

# RELATÓRIOS DE CAMPANHA

**“DEMERSAL 2018 - 02041018”  
IBTS PT-PGFS-Q4-2018**



**Corina Chaves, Adelaide Resende, Alberto Rocha, Ana Carriço, Ana Luísa Ferreira, Bárbara Pereira, Dina Silva, Emanuel Pombal, Hugo Mendes, Luísa Freitas, Maria do Carmo Silva, Mónica Inácio, Neide Lagarto, Paula Abreu, Pedro da Conceição, Pedro Gomes, Pedro Leitão, Sandra Dores, Teresa Moura**



### **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., 2018. Relatório da Campanha Demersal 2018 - 02041018  
IBTS PT-PGFS-Q4-2018. *Relatórios de Campanha*, 45p.

**RELATÓRIO DA CAMPANHA**  
**“DEMERSAL 2018 - 02041018”**  
**IBTS PT-PGFS-Q4-2018**

Corina Chaves

Participantes na campanha:

NI “Noruega”: Corina Chaves; Adelaide Resende; Alberto Rocha; Ana Carriço; Ana Luísa Ferreira; Bárbara Pereira; Dina Silva; Emanuel Pombal; Hugo Mendes; Luísa Freitas; Maria do Carmo Silva; Mónica Inácio; Neide Lagarto; Paula Abreu; Pedro da Conceição; Pedro Gomes; Pedro Leitão; Sandra Dores e Teresa Moura.

“Calypso”: Corina Chaves; Mónica Inácio e Neide Lagarto

**Citação:**

Chaves C, 2019. Relatório da Campanha “Demersal 2018 - 02041018”. *Relatórios de Campanha*, 42 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> ).....	14
3.5	Espécies secundárias.....	16
3.5.1	Carapau-negrão ( <i>Trachurus picturatus</i> ) .....	16
3.5.2	Faneca ( <i>Trisopterus luscus</i> ).....	18
3.5.3	Cantarilho ( <i>Helicolenus dactylopterus</i> ) .....	20
3.5.4	Besugo ( <i>Pagellus acarne</i> ).....	22
3.5.5	Peixe-galo ( <i>Zeus faber</i> ).....	24
3.5.6	Lagostim ( <i>Nephrops norvegicus</i> ) .....	26
3.5.7	Gamba-branca ( <i>Parapenaeus longirostris</i> ).....	28
3.5.8	Lula-vulgar ( <i>Loligo vulgaris</i> ).....	30
3.5.9	Pota-voadora ( <i>Illex coindetii</i> ) .....	32
4	Biodiversidade .....	34
5	Referências.....	36
	Anexo I – Metodologia da campanha .....	37
	Anexo II – Lista de estações.....	40

## 1 Introdução

---

– Designação da campanha:	DEMERSAL 2018 (PT-IBTS-Q4)
– Nº de série:	02041018
– Navio:	N/I “NORUEGA” e Calypso
– Data:	04 de Outubro a 04 de Novembro 2018 (Noruega) 16 a 21 de Dezembro 2018 (Calypso)
– Duração:	32 + 6 dias
– Zona:	Costa Continental Portuguesa
– Nº de estações de pesca:	57 + 12
– 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 69 estações, das quais 65 foram consideradas válidas e 4 inválidas por suspeitas de fundo duro ou presença de artes de pesca estáticas ou danos nas redes de arrasto (2).

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.

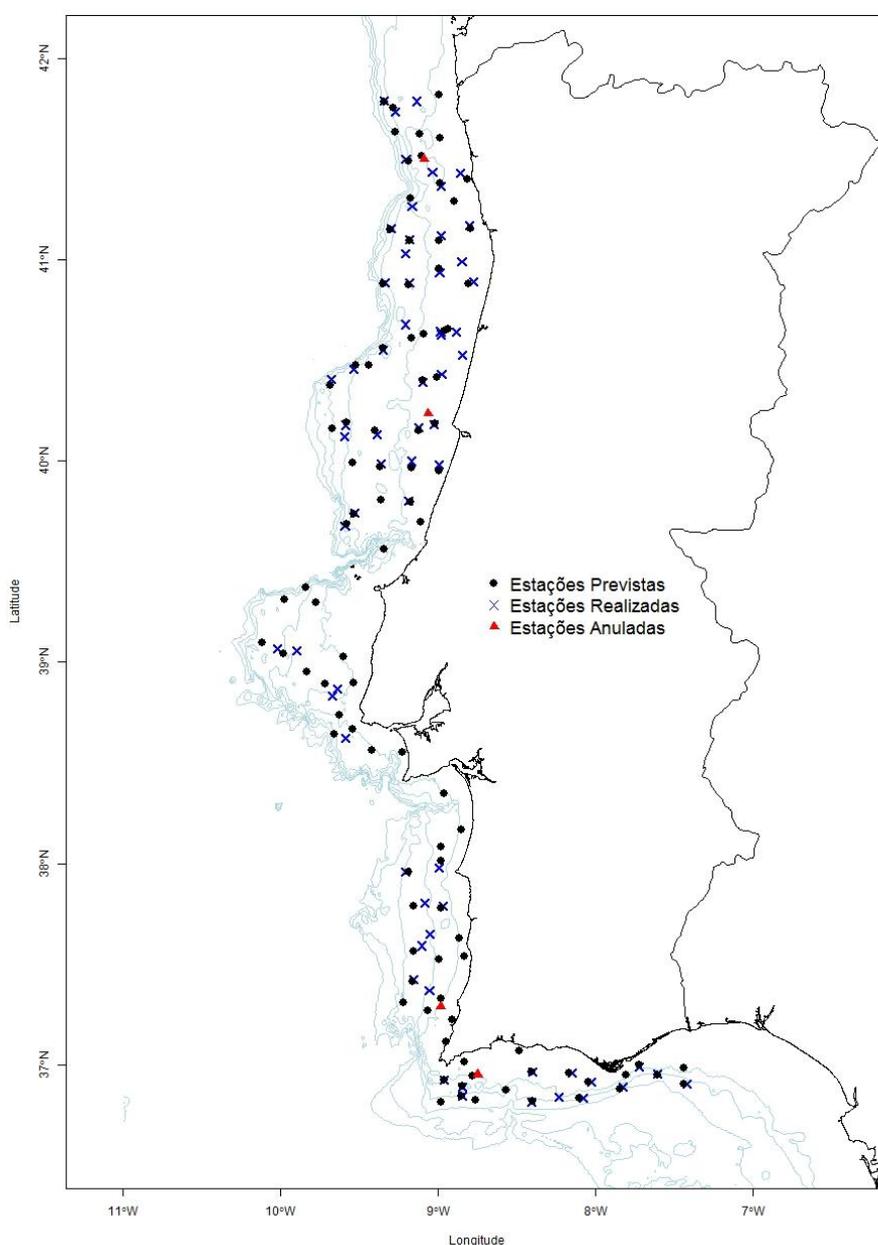


Figura 3.1.1 - Localização das estações de pesca efetuadas na campanha de arrasto demersal.

A campanha decorreu entre 4 de Outubro e 4 de Novembro 2018 a bordo do NI “Noruega” e de 16 a 21 de Dezembro 2018 a bordo do arrastão comercial “Calypso”, com 69 arrastos realizados sendo que 65 foram considerados válidos e 2 inválidos por suspeitas de fundo duro ou presença de artes de pesca estáticas e 2 inválidos por danos na rede de arrasto. 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	22	2	5	29
101-200m	11	7	4	22
201-500m	8	5	5	18
Total	41	14	14	69

### 3.2 Lista Faunística

Foram identificadas 119 espécies de Peixes, 29 de Crustáceos, 15 de Cefalópodes e 36 espécies de outros grupos (Equinodermes, Cnidários, Bivalves, Gastrópodes, Poliquetas, Ascídeos e Nudibrânquios). Foram medidos 20716 exemplares de Peixes, 661 de Cefalópodes e 1313 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 2018, as espécies com maiores ocorrências foram a pescada (*Merluccius merluccius*) em 92% dos arrastos e o carapau-branco (*Trachurus trachurus*) em 78%.

As espécies com maior peso capturado por táxon foram a pota-voadora (*Illex coindetii*), o pilado (*Polybius henslowi*) e o verdinho (*Micromesistius poutassou*).

As espécies de peixe mais capturadas, em peso e número, foram o verdinho (5124 kg e 108 mil indivíduos), o carapau-branco (1944 kg e 34 mil indivíduos) e o trombeteiro (*Macroramphosus spp* - 1793 kg e 419 mil indivíduos). A captura destas 3 espécies representa 67% das capturas em peso de peixes.

As espécies de cefalópodes com maiores capturas em peso e em número foram a pota-voadora (47 kg e 724 indivíduos), a lula-vulgar (*Loligo vulgaris* - 40 kg e 347 indivíduos) e o polvo-vulgar (*Octopus vulgaris* - 17 kg e 21 indivíduos), perfazendo 72% das capturas de cefalópodes.

Para os crustáceos, as espécies com maior peso capturados foram o pilado (139 kg, 11mil indivíduos) e a gamba-branca (*Parapenaeus longirostris* - 18 kg e 2269 indivíduos). Estas capturas representam 89% 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	422	52.6	409	17	16
<i>Capros aper</i>	Mini-saia	13122	384	660	38	8
<i>Diplodus vulgaris</i>	Sargo-safia	386	76	155	12	13
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Biqueirao	7084	106	655	14	12
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	Cantarilho	1368	130	962	52	11
<i>Lepidotrigla spp</i>	Ruivo	1345	39	-	2	17
<i>Macroramphosus spp</i>	Trombeteiro	419918	1793	471	20	3
<i>Merluccius merluccius</i>	Pescada	14940	809	4877	92	5
<i>Micromesistius poutassou</i>	Verdinho	108194	5124	2942	46	1
<i>Mola mola</i>	Peixe-lua	16	33.2	16	5	18
<i>Pagellus acarne</i>	Besugo	1412	406	241	26	7
<i>Raja clavata</i>	Raia-lenga	150	200	51	29	9
<i>Scomber colias</i>	Cavala	9726	505	1030	51	6
<i>Scomber scombrus</i>	Sarda	14190	979	1161	54	4
<i>Scyliorhinus canicula</i>	Pata-roxa	594	178	158	58	10
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	Choupa	105	29	102	20	20
<i>Trachurus picturatus</i>	Carapau-negrao	114	16.7	3	11	27
<i>Trachurus trachurus</i>	Carapau	34193	1944	3645	78	2
<i>Trigla lyra</i>	Cabra-lira	234	58.8	5	18	15
<i>Trisopterus luscus</i>	Faneca	435	32.8	399	40	19
<i>Zeus faber</i>	Peixe-galo-negro	122	63	93	45	14
<i>Alloteuthis spp</i>	Lulas bicudas	6706	15.5	-	65	4
<i>Eledone cirrhosa</i>	Polvo-do-alto	100	12	-	14	5
<i>Illex coindetii</i>	Pota-voadora	724	47.4	382	48	1
<i>Loligo vulgaris</i>	Lula-vulgar	347	39.5	216	29	2
<i>Octopus vulgaris</i>	Polvo-vulgar	21	17.2	16	22	3
<i>Nephrops norvegicus</i>	Lagostim	154	8.1	103	8	3
<i>Parapenaeus longirostris</i>	Gamba-branca	2269	17.8	1065	28	2
<i>Polybius henslowi</i>	Pilado	11401	139	140	20	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 ( $[y_{(i-1)}/y_{(i-2:i-4)}]$ ), 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, sarda, peixe-galo e apresentam um aumento dos índices em relação ao ano anterior e aos últimos 5 anos. Com tendências decrescentes em relação a 2017 e aos últimos 5 anos estão a pescada, e o carapau-negrão.

**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 [ $y_{(i-1)}/y_{(i-2:i-4)}$ ]. 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	$y_i/y_{i-1}$	$y_{(i-1)}/y_{(i-2:i-4)}$	nº/h	$y_i/y_{i-1}$	$y_{(i-1)}/y_{(i-2:i-4)}$	rec/h	$y_i/y_{i-1}$	$y_{(i-1)}/y_{(i-2:i-4)}$
<i>Merluccius merluccius</i>	65	18.1	-8.1	-21.7	252.0	-1.6	-21.7	125.7	27.7	26.4
<i>Trachurus trachurus</i>	65	50.4	-60.9	227	789.9	-57.6	99.8	5.7	-92.8	-88.2
<i>Micromesistius poutassou</i>	65	112.5	24.0	61.5	2482.6	49.0	33.8	1166.7	241	-19.8
<i>Scomber scombrus</i>	65	30.5	38.5	197	434.6	142	90.5	428.1	4567	39.5
<i>Scomber colias</i>	65	10.7	-83.8	3305	210.8	-81.1	4630	203.7	-81.5	6573
<i>Trisopterus luscus</i>	65	1.0	-74.7	5.0	11.7	-68.1	-39.1	-	-	-
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	65	3.4	-67.7	70.5	34.0	-46.7	101	-	-	-
<i>Trachurus picturatus</i>	65	0.6	-82.6	-92.8	3.9	-90.0	-97.1	-	-	-
<i>Zeus faber</i>	65	5.8	39.1	166	8.7	27.0	135	-	-	-
<i>Pagellus acarne</i>	65	10.0	-43.9	28.9	33.9	-65.5	54.0	-	-	-
<i>Illex coindetii</i>	65	0.9	668	58.3	14.1	697	110	-	-	-
<i>Loligo vulgaris</i>	65	1.0	6.4	-1.9	8.2	-58.9	55.2	-	-	-
<i>Parapenaeus longirostris</i>	65	0.3	141	36.8	38.5	289	66.0	-	-	-
<i>Nephrops norvegicus</i>	18	0.6	-55.1	141	11.8	-54.7	141	-	-	-

### 3.4 Espécies principais

Esta secção apresenta os resultados obtidos na campanha de 2018, 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.

Nota: estes resultados devem ser considerados como preliminares por ausência de relatório definitivo da análise de adequabilidade dos resultados obtidos no arrastão “Calypso”.

### 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 2018 a pescada distribuiu-se ao longo de toda a costa continental portuguesa (Figura 3.4.1) estando presente em 60 das 65 estações. A sua distribuição é mais pronunciada em profundidades superiores a 100m. A aparente diminuição das áreas de distribuição está relacionada com a redução do esforço de amostragem da campanha 2018. Os recrutas (indivíduos de comprimento inferior a 17 cm) distribuem-se por toda a costa continental, mas com presença mais acentuada ao largo de Vila Nova de Milfontes, área de recrutamento tradicional da espécie.

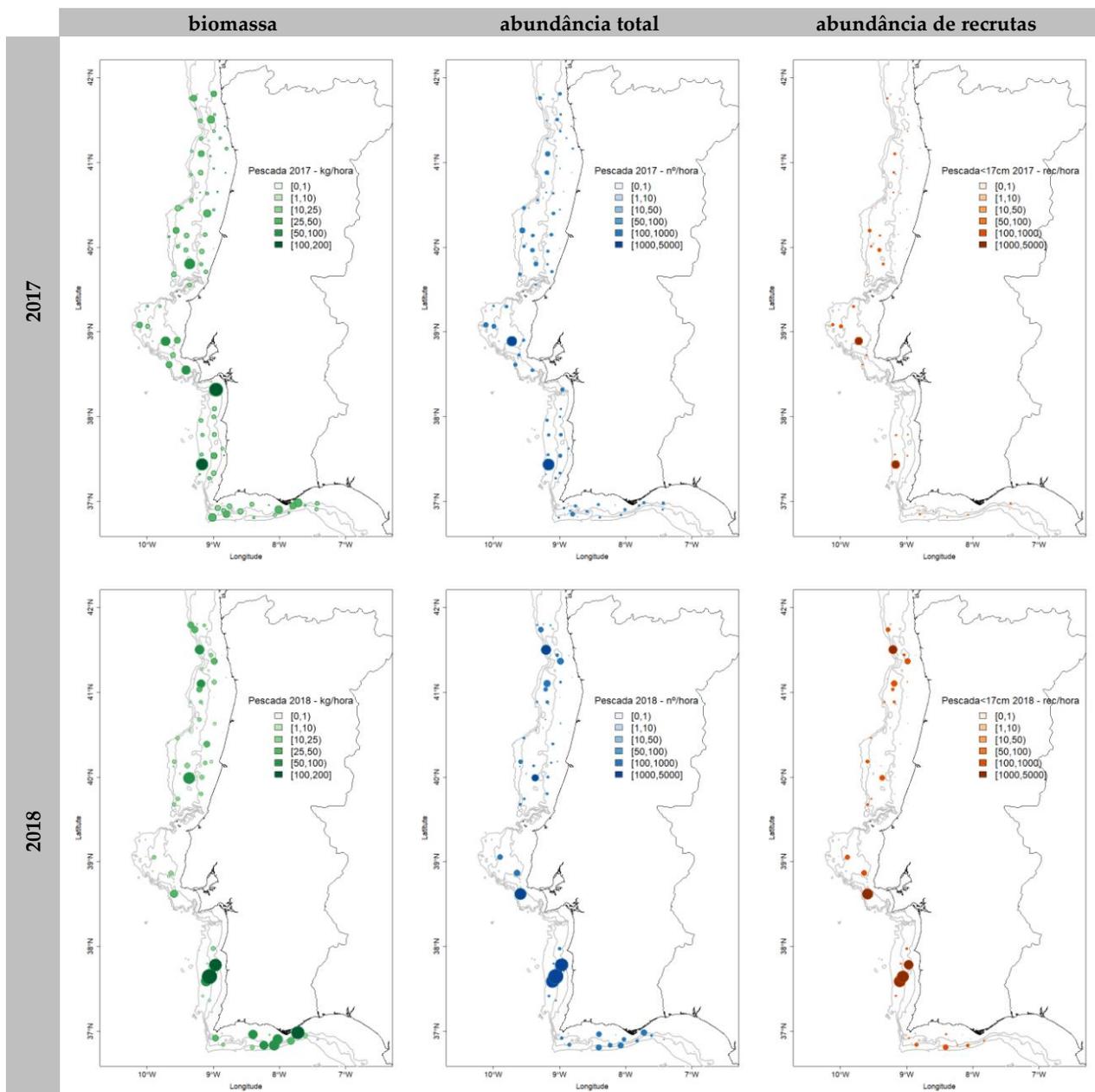


Figura 3.4.1 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel médio) e índice de abundância de recrutas (rec/hora – painel direito) calculados nas campanhas 2017 (painel superior) e 2018 (painel inferior).

