

RELATÓRIOS DE CAMPANHA

“DEMERSAL 2017 - 02041017”

IBTS PT-PGFS-Q4-2017



**Corina Chaves, Albérto Rocha, Ana Carriço, Ana Luísa Ferreira,
Catarina Maia, Daniel Pinto, David Dinis, Dina Silva, Hugo
Mendes, João Pastor, Luísa Freitas, Maria do Carmo Silva,
Mónica Inácio, Neide Lagarto, Paula Abreu, Pedro Gomes,
Raguel 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., 2017. Relatório da Campanha Demersal 2017- 02041017 - IBTS PT-PGFS-Q4-2017. *Relatórios de Campanha*, 47p.

RELATÓRIO DA CAMPANHA

“DEMERSAL2017 - 02041017”

IBTS PT-PGFS-Q4-2017

Corina Chaves

Participantes na campanha:

Corina Chaves; Alberto Rocha; Ana Carriço; Ana Luísa Ferreira; Catarina Maia; Daniel Pinto; David Dinis; Dina Silva; Hugo Mendes; João Pastor; Luísa Freitas; Maria do Carmo Silva; Mónica Inácio; Neide Lagarto; Paula Abreu; Pedro Gomes; Raquel Milhazes e Sandra Dores.

Citação:

Chaves C, 2019. Relatório da Campanha “Demersal2017 - 02041017”. *Relatórios de Campanha*, 43 p + 2 Anexos.

Índice

1	Introdução.....	1
2	Objetivos	1
3	Resultados.....	2
3.1	Área amostrada	2
3.2	Lista Faunística	3
3.3	Variação temporal	5
3.4	Espécies principais	5
3.4.1	Pescada (<i>Merluccius merluccius</i>).....	6
3.4.2	Carapau (<i>Trachurus trachurus</i>).....	8
3.4.3	Verdinho (<i>Micromesistius poutassou</i>).....	10
3.4.4	Sarda (<i>Scomber scombrus</i>).....	12
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 2017 (PT-IBTS-Q4)
– Nº de série:	02041017
– Navio:	N/I “NORUEGA”
– Data:	18 a 31 de Outubro e de 9 a 22 de Novembro 2017
– Duração:	28 dias
– Zona:	Costa Continental Portuguesa
– Nº de estações de pesca:	94
– 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 94 estações, das quais 89 foram consideradas válidas e 2 inválidas por suspeitas de fundo duro e 3 de experiências de pesca.

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.

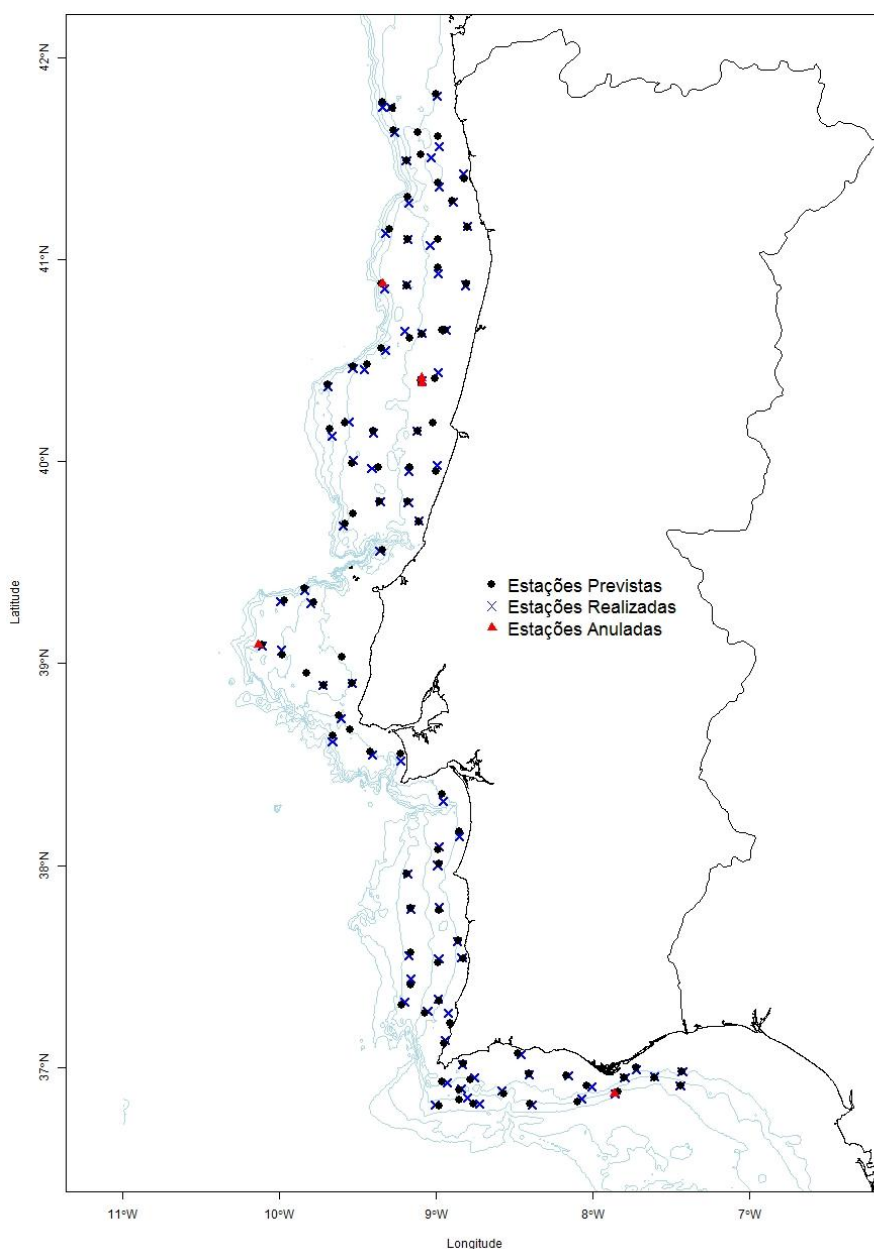


Figura 3.1.1 - Localização das estações de pesca efetuadas na campanha de arrasto demersal.

A campanha decorreu entre 18 de Outubro e 22 de Novembro 2017, com 94 arrastos realizados sendo que 89 foram considerados válidos e 2 estações inválidas por suspeitas de fundo duro ou presença de artes de pesca estáticas e 3 foram experiências de pesca. 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	21	8	7	36
101-200m	14	10	6	30
201-500m	10	10	8	28
Total	45	28	21	94

3.2 Lista Faunística

Foram identificadas 132 espécies de Peixes, 27 de Crustáceos, 14 de Cefalópodes e 38 espécies de outros grupos (Equinodermes, Cnidários, Bivalves, Gastrópodes, Poliquetas, Ascídeos e Nudibrânquios). Foram medidos 31984 exemplares de Peixes, 818 de Cefalópodes e 1248 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 2017, as espécies com maiores ocorrências foram a pescada (*Merluccius merluccius*) em 96% dos arrastos e o carapau-branco (*Trachurus trachurus*) em 83%.

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

As espécies de peixe mais capturadas, em peso e número, foram o verdinho (5448 kg e 95 mil indivíduos), o carapau-branco (5370 kg e 77 mil indivíduos) e a cavala (*Scomber colias* - 1772 kg e 31 mil indivíduos). A captura destas 3 espécies representa 61% das capturas em peso de peixes.

As espécies de cefalópodes com maiores capturas em peso e em número foram a lula-vulgar (33 kg e 688 indivíduos), as lulas-bicudas (*Alloteuthis spp.* - 21 kg e 5962 indivíduos) e a pota-voadora (*Illex coindetii* - 8 kg e 109 indivíduos), perfazendo 82% das capturas de cefalópodes.

Para os crustáceos, as espécies com maior peso capturados foram o lagostim (42 kg, 686 indivíduos) e o pilado (*Polybius henslowi* - 30 kg e 2592 indivíduos). Estas capturas representam 77% das capturas em peso de crustáceos.

Tabela 3.2.1 - Número de exemplares medidos e percentagem de ocorrência.

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	2012	189	887	42	13
<i>Capros aper</i>	Mini-saia	16424	562	1718	49	9
<i>Diplodus vulgaris</i>	Sargo-safia	3572	527	1291	24	10
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Biqueirao	60043	1122	921	27	5
<i>Galeus atlanticus</i>	Leitão	1130	139	824	20	17
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	Cantarilho	3286	639	1745	44	8
<i>Lepidopus caudatus</i>	Peixe-espada	407	60	69	17	20
<i>Merluccius merluccius</i>	Pescada	8502	780	5163	96	7
<i>Micromesistius poutassou</i>	Verdinho	95203	5448	3556	46	1
<i>Pagellus acarne</i>	Besugo	5437	1026	1573	34	6
<i>Pagellus erythrinus</i>	Bica	653	164	243	16	15
<i>Raja clavata</i>	Raia-lenga	53	106	48	25	19
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardinha	5270	341	587	16	11
<i>Scomber colias</i>	Cavala	31179	1772	1670	57	3
<i>Scomber scombrus</i>	Sarda	9434	1156	596	39	4
<i>Scyliorhinus canicula</i>	Pata-roxa	246	163	210	43	16
<i>Trachurus picturatus</i>	Carapau-negrão	2196	196	874	38	12
<i>Trachurus trachurus</i>	Carapau	77625	5370	5147	83	2
<i>Trisopterus luscus</i>	Faneca	1147	121	477	30	18
<i>Zeus faber</i>	Peixe-galo-negro	249	170	204	43	14
<i>Alloteuthis spp</i>	Lulas bicudas	5962	21	6	71	2
<i>Eledone moschata</i>	Polvo-mosqueado	17	4	13	7	4
<i>Illex coindetii</i>	Pota-voadora	109	8	109	24	3
<i>Loligo vulgaris</i>	Lula-vulgar	688	33	620	26	1
<i>Todaropsis eblanae</i>	Pota-costeira	77	4	33	17	5
<i>Nephrops norvegicus</i>	Lagostim	686	42	234	11	1
<i>Parapenaeus longirostris</i>	Gamba-branca	1002	12	859	24	3
<i>Polybius henslowi</i>	Pilado	2592	30	117	19	2

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 verdinho, cavala, cantarilho, peixe-galo e lagostim apresentam um aumento dos índices em relação ao ano anterior e aos últimos 5 anos. Com tendências decrescentes em relação a 2016 e aos últimos 5 anos está o carapau-negrão. Em 2017, todas as espécies aumentaram ambos os índices, relativamente a 2016, à excepção do carapau-negrão e da lula-vulgar.

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>	94	19.7	9.3	-37.0	256.1	46.0	-49.6	98.5	95.6	-41.7
<i>Trachurus trachurus</i>	94	128.9	723	33.5	1862.7	703	-6.4	79.1	179	-84.9
<i>Micromesistius poutassou</i>	94	90.7	71.1	51.6	1666.7	62.1	9.6	342.1	67.0	-68.7
<i>Scomber scombrus</i>	94	22.0	214	44.9	179.7	33.6	-3.7	9.2	-93.1	-54.5
<i>Scomber colias</i>	94	65.9	8254	1875	1115.8	5615	3266	1101.7	6239	4967
<i>Trisopterus luscus</i>	94	3.8	80.2	37.8	36.8	109	-33.0			
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	94	10.6	103	135	63.8	118	103	-		
<i>Trachurus picturatus</i>	94	3.3	-47.9	-83.7	39.0	-49.6	-92.7	-		
<i>Zeus faber</i>	94	4.2	97.8	60.8	6.9	74.8	31.2	-		
<i>Pagellus acarne</i>	94	17.9	233	-17.0	98.3	443	-9.6	-		
<i>Illex coindetii</i>	94	0.1	22.7	-69.9	1.8	69.3	-68.7	-		
<i>Loligo vulgaris</i>	94	0.9	-19.6	45.2	19.9	222	31.2	-		
<i>Parapenaeus longirostris</i>	94	0.1	34.2	-33.0	9.9	32.9	-42.3	-		
<i>Nephrops norvegicus</i>	28	1.4	55.2	199	26.0	63.6	159	-		

3.4 Espécies principais

Esta secção apresenta os resultados obtidos na campanha de 2017, 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 2017, a pescada distribuiu-se ao longo de toda a costa continental portuguesa (Figura 3.4.1), estando presente em 96% das estações. A sua distribuição é mais pronunciada em profundidades superiores a 100m. Os recrutas (indivíduos de comprimento inferior a 17 cm) distribuem-se por toda a costa continental, com presença mais acentuada ao largo da Ericeira e Arrifana, em águas superiores a 100 m.

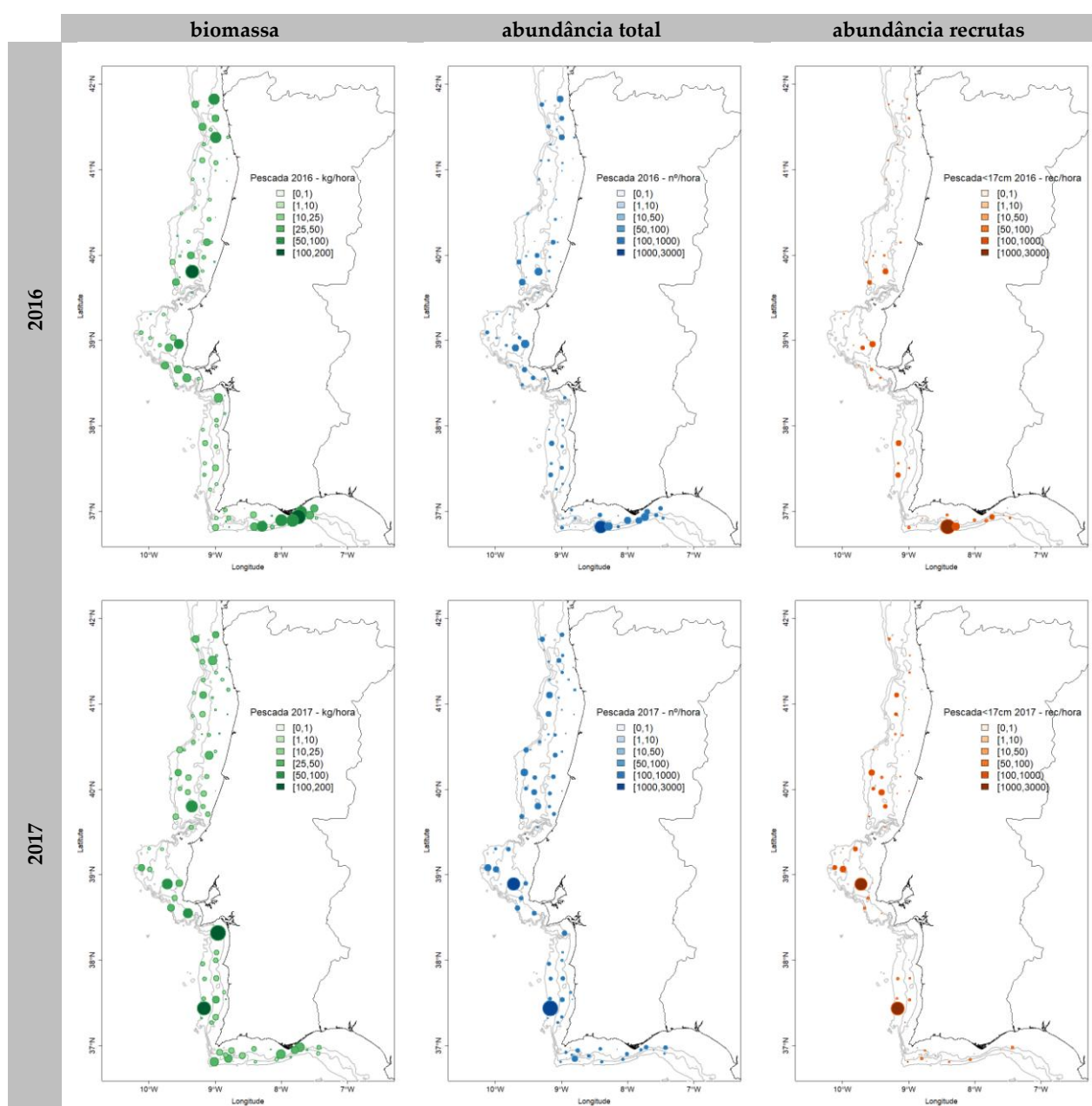


Figura 3.4.1 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel médio) e índice de abundância de recrutas (rec/hora – painel direito) calculados nas campanhas 2016 (painel superior) e 2017 (painel inferior).

A evolução das séries temporais (Figura 3.4.2) apresenta uma tendência crescente ao longo da série, com os valores de 2017 (256 ind/h; 99 rec/h e 19,7 kg/h) próximos dos valores médios das séries, para o período 1990-2017 de 222 ind/h, 70rec/h e 19,4 kg/h. A subida dos índices, em relação a 2016, são feitos à custa da entrada de recrutas, com um aumento de 96% desse índice.

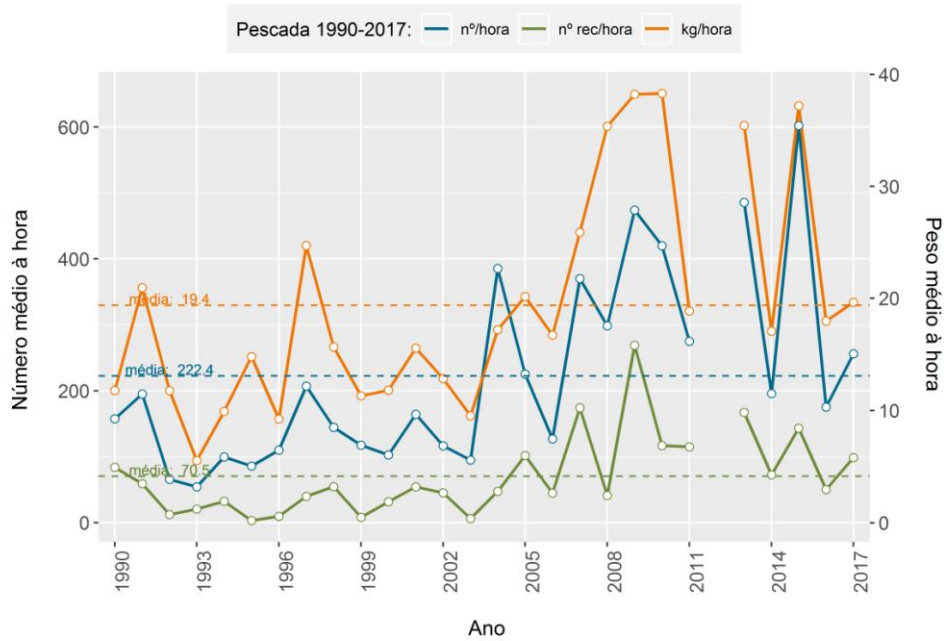


Figura 3.4.2 – Série temporal dos índices estratificados de biomassa (kg/hora), abundância (nº/hora) e recrutamento (rec/hora). Nota: em 2012 não houve campanha.

O comprimento médio (Figura 3.4.3), em 2017 (20,2 cm), é semelhante ao comprimento médio registado em 2016 (20,9 cm), no entanto as distribuições diferem com as entradas de recrutas nos estratos SW2 e N2.

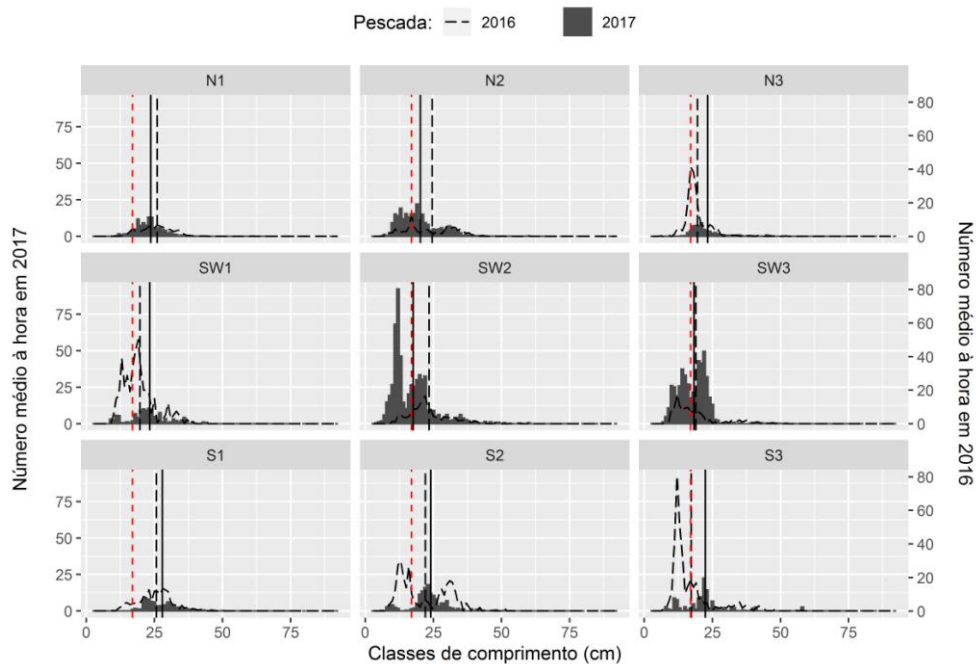


Figura 3.4.3 – Composição por comprimentos de pesca em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2016 (linha tracejada) e 2017 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2017 (sólida), para o ano 2016 (tracejado grosso) e o comprimento a partir do 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), tendo sido capturado em 83% das estações, com preferência pelo estrato de profundidade entre os 20 e os 100 m. Embora as capturas de recrutas sejam baixas, com um máximo de 1909 ind/hora, as capturas ao longo da campanha são maioritariamente compostas por indivíduos de comprimento inferior a 20 cm.

