

RELATÓRIOS DE CAMPANHA

“DEMERSAL 2015 - 02041015”

IBTS PT-PGFS-Q4-2015



**Ana Maria Costa; Maria Fátima Borges; Adélaide Resende;
Alberto Rocha; Corina Chaves; Daniel Pinto; David Djinis; Diana
Pereira; Dina Silva; Emanuel Pombal; Luísa Freitas;
Maria do Carmo Silva; Mónica Inácio; Neide Lagarto; Paula
Abreu; Raquel Milhazes e Sandra Dores**



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

CHAVES C.; Relatório da Campanha DEMERSAL 2015
Relatórios de Campanha, 41 p + 2 Anexos

RELATÓRIO DA CAMPANHA “DEMERSAL2015 - 02041015” IBTS PT-PGFS-Q4-2015

Corina Chaves

Participantes na campanha:

Ana Maria Costa; Maria Fátima Borges; Adelaide Resende; Alberto Rocha; Corina Chaves; Daniel Pinto; David Dinis; Diana Pereira; Dina Silva; Emanuel Pombal; Luísa Freitas; Maria do Carmo Silva; Mónica Inácio; Neide Lagarto; Paula Abreu; Raquel Milhazes e Sandra Dores.

Citação:

Chaves C, 2019. Relatório da Campanha “Demersal2015”. *Relatórios de Campanha*, 41 p + 2 Anexos.

Índice

1	Introdução	2
2	Objetivos.....	2
3	Resultados	2
3.1	Área amostrada.....	3
3.2	Lista Faunística	4
3.3	Variação temporal	6
3.4	Espécies principais	6
3.4.1	Pescada (<i>Merluccius merluccius</i>).....	7
3.4.2	Carapau (<i>Trachurus trachurus</i>)	9
3.4.3	Verdinho (<i>Micromesistius poutassou</i>)	11
3.4.4	Sarda (<i>Scomber scombrus</i>)	13
3.4.5	Cavala (<i>Scomber colias</i>)	15
3.5	Espécies secundárias	17
3.5.1	Carapau-negrão (<i>Trachurus picturatus</i>).....	17
3.5.2	Faneca (<i>Trisopterus luscus</i>)	19
3.5.3	Cantarilho (<i>Helicolenus dactylopterus</i>).....	21
3.5.4	Besugo (<i>Pagellus acarne</i>).....	23
3.5.5	Peixe-galo (<i>Zeus faber</i>).....	25
3.5.6	Lagostim (<i>Nephrops norvegicus</i>).....	27
3.5.7	Gamba-branca (<i>Parapenaeus longirostris</i>)	29
3.5.8	Lula-vulgar (<i>Loligo vulgaris</i>).....	31
3.5.9	Pota-voadora (<i>Illex coindetii</i>)	33
4	Biodiversidade.....	35
5	Referências	37
	Anexo I – Metodologia da campanha.....	38
	Anexo II – Lista de estações	41

1 Introdução

– Designação da campanha:	DEMERSAL 2015 (PT-IBTS-Q4)
– N ^o de série:	02041015
– Navio:	N/I “NORUEGA”
– Data:	12 de Outubro a 13 de Novembro 2015
– Duração:	31 dias
– Zona:	Costa Continental Portuguesa
– N ^o de estações de pesca:	91
– Âmbito:	PNAB/DCF – Recursos Demersais
– Coordenador da campanha:	Manuela Azevedo & Ana Moreno
– Chefe da campanha:	Ana Maria Costa e Maria de Fátima Borges
– Unidades envolvidas:	DivRP
– Utilizadores alvo:	IPMA, DGRM, ICES (IBTSWG, WGBIE, WGDEEP, WGEF, WGWIDE, WGCEPH, WGNEPS, WGHANSA)
– Outros usos:	DQEM (D1 – Biodiversidade, D3 – Espécies Comerciais, D10 – Lixo Marinho)

Na campanha foram realizadas 91 estações, das quais 90 foram consideradas válidas e 1 inválida por suspeitas de fundo duro.

Deste relatório fazem ainda parte os seguintes anexos:

Anexo I – Metodologia da campanha

Anexo II – Lista de estações

2 Objetivos

O objetivo principal das campanhas de Outono é a monitorização da distribuição geográfica e da abundância anual do recrutamento de pescada (*Merluccius merluccius*) e de carapau-branco (*Trachurus trachurus*).

Adicionalmente, estas campanhas monitorizam os índices de abundância e de biomassa, a distribuição geográfica e as características biológicas de várias espécies de peixes, crustáceos e cefalópodes capturáveis pela rede de arrasto, destacando-se, para além da pescada e carapau, o verdinho (*Micromesistius poutassou*), a sarda (*Scomber scombrus*), a cavala (*Scomber colias*), o lagostim (*Nephrops norvegicus*), a gamba-branca (*Parapenaeus longirostris*) e outras espécies de interesse comercial. Os índices de abundância de outras espécies acompanhantes são usados como indicadores da biodiversidade.

3 Resultados

Todo o trabalho de análise foi realizado com o software R (R Core Team, 2019) e as respectivas ferramentas gráficas (Wickham, 2016; Chang, 2013). No mapeamento foi utilizado o pacote *sp* (Bivand et

al., 2013) e na análise dos índices de biodiversidade os pacotes *BiodiversityR* (Kindt and Coe, 2005) e *vegan* (Oksanen *et al.*, 2019). Foram também utilizados os pacotes *rfishbase* (Boettiger and Wainwright, 2012) e *worms* (Holstein, 2018) na preparação dos dados para a análise de biodiversidade.

A metodologia de estimação dos índices de abundância e de biomassa teve por base a estratificação por sectores e estratos de profundidade, descritos em ICES (2017), segundo a metodologia descrita por Cochran (1977).

3.1 Área amostrada

A metodologia utilizada nas campanhas demersais está descrita no Anexo I.

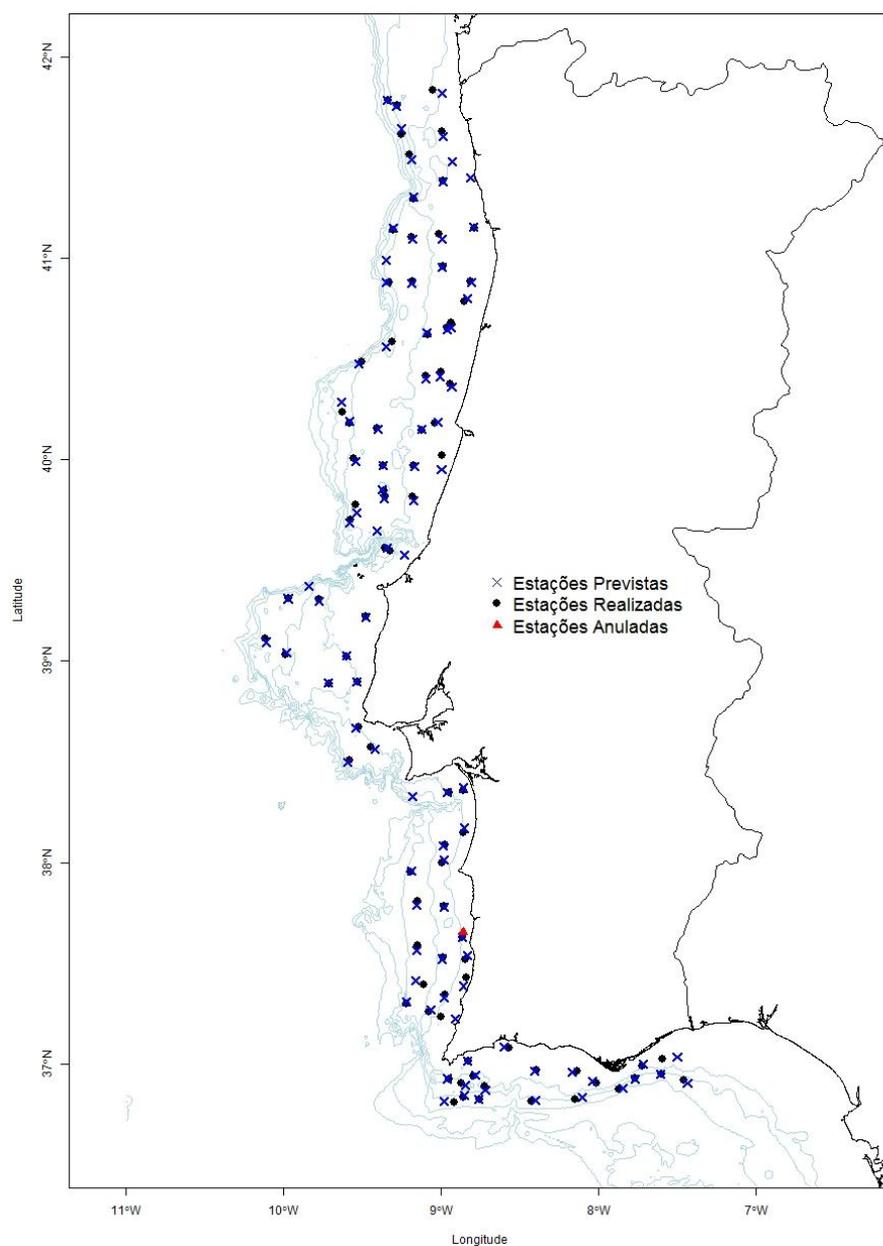


Figura 3.1.1 - Localização das estações de pesca efetuadas na campanha de arrasto demersal.

A campanha decorreu entre 12 de Outubro e 13 de Novembro 2015, com 91 arrastos realizados sendo que 90 foram considerados válidos e uma estação inválida por suspeitas de fundo duro. A listagem das estações de pesca realizadas está discriminada no Anexo II, e a localização geográfica dos arrastos na

Figura 3.1.1. O cumprimento do plano amostral foi assegurado, tendo sido cumprido o objetivo da realização de pelo menos 1 arrasto por estrato. A distribuição dos arrastos pelas Zonas e Estratos de profundidade estão na Tabela 3.1.1.

Tabela 3.1.1. - Número de arrastos efetuados por zona geográfica e estrato de profundidade

Estrato profundidade	Zona			Total
	Norte	Sudoeste	Sul	
20-100m	20	10	8	38
101-200m	13	12	6	31
201-500m	8	8	6	22
Total	41	30	20	91

3.2 Lista Faunística

Foram identificadas 107 espécies de Peixes, 30 de Crustáceos, 19 de Cefalópodes e 16 espécies de outros grupos (Equinodermes, Cnidários, Bivalves, Gastrópodes, Poliquetas, Ascídeos e Nudibrânquios). Foram medidos 37134 exemplares de Peixes, 1112 de Cefalópodes e 967 Crustáceos. Na Tabela 3.2.1 apresenta-se um resumo das capturas totais, em número e peso, do número de indivíduos medidos, da percentagem de ocorrência e do rank da captura em peso, da espécie no seu táxon, para as espécies-alvo e espécies secundárias.

Em 2015, as espécies com maiores ocorrências foram a pescada (*Merluccius merluccius*) em 92% dos arrastos e o carapau-branco (*Trachurus trachurus*) em 73%.

As espécies com maior peso capturado por táxon foram a lula-vulgar (*Loligo vulgaris*), o pilado (*Polybius henslowi*) e o verdinho (*Micromesistius poutassou*).

As espécies de peixe mais capturadas, em peso e número, foram o verdinho (5424 kg e 132 mil indivíduos), o carapau-negrão (*Trachurus picturatus* - 4315 kg e 121 mil indivíduos) e o carapau-branco (2310 kg e 72 mil indivíduos). A captura destas 3 espécies representa 70% das capturas em peso de peixes.

As espécies de cefalópodes com maiores capturas em peso e em número foram a lula-vulgar (62 kg e 679 indivíduos), a pota-voadora (*Illex coindetii* - 41 kg e 474 indivíduos) e as lulas-bicudas (*Alloteuthis spp.* - 38 kg e 18 mil indivíduos), perfazendo 78% das capturas de cefalópodes.

Para os crustáceos, as espécies com maior peso capturados foram o pilado (20 kg, 1431 indivíduos) e a gamba branca (*Parapenaeus longirostris* - 10 kg e 927 indivíduos). Estas capturas representam 76% das capturas em peso de crustáceos.

Tabela 3.2.1 - Número de exemplares medidos e percentagem de ocorrência. Em sombreado realçam-se as espécies com maior captura em peso por táxon.

Espécie - nome científico	Espécie - nome vulgar	Número capturados	Peso (kg) capturados	nº medidos	% de ocorrência	rank captura em peso
<i>Boops boops</i>	Boga-do-mar	3887	294	1069	31	8
<i>Capros aper</i>	Mini-saia	18588	659	1601	37	5
<i>Conger conger</i>	Congro	198	35	198	42	20
<i>Diplodus vulgaris</i>	Sargo-safia	2395	369	488	16	7
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Biqueirao	35369	247	1782	24	9
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	Cantarilho	1140	214	815	38	10
<i>Macroramphosus spp</i>	Trombeteiro	15745	189	322	11	11
<i>Merluccius merluccius</i>	Pescada	21950	1454	10733	92	4
<i>Micromesistius poutassou</i>	Verdinho	132399	5424	5556	54	1
<i>Pagellus acarne</i>	Besugo	1847	452	1035	37	6
<i>Pagellus erythrinus</i>	Bica	276	91	276	13	15
<i>Raja clavata</i>	Raia-lenga	47	70	47	20	17
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardinha	5680	138	762	24	12
<i>Scomber colias</i>	Cavala	750	77	126	11	16
<i>Scomber scombrus</i>	Sarda	1486	119	498	29	13
<i>Scyliorhinus canicula</i>	Pata-roxa	155	50	153	49	19
<i>Trachurus picturatus</i>	Carapau-negrão	121092	4315	727	31	2
<i>Trachurus trachurus</i>	Carapau	72809	2310	6356	73	3
<i>Trisopterus luscus</i>	Faneca	2436	106	459	33	14
<i>Zeus faber</i>	Peixe-galo-negro	111	54	111	42	18
<i>Alloteuthis spp</i>	Lulas bicudas	18218	38		58	3
<i>Illex coindetii</i>	Pota-voadora	474	41	187	14	2
<i>Loligo vulgaris</i>	Lula-vulgar	679	62	676	37	1
<i>Octopus vulgaris</i>	Polvo-vulgar	8	7	8	9	5
<i>Todaropsis eblanae</i>	Pota-costeira	376	19	80	23	4
<i>Nephrops norvegicus</i>	Lagostim	33	1.4	34	8	4
<i>Parapenaeus longirostris</i>	Gamba-branca	927	10.1	822	22	2
<i>Polybius henslowi</i>	Pilado	1431	20.1		23	1

3.3 Variação temporal

A Tabela 3.3.1 indica, para cada espécie, os índices de biomassa (kg/hora) e abundância total (nº/hora), a percentagem de variação destes em relação ao ano anterior ($y_i/y_{(i-1)}$) e percentagem de variação dos últimos 2 anos com os 3 anos anteriores ($[y_{(i,i-1)}/y_{(i-2,i-4)}]$), dando uma perspectiva global da evolução dos índices nos últimos 5 anos. Para as espécies-alvo também se apresenta o índice de recrutamento (rec/h) com a percentagem de variação ao último ano e aos últimos 5 anos.

Os índices de abundância e biomassa de verdinho, cantarilho, carapau-negrão, lula-vulgar e potavoadora apresentam um aumento dos índices em relação ao ano anterior e aos últimos 5 anos. Com tendências decrescentes em relação a 2014 e aos últimos 5 anos estão a cavala, a sarda e o peixe-galo.

Tabela 3.3.1 - Índices de biomassa (kg/hora) e de abundância total e de recrutas (nº /hora e rec/hora), relação com o ano anterior ($y_i/y_{(i-1)}$) e com as médias entre 2 a 5 anos [$y_{(i,i-1)}/y_{(i-2,i-4)}$]. As tendências crescentes estão destacadas a verde e as tendências decrescentes a laranja.

Espécie	Nº arrastos válidos	Índice de Biomassa			Índice de Abundância					
		kg/h	y_i/y_{i-1}	$y_{(i,i-1)}/y_{(i-2,i-4)}$	nº/h	y_i/y_{i-1}	$y_{(i,i-1)}/y_{(i-2,i-4)}$	rec/h	y_i/y_{i-1}	$y_{(i,i-1)}/y_{(i-2,i-4)}$
<i>Merluccius merluccius</i>	90	37.2	118	-12.1	602.1	208	1.4	143.2	97.2	-18.9
<i>Trachurus trachurus</i>	90	43.9	93.7	-26.3	1474.2	416	20.5	994.9	1726	695
<i>Micromesistius poutassou</i>	90	100.8	188	19.4	2536.5	133	12.1	1652.4	71.0	8.3
<i>Scomber scombrus</i>	90	3.8	-75.7	-41.4	49.2	-83.6	-33.6	44.5	-84.7	-31.1
<i>Scomber colias</i>	90	1.1	-25.5	-65.6	10.4	-14.5	-75.0	6.1	2.9	-83.0
<i>Trisopterus luscus</i>	90	3.8	321	-68.5	88.8	577	-52.0	-	-	-
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	90	5.1	141	43.7	26.3	49.9	28.9	-	-	-
<i>Trachurus picturatus</i>	90	57.1	210	531	1602.6	200	975	-	-	-
<i>Zeus faber</i>	90	1.1	-53.0	-20.1	2.5	-29.6	-48.5	-	-	-
<i>Pagellus acarne</i>	90	5.2	-76.1	10.6	21.8	-75.4	-24.7	-	-	-
<i>Illex coindetii</i>	90	0.7	436	196	8.7	450	143	-	-	-
<i>Loligo vulgaris</i>	90	1.4	359	103	15.4	173	102	-	-	-
<i>Parapenaeus longirostris</i>	90	0.1	-56.9	2.3	10.2	-61.0	-14.1	-	-	-
<i>Nephrops norvegicus</i>	22	0.6	-55.1	141	11.8	-54.7	141	-	-	-

3.4 Espécies principais

Esta secção apresenta os resultados obtidos na campanha de 2015, comparando-os com os resultados obtidos na campanha anterior. Para cada espécie está representada: 1) a distribuição geográfica da espécie e seus recrutas, sendo que o índice de recrutamento é calculado com base no comprimento de primeira maturação determinado para cada espécie; 2) a variação temporal dos índices de abundância e biomassa, expressos em número médio por hora de arrasto (nº/hora) e peso médio por hora de arrasto (kg/hora) e do índice de recrutamento em número (rec/hora); e 3) a composição da captura por classes de comprimento.

3.4.1 Pescada (*Merluccius merluccius*)

A pescada (*Merluccius merluccius*) capturada em Portugal pertence ao stock sul de pescada que engloba as águas Ibero-Atlânticas (divisões ICES 27.8c-9a) e é avaliada no âmbito do grupo de trabalho WGBIE (Working Group for the Bay of Biscay and the Iberian Waters Ecoregion) do ICES.

Em 2015, a pescada distribuiu-se ao longo de toda a costa continental portuguesa (Figura 3.4.1), estando presente em 83 das 90 estações. A sua distribuição é mais pronunciada em profundidades superiores a 100m com aumento da sua abundância, em relação a 2014, em águas a Norte das Berlengas e diminuição na zona Sudoeste. Os recrutas (indivíduos de comprimento inferior a 17 cm) distribuem-se por toda a costa continental oeste, mas com presença mais acentuada a norte de Peniche, em águas com profundidade superiores a 100 m.

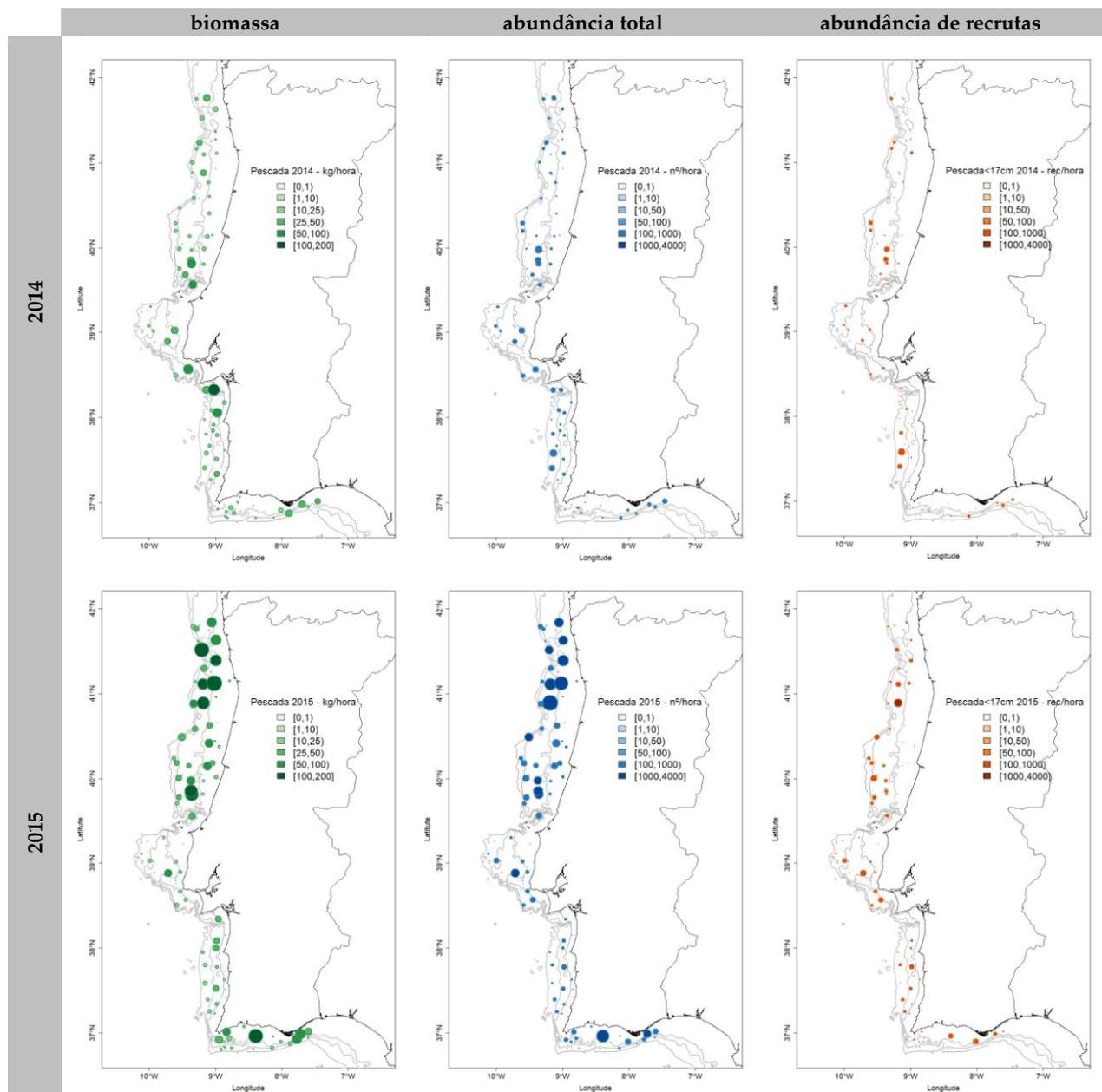


Figura 3.4.1 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel médio) e índice de abundância de recrutas (rec/hora – painel direito) calculados nas campanhas 2014 (painel superior) e 2015 (painel inferior).