A evolução das séries temporais (Figura 3.4.2) apresenta uma tendência crescente ao longo da série, com os valores de 2018 (252 ind/h; 126 rec/h e 18,1 kg/h) ao nível dos valores médios das séries, para o período 1990-2018 de 223 ind/h, 72 rec/h e 19,3 kg/h.

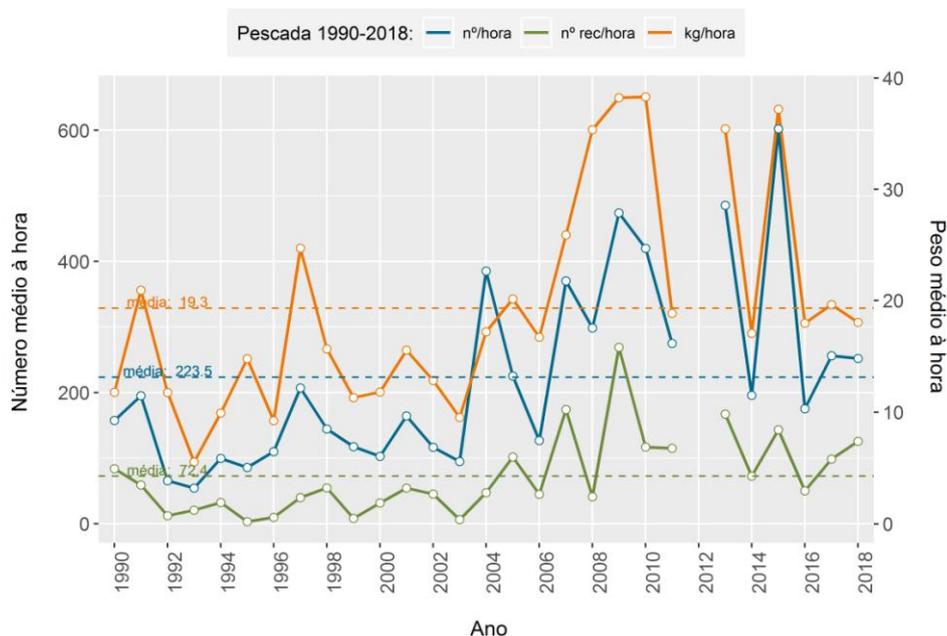


Figura 3.4.2 – Série temporal dos índices estratificados de biomassa (kg/hora), abundância (nº/hora) e recrutamento (rec/hora). Nota: em 2012 não houve campanha.

O comprimento médio (Figura 3.4.3), em 2018, é inferior ao comprimento médio registado em 2017, em 7 dos 9 pares Zona/Profundidade. O comprimento médio para a campanha foi de 20,6 cm.

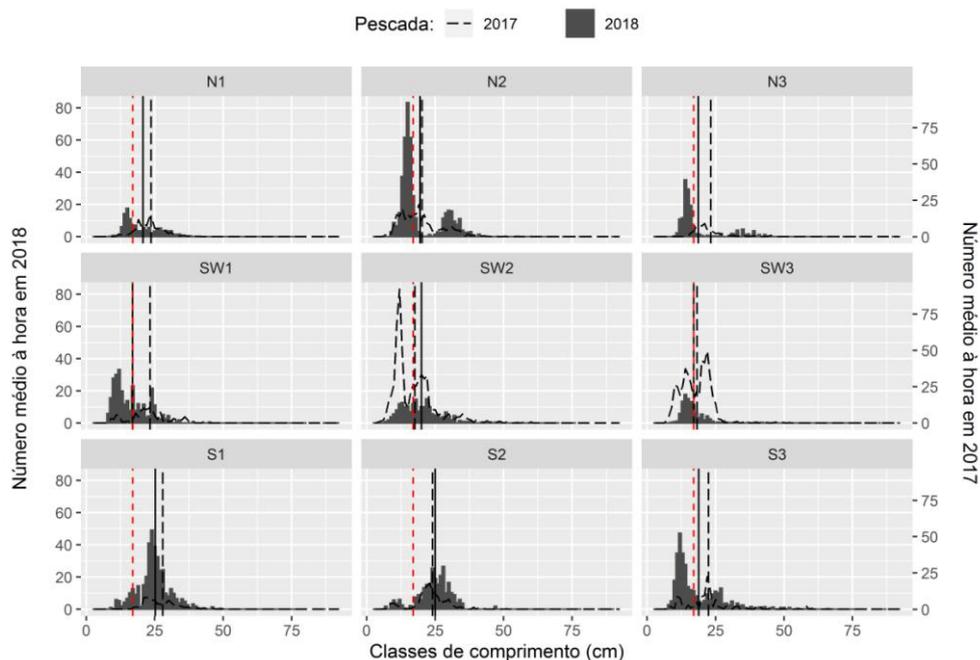


Figura 3.4.3 – Composição por comprimentos de pesca em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2017 (linha tracejada) e 2018 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2018 (sólida), para o ano 2017 (tracejado grosso) e o comprimento a partir do 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.

Em 2018, o carapau-branco distribuiu-se por toda a costa portuguesa (Figura 3.4.4) com preferência pelo estrato de profundidade entre os 100 e os 200 m, na zona Norte e sem capturas ou com capturas residuais no estrato de maior profundidade (200 -500 m) e na zona Sul. As capturas de juvenis (indivíduos de comprimento inferior a 15 cm) foram muito reduzidas.

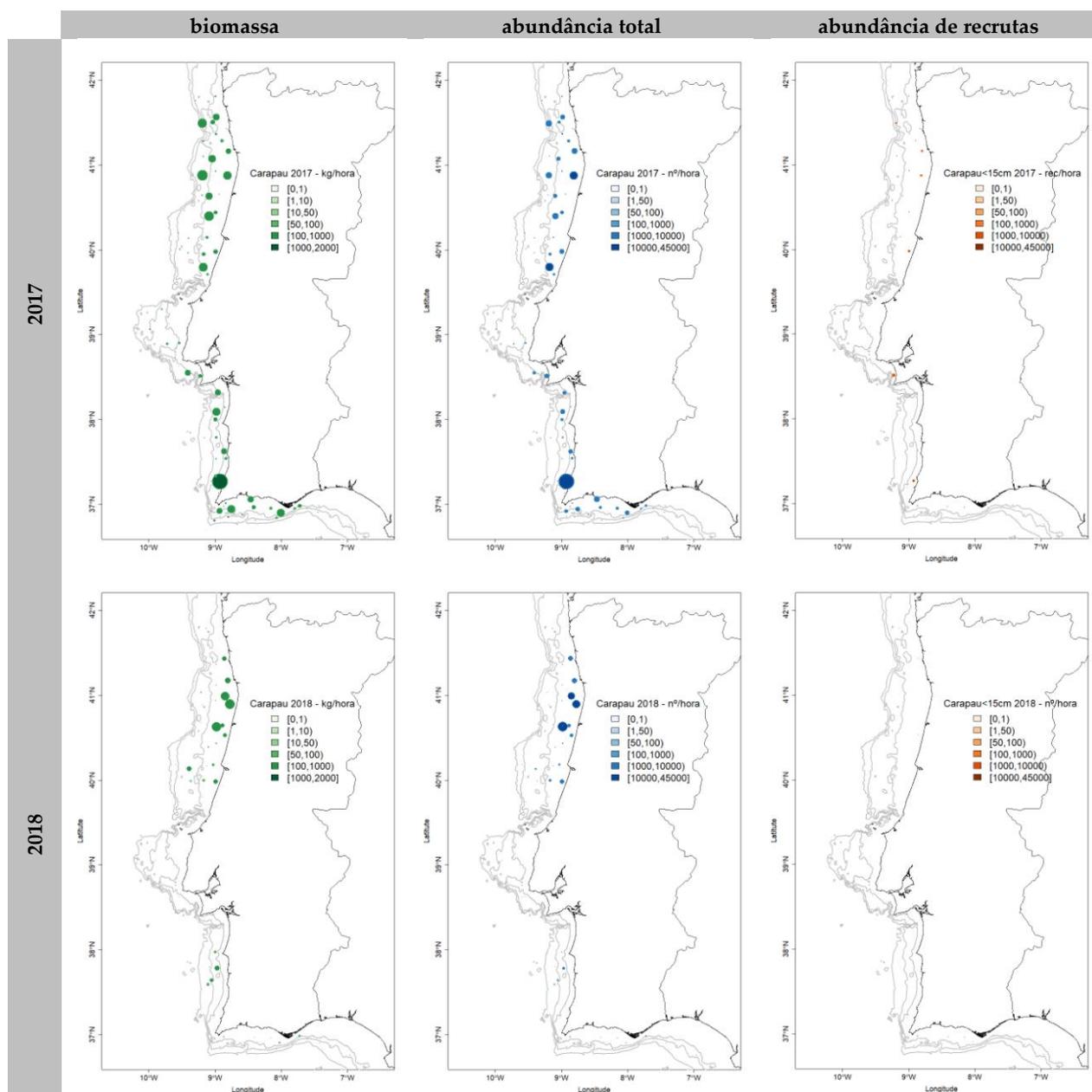
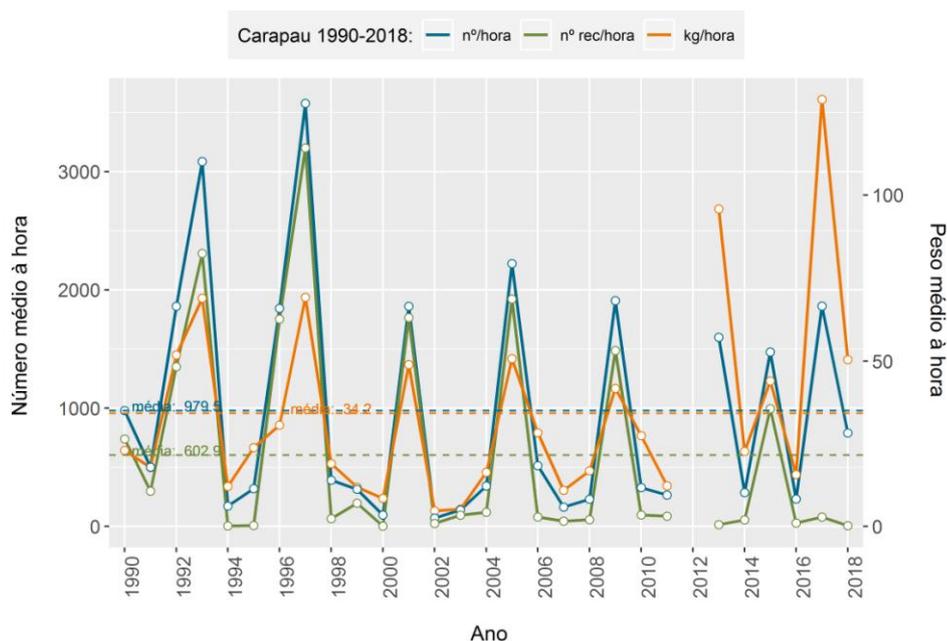


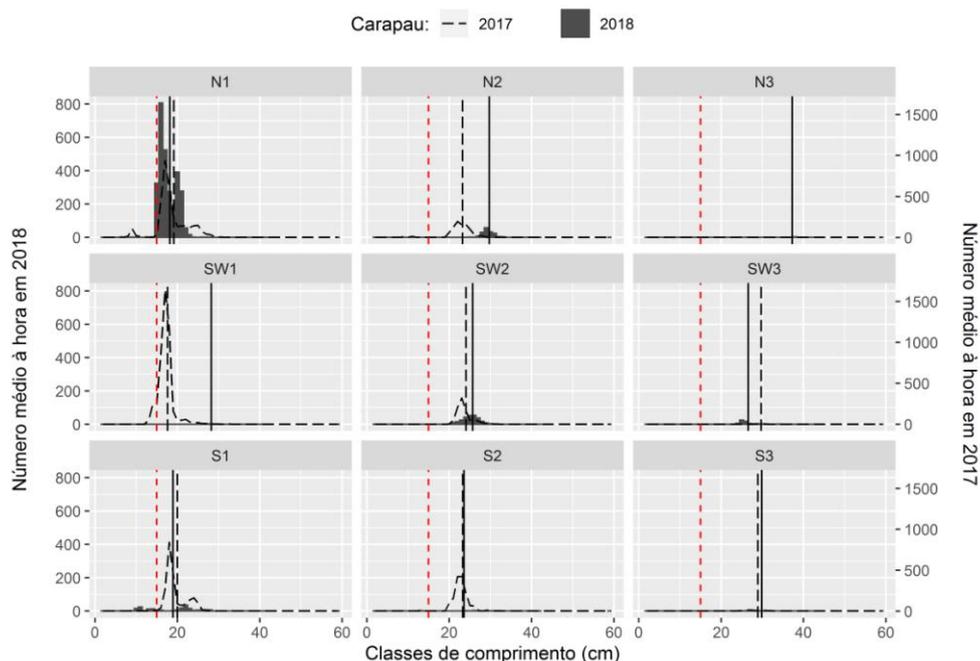
Figura 3.4.4 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel médio) e índice de abundância de recrutas (rec/hora – painel direito) calculados nas campanhas 2017 (painel superior) e 2018 (painel inferior).

A evolução das séries temporais (Figura 3.4.5) apresenta picos de recrutamento a cada 4 anos, ao longo da série, e de 2 em 2 anos desde 2013. Os valores de 2018 (790 ind/h; 5,7 rec/h e 50 kg/h) são próximos aos valores médios das séries, para o período 1990-2015 de 980 ind/h, 603 rec/h e 34,2 kg/h, excepto para os recrutas, cujas capturas foram quase inexistentes.



**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.**

É possível verificar pela composição por comprimentos (Figura 3.4.6) que as capturas de recrutas se limitaram à zona S1, onde o comprimento médio foi de 18,9. O comprimento médio para a campanha foi de 19,5 cm.



**Figura 3.4.6 – Composição por comprimentos de carapau em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2017 (linha tracejada) e 2018 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2018 (sólida), para o ano 2017 (tracejado grosso) e o comprimento a partir do qual se considera o recrutamento (tracejado fino vermelho: 15cm), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3)).**

### 3.4.3 Verdinho (*Micromesistius poutassou*)

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

O verdinho distribuiu-se por toda a costa portuguesa (Figura 3.4.7), com preferência pelos estratos de maiores profundidades com uma diminuição da distribuição da abundância e biomassa no Sudoeste e Sul, de 2017 para 2018. No estrato 20-100 m, não houve capturas nas zonas Norte e Sul (N1 e S1) e foram residuais no Sudoeste (SW1). As capturas foram dominadas por recrutas (indivíduos de comprimento inferior a 19 cm) em todos os estratos.

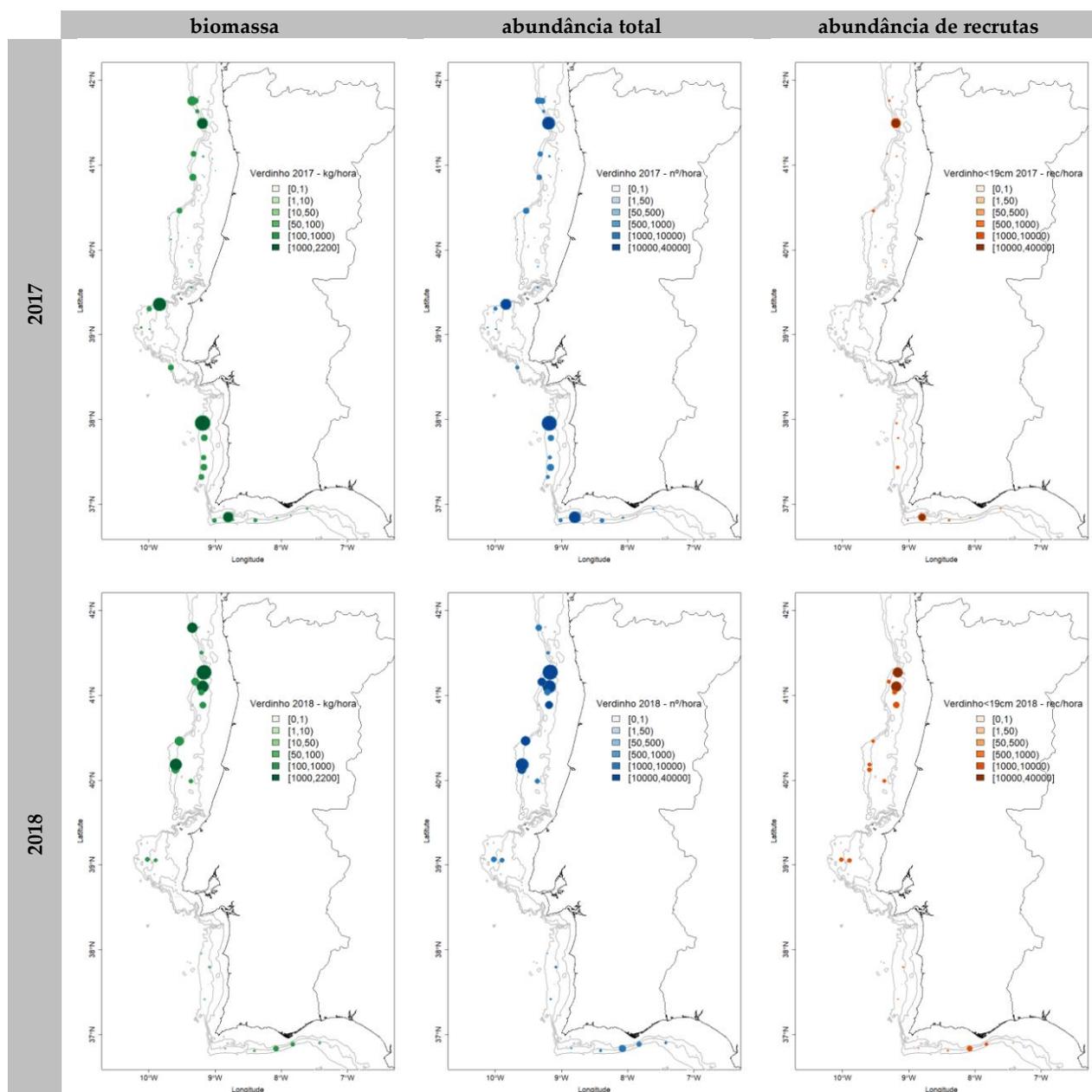
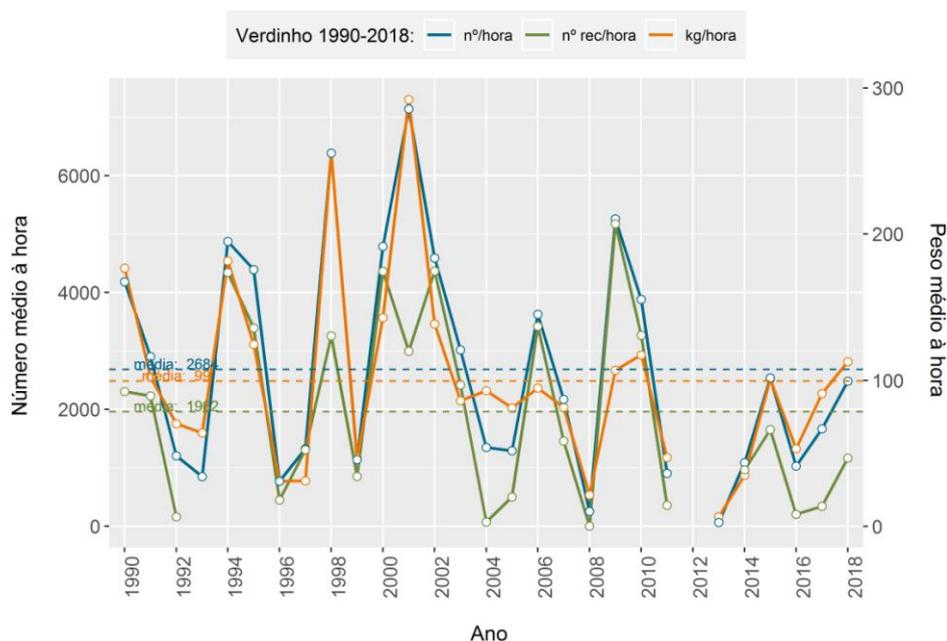


