

RELATÓRIOS DE CAMPANHA

“DEMERSAL 2016 - 02061016”

IBTS PT-PGFS-Q4-2016



Corina Chaves; Adélaide Resende; Alberto Rocha; Ana Luísa Ferreira; Andreia Silva; Catarina Maia; Daniel Pinto; David Dinis; Diana Feijó; Dina Silva; Emanuel Pombal; Luísa Freitas; Maria do Carmo Silva; Mário Pedro; Mónica Inácio; Neide Lagarto; Paula Abreu; Pedro Gomes; Raquel Milhazes, 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 2016

Relatórios de Campanha, 41 p + 2 Anexos

RELATÓRIO DA CAMPANHA “DEMERSAL2016 - 02061016” IBTS PT-PGFS-Q4-2016

Corina Chaves

Participantes na campanha:

Corina Chaves; Adelaide Resende; Alberto Rocha; Ana Luísa Ferreira; Andreia Silva; Catarina Maia; Daniel Pinto; David Dinis; Diana Feijó; Dina Silva; Emanuel Pombal; Luísa Freitas; Maria do Carmo Silva; Mário Pedro; Mónica Inácio; Neide Lagarto; Paula Abreu; Pedro Gomes; Raquel Milhazes e Sandra Dores

Citação:

Chaves C, 2019. Relatório da Campanha “Demersal2016 - 02061016”. *Relatórios de Campanha*, 41 p + 2 Anexos.

Índice

1	Introdução	2
2	Objetivos.....	2
3	Resultados	3
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 2016 (PT-IBTS-Q4)
– Nº de série:	02061016
– Navio:	N/I “NORUEGA”
– Data:	19 de Outubro a 18 de Novembro 2016
– Duração:	31 dias
– Zona:	Costa Continental Portuguesa
– Nº de estações de pesca:	88
– Âmbito:	PNAB/DCF – Recursos Demersais
– Coordenador da campanha:	Manuela Azevedo & Ana Moreno
– Chefe da campanha:	Corina Chaves
– 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 88 estações, das quais 85 foram consideradas válidas e 3 inválidas por suspeitas de fundo duro ou presença de artes de pesca estáticas.

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.

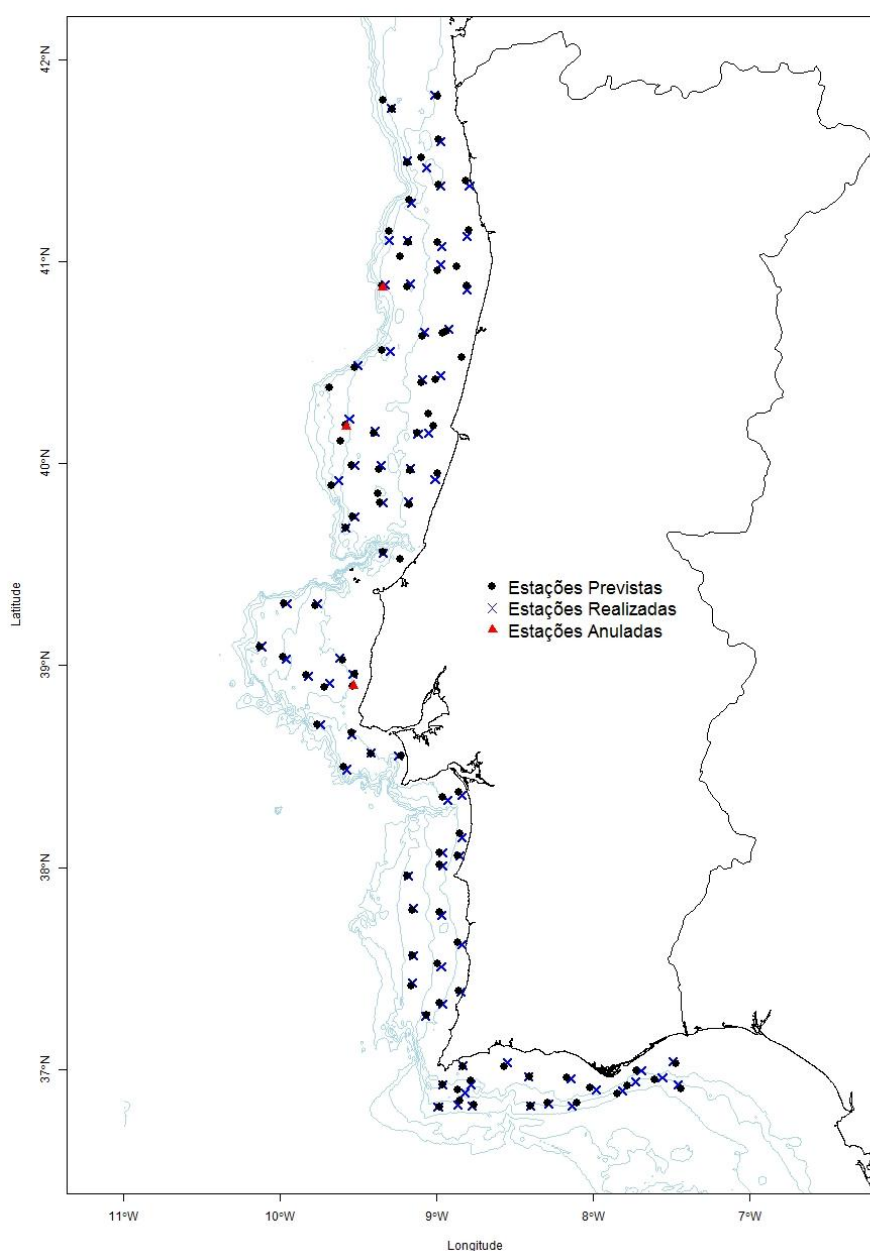


Figura 3.1.1 - Localização das estações de pesca efetuadas na campanha de arrasto demersal.

A campanha decorreu entre 19 de Outubro e 18 de Novembro 2016, com 88 arrastos realizados sendo que 85 foram considerados válidos e 3 estações inválidas por suspeitas de fundo duro ou presença de artes de pesca estáticas. 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	18	9	8	35
101-200m	12	13	5	30
201-500m	8	8	7	23
Total	38	30	20	88

3.2 Lista Faunística

Foram identificadas 100 espécies de Peixes, 23 de Crustáceos, 12 de Cefalópodes e 38 espécies de outros grupos (Equinodermes, Cnidários, Bivalves, Gastrópodes, Poliquetas, Ascídeos e Nudibrânquios). Foram medidos 22964 exemplares de Peixes, 357 de Cefalópodes e 637 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 2016, as espécies com maiores ocorrências foram a pescada (*Merluccius merluccius*) em 95% dos arrastos, as lulas-bicudas (*Alloteuthis spp*) e o carapau-branco (*Trachurus trachurus*) em 65%.

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 (2303 kg e 44 mil indivíduos), a mini-saia (*Capros aper* - 879 kg e 26 mil indivíduos) e a pescada (803 kg e 7290 indivíduos). A captura destas 3 espécies representa 48% das capturas em peso de peixes.

As espécies de cefalópodes com maiores capturas em peso e em número foram a lula-vulgar (52 kg e 278 indivíduos), as lulas-bicudas (13 kg e 4183 indivíduos) e o polvo vulgar (*Octopus vulgaris* - 9 kg e 9 indivíduos), perfazendo 86% das capturas de cefalópodes.

Para os crustáceos, as espécies com maior peso capturados foram o pilado (79 kg, 5300 indivíduos) e o lagostim (*Nephrops norvegicus* - 9 kg e 151 indivíduos). Estas capturas representam 91% 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	700	67	619	25	15
<i>Capros aper</i>	Mini-saia	26258	879	2035	47	2
<i>Diplodus vulgaris</i>	Sargo-safia	2665	413	784	28	7
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Biqueirao	17742	193	1131	24	10
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	Cantarilho	985	171	825	47	11
<i>Macroramphosus spp</i>	Trombeteiro	38801	596	788	16	6
<i>Merluccius merluccius</i>	Pescada	7290	803	5078	95	3
<i>Micromesistius poutassou</i>	Verdinho	43980	2303	3415	44	1
<i>Pagellus acarne</i>	Besugo	1005	266	572	33	9
<i>Pagellus erythrinus</i>	Bica	231	64	219	9	17
<i>Raja clavata</i>	Raia-lenga	44	75	39	18	14
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardinha	537	25	356	20	20
<i>Scomber colias</i>	Cavala	2676	98	400	26	13
<i>Scomber scombrus</i>	Sarda	6031	313	572	29	8
<i>Scyliorhinus canicula</i>	Pata-roxa	115	38	102	41	19
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	Choupa	422	66	422	28	16
<i>Trachurus picturatus</i>	Carapau- negrao	9080	747	313	19	4
<i>Trachurus trachurus</i>	Carapau	11248	696	2580	65	5
<i>Trisopterus luscus</i>	Faneca	474	54	425	25	18
<i>Zeus faber</i>	Peixe-galo	174	104	158	56	12
<i>Alloteuthis spp</i>	Lulas bicudas	4183	13		65	2
<i>Illex coindetii</i>	Pota-voadora	51	5	51	20	4
<i>Loligo vulgaris</i>	Lula-vulgar	278	52	242	41	1
<i>Octopus vulgaris</i>	Polvo-vulgar	9	9	9	6	3
<i>Todarodes sagittatus</i>	Pota-europeia	10	4	10	7	5
<i>Nephrops norvegicus</i>	Lagostim	151	9	147	12	2
<i>Parapenaeus longirostris</i>	Gamba-branca	553	7	488	21	3
<i>Polybius henslowi</i>	Pilado	5300	79		14	1

3.3 Variação temporal

A Tabela 3.3.1 indica, para cada espécie, os índices de biomassa (kg/hora) e abundância (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 cantarilho e lagostim são os únicos que apresentam um aumento dos índices em relação ao ano anterior e aos últimos 5 anos. Com tendências decrescentes em relação a 2015 e aos últimos 5 anos estão a faneca e a gamba-branca. A sarda e peixe-galo subiram em mais de 50% os seus índices em relação a 2015, enquanto a pescada, carapau-branco, verdinho, carapau-negrão, lula-vulga e pota-voadora, registam quebras significadas em ambos os índices.

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>	85	18.0	-51.6	16.0	175.4	-70.9	21.9	50.3	-64.8	-18.1
<i>Trachurus trachurus</i>	85	15.7	-64.3	-31.7	232.0	-84.3	19.1	28.3	-97.2	88.2
<i>Micromesistius poutassou</i>	85	53.0	-47.4	161	1028.2	-59.5	160	204.9	-87.6	110
<i>Scomber scombrus</i>	85	7.0	83.8	-54.4	134.5	173	-52.8	133.7	201	-50.3
<i>Scomber colias</i>	85	0.8	-28.5	-68.5	19.5	87.8	-61.3	17.4	187	-63.5
<i>Trisopterus luscus</i>	85	2.1	-44.4	-56.2	17.6	-80.2	-47.7	-	-	-
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	85	5.2	3.5	100	29.3	11.6	41.1	-	-	-
<i>Trachurus picturatus</i>	85	6.4	-88.8	174	77.5	-95.2	210	-	-	-
<i>Zeus faber</i>	85	2.1	87.3	-29.6	3.9	58.3	-39.9	-	-	-
<i>Pagellus acarne</i>	85	5.4	2.6	-65.9	18.1	-17.1	-73.8	-	-	-
<i>Illex coindetii</i>	85	0.1	-87.0	148	1.0	-88.0	94.1	-	-	-
<i>Loligo vulgaris</i>	85	1.1	-20.7	260	6.2	-59.7	83.0	-	-	-
<i>Parapenaeus longirostris</i>	85	0.1	-17.3	-49.2	7.4	-26.9	-55.6	-	-	-
<i>Nephrops norvegicus</i>	23	0.9	219	73.7	15.9	153	61.2	-	-	-

3.4 Espécies principais

Esta secção apresenta os resultados obtidos na campanha de 2016, 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 2016, a pescada distribuiu-se ao longo de toda a costa continental portuguesa (Figura 3.4.1), estando presente em 81 das 85 estações. A sua distribuição é mais pronunciada em profundidades superiores a 100m com diminuição da sua abundância, em relação a 2015, em águas a Norte das Berlengas. Os recrutas (indivíduos de comprimento inferior a 17 cm) distribuem-se por toda a costa continental, com presença mais acentuada ao largo de Portimão, em águas superiores a 100 m.

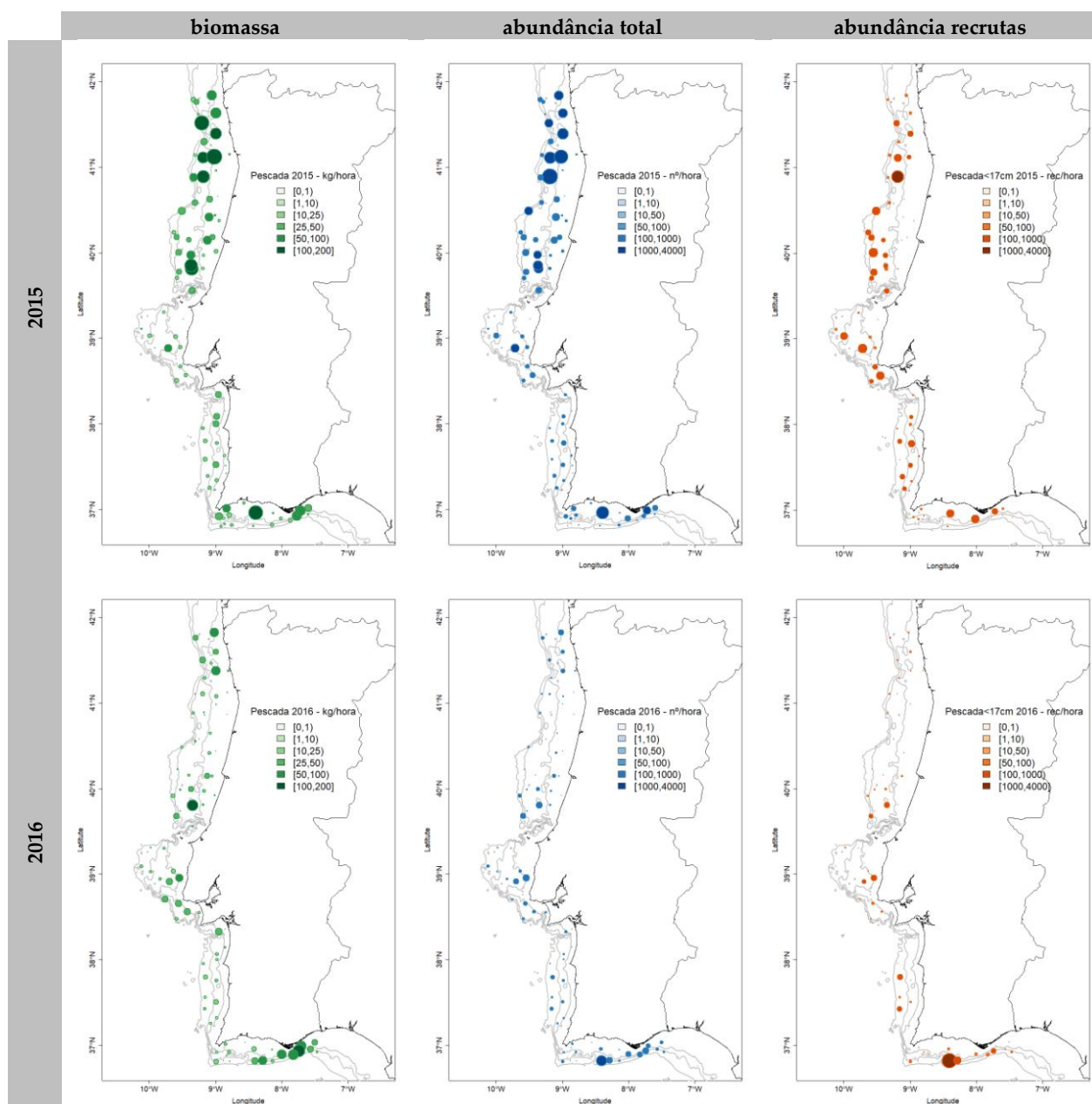


Figura 3.4.1 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel médio) e índice de abundância de recrutas (rec/hora – painel direito) calculados nas campanhas 2015 (painel superior) e 2016 (painel inferior).

A evolução das séries temporais (Figura 3.4.2) apresenta uma tendência crescente ao longo da série, embora os valores de 2016 (175 ind/h; 50 rec/h e 18kg/h) sejam inferiores aos valores médios das séries,

para o período 1990-2016, de 221 ind/h, 69 rec/h e 19,4kg/h. As variações foram superiores a 50%, com o índice de abundância total a cair 71%, o índice de abundância de recrutas, 65% e o índice de biomassa 52% em relação a 2015.

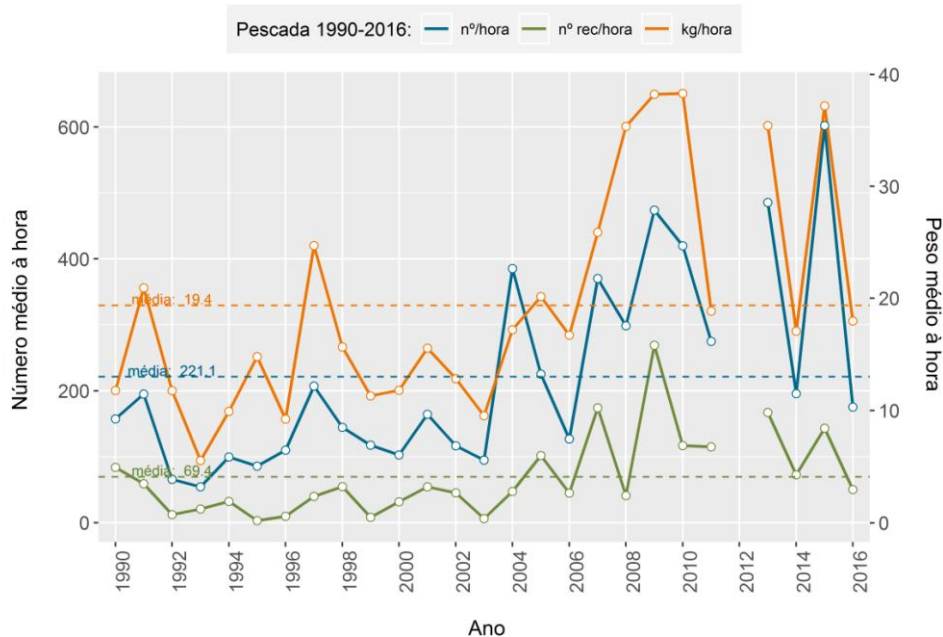


Figura 3.4.2 – Série temporal dos índices estratificados de biomassa (kg/hora), abundância (nº/hora) e recrutamento (rec/hora). Nota: em 2012 não houve campanha.

O comprimento médio (Figura 3.4.3) em 2016 é superior ao comprimento médio registado em 2015, em 7 dos 9 pares Zona/Profundidade, com distribuição bimodal no estrato N2 e S2. O comprimento médio para a campanha foi de 20,9 cm.

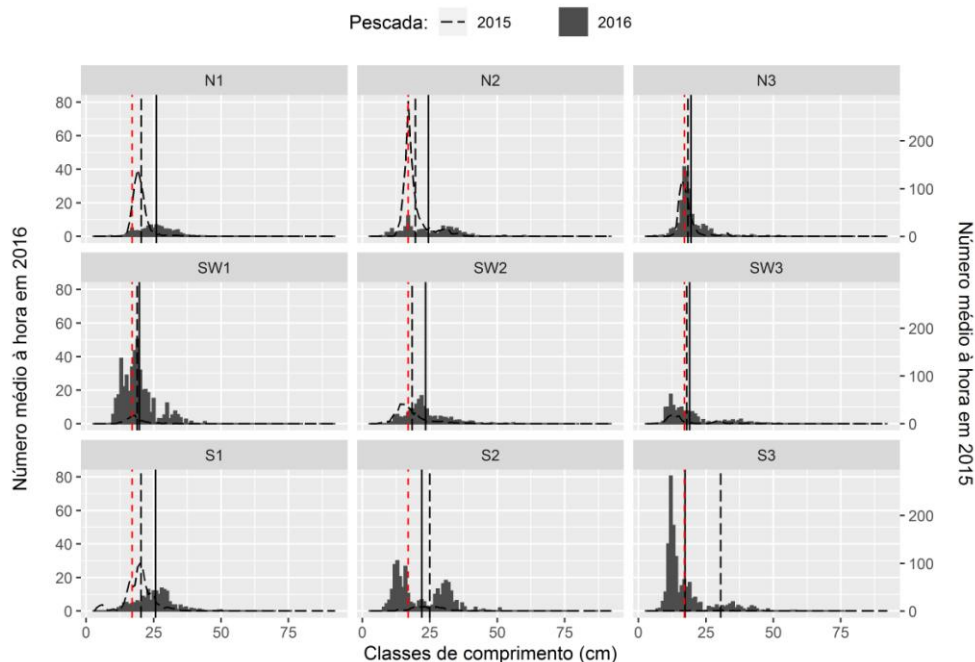


Figura 3.4.3 – Composição por comprimentos de pesca em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2015 (linha tracejada) e 2016 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2016 (sólida), para o ano 2015 (tracejado grosso) e o comprimento a partir do 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 (Figura 3.4.4), preferencialmente no estrato de profundidade entre os 20 e os 100 m, na zona Norte e com capturas no estrato S3 (Sul, 200 -500 m). Os juvenis (indivíduos de comprimento inferior a 15 cm) foram pouco abundantes, com um máximo de 565 ind/hora num arrasto costeiro, a sul da Figueira da Foz.