A evolução das séries temporais (Figura 3.4.2) apresenta uma tendência crescente ao longo da série, com os valores de 2015 (602 ind/h; 143 rec/h e 37,2kg/h) muito superiores aos valores médios das séries, para o período 1990-2015 de 223 ind/h, 70 rec/h e 19,4kg/h.

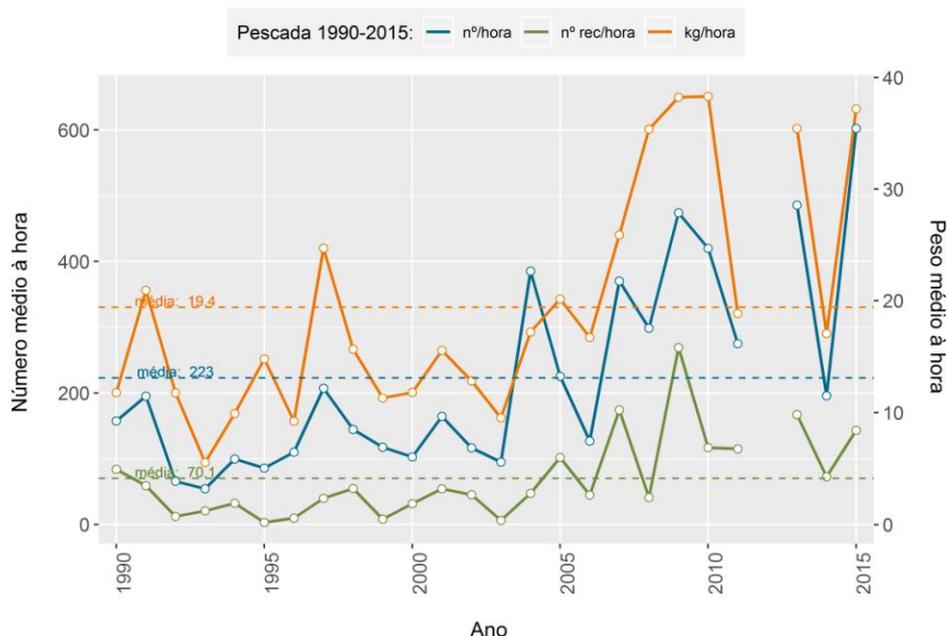


Figura 3.4.2 – Série temporal dos índices estratificados de biomassa (kg/hora), abundância (nº/hora) e recrutamento (rec/hora). Nota: em 2012 não houve campanha.

O comprimento médio (Figura 3.4.3), em 2015, é inferior ao comprimento médio registado em 2014, em 6 dos 9 pares Zona/Profundidade. O comprimento médio para a campanha foi de 19,8 cm.

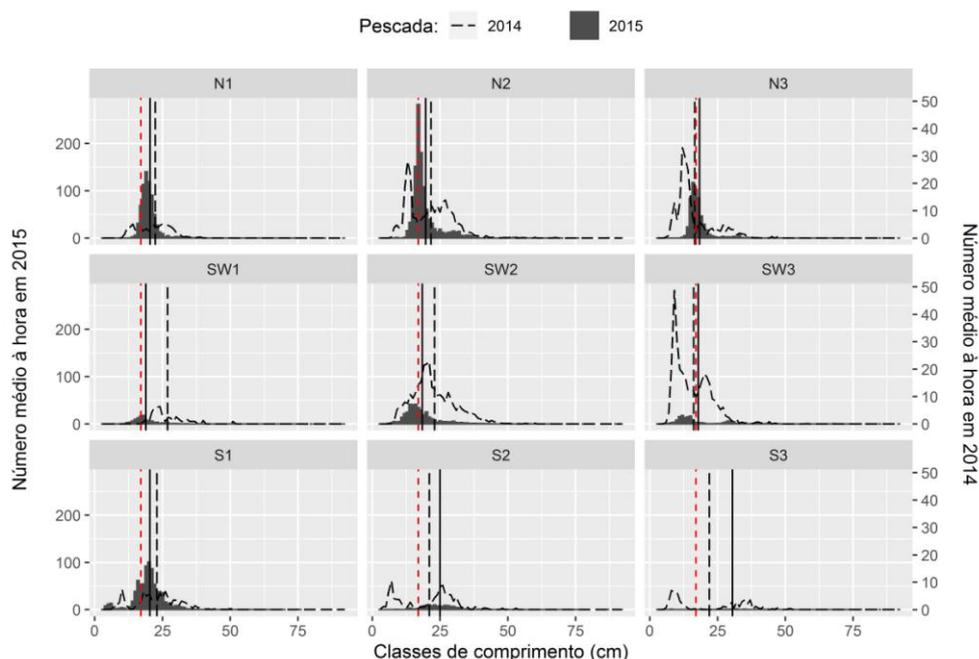


Figura 3.4.3 – Composição por comprimentos de pesca em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2014 (linha tracejada) e 2015 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2015 (sólida), para o ano 2014 (tracejado grosso) e o comprimento a partir do qual se considera o recrutamento (tracejado fino vermelho: 17cm), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3)).

3.4.2 Carapau (*Trachurus trachurus*)

O carapau-branco (*Trachurus trachurus*) é parte integrante do stock sul que se distribui nas águas Ibero-Atlânticas (divisões ICES 27.8c-9a) e é avaliado no âmbito do WGHANSA (Working Group on Southern Horse Mackerel, Anchovy and Sardine) do ICES.

O carapau-branco distribui-se por toda a costa portuguesa (Figura 3.4.4), preferencialmente no estrato de profundidade entre os 100 e os 200 m, na zona Norte, sem capturas ou com capturas residuais no estrato de maior profundidade (200-500 m).

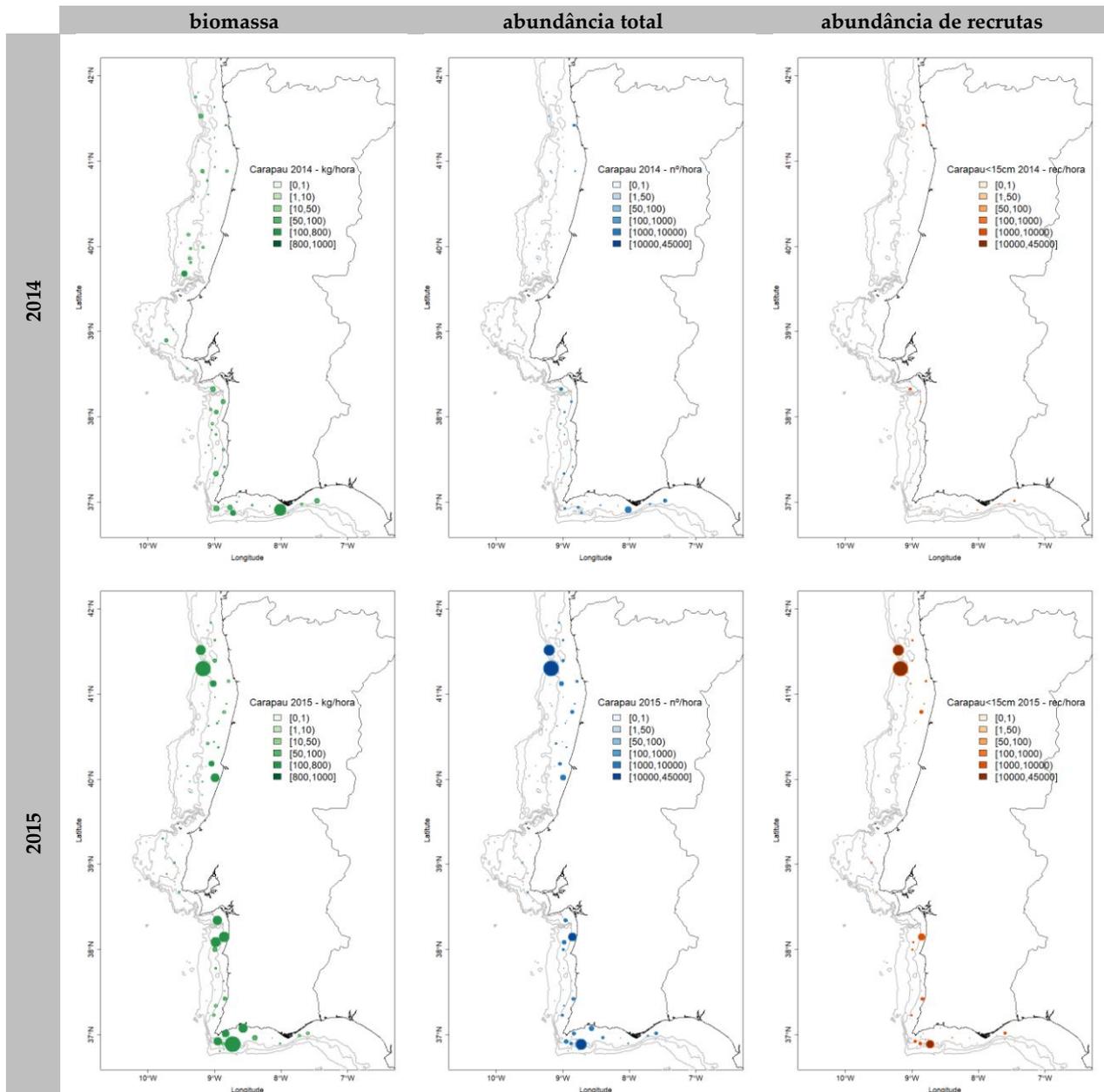


Figura 3.4.4 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel médio) e índice de abundância de recrutas (rec/hora – painel direito) calculados nas campanhas 2014 (painel superior) e 2015 (painel inferior).

A evolução das séries temporais (Figura 3.4.5) apresenta picos de recrutamento a cada 4 anos. Os valores de 2015 (1474 ind/h; 995 rec/h e 44 kg/h) são superiores aos valores médios das séries, para o período 1990-2015 de 982 ind/h; 671 rec/h e 30,5 kg/h.

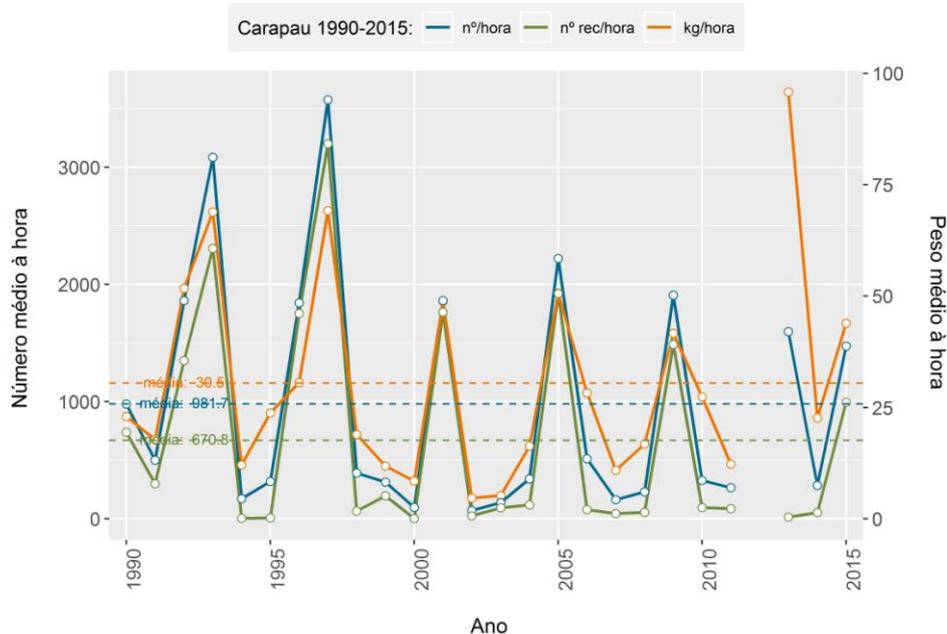


Figura 3.4.5 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/hora), abundância e recrutamento (nº/hora e rec/hora). Nota: em 2012 não houve campanha.

A composição por comprimentos (Figura 3.4.6) é constituída por comprimentos inferiores aos de 2014, com um comprimento médio para a campanha de 15,4 cm em 2015 e 19,6 cm em 2014, o que confirma uma grande entrada de recrutas em 2015.

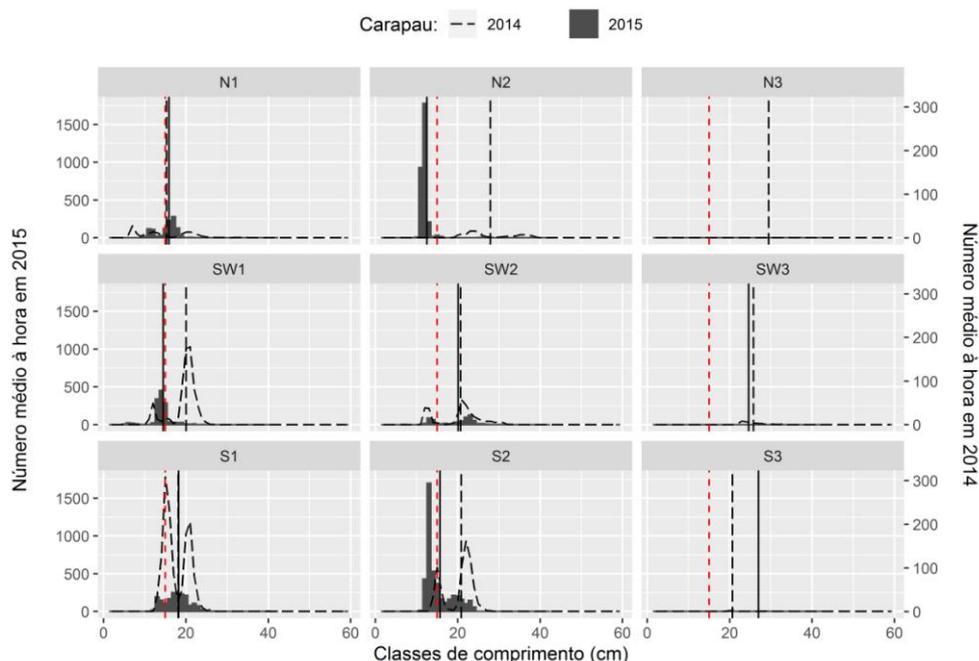


Figura 3.4.6 – Composição por comprimentos de carapau em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2014 (linha tracejada) e 2015 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2015 (sólida), para o ano 2014 (tracejado grosso) e o comprimento a partir do qual se considera o recrutamento (tracejado fino vermelho: 15cm), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3).

3.4.3 Verdinho (*Micromesistius poutassou*)

O verdinho (*Micromesistius poutassou*) está integrado num stock único no Atlântico Norte e tem sido avaliado no âmbito do WGWIDE (Working Group on Widely Distributed Stocks) do ICES.

O verdinho distribuiu-se por toda a costa portuguesa (Figura 3.4.7), com preferência pelos estratos de maiores profundidades com uma redução da distribuição de Sul para Norte, entre 2014 e 2015. Não houve capturas no estrato 20-100 m nas zonas Norte e Sudoeste. As capturas foram dominadas por recrutas (indivíduos de comprimento inferior a 19 cm) a Norte e Sul.

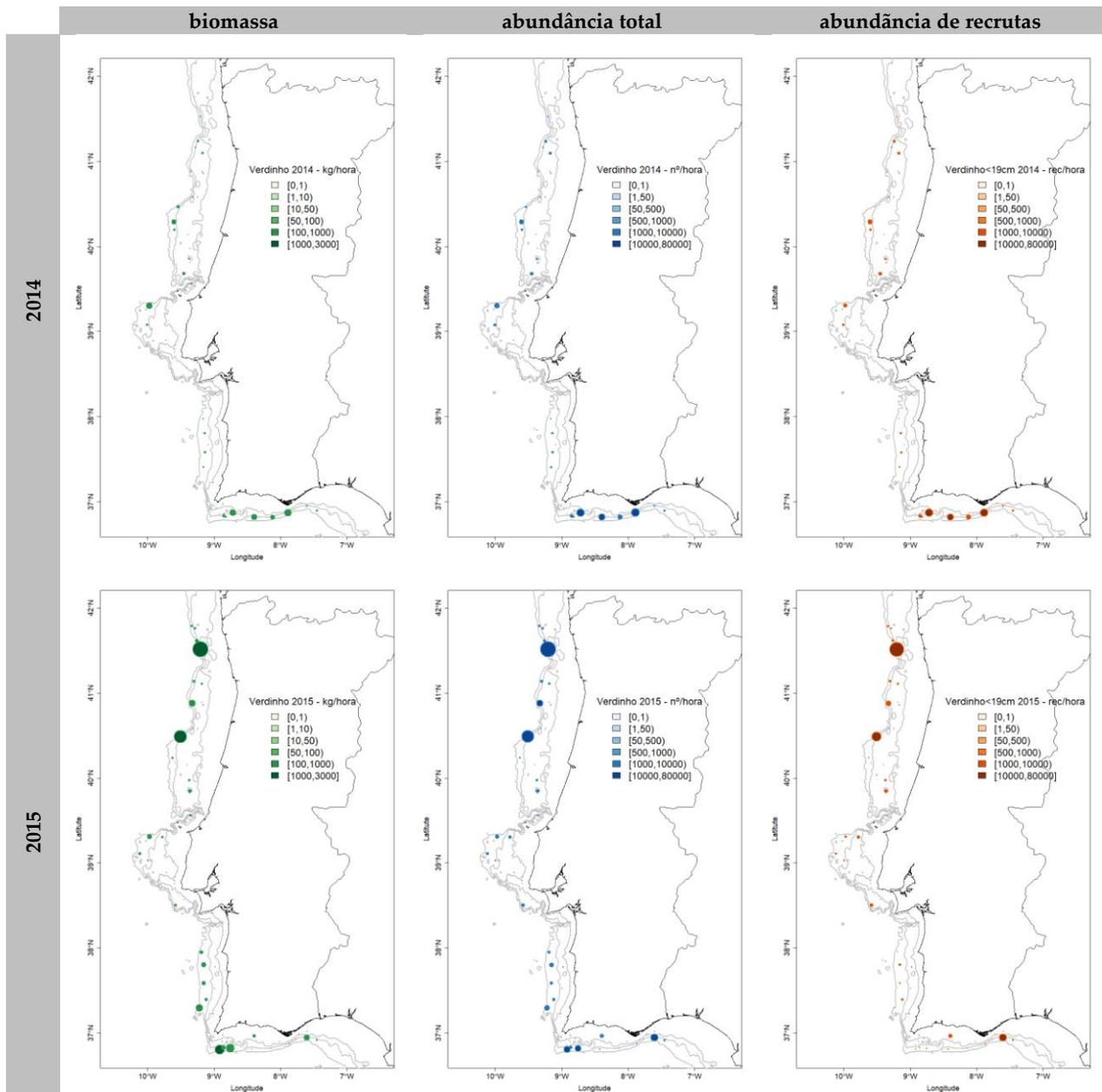


Figura 3.4.7 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel médio) e índice de abundância de recrutas (rec/hora – painel direito) calculados nas campanhas 2014 (painel superior) e 2015 (painel inferior).

A evolução das séries temporais (Figura 3.4.8) apresenta picos de recrutamento, sem tendência clara. Os valores estimados para 2015 (2537 ind/h; 1652 rec/h e 101 kg/h) são inferiores, no caso das abundâncias e igual para a biomassa, aos valores médios das séries, para o período 1990-2015 (2799 ind/h; 1672 rec/h e 101 kg/h).

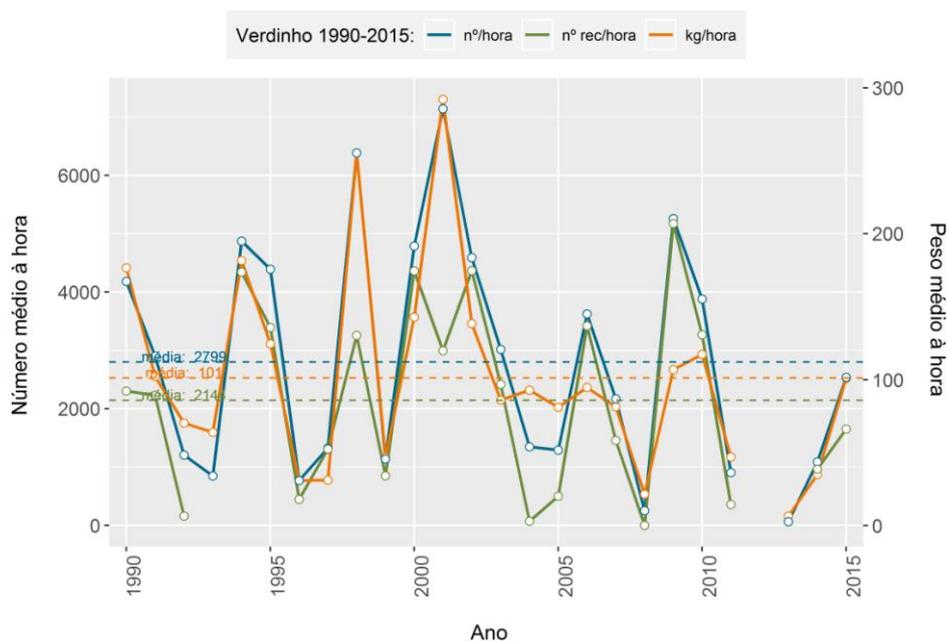


Figura 3.4.8 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/hora), abundância e recrutamento (nº/hora e rec/hora). Nota: em 2012 não houve campanha.

O comprimento médio (Figura 3.4.9) em 2015 é superior ao comprimento médio registado em 2014, em todo o estrato 3 (N3, SW3, S3), dos 200 aos 500 m, sendo o comprimento médio para a campanha de 19,4 cm em 2015 e 17,2 cm em 2014.