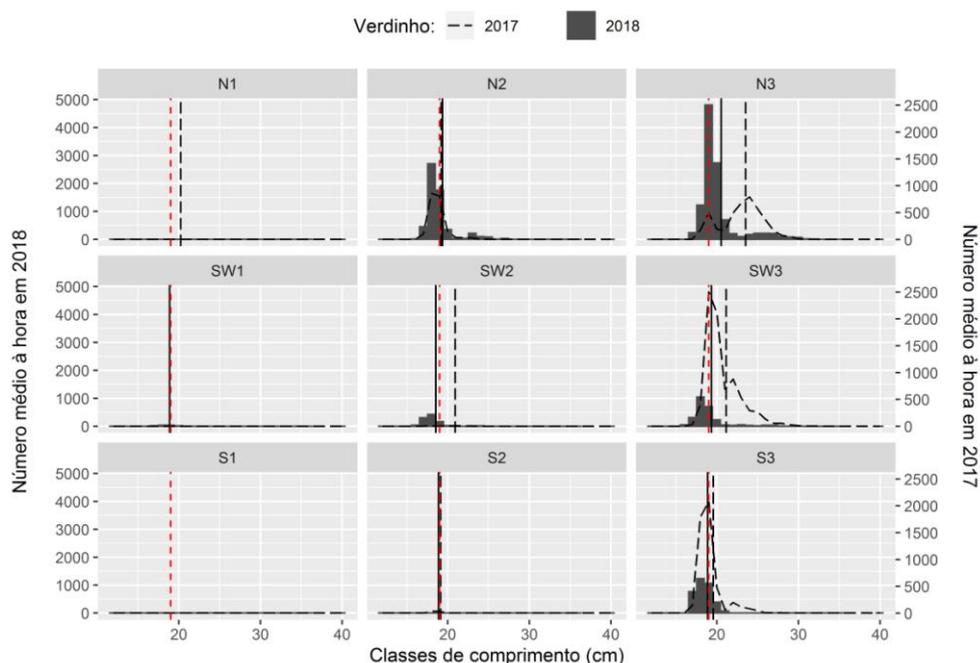
Figura 3.4.7 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel médio) e índice de abundância de recrutas (rec/hora – painel direito) calculados nas campanhas 2017 (painel superior) e 2018 (painel inferior).

A evolução das séries temporais (Figura 3.4.8) apresenta picos de recrutamento, com uma tendência crescente nos últimos 2 anos. Os valores estimados para 2018 (2482 ind/h, 1167 rec/h e 112 kg/h) são semelhantes, no caso da abundância total e biomassa e inferior para recrutas, aos valores médios das séries, para o período 1990-2018 (2684 ind/h; 1822 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), em 2018, é inferior ao comprimento médio registado em 2017, em todo o estrato dos 200-500 m (N3, SW3, S3) e 100-200 m (N2, SW2, S2), sendo o comprimento médio para a campanha de 19,8 cm em 2018 e 21,1 cm em 2017.



**Figura 3.4.9 – Composição por comprimentos de verdelho em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2017 (linha tracejada) e 2018 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2018 (sólida), para o ano 2017 (tracejado grosso) e o comprimento a partir do qual se considera o recrutamento (tracejado fino vermelho: 15cm), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3).**

### 3.4.4 Sarda (*Scomber scombrus*)

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

As capturas de sarda apresentam um aumento na sua área de distribuição, em relação a 2017, embora continue restrita à zona Norte (Figura 3.4.10) e são constituídas por recrutas (Figura 3.4.12 - indivíduos de comprimento inferior a 24cm). Este facto reflete-se no comprimento médio para a campanha de 21,4 cm.

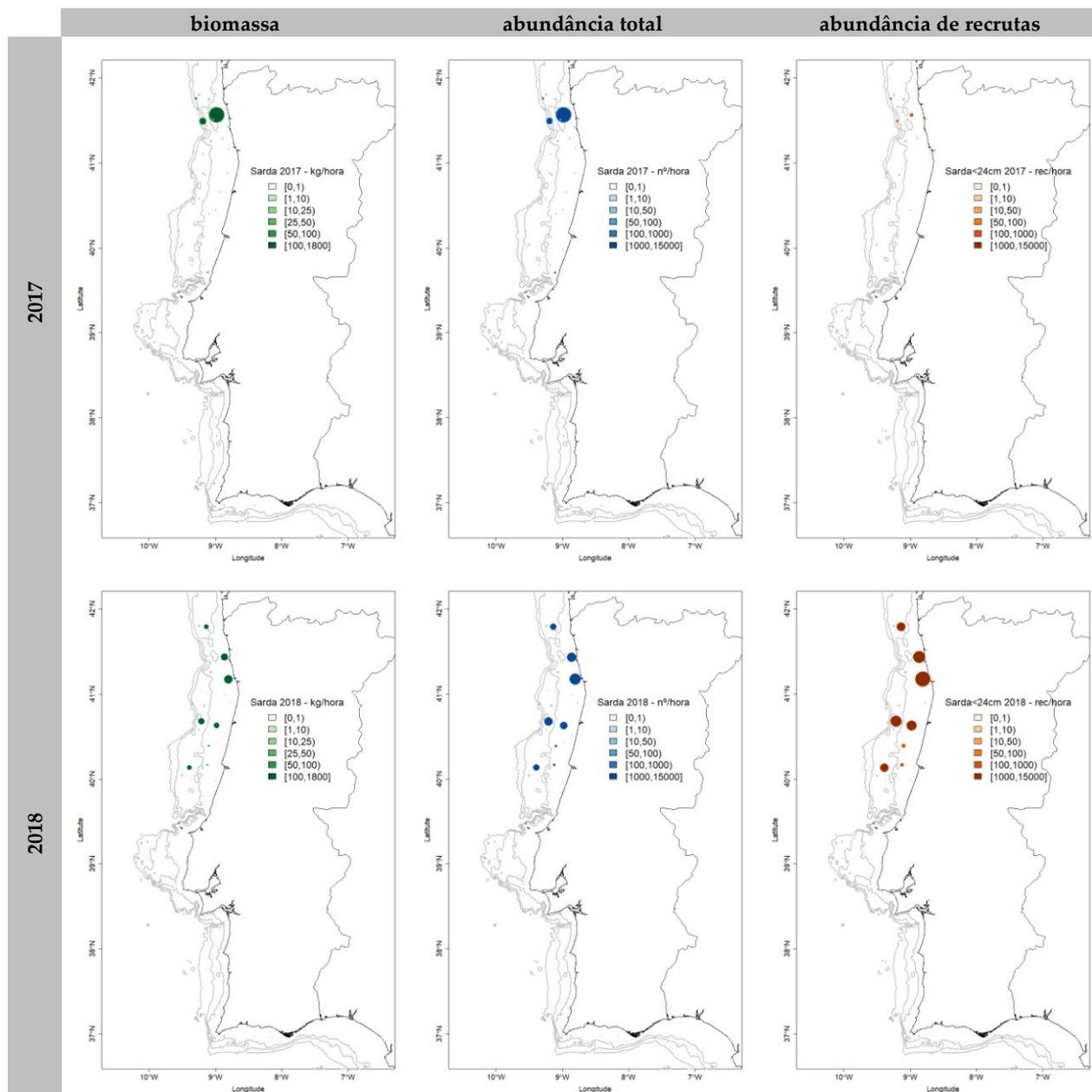


Figura 3.4.10 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel médio) e índice de abundância de recrutas (rec/hora – painel direito) calculados nas campanhas 2017 (painel superior) e 2018 (painel inferior).

A evolução das séries temporais (Figura 3.4.11) apresenta uma tendência crescente nos últimos 3 anos. Os valores de 2018 (434 ind/h, 428 rec/h e 30,5 kg/h) são superiores aos valores médios das séries, para o período 1990-2018 (244 ind/h, 216 rec/h e 18 kg/h).

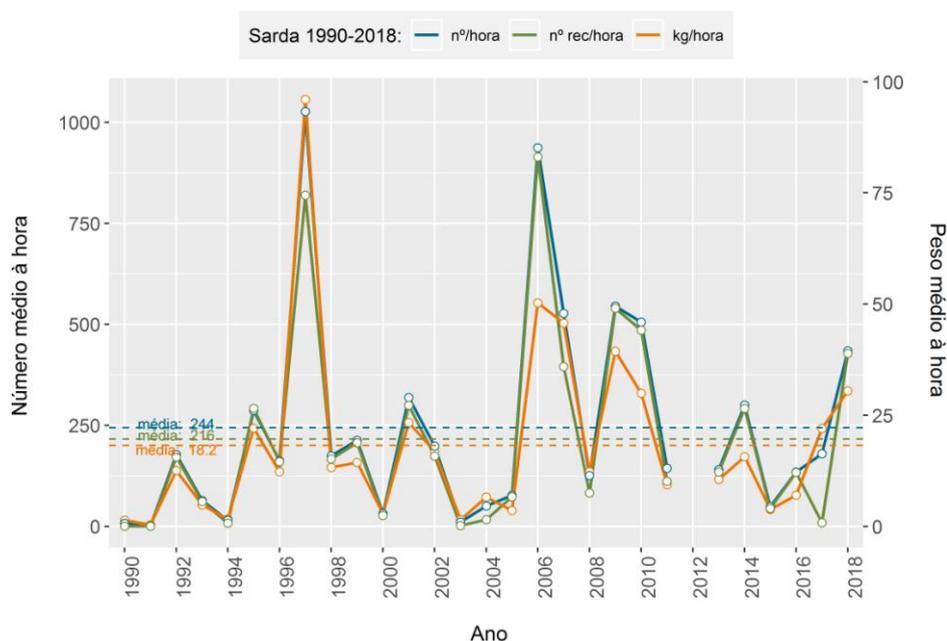


Figura 3.4.11 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/hora), abundância e recrutamento (nº/hora e rec/hora). Nota: em 2012 não houve campanha.

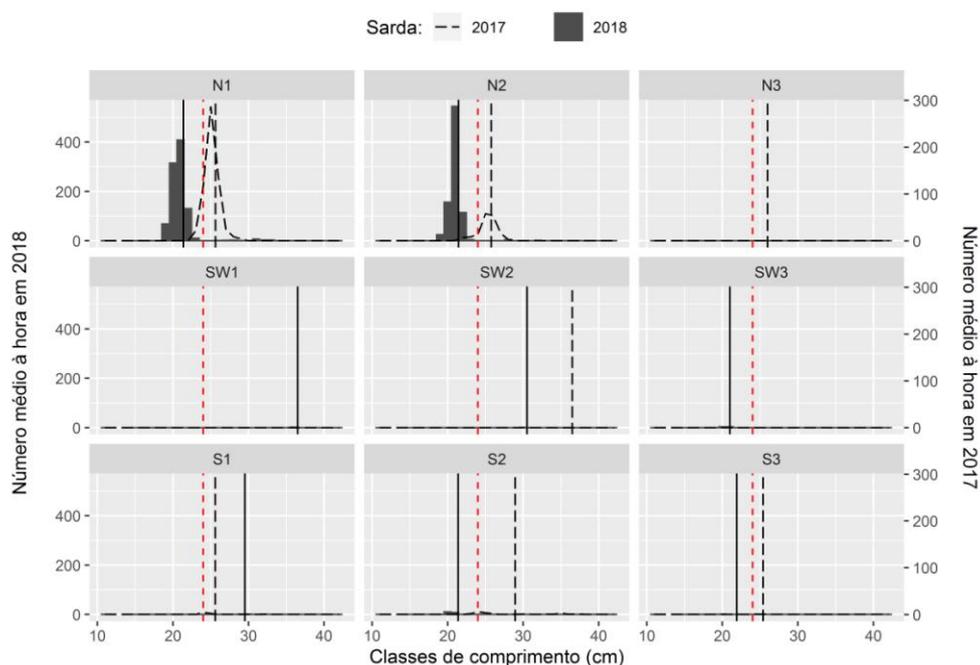


Figura 3.4.12 – Composição por comprimentos de sarda em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2017 (linha tracejada) e 2018 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2018 (sólida), para o ano 2017 (tracejado grosso) e o comprimento a partir do qual se considera o recrutamento (tracejado fino vermelho: 15cm), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3)).

### 3.4.5 Cavala (*Scomber colias*)

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

As capturas de cavala registaram-se maioritariamente nas zonas Sudoeste e Sul (Figura 3.4.13), nos 100-200m e 200-500m de profundidade (SW2, S2 e S3) e foram, à semelhança da sarda, maioritariamente constituídas por recrutas (Figura 3.4.15 - indivíduos de comprimento inferior a 24cm) sendo o comprimento médio da campanha de 18,9 cm.

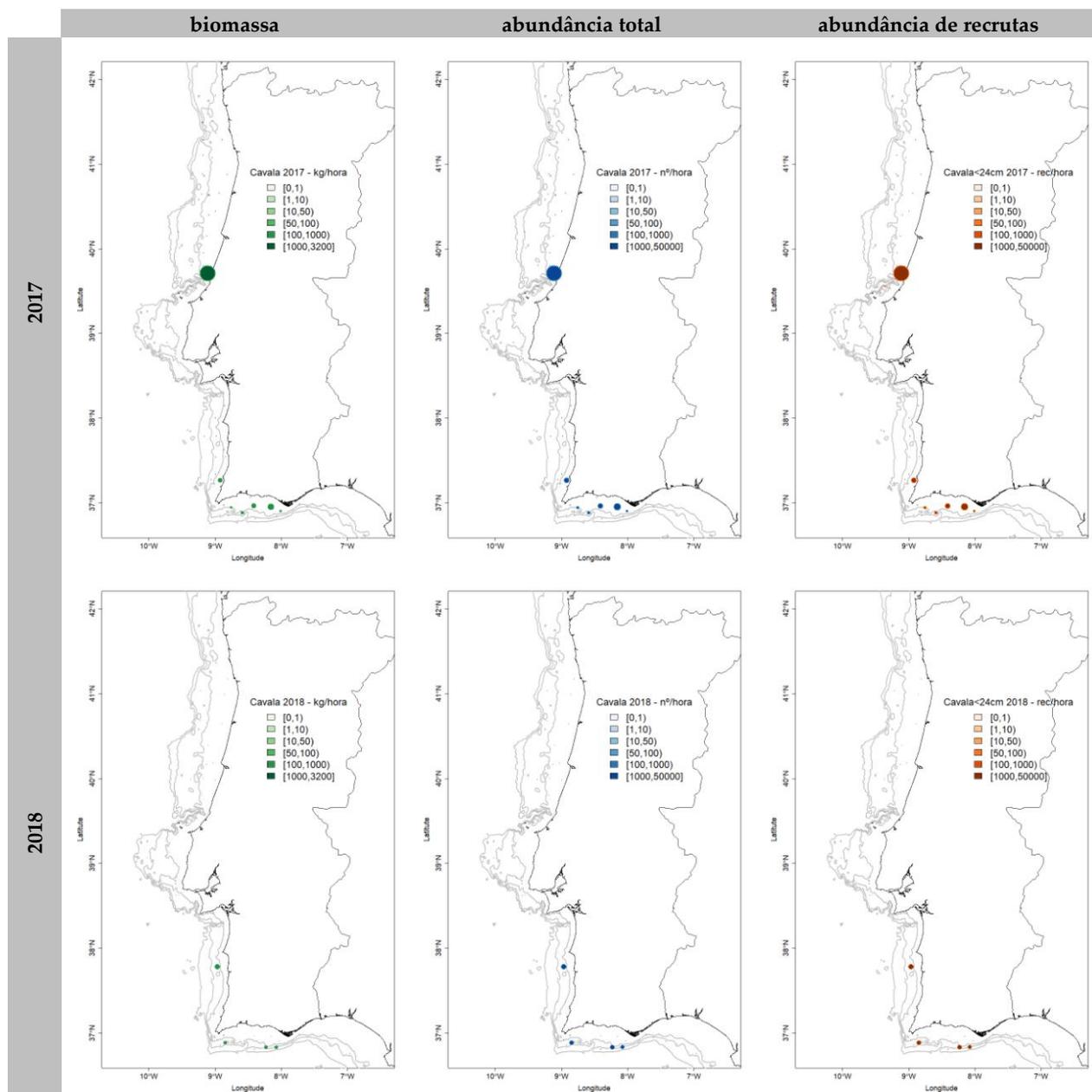


Figura 3.4.13 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel médio) e índice de abundância de recrutas (rec/hora – painel direito) calculados nas campanhas 2017 (painel superior) e 2018 (painel inferior).