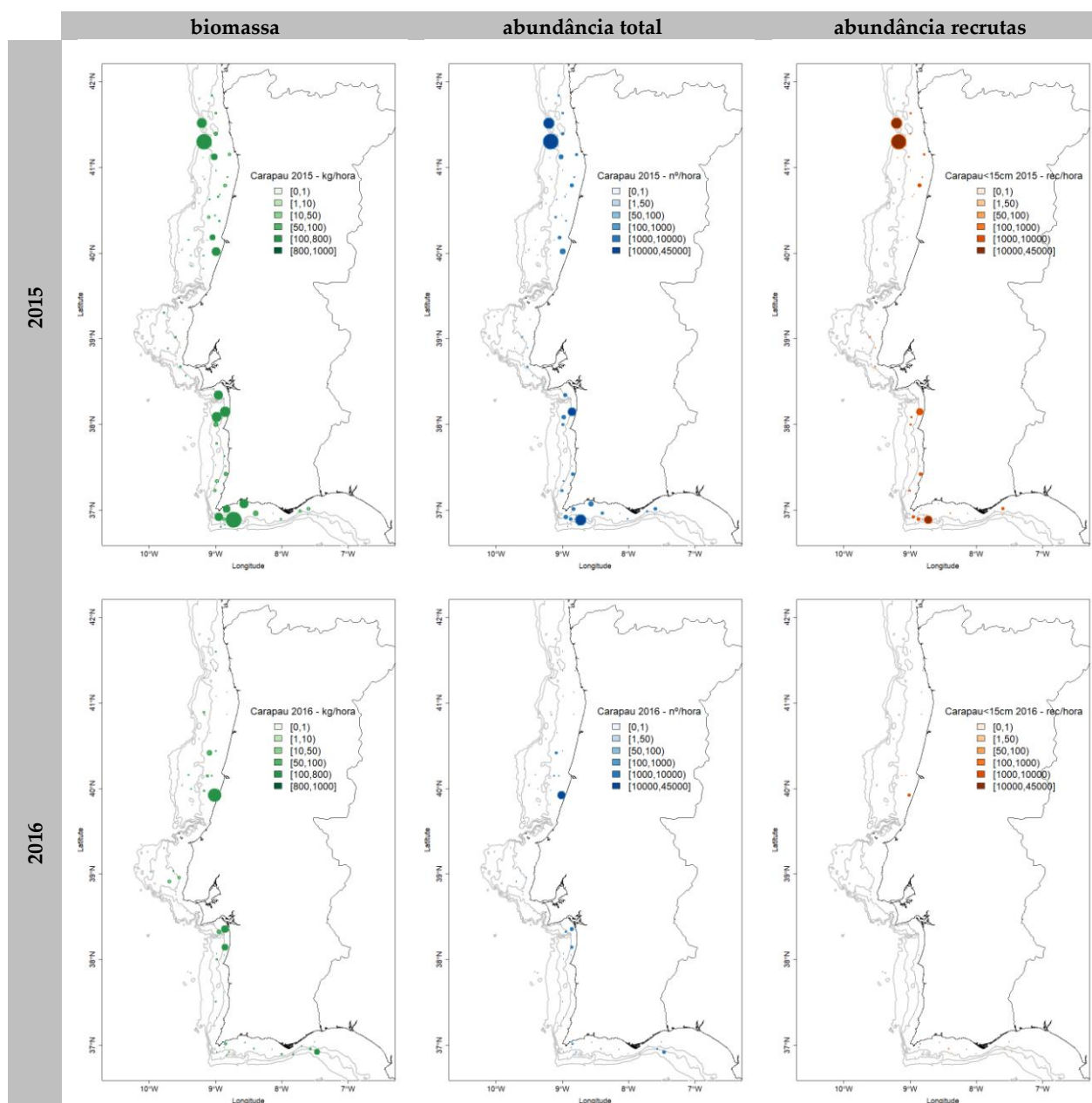


Figura 3.4.4 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel médio) e índice de abundância de recrutas (rec/hora – painel direito) calculados nas campanhas 2015 (painel superior) e 2016 (painel inferior).

A evolução das séries temporais (Figura 3.4.5) apresenta picos de recrutamento a cada 4 anos. Os valores de 2016 (232 ind/h; 28 rec/h e 15,7 kg/h) são muito inferiores aos valores médios das séries, para o período 1990-2016 de 953 ind/h; 646 rec/h e 29,9 kg/h, com o índice de recrutamento a cair 97% em relação ao ano anterior e o índice de biomassa 84% entre 2013 e 2016.

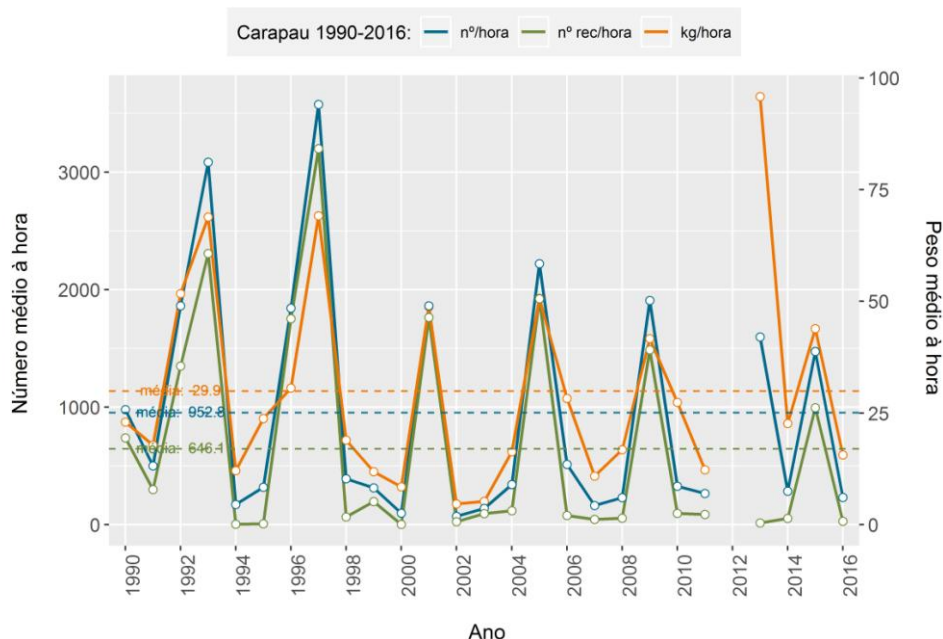


Figura 3.4.5 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/hora), abundância e recrutamento (nº/hora e rec/hora). Nota: em 2012 não houve campanha.

A composição por comprimentos (Figura 3.4.6) é constituída por comprimentos superiores aos de 2015 com um comprimento médio para a campanha de 19,1 cm em 2016 contra os 15,4 cm de 2015.

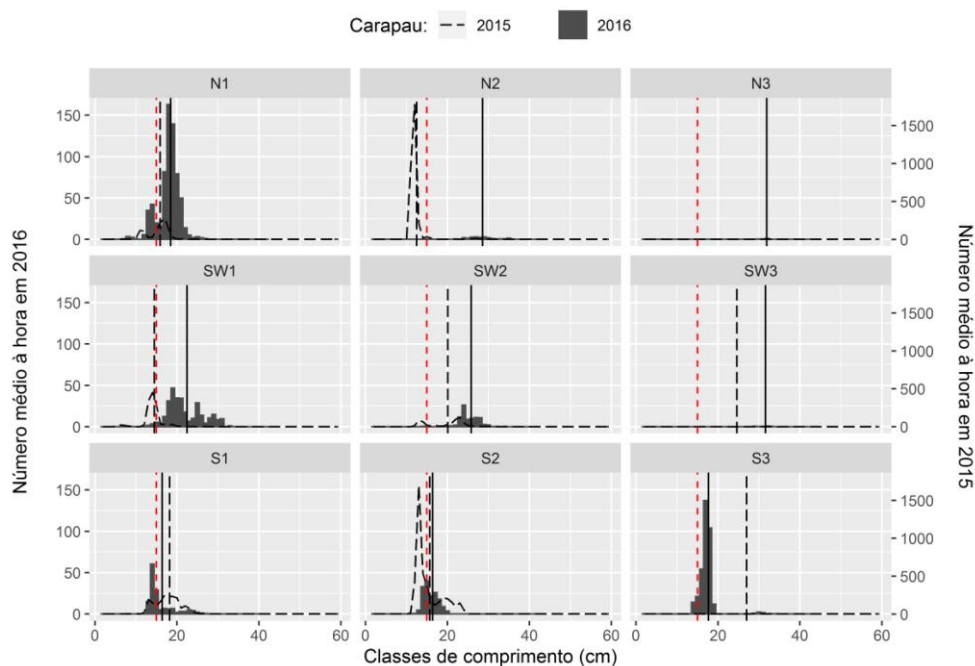


Figura 3.4.6 – Composição por comprimentos de carapau em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2015 (linha tracejada) e 2016 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2016 (sólida), para o ano 2015 (tracejado grosso) e o comprimento a partir 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 (Figura 3.4.7), com preferência pelos estratos de maiores profundidades e apresenta uma redução da abundância de 2015 para 2016. As capturas no estrato 20-100 m foram reduzidas ou inexistentes e nos restantes estratos são dominadas por recrutas (indivíduos de comprimento inferior a 19 cm).

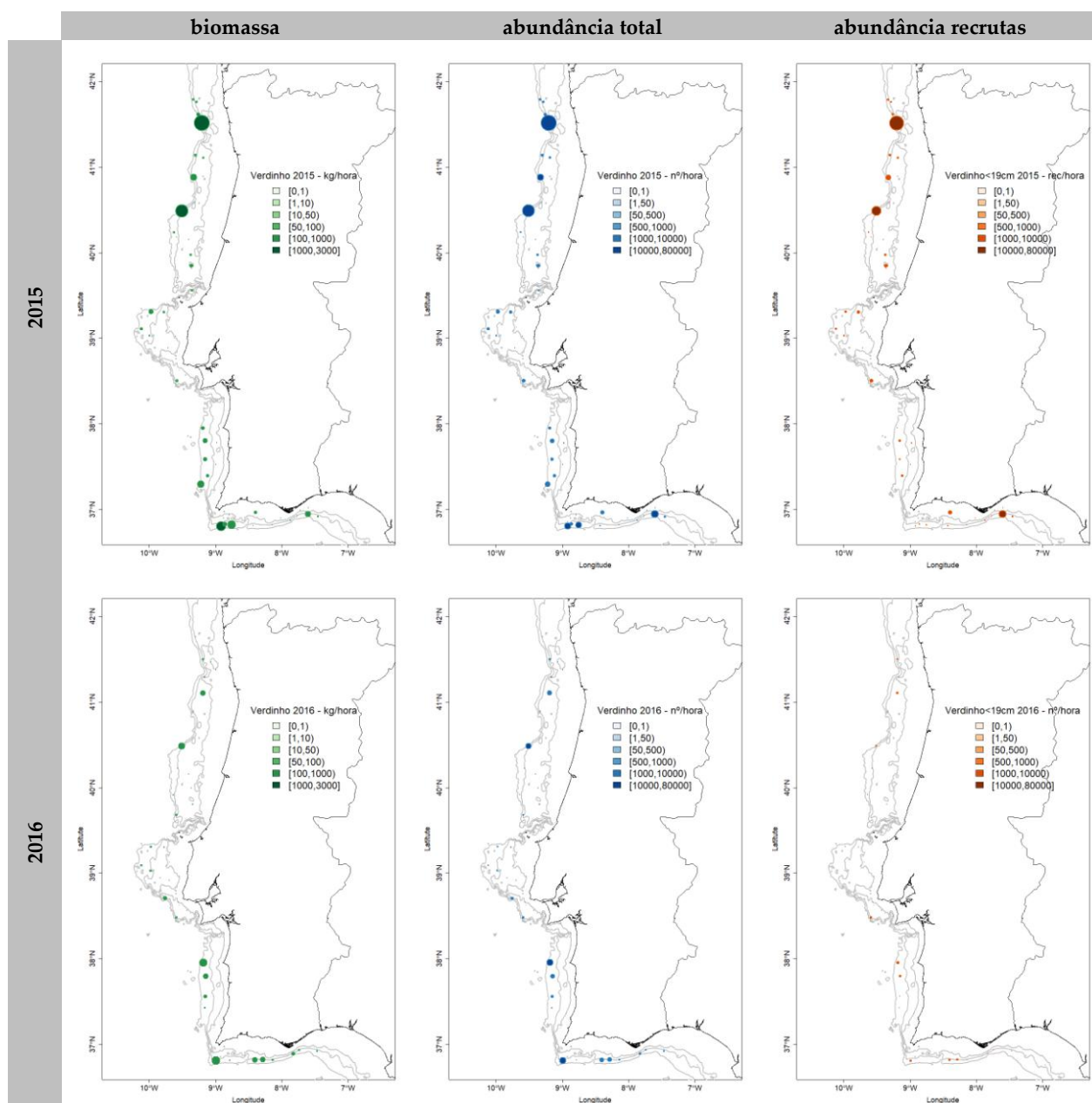


Figura 3.4.7 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel médio) e índice de abundância de recrutas (rec/hora – painel direito) calculados nas campanhas 2015 (painel superior) e 2016 (painel inferior).

A evolução das séries temporais (Figura 3.4.8) apresenta picos de recrutamento, sem tendência clara. Os valores estimados para 2016 (1028 ind/h; 205 rec/h e 53 kg/h) são inferiores, com quebras de 50% no índice de abundância total, 88% no índice de biomassa e 60% no índice de recrutamento em relação a 2015. Os valores médios das séries, para o período 1990-2016 foram de 2730 ind/h; 1904 rec/h e 99 kg/h.

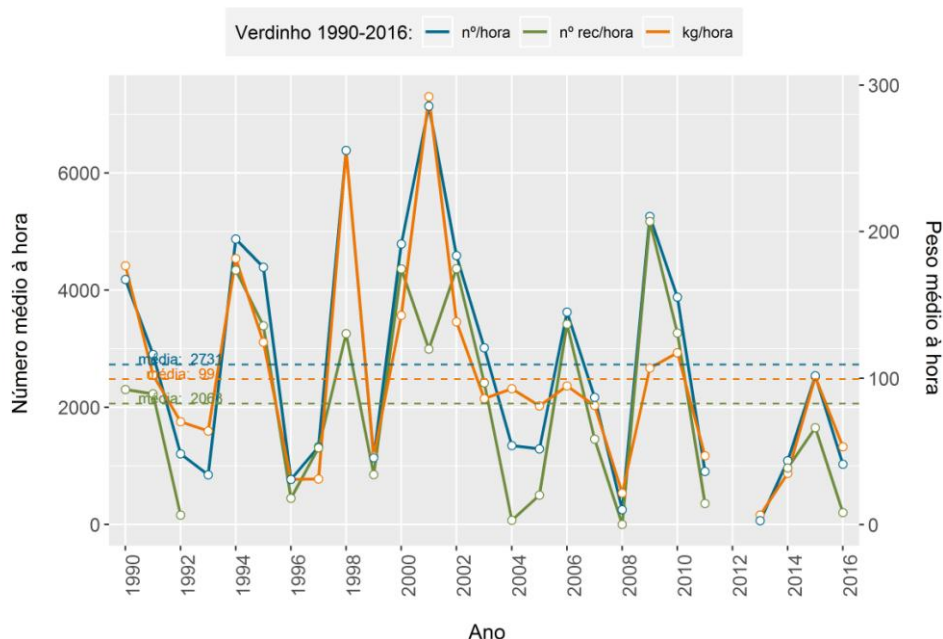


Figura 3.4.8 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/hora), abundância e recrutamento (nº/hora e rec/hora). Nota: em 2012 não houve campanha.

O comprimento médio (Figura 3.4.9) de 20,8cm em 2016, é superior ao comprimento médio registado em 2015 de 19,4 cm.

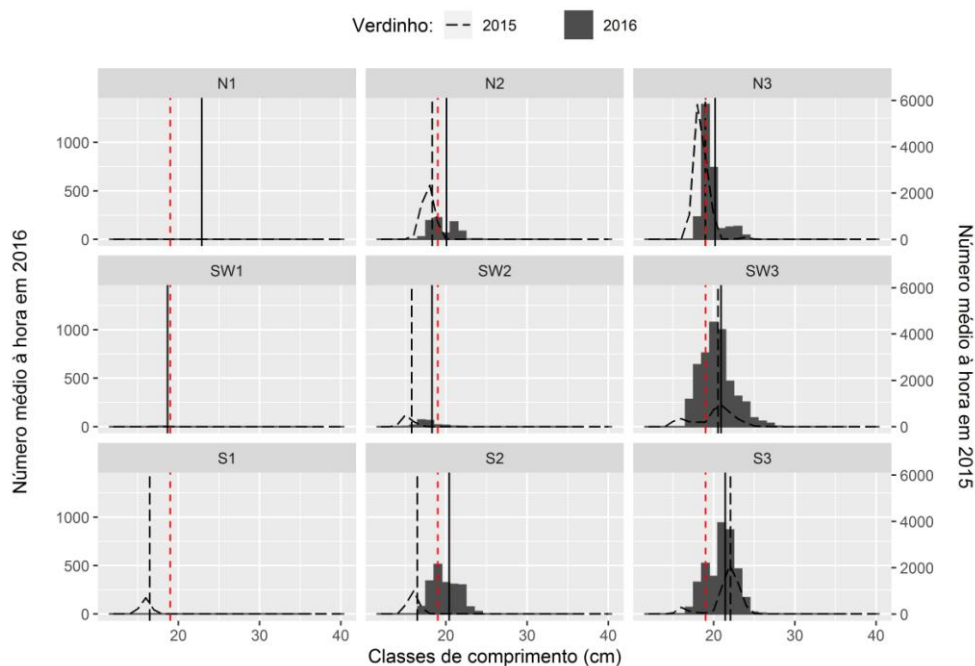


Figura 3.4.9 – Composição por comprimentos de verdelho em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2015 (linha tracejada) e 2016 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2016 (sólida), para o ano 2015 (tracejado grosso) e o comprimento a partir 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.

A sarda foi capturada (Figura 3.4.10) em todos os estratos de Zona/Profundidade, com um máximo de captura de 10700 ind/h, junto a Vila do Conde (N1). Esta captura foi principalmente constituída por recrutas.