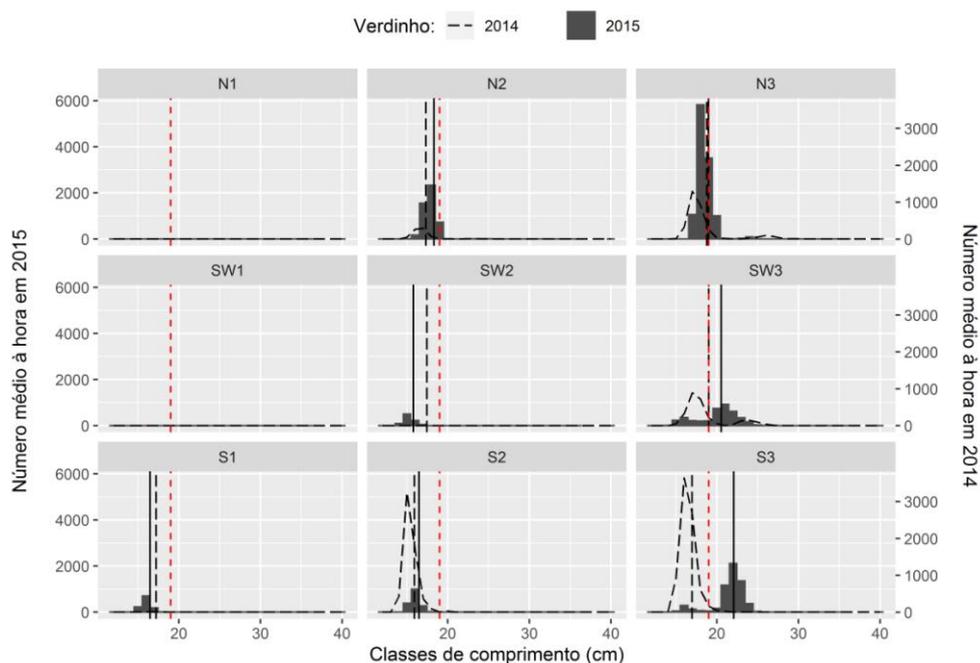


Figura 3.4.9 – Composição por comprimentos de verdelho em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2014 (linha tracejada) e 2015 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2015 (sólida), para o ano 2014 (tracejado grosso) e o comprimento a partir do qual se considera o recrutamento (tracejado fino vermelho: 19cm), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3).

3.4.4 Sarda (*Scomber scombrus*)

A sarda (*Scomber scombrus*) está integrada num stock único no Atlântico Norte e tem sido avaliada no âmbito do WGWIDE (Working Group on Widely Distributed Stocks) do ICES.

As capturas de sarda apresentam uma quebra de 84% no índice de abundância total e de 76% no índice de biomassa, em relação a 2014 e estão concentradas na zona Norte (Figura 3.4.10), no estrato de profundidade entre os 20 e os 100m de profundidade e são constituídas por recrutas (Figura 3.4.12 - indivíduos de comprimento inferior a 24cm). Este facto reflete-se no comprimento médio para a campanha de 23 cm.

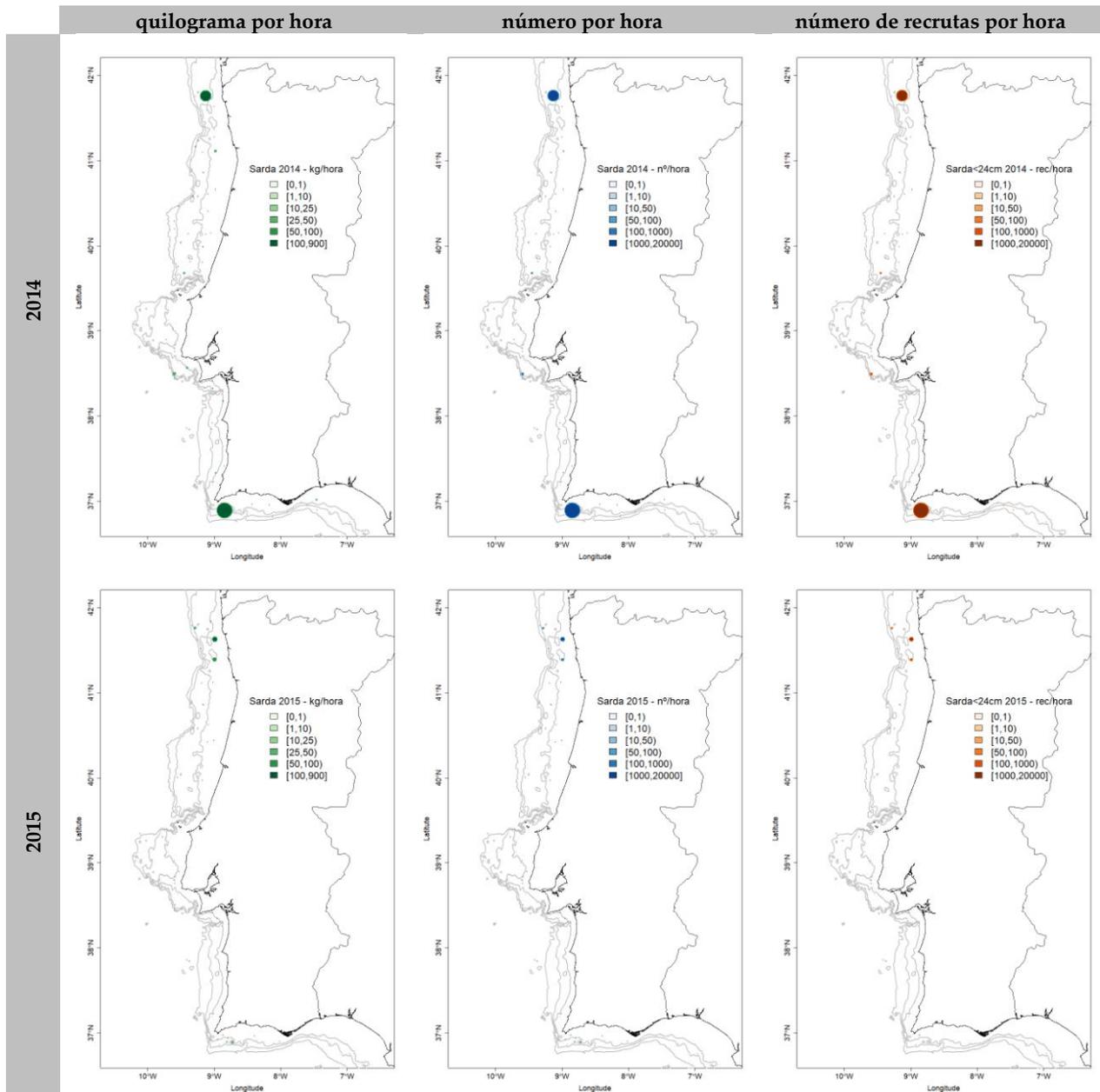


Figura 3.4.10 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel médio) e índice de abundância de recrutas (rec/hora – painel direito) calculados nas campanhas 2014 (painel superior) e 2015 (painel inferior).

A evolução das séries temporais (Figura 3.4.11) mostra 3 picos de recrutamento ao longo da série. Os valores de 2015 (49 ind/h; 45 rec/h e 4 kg/h) são muito inferiores aos valores médios das séries, para o período 1990-2015 (244 ind/h; 219 rec/h e 18 kg/h).

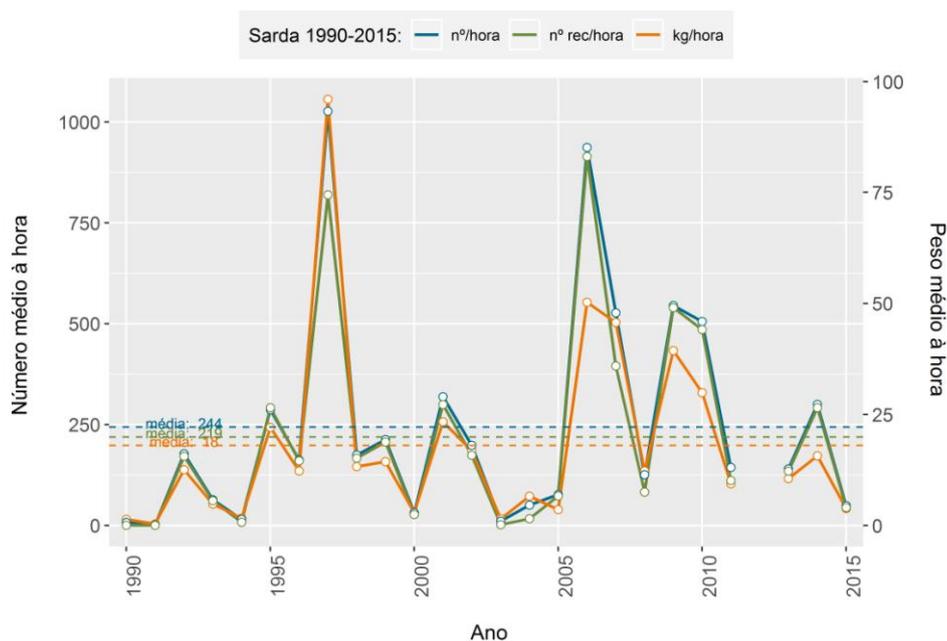


Figura 3.4.11 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/hora), abundância e recrutamento (nº/hora e rec/hora). Nota: em 2012 não houve campanha.

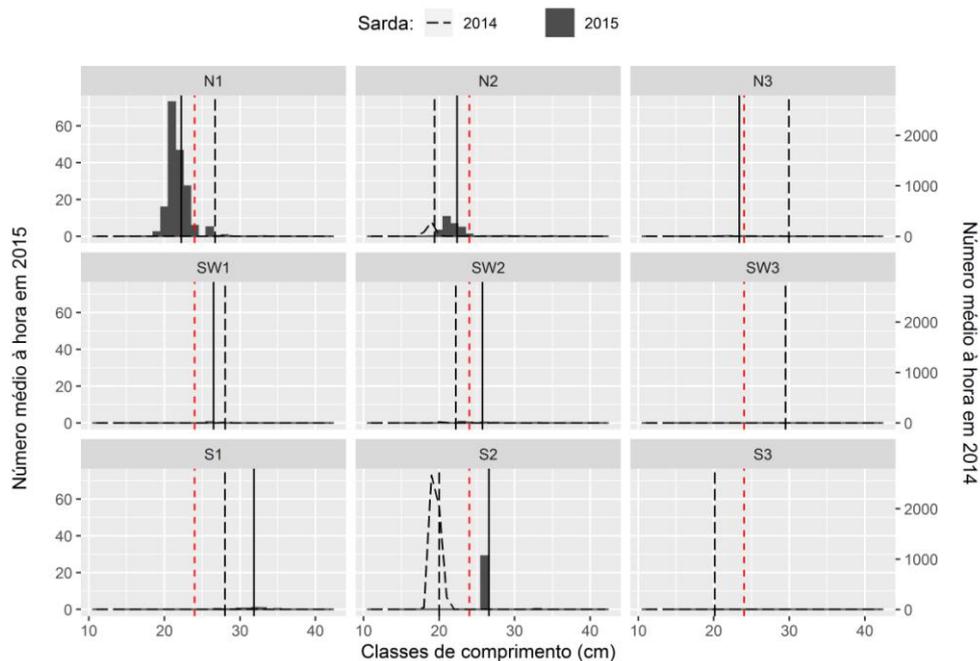


Figura 3.4.12 – Composição por comprimentos de sarda em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2014 (linha tracejada) e 2015 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2015 (sólida), para o ano 2014 (tracejado grosso) e o comprimento a partir do qual se considera o recrutamento (tracejado fino vermelho: 24cm), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3)).

3.4.5 Cavala (*Scomber colias*)

A cavala (*Scomber colias*) não possui avaliação formal no âmbito do ICES.

As capturas de cavala registaram-se apenas nas zonas Sudoeste e Sul (Figura 3.4.13), entre os 20 e os 200 m de profundidade e foram, à semelhança da sarda, maioritariamente constituídas por recrutas (Figura 3.4.15 - indivíduos de comprimento inferior a 24cm).

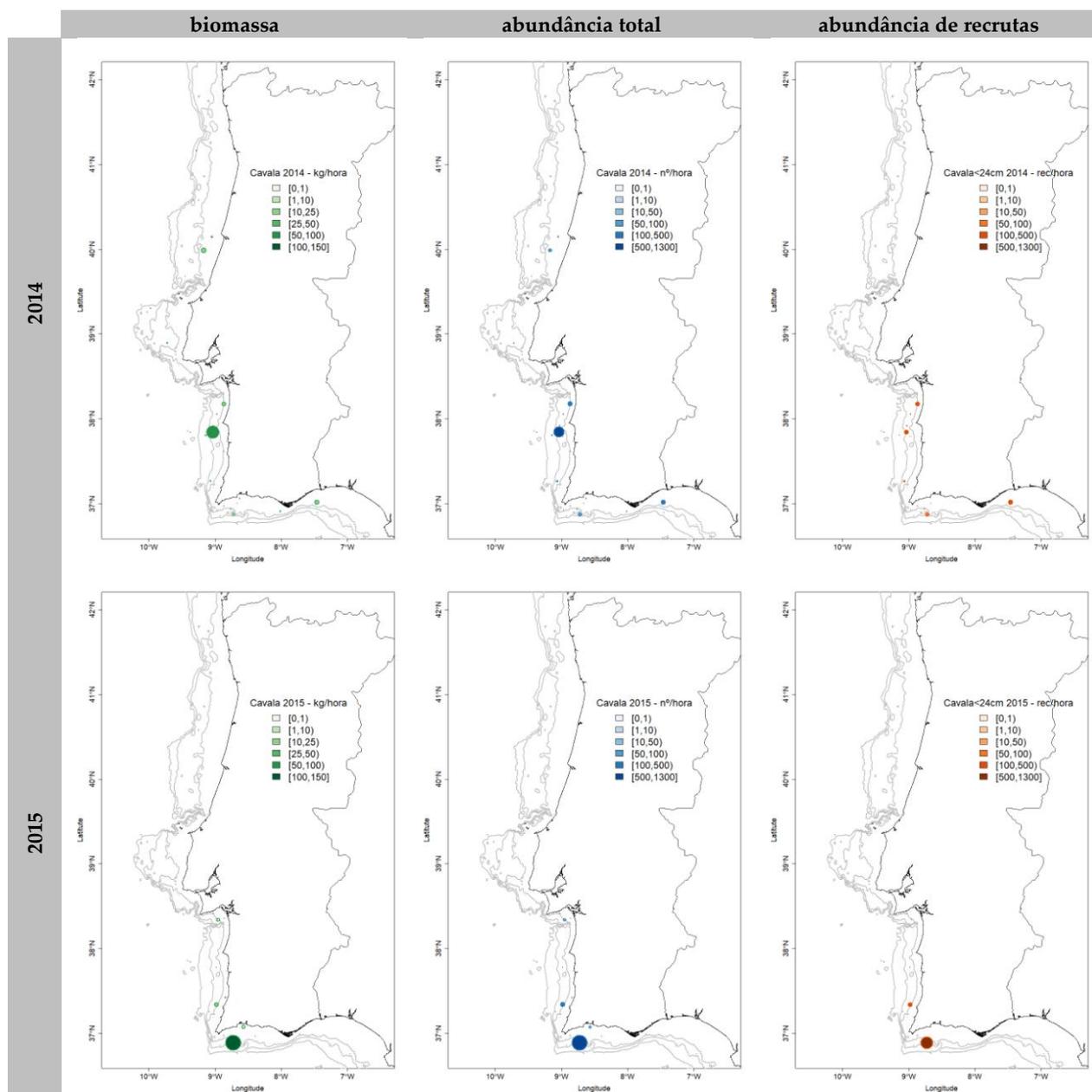


Figura 3.4.13 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel médio) e índice de abundância de recrutas (rec/hora – painel direito) calculados nas campanhas 2014 (painel superior) e 2015 (painel inferior).

A evolução das séries temporais (Figura 3.4.14) apresenta uma tendência decrescente nos últimos anos. Os valores de 2015 (10 ind/h; 6 rec/h e 1,1 kg/h) são quase residuais quando comparados com os valores médios das séries, para o período 1990-2015 (108 ind/h; 98 rec/h e 6,8 kg/h).

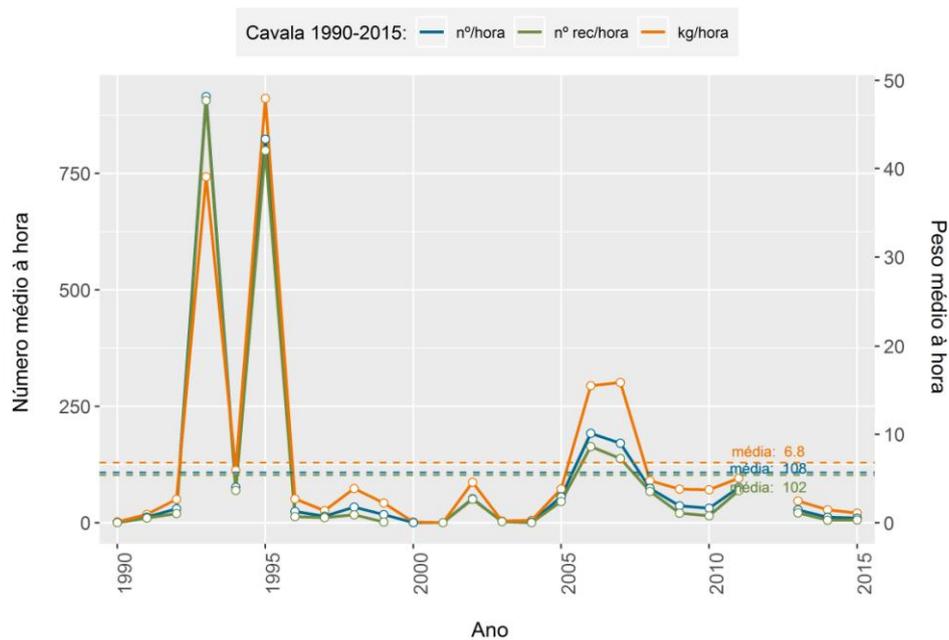


Figura 3.4.14 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/hora), abundância e recrutamento (nº/hora e rec/hora). Nota: em 2012 não houve campanha.

O comprimento médio registado na campanha de 2015 foi de 23,5 cm, muito semelhante ao de 2014 de 23,3 cm.

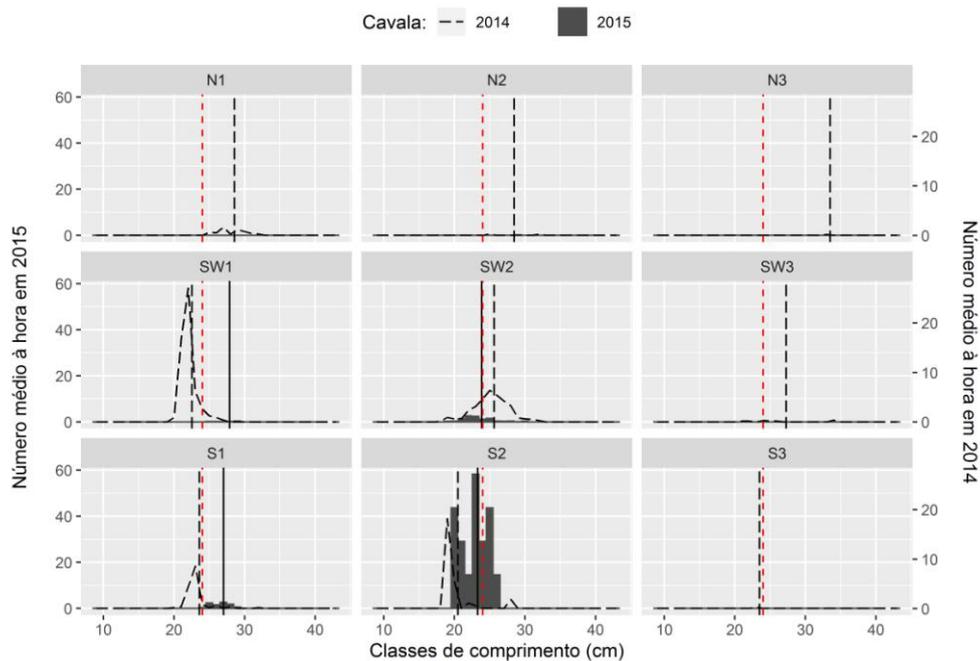


Figura 3.4.15 – Composição por comprimentos de cavala em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2014 (linha tracejada) e 2015 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2015 (sólida), para o ano 2014 (tracejado grosso) e o comprimento a partir do qual se considera o recrutamento (tracejado fino vermelho: 24cm), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3)).

3.5 Espécies secundárias

3.5.1 Carapau-negrão (*Trachurus picturatus*)

A distribuição geográfica das capturas de carapau-negrão (Figura 3.5.1) é reduzida e concentra-se em determinadas áreas das zonas Sudoeste e Sul. O máximo apresentado foi de 220 mil indivíduos por hora de arrasto e 7,8 ton/h, na zona Sul.

