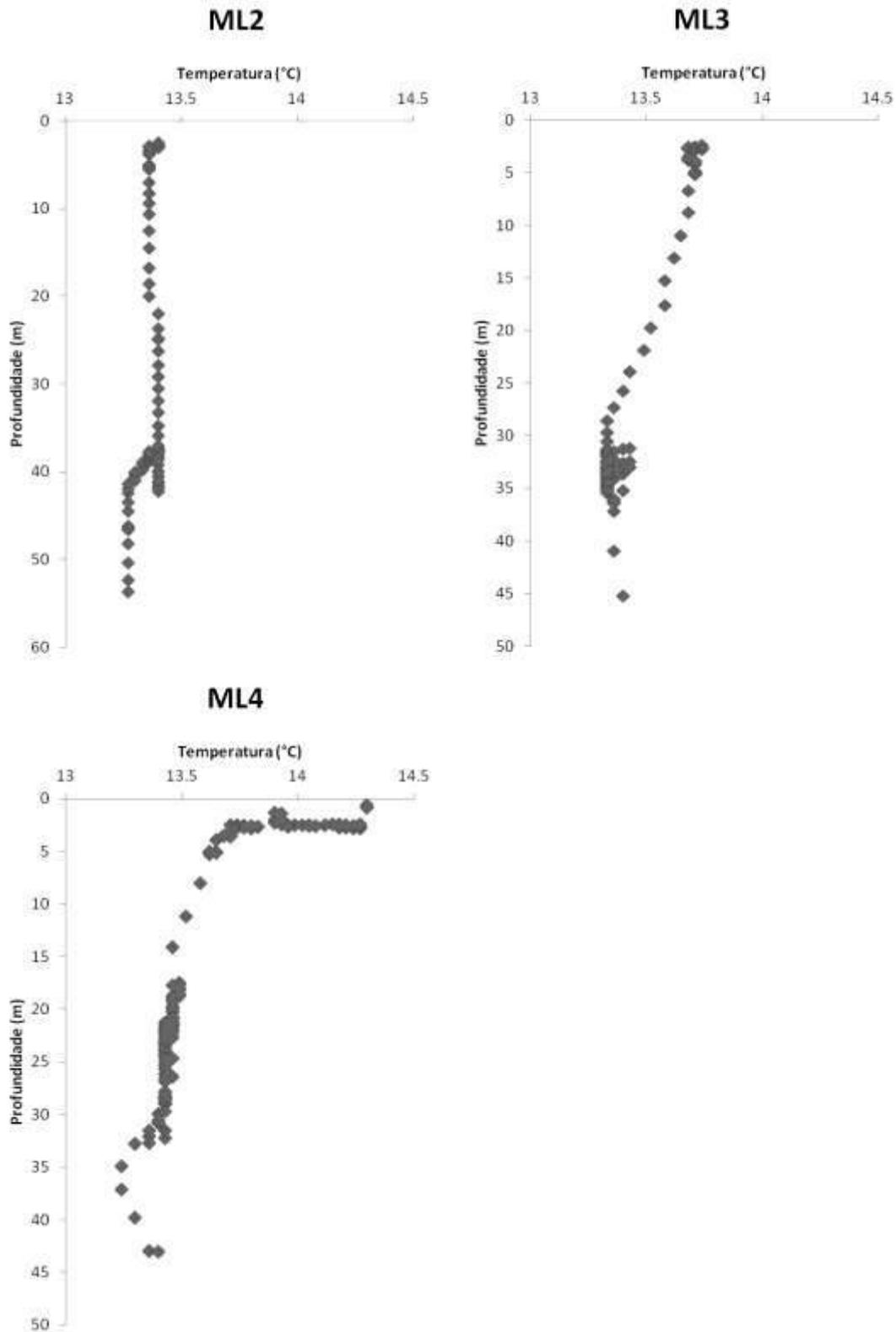


Figura 6. Distribuição de temperatura na coluna de água (perfil de subida) durante as pescas a bordo da embarcação Mário Luís (ML). Para mais informações ver Tabela 1 do anexo 3.