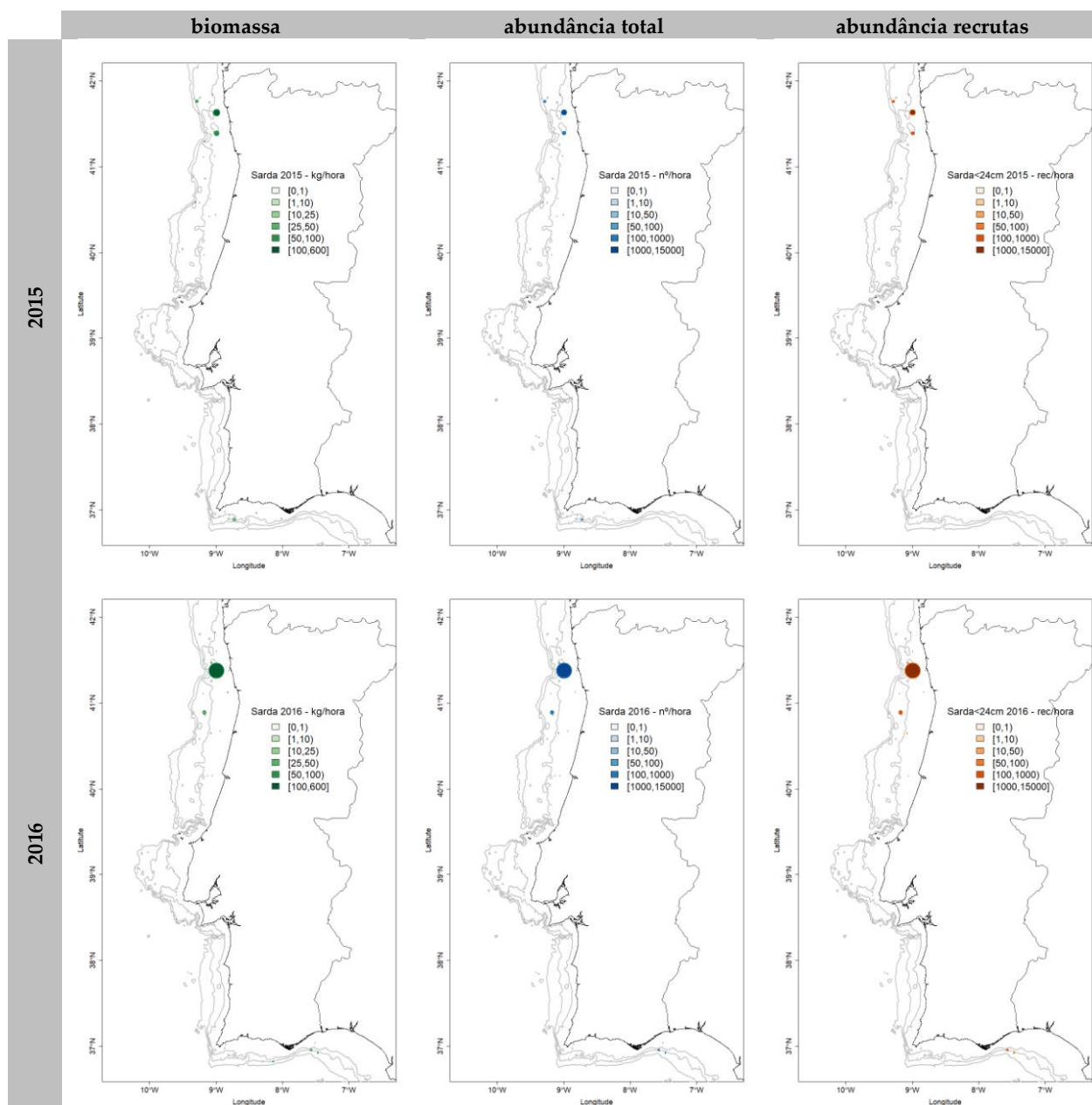


Figura 3.4.10 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel médio) e índice de abundância de recrutas (rec/hora – painel direito) calculados nas campanhas 2015 (painel superior) e 2016 (painel inferior).

A evolução das séries temporais (Figura 3.4.11) apresenta 4 picos de recrutamento ao longo da série. Os valores de 2016 (135 ind/h; 134 rec/h e 7 kg/h) são muito inferiores aos valores médios das séries, para o

período 1990-2016, de 239 ind/h, 216 rec/h e 17,6 kg/h, mas representam um aumento em relação a 2015 de 84% para o índice de biomassa e 173% e 201% para os índices de abundância total e de recrutamento.

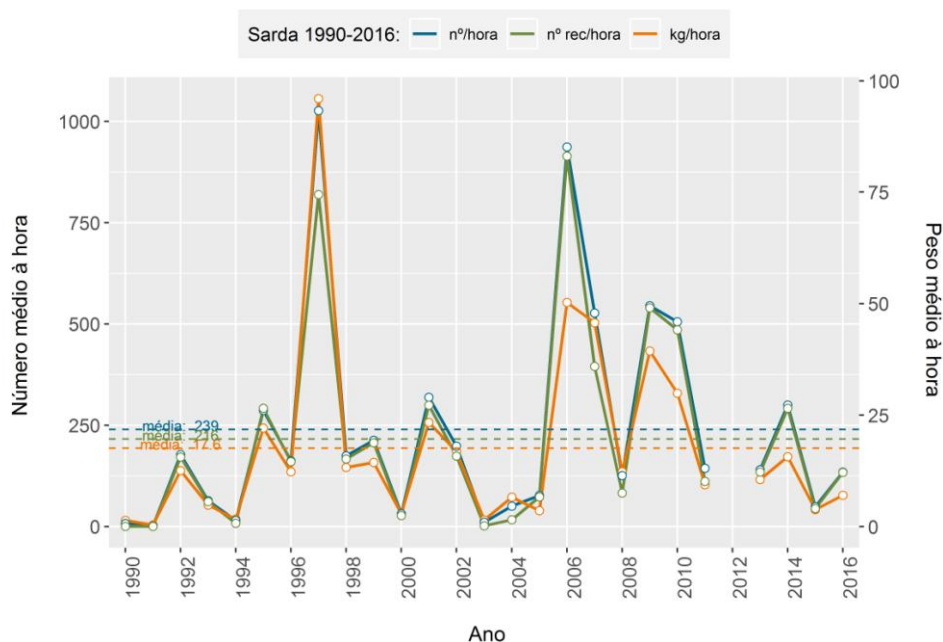


Figura 3.4.11 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/hora), abundância e recrutamento (nº/hora e rec/hora). Nota: em 2012 não houve campanha.

As distribuições de comprimento por Zona/Profundidade (Figura 3.4.12) mostram que as capturas são maioritariamente constituídas por recrutas (indivíduos de comprimento inferior a 24 cm). Este facto reflete-se no comprimento médio para a campanha de 20 cm.

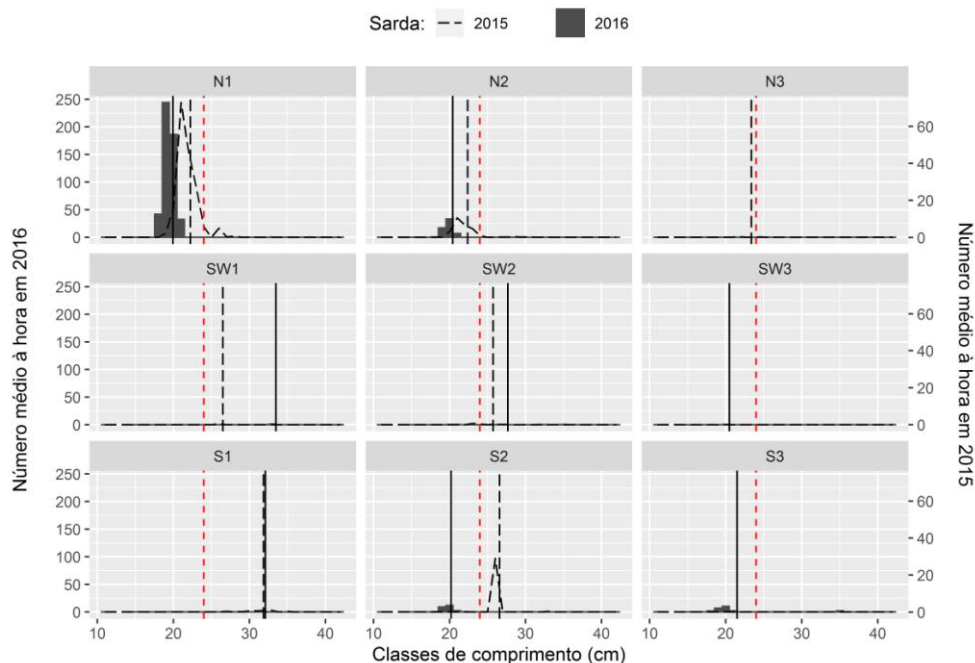


Figura 3.4.12 – Composição por comprimentos de sarda em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2015 (linha tracejada) e 2016 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2016 (sólida), para o ano 2015 (tracejado grosso) e o comprimento a partir 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 (Figura 3.4.13) foram nulas ou reduzidas na zona Norte e limitadas na zona Sudoeste entre os 20 e os 200 m de profundidade e foram, à semelhança da sarda, maioritariamente constituída por recrutas. A captura máxima registou-se no Algarve com 4050 ind/h.

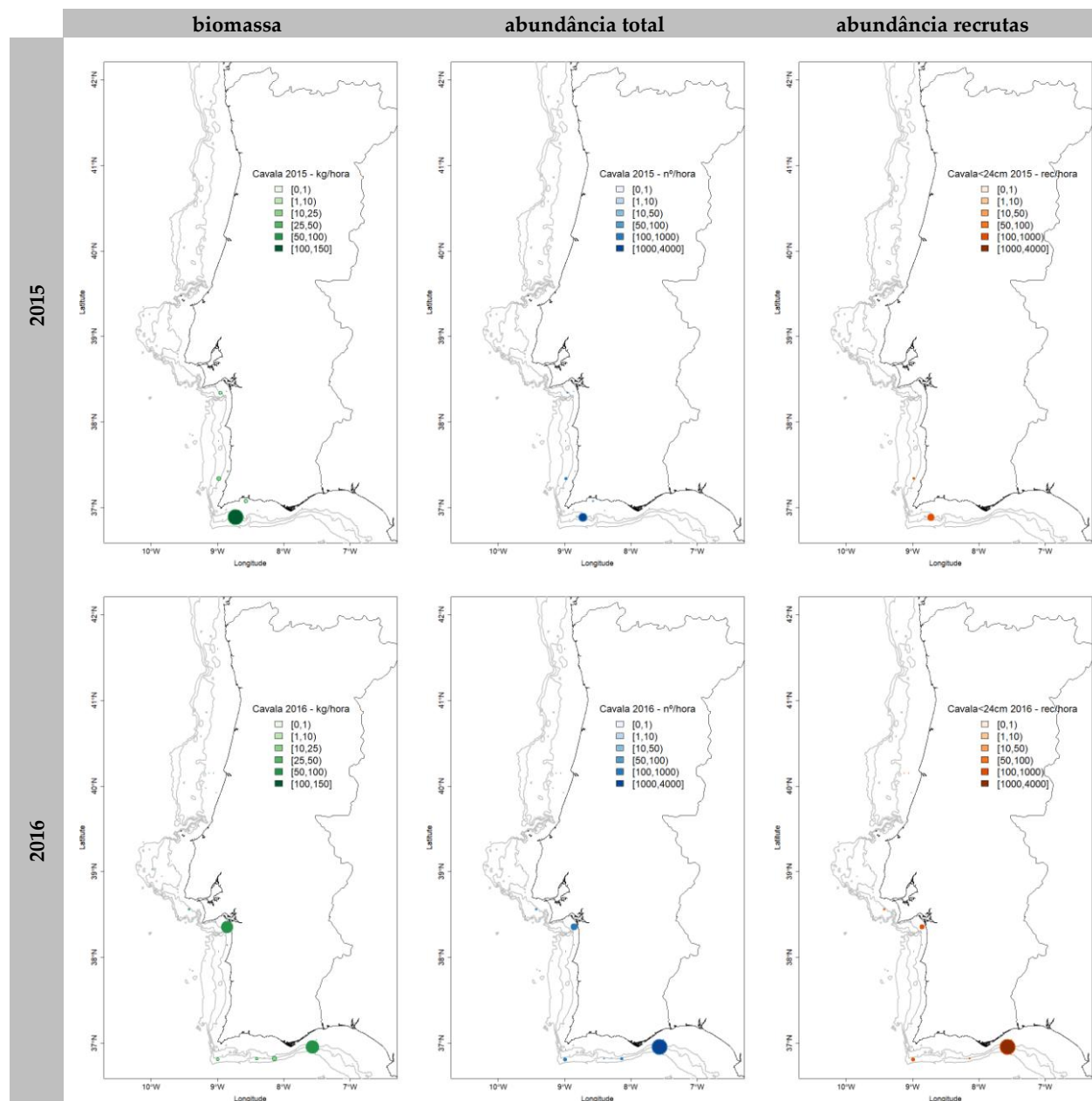


Figura 3.4.13 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel médio) e índice de abundância de recrutas (rec/hora – painel direito) calculados nas campanhas 2015 (painel superior) e 2016 (painel inferior).

A evolução das séries temporais (Figura 3.4.14) apresenta uma tendência decrescente nos últimos anos. Os valores de 2016 (20 ind/h; 17 rec/h e 0,8 kg/h) são muito inferiores, quase residuais, comparados com

os valores médios das séries para o período 1990-2016, de 104 ind/h, 95 rec/h e 6,6 kg/h, apesar do aumento de 88% no índice de abundância total e de 187% no índice de abundância de recrutas, em relação a 2015. O índice de biomassa reduziu-se 30%, o que é coincidente com a entrada de recrutas.

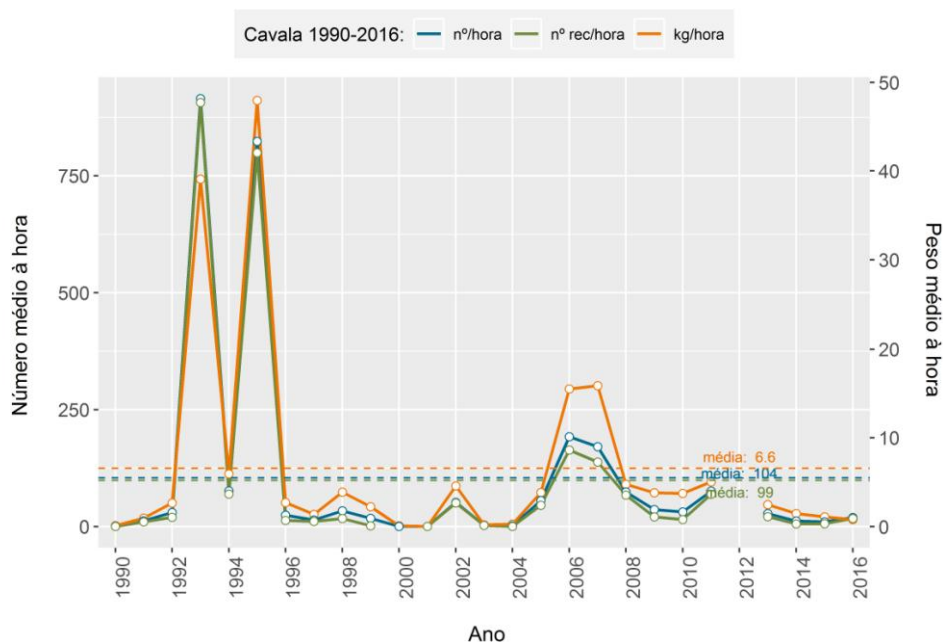


Figura 3.4.14 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/hora), abundância e recrutamento (nº/hora e rec/hora). Nota: em 2012 não houve campanha.

As distribuições de comprimento por Zona/Profundidade (Figura 3.4.15) mostram que as capturas são maioritariamente constituídas por recrutas (indivíduos de comprimento inferior a 24 cm). Este facto reflete-se no comprimento médio para a campanha de 16,6 cm. Em 2015 o comprimento médio foi de 23,5 cm.

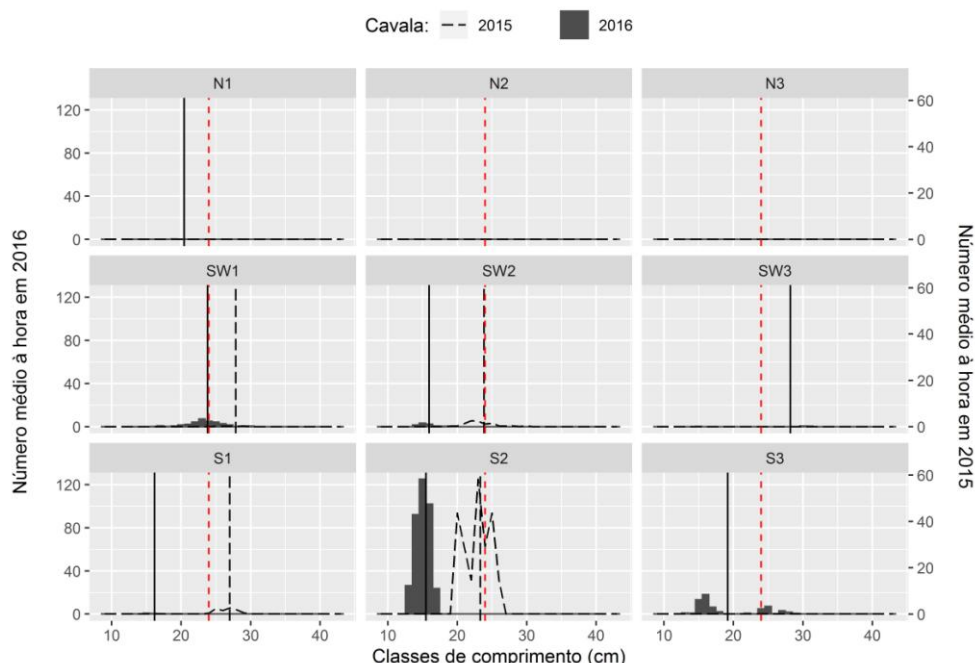


Figura 3.4.15 – Composição por comprimentos de cavala em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2015 (linha tracejada) e 2016 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2016 (sólida), para o ano 2015 (tracejado grosso) e o comprimento a partir 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, ocorrendo apenas na zona Sul. O máximo apresentado foi de 18 mil ind/h e 1,4 ton/h, ao largo de Quarteira.

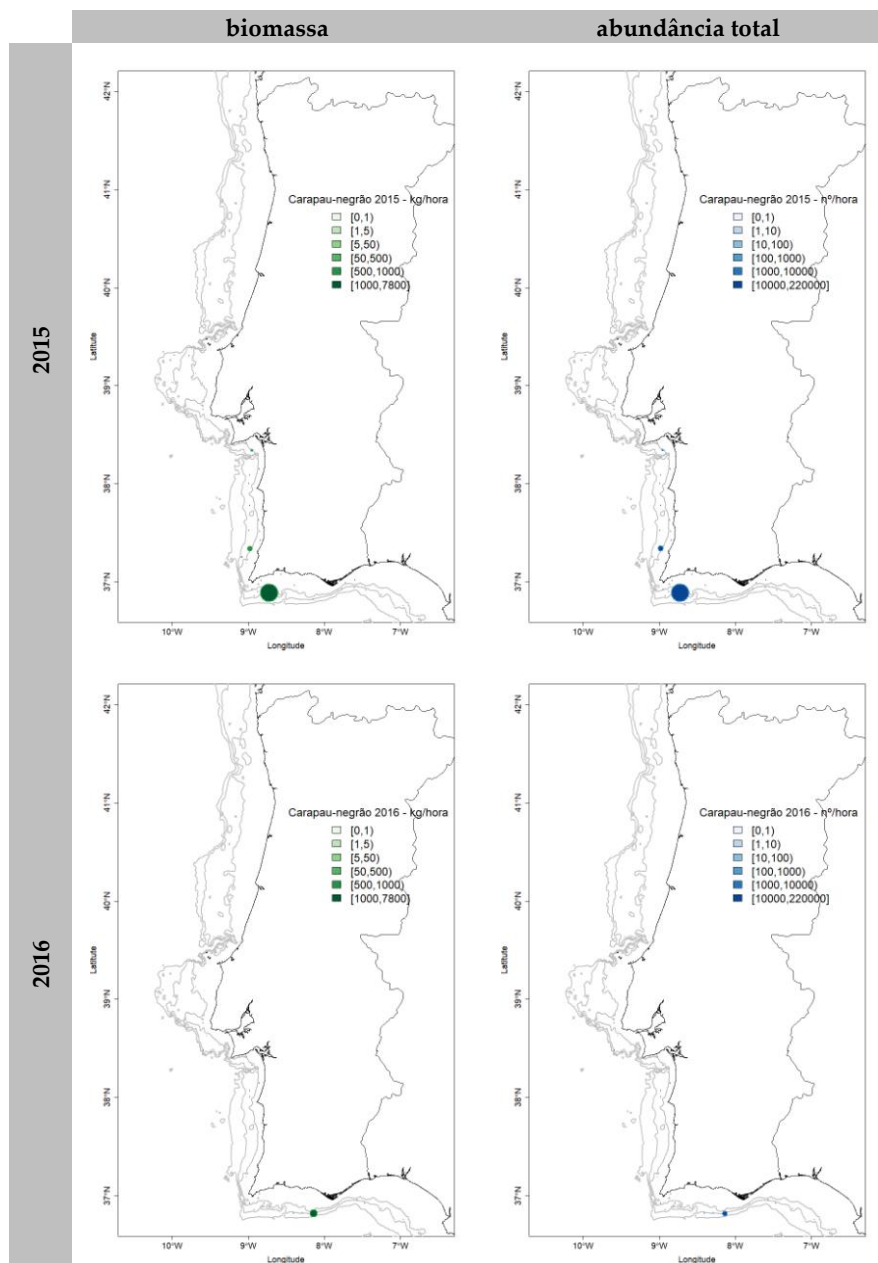


Figura 3.5.1 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2015 (painel superior) e 2016 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.2), mostram uma queda dos índices, a rondar os 90% em relação a 2015, para valores de 78 ind/h e 6,4 kg/h, valores muito inferiores às médias de 478 ind/h e 16,3 kg/h para o período 1990-2016.