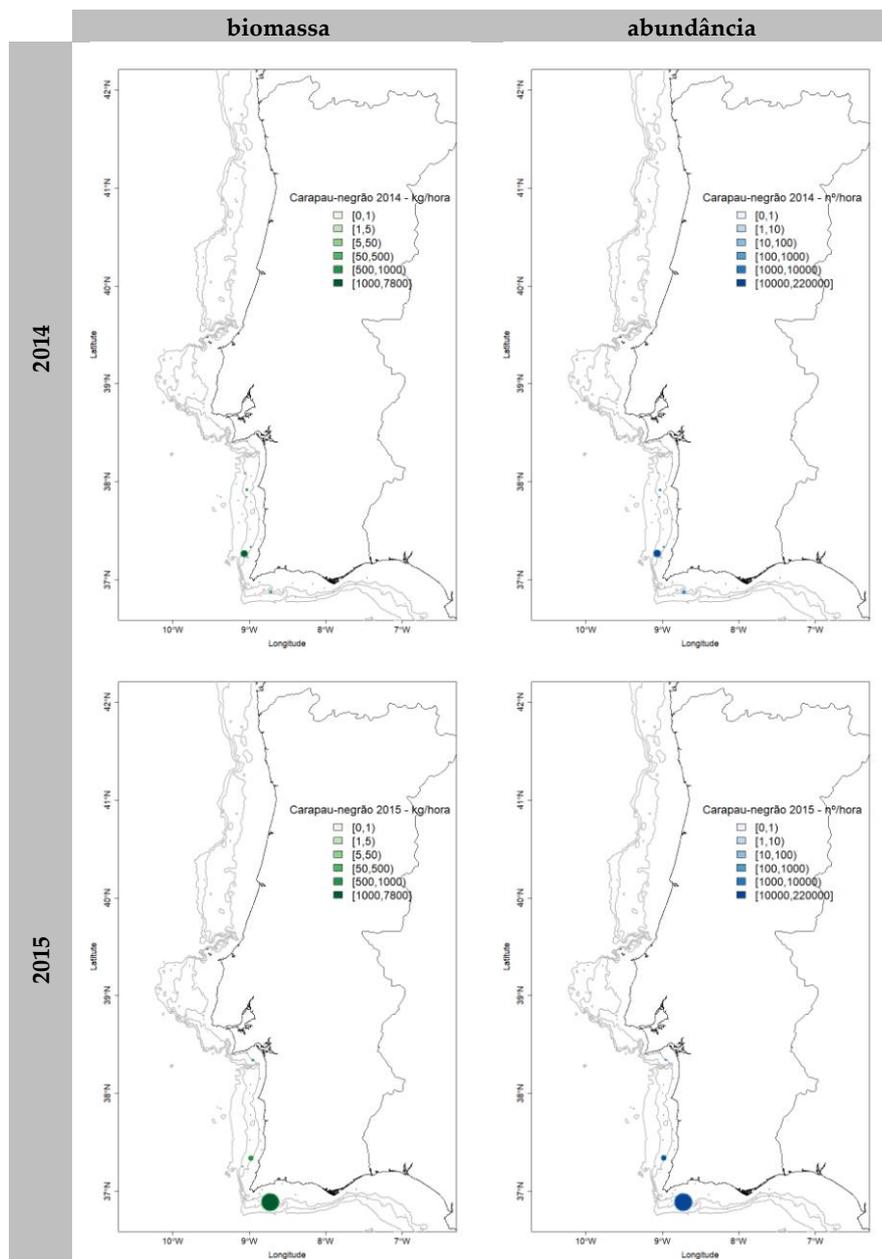


Figura 3.5.1 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2014 (painel superior) e 2015 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.2), mostram uma nova tendência crescente dos índices, após o grande 'boom' de 2005, para valores de 1603 ind/h e 57 kg/h, o triplo dos valores médios de 494 ind/h e 16,7 kg/h no período 1990-2015.

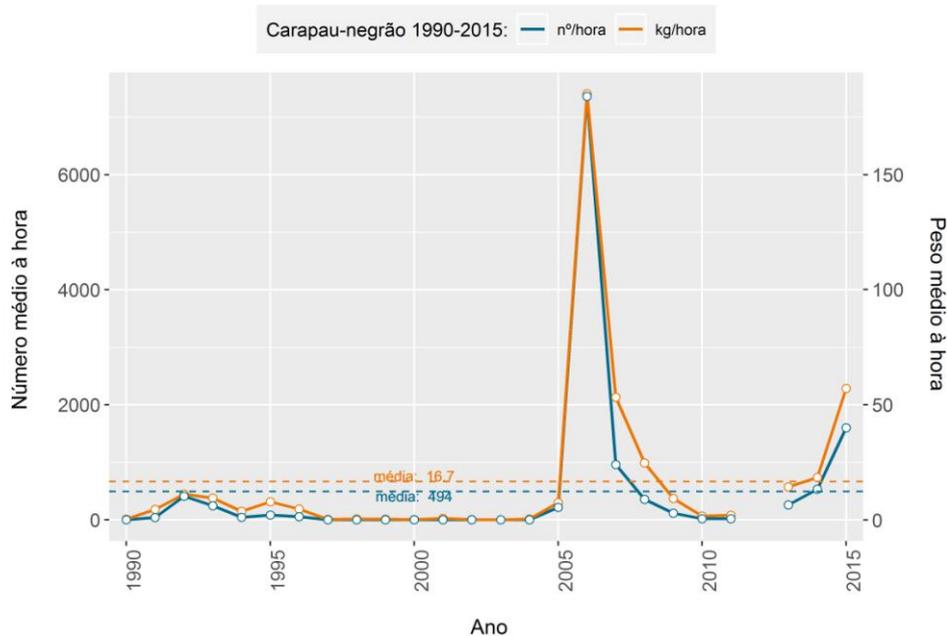


Figura 3.5.2 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

Não houve alterações na composição por comprimentos entre 2014 e 2015 (Figura 3.5.3), com um comprimento médio para a campanha de 16,5 cm.

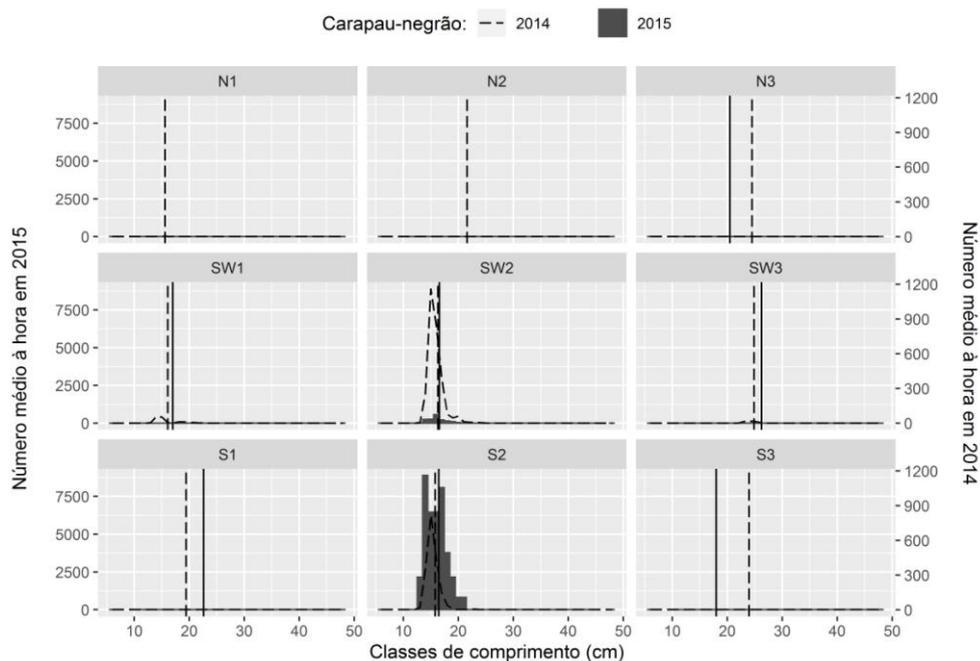


Figura 3.5.3 – Composição por comprimentos de carapau-negrão em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2014 (linha tracejada) e 2015 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2015 (sólida) e para o ano 2014 (tracejado grosso), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3).

3.5.2 Faneca (*Trisopterus luscus*)

A distribuição geográfica das capturas de faneca (Figura 3.5.4) mostra que a espécie se distribui preferencialmente na zona Norte, nas profundidades entre os 20 e 200 m. Registaram-se 6 capturas nas zonas Sudoeste e Sul contra 24 na zona Norte.

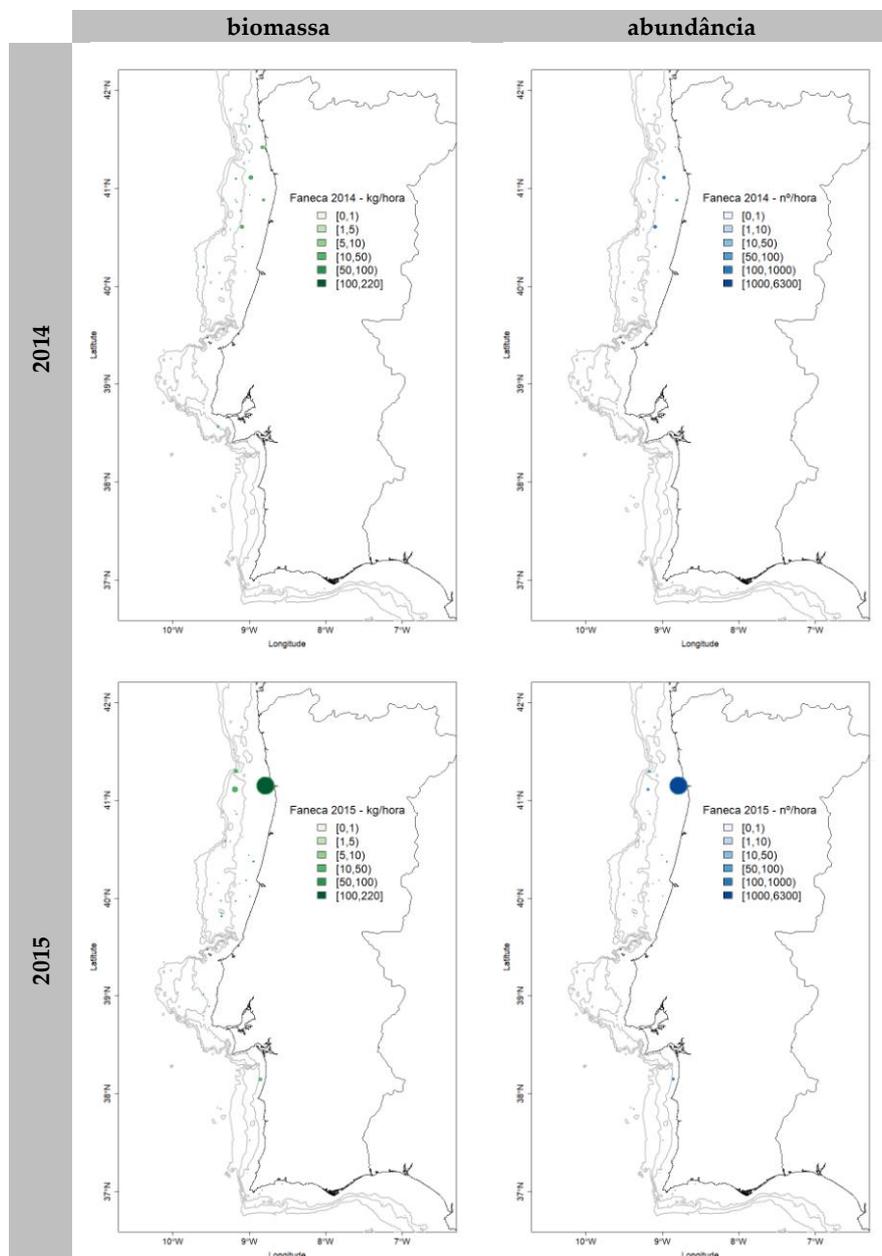


Figura 3.5.4 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2014 (painel superior) e 2015 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.5) mostram um aumento dos índices, para valores de 89 ind/h e 3,8 kg/h, acima dos valores médios de 51 ind/h e 3,4 kg/h para o período 1990-2015. O valor máximo da série foi registado em 2011 com 272 ind/h e 17,5 kg/h.

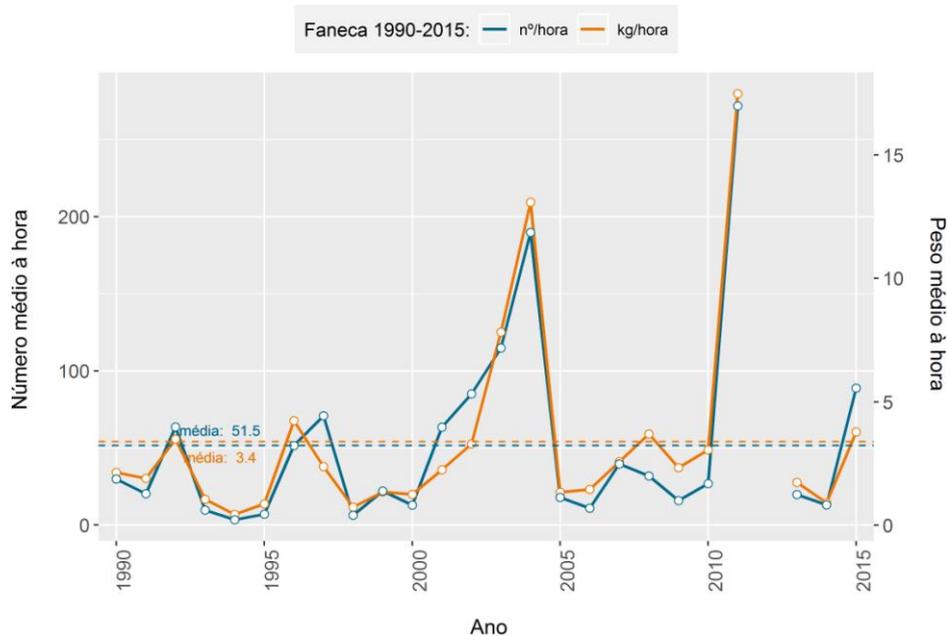


Figura 3.5.5 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.6) diferem de 2014, na zona Norte, estrato 20-100 m (N1), na ausência de uma segunda moda aos 20 cm. O comprimento médio na campanha foi de 15,3 cm.

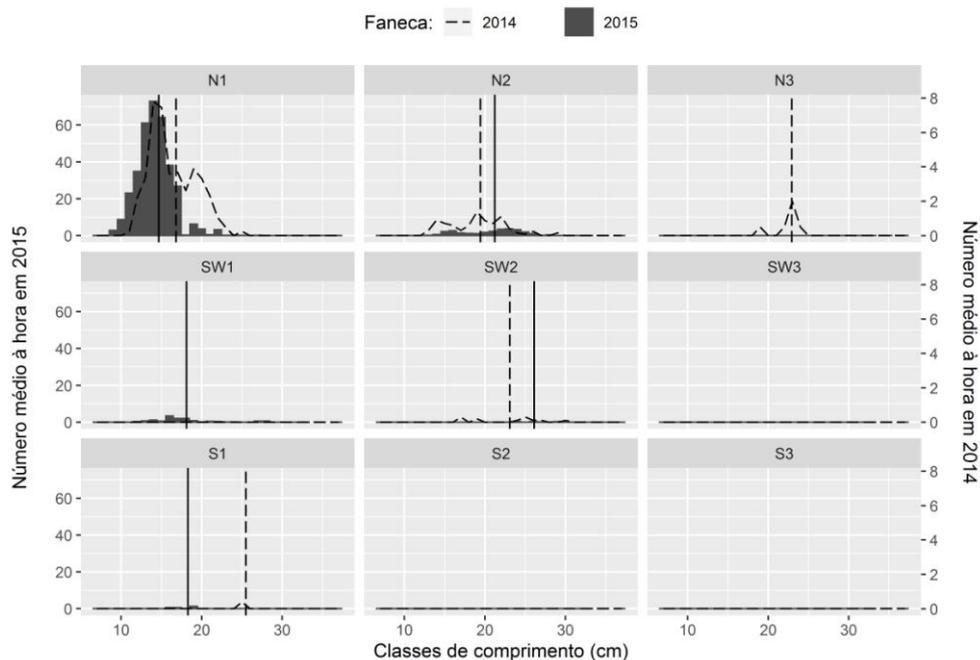


Figura 3.5.6 – Composição por comprimentos de faneca em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2014 (linha tracejada) e 2015 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2015 (sólida) e para o ano 2014 (tracejado grosso), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3)).

3.5.3 Cantarilho (*Helicolenus dactylopterus*)

A distribuição geográfica das capturas de cantarilho (Figura 3.5.7) mostra que as áreas de distribuição se mantêm e que as capturas ocorrem em toda a costa embora existam maiores capturas a Norte que no sudoeste Sul, com prevalência de profundidades acima dos 200 m.

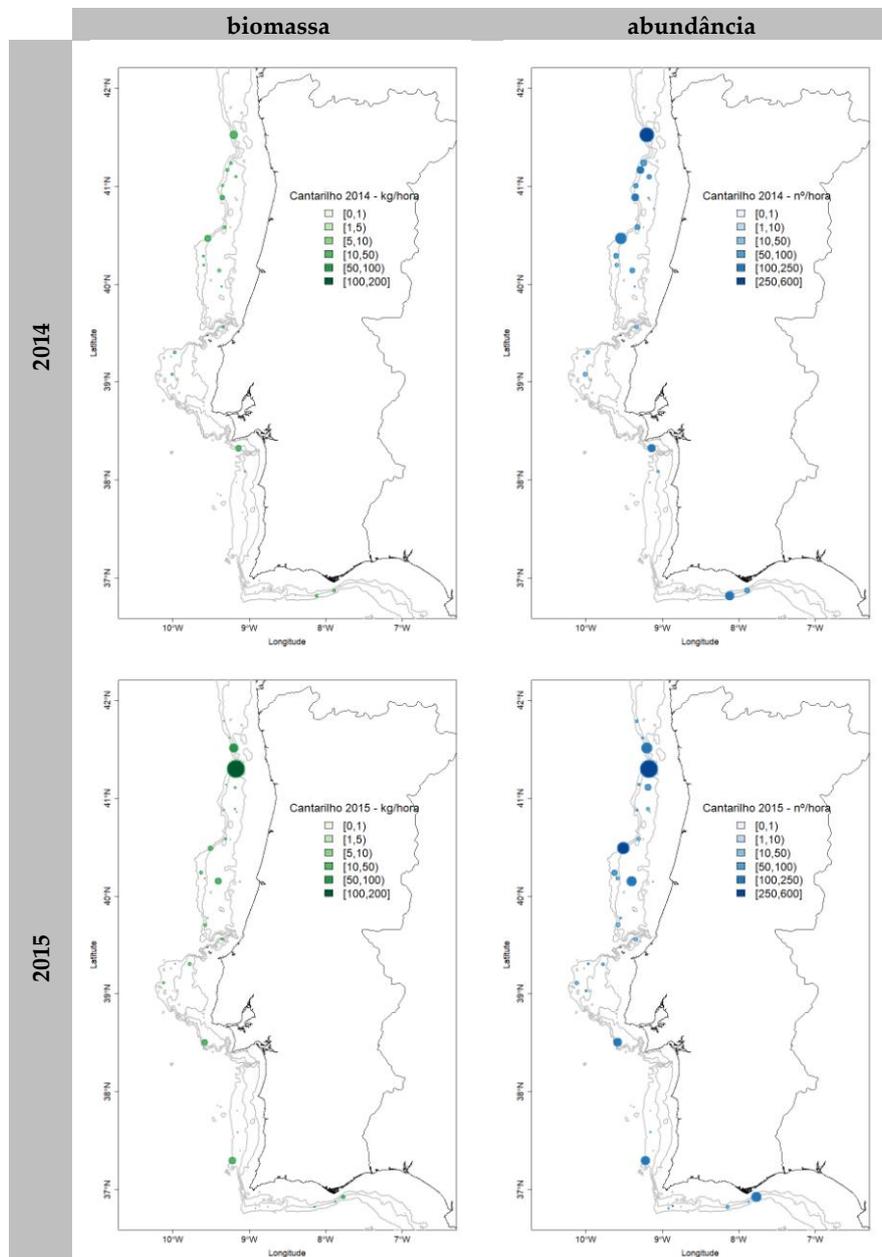


Figura 3.5.7 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2014 (painel superior) e 2015 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.8) mostram uma tendência crescente dos índices, para valores de 26 ind/h e 5,1 kg/h, acima dos valores médios de 11 ind/h e 1,4 kg/h para o período 1990-2015.

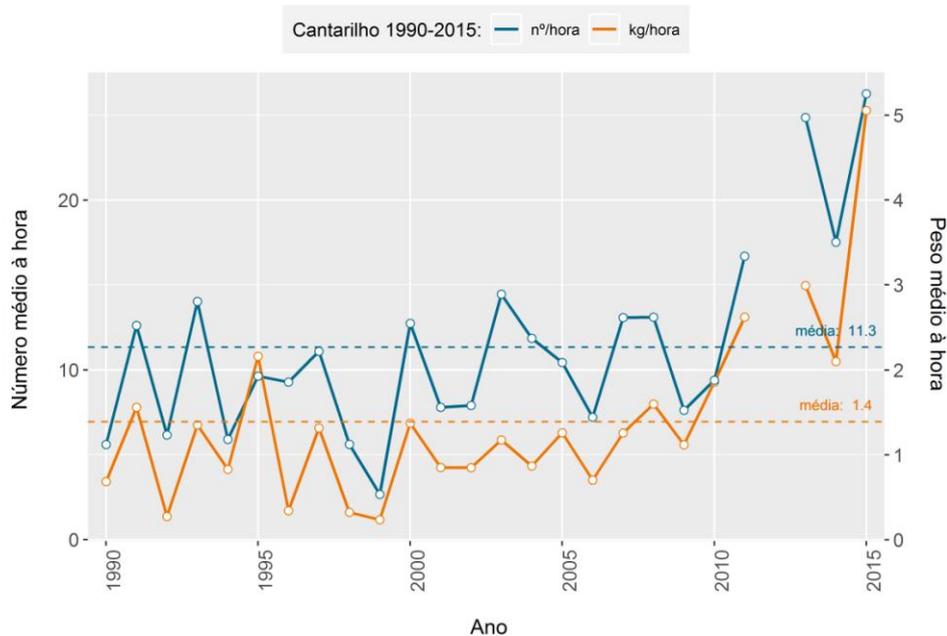


Figura 3.5.8 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.9) mantêm o padrão apresentado em 2014, com uma distribuição bimodal no estrato N3 e uma mudança no Sul, do estrato mais profundo para o estrato S2 (dos 100 aos 200 m). O comprimento médio na campanha foi de 18,6 cm.

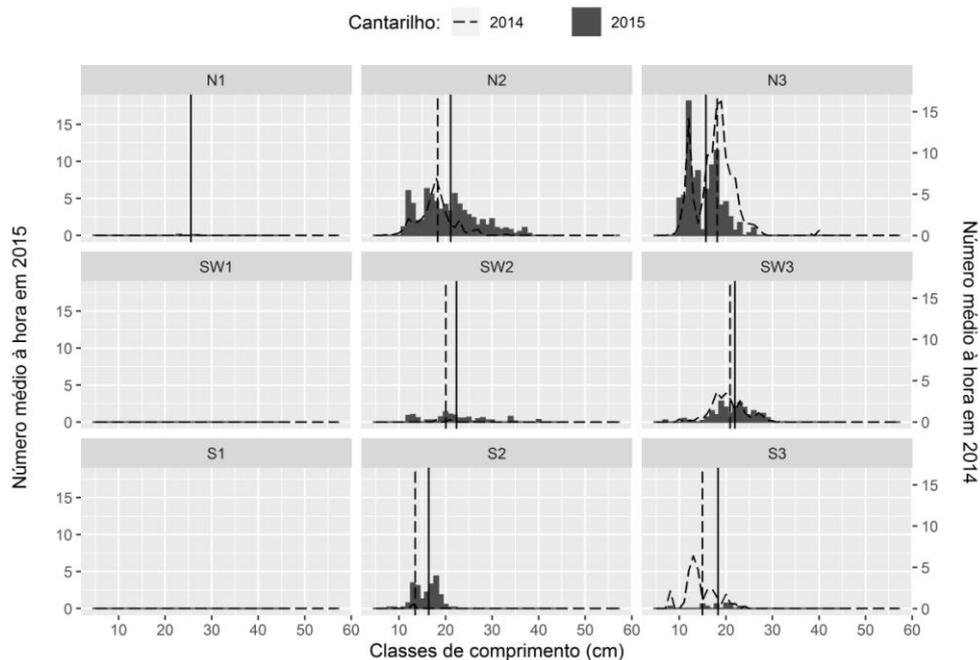


Figura 3.5.9 – Composição por comprimentos de cantarilho em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2014 (linha tracejada) e 2015 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2015 (sólida) e para o ano 2014 (tracejado grosso), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3)).