A evolução das séries temporais (Figura 3.4.14) apresenta uma queda após o máximo de 2017 (1116 ind/h; 1102 rec/h e 66 kg/h) para valores de 210 ind/h, 204 rec/h e 10,7 kg/h, que se mantem acima dos valores médios das séries, para o período 1990-2018 (144 ind/h; 135 rec/h e 8,8 kg/h).

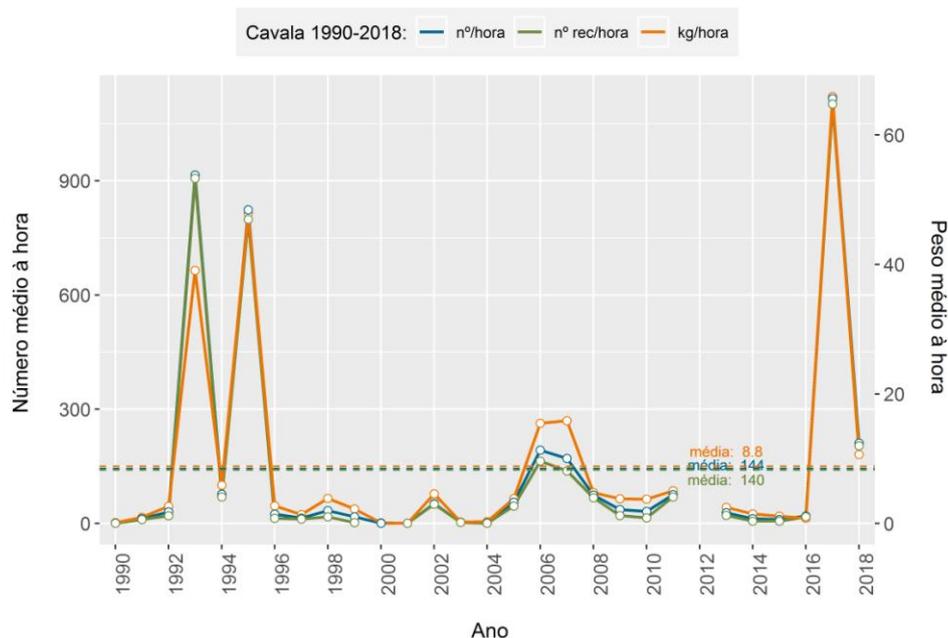


Figura 3.4.14 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/hora), abundância e recrutamento (nº/hora e rec/hora). Nota: em 2012 não houve campanha.

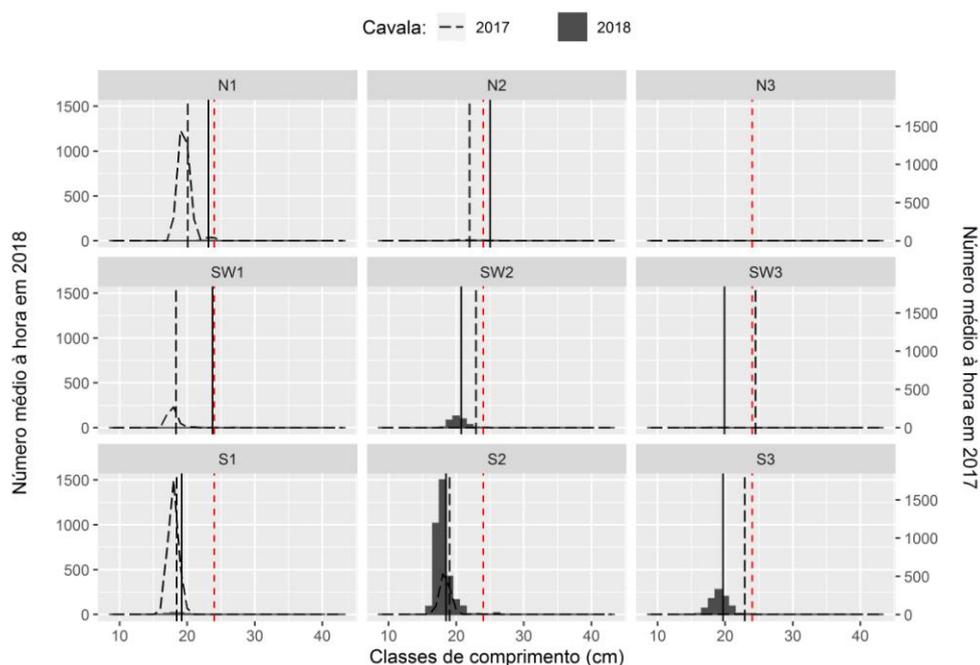


Figura 3.4.15 – Composição por comprimentos de cavala em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2017 (linha tracejada) e 2018 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2018 (sólida), para o ano 2017 (tracejado grosso) e o comprimento a partir do qual se considera o recrutamento (tracejado fino vermelho: 15cm), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3).

### 3.5 Espécies secundárias

Devido à impossibilidade de se medir as espécies secundárias capturadas a bordo do arrastão Calypso (zona Sudoeste), as distribuições por comprimentos dessa zona (SW1, SW2 e SW3) não reflectem as capturas ocorridas.

#### 3.5.1 Carapau-negrão (*Trachurus picturatus*)

A distribuição geográfica das capturas de carapau-negrão (Figura 3.5.1) é reduzida, ocorrendo apenas nas zonas Sudoeste e Sul.

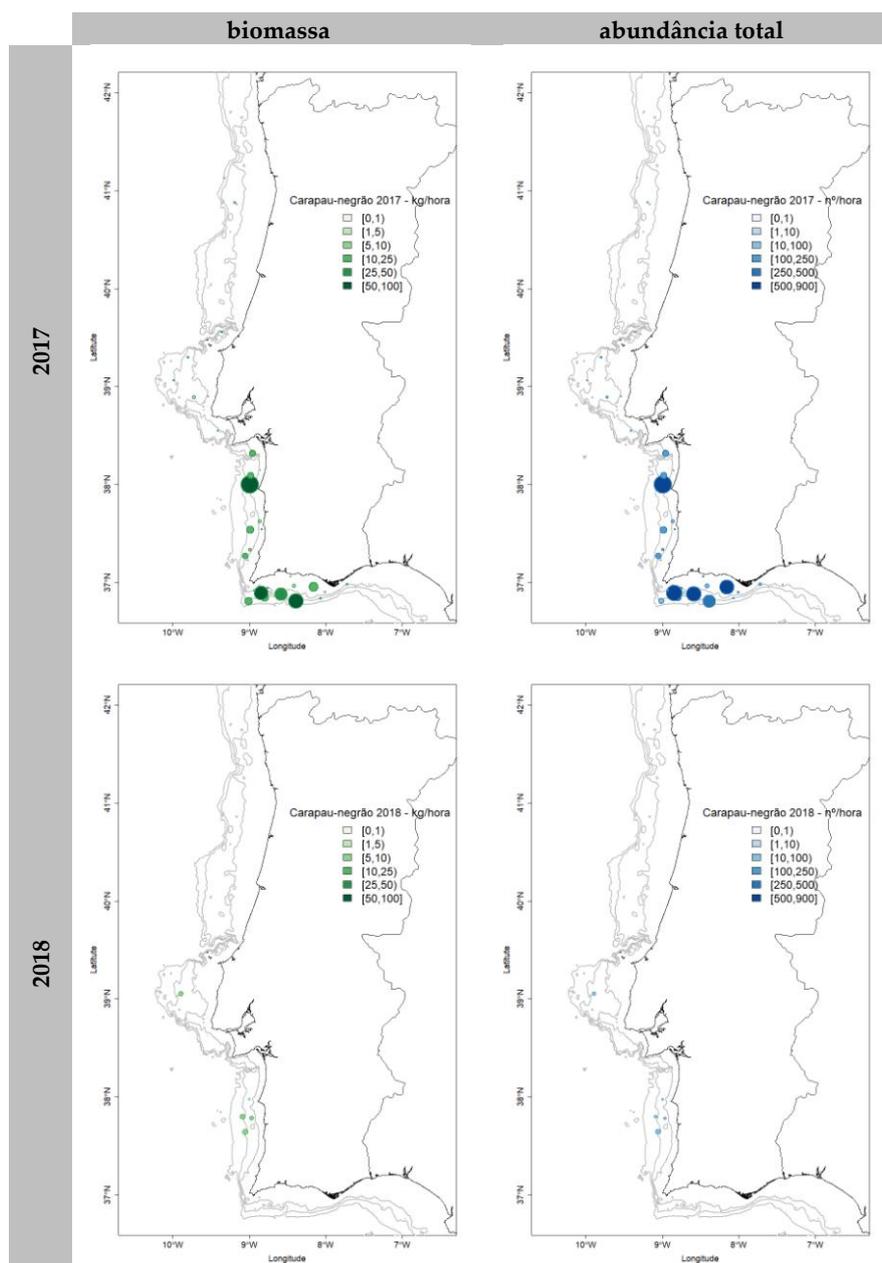


Figura 3.5.1 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2017 (painel superior) e 2018 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.2), mostram uma tendência decrescente dos índices, após um aumento em 2015, para valores próximos de 0 em 2018 (4 ind/h e 0,6 kg/h), muito inferiores aos valores médios de 445 ind/h e 15,3 kg/h no período 1990-2018.

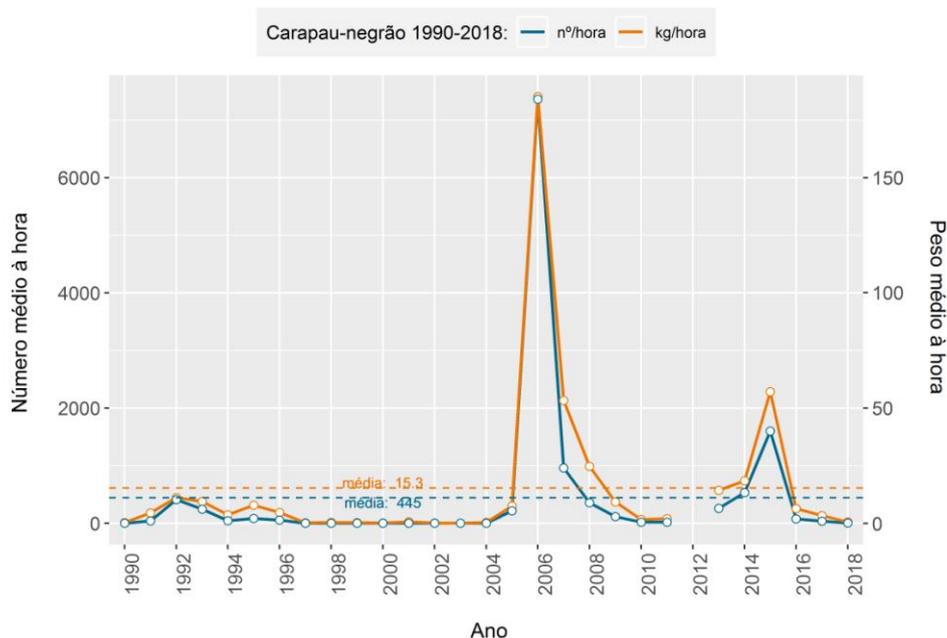


Figura 3.5.2 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

O comprimento médio da campanha (excluindo a zona Sudoeste) foi de 17,0 cm (Figura 3.5.3).

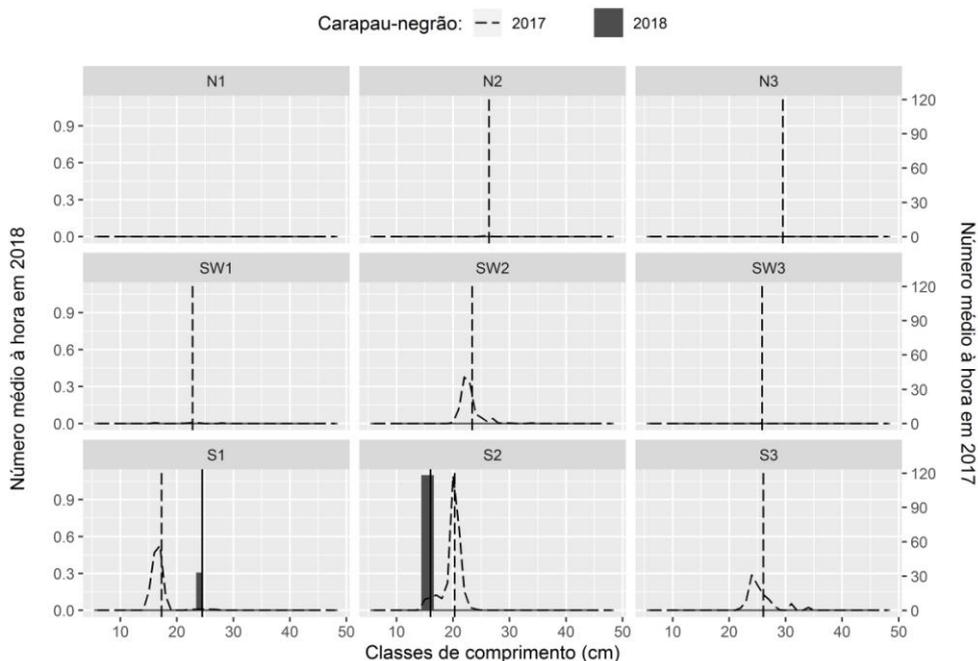


Figura 3.5.3 – Composição por comprimentos de carapau-negrão em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2017 (linha tracejada) e 2018 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2018 (sólida) e para o ano 2017 (tracejado grosso), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3).

### 3.5.2 Faneca (*Trisopterus luscus*)

A distribuição geográfica das capturas de faneca (Figura 3.5.4) mostra que a espécie se distribui preferencialmente na zona Norte, nas profundidades entre os 20 e 100 m.

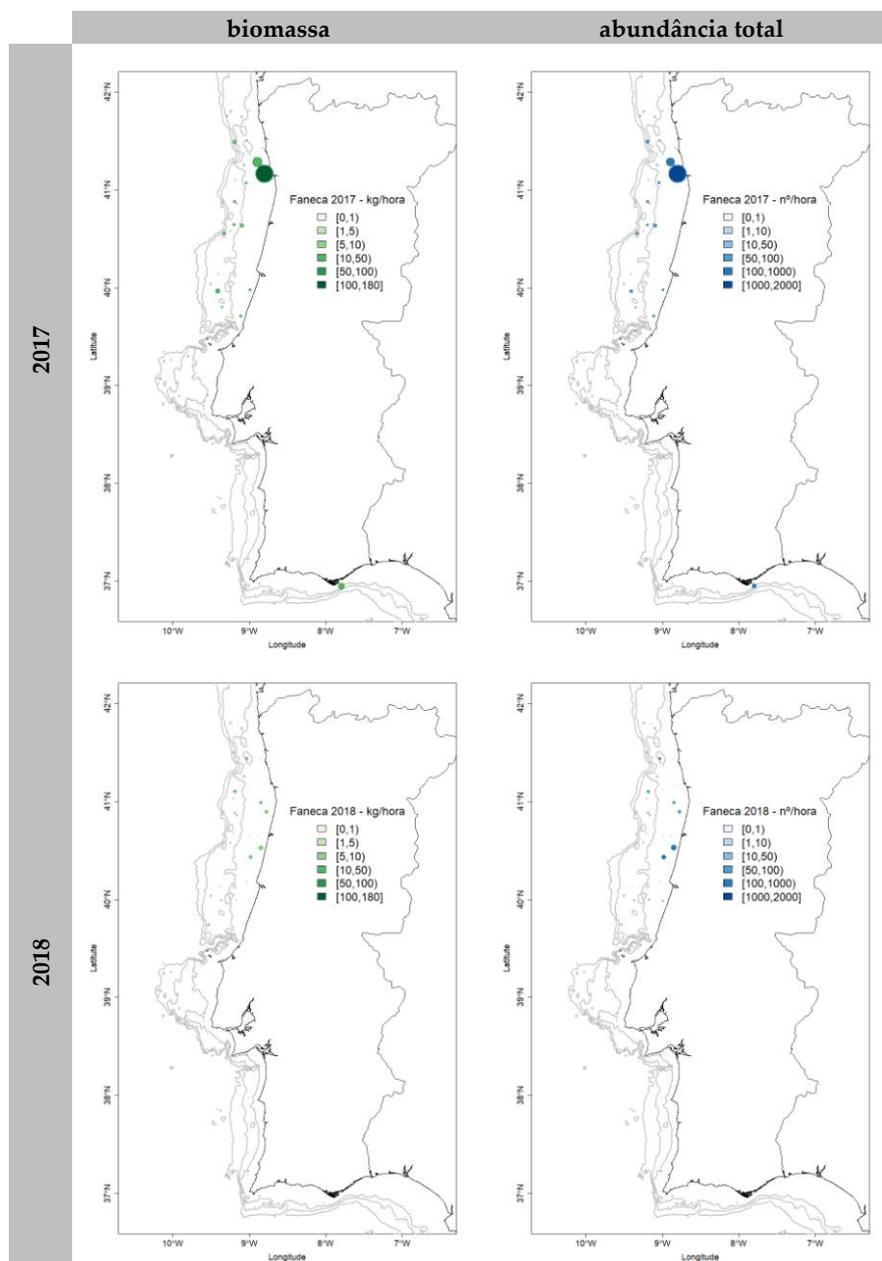


Figura 3.5.4 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2017 (painel superior) e 2018 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.5) mostram uma diminuição dos índices em relação a 2017, de 37 ind/h e 3,8 kg/h para 12 ind/h e 1 kg/h, abaixo dos valores médios de 48 ind/h e 3,3 kg/h para o período 1990-2018. O valor máximo da série foi registado em 2011 com 272 ind/h e 17,5 kg/h.