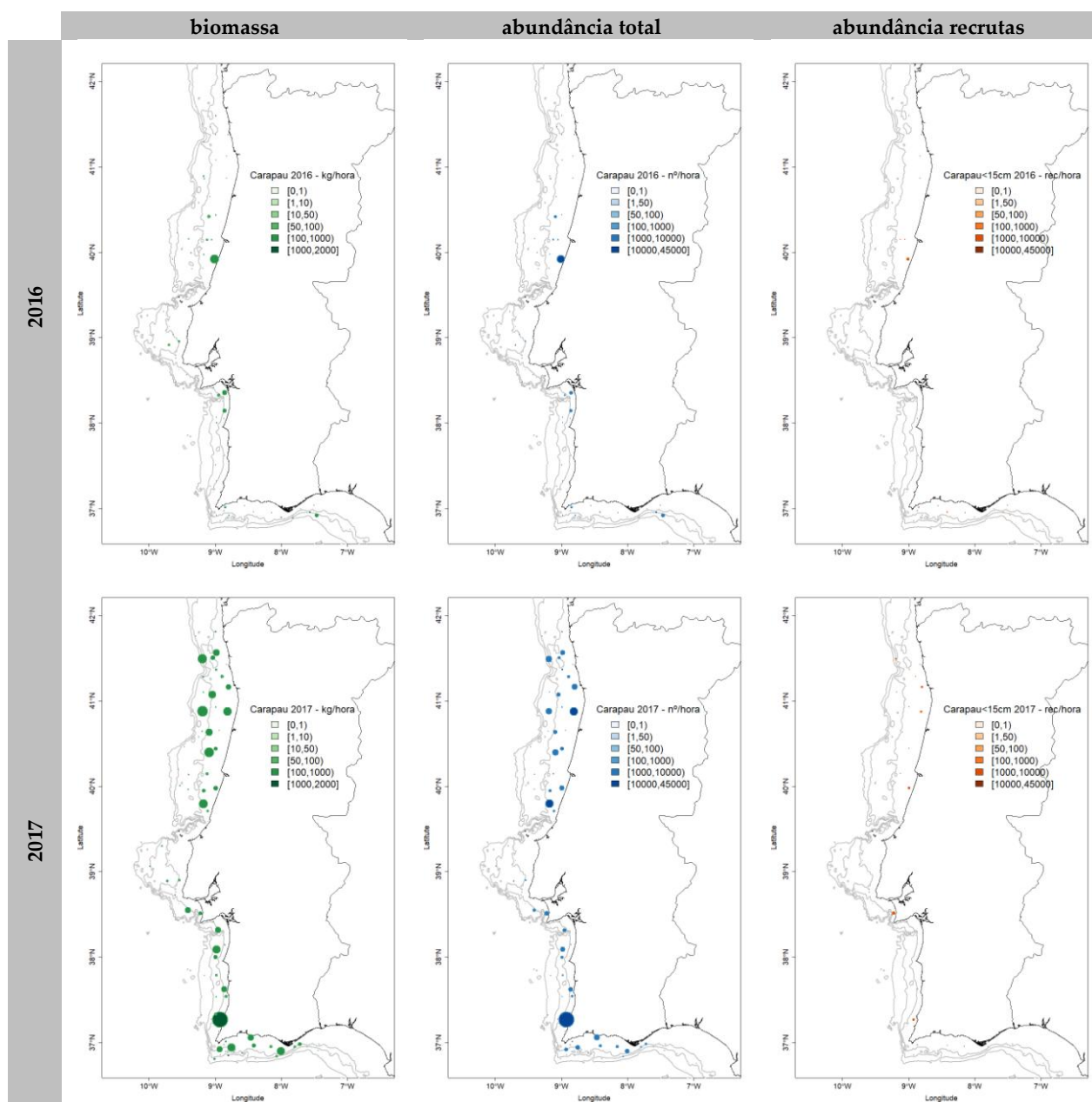


Figura 3.4.4 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel médio) e índice de abundância de recrutas (rec/hora – painel direito) calculados nas campanhas 2016 (painel superior) e 2017 (painel inferior).

A evolução das séries temporais (Figura 3.4.5) apresenta vários picos de recrutamento. Os índices de biomassa e abundância total (1863 ind/h e 129 kg/h) são 7 vezes superiores aos valores médios das séries

no período 1990-2017 (987 ind/h e 33,6 kg/h) e o índice de recrutamento tem um aumento de 179% em relação ao ano anterior (de 6 ind/h para 79 rec/h), mas mantem-se muito abaixo do valor médio da série (625 rec/h).

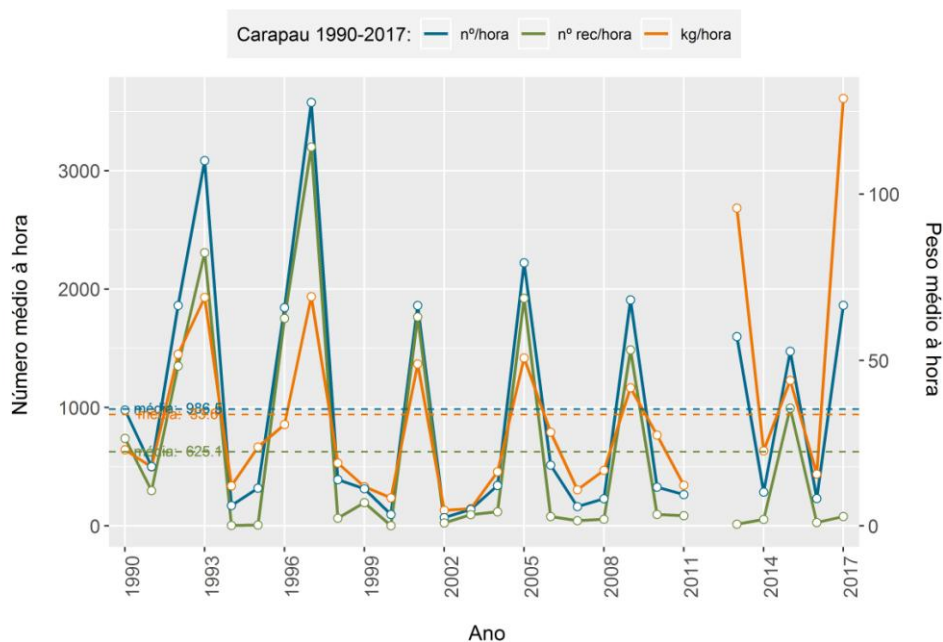


Figura 3.4.5 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/hora), abundância e recrutamento (nº/hora e rec/hora). Nota: em 2012 não houve campanha.

A composição por comprimentos (Figura 3.4.6) é constituída por comprimentos semelhantes aos de 2016 com um comprimento médio para a campanha de 19,9 cm em 2017 e 19,1 cm em 2016. No estrato SW1, o comprimento médio foi de 17,6 cm e 91% das capturas são de indivíduos abaixo dos 19 cm.

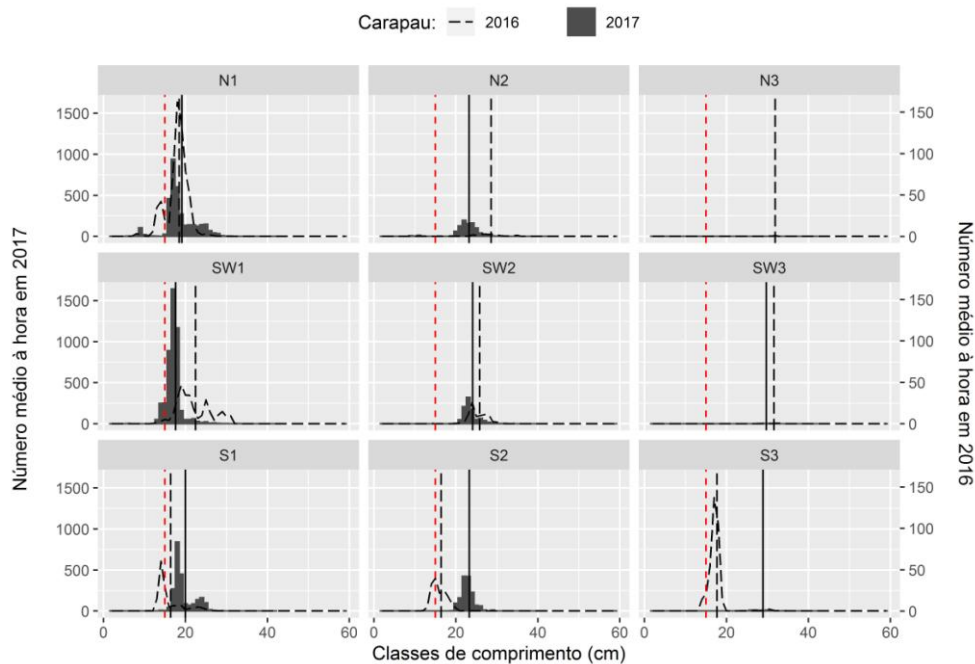


Figura 3.4.6 – Composição por comprimentos de carapau em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2016 (linha tracejada) e 2017 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2017 (sólida), para o ano 2016 (tracejado grosso) e o comprimento a partir 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 com um ligeiro aumento na distribuição e abundância de 2016 para 2017. As capturas no estrato 20-100 m foram reduzidas ou inexistentes e dominadas por recrutas em N2, SW3 e S3.

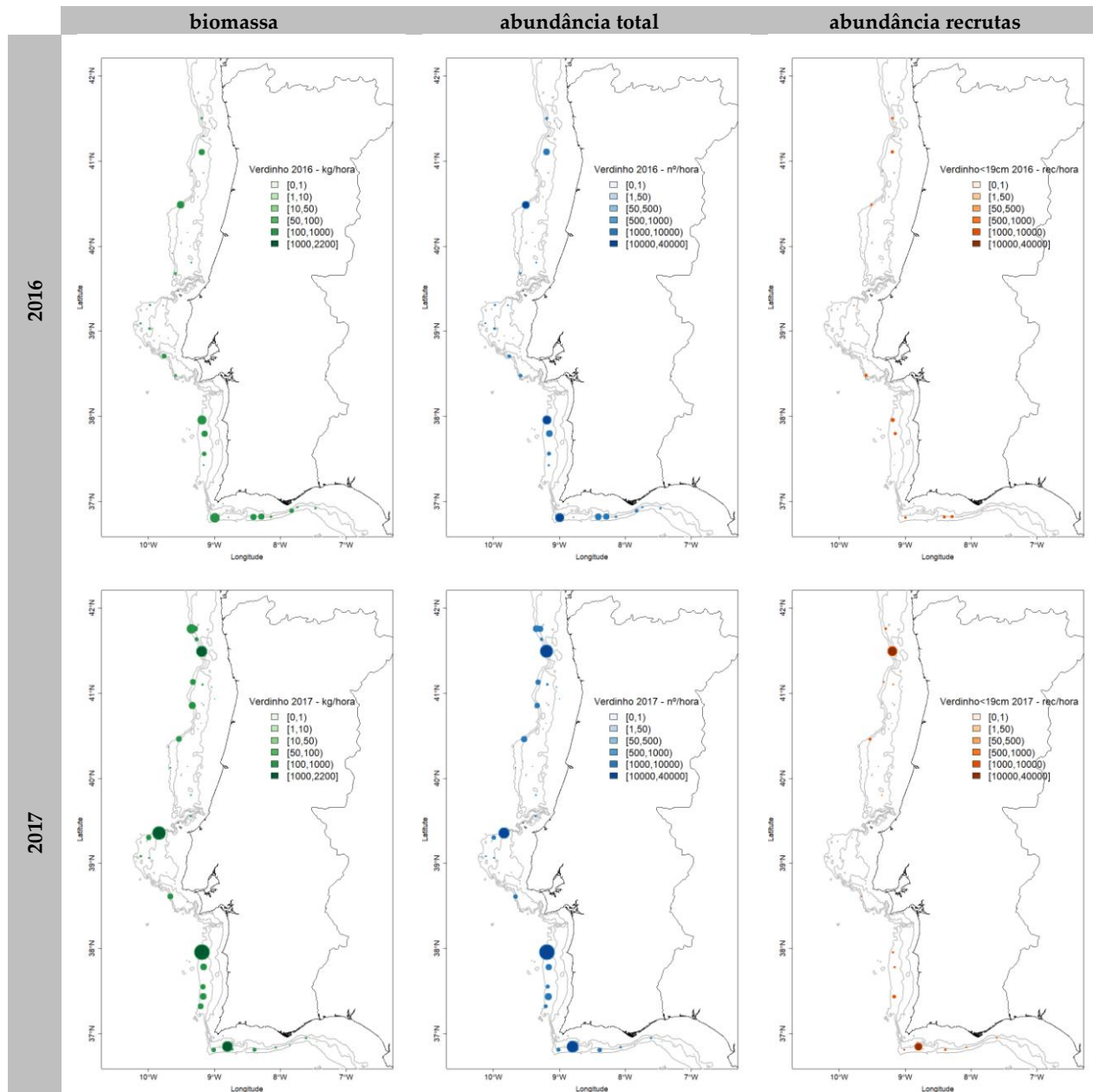


Figura 3.4.7 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel médio) e índice de abundância de recrutas (rec/hora – painel direito) calculados nas campanhas 2016 (painel superior) e 2017 (painel inferior).

A evolução das séries temporais (Figura 3.4.8) apresenta picos de recrutamento, sem tendência clara. Os valores estimados para 2017 (1667 ind/h; 342 rec/h e 91 kg/h) são superiores aos estimados para 2016 na

ordem dos 60-70%. Os valores médios das séries, para o período 1990-2017 foram de 2691 ind/h; 1846 rec/h e 99 kg/h.

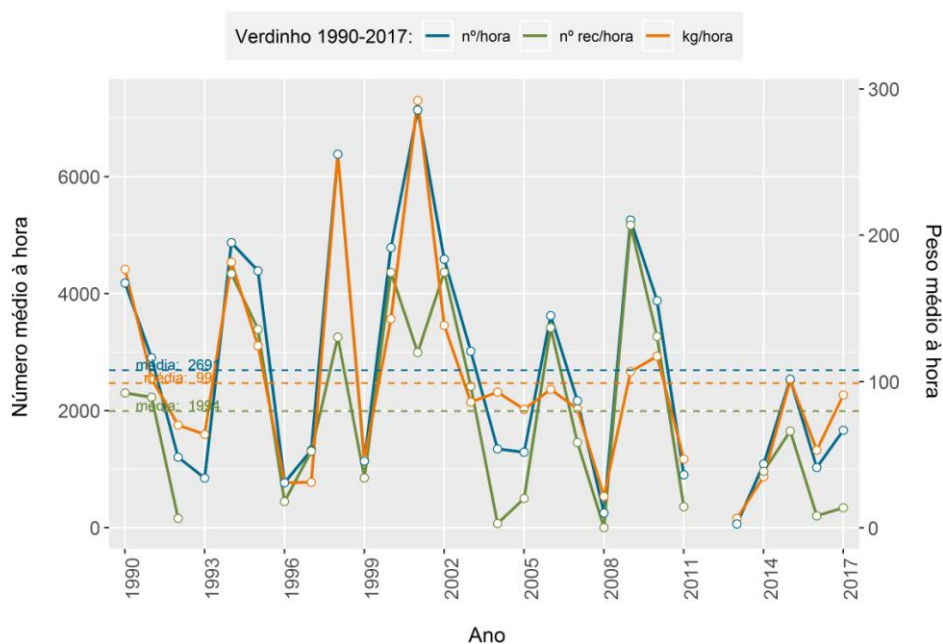


Figura 3.4.8 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/hora), abundância e recrutamento (nº/hora e rec/hora). Nota: em 2012 não houve campanha.

O comprimento médio (Figura 3.4.9) de 21,1 cm em 2017 é semelhante ao comprimento médio registrado em 2016 de 20,8 cm.

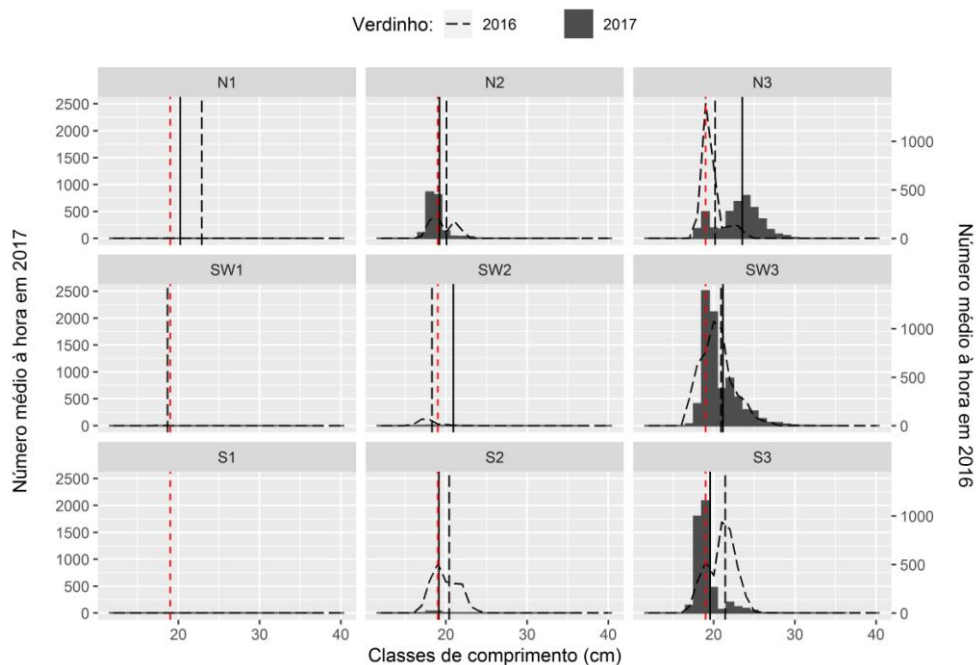


Figura 3.4.9 – Composição por comprimentos de verdinho em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2016 (linha tracejada) e 2017 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2017 (sólida), para o ano 2016 (tracejado grosso) e o comprimento a partir 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 WGWISE (Working Group on Widely Distributed Stocks) do ICES.

As principais capturas de sarda (Figura 3.4.10) ocorreram na zona Norte, em profundidades até aos 200 m com um máximo de captura de 14603 ind/h, junto a Viana do Castelo (N1). A sarda esteve presente em 39% das estações de pesca amostradas.