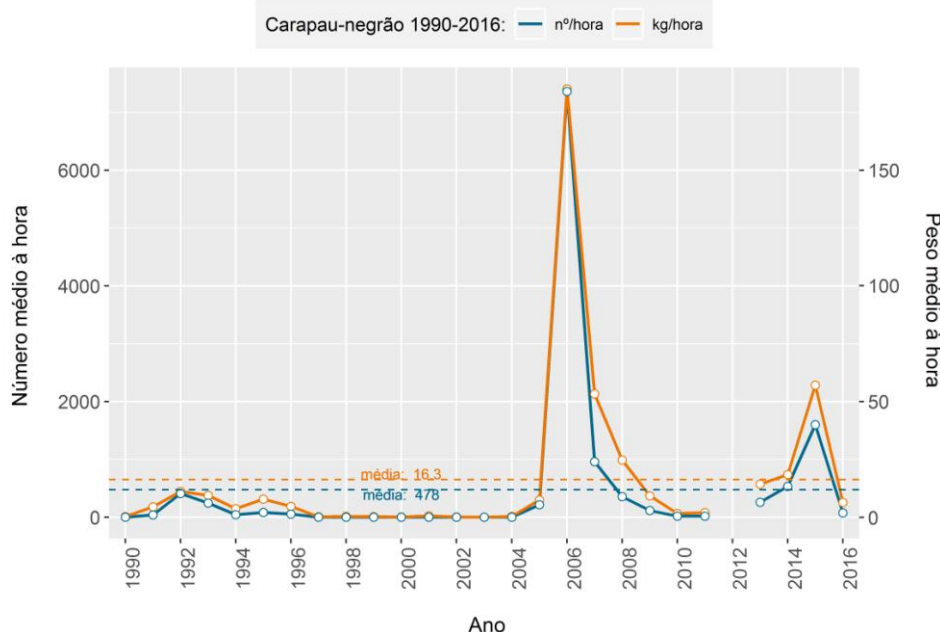


Figura 3.5.2 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

A distribuição por comprimentos (Figura 3.5.3) mostra um aumento dos comprimentos médios em todos os estratos, entre 2015 e 2016, com o comprimento médio da campanha a passar de 16,5 para 21,6 cm.

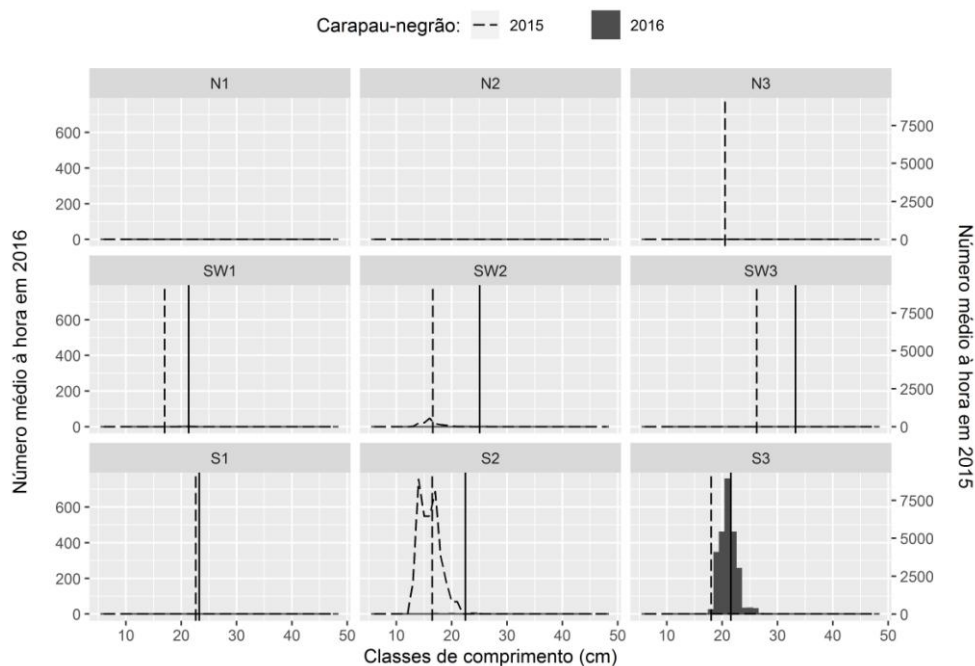


Figura 3.5.3 – Composição por comprimentos de carapau-negrão em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2015 (linha tracejada) e 2016 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2016 (sólida) e para o ano 2015 (tracejado grosso), na zona/profundidade 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, com algumas capturas na zona Sudoeste, nas profundidades entre os 20 e 200 m. Não se registaram capturas na zona Sul e no estrato de maior profundidade (200-500m).

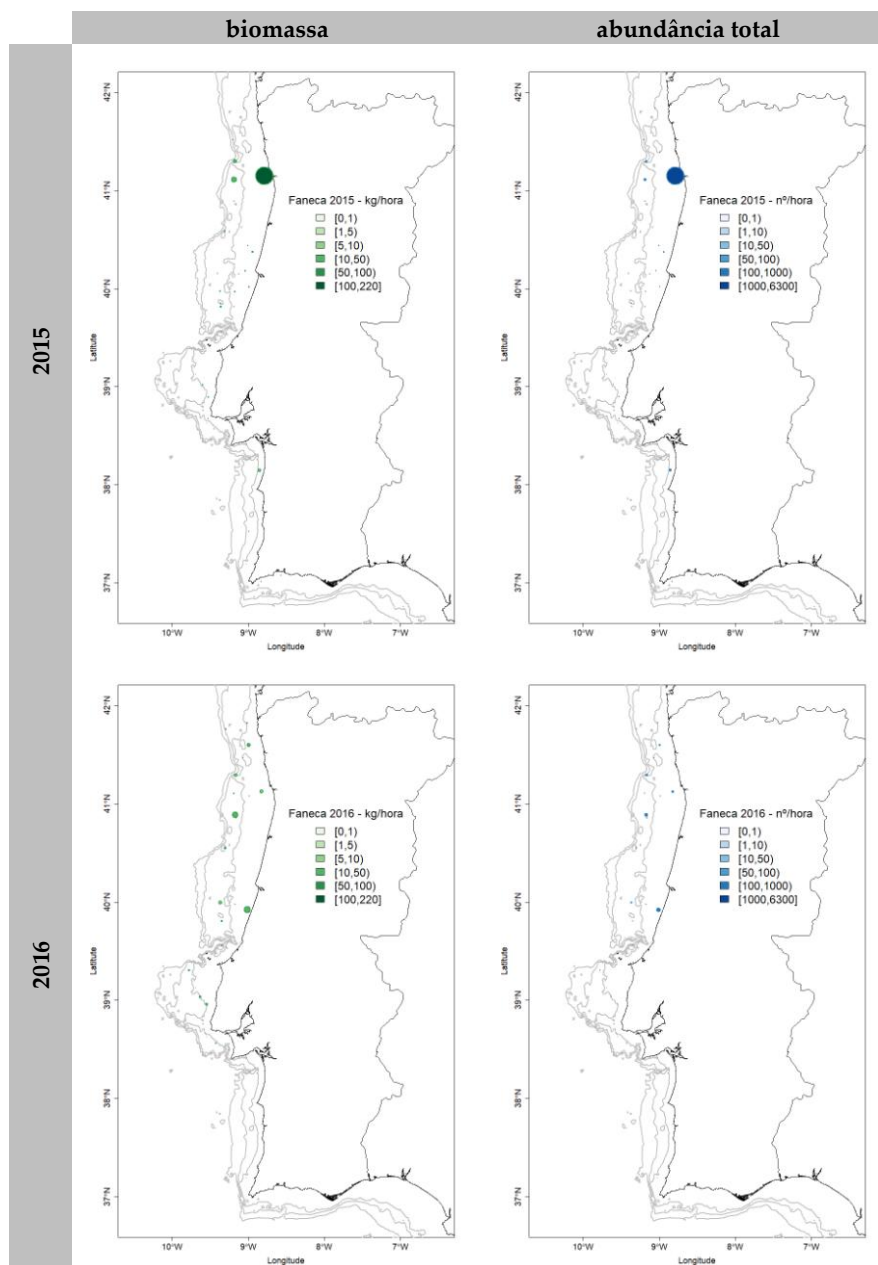


Figura 3.5.4 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2015 (painel superior) e 2016 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.5) mostram uma redução dos índices de 2015 para 2016, em 44% no índice de biomassa e 80% no índice de abundância, para valores de 18 ind/h e 2,1 kg/h, abaixo dos valores médios de 50 ind/h e 3,3 kg/h para o período 1990-2016. O valor máximo da série foi registado em 2011 com 272 ind/h e 17,5 kg/h.

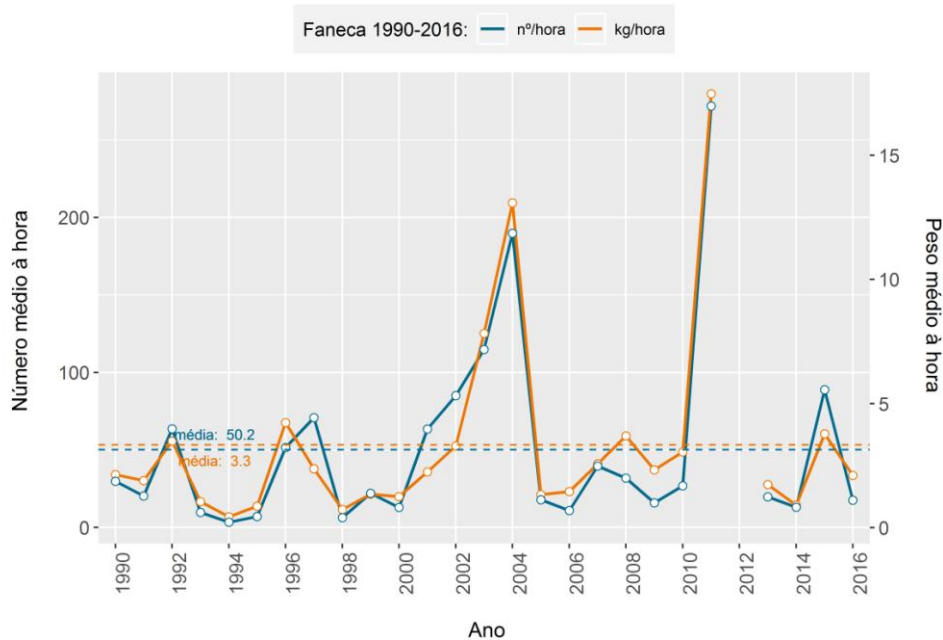


Figura 3.5.5 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.6) diferem de 2015, na zona Norte estrato 20-100 m, com um deslocamento da moda, dos 14 para os 20 cm. O comprimento médio na campanha foi de 21,7cm, muito superior aos 15,3 cm de 2015.

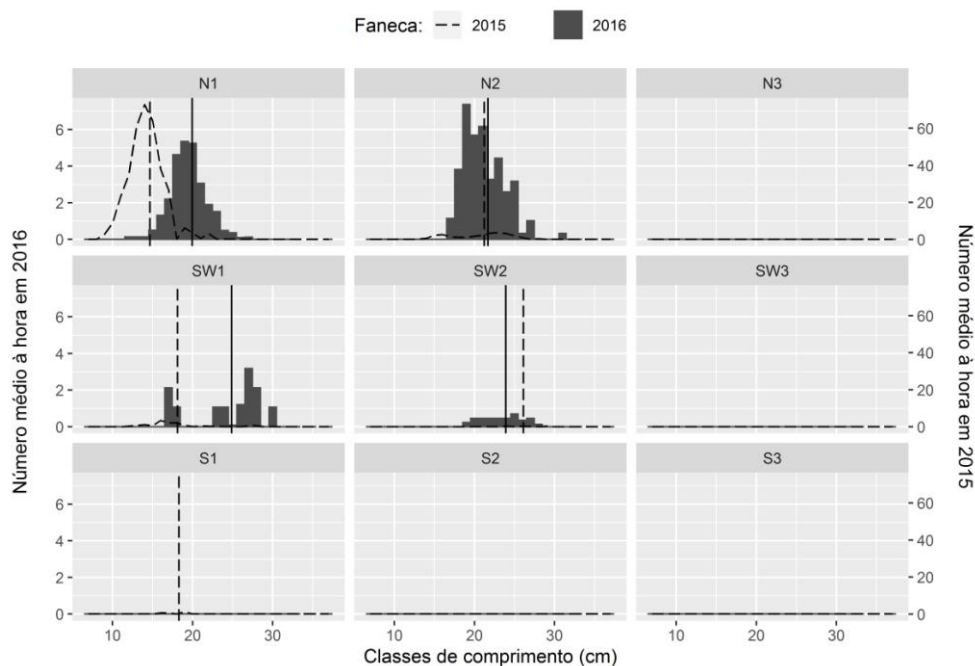


Figura 3.5.6 – Composição por comprimentos de faneca em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2015 (linha tracejada) e 2016 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2016 (sólida) e para o ano 2015 (tracejado grosso), na zona/profundidade correspondente (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, com prevalência das profundidades acima dos 100 m. O cantarilho ocorreu em 47% das estações realizadas, sendo uma das espécies que mais regularmente são capturadas na campanha.

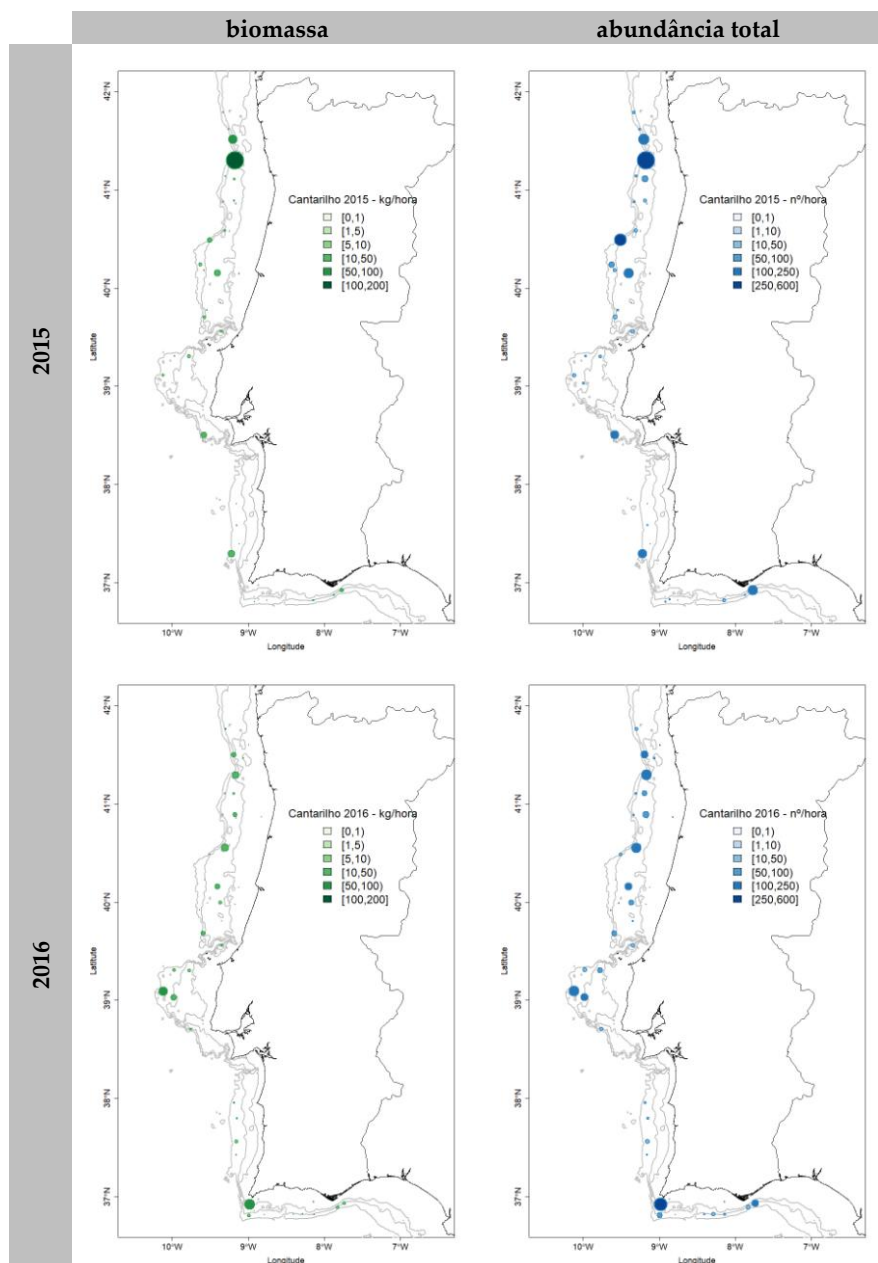


Figura 3.5.7 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2015 (painel superior) e 2016 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.8) mostram uma tendência crescente dos índices, para valores de 29 ind/h e 5,2 kg/h, acima dos valores médios de 12 ind/h e 1,5 kg/h para o período 1990-2016.

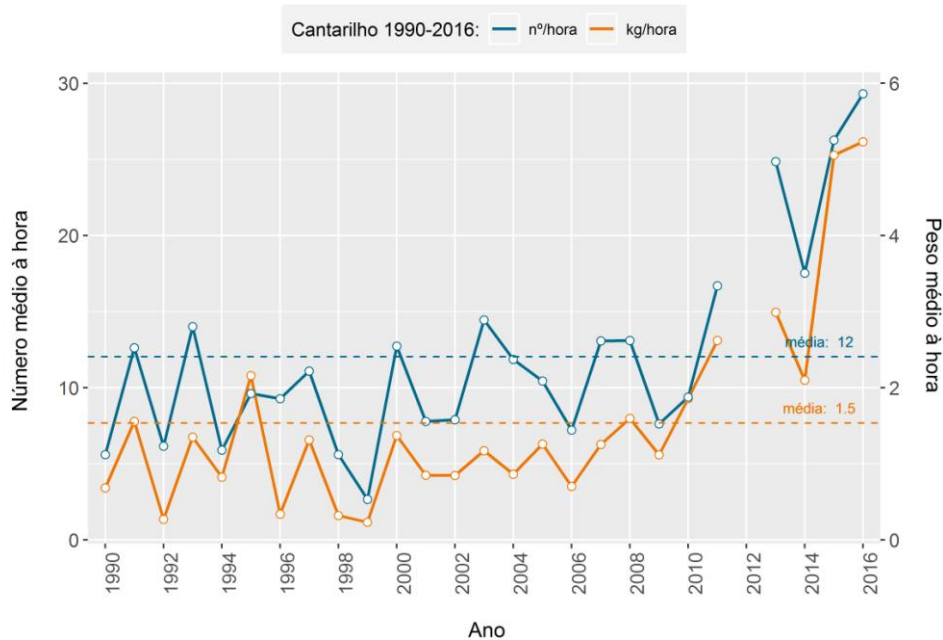


Figura 3.5.8 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.9) diferem de 2015, no comprimento médio da campanha de 18,6 para 20,5 cm, mas com padrões semelhantes.