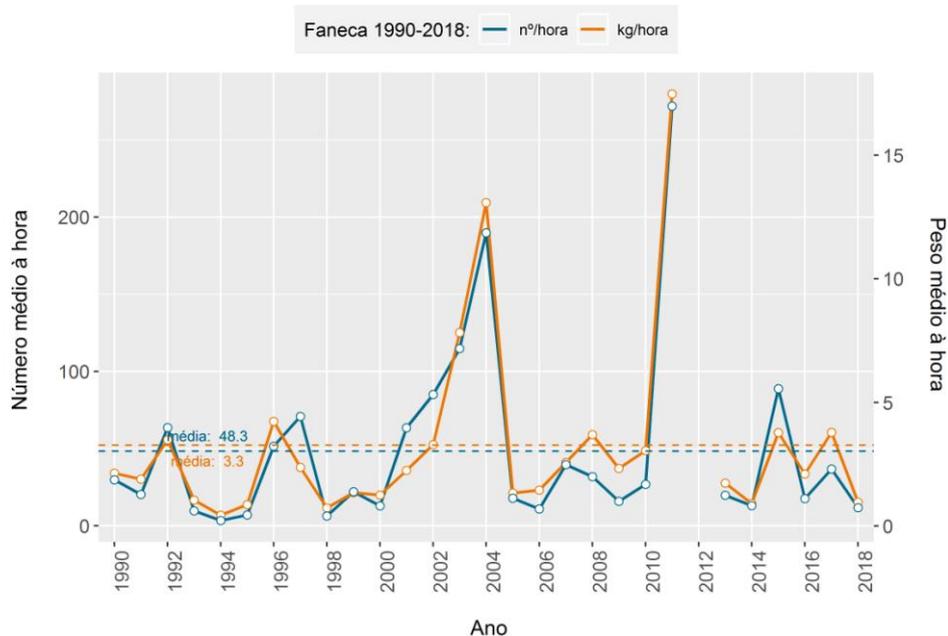


Figura 3.5.5 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.6) diferem de 2017, na zona Norte, estrato 20-100 m (N1), com uma cauda esquerda mais pronunciada. Este facto influencia o comprimento médio na campanha que se reduz de 20,8 cm em 2017 para 18,8 cm em 2018.

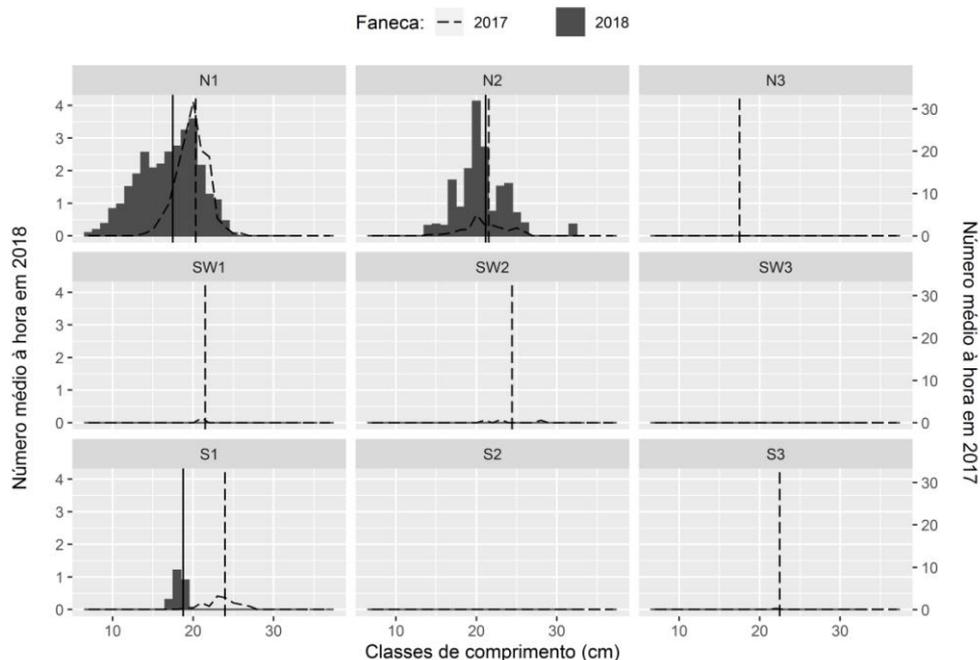


Figura 3.5.6 – Composição por comprimentos de faneca em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2017 (linha tracejada) e 2018 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2018 (sólida) e para o ano 2017 (tracejado grosso), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3)).

### 3.5.3 Cantarilho (*Helicolenus dactylopterus*)

A distribuição geográfica das capturas de cantarilho (Figura 3.5.7) mostra que as áreas de distribuição se mantêm e que as capturas ocorrem em toda a costa embora com capturas menores, sempre em profundidades superiores a 200 m. O cantarilho foi capturado em mais de metade (52%) das estações de pesca amostradas.

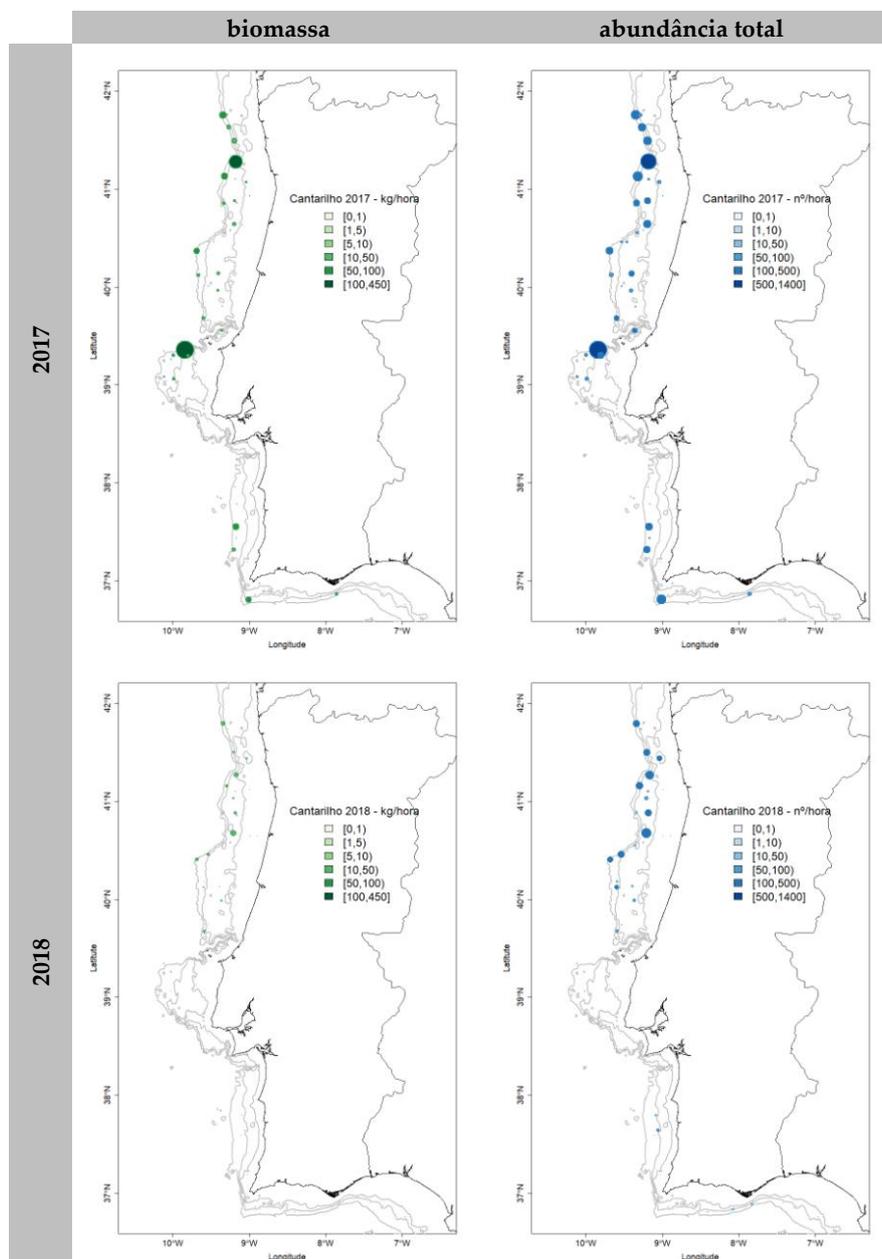


Figura 3.5.7 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2017 (painel superior) e 2018 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.8) mostram uma quebra dos índices, após o máximo de 2017 (64 ind/h e 10,6 kg/h), para valores de 34 ind/h e 3,4 kg/h, mas que continuam acima dos valores médios de 14,7 ind/h e 1,9 kg/h para o período 1990-2018.

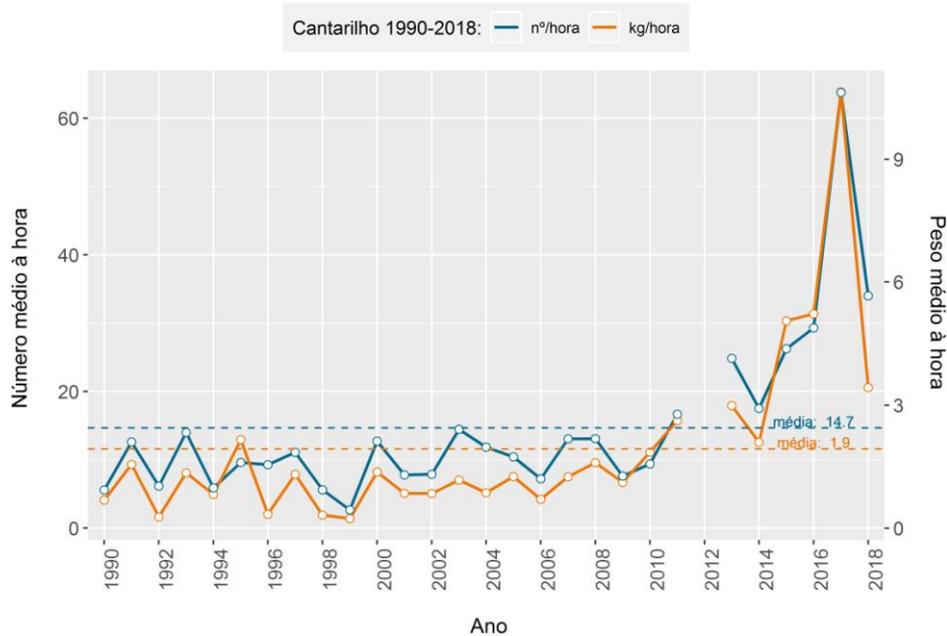


Figura 3.5.8 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.9) mantêm a moda nos 16/17 cm (N2 e N3) para um comprimento médio na campanha de 17,5 cm contra os 21 cm de 2017.

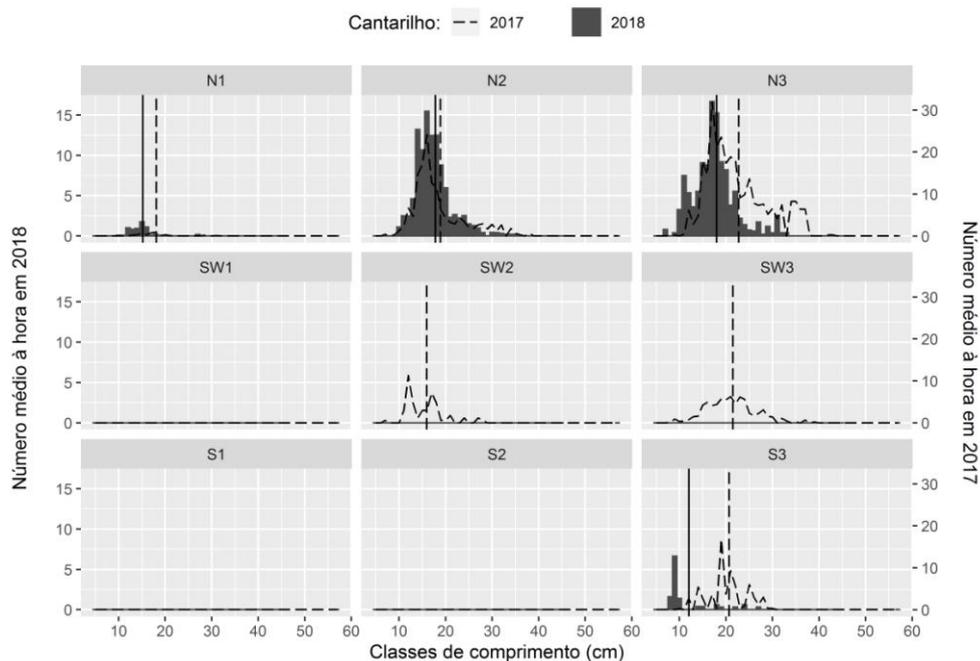


Figura 3.5.9 – Composição por comprimentos de cantarilho em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2017 (linha tracejada) e 2018 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2018 (sólida) e para o ano 2017 (tracejado grosso), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3)).

### 3.5.4 Besugo (*Pagellus acarne*)

A área de distribuição geográfica preferencial do besugo (Figura 3.5.10) reduziu-se para Sul por não terem sido amostradas com o Calypso as estações onde tradicionalmente se encontra esta espécie.

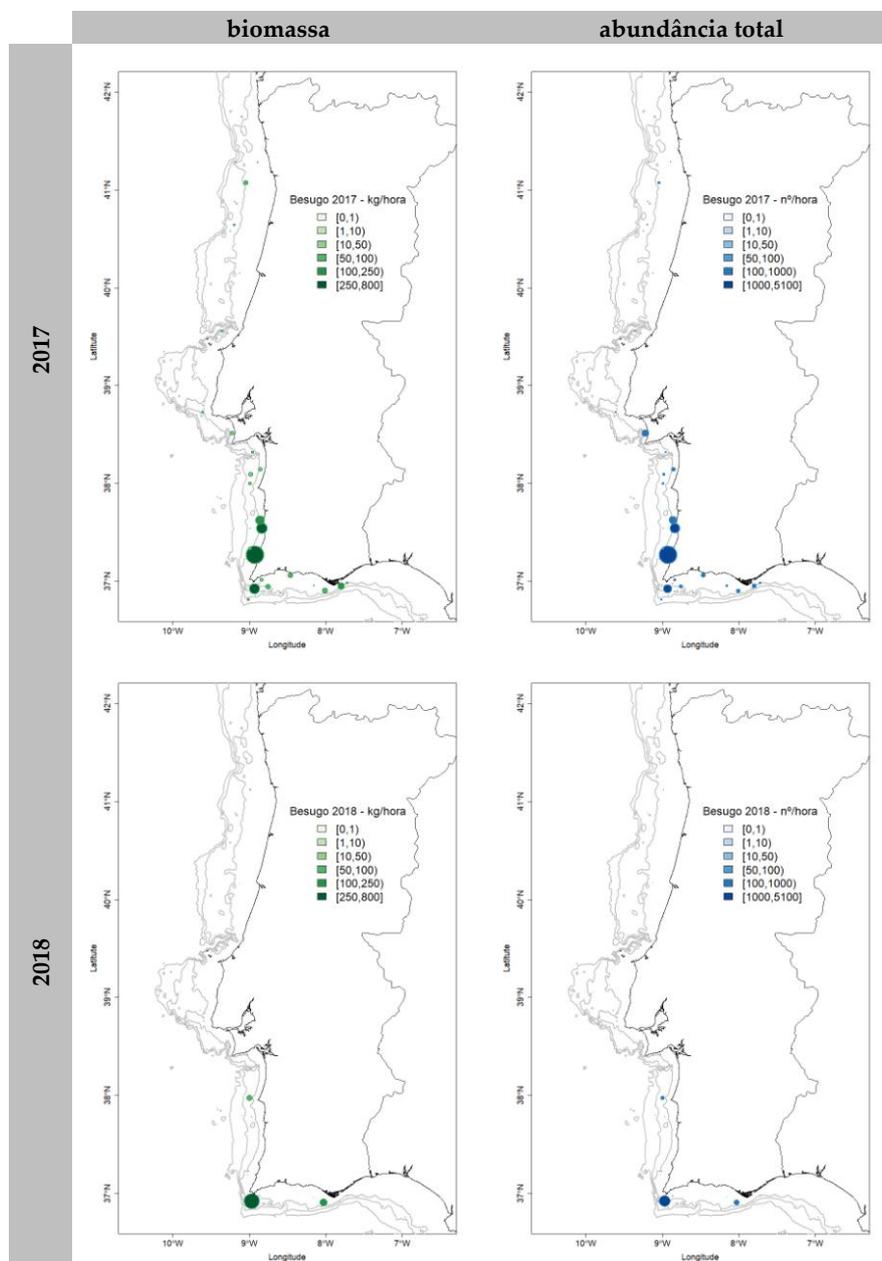


Figura 3.5.10 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2017 (painel superior) e 2018 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.11) mostram uma quebra nos índices, após os máximos de 2017 (98 ind/h e 18 kg/h), para valores de 34 ind/h e 10 kg/h. As médias para o período 1990-2018, são de 38 ind/h e 7,5 kg/h.