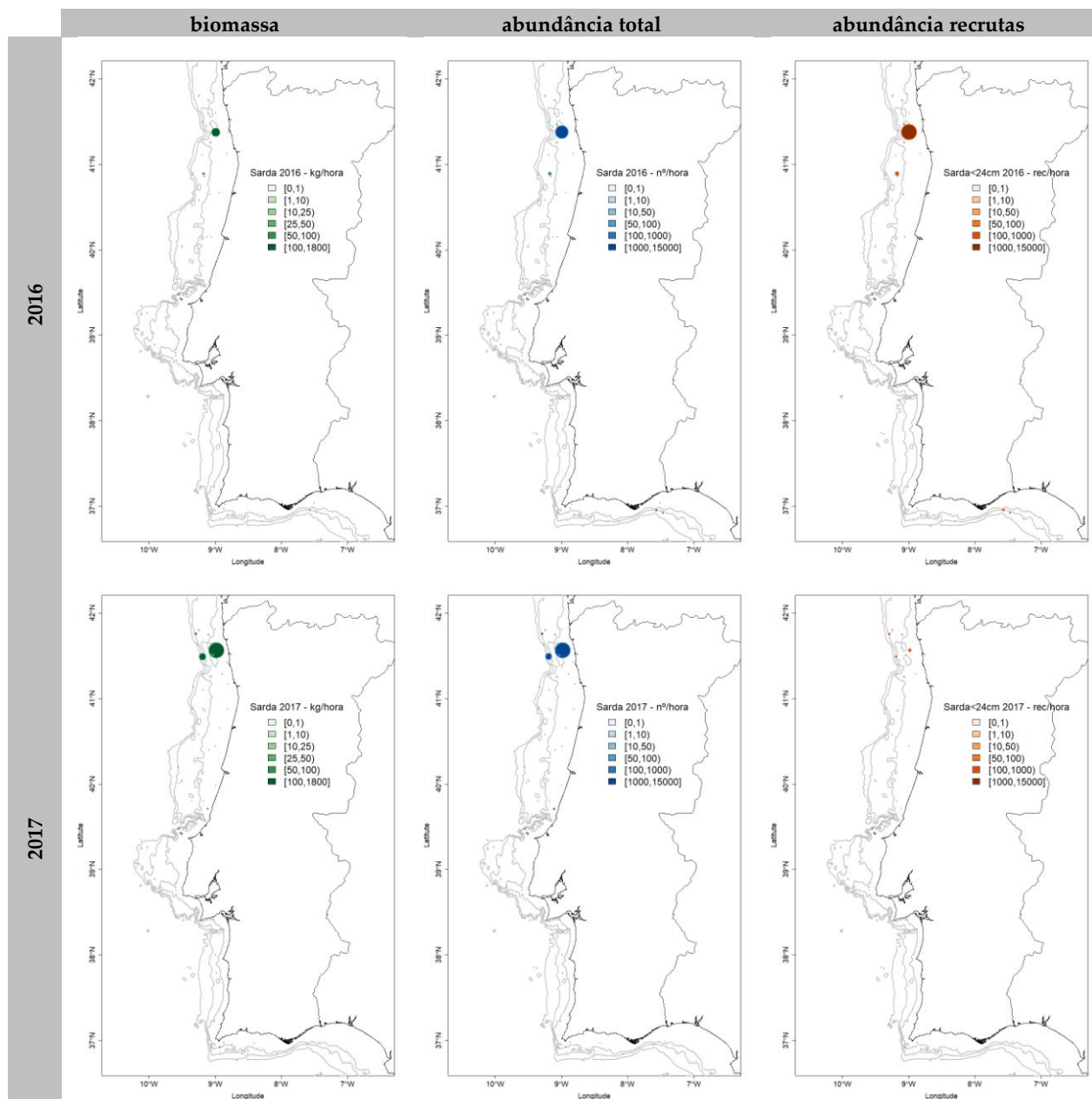


Figura 3.4.10 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel médio) e índice de abundância de recrutas (rec/hora – painel direito) calculados nas campanhas 2016 (painel superior) e 2017 (painel inferior).

A evolução das séries temporais (Figura 3.4.11) apresenta 4 picos de recrutamento ao longo da série. Os valores dos índices de abundância total e biomassa de 2017 (180 ind/h e 22 kg/h) são inferiores aos

valores médios das séries, para o período 1990-2017, de 237 ind/h e 17,8 kg/h, mas representam um aumento, em relação a 2016, de 34% e 214%, respectivamente. O índice de abundância de recrutas sofreu uma quebra de 93% em relação a 2016, passando de 134 ind/h para 9 ind/h, muito aquém da média de 208 rec/h, para o período 1990-2017.

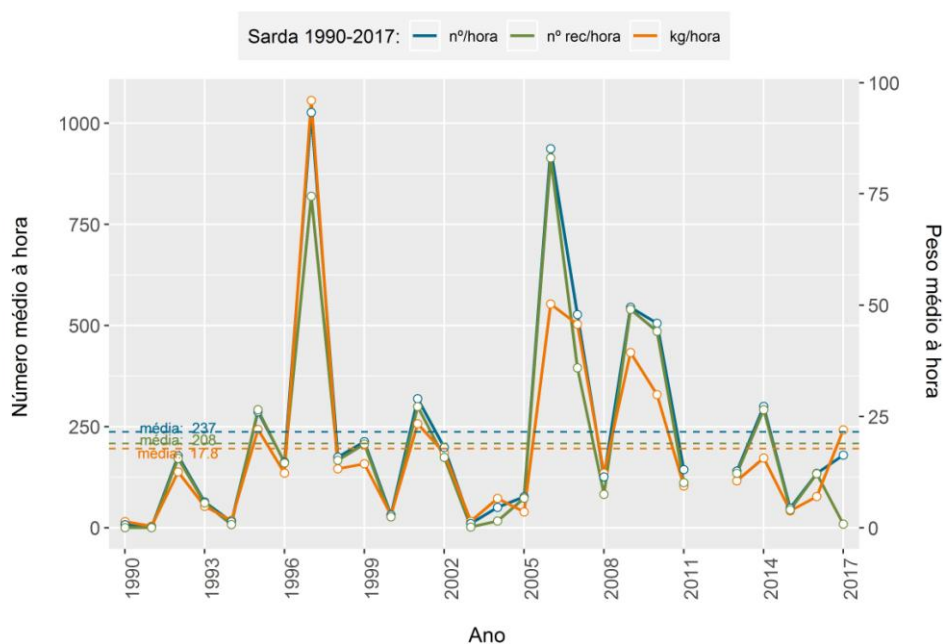


Figura 3.4.11 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/hora), abundância e recrutamento (nº/hora e rec/hora). Nota: em 2012 não houve campanha.

As distribuições de comprimento por Zona/Profundidade (Figura 3.4.12) mostram que as capturas nos estratos N1 e N2 são maioritariamente constituídas por indivíduos de comprimento ligeiramente superior ao comprimento de recrutamento de 24 cm, com médias de 25,6 e 25,8 cm, respectivamente. Este facto reflete-se no comprimento médio para a campanha de 25,8 cm.

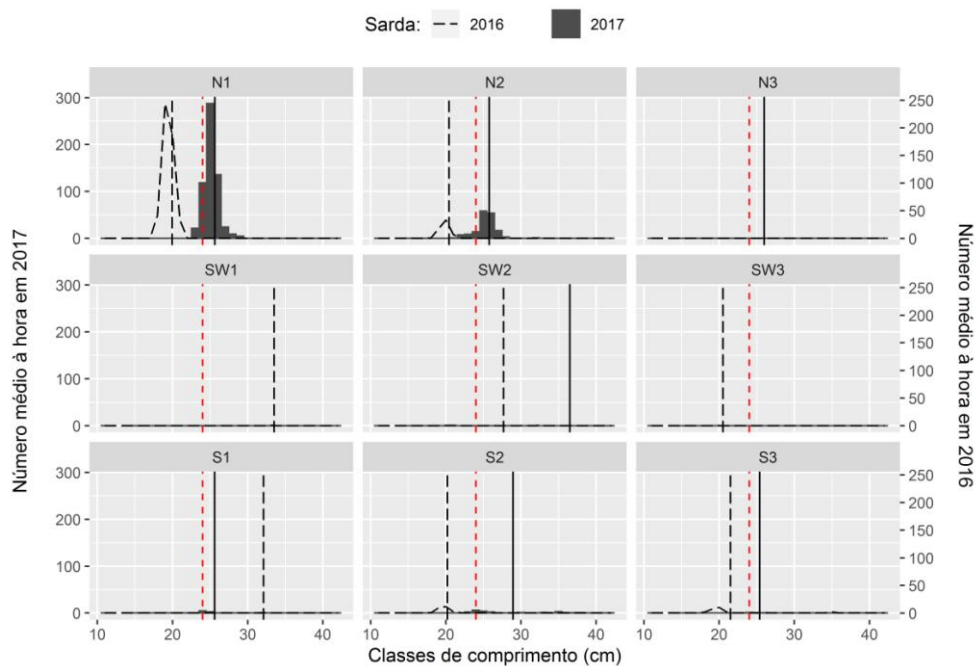


Figura 3.4.12 – Composição por comprimentos de sarda em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2016 (linha tracejada) e 2017 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio

para o ano 2017 (sólida), para o ano 2016 (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 estenderam-se à zona Sudoeste e Norte (Figura 3.4.13) entre os 20 e os 100 m de profundidade e na zona Sul até aos 200m. A cavala esteve presente em 57% das estações de arrasto e a captura máxima ocorreu em frente à Nazaré num arrasto com 50 mil ind/h, dos quais 99% com comprimento abaixo dos 24cm.

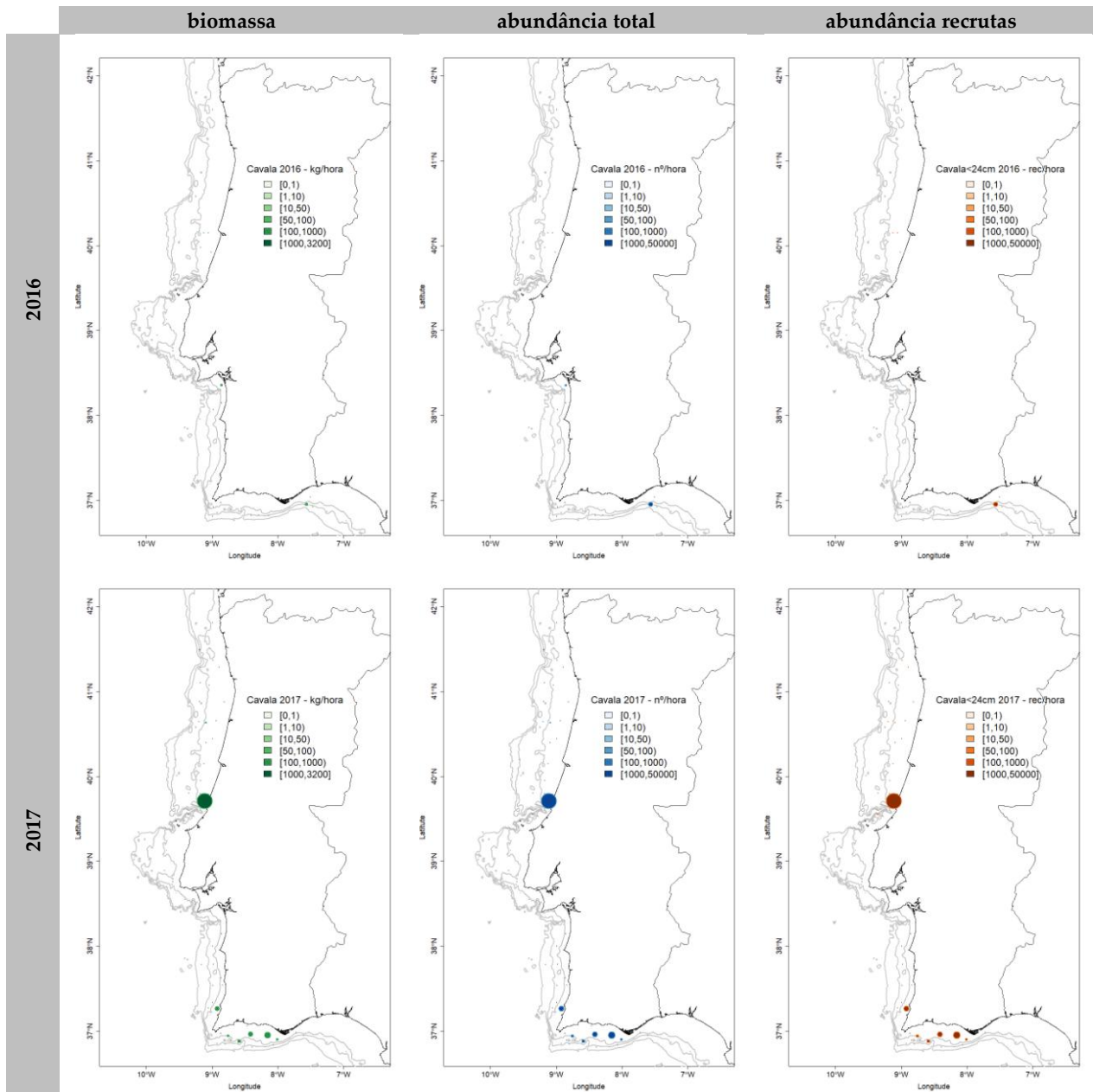


Figura 3.4.13 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel médio) e índice de abundância de recrutas (rec/hora – painel direito) calculados nas campanhas 2016 (painel superior) e 2017 (painel inferior).

A evolução das séries temporais (Figura 3.4.14) apresenta uma tendência decrescente nos últimos anos que inverte em 2017, para os novos máximos da série (1116 ind/h; 1102 rec/h e 66 kg/h). O aumento dos índices em relação a 2016 é de 83 vezes para o índice de biomassa, 57 vezes para o índice de abundância

total e 62 vezes para o índice de recrutamento. A média do período 1990-2017 aumenta de 104 ind/h para 142 ind/h, para o índice de abundância total; de 95 rec/h para 132 rec/h para o índice de recrutamento e de 6,6 kg/h para 8,8 kg/h para o índice de biomassa.

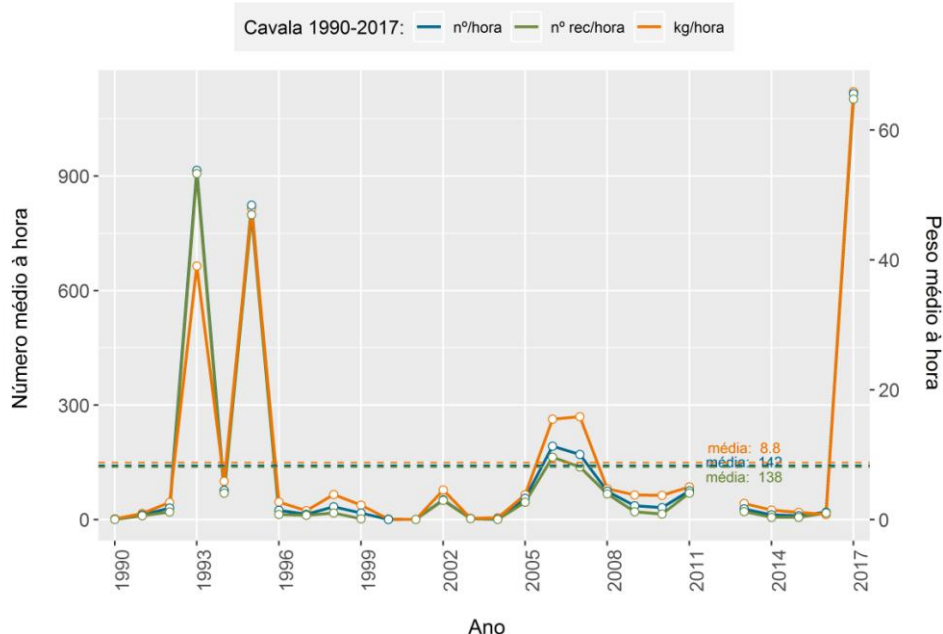


Figura 3.4.14 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/hora), abundância e recrutamento (nº/hora e rec/hora). Nota: em 2012 não houve campanha.

As distribuições de comprimento por Zona/Profundidade (Figura 3.4.15) mostram que as capturas são maioritariamente constituídas por recruta (indivíduos de comprimento inferior a 24 cm). Este facto reflete-se no comprimento médio para a campanha de 19,2 cm.

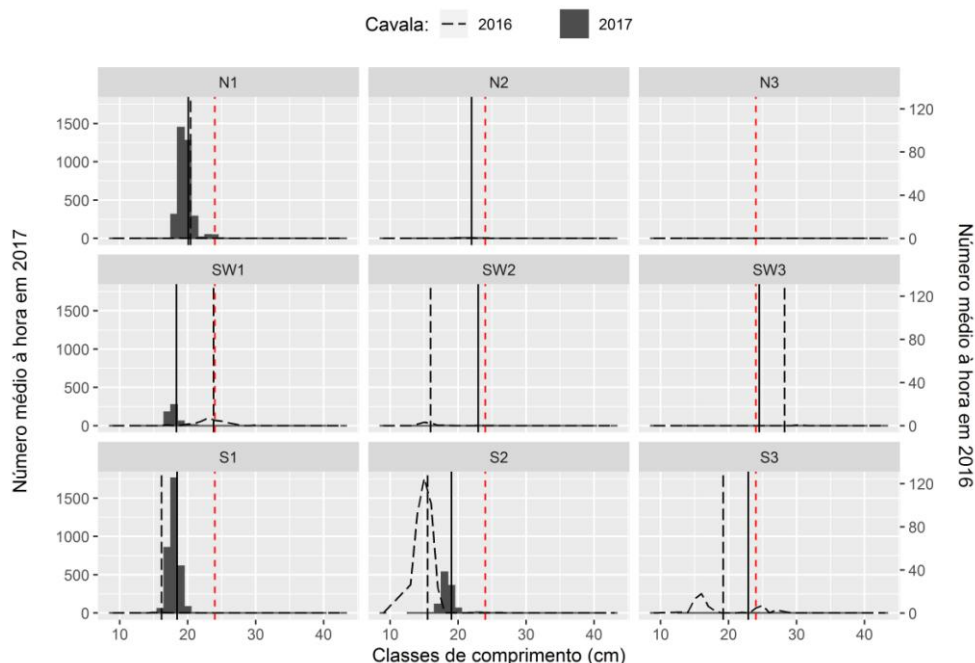


Figura 3.4.15 – Composição por comprimentos de cavala em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2016 (linha tracejada) e 2017 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2017 (sólida), para o ano 2016 (tracejado grosso) e o comprimento a partir 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*)

As capturas de carapau-negrão (Figura 3.5.1) ocorreram ao longo de toda a costa portuguesa, embora em quantidades reduzidas, mas estando presente em 38% das estações de pesca. A captura máxima registou-se no Algarve com 88 kg/h.

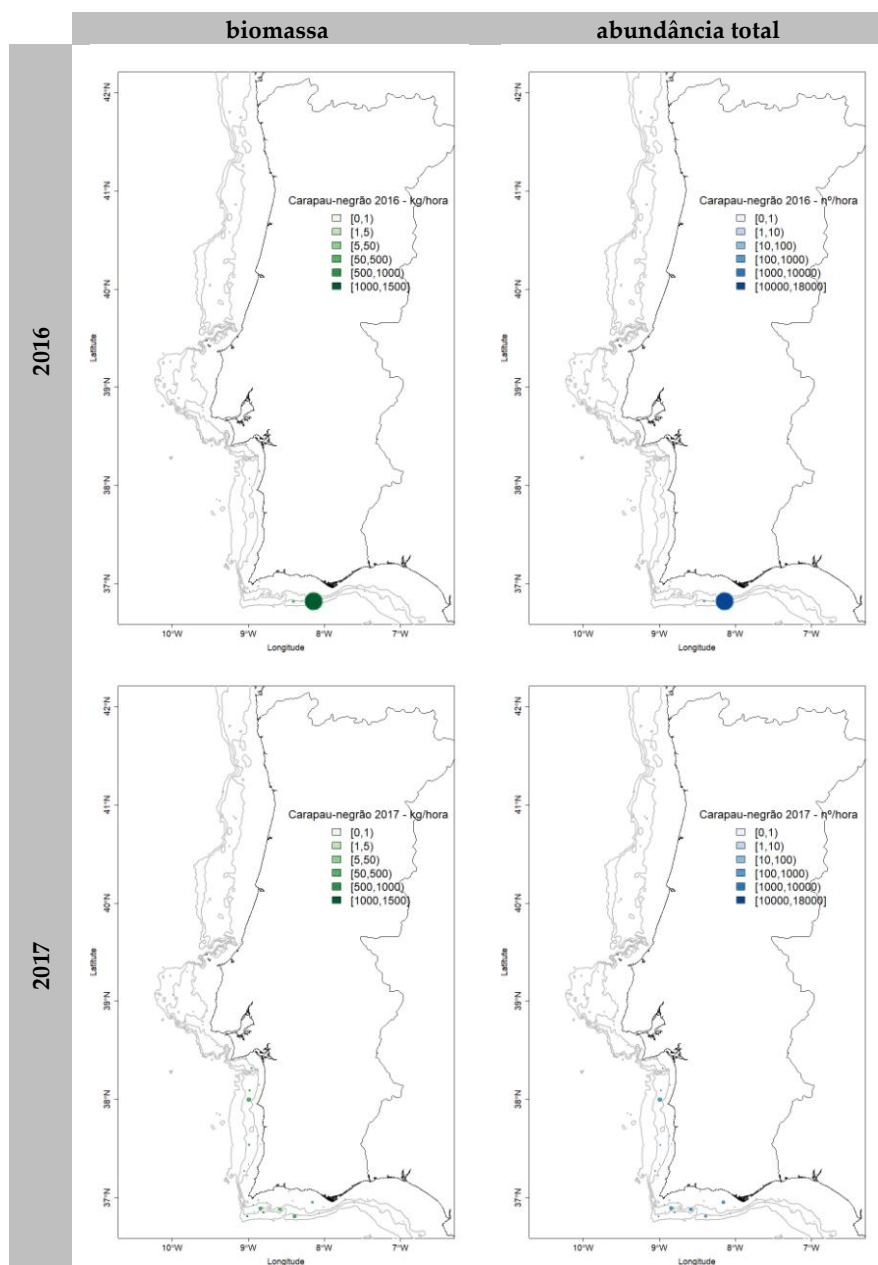


Figura 3.5.1 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2016 (painel superior) e 2017 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.2) mostram uma nova redução dos índices, a rondar os 50% em relação a 2016, para valores de 39 ind/h e 3,3 kg/h, valores muito inferiores às médias de 462 ind/h e 15,8 kg/h para o período 1990-2017.