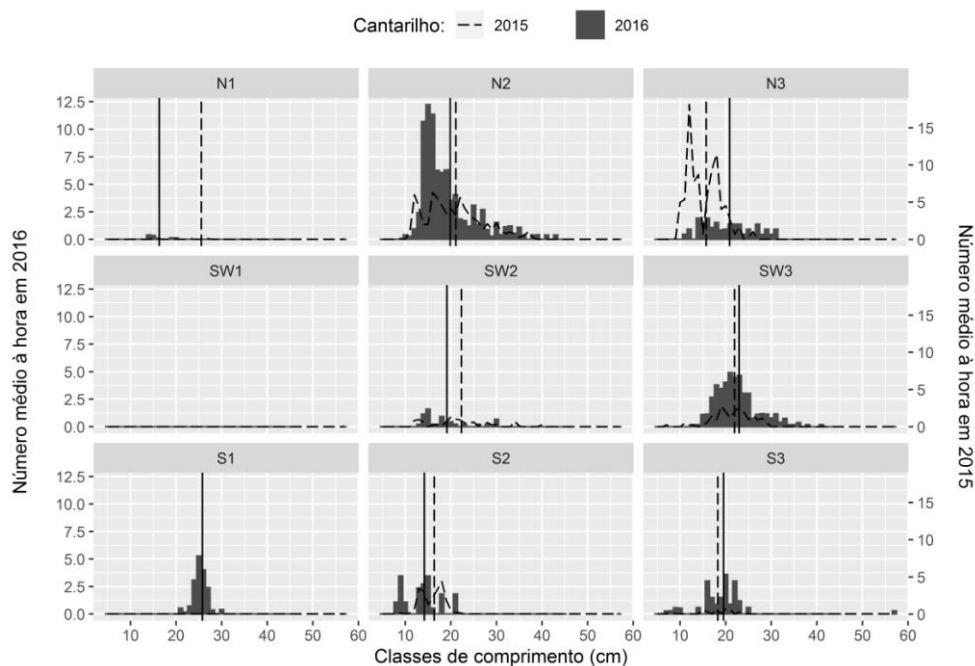


Figura 3.5.9 – Composição por comprimentos de cantarilho em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2015 (linha tracejada) e 2016 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2016 (sólida) e para o ano 2015 (tracejado grosso), na zona/profundidade 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 e Sul, nos estratos de menores profundidades, embora com capturas mais reduzidas.

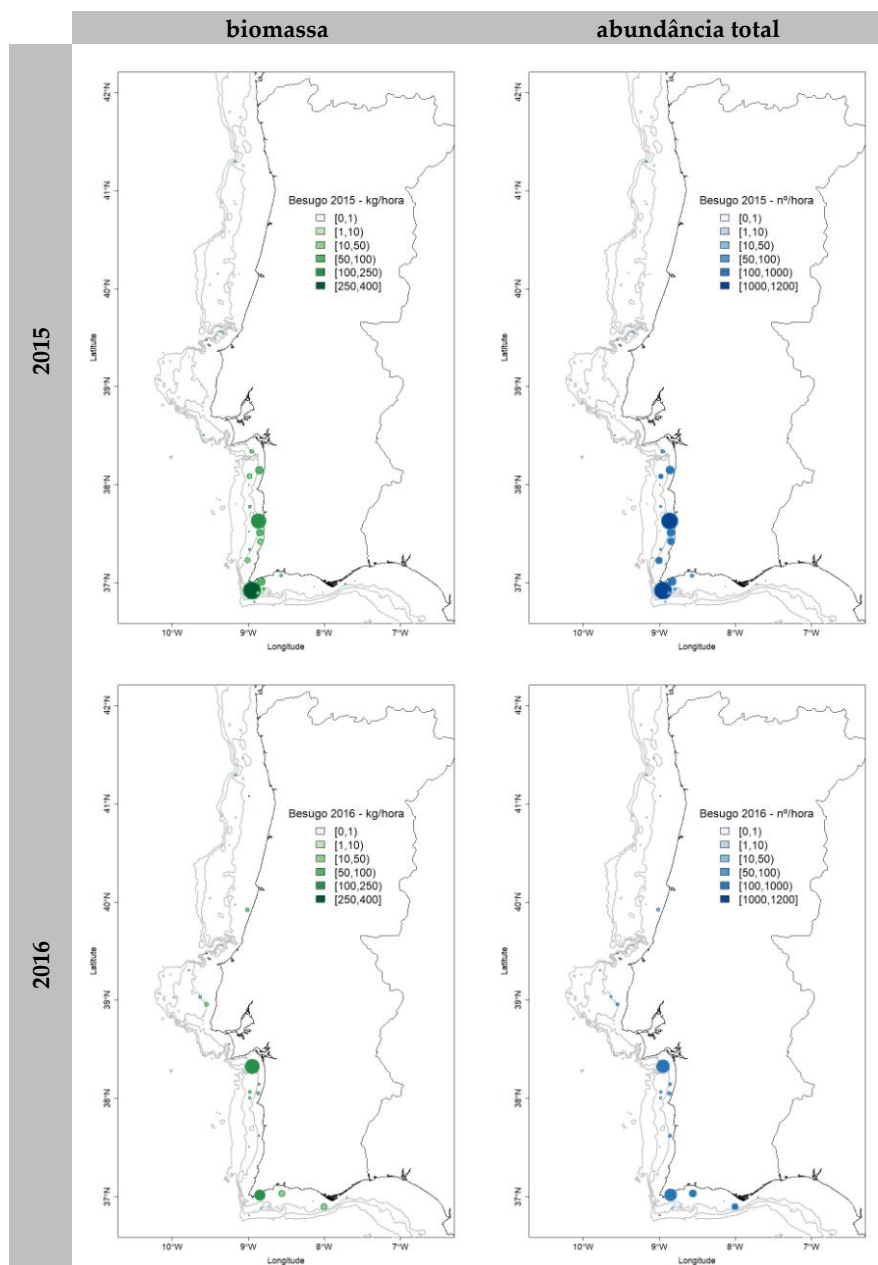


Figura 3.5.10 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2015 (painel superior) e 2016 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.11) mostram que, após uma tendência crescente, os índices caíram em 2015 e 2016, apesar de um aumento de 3% no índice de biomassa. Os valores de 2016 são de 18 ind/h e 5,4 kg/h, abaixo das médias de 36 ind/h e 6,8 kg/h para o período 1990-2016.

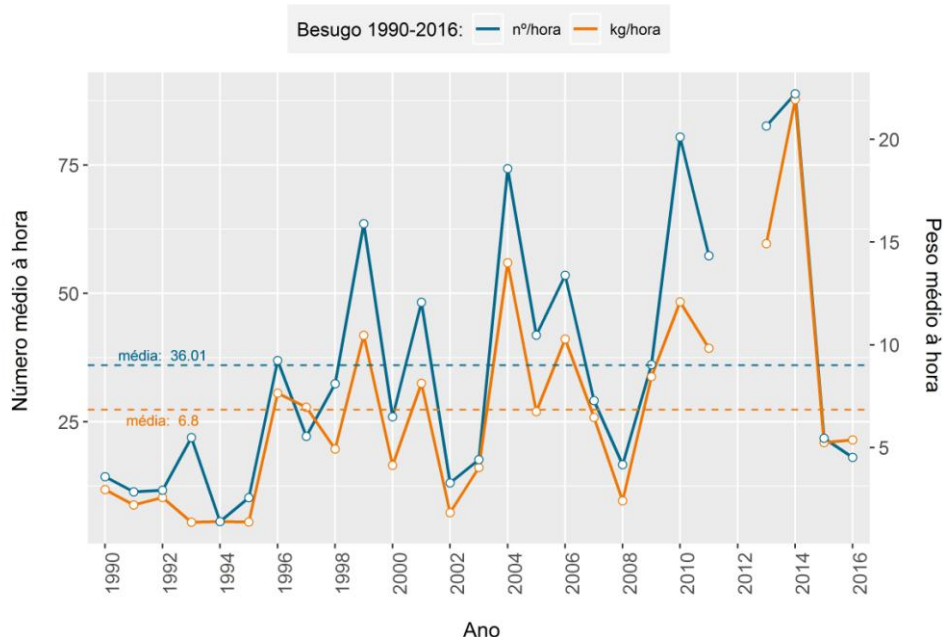


Figura 3.5.11 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.12), apresentam distribuições semelhantes às de 2015, assim como o comprimento médio na campanha de 27 cm em 2016 e de 25,9 cm de 2015.

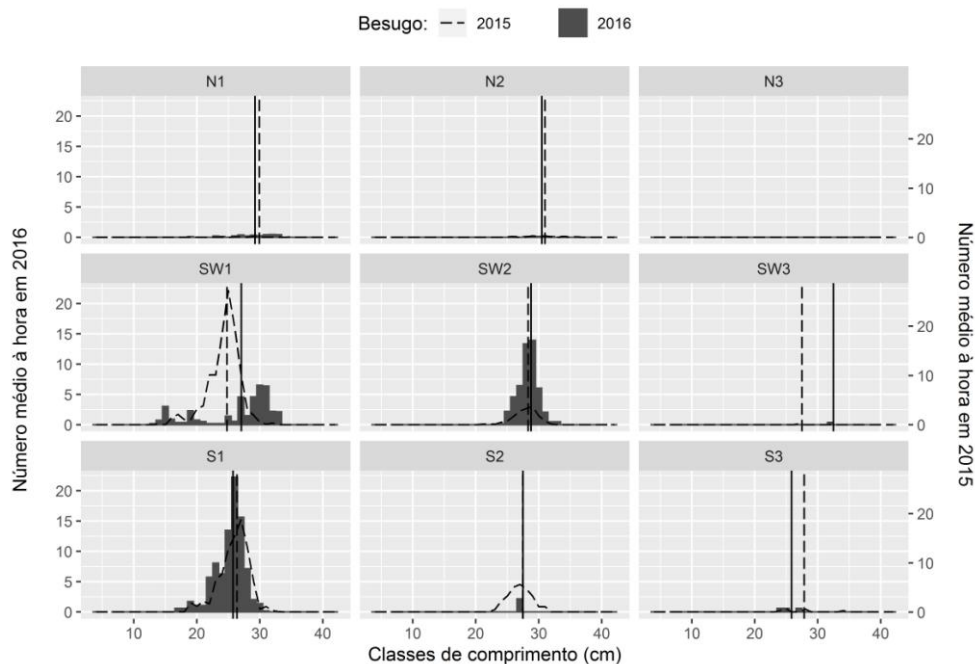


Figura 3.5.12 – Composição por comprimentos de besugo em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2015 (linha tracejada) e 2016 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2016 (sólida) e para o ano 2015 (tracejado grosso), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3)).

3.5.5 Peixe-galo (*Zeus faber*)

O peixe-galo distribuiu-se por toda a costa continental portuguesa (Figura 3.5.13), preferencialmente no estrato entre os 100 e os 200 m, e está presente em 56% das estações amostradas.

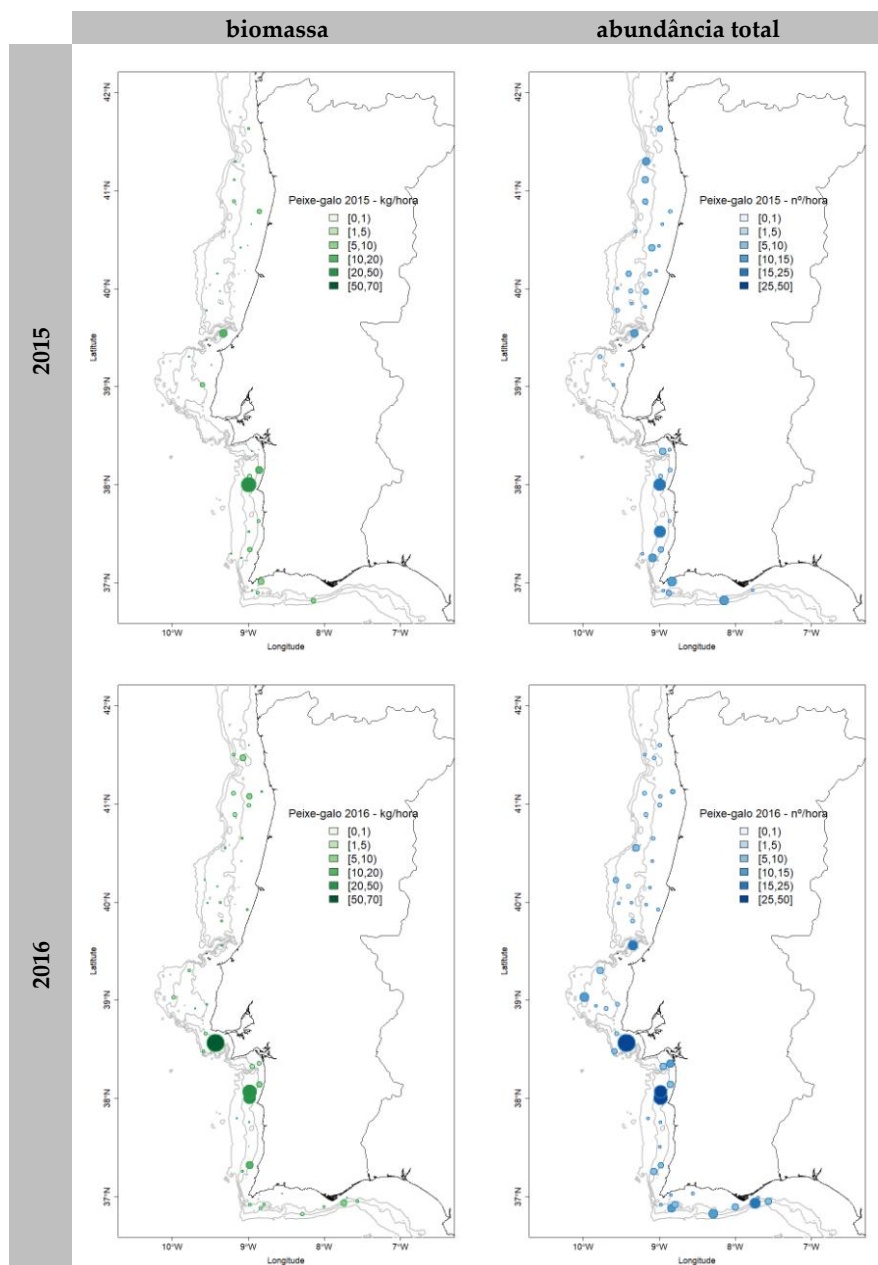


Figura 3.5.13 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2015 (painel superior) e 2016 (painel inferior).

Entre 1998 e 2013 as séries temporais (Figura 3.5.14) apresentaram uma tendência crescente, que se inverteu em 2014 e 2015, recuperando em 2016 para valores de 4 ind/h e 2,1 kg/h, acima das médias de 3,7 ind/h e 1,5 kg/h para o período 1990-2016.

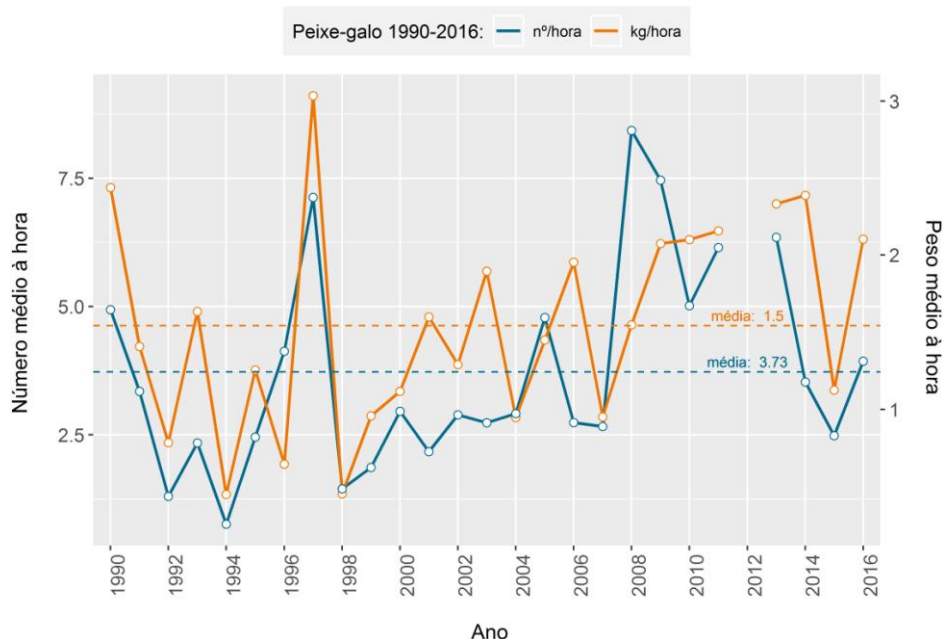


Figura 3.5.14 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.15) são geralmente amplas, tendo variado, em 2016 entre os 9 e os 57 cm. O facto de as capturas serem reduzidas em cada estação, não permite que seja visível uma distribuição nas composições por comprimentos. O comprimento médio na campanha foi de 27,5 cm.

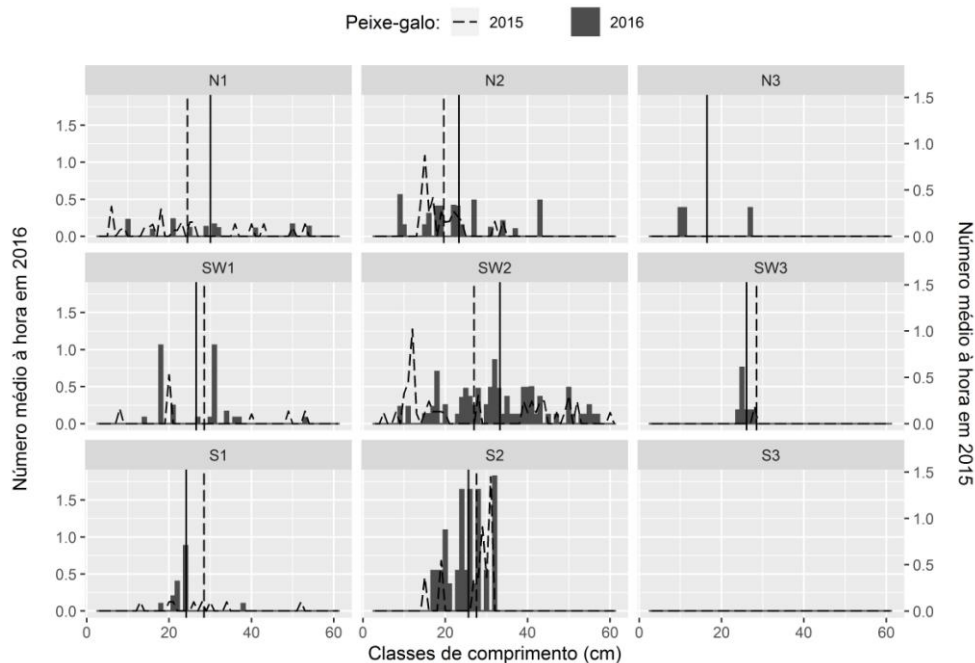


Figura 3.5.15 – Composição por comprimentos de peixe-galo em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2015 (linha tracejada) e 2016 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2016 (sólida) e para o ano 2015 (tracejado grosso), na zona/profundidade 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 no estrato de profundidade dos 200 aos 500 m. As estimativas calculadas para crustáceos não são apresentadas neste relatório por sexo devido aos baixos rendimentos apresentados.

O lagostim distribuiu-se preferencialmente nas zonas Sudoeste e Sul, em profundidades acima dos 300 m (Figura 3.5.16). Em 2016, as capturas na zona Norte (N1, N2 e N3) e nos estratos dos 20 aos 200 m (SW1, SW2, S1 e S3) foram reduzidas ou inexistentes.