3.5.4 Besugo (*Pagellus acarne*)

A área de distribuição geográfica preferencial do besugo (Figura 3.5.10) mantém-se nas zonas Sudoeste Sul, nos estratos de menores profundidades, embora com capturas inferiores às registadas em 2014.

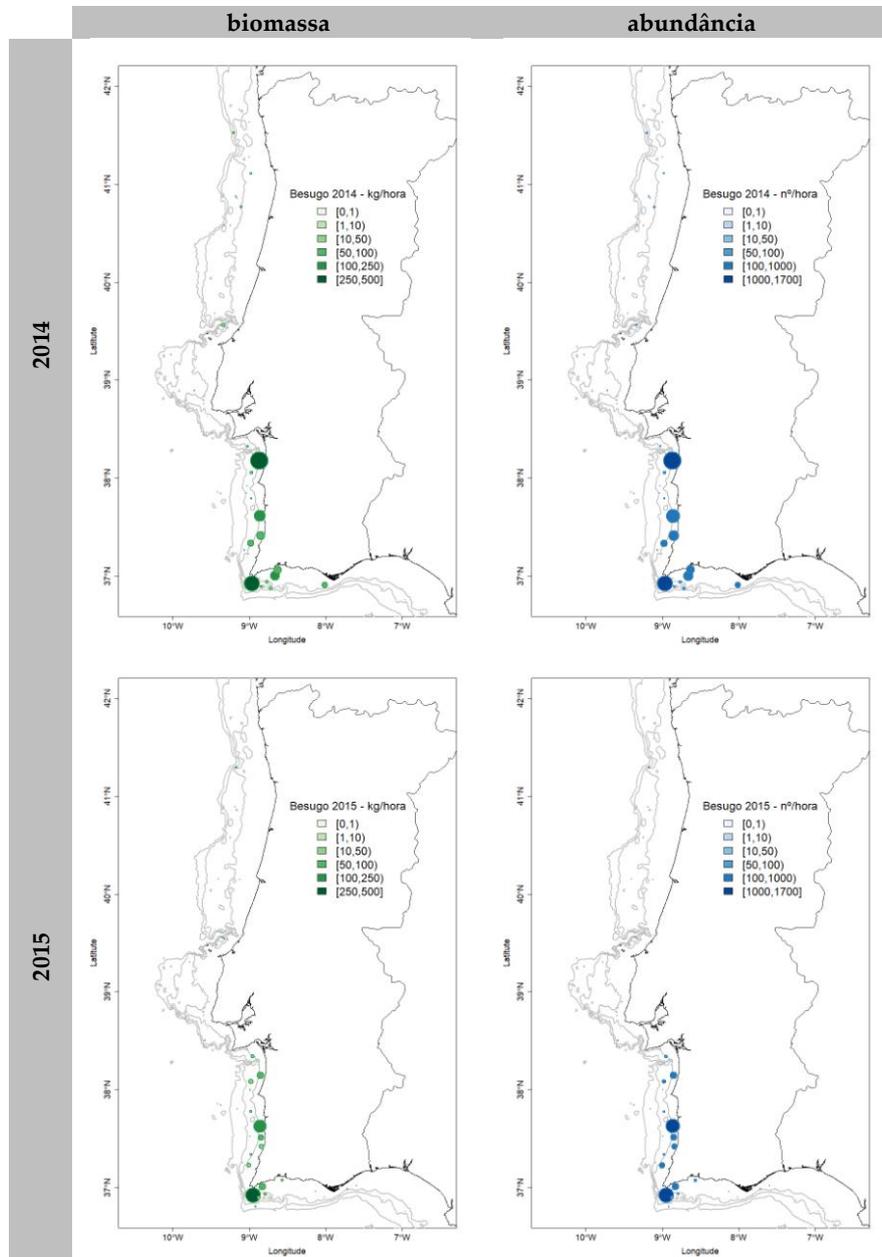


Figura 3.5.10 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2014 (painel superior) e 2015 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.11) mostram uma tendência crescente dos índices, embora as estimativas caíam, em 2015, para valores de 22 ind/h e 5,2 kg/h, abaixo das médias de 37 ind/h e 6,9 kg/h para o período 1990-2015.

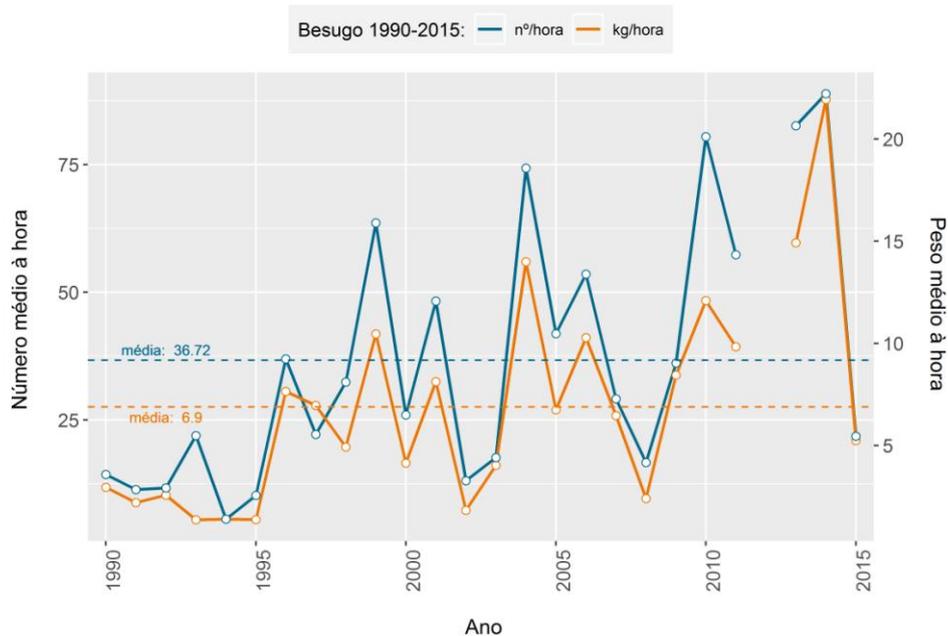


Figura 3.5.11 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.12), apresentam distribuições semelhantes, embora com ordens de grandeza 10 vezes inferiores. O comprimento médio na campanha foi de 25,9 cm, semelhante aos 26,1 cm registados em 2014.

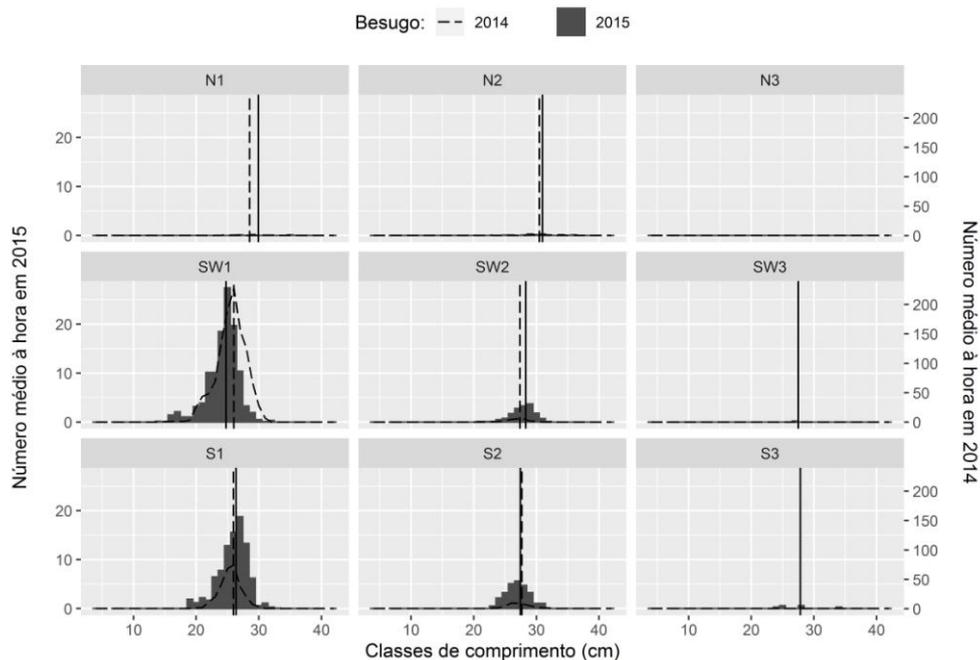


Figura 3.5.12 – Composição por comprimentos de besugo em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2014 (linha tracejada) e 2015 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2015 (sólida) e para o ano 2014 (tracejado grosso), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2,..., S3)).

3.5.5 Peixe-galo (*Zeus faber*)

O peixe-galo distribui-se por toda a costa continental portuguesa (Figura 3.5.13), preferencialmente no estrato entre os 100 e os 200 m e foi capturado em 42% dos arrastos de pesca amostrados.

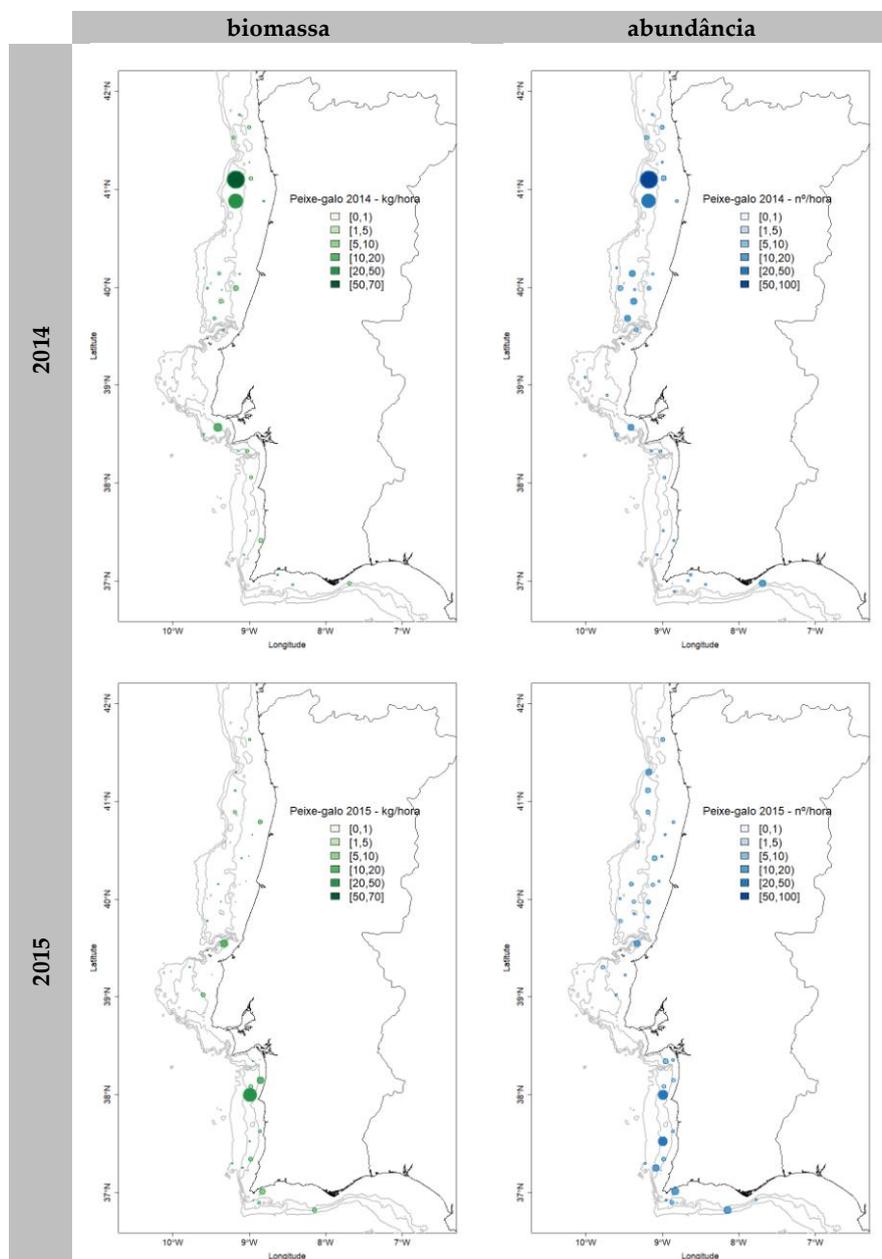


Figura 3.5.13 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2014 (painel superior) e 2015 (painel inferior).

Entre 1998 e 2013, as séries temporais (Figura 3.5.14) apresentaram uma tendência crescente, que se inverte na campanha 2015 para valores de 3 ind/h e 1,1 kg/h, abaixo das médias de 4 ind/h e 1,5 kg/h para o período 1990-2015.

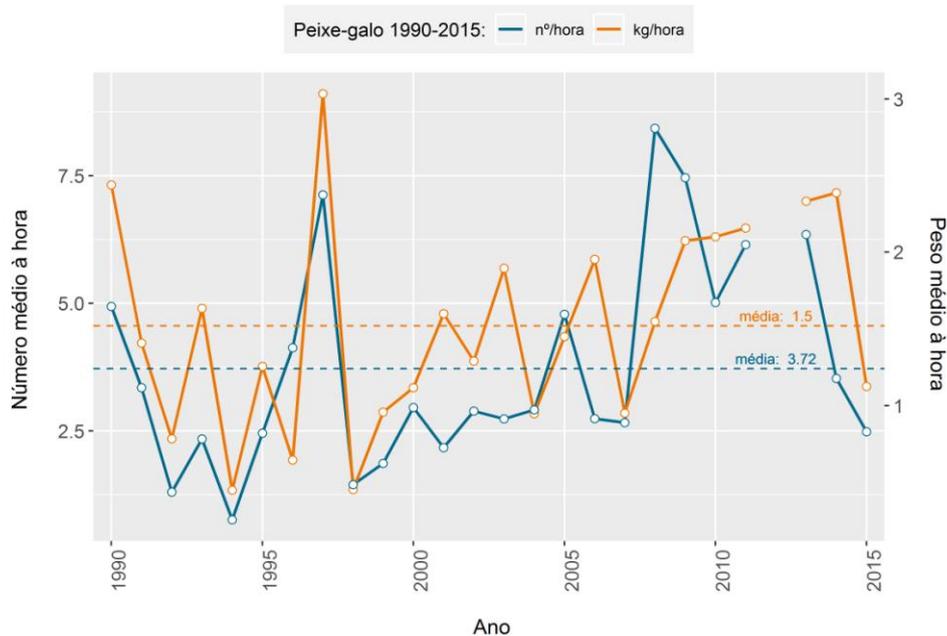


Figura 3.5.14 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.15) são geralmente amplas, tendo variado, em 2015 entre os 5 e os 60 cm. O comprimento médio na campanha foi de 25,5 cm mas apresenta uma elevada dispersão.

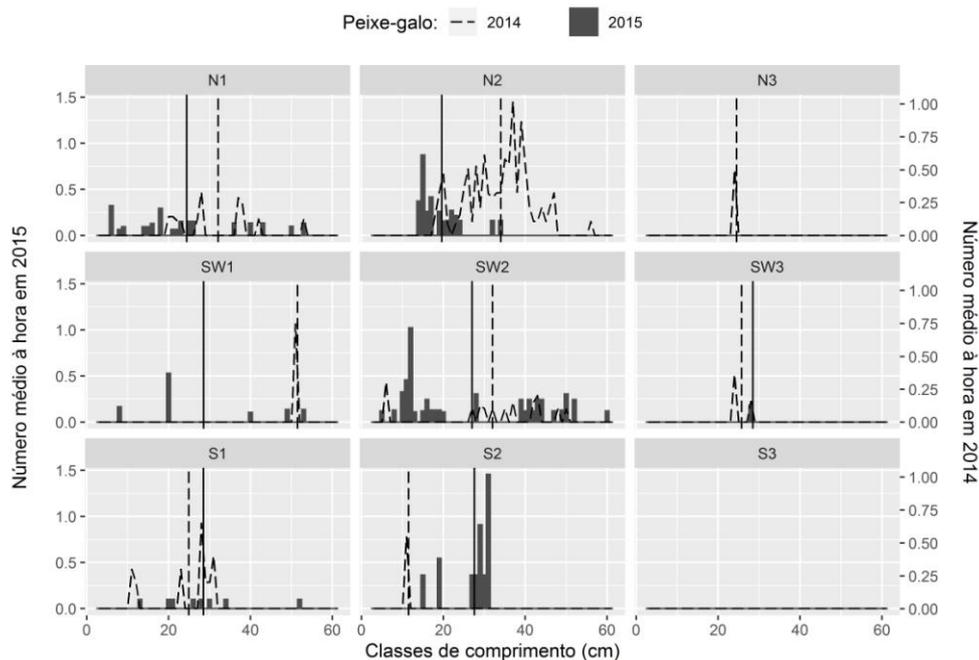


Figura 3.5.15 – Composição por comprimentos de peixe-galo em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2014 (linha tracejada) e 2015 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2015 (sólida) e para o ano 2014 (tracejado grosso), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3)).

3.5.6 Lagostim (*Nephrops norvegicus*)

Devido à especificidade de distribuição do lagostim, os índices para esta espécie não são calculados para a área total mas apenas para as áreas Sudoeste e Sul e para o estrato de profundidade dos 200 aos 500 m. As estimativas calculadas para crustáceos não são apresentadas por sexo devido aos baixos rendimentos observados.

O lagostim distribui-se preferencialmente nas zonas Sudoeste e Sul, em profundidades acima dos 300 m (Figura 3.5.16). Em 2015 não se registaram capturas na zona norte.

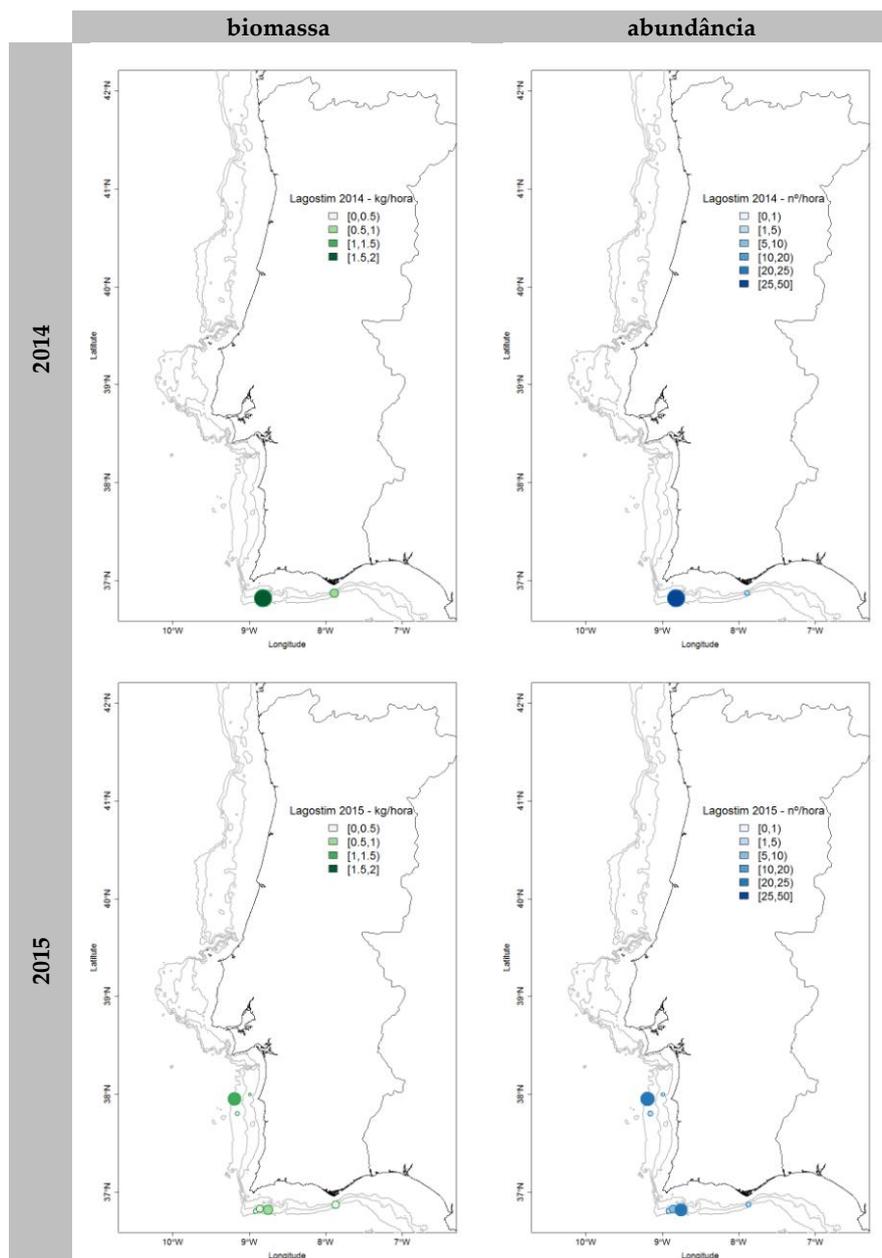


Figura 3.5.16 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2014 (painel superior) e 2015 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.17) não revelam nenhuma tendência dos índices. Para 2015, os valores estimados são de 6,3 ind/h e 0,28 kg/h, abaixo dos valores médios de 10,9 ind/h e 0,44 kg/h para o período 1990-2015.