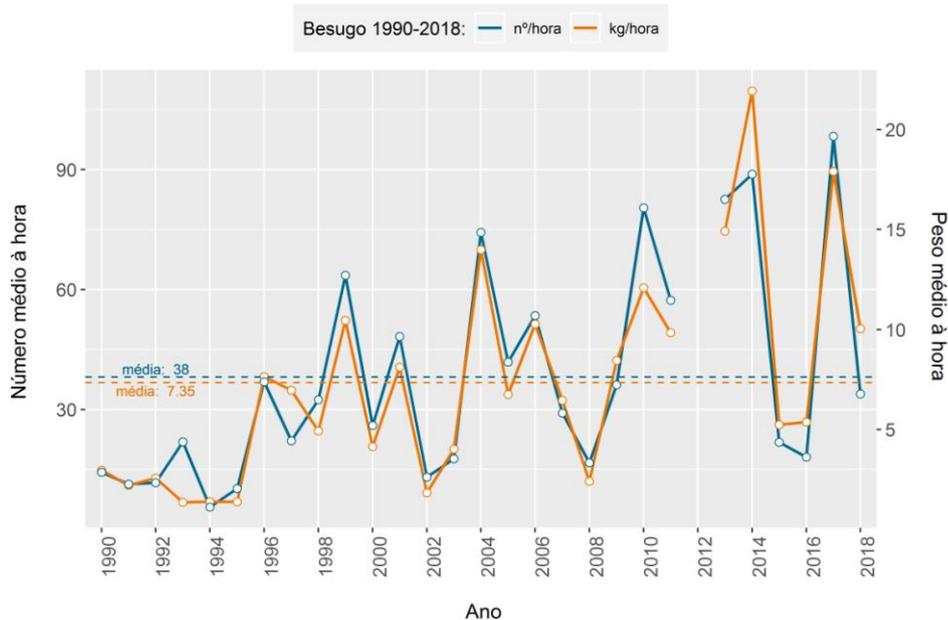


Figura 3.5.11 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

O comprimento médio na campanha foi de 27,5 cm em 2018 e 23,6 em 2017 (Figura 3.5.12).

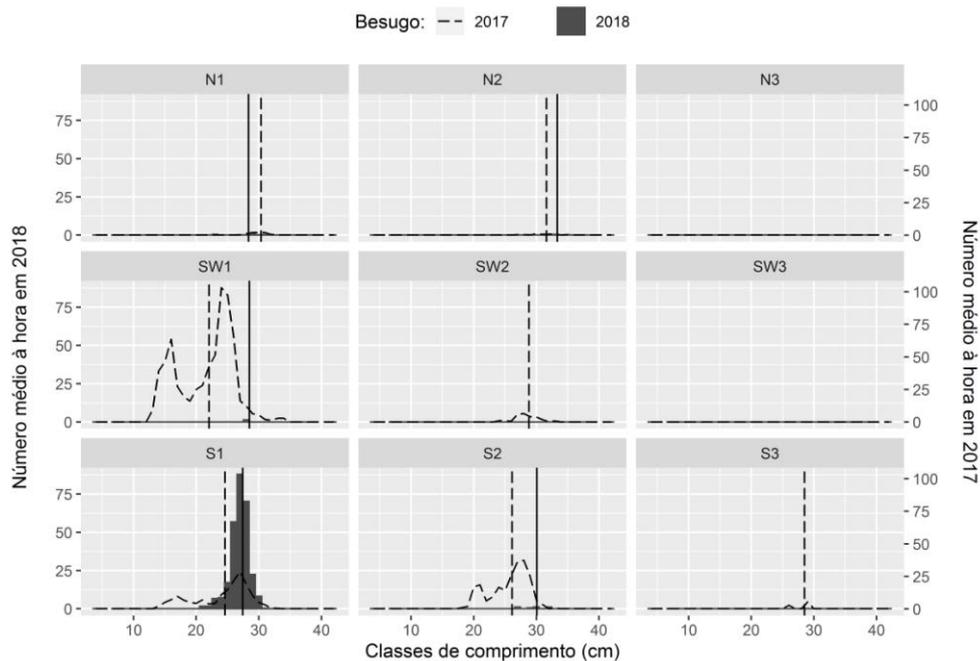


Figura 3.5.12 – Composição por comprimentos de besugo em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2017 (linha tracejada) e 2018 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2018 (sólida) e para o ano 2017 (tracejado grosso), na zona/profundidade correspondente (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.

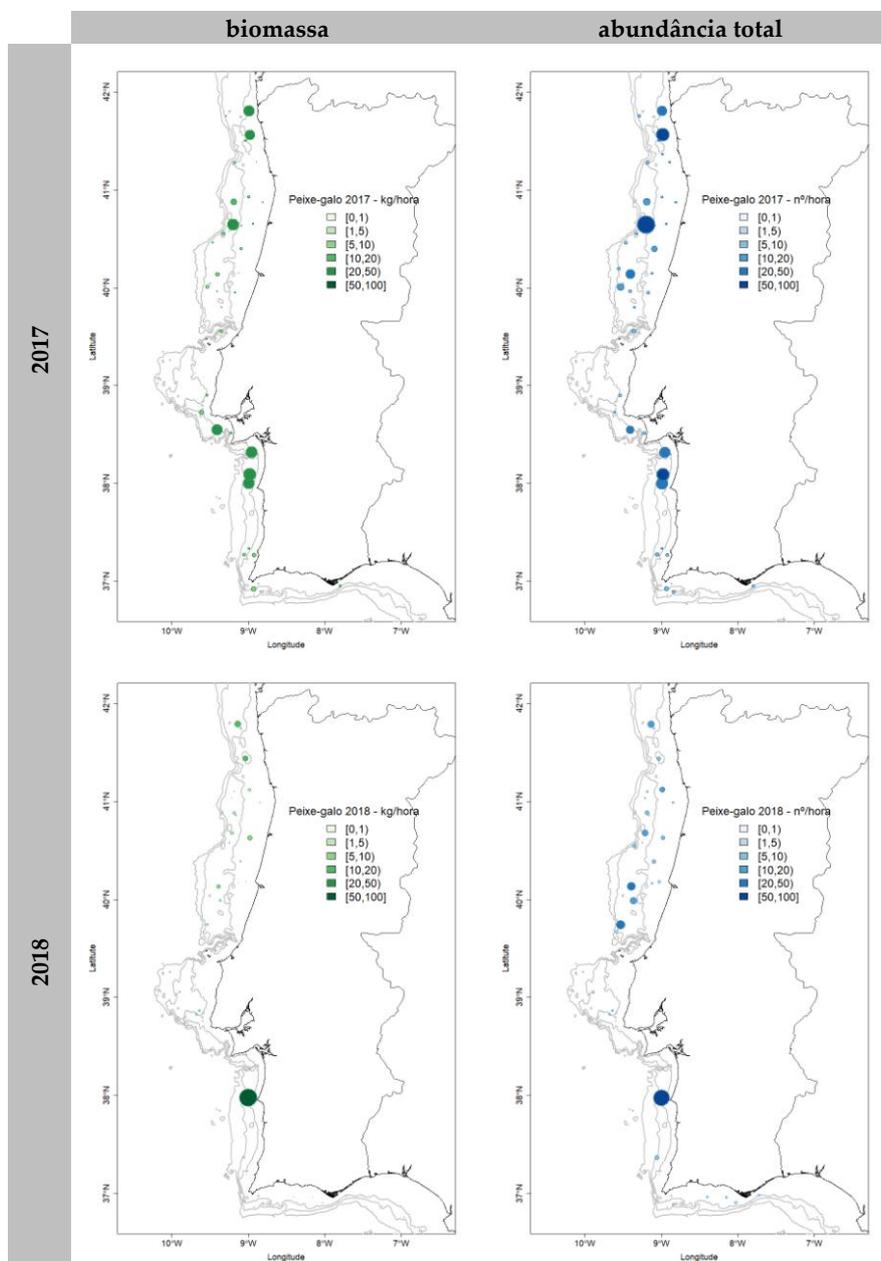


Figura 3.5.13 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2017 (painel superior) e 2018 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.14), apresentam uma tendência geral crescente, com os valores das campanhas de 2017 (6,9 ind/h e 4,2 kg/h) e 2018 (8,7 ind/h e 5,8 kg/h) acima das médias de 4 ind/h e 1,8 kg/h para o período 1990-2018.

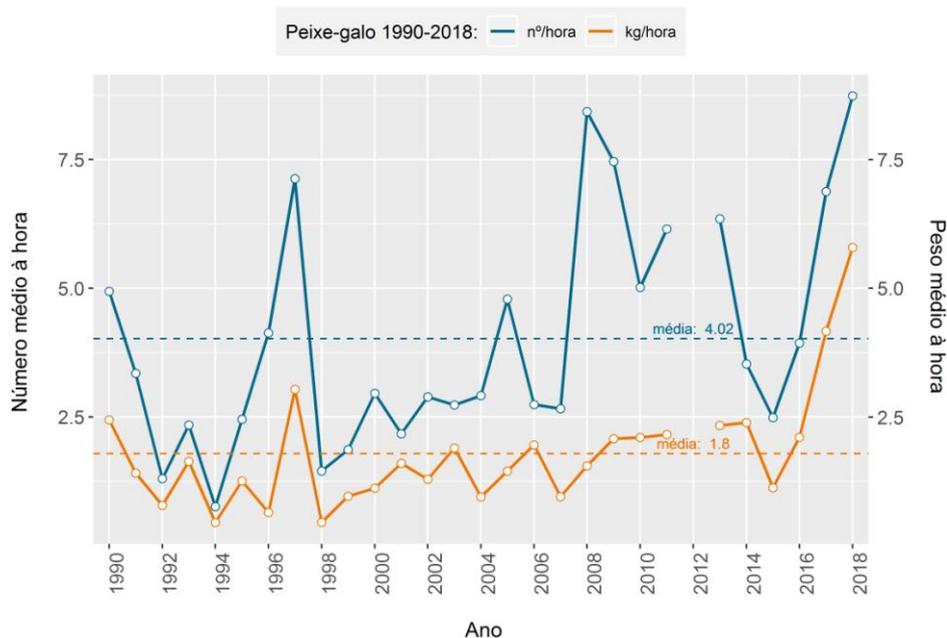


Figura 3.5.14 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.15) são geralmente amplas, variando entre os 5 e os 60 cm. O comprimento médio na campanha foi de 21,9 cm em 2018, contra 31,6 cm em 2017.

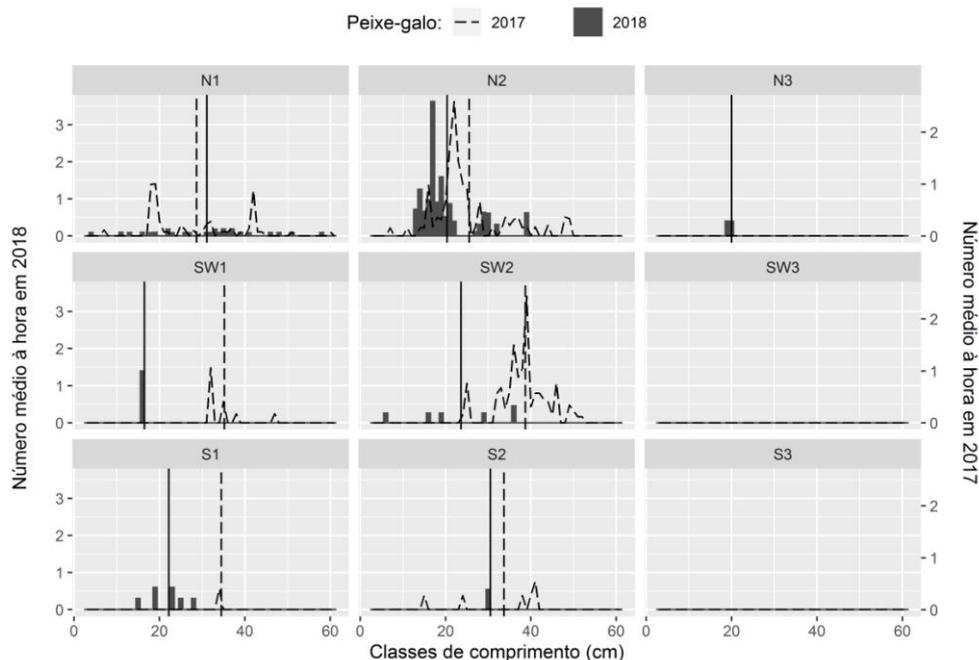


Figura 3.5.15 – Composição por comprimentos de peixe-galo em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2017 (linha tracejada) e 2018 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2018 (sólida) e para o ano 2017 (tracejado grosso), na zona/profundidade 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 por sexo devido aos baixos rendimentos observados.

As capturas de lagostim restringem-se a 5 estações, no estrato mais profundo, dos 200 aos 500 m zonas Sudoeste e Sul (Figura 3.5.16). Em 2018 não se registaram capturas na zona Norte.

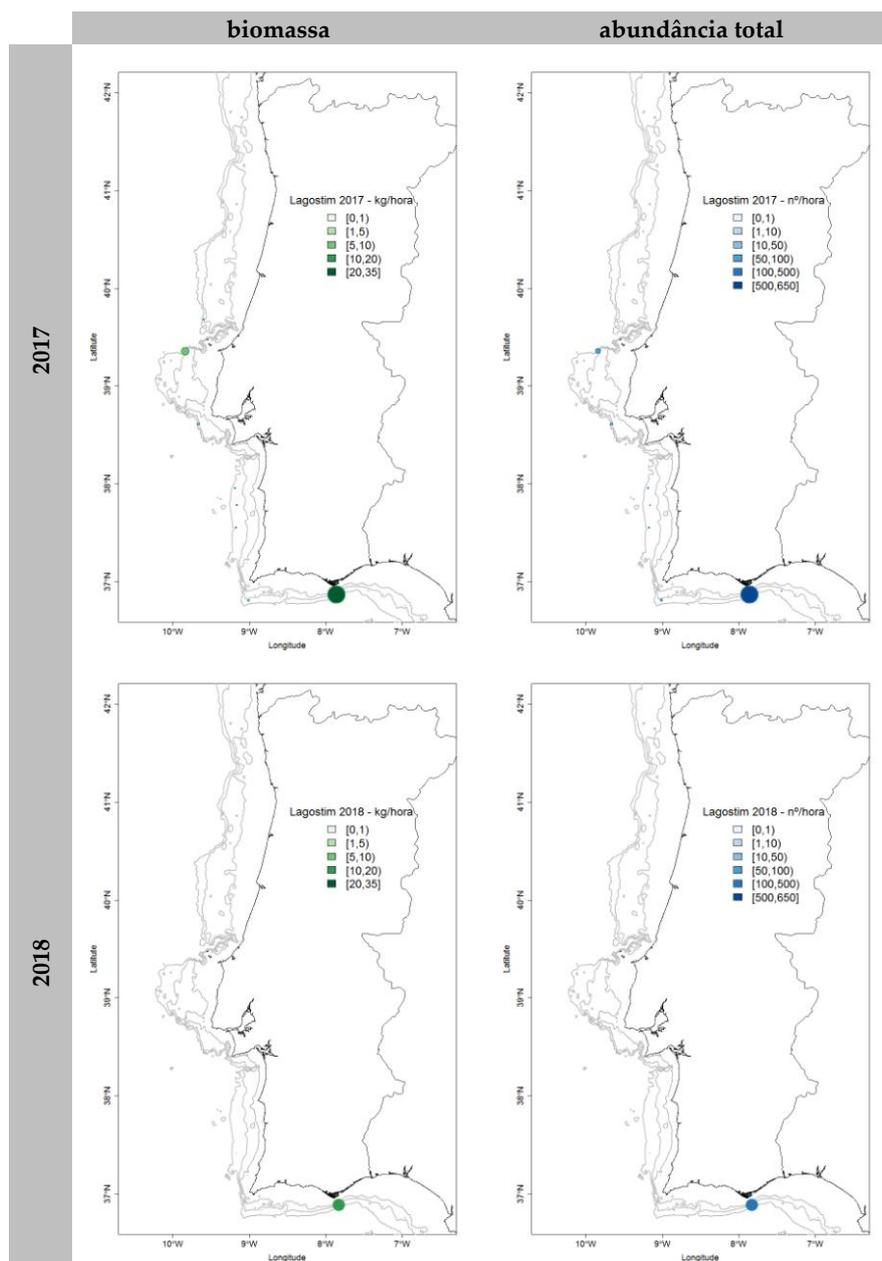


Figura 3.5.16 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2017 (painel superior) e 2018 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.17) revelam uma tendência geral crescente dos índices, embora se verifique uma queda de 2017 (26 ind/h e 1,4 kg/h) para 2018 (11,8 ind/h e 0,63 kg/h), mas ainda assim, acima dos valores médios de 11,7 ind/h e 0,49 kg/h para o período 1990-2018.

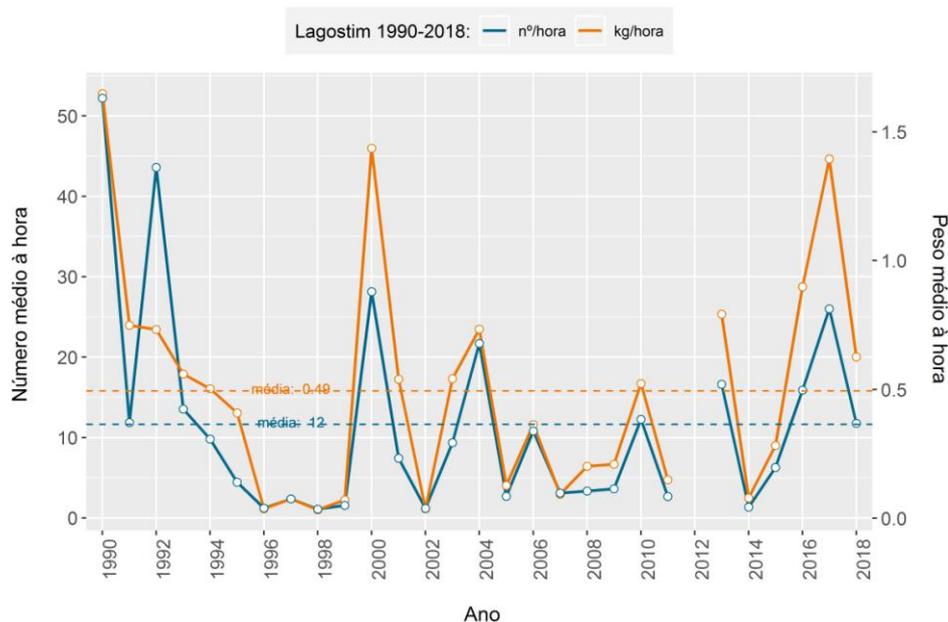


Figura 3.5.17 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.18) não apresentam estrutura definida, mas o comprimento de carapaça médio calculado para a campanha foi de 42,1 mm, em 2018 e 45,7 em 2017.