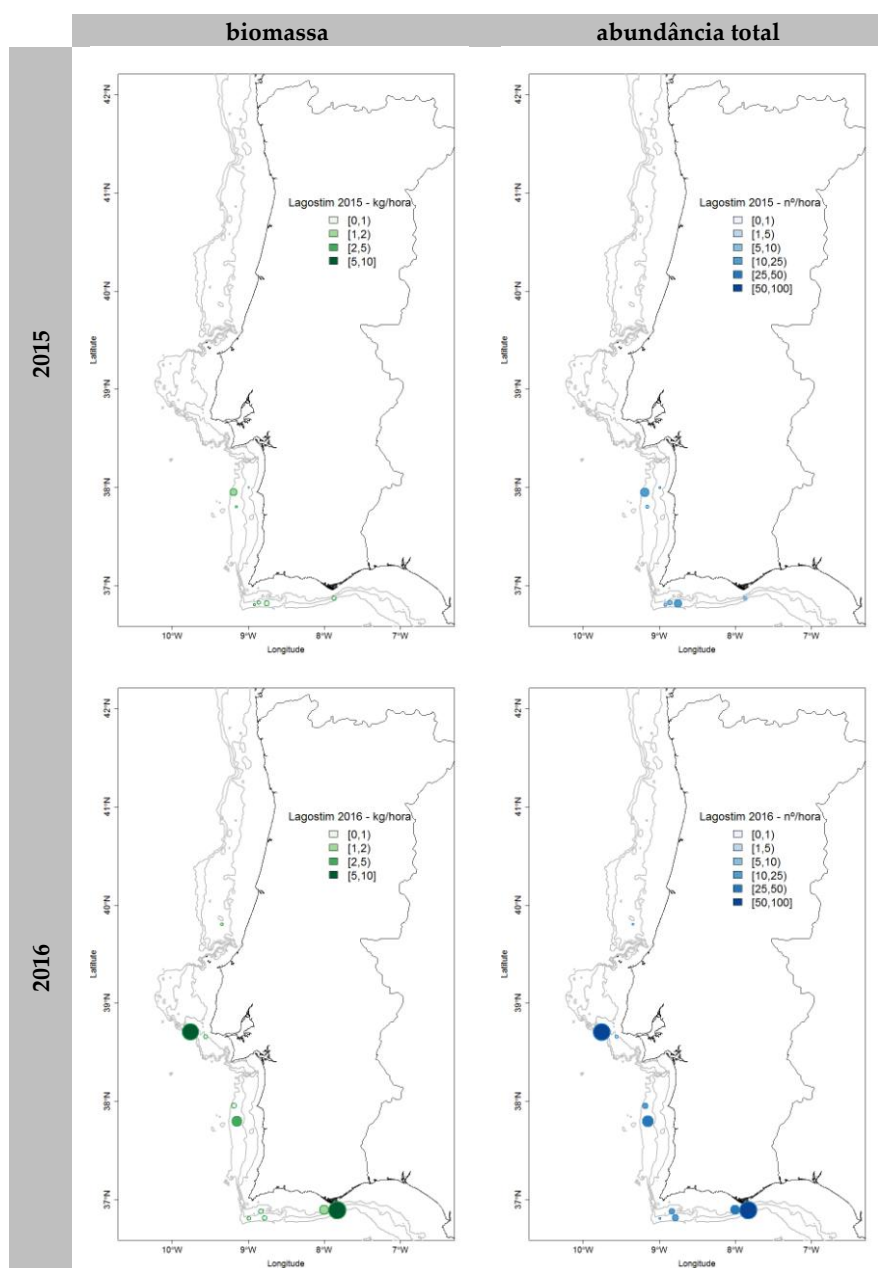


Figura 3.5.16 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2015 (painel superior) e 2016 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.17) não revelam nenhuma tendência dos índices. Para 2016, os valores estimados são de 16 ind/h e 0,9 kg/h, acima dos valores médios de 11,1 ind/h e 0,45 kg/h para o período 1990-2016.

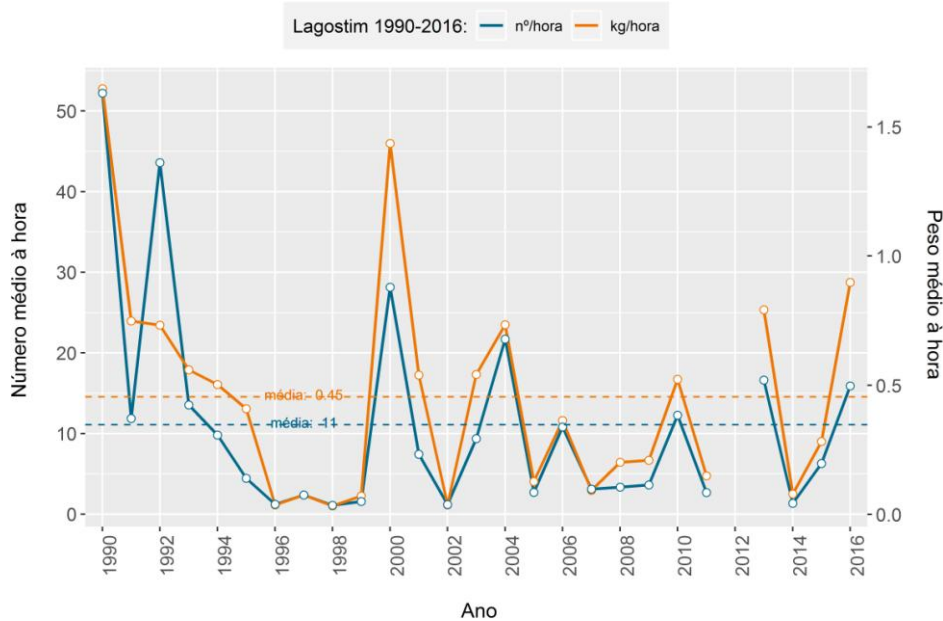


Figura 3.5.17 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.18) apresentam estrutura semelhantes em 2015 e 2016 nos estratos SW3 e S3. O comprimento de carapaça médio calculado para a campanha foi de 42,9 mm.

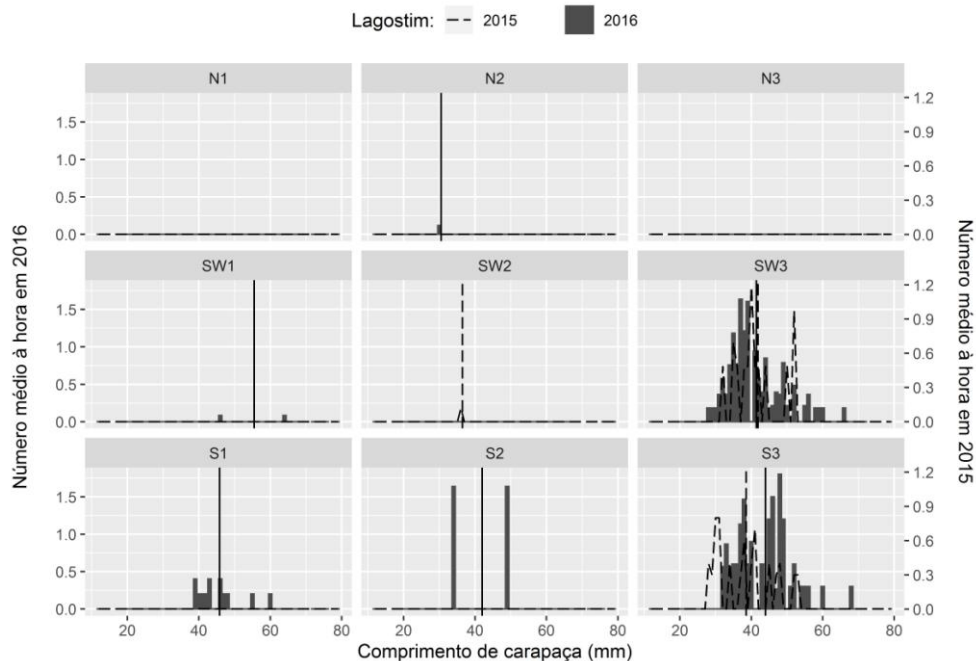


Figura 3.5.18 – Composição por comprimentos de lagostim em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2015 (linha tracejada) e 2016 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2016 (sólida) e para o ano 2015 (tracejado grosso), na zona/profundidade 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 na zona Norte e nos estratos SW1, SW2 e S1.

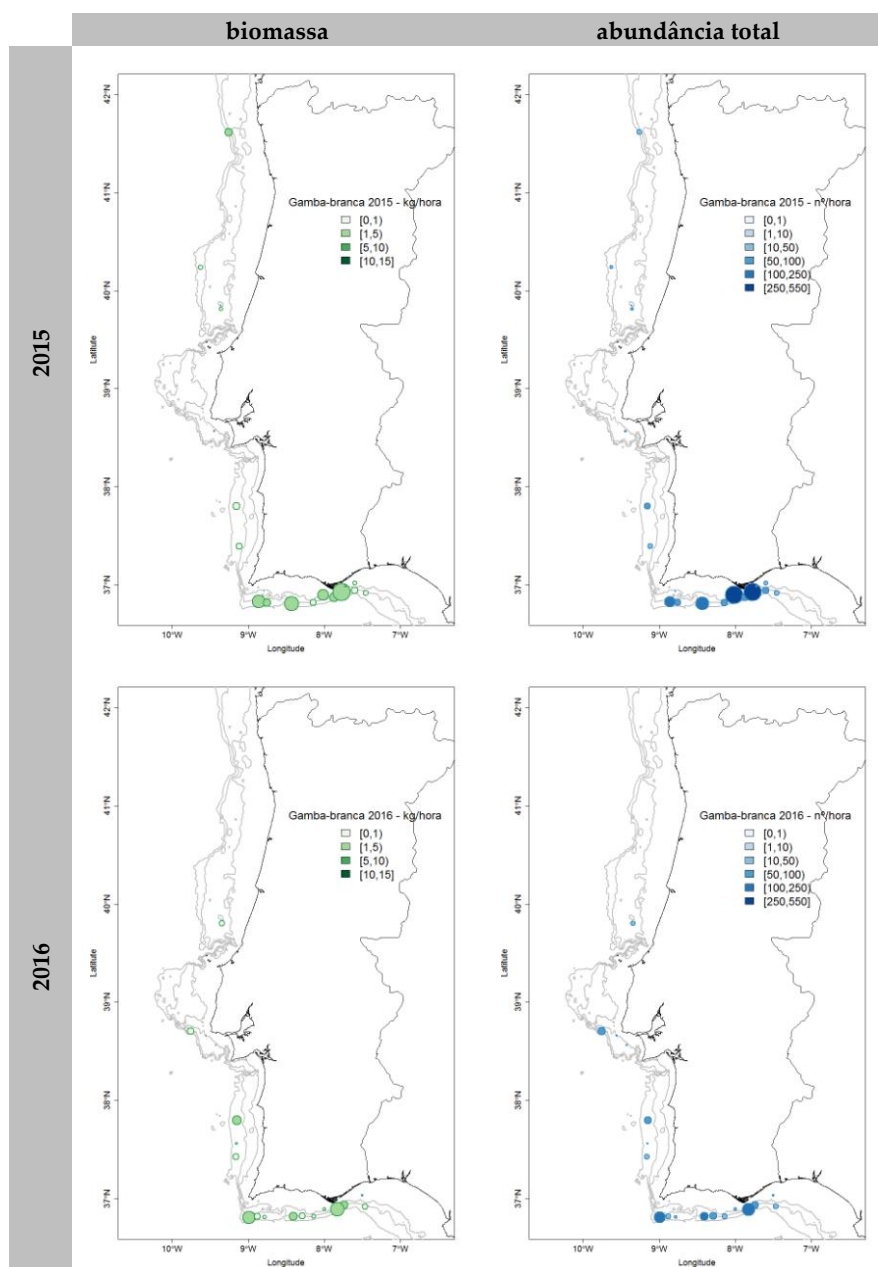


Figura 3.5.19 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2015 (painel superior) e 2016 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.20) revelam uma tendência decrescente desde 2008, com as estimativas de 2016 (7 ind/h e 0,1 kg/h) e dos últimos 7 anos abaixo dos valores médios de 36 ind/h e 0,3 kg/h para o período 1990-2016.

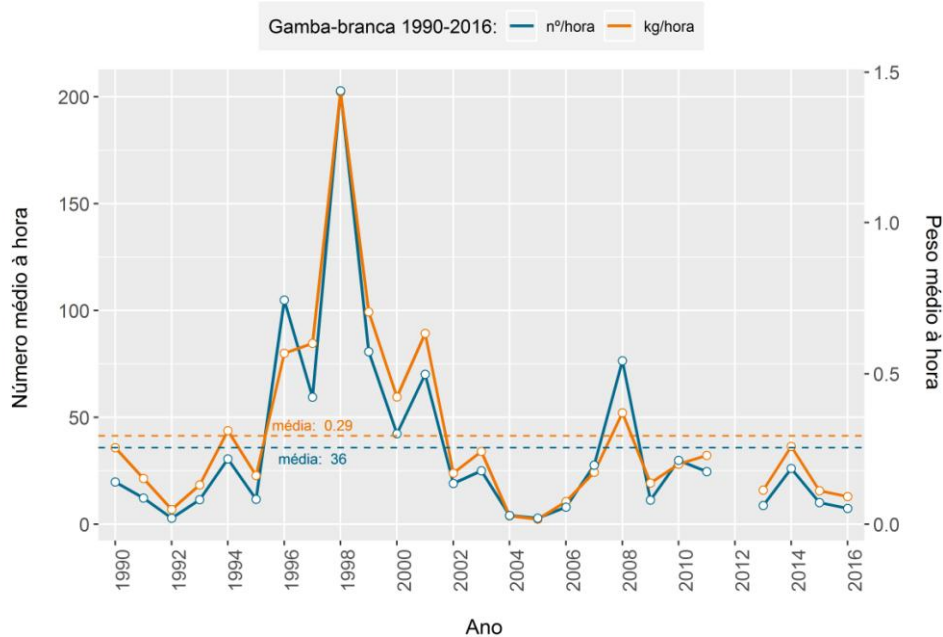


Figura 3.5.20 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.12) apresentam distribuições bimodais em S2 e S3, que correspondem às distribuições de comprimentos de machos (menores) e fêmeas (maiores). O comprimento de carapaça médio calculado para a campanha foi de 28 mm.

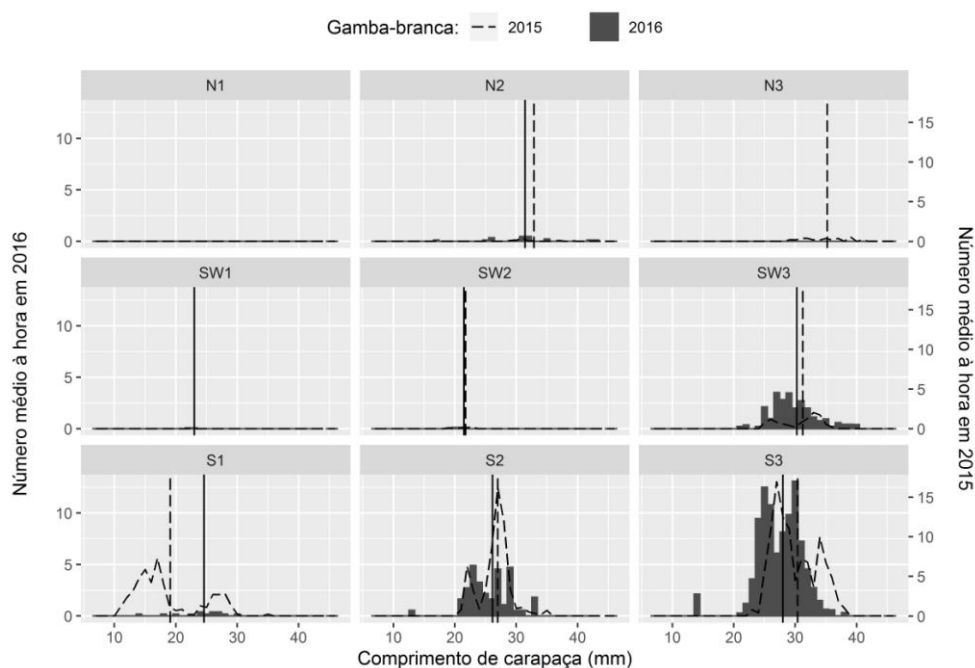


Figura 3.5.21 – Composição por comprimentos de gamba-branca em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2015 (linha tracejada) e 2016 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2016 (sólida) e para o ano 2015 (tracejado grosso), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3).

3.5.8 Lula-vulgar (*Loligo vulgaris*)

A distribuição geográfica das capturas de lula-vulgar (Figura 3.5.22) mostra uma diminuição nas capturas de 2016 em relação a 2015, em toda a costa continental portuguesa. As capturas foram principalmente registadas no estrato de menores profundidades, dos 20 aos 100 m.

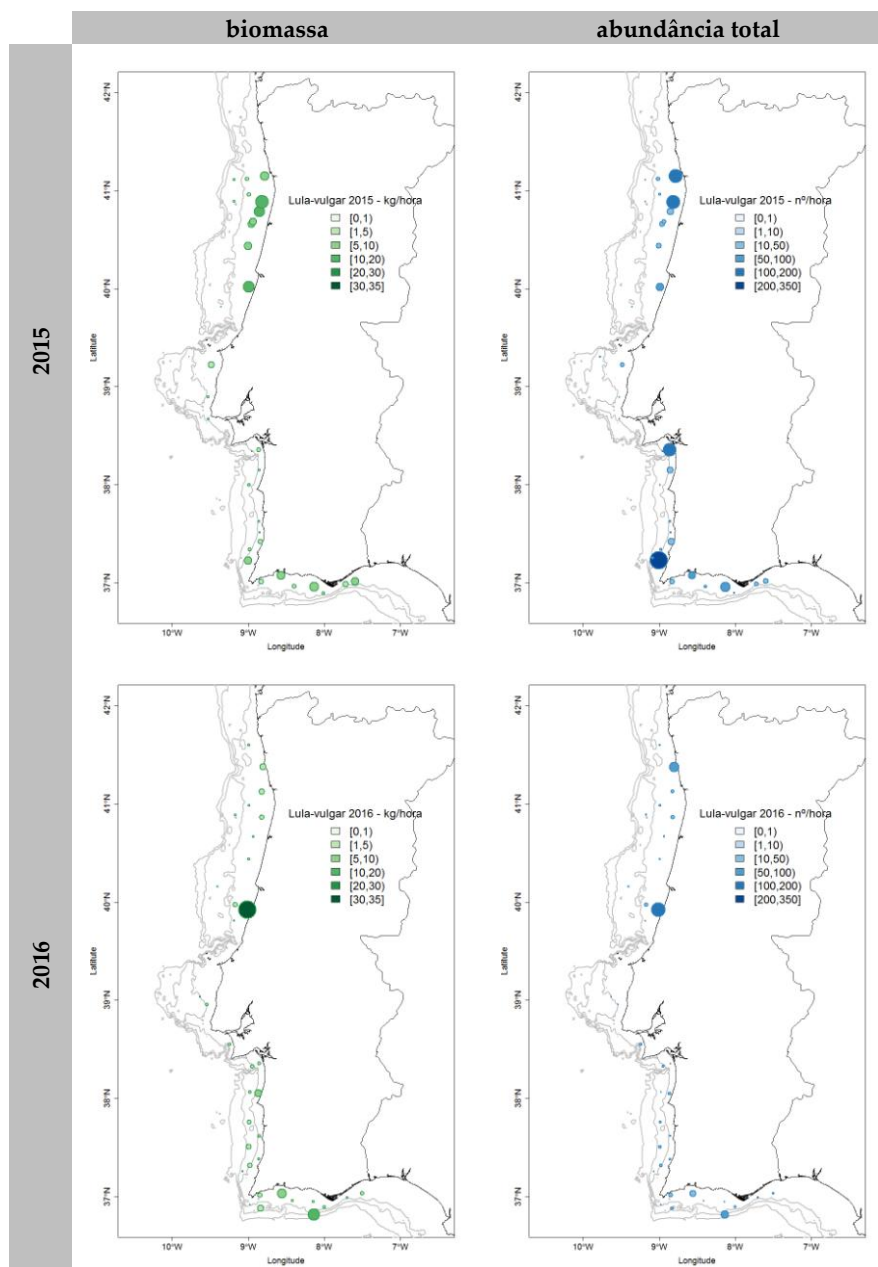


Figura 3.5.22 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2015 (painel superior) e 2016 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.23) mostram uma quebra de 21% no índice de biomassa (de 14,4 kg/h para 1,1 kg/h) e de 60% no índice de abundância (de 15,4 ind/h para 6,2 ind/h), de 2015 para 2016, no entanto estes valores estão próximos dos valores médios de 6,4 ind/h e 0,7 kg/h para o período 1990-2016.

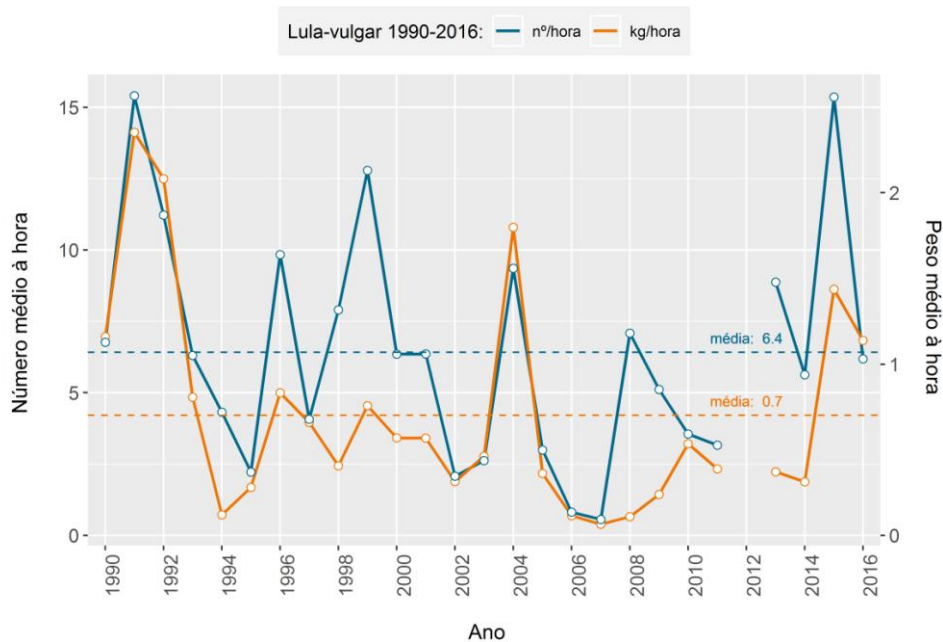


Figura 3.5.23 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.24) não revelam nenhuma estrutura em particular. O comprimento médio para a campanha foi de 18,8 cm.