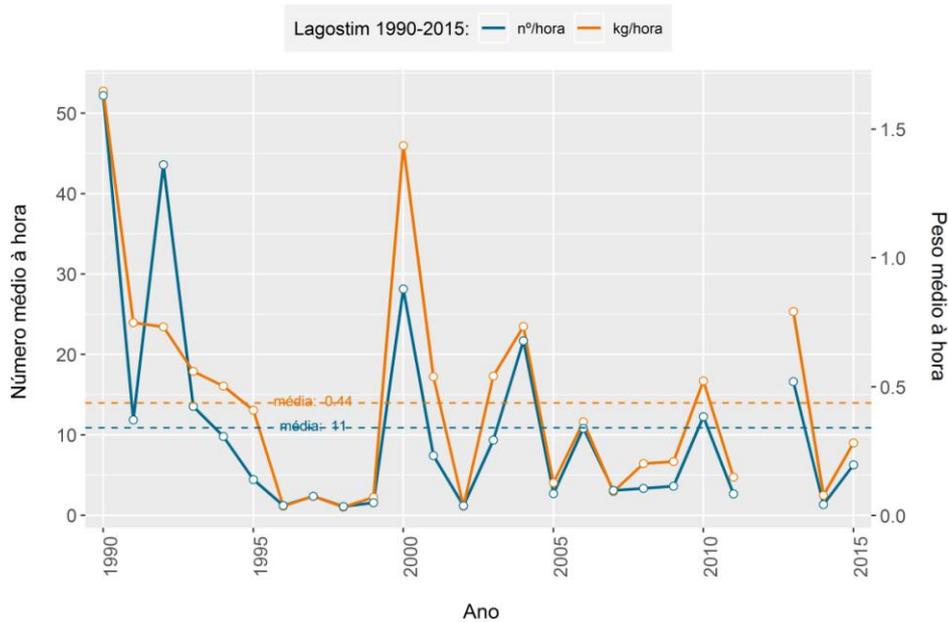


Figura 3.5.17 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.18) não apresentam estrutura definida e o comprimento de carapaça médio calculado para a campanha foi de 40,2 mm.

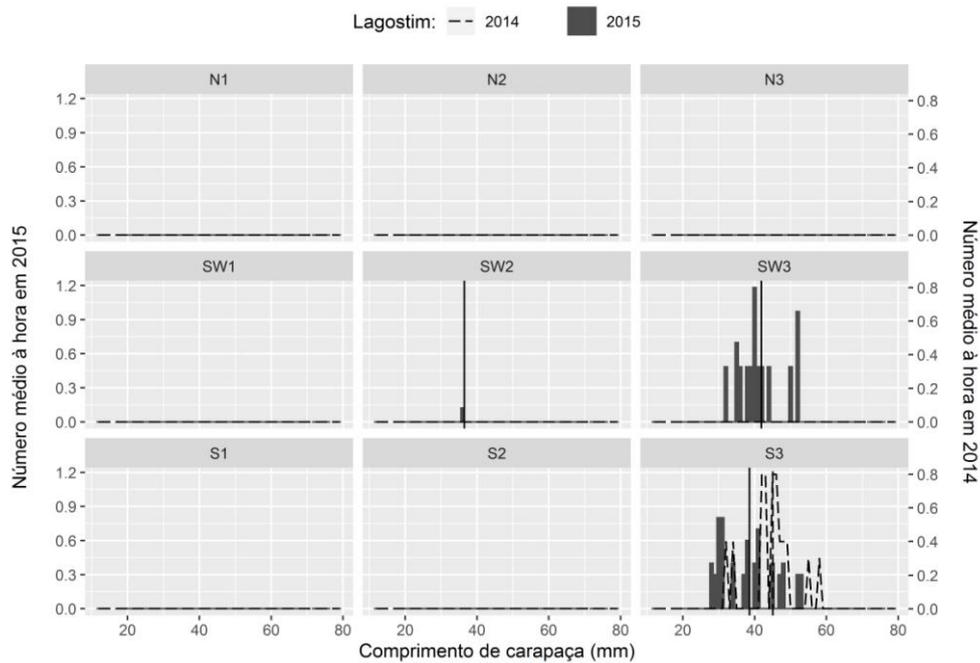


Figura 3.5.18 – Composição por comprimentos de lagostim em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2014 (linha tracejada) e 2015 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2015 (sólida) e para o ano 2014 (tracejado grosso), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3)).

3.5.7 Gamba-branca (*Parapenaeus longirostris*)

A gamba-branca distribui-se preferencialmente na zona Sul e em todos os estratos de profundidade (Figura 3.5.19) com capturas reduzidas nas zonas Norte e Sudoeste.

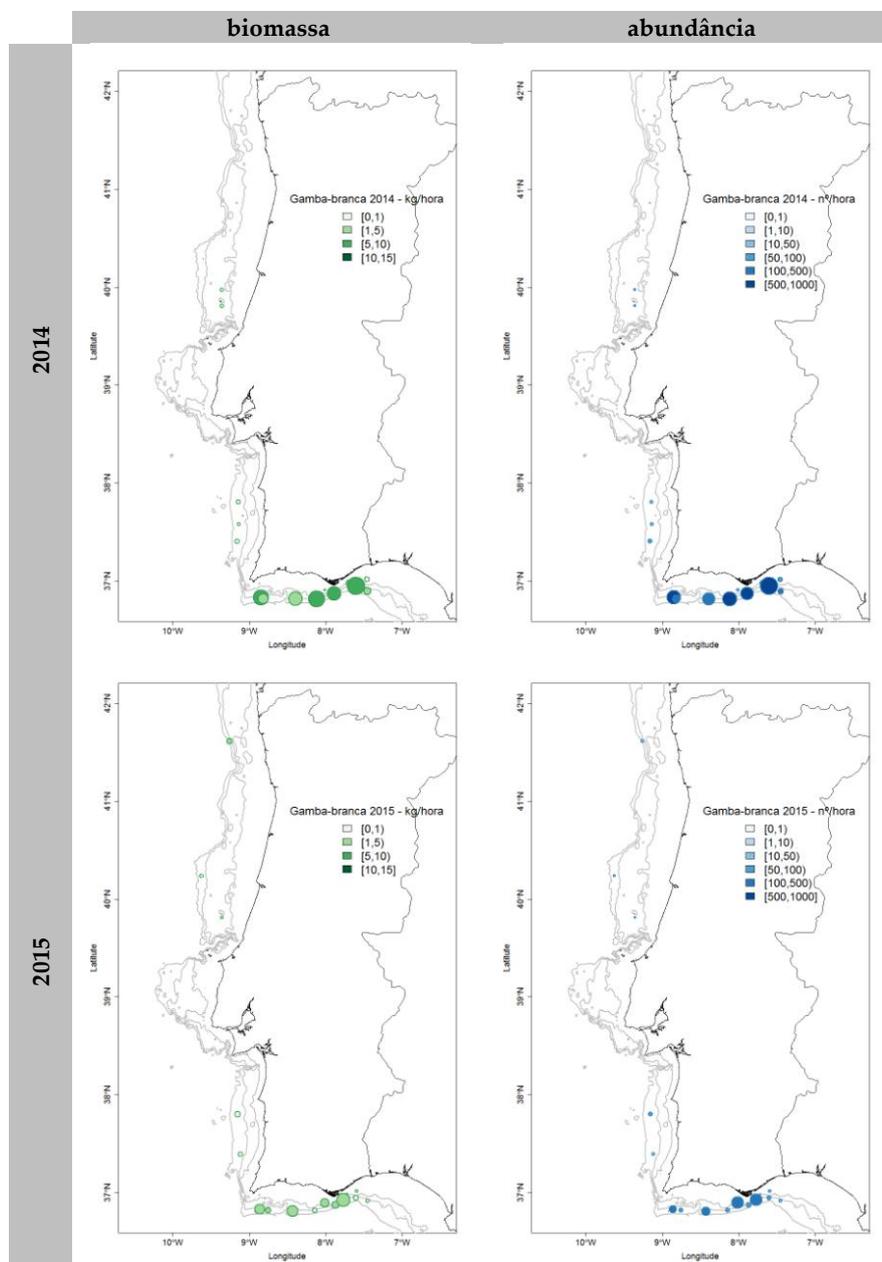


Figura 3.5.19 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (n°/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2014 (painel superior) e 2015 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.20), não revelam nenhuma tendência, mas as estimativas de 2015 (10 ind/h e 0,1 kg/h) e dos últimos 5 anos estão abaixo dos valores médios de 37 ind/h e 0,3 kg/h para o período 1990-2015.

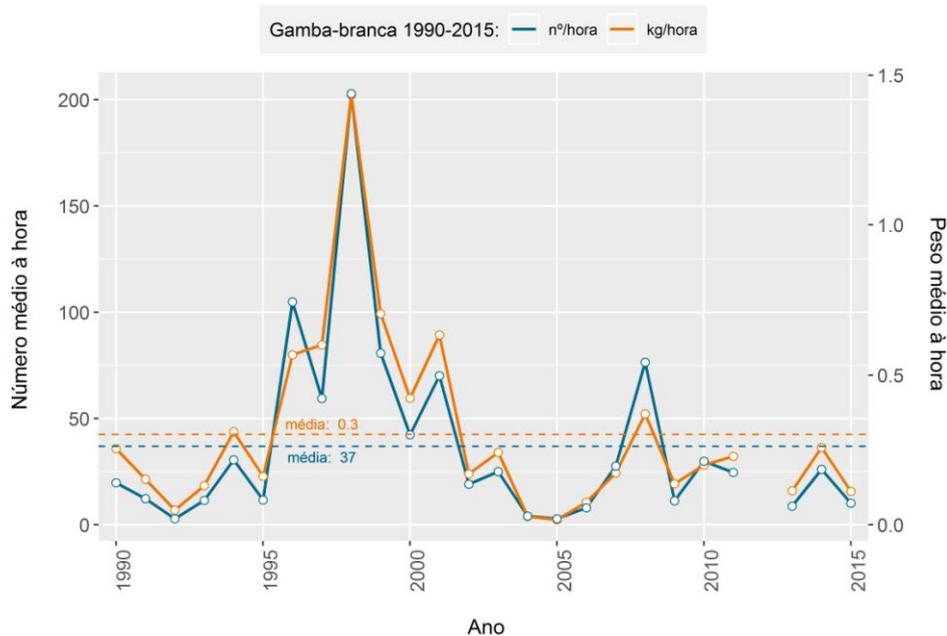


Figura 3.5.20 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.12) apresentam distribuições bimodais, que correspondem às distribuições de comprimentos de machos (menores) e fêmeas (maiores). O comprimento de carapaça médio calculado para a campanha foi de 27,2 mm.

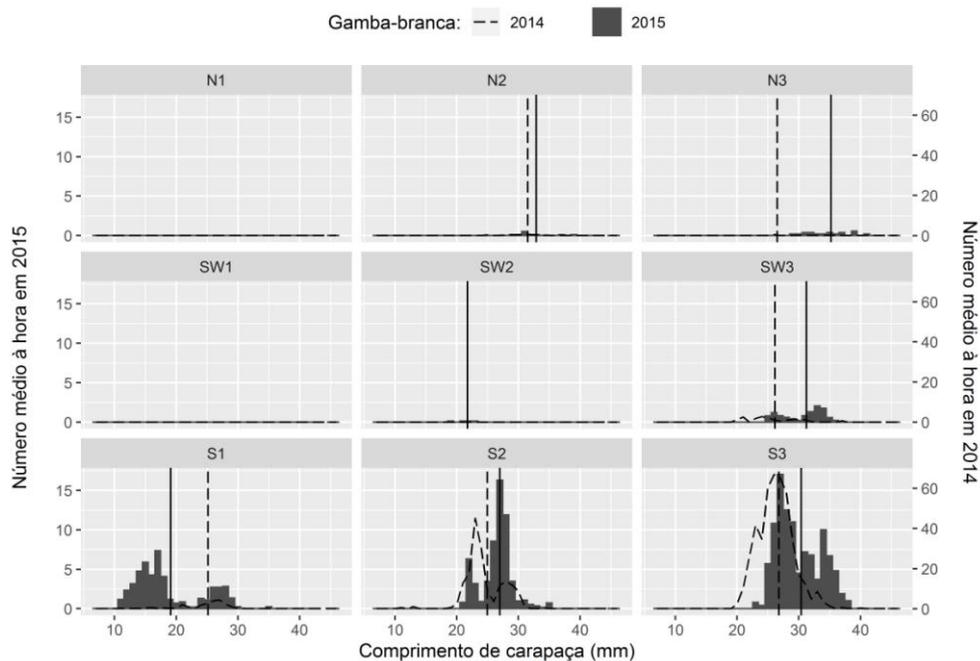


Figura 3.5.21 – Composição por comprimentos de gamba-branca em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2014 (linha tracejada) e 2015 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2015 (sólida) e para o ano 2014 (tracejado grosso), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3)).

3.5.8 Lula-vulgar (*Loligo vulgaris*)

A distribuição geográfica das capturas de lula-vulgar (Figura 3.5.22) mostra um aumento nas capturas de 2015 em relação a 2014, em toda a costa continental portuguesa, com maior incidência no estratos de menores profundidades, dos 20 aos 100 m.

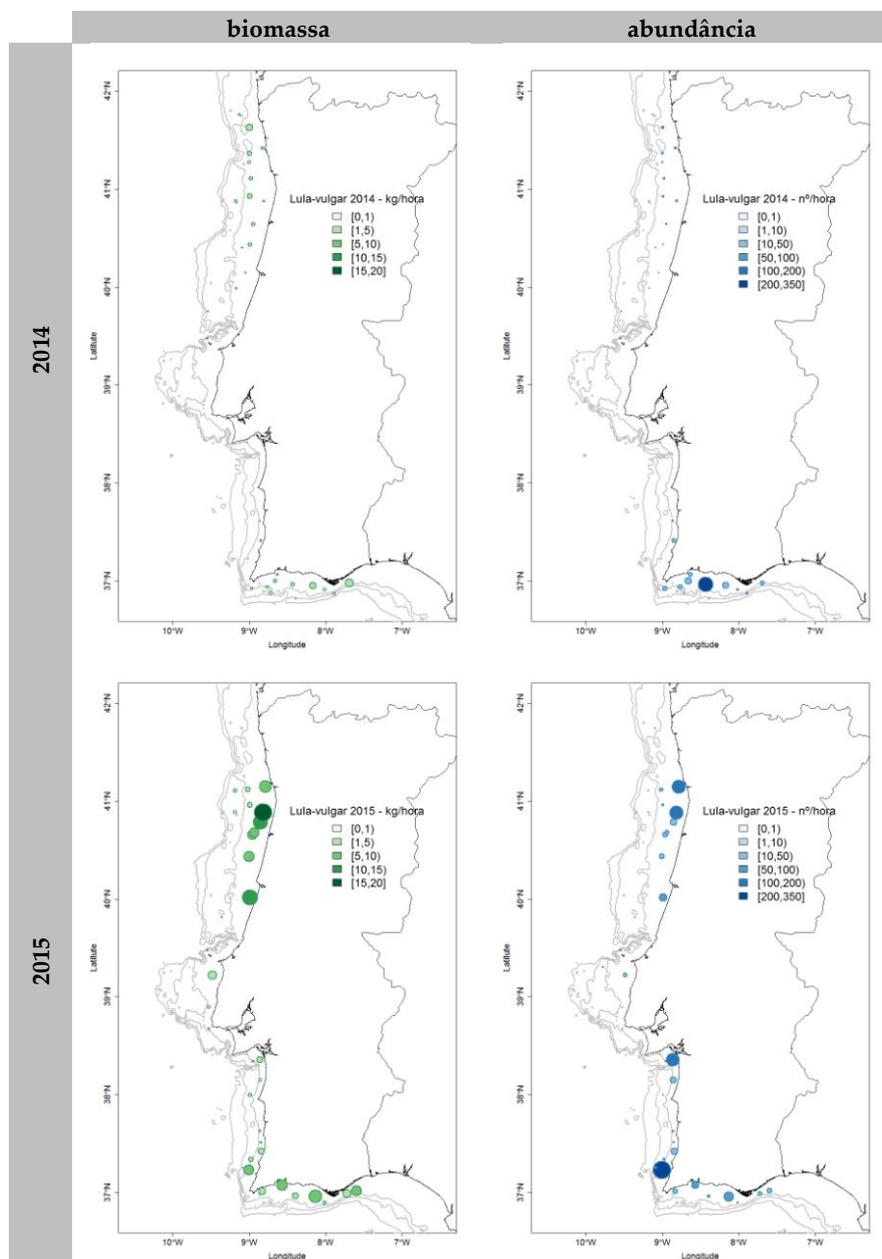


Figura 3.5.22 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2014 (painel superior) e 2015 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.23) mostram uma tendência crescente dos índices, com os valores de 2015 de 15,4 ind/h e 1,4 kg/h, acima dos valores médios de 6,4 ind/h e 0,7 kg/h para o período 1990-2015.

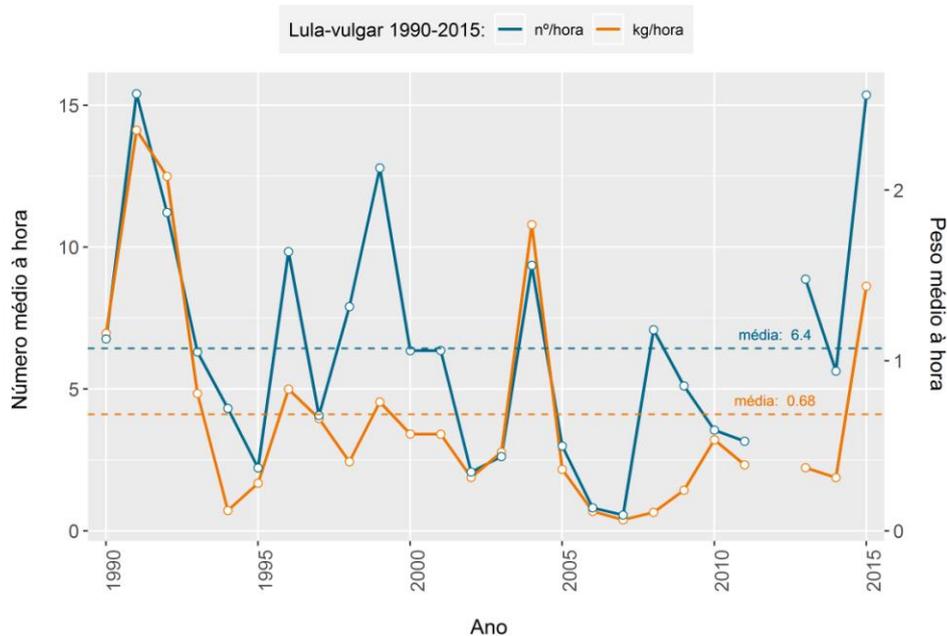


Figura 3.5.23 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.24) mostram que os indivíduos de menores tamanhos foram capturados na zona Sudoeste, enquanto na zona Sul a captura foi constituída por indivíduos de 15 cm de comprimento médio. O comprimento médio para a campanha foi de 12 cm.

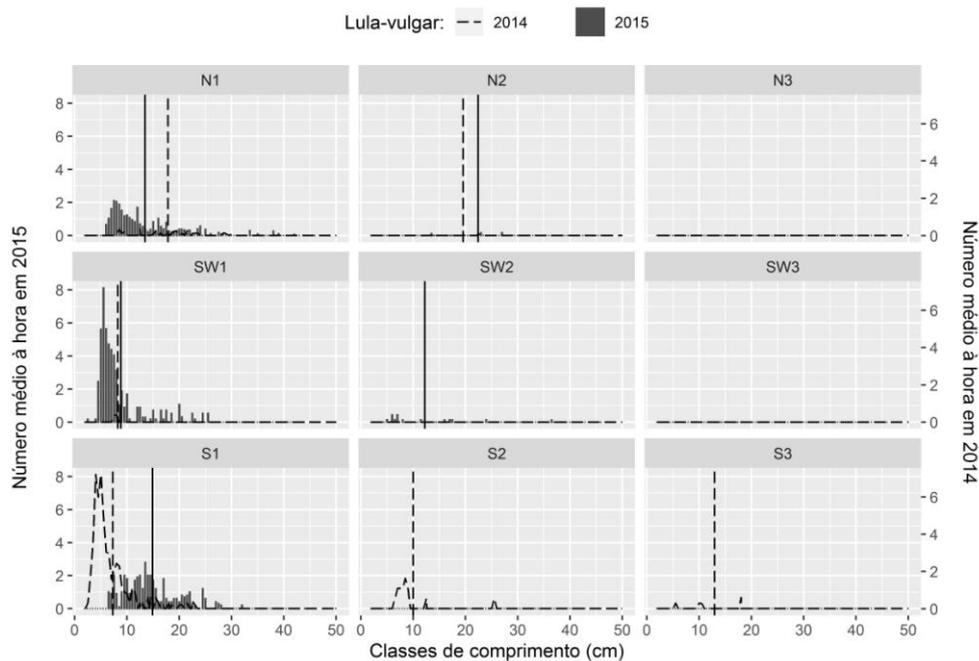


Figura 3.5.24 – Composição por comprimentos de Lula-vulgar em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2014 (linha tracejada) e 2015 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2015 (sólida) e para o ano 2014 (tracejado grosso), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3).

3.5.9 Pota-voadora (*Illex coindetii*)

A pota-voadora (Figura 3.5.25) distribui-se preferencialmente na zona Norte, em profundidades acima dos 100 m. As capturas nas zonas Sudoeste e Sul foram nulas ou muito reduzidas.