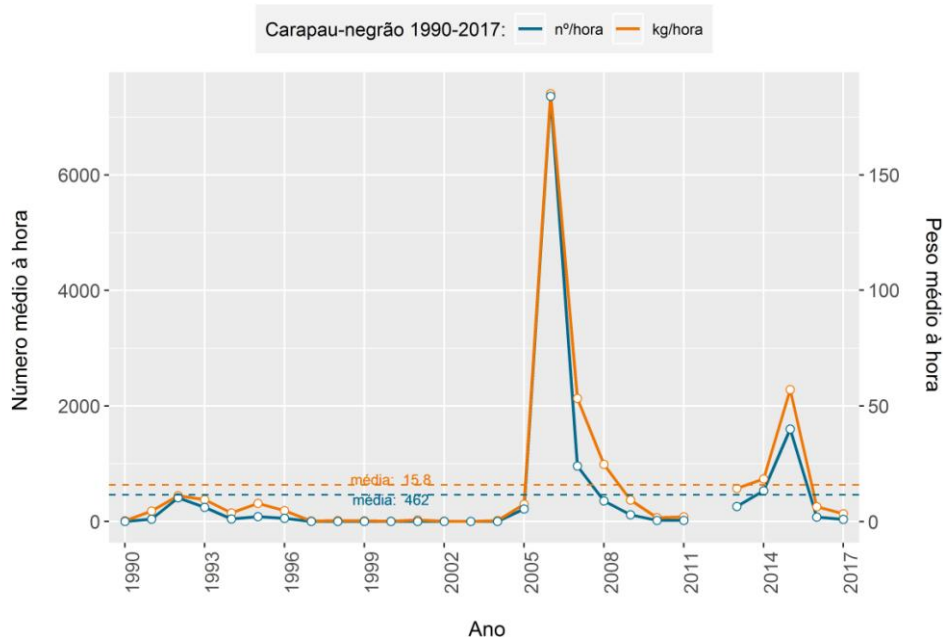


Figura 3.5.2 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

A distribuição por comprimentos (Figura 3.5.3) mostra que as capturas de indivíduos de menores dimensões ocorreram em águas mais costeiras na zona do Algarve, aumentando de tamanho para profundidades mais elevadas. O comprimento médio da campanha foi de 21,1 cm.

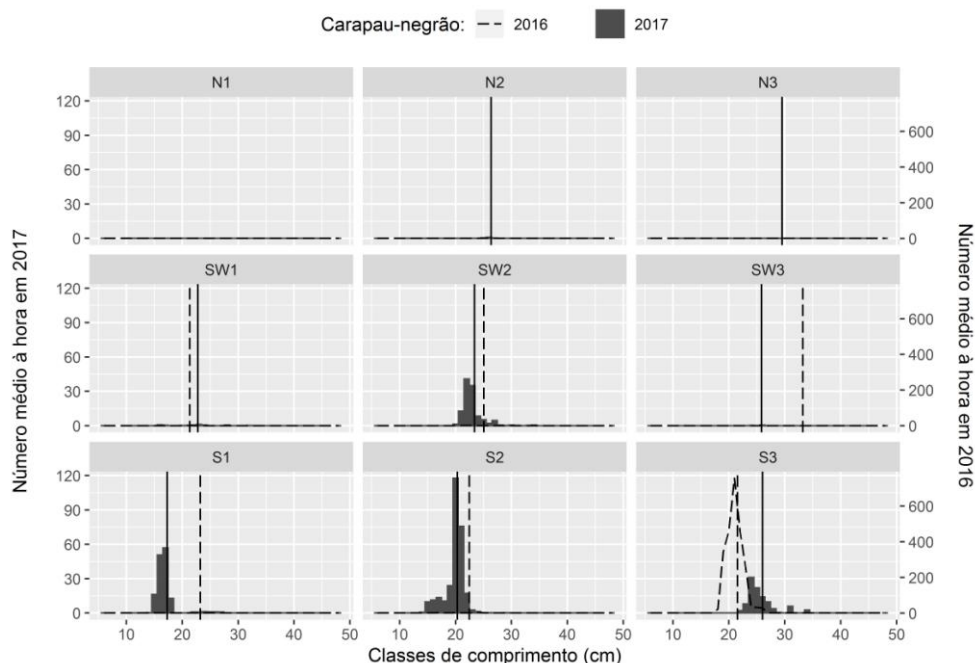


Figura 3.5.3 – Composição por comprimentos de carapau-negrão em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2016 (linha tracejada) e 2017 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2017 (sólida) e para o ano 2016 (tracejado grosso), na zona/profundidade 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 capturas residuais nas zonas Sudoeste e Sul, nas profundidades entre os 20 e 200 m. A faneca foi capturada em 22 das 45 estações realizadas na zona Norte.

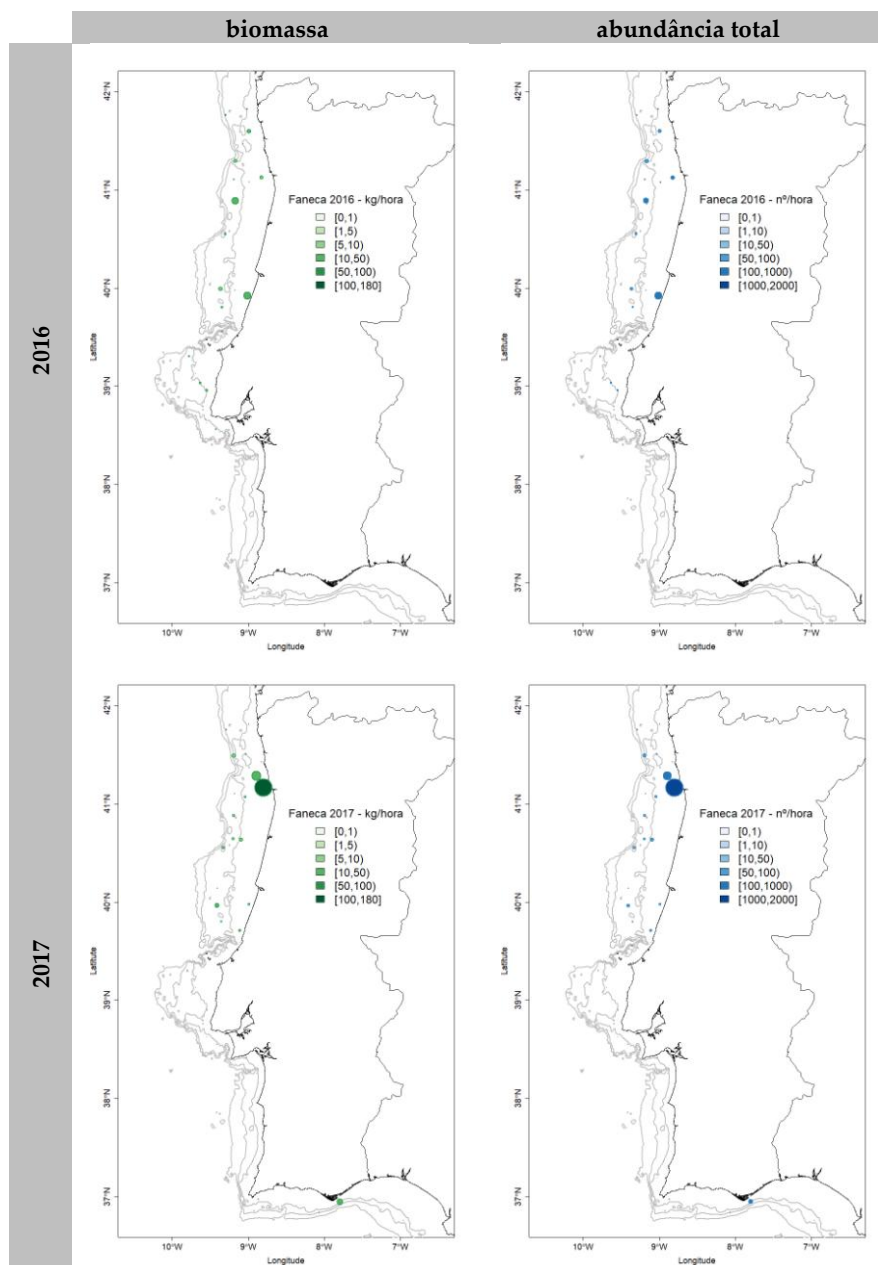


Figura 3.5.4 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2016 (painel superior) e 2017 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.5) mostram um aumento dos índices de 2016 para 2017, em 80% no índice de biomassa e 109% no índice de abundância, para valores de 37 ind/h e 3,8 kg/h, próximos dos valores médios de 50 ind/h e 3,4 kg/h para o período 1990-2017. O valor máximo da série foi registado em 2011 com 272 ind/h e 17,5 kg/h.

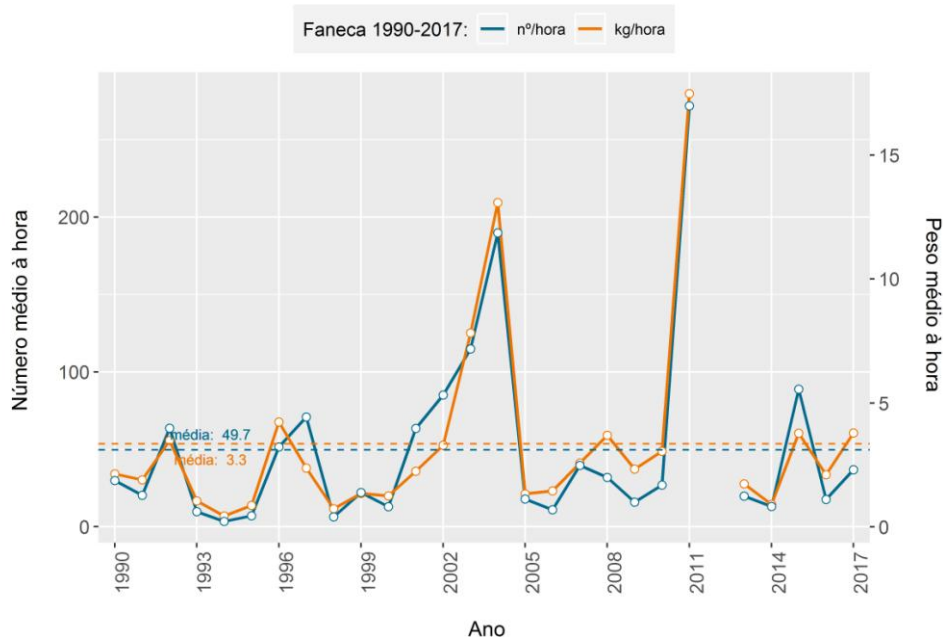


Figura 3.5.5 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.6) são semelhantes às de 2016 mas com um comprimento médio na campanha inferior, de 21,7cm em 2016 para 20,8 cm em 2017.

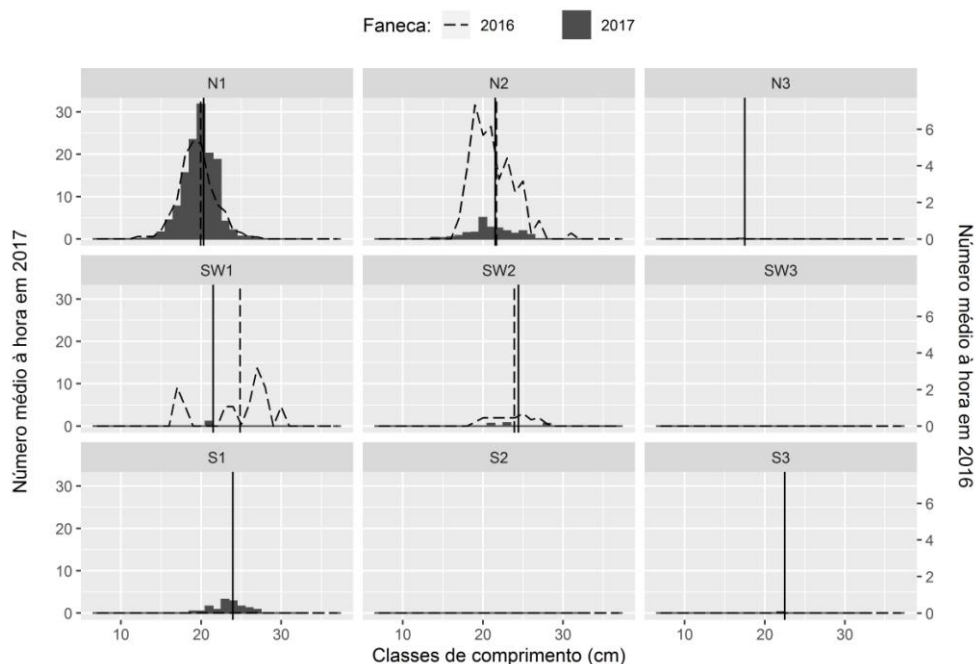


Figura 3.5.6 – Composição por comprimentos de fanca em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2016 (linha tracejada) e 2017 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2017 (sólida) e para o ano 2016 (tracejado grosso), na zona/profundidade correspondente (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 44% das estações realizadas, sendo uma das espécies que mais regularmente são capturadas na campanha.

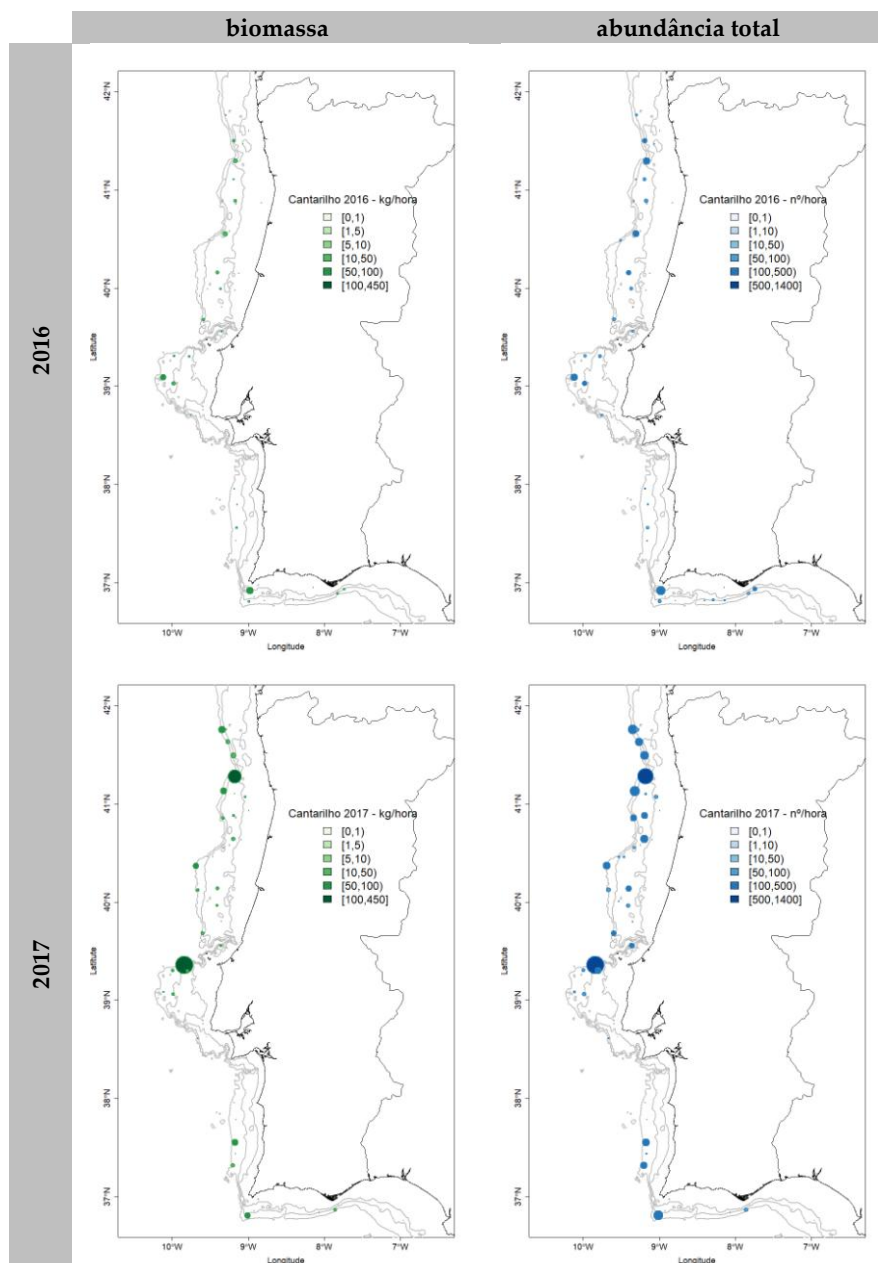


Figura 3.5.7 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2016 (painel superior) e 2017 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.8) mostram uma tendência crescente dos índices, com um aumento em 2017, superior a 100% para valores de 64 ind/h e 10,6 kg/h, registrando um novo máximo na série e subindo os valores médios para 14 ind/h e 1,9 kg/h no período 1990-2017.

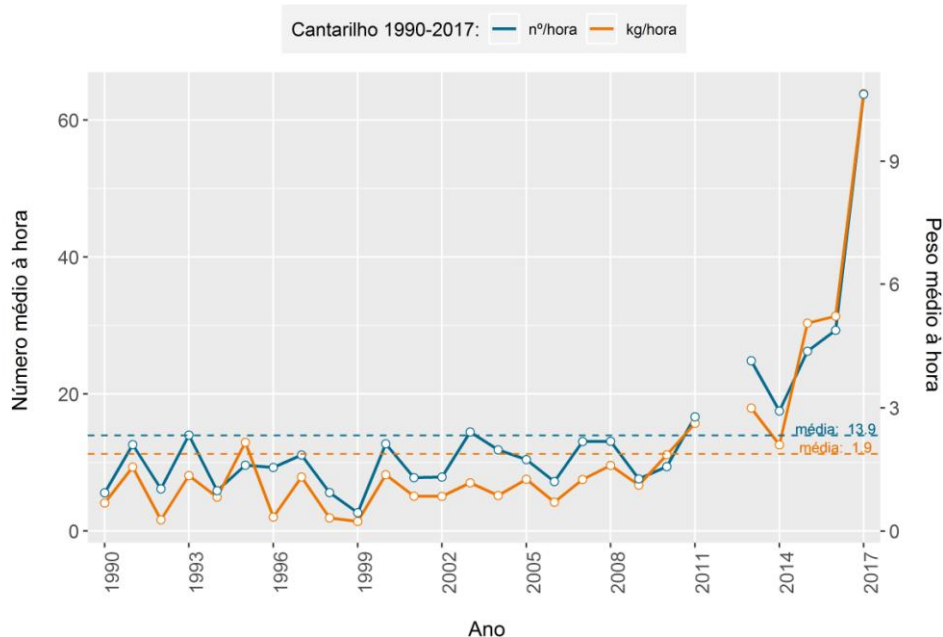


Figura 3.5.8 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.9) são semelhantes às de 2016, com um ligeiro aumento do comprimento médio da campanha de 20,5 cm para 21 cm.