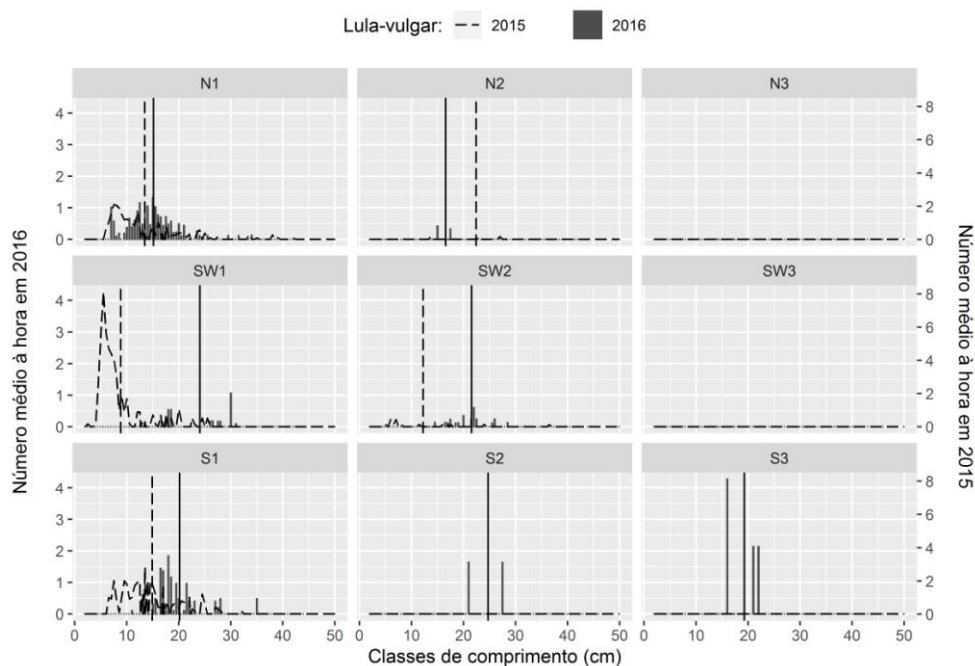


Figura 3.5.24 – Composição por comprimentos de lula-vulgar em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2015 (linha tracejada) e 2016 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2016 (sólida) e para o ano 2015 (tracejado grosso), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3)).

3.5.9 Pota-voadora (*Illex coindetii*)

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

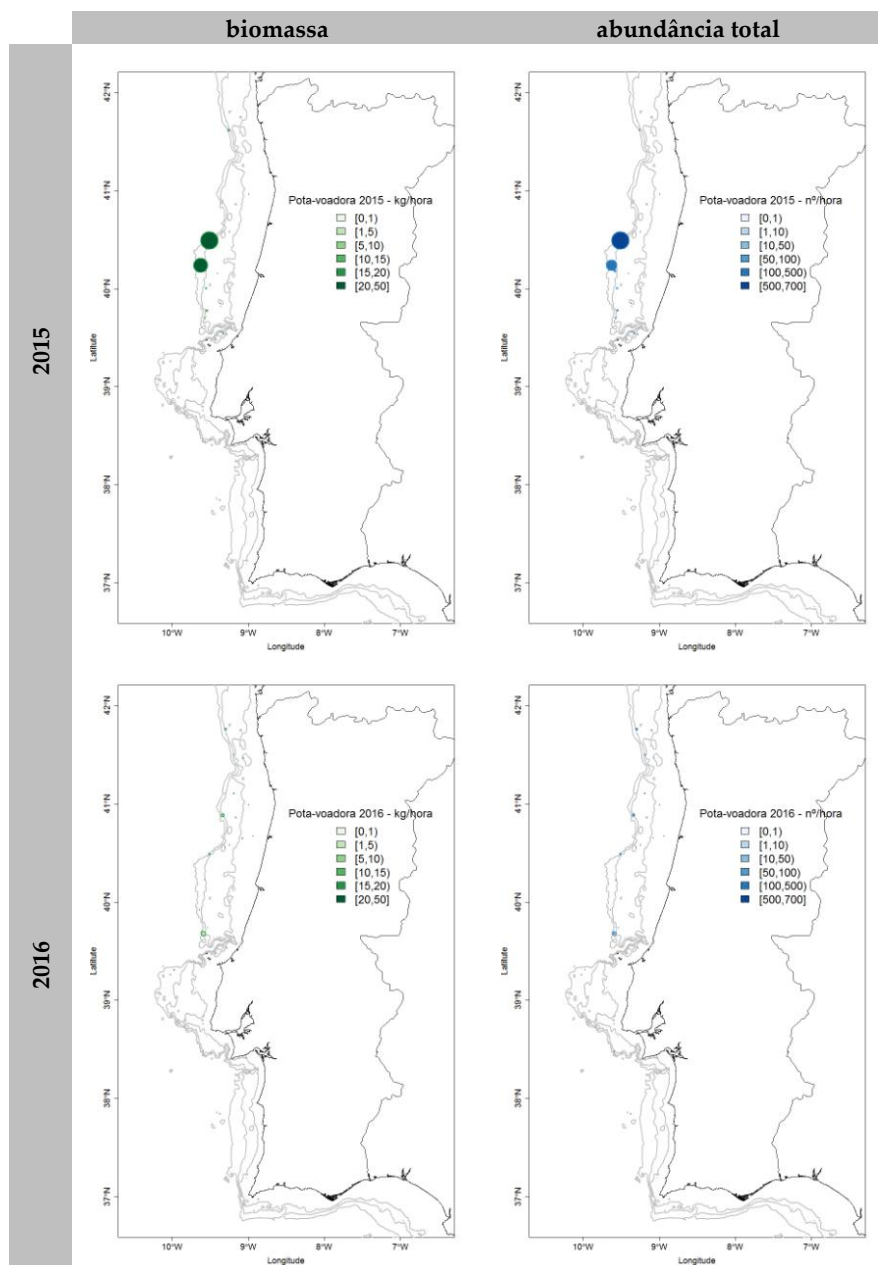


Figura 3.5.25 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2015 (painel superior) e 2016 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.26) mostram um período de estabilização nas estimativas, entre 2005 e 2014, com um pico nas estimativas de 2015, seguido de uma queda de 87% em ambos os índices em 2016, para valores de 1 ind/h e 0,1 kg/h, muito abaixo das médias de 7,3 ind/h e 0,4 kg/h para o período 1990-2016.

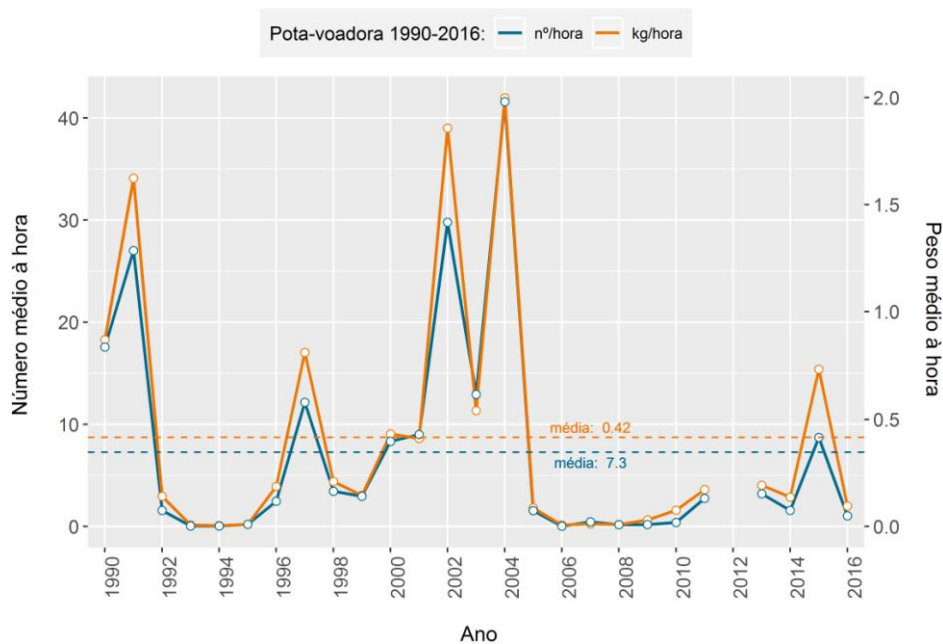


Figura 3.5.26 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.27) não apresentam nenhuma estrutura definida. O comprimento médio para a campanha foi de 15,2 cm

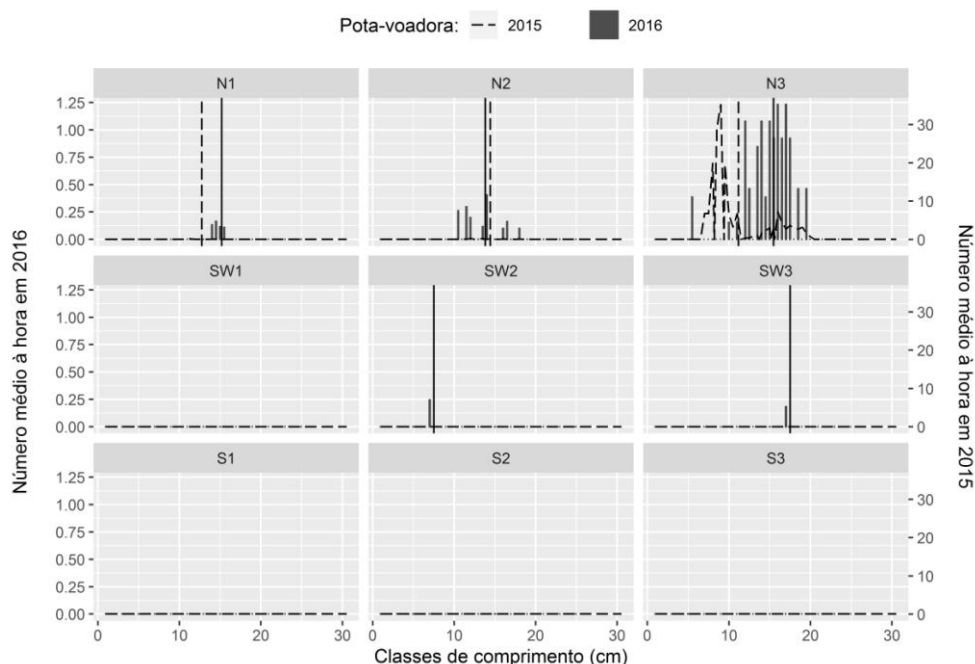


Figura 3.5.27 – Composição por comprimentos de pota-voadora em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2015 (linha tracejada) e 2016 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2016 (sólida) e para o ano 2015 (tracejado grosso), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3)).

4 Biodiversidade

Foram calculados os índices de Riqueza Específica (R) e de Shannon-Wiener (H) por estação para o período 1990-2016 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.

As listas faunísticas utilizadas integram os grupos taxonómicos de Peixes, Crustáceos Cefalópodes, Bivalves e Equinodermes. A seleção das espécies a incluir baseou-se em dois critérios:

- o nível de ocorrência da espécie;
- o habitat natural, sendo incluídas as espécies pelágicas com grande ocorrência nas campanhas.

Para o cálculo das estimativas foram selecionadas 134 espécies (86 de peixes, 15 de crustáceos 12 de cefalópodes, 21 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 2016 de 15 espécies.

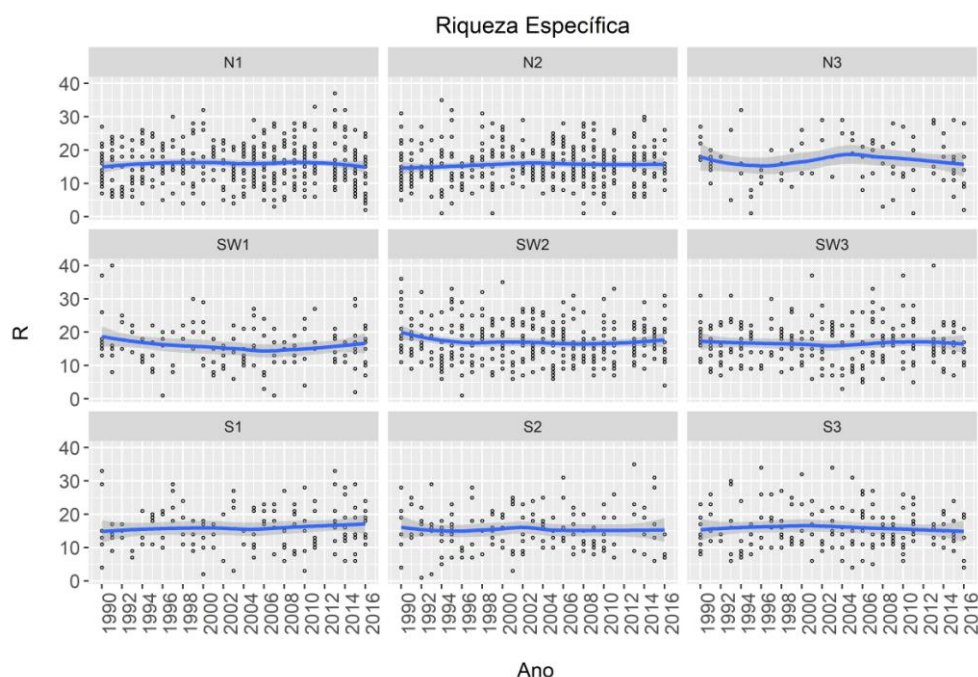


Figura 4.1 - Série temporal de Riqueza Específica por zona/profundidade (N1, ..., SW2,..., S3). No gráfico, os pontos representam o valor do indicador por estação tendo sido adicionada uma linha de tendência aplicando uma regressão polinomial de ajustamento local ("loess", span = 0,8).

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H' - Figura 4.3 & Figura 4.2b) não apresenta nenhuma tendência definida ao longo do período 1990-2016, apresentando sempre um valor médio próximo de 1.

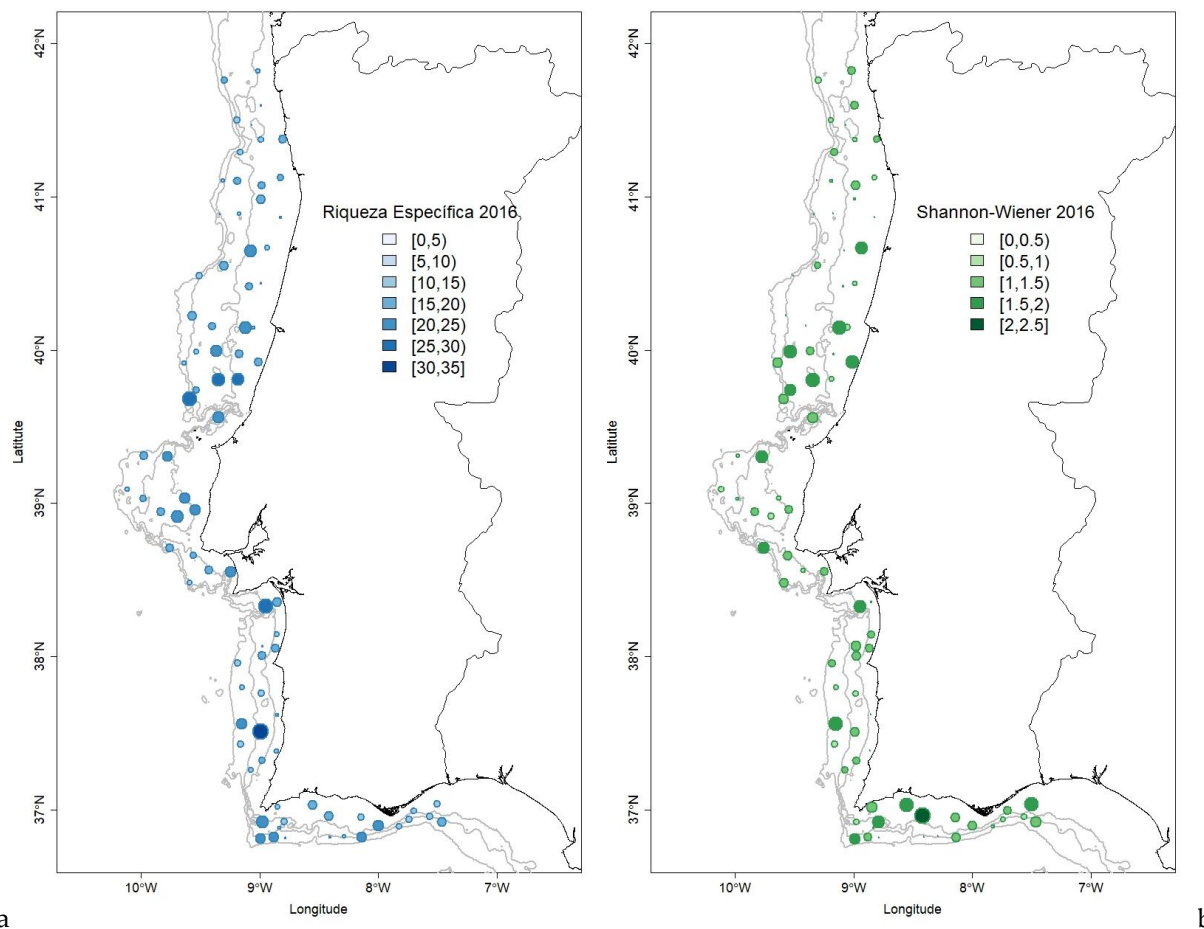


Figura 4.2 - Distribuição espacial do índice de Riqueza Específica (a - esquerda) e de Shannon (b - direita).

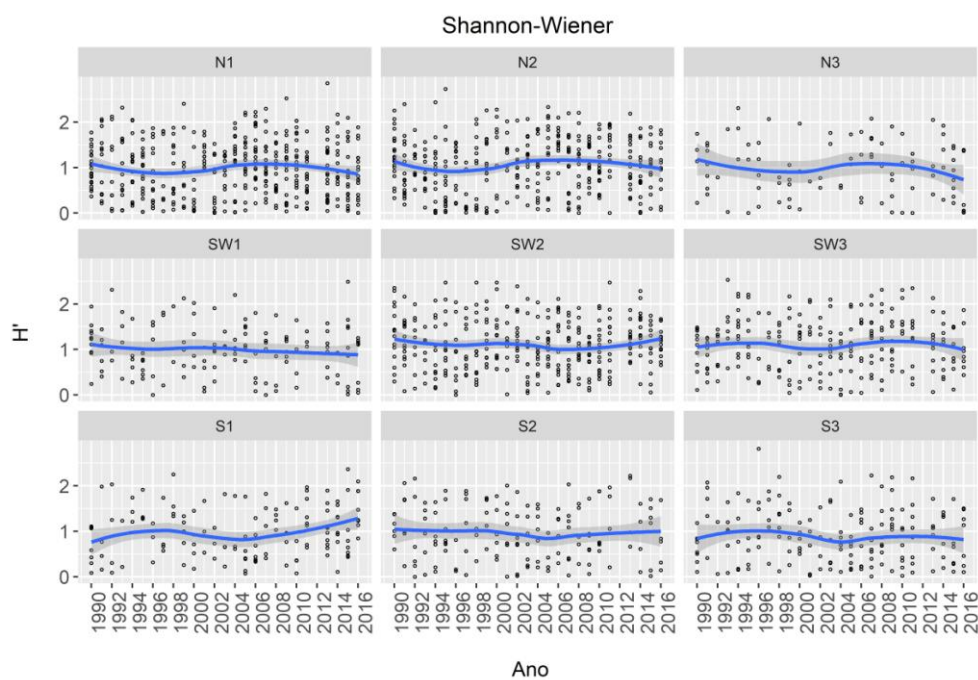


Figura 4.3 - Série temporal do índice de Shannon-Wiener por zona/profundidade (N1, ..., SW2, ..., S3). No gráfico, os pontos representam o valor do indicador por estação tendo sido adicionada uma linha de tendência aplicando uma regressão polinomial de ajustamento local ("loess", span = 0,8).

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.