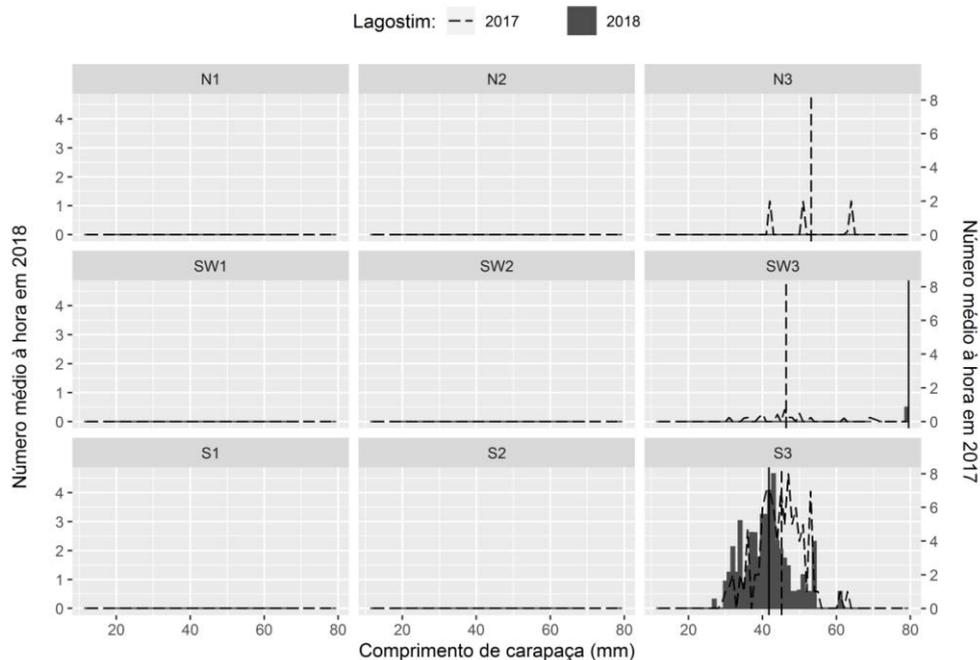


Figura 3.5.18 – Composição por comprimentos de lagostim em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2017 (linha tracejada) e 2018 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2018 (sólida) e para o ano 2017 (tracejado grosso), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3)).

### 3.5.7 Gamba-branca (*Parapenaeus longirostris*)

A gamba-branca distribui-se preferencialmente na zona Sul, em todos os estratos de profundidade (Figura 3.5.19) e no estrato N3, sendo as capturas nulas nos restantes estratos das zonas Norte e Sudoeste.

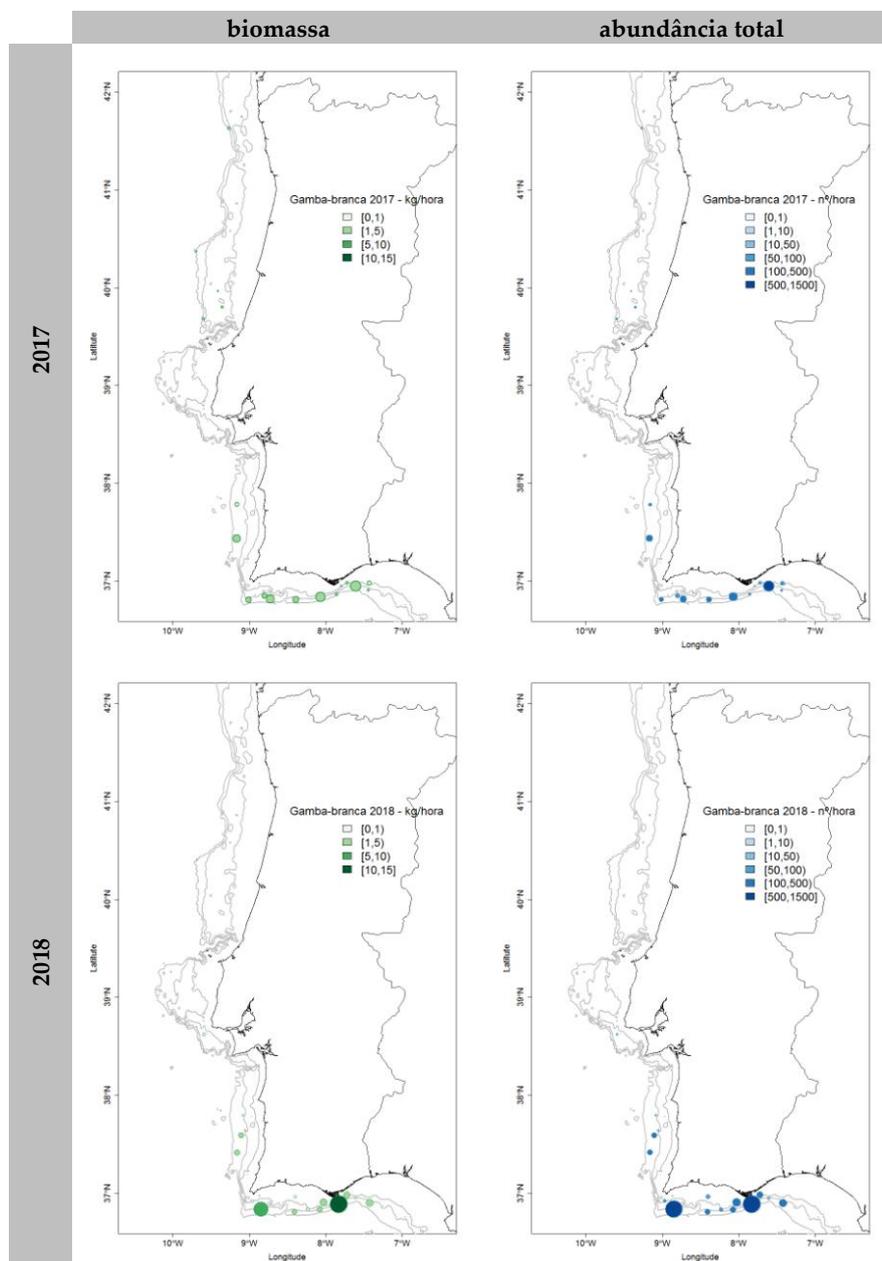


Figura 3.5.19 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2017 (painel superior) e 2018 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.20) mostram um aumento nos índices entre 2017 (10 ind/h e 0,1 kg/h) e 2018 (38 ind/h e 0,3 kg/h), aproximando-se dos valores médios de 35 ind/h e 0,3 kg/h para o período 1990-2018.

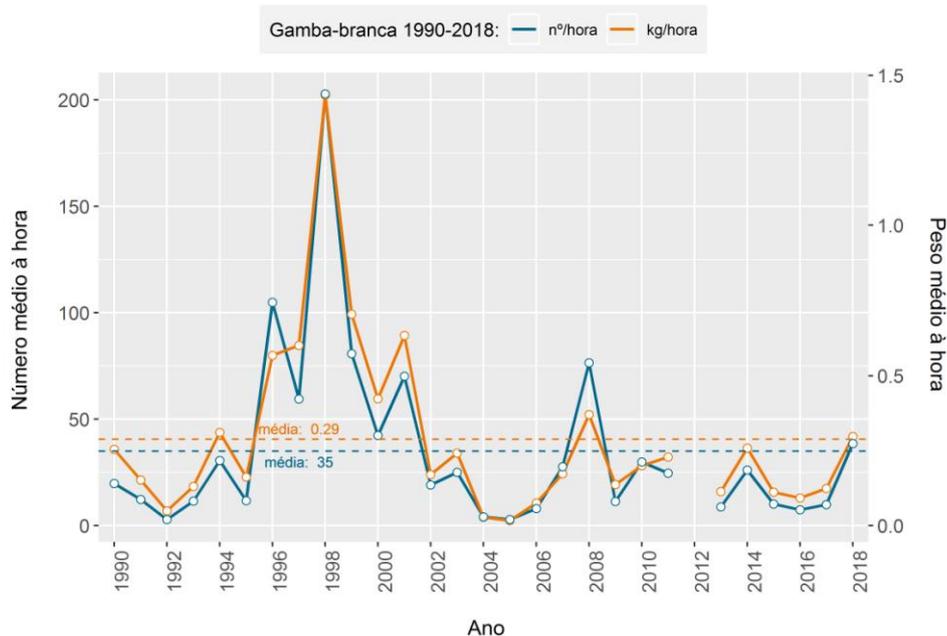


Figura 3.5.20 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

A composição por comprimentos (Figura 3.5.12) apresenta uma distribuição bimodal na zona Sul, no estrato de maior profundidade (S3) que corresponde às distribuições de comprimentos de juvenis e fêmeas. O comprimento de carapaça médio calculado para a campanha foi de 23,4 mm.

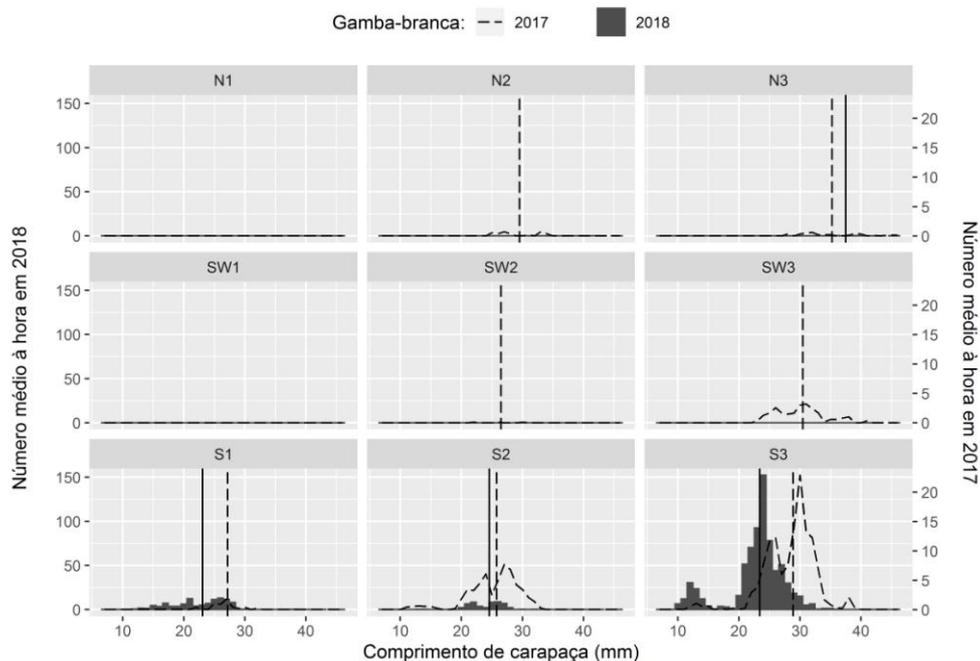


Figura 3.5.21 – Composição por comprimentos de gamba-branca em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2017 (linha tracejada) e 2018 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2018 (sólida) e para o ano 2017 (tracejado grosso), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3).

### 3.5.8 Lula-vulgar (*Loligo vulgaris*)

Não se observam alterações na distribuição geográfica das capturas de lula-vulgar (Figura 3.5.22), em relação a 2017. A lula distribui-se, com maior incidência nas zonas Norte e Sul nos estratos de menores profundidades, dos 20 aos 100 m. As capturas foram nulas nos estratos N2, N3, S3 e toda a zona Sudoeste.

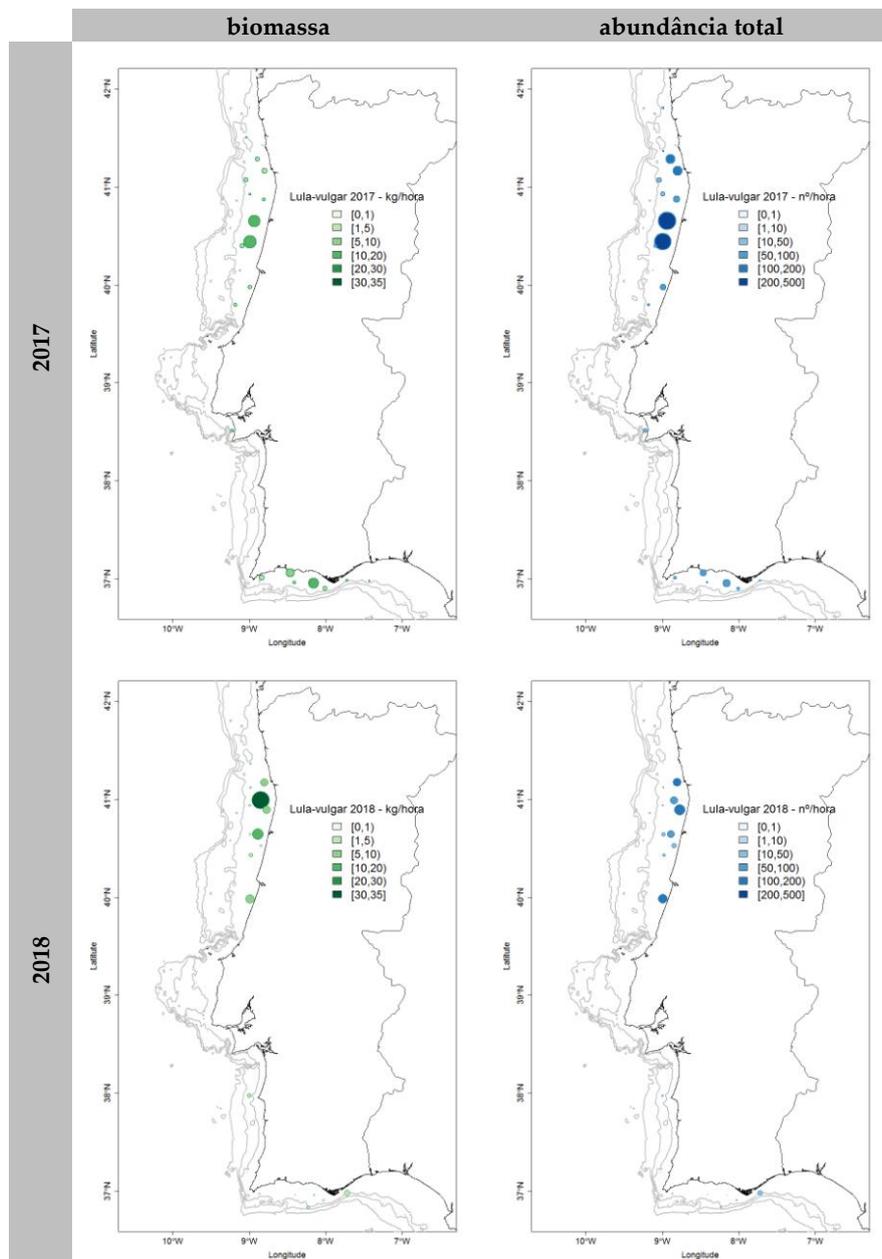


Figura 3.5.22 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2017 (painel superior) e 2018 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.23) não revelam tendências, sendo os valores de 2018 de 8,2 ind/h e 1,0 kg/h, acima dos valores médios de 7 ind/h e 0,7 kg/h para o período 1990-2018.

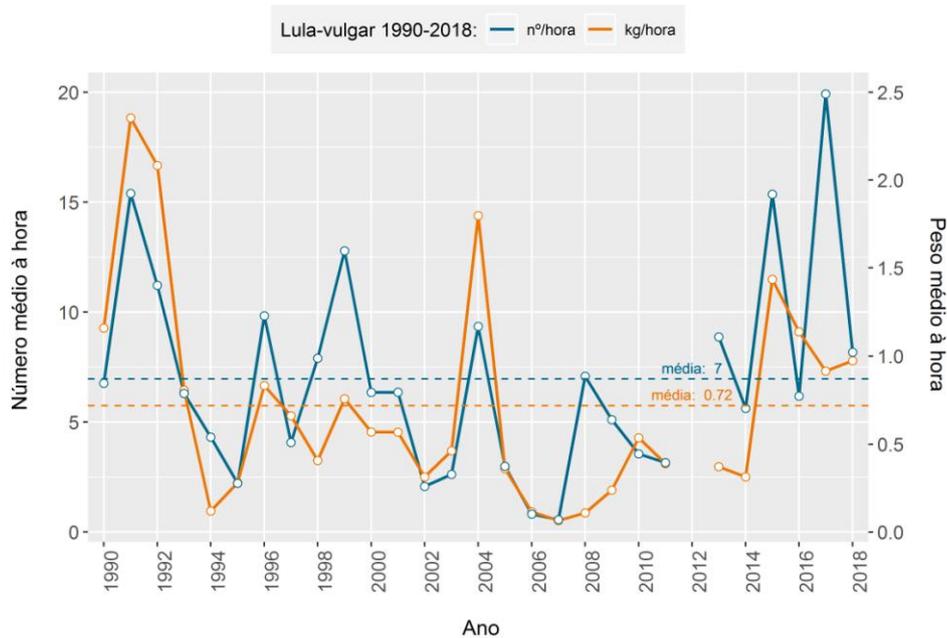


Figura 3.5.23 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.24) mostram que os indivíduos de menores tamanhos foram capturados na zona Norte, enquanto na zona Sul a captura foi constituída por indivíduos de 15 cm de comprimento médio. O comprimento médio para a campanha foi de 15,2 cm.