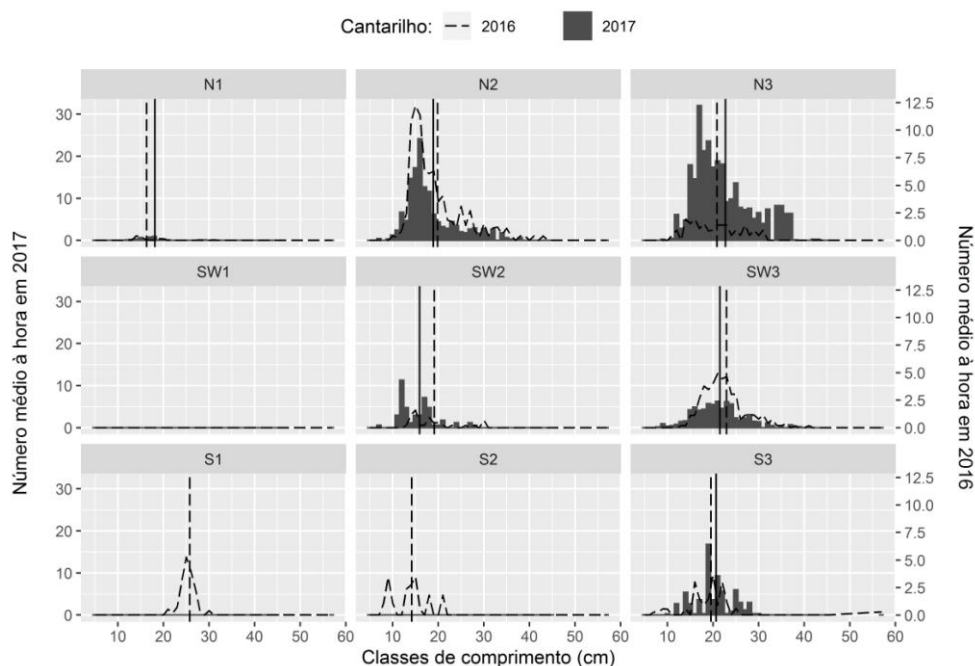


Figura 3.5.9 – Composição por comprimentos de cantariho em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2016 (linha tracejada) e 2017 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2017 (sólida) e para o ano 2016 (tracejado grosso), na zona/profundidade 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. Nestas zonas, o besugo foi capturado em 45% das estações amostradas.

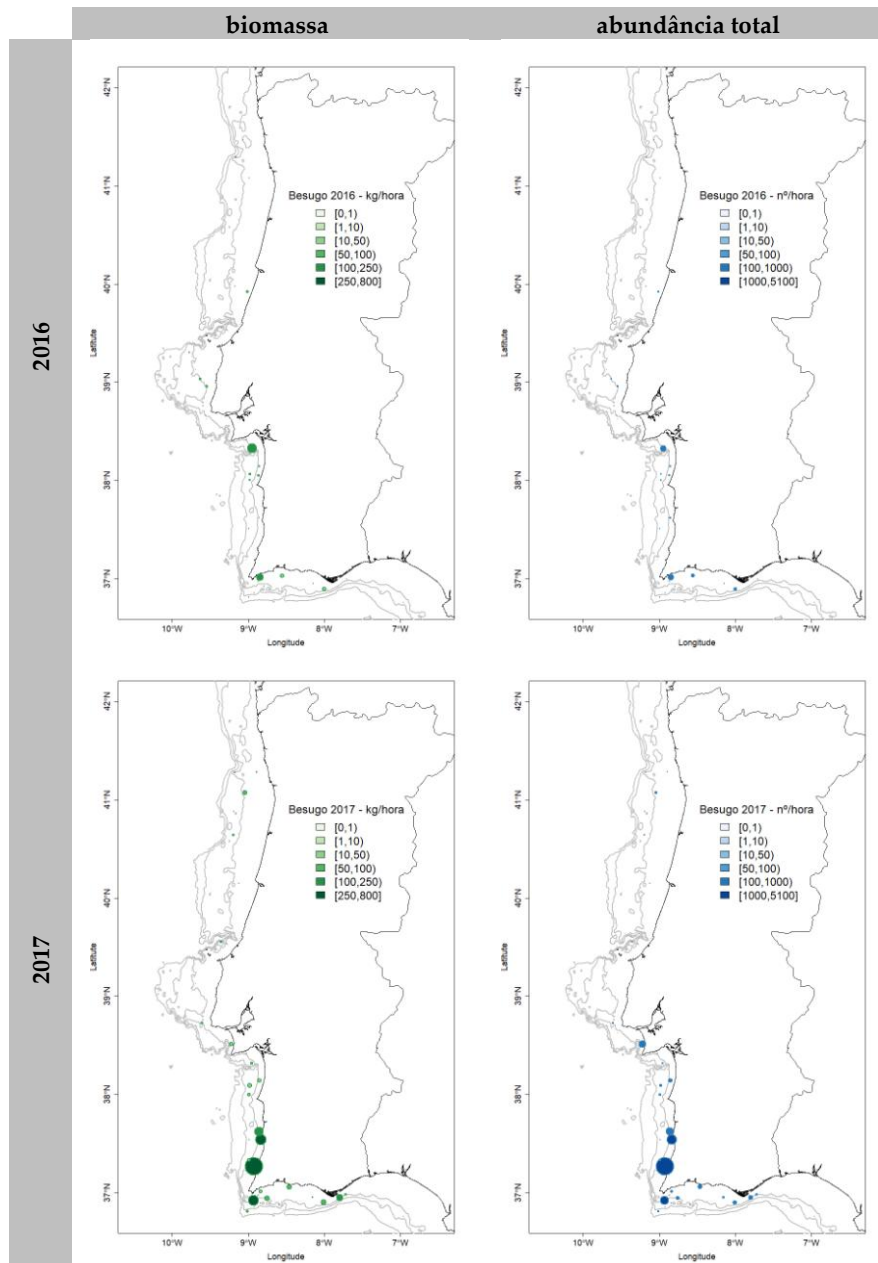


Figura 3.5.10 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2016 (painel superior) e 2017 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.11) mostram um grande aumento dos índices em 2017, para níveis semelhantes aos de 2014, de 3,3 vezes do índice de biomassa e de 5,4 vezes do índice de abundância, para valores de 98 ind/h e 17,9 kg/h, muito acima das médias de 38 ind/h e 7,3 kg/h para o período 1990-2017.

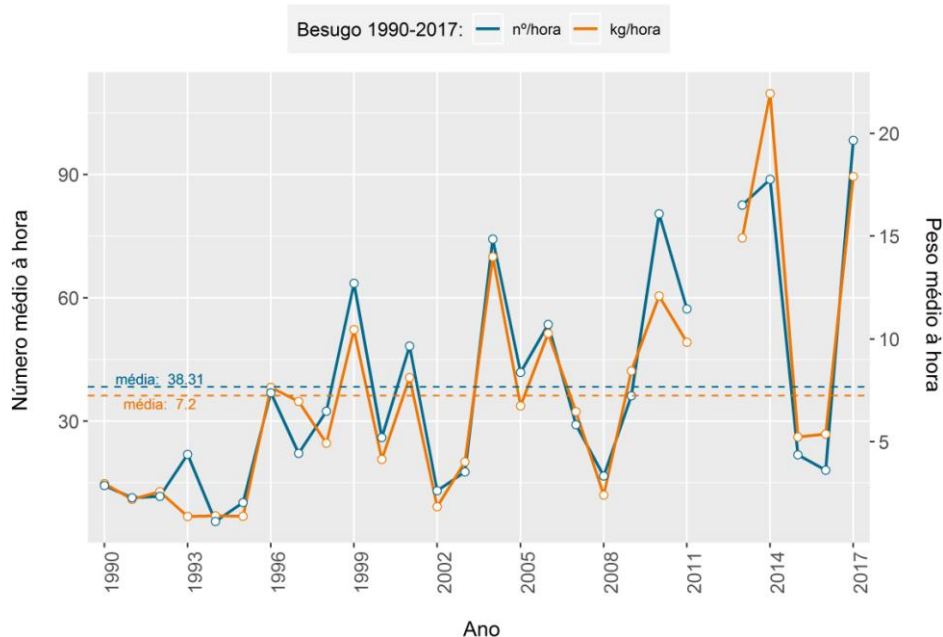


Figura 3.5.11 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.12) apresentam distribuições semelhantes às de 2016, na zona Sul, mas diferente na Zona/Profundidade de maior captura, SW1, com uma distribuição bimodal e modas nos 16 e 24 cm. O comprimento médio na campanha foi de 23,6 cm em 2017.

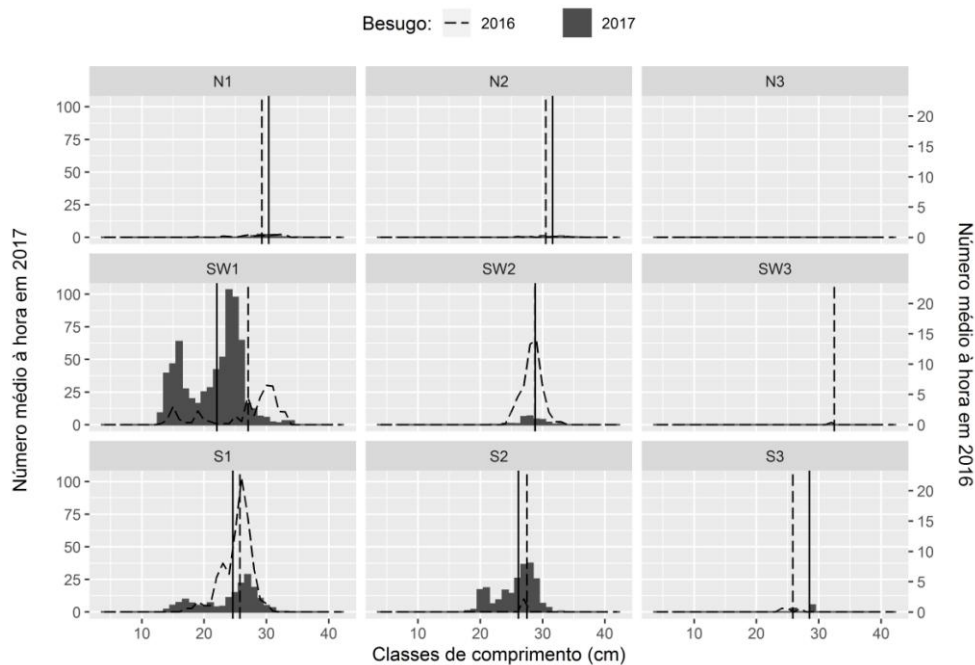


Figura 3.5.12 – Composição por comprimentos de besugo em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2016 (linha tracejada) e 2017 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2017 (sólida) e para o ano 2016 (tracejado grosso), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3)).

3.5.5 Peixe-galo (*Zeus faber*)

O peixe-galo distribui-se preferencialmente nas zonas Norte e Sudoeste, no estrato entre os 100 e os 200 m (Figura 3.5.13) e foi capturado em 43% das estações amostradas. Não houve capturas de peixe-galo no estrato de maior profundidade.

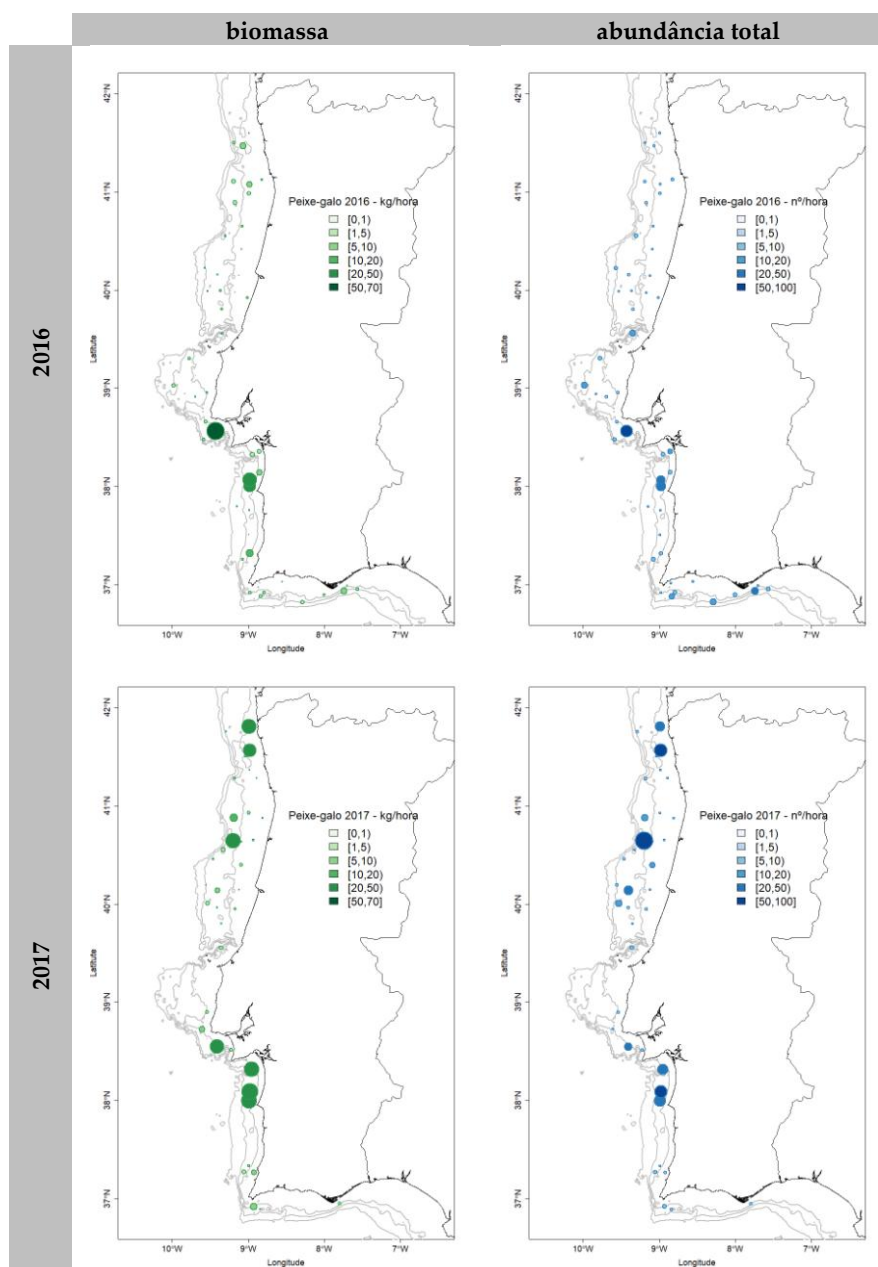


Figura 3.5.13 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2016 (painel superior) e 2017 (painel inferior).

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 e 2017. O aumento do índice de biomassa foi de 98% enquanto o índice de abundância aumentou 75%, para valores de 7 ind/h e 4,2 kg/h, acima das médias de 3,8 ind/h e 1,6 kg/h para o período 1990-2017.

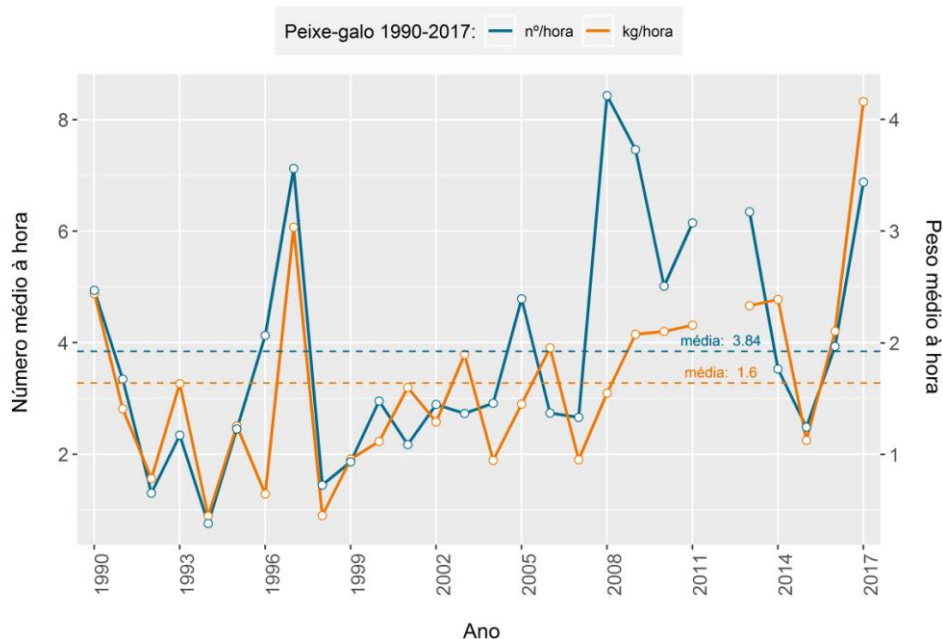


Figura 3.5.14 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.15) são geralmente amplas, tendo variado, em 2017 entre os 7 e os 60 cm. O comprimento médio na campanha foi de 31,6 cm.

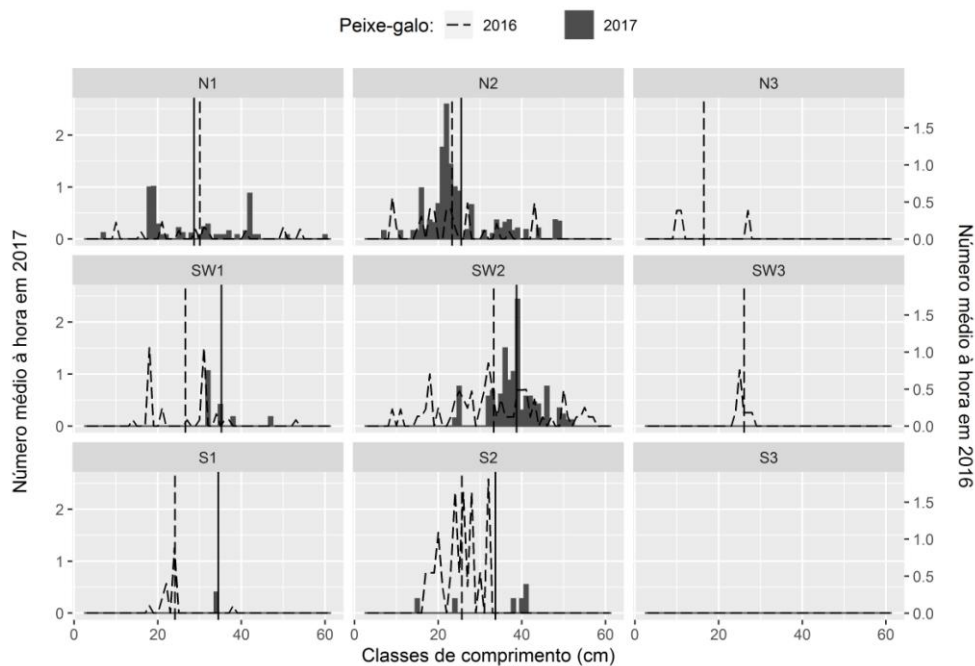


Figura 3.5.15 – Composição por comprimentos de peixe-galo em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2016 (linha tracejada) e 2017 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2017 (sólida) e para o ano 2016 (tracejado grosso), na zona/profundidade 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.

Em 2017, as capturas de lagostim ocorreram em toda a costa e em profundidades acima dos 200 m (Figura 3.5.16 - N3, SW3 e S3), não ocorrendo capturas nos restantes estratos. A captura máxima foi de 631 ind/h, no Algarve ao largo de Olhão.