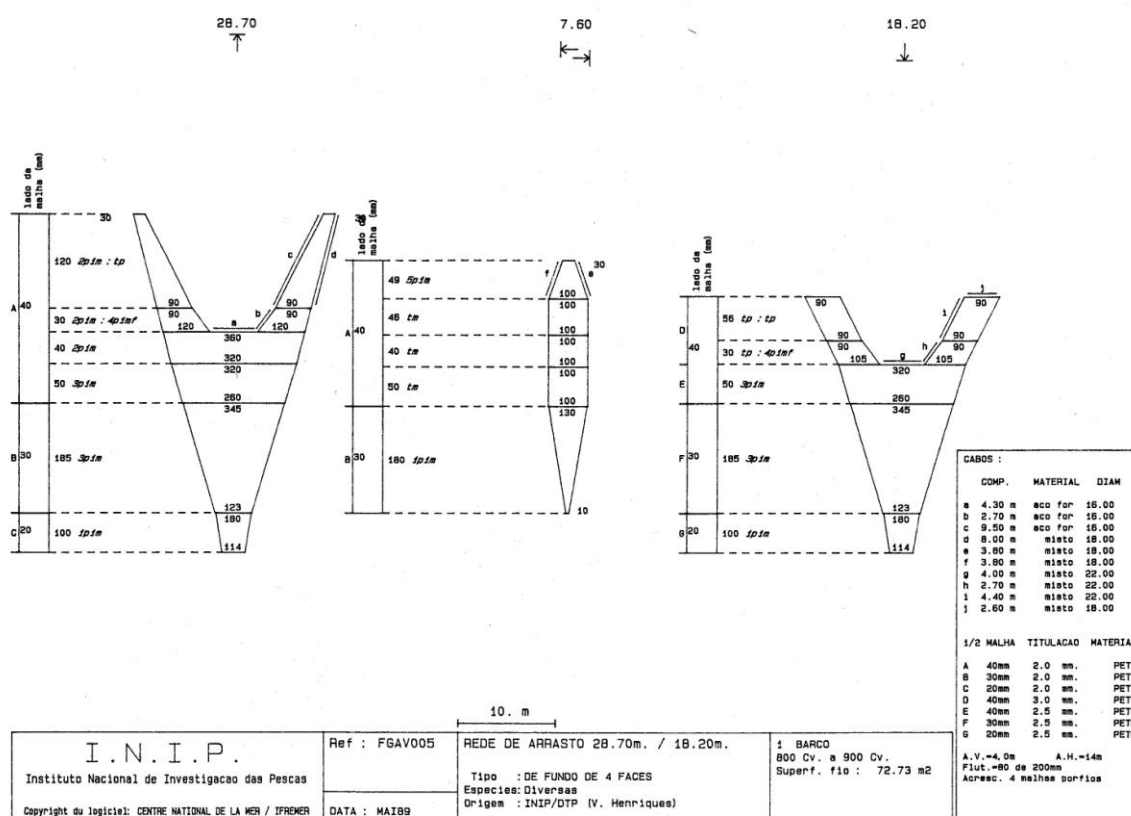


Figura II-1. Características da rede de arrasto demersal (NCT) em uso no N/I “NORUEGA”

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 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).

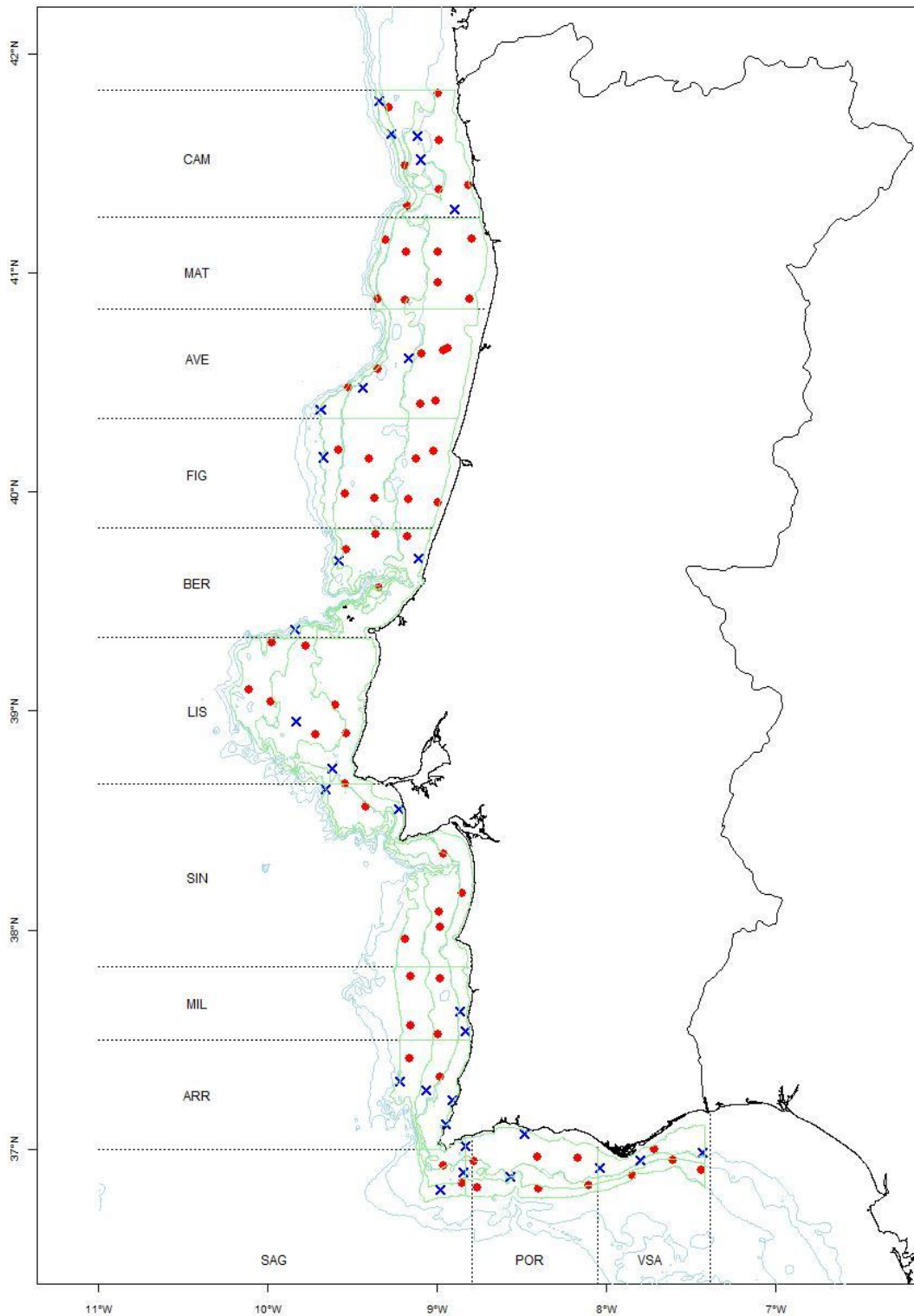


Figura II-2. Grelha fixa (pontos vermelhos) e exemplo de grelha aleatória (cruzes azuis) da campanha de arrasto demersal. Na figura estão assinalados os sectores utilizados na estratificação (delimitados por linhas ponteadas) e os estratos de profundidade (delimitados pelas batimétricas dos 20, 100, 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 para 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, nº/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 junção 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 2016.

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	26	I	20-10-2016	30	N	FIG	3: [200-500m)	08:15	40.16	-9.61	270	08:45	40.20	-9.57	206
2	8	V	25-10-2016	25	N	MAT	1: [20-100m)	08:50	41.13	-8.82	40	09:15	41.12	-8.82	40
3	9	V	26-10-2016	20	N	MAT	1: [20-100m)	12:15	41.07	-8.99	78	12:35	41.08	-8.98	78
4	13	V	26-10-2016	30	N	MAT	1: [20-100m)	13:55	41.00	-8.99	82	14:25	40.97	-8.99	79
5	15	I	26-10-2016	16	N	MAT	3: [200-500m)	17:25	40.86	-9.35	450	17:41	40.88	-9.35	450
6	5	V	27-10-2016	30	N	CAM	1: [20-100m)	12:16	41.39	-8.81	34	12:46	41.36	-8.80	36
7	6	V	27-10-2016	30	N	CAM	1: [20-100m)	14:20	41.36	-8.99	84	14:50	41.39	-8.99	84
8	974	V	27-10-2016	21	N	CAM	1: [20-100m)	15:55	41.46	-9.06	90	16:16	41.47	-9.07	85
9	3	V	27-10-2016	22	N	CAM	1: [20-100m)	18:25	41.59	-9.00	76	18:47	41.60	-8.98	75
10	1	V	28-10-2016	30	N	CAM	1: [20-100m)	08:10	41.83	-9.01	88	08:40	41.81	-9.02	90
11	2	V	28-10-2016	30	N	CAM	2: [100-200m)	10:50	41.77	-9.30	156	11:20	41.75	-9.29	160
12	4	V	28-10-2016	30	N	CAM	2: [100-200m)	13:50	41.52	-9.19	135	14:20	41.48	-9.19	134
13	7	V	28-10-2016	21	N	CAM	2: [100-200m)	16:50	41.30	-9.16	148	17:11	41.28	-9.17	145
14	12	V	29-10-2016	25	N	MAT	1: [20-100m)	08:20	40.85	-8.82	36	08:45	40.87	-8.82	35
15	14	V	29-10-2016	30	N	MAT	2: [100-200m)	10:55	40.90	-9.17	127	11:25	40.88	-9.17	126
16	15	V	29-10-2016	30	N	MAT	3: [200-500m)	13:40	40.87	-9.33	220	14:10	40.90	-9.34	197
17	11	V	29-10-2016	30	N	MAT	3: [200-500m)	16:00	41.09	-9.31	210	16:30	41.12	-9.30	207
18	10	V	29-10-2016	30	N	MAT	2: [100-200m)	17:58	41.12	-9.19	150	18:28	41.09	-9.19	147
19	16	V	30-10-2016	30	N	AVE	1: [20-100m)	07:20	40.65	-8.94	50	07:50	40.68	-8.93	48
20	18	V	30-10-2016	21	N	AVE	1: [20-100m)	09:21	40.66	-9.08	84	09:42	40.64	-9.08	83
21	21	V	30-10-2016	30	N	AVE	2: [100-200m)	11:38	40.55	-9.29	147	12:08	40.55	-9.32	153
22	22	V	30-10-2016	30	N	AVE	3: [200-500m)	14:00	40.49	-9.50	234	14:30	40.47	-9.52	246
23	26	V	30-10-2016	30	N	FIG	3: [200-500m)	16:58	40.24	-9.57	200	17:28	40.21	-9.57	204
24	19	V	31-10-2016	30	N	AVE	1: [20-100m)	07:15	40.45	-8.99	56	07:45	40.43	-8.99	56

Estação	Código	Validade	Data	Duração	Zona	Sector	Profundidade	Início do arrasto				Início do arrasto			
								Hora	Latitude	Longitude	Prof. (m)	Hora	Latitude	Longitude	Prof. (m)
25	20	V	31-10-2016	30	N	AVE	1: [20-100m)	08:55	40.43	-9.09	72	09:25	40.40	-9.09	74
26	23	V	31-10-2016	30	N	FIG	1: [20-100m)	11:50	40.16	-9.04	58	12:20	40.14	-9.06	63
27	24	V	31-10-2016	30	N	FIG	1: [20-100m)	13:10	40.16	-9.12	84	13:40	40.13	-9.13	87
28	28	V	31-10-2016	30	N	FIG	1: [20-100m)	15:10	39.99	-9.17	91	15:40	39.96	-9.18	88
29	27	V	31-10-2016	25	N	FIG	1: [20-100m)	17:20	39.93	-9.01	30	17:45	39.91	-9.01	26
30	25	V	01-11-2016	15	N	FIG	2: [100-200m)	07:00	40.16	-9.40	134	07:15	40.16	-9.40	134
31	29	V	01-11-2016	30	N	FIG	2: [100-200m)	09:05	40.00	-9.36	125	09:35	39.98	-9.36	123
32	30	V	01-11-2016	30	N	FIG	2: [100-200m)	11:00	39.98	-9.51	141	11:30	40.00	-9.55	153
33	1000	V	01-11-2016	30	N	FIG	3: [200-500m)	13:05	39.93	-9.63	260	13:35	39.91	-9.64	330
34	33	V	01-11-2016	30	N	BER	2: [100-200m)	15:35	39.75	-9.54	152	16:05	39.73	-9.53	148
35	1002	V	01-11-2016	30	N	BER	3: [200-500m)	17:15	39.70	-9.59	250	17:45	39.66	-9.60	242
36	32	V	02-11-2016	30	N	BER	2: [100-200m)	06:55	39.80	-9.35	122	07:25	39.82	-9.35	120
37	31	V	02-11-2016	30	N	BER	1: [20-100m)	09:00	39.82	-9.19	76	09:30	39.80	-9.18	74
38	34	V	02-11-2016	23	N	BER	2: [100-200m)	12:57	39.57	-9.34	135	13:20	39.55	-9.36	130
39	52	V	05-11-2016	30	SW	MIL	3: [200-500m)	07:00	37.57	-9.15	392	07:30	37.55	-9.15	393
40	54	V	05-11-2016	30	SW	ARR	3: [200-500m)	09:50	37.44	-9.16	335	10:20	37.41	-9.16	338
41	51	V	05-11-2016	30	SW	MIL	2: [100-200m)	12:35	37.50	-9.00	159	13:05	37.52	-8.98	161
42	968	V	05-11-2016	30	SW	MIL	1: [20-100m)	15:40	37.61	-8.85	75	16:10	37.63	-8.85	68
43	922	V	06-11-2016	20	SW	ARR	1: [20-100m)	07:15	37.38	-8.86	52	07:35	37.39	-8.85	51
44	53	V	06-11-2016	30	SW	ARR	2: [100-200m)	09:30	37.34	-8.98	120	10:00	37.31	-8.98	112
45	942	V	06-11-2016	30	SW	ARR	2: [100-200m)	11:05	37.27	-9.06	131	11:35	37.25	-9.08	137
46	55	V	06-11-2016	30	S	SAG	1: [20-100m)	14:45	36.93	-8.99	98	15:15	36.92	-8.96	104
47	1019	V	06-11-2016	30	S	SAG	1: [20-100m)	16:50	37.02	-8.86	54	17:20	37.02	-8.84	52
48	1018	V	07-11-2016	30	S	SAG	3: [200-500m)	07:10	36.82	-9.01	281	07:40	36.82	-8.97	318
49	56	V	07-11-2016	30	S	SAG	3: [200-500m)	09:20	36.82	-8.90	362	09:50	36.83	-8.87	349
50	58	V	07-11-2016	30	S	POR	3: [200-500m)	11:38	36.82	-8.80	377	12:08	36.82	-8.77	362
51	926	V	07-11-2016	30	S	SAG	2: [100-200m)	14:20	36.88	-8.82	112	14:50	36.89	-8.85	112

Estação	Código	Validade	Data	Duração	Zona	Sector	Profundidade	Início do arrasto				Início do arrasto			
								Hora	Latitude	Longitude	Prof. (m)	Hora	Latitude	Longitude	Prof. (m)
52	57	V	07-11-2016	30	S	POR	2: [100-200m)	16:13	36.93	-8.81	109	16:43	36.92	-8.78	106
53	949	V	08-11-2016	25	S	POR	1: [20-100m)	07:15	37.04	-8.57	43	07:40	37.03	-8.55	41
54	59	V	08-11-2016	30	S	POR	1: [20-100m)	08:55	36.96	-8.44	72	09:25	36.96	-8.40	71
55	60	V	08-11-2016	30	S	POR	3: [200-500m)	11:10	36.83	-8.43	229	11:40	36.82	-8.38	240
56	930	V	08-11-2016	30	S	POR	2: [100-200m)	13:15	36.83	-8.30	173	13:45	36.83	-8.27	165
57	62	V	08-11-2016	30	S	POR	3: [200-500m)	15:15	36.82	-8.16	200	15:45	36.82	-8.13	225
58	964	V	09-11-2016	30	S	VSA	1: [20-100m)	07:15	37.04	-7.51	71	07:45	37.04	-7.49	80
59	66	V	09-11-2016	30	S	VSA	3: [200-500m)	09:22	36.93	-7.48	274	09:52	36.92	-7.45	293
60	65	V	09-11-2016	30	S	VSA	2: [100-200m)	14:17	36.96	-7.55	130	14:47	36.96	-7.58	146
61	63	V	09-11-2016	30	S	VSA	1: [20-100m)	14:22	37.00	-7.69	76	14:52	36.99	-7.72	76
62	980	V	09-11-2016	30	S	VSA	2: [100-200m)	16:00	36.94	-7.73	196	16:30	36.93	-7.75	203
63	64	V	10-11-2016	30	S	VSA	3: [200-500m)	07:30	36.90	-7.81	248	08:00	36.89	-7.85	293
64	925	V	10-11-2016	30	S	VSA	1: [20-100m)	10:15	36.90	-7.98	82	10:45	36.90	-8.01	78
65	61	V	10-11-2016	30	S	POR	1: [20-100m)	12:13	36.96	-8.13	42	12:43	36.95	-8.16	42
66	49	V	11-11-2016	30	SW	MIL	2: [100-200m)	07:30	37.75	-8.99	149	08:00	37.78	-8.98	147
67	50	V	11-11-2016	30	SW	MIL	3: [200-500m)	10:05	37.78	-9.15	388	10:35	37.81	-9.15	367
68	48	V	11-11-2016	30	SW	SIN	3: [200-500m)	13:20	37.95	-9.19	426	13:50	37.97	-9.18	450
69	1012	V	12-11-2016	30	SW	SIN	1: [20-100m)	07:15	38.07	-8.86	51	07:45	38.05	-8.88	52
70	47	V	12-11-2016	30	SW	SIN	2: [100-200m)	09:23	38.00	-8.99	136	09:53	38.02	-8.97	134
71	46	V	12-11-2016	30	SW	SIN	2: [100-200m)	11:25	38.08	-8.98	129	11:55	38.06	-8.98	129
72	45	V	12-11-2016	30	SW	SIN	1: [20-100m)	13:48	38.13	-8.86	68	14:18	38.16	-8.85	72
73	940	V	13-11-2016	30	SW	SIN	1: [20-100m)	07:20	38.37	-8.86	38	07:50	38.35	-8.85	39
74	44	V	13-11-2016	30	SW	SIN	2: [100-200m)	09:00	38.32	-8.93	102	09:30	38.34	-8.96	103
75	1010	V	13-11-2016	18	SW	SIN	1: [20-100m)	14:45	38.56	-9.25	51	15:03	38.55	-9.25	71
76	43	V	14-11-2016	30	SW	SIN	2: [100-200m)	07:55	38.56	-9.42	106	08:25	38.57	-9.43	104
77	939	V	14-11-2016	30	SW	SIN	2: [100-200m)	10:25	38.47	-9.58	163	10:55	38.50	-9.59	155
78	1007	V	14-11-2016	30	SW	LIS	3: [200-500m)	14:21	38.71	-9.77	390	14:51	38.70	-9.74	442

Estação	Código	Validade	Data	Duração	Zona	Sector	Profundidade	Início do arrasto				Início do arrasto			
								Hora	Latitude	Longitude	Prof. (m)	Hora	Latitude	Longitude	Prof. (m)
79	42	V	15-11-2016	30	SW	SIN	1: [20-100m)	07:50	38.65	-9.55	99	08:20	38.67	-9.56	96
80	40	I	15-11-2016	5	SW	LIS	1: [20-100m)	10:37	38.90	-9.54	89	10:42	38.90	-9.54	89
81	37	V	15-11-2016	30	SW	LIS	2: [100-200m)	14:16	39.04	-9.65	106	14:46	39.03	-9.62	106
82	937	V	15-11-2016	30	SW	LIS	1: [20-100m)	16:01	38.97	-9.55	99	16:31	38.94	-9.55	101
83	41	V	16-11-2016	30	SW	LIS	2: [100-200m)	07:25	38.92	-9.69	124	07:55	38.90	-9.71	125
84	1005	V	16-11-2016	30	SW	LIS	2: [100-200m)	09:32	38.94	-9.84	135	10:02	38.96	-9.82	140
85	38	V	16-11-2016	30	SW	LIS	3: [200-500m)	11:49	39.02	-9.98	245	12:19	39.05	-9.98	220
86	39	V	16-11-2016	28	SW	LIS	3: [200-500m)	14:11	39.10	-10.10	308	14:39	39.09	-10.14	360
87	35	V	17-11-2016	30	SW	LIS	2: [100-200m)	07:48	39.31	-9.76	146	08:18	39.30	-9.79	160
88	36	V	17-11-2016	30	SW	LIS	3: [200-500m)	10:16	39.31	-9.96	330	10:46	39.30	-9.99	335



IPMA

Instituto Português
do Mar e da Atmosfera