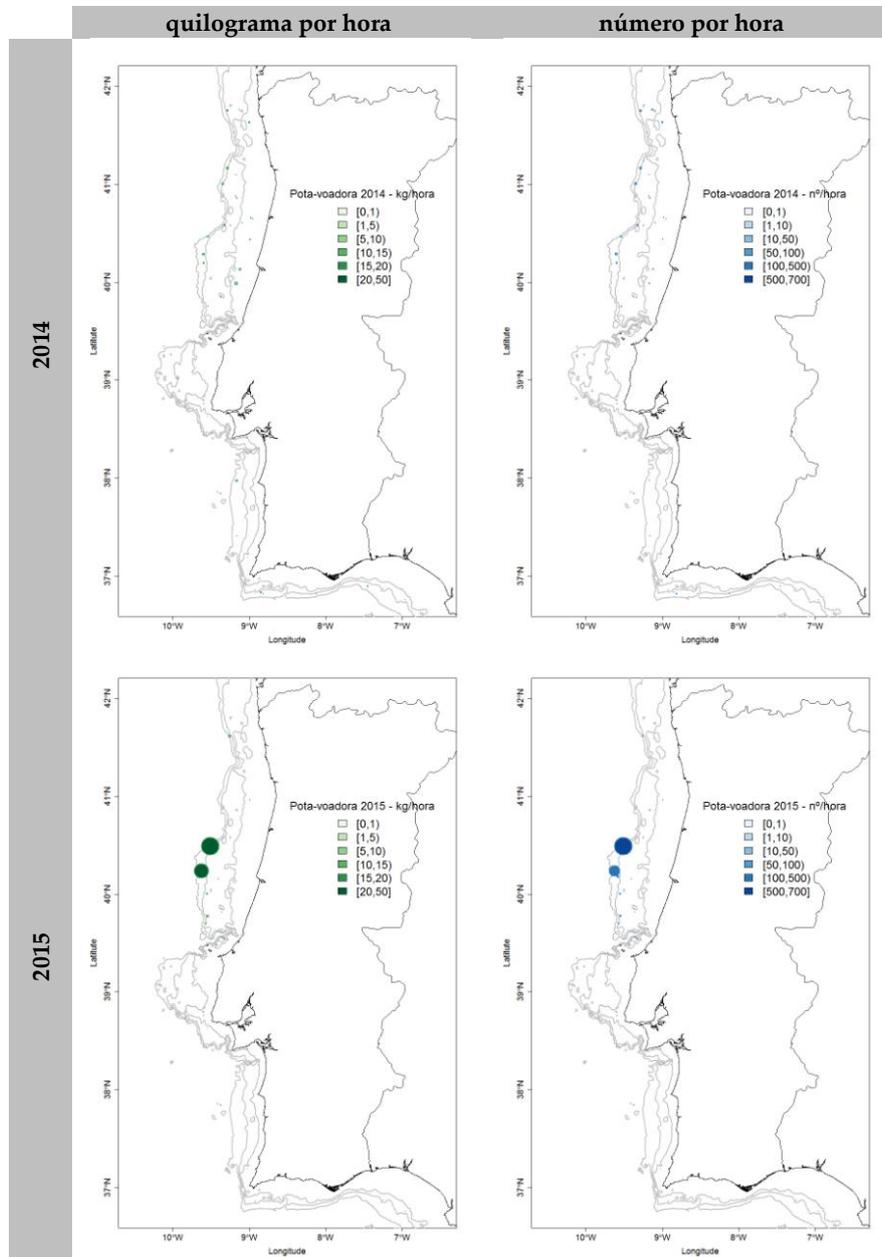


Figura 3.5.25 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2014 (painel superior) e 2015 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.26) mostram um período de estabilização nas estimativas entre 2005 e 2014, com as estimativas de 2015 (8,7 ind/h e 0,7 kg/h) acima das médias para o período 1990-2015 (7,5 ind/h e 0,4 kg/h).

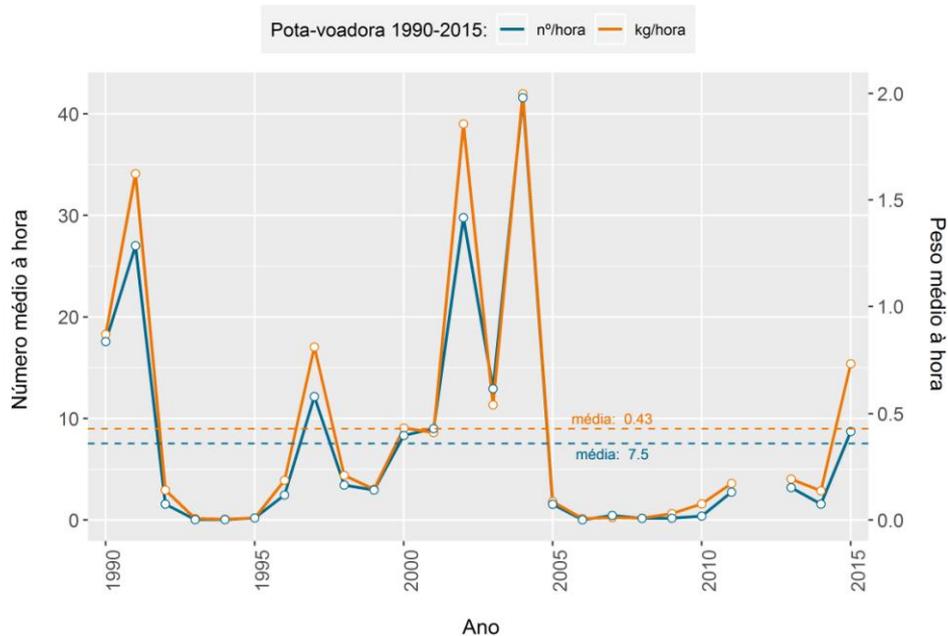


Figura 3.5.26 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.27) não apresentam nenhuma estrutura definida. O comprimento médio para a campanha foi de 11,2 cm

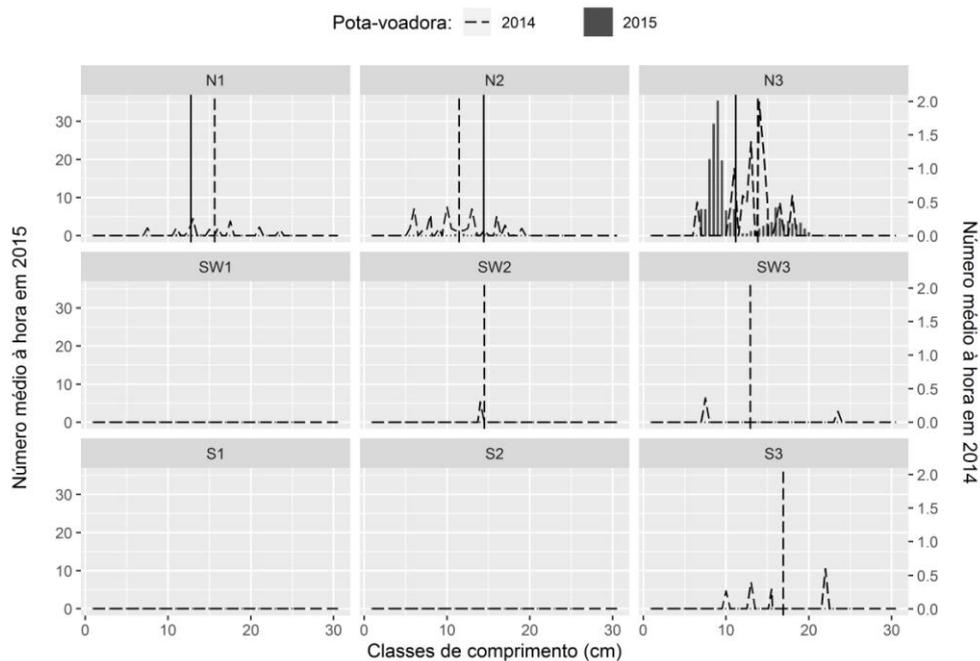


Figura 3.5.27 – Composição por comprimentos de pota-voadora em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2014 (linha tracejada) e 2015 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2015 (sólida) e para o ano 2014 (tracejado grosso), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3).

4 Biodiversidade

Foram calculados os índices de Riqueza Específica (R) e de Shannon-Wiener (H) por estação para o período 1990-2015 e analisadas as tendências de variação por zona (Norte, Sudoeste e Sul) e por intervalo de profundidade (<100m, 100-200m e ≥ 200 m).

R é definido como o número de espécies presentes em cada estação e H é um índice de biodiversidade baseado na proporção do número de indivíduos de cada espécie relativamente ao número total de indivíduos de todas as espécies

em que p_i é a proporção da espécie i , R é o número de espécies (de forma que $\sum_{i=1}^R p_i = 1$) e b é a base do logaritmo (neste caso, utilizando logaritmos naturais, o índice é representado por H'). A diversidade depende do número de espécies e do modo como o número total de indivíduos se distribui por estas.

A análise considera os grupos taxonómicos de Peixes, Crustáceos, Cefalópodes, Bivalves e Equinodermes. A seleção das espécies a incluir baseou-se nos critérios seguintes:

- o nível de representatividade da espécie ao longo do período;
- o habitat natural, sendo incluídas as espécies pelágicas com grande ocorrência nas campanhas;
- espécies com deficiente identificação são agrupadas ao género.

Para o cálculo das estimativas foram selecionadas 130 espécies (85 de peixes, 17 de crustáceos 14 de cefalópodes, 14 de outros grupos).

O índice de Riqueza Específica (R - Figura 4.1 & Figura 4.2a) apresenta bastante estabilidade ao longo da série temporal e espacial, sendo a média para 2015 de 16 espécies.

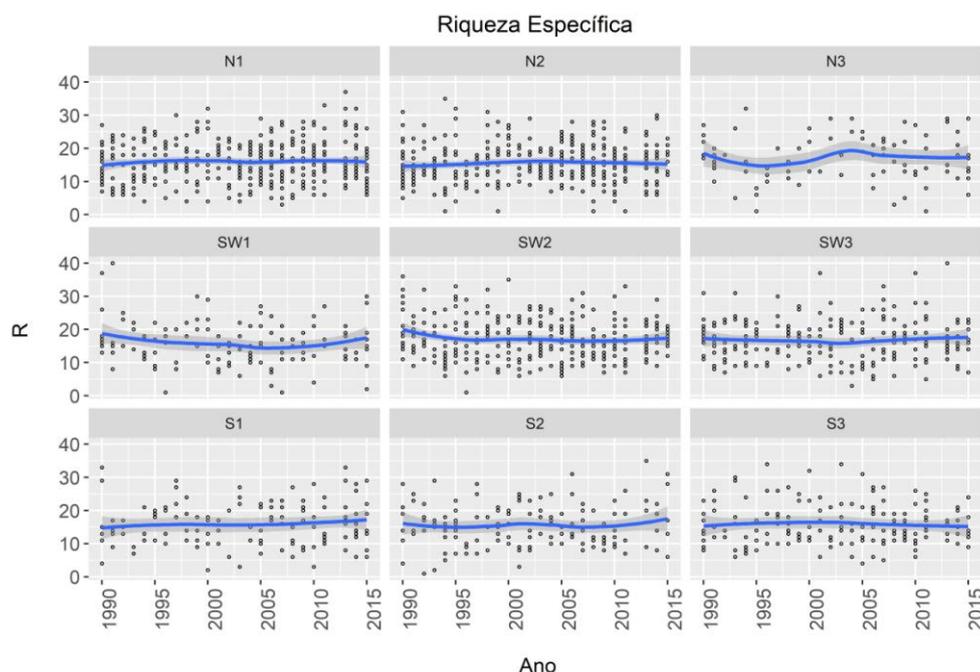


Figura 4.1 - Série temporal de Riqueza Específica por zona/profundidade (N1, ..., SW2, ..., S3). No gráfico, os pontos representam o valor do indicador por estação tendo sido adicionada uma linha de tendência aplicando uma regressão polinomial de ajustamento local ("loess", span = 0,8).

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H' - Figura 4.3 & Figura 4.2b) não apresenta nenhuma tendência definida ao longo do período 1990-2015, apresentando sempre um valor médio próximo de 1.

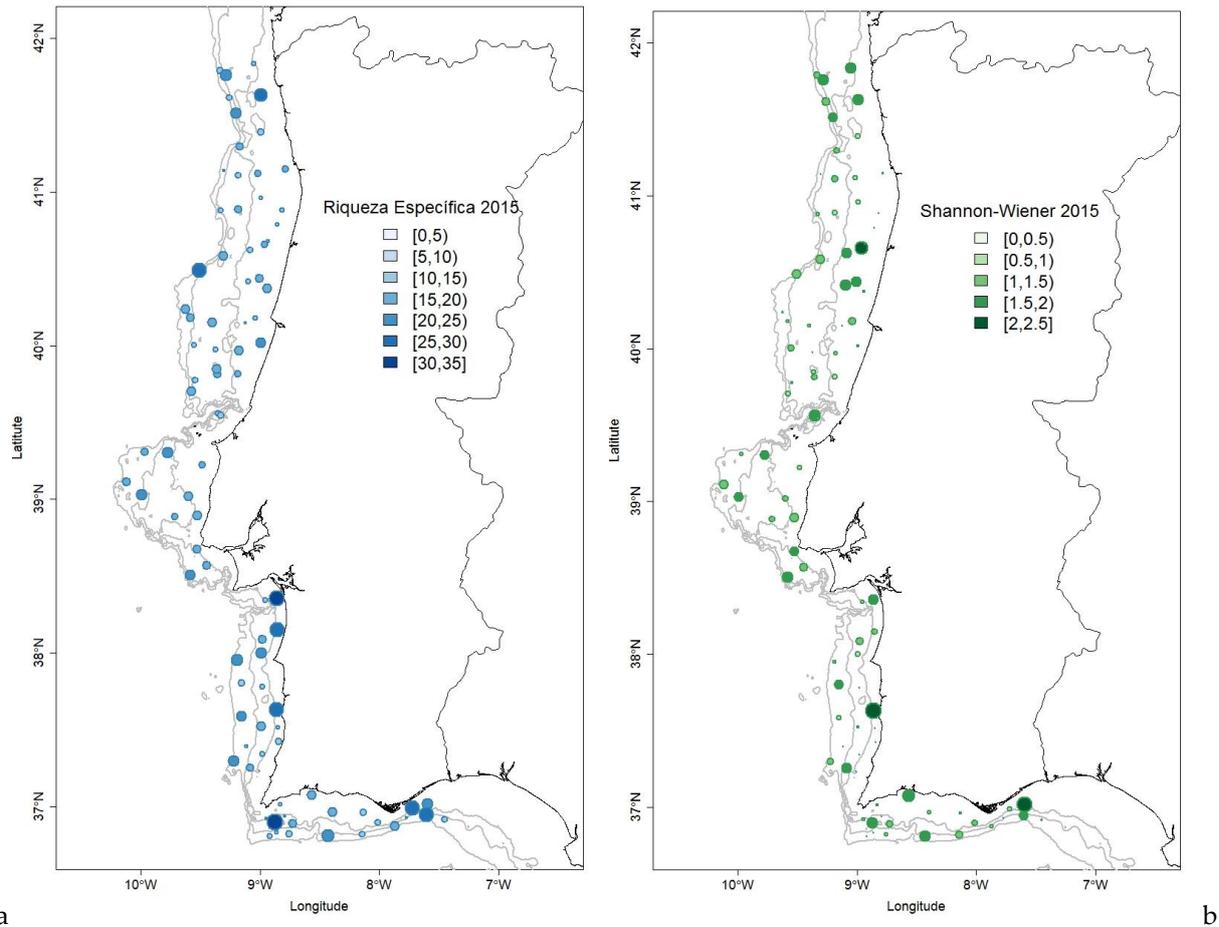


Figura 4.2 - Distribuição espacial do índice de Riqueza Específica (esquerda) e de Shannon (direita).

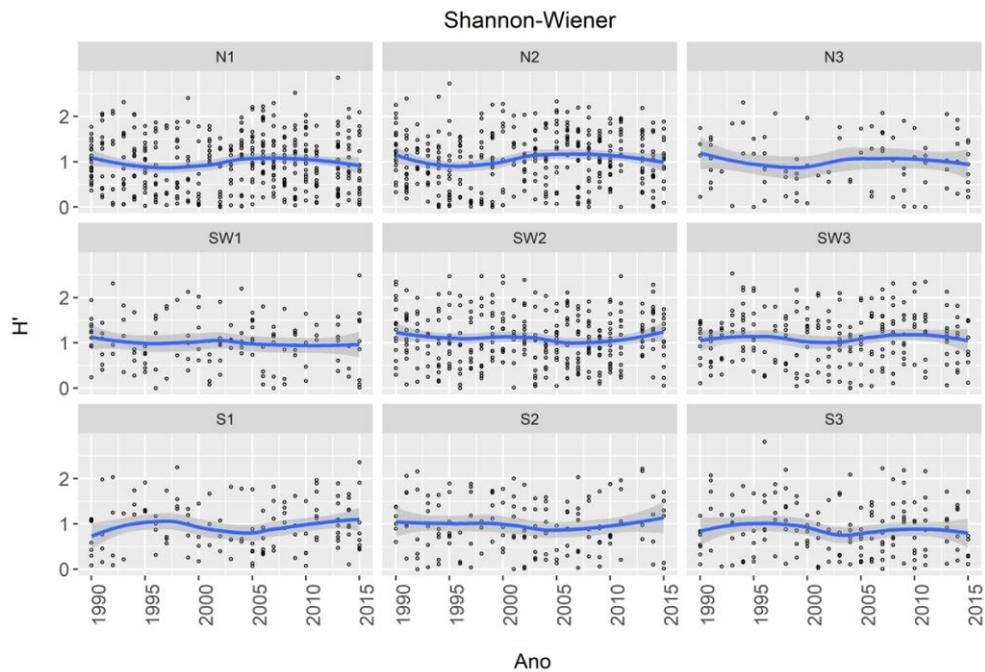


Figura 4.3 - Série temporal do índice de Shannon-Wiener por zona/profundidade (N1, ..., SW2, ..., S3). No gráfico, os pontos representam o valor do indicador por estação tendo sido adicionada uma linha de tendência aplicando uma regressão polinomial de ajustamento local ("loess", span = 0,8).

5 Referências

- Bivand RS, Pebesma E, Gómez-Rubio V, 2013. Applied Spatial Data Analysis with R. 2nd edition. Springer, Use R! Vol. 10, ISBN 978-1-4614-7618-4: 405 pp. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7618-4>.
- Boettiger C, Lang DT and Wainwright PC, 2012. rfishbase: exploring, manipulating and visualizing FishBase data from R. *Journal of Fish Biology* 81(6), pp. 2030-2039. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2012.03464.x>
- Cochran WG, 1977. Sampling Techniques. 3rd edition. John Wiley & Sons. 428 pp.
- Chang W, 2013. R Graphics Cookbook. O'Reilly, ISBN 978-1-449-31695-2: 397 pp.
- Holstein J, 2018. worms: Retriving Aphia Information from World Register of Marine Species. R package version 0.2.2. <https://CRAN.R-project.org/package=worms>
- Kindt R, Coe R, 2005. Tree diversity analysis: A manual and software for common statistical methods for ecological and biodiversity studies. World Agroforestry Centre (ICRAF), Nairobi, ISBN 92-9059-179-X: 207 pp.
- ICES.2017. Manual of the IBTS North Eastern Atlantic Surveys. Series of ICES Survey Protocols SISP 15. 92 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.3519>
- Oksanen J, Blanchet FG, Friendly M, Kindt R, Legendre P, McGlenn D, Minchin PR, O'Hara RB, Simpson GL, Solymos P, Stevens MHH, Szoecs E, Wagner H, 2019. vegan: Community Ecology Package. R package version 2.5-6. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>
- R Core Team, 2019. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- Wickham H, 2016. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. 2nd edition. Springer, Use R! ISBN 978-3-319-24277-4: 260 pp. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-24277-4>

Anexo I – Metodologia da campanha

As campanhas têm sido realizadas com o N/I “Noruega”, um arrastão de popa de 47.5 m de comprimento fora-a-fora, com potência de motor de 1500 HP e arqueação bruta de 495 GRT.

A rede de arrasto pelo fundo utilizada, de tipo NCT (Norwegian Campelen Trawl), tem uma malhagem de 20 mm no saco e roletes no arraçal. A abertura vertical da rede é de 4.5 m, a abertura média entre portas de 44.4 m e a abertura horizontal da rede de 15 metros aproximadamente. São utilizadas portas de arrasto retangulares polivalentes (2.7 m x 1.58 m) com uma área de 3.75 m² e um peso de 650 Kg. A Figura II-1 mostra o desenho da rede.

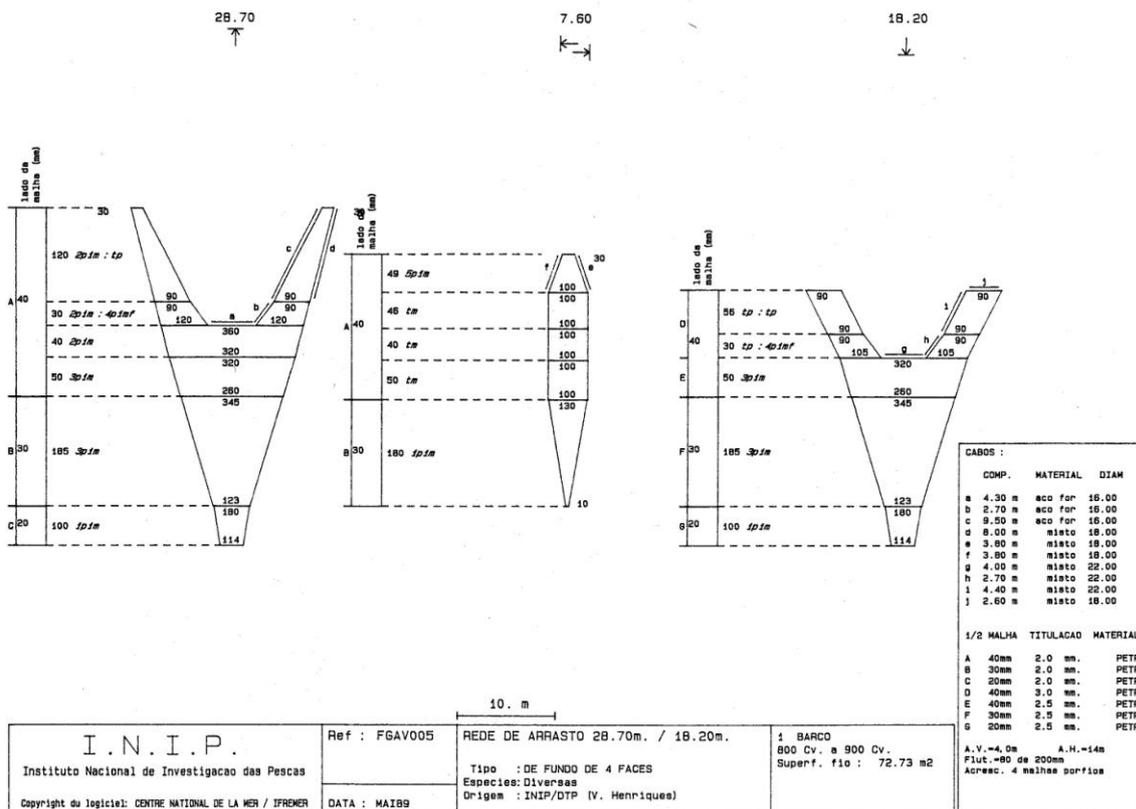


Figura II-1. Características da rede de arrasto demersal (NCT) em uso no N/I “NORUEGA”

As operações de pesca são realizadas durante o período de dia iluminado, entre 15 minutos antes do nascer do sol e 15 minutos após o pôr-de-sol, a uma velocidade média de 3,5 nós, tendo cada lanço a duração de 30 minutos. Lances com duração inferior a 15 minutos não são considerados válidos. Esta rede não é apropriada para a captura de tamboril branco (*Lophius piscatorius*), tamboril preto (*Lophius budegassa*), areeiro (*Lepidorhombus whiffiagonis*), areeiro-de-quatro-manchas (*Lepidorhombus boscii*) e polvo (*Octopus vulgaris*), devido à existência de roletes na arraçal. Deste modo, as capturas destas cinco espécies, são ocasionais, não representando a sua abundância.