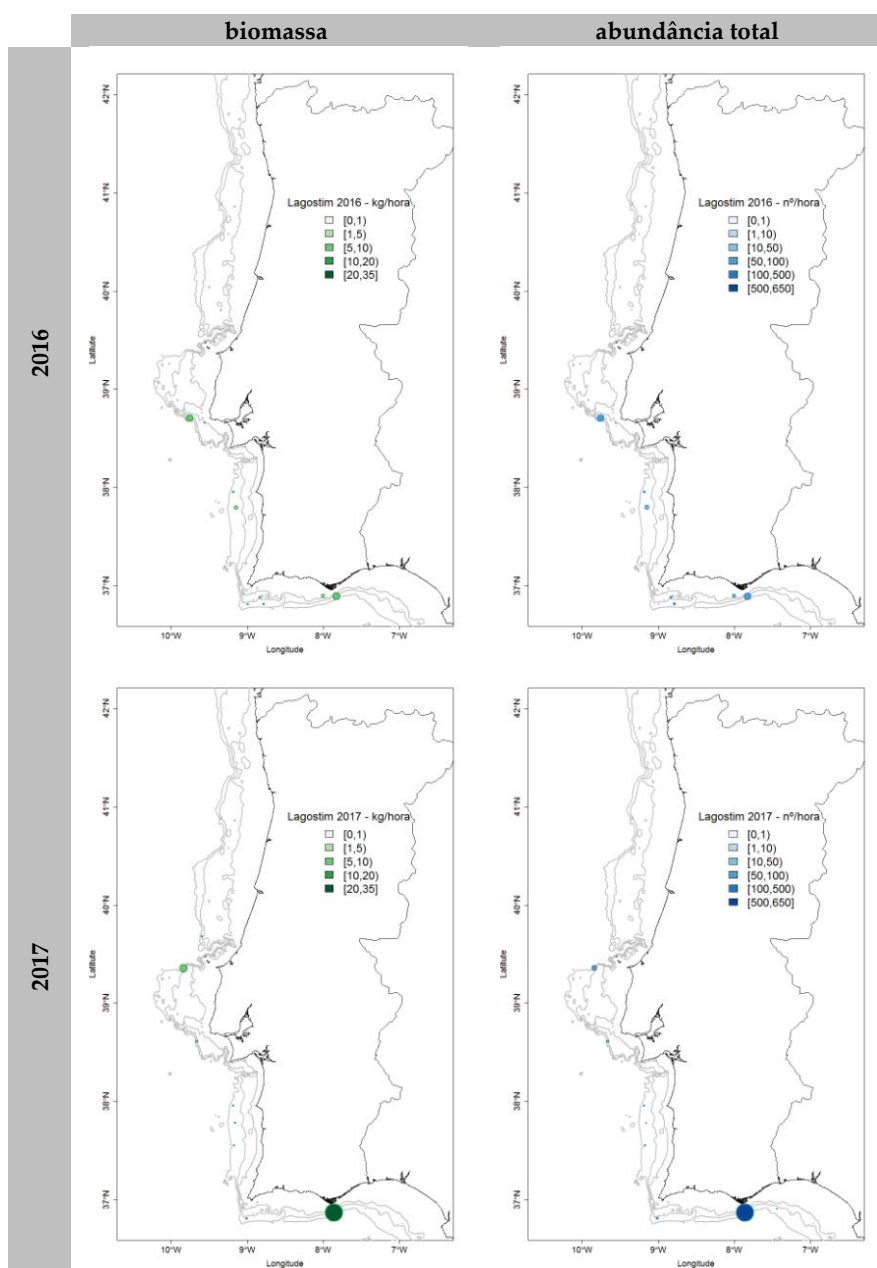


Figura 3.5.16 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2016 (painel superior) e 2017 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.17) não revelam nenhuma tendência dos índices, mas existe uma tendência crescente nos últimos 3 anos. Os valores estimados, para 2017, são de 26 ind/h (+64%) e 1,4 kg/h (+55%), muito superiores aos valores médios de 12 ind/h e 0,5 kg/h para o período 1990-2017.

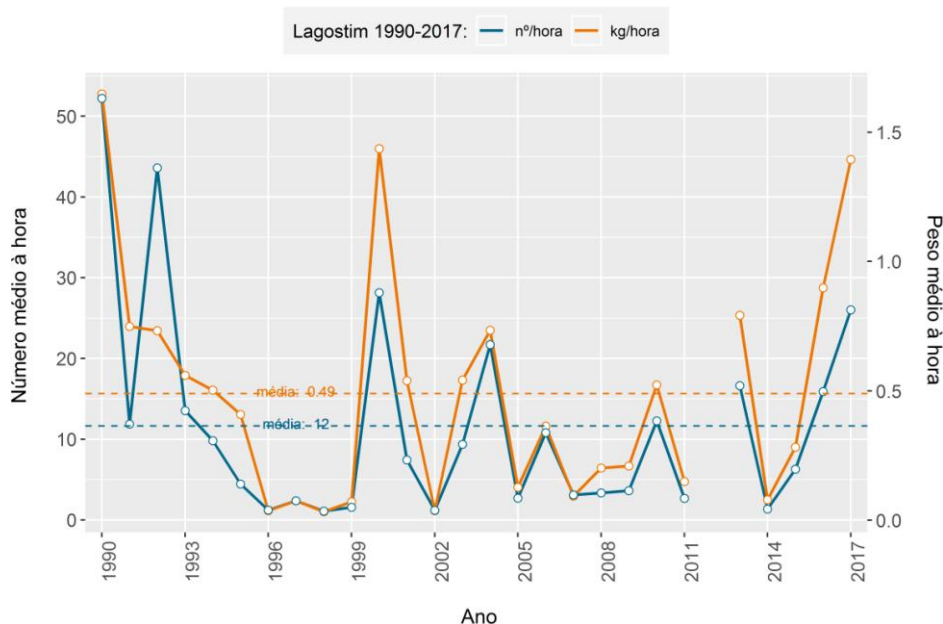


Figura 3.5.17 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

O comprimento de carapaça médio calculado para a campanha foi de 45,7 mm (Figura 3.5.18).

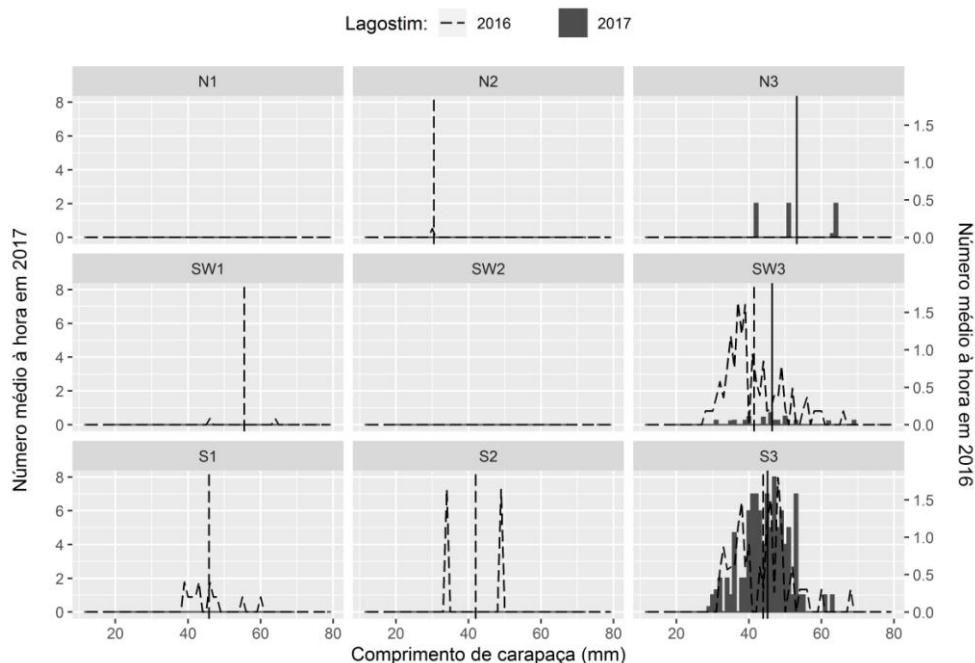


Figura 3.5.18 – Composição por comprimentos de lagostim em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2016 (linha tracejada) e 2017 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2017 (sólida) e para o ano 2016 (tracejado grosso), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3).

3.5.7 Gamba-branca (*Parapenaeus longirostris*)

A gamba-branca distribui-se preferencialmente em toda a zona Sul e na zona Sudoeste de maior profundidade (Figura 3.5.19), com capturas reduzidas nos estratos N2, N3 e SW2 e sem registos de capturas nos estratos N1 e SW1.

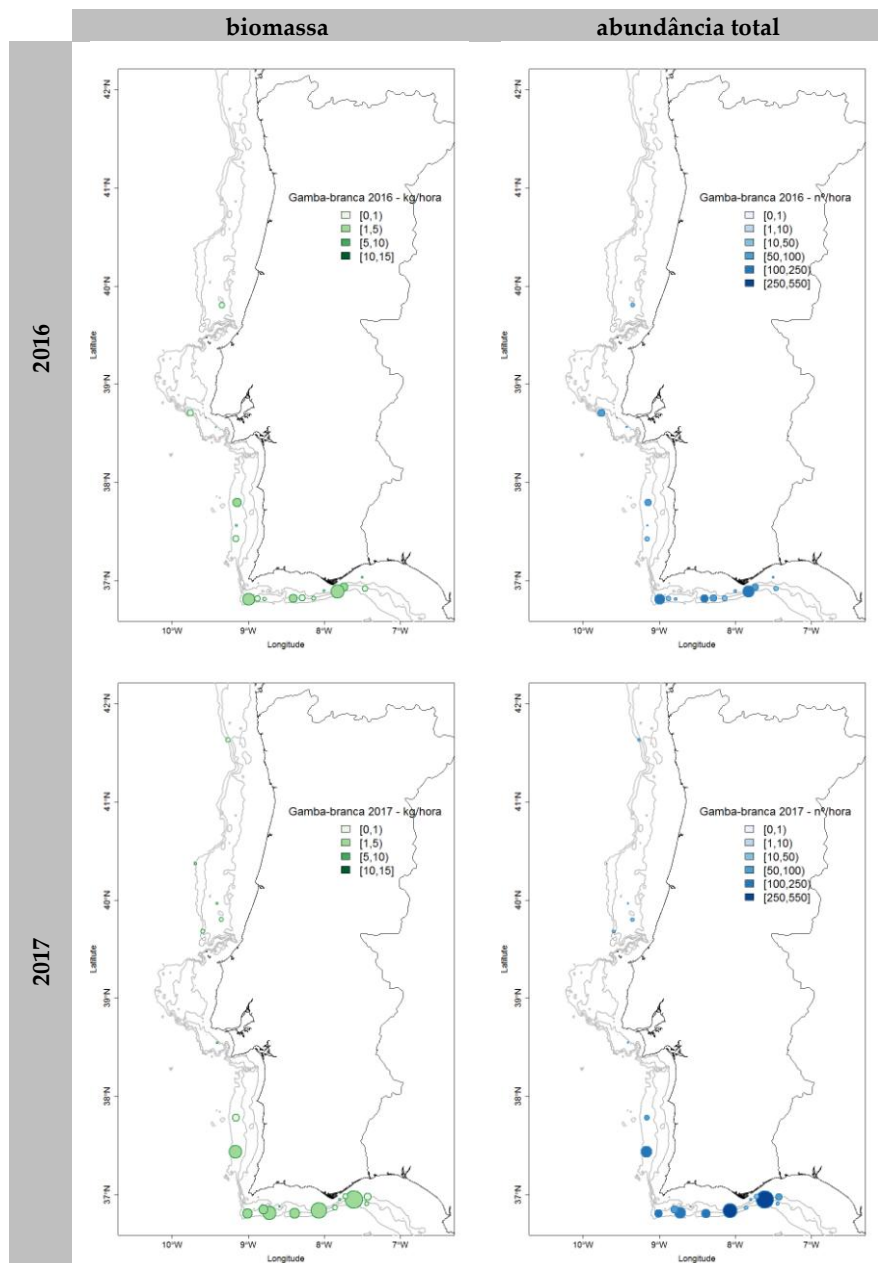


Figura 3.5.19 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2016 (painel superior) e 2017 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.20) revelam uma tendência de estabilização desde 2009, com as estimativas de 2017 (10 ind/h e 0,1 kg/h) e dos últimos 8 anos abaixo dos valores médios de 35 ind/h e 0,3 kg/h para o período 1990-2017.

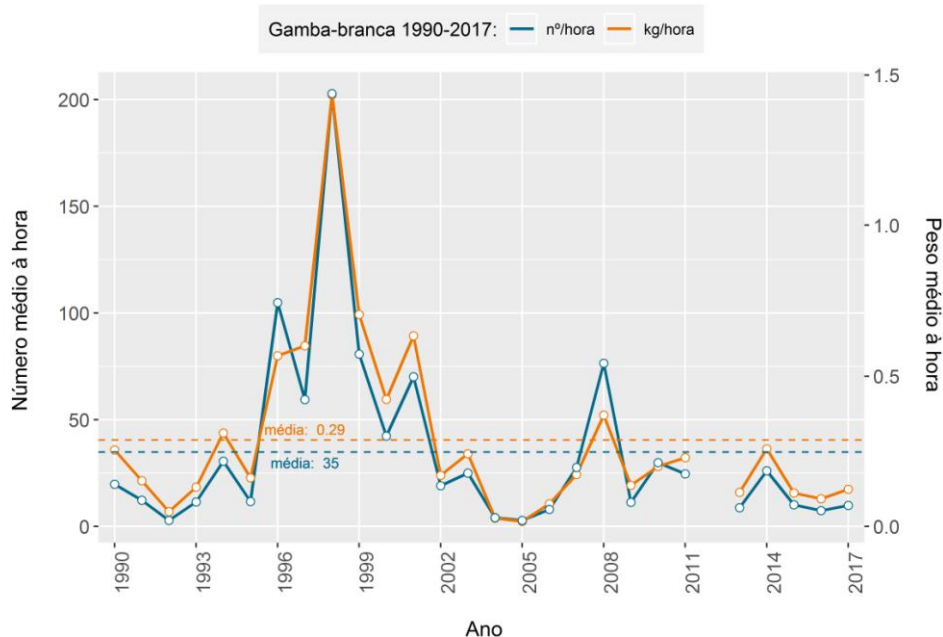


Figura 3.5.20 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

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 28,3 mm.

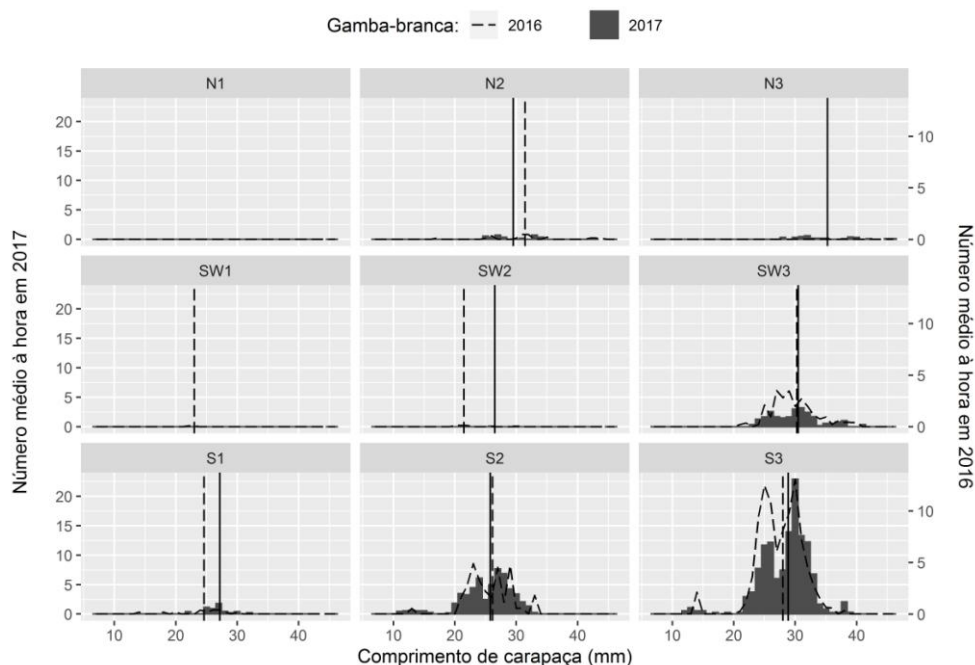


Figura 3.5.21 – Composição por comprimentos de gamba-branca em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2016 (linha tracejada) e 2017 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2017 (sólida) e para o ano 2016 (tracejado grosso), na zona/profundidade 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 na distribuição e abundância dos indivíduos a Norte, em relação a 2016, com maior incidência nos estratos de menores profundidades, dos 20 aos 100 m.

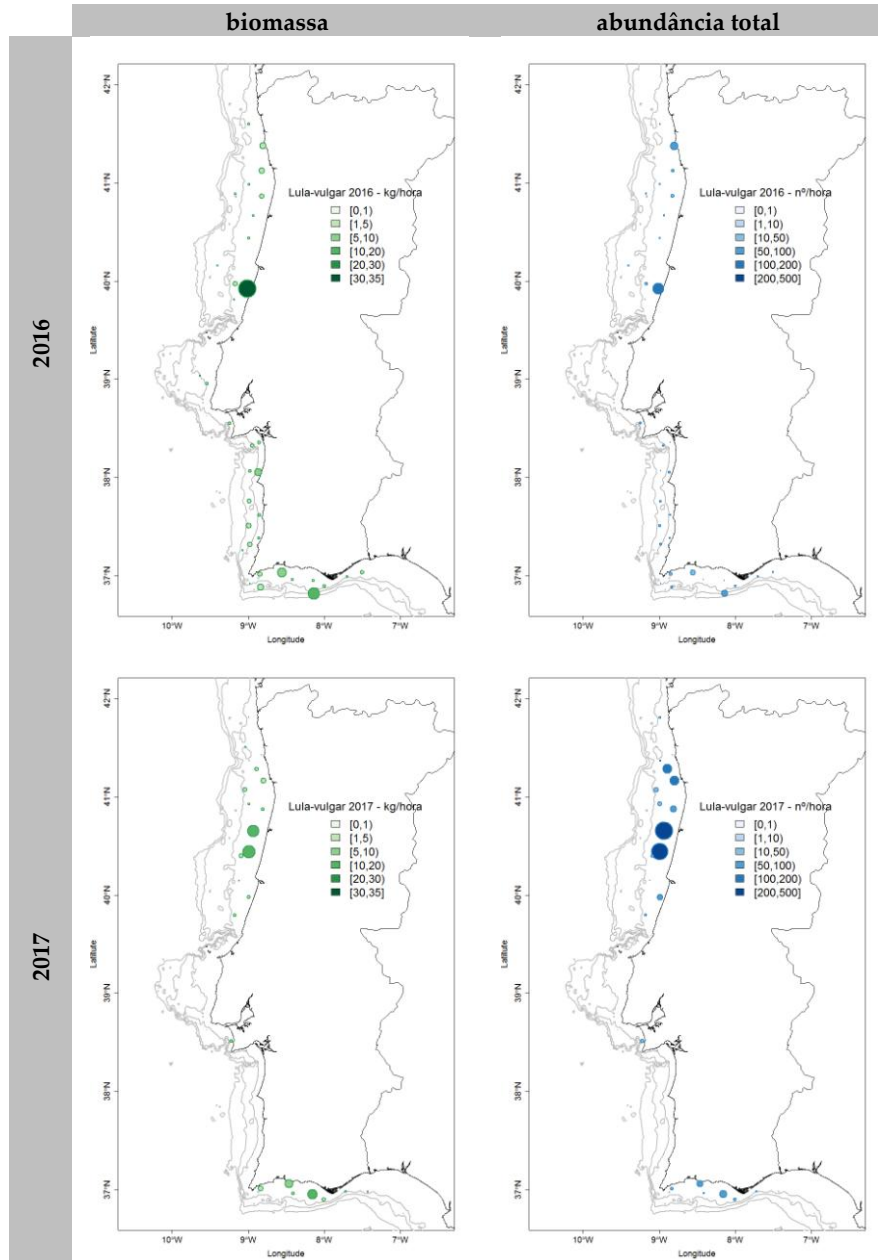


Figura 3.5.22 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2016 (painel superior) e 2017 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.23) mostram, em relação a 2016, uma queda do índice de biomassa de 20%, para 0,9 kg/h e um aumento no índice de abundância de 220% para 20 ind/h. Os valores médios da série, para o período 1990-2017, são de 6,9 ind/h e 0,7 kg/h.

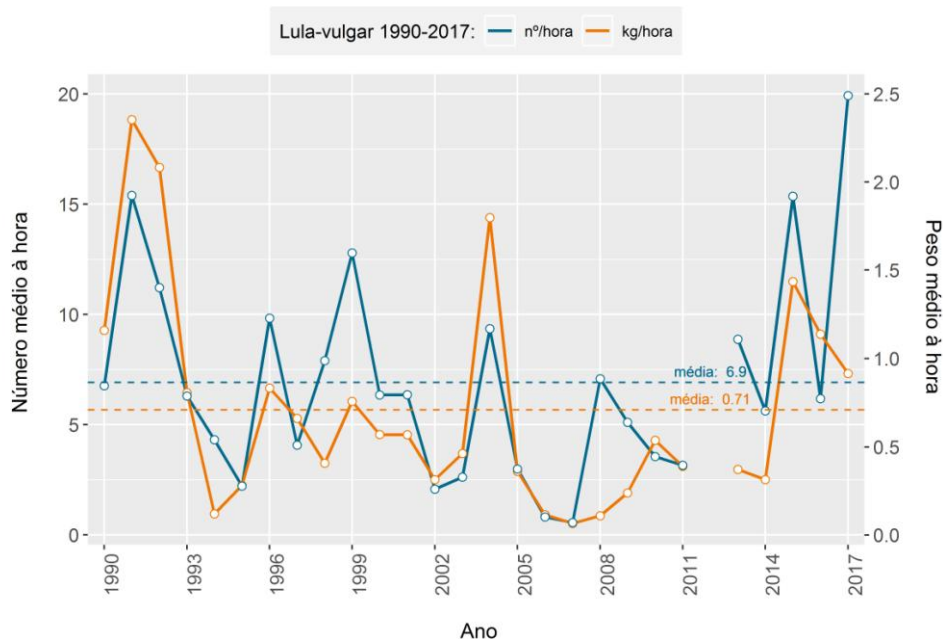


Figura 3.5.23 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.24) revelam uma grande entrada de indivíduos de menores tamanhos no estrato N1, o que resulta num comprimento médio da campanha de 11,2 cm em 2017, muito inferior aos 18,8 cm de 2016.