Anexo 1

Protocolo de Amostragem Biológica das Campanhas SARECOOP 2015

1 Estimativa da captura total:

Perguntar ao mestre a estimativa da captura do lance e anotar na folha de amostragem.

2 Procedimento geral e composição por comprimentos

2.1 Retirar 1 xalavar pequeno ou meio xalavar grande para amostragem (50-100kg).

2.2 Tirar sub-amostra:

i) Se a amostra for composta por apenas uma espécie → 1 caixa

ii) Se a amostra for composta por 2 a 5 espécies → 2 caixas

iii) Se a amostra for composta por 6 ou mais espécies → 3 caixas

2.3 Triagem (se houver dúvidas em relação à espécie congelar 1 exemplar).

! Identificar até ao nível taxonómico possível !

2.4 Pesar total amostrado por espécie

2.5 Retirar uma amostra entre 40 a 50 indivíduos (dependendo da amplitude de classes de comprimento existentes, e.g. se houver muitos grandes e pequenos fazer 100).

i) Registrar comprimento total por classe (Ver: NOTA1)

ii) Guardar a amostra de sardinha num saco para congelar (identificar correctamente)

NOTA: Em caso de más condições ou falta de tempo as espécies pelágicas têm prioridade (Sardinha, Biqueirão, Carapau, Carapau-negrão, Carapau-amarelo, Cavala, Sarda e Boga).

NOTA1: Espécies medidas ao ½ cm: sardinha, biqueirão, mini-saia, apara-lápis, azevias, cartas, ruivos, argentina, peixe-aranha, polvos, lulas, chocos (pode haver outros). As restantes espécies são medidas ao cm.

Anexo 2

A1. Escala de maturação sexual da sardinha (Fêmeas)

ESTADO		ASPECTO MACROSCÓPICO DAS GÓNADAS	
1	Virgem ou em repouso Ovários de pequenas dimensões, translúcidos com um sistema de vasos sanguíneos delicado mas bem definido; restrito à parte posterior da cavidade corporal.		
2	Em desenvolvimento O ovário torna-se granular e opaco. Através da membrana ovárica é possível observar vários grânulos opacos pequenos correspondendo a oócitos que iniciaram o seu desenvolvimento.		
3	Pré-desova ou Pós-desova / recuperação Oócitos claramente opacos, visíveis através da membrana ovárica e distribuídos regularmente em bandas paralelas, dando ao ovário a aparência granular.		
4	Desova Ovários grandes e completamente cheios; bandas oblíquas cheias de oócitos firmemente acondicionados; a presença de oócitos translúcidos dá à gónada um aspecto particularmente gelatinoso.		
5	Pós-desova Ovário vazio e muito flácido com muitos vasos sanguíneos repletos que dão ao ovário uma coloração avermelhada; presença de nódulos esbranquiçados (correspondendo a oócitos residuais em fase de reabsorção).		

A2. Escala de maturação sexual da sardinha (Machos)

ESTADO		ASPECTO MACROSCÓPICO DAS GÓNADAS	
1	<i>Virgem ou em repouso</i>	Testículos com a forma de duas lamelas como bordo inferior cortante com dimensões variáveis nos adultos e muito pequenos nos indivíduos virgens. Nestes, os testículos têm cor homogénea cinzenta clara, por vezes ligeiramente rosada, enquanto que nos primeiros a cor é semelhante mas não homogénea. Testículos quase transparentes, permitindo observação fácil da vascularização interna da gónada. Têm grande consistência e por compressão não se obtém produtos susceptíveis de observação microscópica.	 
2	<i>Em desenvolvimento</i>	Macroscopicamente os testículos mantêm uma consistência firme. A coloração é homogénea, branco marfim, por vezes acinzentado. Superficialmente não se observam vasos sanguíneos ou quaisquer outras estruturas. Por compressão liberta-se um líquido branco e espesso.	 
3	<i>Pré-desova ou Pós-desova recuperação</i>	Testículos túrgidos. As dimensões nesta fase são máximas. Coloração superficial heterogénea com numerosas figuras estreladas correspondentes a ramificações terminais de vascularização interna da gónada ou coloração semelhante à do estado 5 com tons de vermelho sanguíneo. Em toda a superfície do testículo observa-se um mosaico irregular em virtude dos canais seminíferos se encontrarem cheios de aglomerados de espermatozoides.	 
4	<i>Desova</i>	Testículos imbuídos muito vascularizados, com superfície lisa e brilhante, não se observando as figuras estreladas do estado anterior. A superfície observa-se a presença de mosaicos correspondentes aos canais seminíferos. Coloração branca rosácea, semelhante à dos estados II e III. Consistência frágil que, por compressão, permite a formação de depressões à superfície. Nesta fase, quando o peixe é comprimido na região abdominal, denamase esperma pelo orifício urogenital.	 
5	<i>Pós-desova</i>	Testículos flácidos, ligeiramente enrugados e muito finos, permitindo por transparência a observação da vascularização interna. Após a expulsão total do esperma a coloração varia de branco róseo a cinzento róseo. A compressão dá origem à libertação dum líquido que inclui restos celulares e espermatozoides em pequeno número.	 