A área amostrada estende-se entre os sectores de Caminha (41° 50' N) e Vila Real de Santo António (36° 41' N), dos 20 aos 500 metros de profundidade. O plano amostral (Figura II-2) inclui 96 estações de pesca, das quais 66 estações são fixas, distribuídas segundo uma grelha regular de 5 x 5 milhas náuticas, e 30 estações selecionadas aleatoriamente (WKPGFS, 2004).

No final da operação de pesca é efetuado o registo da temperatura e a salinidade ao longo da coluna de água com uma sonda de registo contínuo “Conductivity, Temperature, Depth” (CTD).

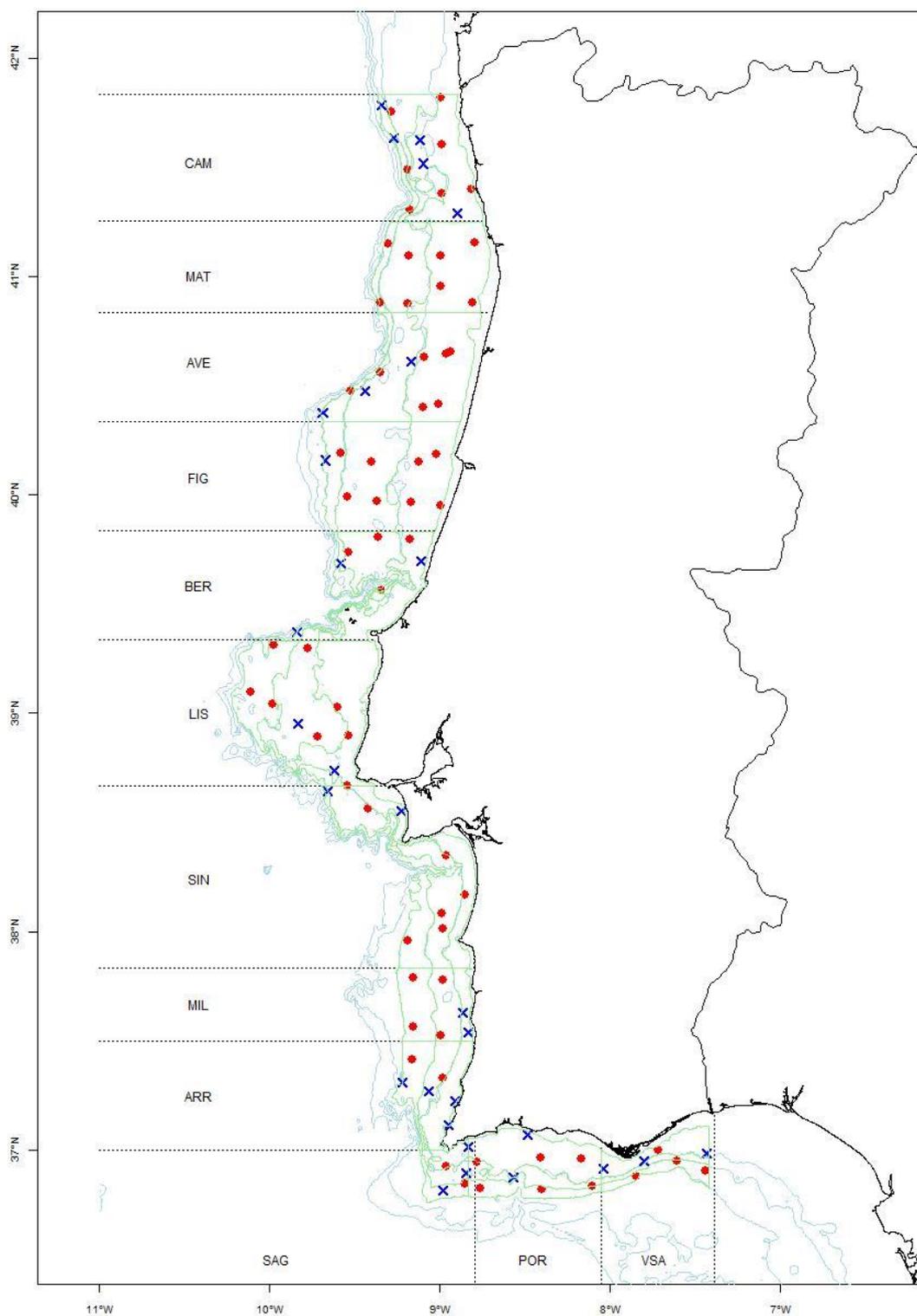


Figura II-2. Grelha fixa (pontos vermelhos) e exemplo de grelha aleatória (cruzes azuis) da campanha de arrasto demersal. Na figura estão assinalados os sectores utilizados na estratificação (delimitados por linhas ponteadas) e os estratos de profundidade (delimitados pelas batimétricas dos 20, 100, 200 e 500m, a verde).

Amostragem biológica

A amostragem da captura é realizada conforme o estabelecido no “Manual dos Cruzeiros Demersais” (Cardador e Borges, 1999).

Após cada lanço, a captura é separada por espécies e conseqüentemente pesada e contada. Quando a captura é muito elevada retira-se uma amostra representativa da captura, seguindo o protocolo definido em Cardador e Borges (1999). As espécies-alvo são sempre medidas e pesadas por classe de comprimento e as espécies acompanhantes são medidas e pesadas conforme os protocolos e níveis de amostragem pedidos para a campanha. As espécies-alvo são sujeitas a amostragem biológica completa, que inclui a extração de peças para determinação de idades (otólitos ou ilícios); observação das gónadas para determinação do seu estado de maturação; observação do estado e conteúdo dos estômagos, ou outros detalhes. São recolhidas amostras e registadas características morfométricas, de reprodução e de alimentação de acordo com protocolos previamente estabelecidos para cada espécie ou grupo de espécies. As espécies acompanhantes ou de interesse secundário poderão ser sujeitas a amostragem biológica completa, conforme os protocolos em curso no ano. Poderão ser recolhidos otólitos para determinação de idade ou preservadas gónadas para estudos de crescimento e reprodução.

Os índices de abundância (número por hora de arrasto, n^o/hora ou ind/hora) e de biomassa (quilogramas por hora de arrasto, kg/hora) são calculados para as espécies-alvo e outras comercialmente ou ecologicamente importantes, usando o estimador estratificado aleatório (Cochran, 1977) descrito em vários documentos (Borges, 1986; Caramelo, 1983; Cardador, 1983; Chaves e Cardador, 2004). A unidade base é o estrato, que resultada da conjugação espacial do sector geográfico com os intervalos de profundidade [20,100m), [100,200m), [200,500m).

O índice de recrutamento é calculado com base no comprimento de primeira maturação determinado para cada espécie. Este índice é calculado para a pescada, carapau, verdinho e sarda.

Referências

- Borges, M. F., 1986. Design and analysis of trawl surveys for estimating horse biomass indices in Portuguese waters (Division IXa), ICES Doc. C. M. 1986/H: 44, 27pp,
- Caramelo, A. M., 1983. Results of the Young Hake surveys in Portuguese Waters in October/November 1981/1982, ICES Doc. C.M.1983/G:44, 18pp.
- Cardador, F., 1983. Indices of abundance from groundfish surveys in the Portuguese continental coast (Div. IXa) during 1979/82. ICES Doc. C.M.1983/G:45, 30pp,
- Cardador, F.; Borges, L., 1999. Manual dos Cruzeiros Demersais. Departamento de Recursos Marinhos, IPIMAR, não publicado (doc. Interno), 16 pp. e 5 anexos.
- Chaves, C. ; Cardador, F., 2004. Portuguese Groundfish Surveys: an Overview. Working Document presented at Workshop on Survey Design and Data Analysis, Aberdeen, 21-25 June 2004, 11pp.
- Cochran WG, 1977. Sampling Techniques. 3rd edition. John Wiley & Sons. 428 pp.
- WKPGFS, 2004. Workshop on Portuguese Groundfish Surveys. Lisbon 6-10 December 2004. NEOMAV, 12 pp.

Anexo II – Lista de estações

Tabela II.1 – Lista das estações de arrasto efectuados na campanha demersal de Outono 2015.

Estação	Código	Validade	Data	Duração	Zona	Sector	Profundidade	Início do arrasto				Início do arrasto			
								Hora	Latitude	Longitude	Prof. (m)	Hora	Latitude	Longitude	Prof. (m)
1	52	V	13-10-2015	30	SW	MIL	3: [200-500m)	08:15	37.60	-9.15	365	08:45	37.58	-9.16	380
2	51	V	13-10-2015	30	SW	MIL	2: [100-200m)	12:15	37.51	-9.00	161	12:45	37.54	-8.99	156
3	968	I	13-10-2015	10	SW	MIL	1: [20-100m)	15:00	37.65	-8.86	84	15:10	37.65	-8.86	84
4	968	V	13-10-2015	25	SW	MIL	1: [20-100m)	18:05	37.64	-8.86	83	18:30	37.62	-8.86	86
5	975	V	14-10-2015	15	SW	MIL	1: [20-100m)	08:05	37.53	-8.85	78	08:20	37.51	-8.85	79
6	922	V	14-10-2015	30	SW	ARR	1: [20-100m)	09:50	37.44	-8.83	38	10:20	37.41	-8.85	43
7	53	V	14-10-2015	30	SW	ARR	2: [100-200m)	11:35	37.35	-8.98	122	12:05	37.33	-8.98	118
8	54	V	14-10-2015	30	SW	ARR	3: [200-500m)	15:25	37.41	-9.11	338	15:55	37.38	-9.12	344
9	976	V	15-10-2015	30	SW	ARR	1: [20-100m)	08:00	37.23	-9.00	38	08:30	37.24	-9.00	47
10	942	V	15-10-2015	30	SW	ARR	2: [100-200m)	09:55	37.27	-9.08	132	10:25	37.25	-9.08	136
11	977	V	15-10-2015	30	SW	ARR	3: [200-500m)	13:30	37.31	-9.22	415	14:00	37.29	-9.23	422
12	55	V	16-10-2015	30	S	SAG	1: [20-100m)	09:00	36.92	-8.97	99	09:30	36.92	-8.93	105
13	978	V	16-10-2015	30	S	SAG	3: [200-500m)	11:25	36.80	-8.90	364	11:55	36.82	-8.93	409
14	56	V	16-10-2015	30	S	SAG	3: [200-500m)	13:40	36.83	-8.88	343	14:10	36.84	-8.85	331
15	58	V	16-10-2015	30	S	POR	3: [200-500m)	16:05	36.82	-8.77	351	16:35	36.82	-8.74	331
16	948	V	18-10-2015	20	S	POR	1: [20-100m)	08:40	37.08	-8.56	31	09:00	37.08	-8.58	34
17	979	V	19-10-2015	30	S	SAG	1: [20-100m)	08:40	37.01	-8.81	54	09:10	37.01	-8.85	63
18	57	V	19-10-2015	30	S	POR	2: [100-200m)	11:35	36.94	-8.80	109	12:05	36.94	-8.78	106
19	945	V	21-10-2015	30	S	POR	2: [100-200m)	08:15	36.89	-8.70	101	08:45	36.89	-8.75	101
20	926	V	21-10-2015	30	S	SAG	2: [100-200m)	10:35	36.90	-8.89	116	11:05	36.90	-8.86	113
21	60	V	21-10-2015	30	S	POR	3: [200-500m)	14:05	36.81	-8.44	275	14:35	36.81	-8.41	259
22	62	V	21-10-2015	30	S	POR	2: [100-200m)	16:50	36.82	-8.16	111	17:20	36.83	-8.13	102
23	925	V	22-10-2015	30	S	VSA	1: [20-100m)	07:45	36.91	-8.02	77	08:15	36.90	-8.00	85
24	64	V	22-10-2015	30	S	VSA	3: [200-500m)	09:40	36.87	-7.89	307	10:10	36.88	-7.86	294
25	980	V	22-10-2015	30	S	VSA	2: [100-200m)	14:30	36.92	-7.78	199	15:00	36.93	-7.76	195

Estação	Código	Validade	Data	Duração	Zona	Sector	Profundidade	Início do arrasto				Início do arrasto			
								Hora	Latitude	Longitude	Prof. (m)	Hora	Latitude	Longitude	Prof. (m)
26	63	V	22-10-2015	30	S	VSA	1: [20-100m)	16:00	36.99	-7.73	74	16:30	36.99	-7.71	78
27	964	V	22-10-2015	30	S	VSA	1: [20-100m)	17:35	37.02	-7.61	85	18:05	37.03	-7.58	82
28	66	V	23-10-2015	30	S	VSA	3: [200-500m)	08:00	36.91	-7.44	324	08:30	36.92	-7.47	298
29	65	V	23-10-2015	30	S	VSA	2: [100-200m)	10:10	36.95	-7.58	180	10:40	36.95	-7.62	223
30	61	V	23-10-2015	30	S	POR	1: [20-100m)	13:45	36.96	-8.12	41	14:15	36.97	-8.15	40
31	59	V	23-10-2015	30	S	POR	1: [20-100m)	15:50	36.97	-8.38	67	16:20	36.97	-8.41	70
32	49	V	23-10-2015	30	SW	MIL	2: [100-200m)	08:10	37.76	-8.98	147	08:40	37.80	-8.98	144
33	50	V	24-10-2015	30	SW	MIL	3: [200-500m)	10:45	37.79	-9.15	385	11:15	37.82	-9.15	361
34	48	V	24-10-2015	30	SW	SIN	3: [200-500m)	13:20	37.94	-9.20	439	13:50	37.97	-9.19	429
35	47	V	24-10-2015	30	SW	SIN	2: [100-200m)	16:15	37.98	-9.00	138	16:45	38.01	-8.99	134
36	46	V	24-10-2015	30	SW	SIN	2: [100-200m)	18:10	38.08	-8.98	128	18:40	38.10	-8.97	128
37	45	V	25-10-2015	30	SW	SIN	1: [20-100m)	07:10	38.14	-8.86	69	07:40	38.16	-8.86	79
38	44	V	25-10-2015	30	SW	SIN	2: [100-200m)	09:30	38.33	-8.95	102	10:00	38.36	-8.96	93
39	940	V	25-10-2015	25	SW	SIN	1: [20-100m)	11:10	38.37	-8.86	42	11:35	38.35	-8.86	48
40	26	V	29-10-2015	30	N	FIG	3: [200-500m)	08:25	40.17	-9.59	240	08:55	40.19	-9.57	201
41	25	V	29-10-2015	30	N	FIG	2: [100-200m)	11:00	40.16	-9.40	132	11:30	40.14	-9.41	131
42	24	V	29-10-2015	30	N	FIG	1: [20-100m)	13:35	40.13	-9.13	89	14:05	40.16	-9.12	84
43	23	V	29-10-2015	30	N	FIG	1: [20-100m)	15:05	40.17	-9.05	61	15:35	40.19	-9.03	59
44	971	V	30-10-2015	30	N	AVE	1: [20-100m)	07:30	40.36	-8.94	46	08:00	40.39	-8.94	47
45	19	V	30-10-2015	30	N	AVE	1: [20-100m)	09:00	40.44	-8.99	55	09:30	40.43	-9.02	60
46	27	V	31-10-2015	30	N	FIG	1: [20-100m)	16:20	40.03	-8.99	36	16:50	40.01	-9.00	37
47	28	V	01-11-2015	30	N	FIG	1: [20-100m)	07:15	39.98	-9.18	92	07:45	39.95	-9.18	88
48	31	V	01-11-2015	30	N	BER	1: [20-100m)	09:00	39.83	-9.19	77	09:30	39.80	-9.18	74
49	32	V	01-11-2015	30	N	BER	2: [100-200m)	11:05	39.80	-9.35	120	11:35	39.83	-9.36	121
50	912	V	01-11-2015	30	N	FIG	2: [100-200m)	13:25	39.85	-9.38	122	13:55	39.85	-9.35	118
51	29	V	01-11-2015	30	N	FIG	2: [100-200m)	15:50	39.96	-9.37	124	16:20	39.99	-9.37	126
52	20	V	05-11-2015	30	N	AVE	1: [20-100m)	07:15	40.40	-9.09	75	07:45	40.43	-9.10	75
53	18	V	05-11-2015	30	N	AVE	1: [20-100m)	09:15	40.61	-9.09	83	09:45	40.63	-9.08	86
54	17	V	05-11-2015	30	N	AVE	1: [20-100m)	11:15	40.67	-8.97	58	11:45	40.65	-8.95	55

Estação	Código	Validade	Data	Duração	Zona	Sector	Profundidade	Início do arrasto				Início do arrasto			
								Hora	Latitude	Longitude	Prof. (m)	Hora	Latitude	Longitude	Prof. (m)
55	16	V	05-11-2015	30	N	AVE	1: [20-100m)	12:25	40.66	-8.93	50	12:55	40.70	-8.94	50
56	908	V	05-11-2015	20	N	AVE	1: [20-100m)	14:15	40.78	-8.86	36	14:35	40.79	-8.85	35
57	12	V	05-11-2015	30	N	MAT	1: [20-100m)	15:30	40.87	-8.82	37	16:00	40.90	-8.81	35
58	13	V	06-11-2015	30	N	MAT	1: [20-100m)	07:20	40.95	-8.99	76	07:50	40.97	-8.99	77
59	14	V	06-11-2015	30	N	MAT	2: [100-200m)	09:25	40.90	-9.18	131	09:55	40.88	-9.19	130
60	15	V	06-11-2015	30	N	MAT	3: [200-500m)	11:15	40.87	-9.32	200	11:45	40.89	-9.34	236
61	11	V	06-11-2015	30	N	MAT	3: [200-500m)	14:05	41.13	-9.31	248	14:35	41.15	-9.30	228
62	10	V	06-11-2015	30	N	MAT	2: [100-200m)	16:00	41.12	-9.19	148	16:30	41.09	-9.19	147
63	8	V	07-11-2015	20	N	MAT	1: [20-100m)	08:30	41.16	-8.78	34	08:50	41.14	-8.78	34
64	9	V	07-11-2015	30	N	MAT	1: [20-100m)	10:05	41.11	-9.01	85	10:35	41.13	-9.02	87
65	7	V	07-11-2015	30	N	CAM	2: [100-200m)	13:10	41.28	-9.18	148	13:40	41.31	-9.17	154
66	4	V	07-11-2015	30	N	CAM	2: [100-200m)	15:25	41.50	-9.19	134	15:55	41.53	-9.21	148
67	970	V	07-11-2015	22	N	CAM	3: [200-500m)	17:15	41.61	-9.25	300	17:37	41.62	-9.26	302
68	969	V	08-11-2015	30	N	CAM	3: [200-500m)	07:30	41.80	-9.35	300	08:00	41.77	-9.32	314
69	2	V	08-11-2015	30	N	CAM	2: [100-200m)	08:55	41.77	-9.29	147	09:25	41.74	-9.27	143
70	1	V	08-11-2015	30	N	CAM	1: [20-100m)	11:10	41.84	-9.07	99	11:40	41.83	-9.03	96
71	3	V	08-11-2015	30	N	CAM	1: [20-100m)	13:40	41.64	-9.00	80	14:10	41.62	-8.99	78
72	6	V	08-11-2015	30	N	CAM	1: [20-100m)	16:05	41.40	-8.98	79	16:35	41.38	-8.99	83
73	21	V	09-11-2015	30	N	AVE	2: [100-200m)	07:55	40.56	-9.32	153	08:25	40.60	-9.30	157
74	22	V	09-11-2015	30	N	AVE	3: [200-500m)	10:10	40.50	-9.50	200	10:40	40.48	-9.52	260
75	933	V	10-11-2015	30	N	FIG	3: [200-500m)	07:25	40.25	-9.63	301	07:55	40.23	-9.63	319
76	30	V	10-11-2015	30	N	FIG	2: [100-200m)	10:05	40.02	-9.56	161	10:35	39.98	-9.54	150
77	33	V	10-11-2015	30	N	BER	2: [100-200m)	12:20	39.79	-9.55	156	12:50	39.76	-9.54	151
78	972	V	10-11-2015	17	N	BER	3: [200-500m)	13:45	39.71	-9.57	204	14:02	39.70	-9.58	213
79	34	V	10-11-2015	30	N	BER	2: [100-200m)	16:15	39.57	-9.35	163	16:45	39.55	-9.36	132
80	973	V	10-11-2015	30	N	BER	1: [20-100m)	17:20	39.55	-9.34	82	17:50	39.55	-9.31	82
81	914	V	11-11-2015	30	SW	LIS	1: [20-100m)	07:20	39.21	-9.48	58	07:50	39.23	-9.48	60
82	35	V	11-11-2015	30	SW	LIS	2: [100-200m)	10:05	39.32	-9.76	147	10:35	39.29	-9.79	160
83	36	V	11-11-2015	30	SW	LIS	3: [200-500m)	12:25	39.31	-9.96	326	12:55	39.31	-9.98	336

Estação	Código	Validade	Data	Duração	Zona	Sector	Profundidade	Início do arrasto				Início do arrasto			
								Hora	Latitude	Longitude	Prof. (m)	Hora	Latitude	Longitude	Prof. (m)
84	39	V	11-11-2015	30	SW	LIS	3: [200-500m)	15:10	39.13	-10.12	259	15:40	39.09	-10.12	338
85	38	V	11-11-2015	30	SW	LIS	3: [200-500m)	17:10	39.05	-10.00	248	17:40	39.02	-9.98	251
86	41	V	12-11-2015	30	SW	LIS	2: [100-200m)	07:25	38.87	-9.73	118	07:55	38.90	-9.70	124
87	37	V	12-11-2015	30	SW	LIS	2: [100-200m)	09:25	39.02	-9.62	100	09:55	39.02	-9.59	98
88	40	V	12-11-2015	30	SW	LIS	1: [20-100m)	11:20	38.90	-9.53	85	11:50	38.89	-9.53	79
89	42	V	12-11-2015	30	SW	SIN	1: [20-100m)	13:40	38.68	-9.53	81	14:10	38.67	-9.52	89
90	43	V	12-11-2015	30	SW	SIN	2: [100-200m)	15:00	38.59	-9.45	100	15:30	38.55	-9.44	103
91	939	V	12-11-2015	30	SW	SIN	2: [100-200m)	16:50	38.53	-9.58	148	17:20	38.49	-9.59	140



IPMA

Instituto Português
do Mar e da Atmosfera