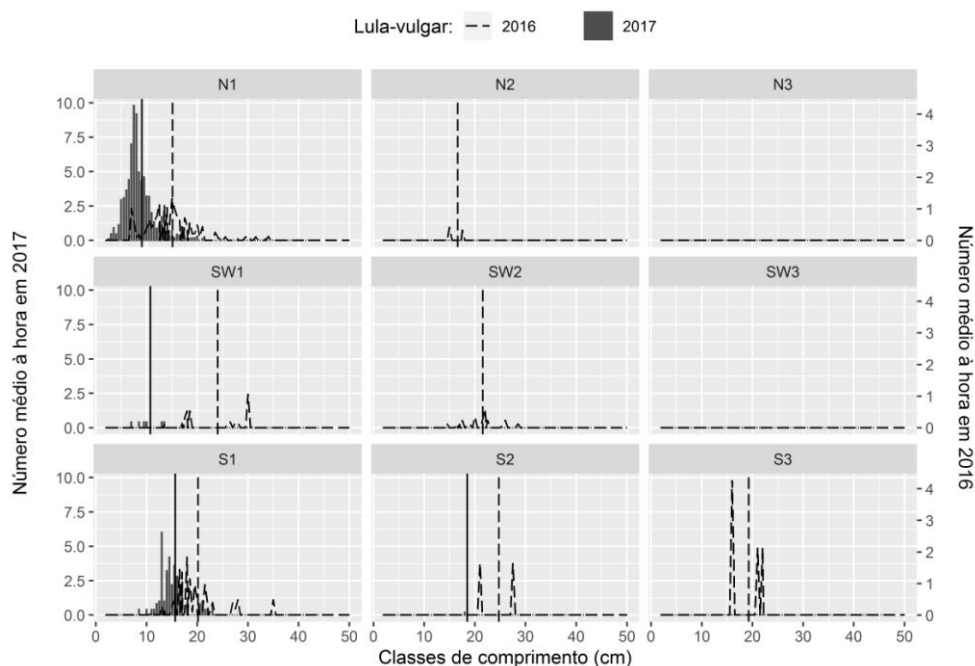


Figura 3.5.24 – Composição por comprimentos de lula-vulgar em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2016 (linha tracejada) e 2017 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2017 (sólida) e para o ano 2016 (tracejado grosso), na zona/profundidade 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. Nos restantes estratos as capturas foram nulas (SW1, S1, S2 e S3) ou muito reduzidas (N1, SW2 e SW3).

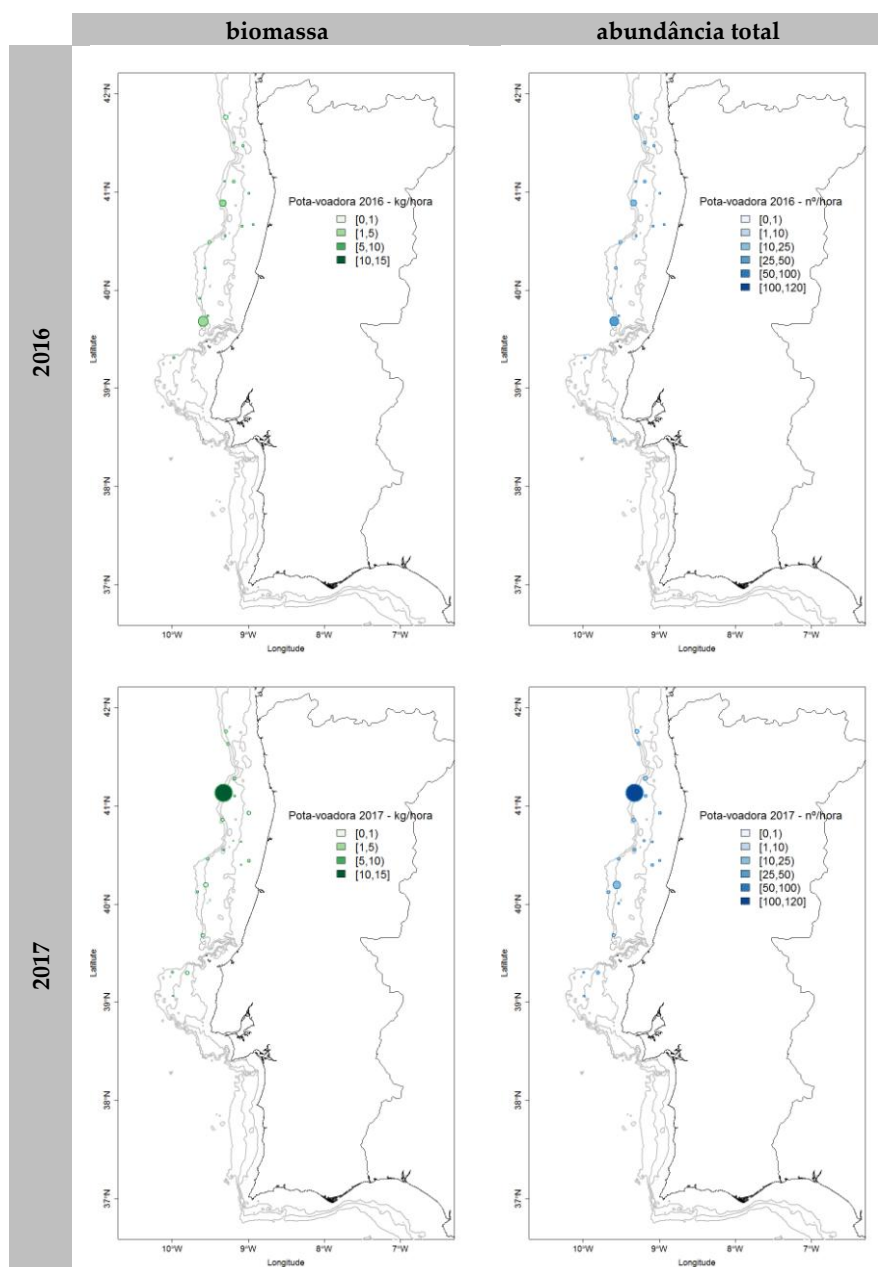


Figura 3.5.25 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2016 (painel superior) e 2017 (painel inferior).

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. Em 2017 os valores recuperam pouco, com estimativas de 1,8 ind/h e 0,1 kg/h, muito abaixo das médias de 7,1 ind/h e 0,4 kg/h para o período 1990-2017.

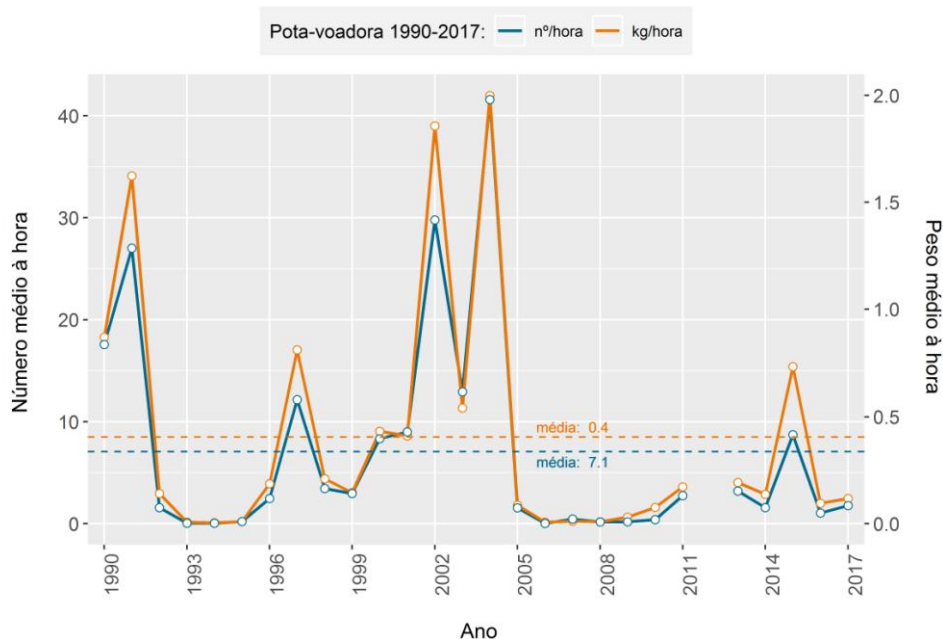


Figura 3.5.26 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.27) não apresentam nenhuma estrutura definida. O comprimento médio para a campanha foi de 13,6 cm

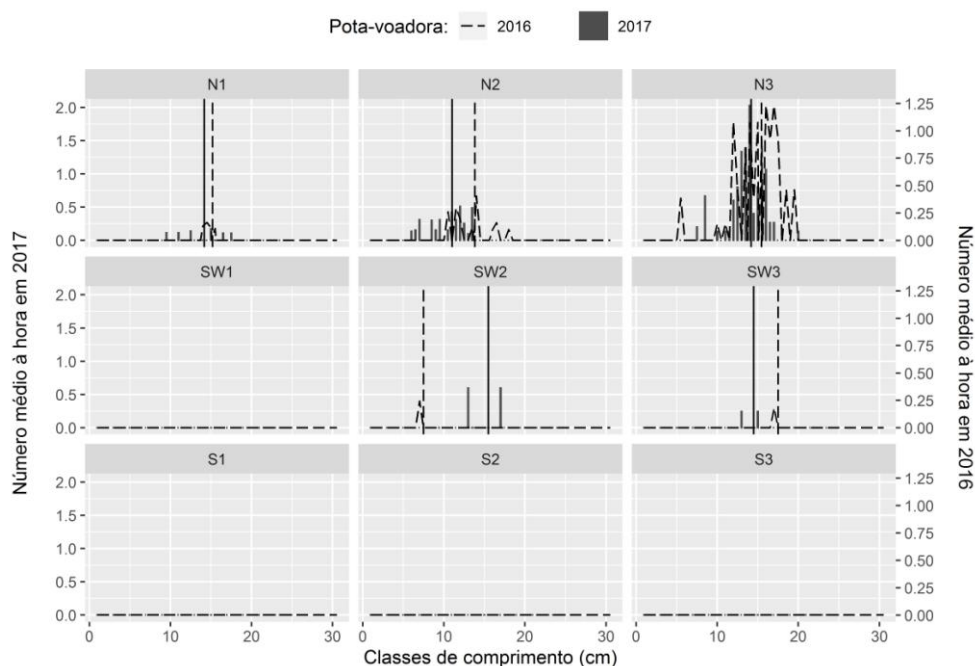


Figura 3.5.27 – Composição por comprimentos de pota-voadora em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2016 (linha tracejada) e 2017 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2017 (sólida) e para o ano 2016 (tracejado grosso), na zona/profundidade 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 151 espécies (99 de peixes, 17 de crustáceos 12 de cefalópodes, 23 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 2017 de 17 espécies.

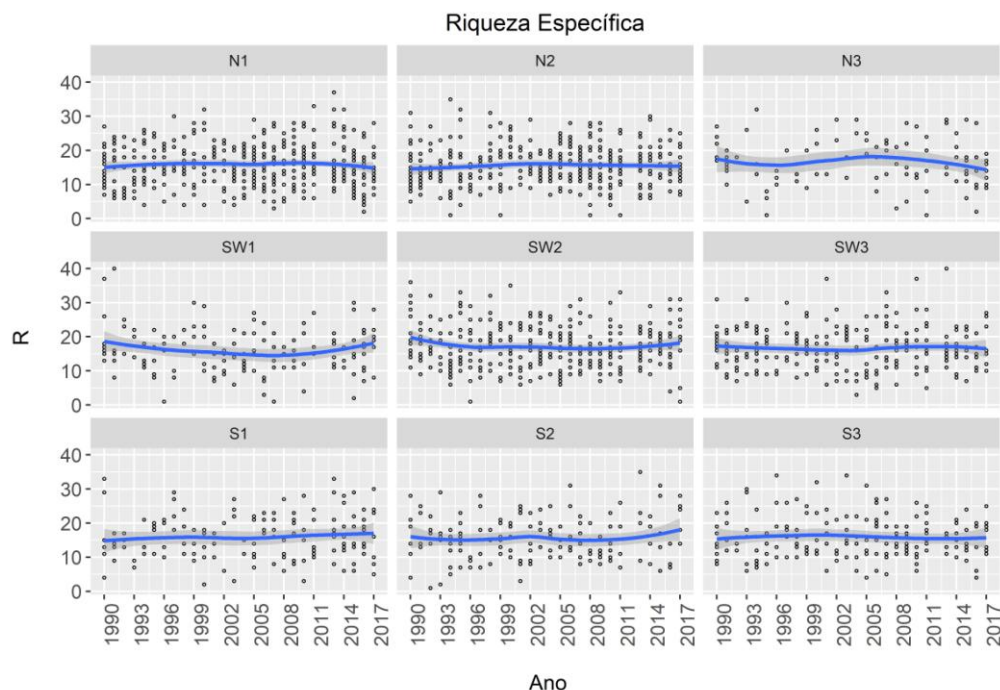


Figura 4.1 - Série temporal de Riqueza Específica por zona/profundidade (N1, ..., SW2,..., S3). No gráfico, os pontos representam o valor do indicador por estação tendo sido adicionada uma linha de tendência aplicando uma regressão polinomial de ajustamento local ("loess", span = 0,8).

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H' - Figura 4.3 & Figura 4.2b) não apresenta nenhuma tendência definida ao longo do período 1990-2017, apresentando sempre um valor médio próximo de 1.

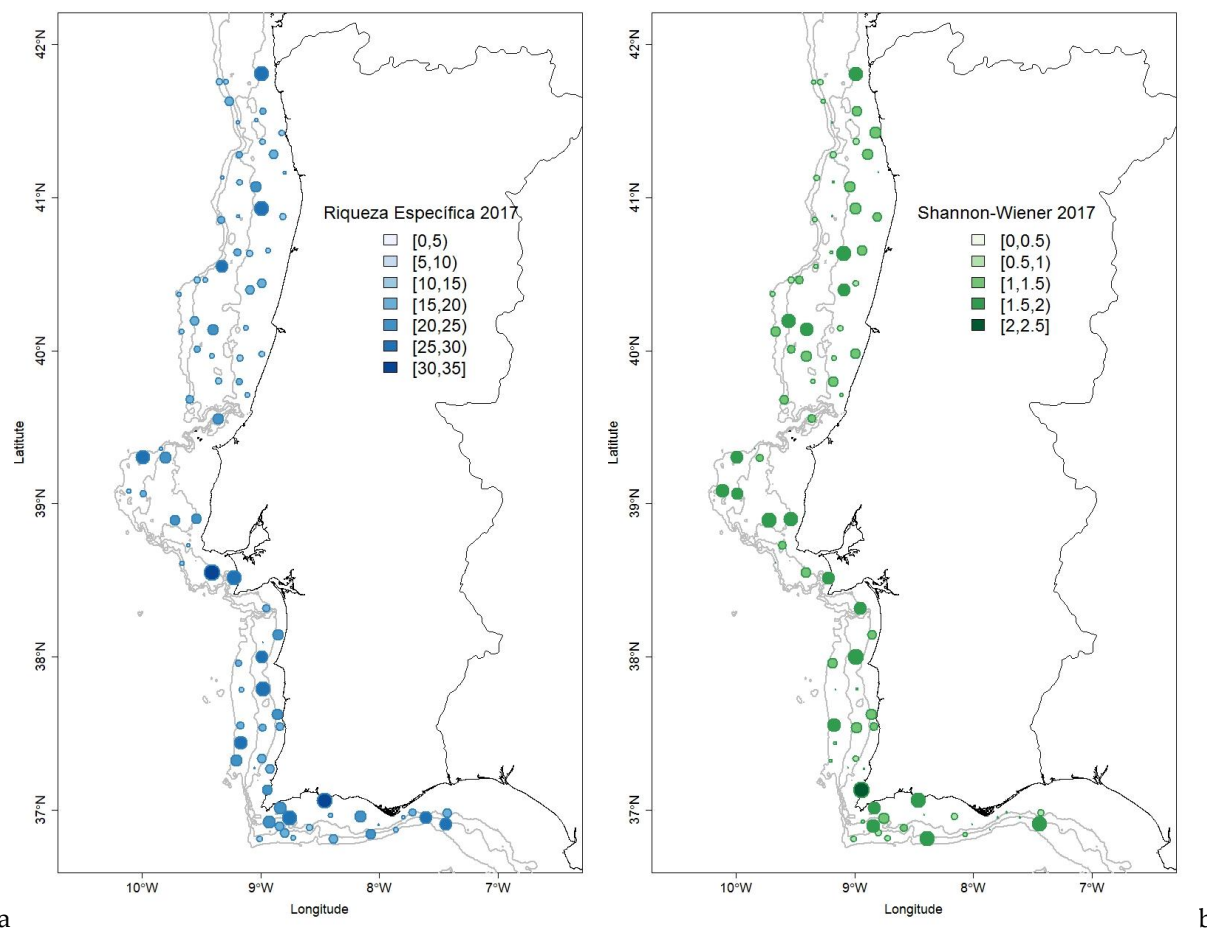


Figura 4.2 - Distribuição espacial do índice de Riqueza Específica (a - esquerda) e de Shannon (b - direita).

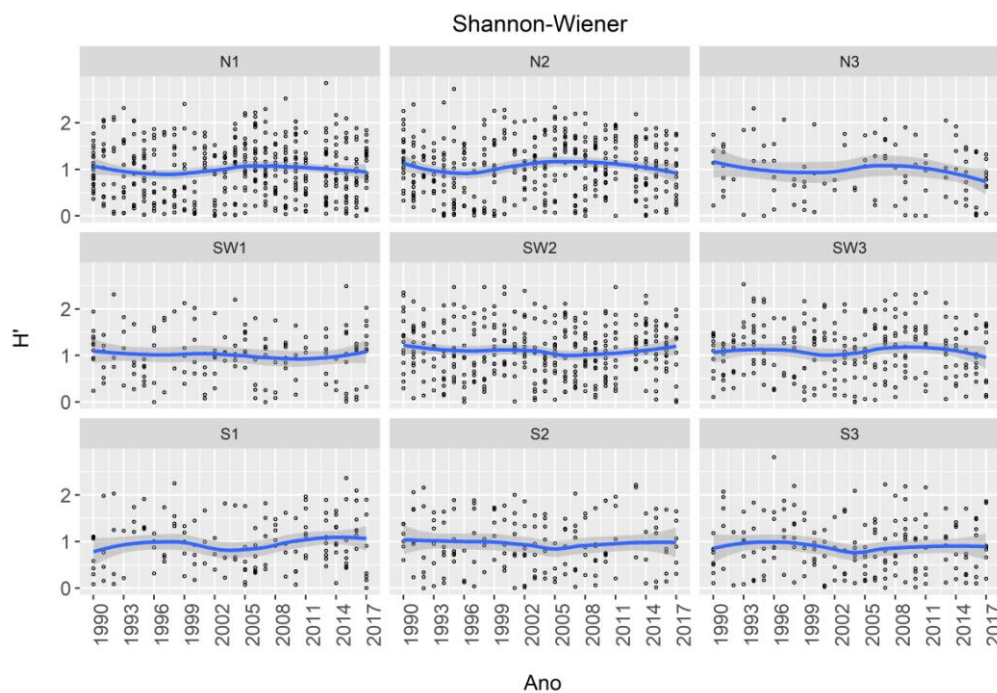


Figura 4.3 - Série temporal do índice de Shannon-Wiener por zona/profundidade (N1, ..., SW2, ..., S3). No gráfico, os pontos representam o valor do indicador por estação tendo sido adicionada uma linha de tendência aplicando uma regressão polinomial de ajustamento local ("loess", span = 0,8).

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.