B. Escala de gordura da sardinha

Estado		Aspecto
I	<i>Magro</i>	Sem gordura sobre o tubo digestivo.
II	<i>Pouco gordo</i>	Visível um fino cordão de gordura ao longo dos intestinos.
III	<i>Gordo</i>	O cordão de gordura é mais largo podendo envolver completamente o tubo digestivo.
IV	<i>Muito Gordo</i>	Todo o tubo digestivo, bem como toda a cavidade abdominal estão envolvidos em gordura.

C. Escalas de classificação macroscópica do estado dos estômagos (cor e enchimento).

Escala de cor		Escala de enchimento						
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		1		2		3		1 – Vazio
		1						
		2						
		3						
2 – Meio cheio								
3 – Cheio								
	4 – A rebentar							

Anexo 3

Tabela 1: Metadata das pescas da campanha SARECOOP0215

Código da embarcação	Cruzeiro	Estação	Arrasto	Zona	Data	Hora	Lat.	Long.	Prof.	Pt_ini	Pt_fim	Código da pesca	Nome ficheiro dados
JD0215	SARECOOP_0215	1	cerco	ocs	12/02/2015	14:04:00	38.032	-8.867	42	1812	1981	JD1	0-6S7367.DAT
JD0215	SARECOOP_0215	2	cerco	ocs	12/02/2015	17:22:00	38.195	-8.807	34	3009	3164	JD2	0-6S7367.DAT
JD0215	SARECOOP_0215	3	cerco	ocs	13/02/2015	13:06:00	38.198	-8.810	36	10115	10279	JD3	0-6S7367.DAT
JD0215	SARECOOP_0215	4	cerco	ocs	13/02/2015	15:17:00	38.287	-8.815	30	10936	11115	JD4	0-6S7367.DAT
FB0215	SARECOOP_0215	1	cerco	ocs	23/02/2015	14:41:00	37.008	-8.128	31	-	-	FB1	Sem dados
FB0215	SARECOOP_0215	2	cerco	ocs	24/02/2015	10:02:00	36.933	-7.933	54	-	-	FB2	Sem dados
FB0215	SARECOOP_0215	3	cerco	ocs	25/02/2015	12:03:00	37.057	-7.433	58	-	-	FB3	Sem dados
FB0215	SARECOOP_0215	4	cerco	ocs	25/02/2015	16:03:00	37.073	-7.547	38	-	-	FB4	Sem dados
ML0315	SARECOOP_0215	1	cerco	ocs	02/03/2015	12:19:00	36.984	-8.943	33	-	-	ML1	Sem dados
ML0315	SARECOOP_0215	2	cerco	ocs	03/03/2015	10:39:00	36.975	-8.842	81	1426	9624	ML2	0-8S7367.DAT
ML0315	SARECOOP_0215	3	cerco	ocs	04/03/2015	12:05:00	36.993	-8.387	49	18582	18776	ML3	0-8S7367.DAT
ML0315	SARECOOP_0215	4	cerco	ocs	04/03/2015	16:35:00	36.985	-8.248	43	20195	20402	ML4	0-8S7367.DAT