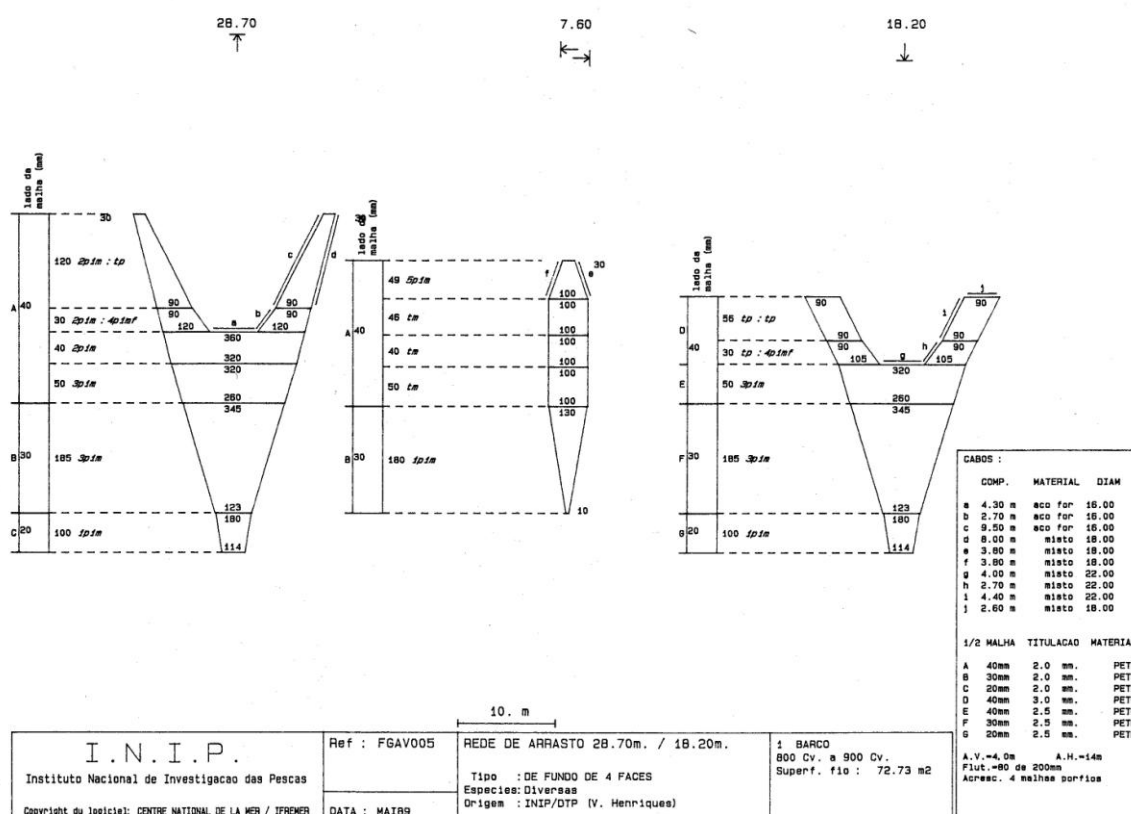


Figura II-1. Características da rede de arrasto demersal (NCT) em uso no N/I “NORUEGA”

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).

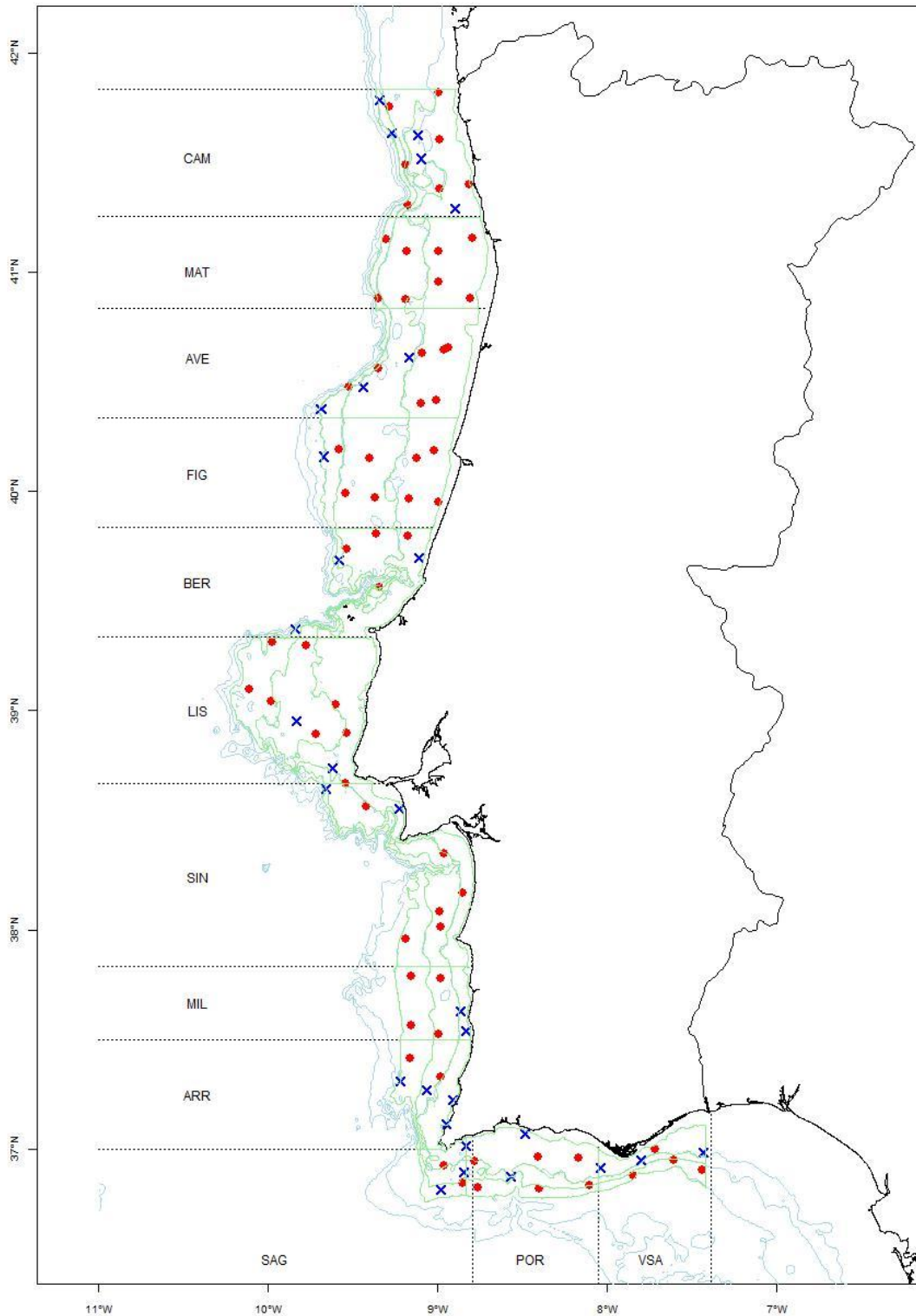


Figura II-2. Grelha fixa (pontos vermelhos) e exemplo de grelha aleatória (cruzes azuis) da campanha de arrasto demersal. Na figura estão assinalados os sectores utilizados na estratificação (delimitados por linhas ponteadas) e os estratos de profundidade (delimitados pelas batimétricas dos 20, 100, 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 ilícius); 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 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 2017.

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	966	V	19-10-2017	30	S	VSA	2: [100-200m)	17:55	36.98	-7.41	100	18:25	36.98	-7.45	101
2	66	V	20-10-2017	30	S	VSA	3: [200-500m)	08:35	36.92	-7.46	320	09:05	36.90	-7.43	345
3	65	V	20-10-2017	30	S	VSA	2: [100-200m)	11:40	36.96	-7.59	155	12:10	36.95	-7.62	208
4	63	V	20-10-2017	30	S	VSA	1: [20-100m)	14:45	37.00	-7.71	76	15:15	36.98	-7.73	84
5	961	V	20-10-2017	30	S	VSA	1: [20-100m)	16:25	36.96	-7.78	77	16:55	36.94	-7.81	79
6	64	V	21-10-2017	30	S	VSA	3: [200-500m)	08:40	36.86	-7.87	410	09:10	36.88	-7.85	351
7	64	I	21-10-2017	0	S	VSA	3: [200-500m)	11:35	36.87	-7.86	390	11:35	36.87	-7.86	390
8	925	V	21-10-2017	30	S	VSA	1: [20-100m)	13:40	36.90	-7.99	78	14:10	36.90	-8.03	82
9	62	V	21-10-2017	30	S	POR	3: [200-500m)	15:40	36.85	-8.05	200	16:10	36.84	-8.09	208
10	61	V	22-10-2017	30	S	POR	1: [20-100m)	08:25	36.96	-8.14	40	08:55	36.96	-8.17	40
11	60	V	22-10-2017	30	S	POR	3: [200-500m)	11:25	36.82	-8.37	231	11:55	36.82	-8.40	245
12	59	V	22-10-2017	30	S	POR	1: [20-100m)	14:25	36.96	-8.43	72	14:55	36.97	-8.39	69
13	950	V	22-10-2017	30	S	POR	1: [20-100m)	17:10	37.07	-8.48	31	17:40	37.06	-8.44	31
14	927	V	23-10-2017	30	S	POR	2: [100-200m)	08:20	36.89	-8.60	105	08:50	36.87	-8.57	106
15	58	V	23-10-2017	30	S	POR	3: [200-500m)	10:40	36.82	-8.71	325	11:10	36.82	-8.74	342
16	56	V	23-10-2017	30	S	SAG	3: [200-500m)	13:05	36.86	-8.79	256	13:35	36.84	-8.81	307
17	926	V	23-10-2017	30	S	SAG	2: [100-200m)	15:10	36.89	-8.83	108	15:40	36.90	-8.86	113
18	57	V	25-10-2017	30	S	POR	2: [100-200m)	08:30	36.95	-8.74	100	09:00	36.95	-8.78	105
19	978	V	25-10-2017	30	S	SAG	3: [200-500m)	11:40	36.82	-8.99	301	12:10	36.82	-9.03	265
20	55	V	25-10-2017	30	S	SAG	2: [100-200m)	15:15	36.93	-8.95	103	15:45	36.92	-8.91	108
21	979	V	25-10-2017	15	S	SAG	1: [20-100m)	17:40	37.01	-8.83	53	17:55	37.02	-8.84	53
22	1016	V	27-10-2017	5	SW	ARR	1: [20-100m)	08:30	37.13	-8.95	34	08:35	37.14	-8.94	34
23	976	V	27-10-2017	30	SW	ARR	1: [20-100m)	10:00	37.26	-8.93	66	10:30	37.28	-8.92	60
24	53	V	27-10-2017	30	SW	ARR	2: [100-200m)	11:45	37.32	-8.99	122	12:15	37.35	-8.99	129

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	942	V	27-10-2017	30	SW	ARR	2: [100-200m)	14:25	37.26	-9.07	131	14:55	37.29	-9.05	130
26	977	V	27-10-2017	30	SW	ARR	3: [200-500m)	17:15	37.31	-9.21	387	17:45	37.34	-9.19	400
27	54	V	28-10-2017	30	SW	ARR	3: [200-500m)	08:30	37.43	-9.16	342	09:00	37.45	-9.16	338
28	52	V	28-10-2017	30	SW	MIL	3: [200-500m)	10:55	37.54	-9.18	442	11:25	37.57	-9.17	419
29	51	V	28-10-2017	30	SW	MIL	2: [100-200m)	14:30	37.53	-8.99	156	15:00	37.55	-8.98	148
30	975	V	28-10-2017	30	SW	MIL	1: [20-100m)	16:55	37.53	-8.83	61	17:25	37.56	-8.84	56
31	968	V	28-10-2017	15	SW	MIL	1: [20-100m)	18:30	37.62	-8.86	83	18:45	37.63	-8.86	82
32	49	V	29-10-2017	30	SW	MIL	2: [100-200m)	07:30	37.78	-8.98	149	08:00	37.80	-8.98	145
33	50	V	29-10-2017	30	SW	MIL	3: [200-500m)	10:45	37.77	-9.16	410	11:15	37.80	-9.16	382
34	48	V	29-10-2017	30	SW	SIN	3: [200-500m)	13:45	37.95	-9.20	436	14:15	37.97	-9.17	404
35	47	V	29-10-2017	30	SW	SIN	2: [100-200m)	16:35	37.99	-8.99	135	17:05	38.01	-9.00	131
36	46	V	30-10-2017	30	SW	SIN	2: [100-200m)	07:10	38.08	-8.98	128	07:40	38.11	-8.98	131
37	45	V	30-10-2017	15	SW	SIN	1: [20-100m)	10:05	38.14	-8.85	70	10:20	38.15	-8.85	73
38	44	V	30-10-2017	30	SW	SIN	2: [100-200m)	12:10	38.31	-8.94	113	12:40	38.33	-8.97	111
39	43	V	30-10-2017	40	SW	SIN	2: [100-200m)	16:25	38.54	-9.39	109	17:05	38.56	-9.43	106
40	1010	V	31-10-2017	15	SW	SIN	1: [20-100m)	07:05	38.53	-9.22	35	07:20	38.51	-9.23	33
41	1	V	11-11-2017	30	N	CAM	1: [20-100m)	07:05	41.80	-8.99	79	07:35	41.82	-9.00	83
42	969	V	11-11-2017	30	N	CAM	3: [200-500m)	10:55	41.77	-9.34	426	11:25	41.74	-9.35	342
43	2	V	11-11-2017	30	N	CAM	2: [100-200m)	14:05	41.77	-9.30	156	14:35	41.74	-9.29	158
44	990	V	11-11-2017	30	N	CAM	3: [200-500m)	16:10	41.64	-9.27	292	16:40	41.62	-9.26	277
45	3	V	12-11-2017	30	N	CAM	1: [20-100m)	07:00	41.57	-8.98	74	07:30	41.55	-8.98	74
46	987	V	12-11-2017	30	N	CAM	1: [20-100m)	09:00	41.52	-9.03	90	09:30	41.49	-9.03	87
47	4	V	12-11-2017	30	N	CAM	2: [100-200m)	11:40	41.50	-9.19	139	12:10	41.48	-9.19	140
48	7	V	12-11-2017	30	N	CAM	2: [100-200m)	14:15	41.29	-9.18	148	14:45	41.26	-9.18	143
49	6	V	12-11-2017	30	N	CAM	1: [20-100m)	17:00	41.35	-8.98	81	17:30	41.38	-8.98	80
50	5	V	13-11-2017	30	N	CAM	1: [20-100m)	07:30	41.44	-8.83	35	08:00	41.41	-8.82	35
51	986	V	13-11-2017	30	N	CAM	1: [20-100m)	09:45	41.29	-8.91	61	10:15	41.27	-8.88	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)
52	8	V	13-11-2017	20	N	MAT	1: [20-100m)	11:40	41.17	-8.80	38	12:00	41.16	-8.80	37
53	9	V	13-11-2017	30	N	MAT	1: [20-100m)	14:40	41.08	-9.03	90	15:10	41.06	-9.05	93
54	10	V	13-11-2017	15	N	MAT	2: [100-200m)	17:10	41.09	-9.18	145	17:25	41.10	-9.18	146
55	11	V	14-11-2017	30	N	MAT	3: [200-500m)	07:30	41.14	-9.31	333	08:00	41.12	-9.33	413
56	15	I	14-11-2017	5	N	MAT	3: [200-500m)	11:00	40.88	-9.34	310	11:05	40.88	-9.34	310
57	15	V	14-11-2017	25	N	MAT	3: [200-500m)	15:45	40.87	-9.33	245	16:10	40.85	-9.33	250
58	14	V	15-11-2017	30	N	MAT	2: [100-200m)	07:15	40.89	-9.18	129	07:45	40.86	-9.19	130
59	13	V	15-11-2017	30	N	MAT	1: [20-100m)	10:05	40.92	-8.99	72	10:35	40.94	-8.99	77
60	12	V	15-11-2017	30	N	MAT	1: [20-100m)	12:35	40.88	-8.80	37	13:05	40.86	-8.82	38
61	16	V	15-11-2017	30	N	AVE	1: [20-100m)	15:05	40.67	-8.93	50	15:35	40.64	-8.94	52
62	18	V	15-11-2017	25	N	AVE	1: [20-100m)	17:05	40.64	-9.08	83	17:30	40.62	-9.10	86
63	984	V	16-11-2017	20	N	AVE	2: [100-200m)	07:30	40.65	-9.20	125	07:50	40.64	-9.20	124
64	21	V	16-11-2017	30	N	AVE	2: [100-200m)	10:25	40.56	-9.32	154	10:55	40.54	-9.34	149
65	983	V	16-11-2017	30	N	AVE	2: [100-200m)	12:35	40.47	-9.45	151	13:05	40.45	-9.47	146
66	22	V	16-11-2017	30	N	AVE	3: [200-500m)	14:50	40.47	-9.52	249	15:20	40.45	-9.55	270
67	985	V	16-11-2017	15	N	AVE	3: [200-500m)	17:20	40.37	-9.69	453	17:35	40.37	-9.69	453
68	997	V	17-11-2017	30	N	FIG	3: [200-500m)	07:40	40.14	-9.66	389	08:10	40.11	-9.67	444
69	26	V	17-11-2017	30	N	FIG	2: [100-200m)	10:30	40.18	-9.56	186	11:00	40.21	-9.56	186
70	25	V	17-11-2017	30	N	FIG	2: [100-200m)	13:05	40.15	-9.40	133	13:35	40.13	-9.40	135
71	30	V	17-11-2017	30	N	FIG	2: [100-200m)	15:15	40.02	-9.52	149	15:45	39.99	-9.54	150
72	29	V	17-11-2017	17	N	FIG	2: [100-200m)	17:18	39.96	-9.42	128	17:35	39.97	-9.40	126
73	19	V	18-11-2017	20	N	AVE	1: [20-100m)	07:25	40.45	-8.98	55	07:45	40.43	-9.00	57
74	20	V	18-11-2017	30	N	AVE	1: [20-100m)	09:10	40.41	-9.09	73	09:40	40.38	-9.09	74
75	20	I	18-11-2017	1	N	AVE	1: [20-100m)	10:34	40.38	-9.09	75	10:35	40.39	-9.09	75
76	20	I	18-11-2017	0	N	AVE	1: [20-100m)	11:26	40.41	-9.09	75	11:26	40.41	-9.09	75
77	24	V	18-11-2017	30	N	FIG	1: [20-100m)	13:55	40.16	-9.12	86	14:25	40.14	-9.12	86
78	27	V	18-11-2017	30	N	FIG	1: [20-100m)	16:20	40.00	-8.99	35	16:50	39.97	-8.99	25

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	28	V	19-11-2017	30	N	FIG	1: [20-100m)	07:40	39.97	-9.17	87	08:10	39.94	-9.17	86
80	1001	V	19-11-2017	20	N	BER	1: [20-100m)	10:27	39.72	-9.11	40	10:47	39.70	-9.11	33
81	31	V	19-11-2017	30	N	BER	1: [20-100m)	12:05	39.78	-9.18	71	12:35	39.81	-9.18	74
82	32	V	19-11-2017	30	N	BER	2: [100-200m)	14:22	39.82	-9.35	123	14:52	39.79	-9.35	123
83	972	V	19-11-2017	30	N	BER	3: [200-500m)	17:05	39.69	-9.58	229	17:35	39.67	-9.61	365
84	34	V	20-11-2017	30	N	BER	2: [100-200m)	07:25	39.57	-9.35	139	07:55	39.54	-9.37	131
85	1004	V	20-11-2017	30	N	BER	3: [200-500m)	12:00	39.37	-9.83	344	12:30	39.35	-9.85	337
86	36	V	20-11-2017	30	SW	LIS	3: [200-500m)	14:20	39.31	-9.98	338	14:50	39.30	-10.01	347
87	35	V	20-11-2017	23	SW	LIS	2: [100-200m)	17:11	39.29	-9.81	173	17:34	39.31	-9.79	169
88	40	V	21-11-2017	15	SW	LIS	1: [20-100m)	07:20	38.91	-9.53	88	07:35	38.90	-9.54	90
89	41	V	21-11-2017	30	SW	LIS	2: [100-200m)	10:10	38.90	-9.71	126	10:40	38.88	-9.73	118
90	38	V	21-11-2017	30	SW	LIS	3: [200-500m)	13:28	39.05	-9.98	224	13:58	39.08	-9.99	226
91	39	I	21-11-2017	7	SW	LIS	3: [200-500m)	15:46	39.09	-10.14	374	15:53	39.09	-10.13	370
92	39	V	21-11-2017	30	SW	LIS	3: [200-500m)	17:10	39.09	-10.09	308	17:40	39.08	-10.13	306
93	916	V	22-11-2017	25	SW	LIS	1: [20-100m)	07:30	38.74	-9.61	94	07:55	38.72	-9.61	97
94	1008	V	22-11-2017	30	SW	SIN	3: [200-500m)	09:55	38.62	-9.67	478	10:25	38.60	-9.66	314



IPMA

Instituto Português
do Mar e da Atmosfera