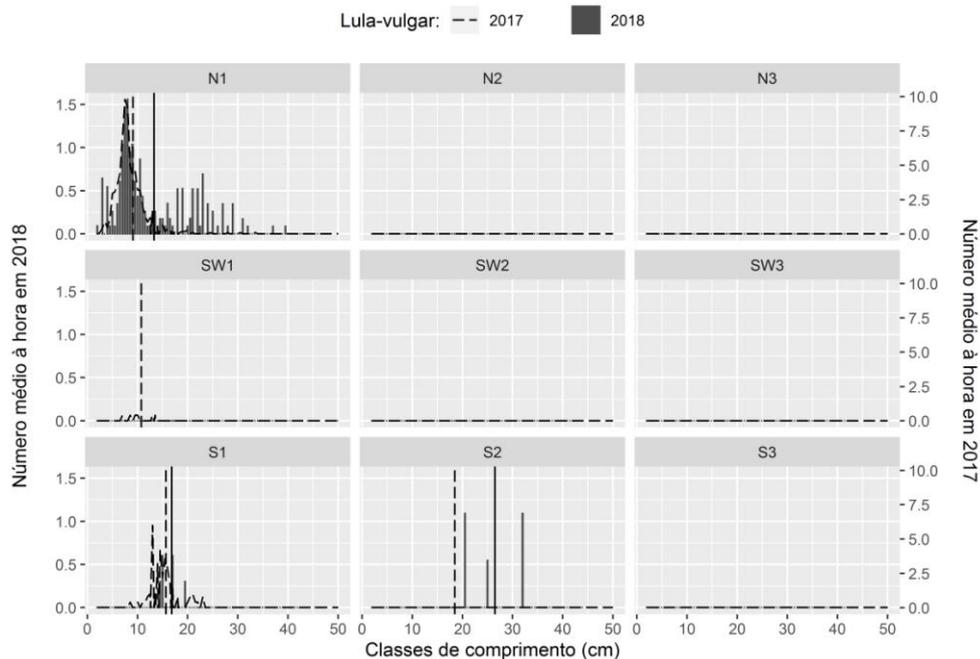


Figura 3.5.24 – Composição por comprimentos de Lula-vulgar em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2017 (linha tracejada) e 2018 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2018 (sólida) e para o ano 2017 (tracejado grosso), na zona/profundidade 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.

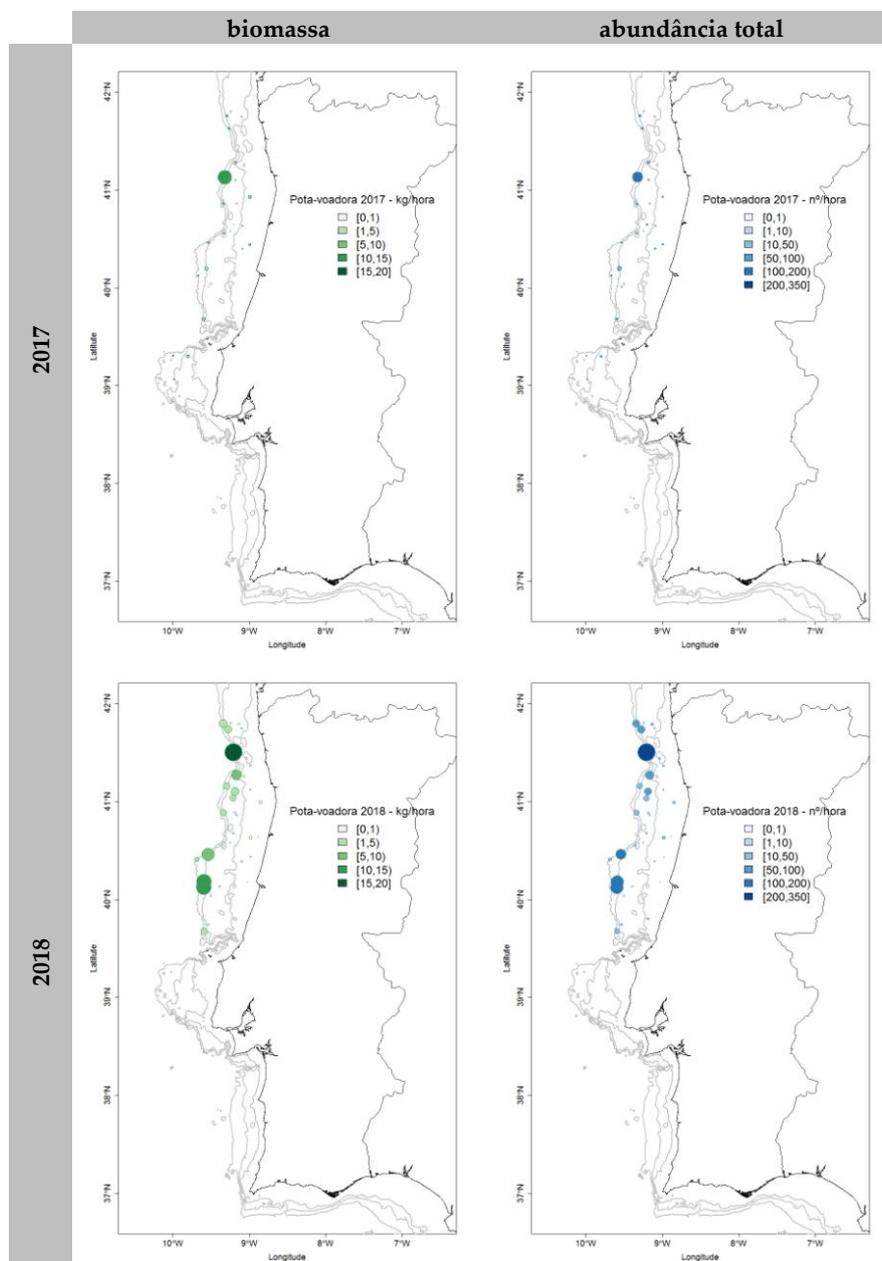


Figura 3.5.25 - Distribuição espacial do índice de biomassa (kg/hora – painel esquerdo), índice de abundância (nº/hora – painel direita) calculados nas campanhas 2017 (painel superior) e 2018 (painel inferior).

As séries temporais (Figura 3.5.26), mostram um período de estabilização nas estimativas entre 2005 e 2014, com as estimativas de 2018 (14,1 ind/h e 0,9 kg/h) acima das médias para o período 1990-2015 (7,3 ind/h e 0,4 kg/h).

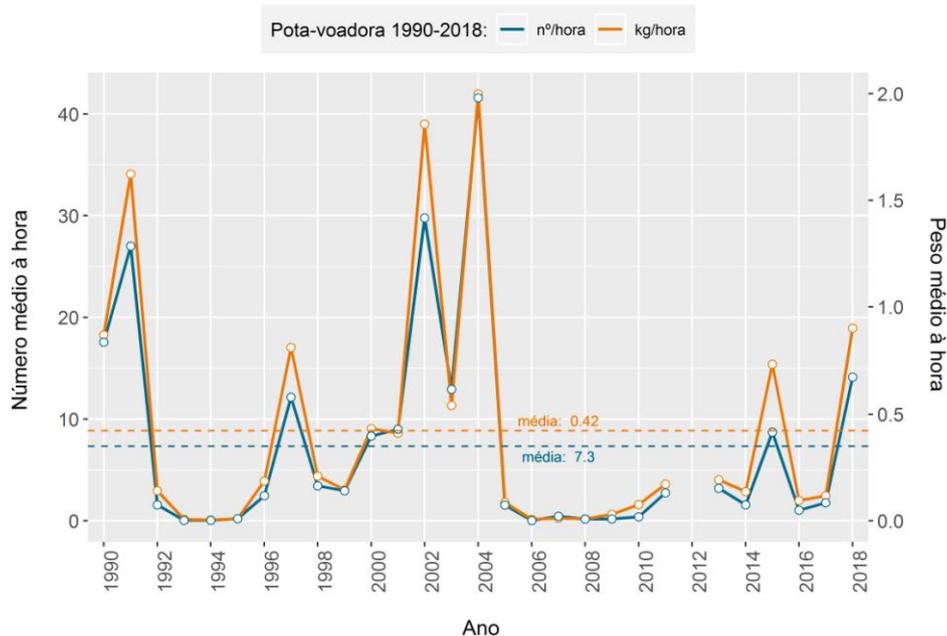


Figura 3.5.26 – Série temporal do índice estratificado de biomassa (kg/h) e abundância. Nota: em 2012 não houve campanha.

As composições por comprimento (Figura 3.5.27) não apresentam nenhuma estrutura definida. O comprimento médio para a campanha foi de 14,3 cm

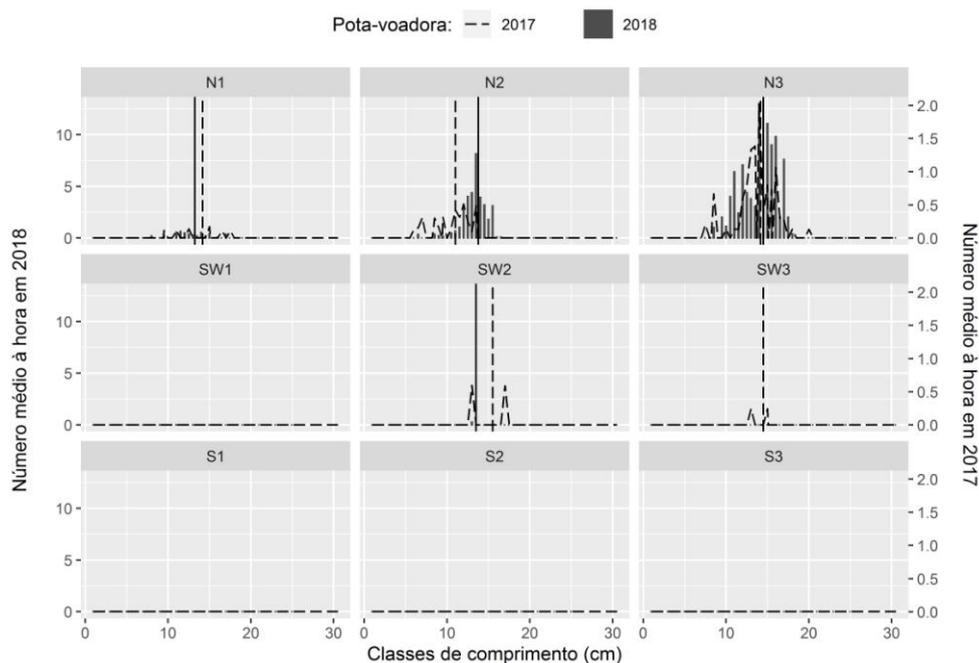


Figura 3.5.27 – Composição por comprimentos de pota-voadora em nº/hora, por zona e profundidade, nas campanhas demersais de 2017 (linha tracejada) e 2018 (barras cinza). As linhas verticais representam o comprimento médio para o ano 2018 (sólida) e para o ano 2017 (tracejado grosso), na zona/profundidade correspondente (N1, ..., SW2, ..., S3).

## 4 Biodiversidade

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

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

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

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

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

Para o cálculo das estimativas foram selecionadas 136 espécies (88 de peixes, 17 de crustáceos 14 de cefalópodes, 17 de outros grupos).

O índice de Riqueza Específica ( $R$  - Figura 4.1 & Figura 4.2a), apresenta bastante estabilidade ao longo da série temporal e a média para 2018 foi de 16 espécies.

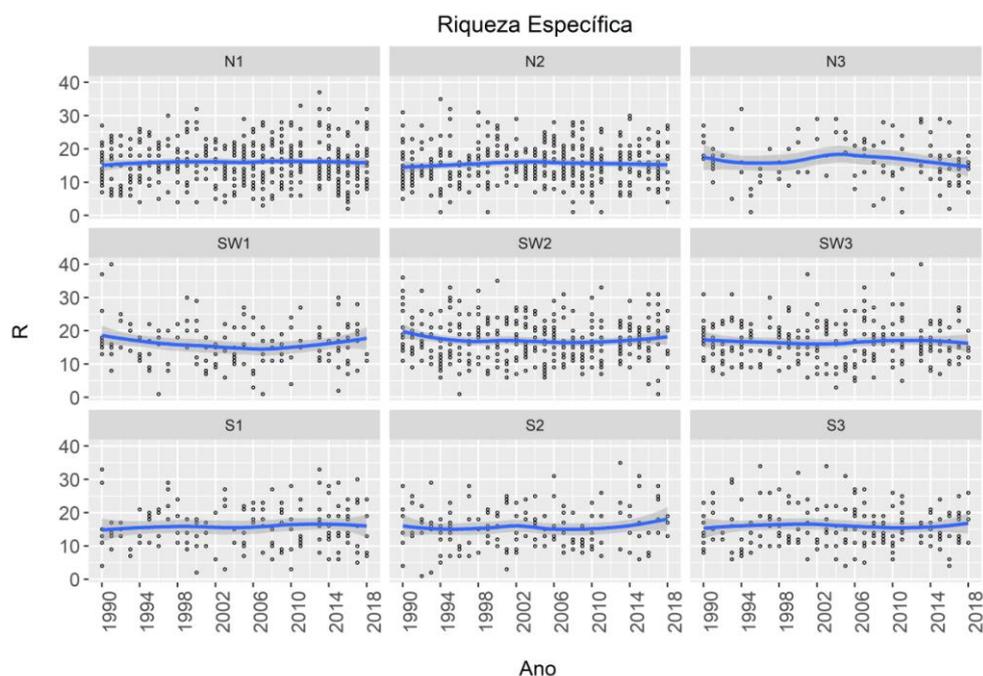


Figura 4.1 - Série temporal de Riqueza Específica por zona/profundidade (N1, ..., SW2,..., S3). No gráfico, os pontos representam o valor do indicador por estação tendo sido adicionada uma linha de tendência aplicando uma regressão polinomial de ajustamento local ("loess", span = 0,8).

O índice de diversidade de Shannon-Wiener  $H'$  - Figura 4.3 & Figura 4.2b) não apresenta nenhuma tendência definida ao longo do período 1990-2018, apresentando sempre um valor médio próximo de 1.

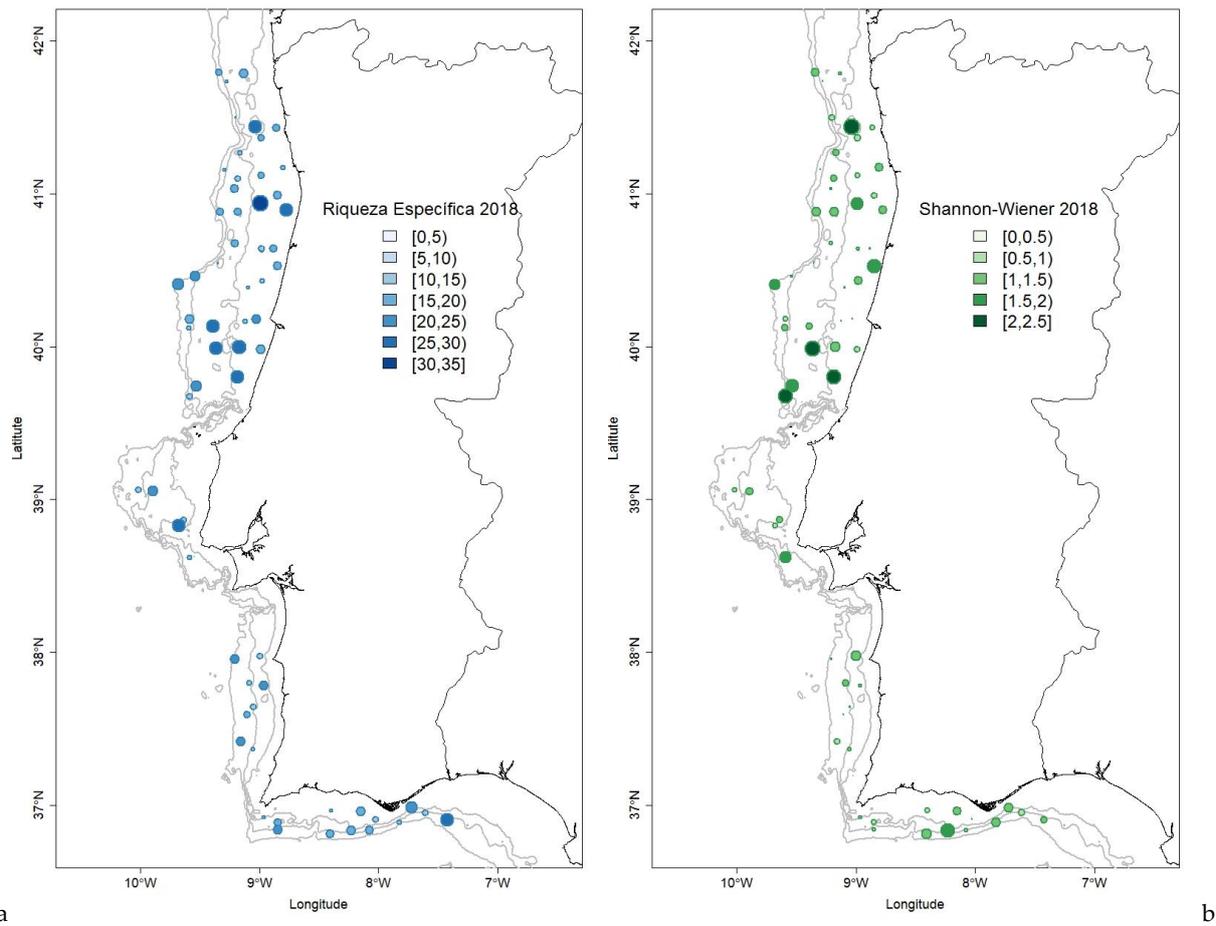


Figura 4.2 - Distribuição espacial do índice de Riqueza Específica (esquerda) e de Shannon (direita).

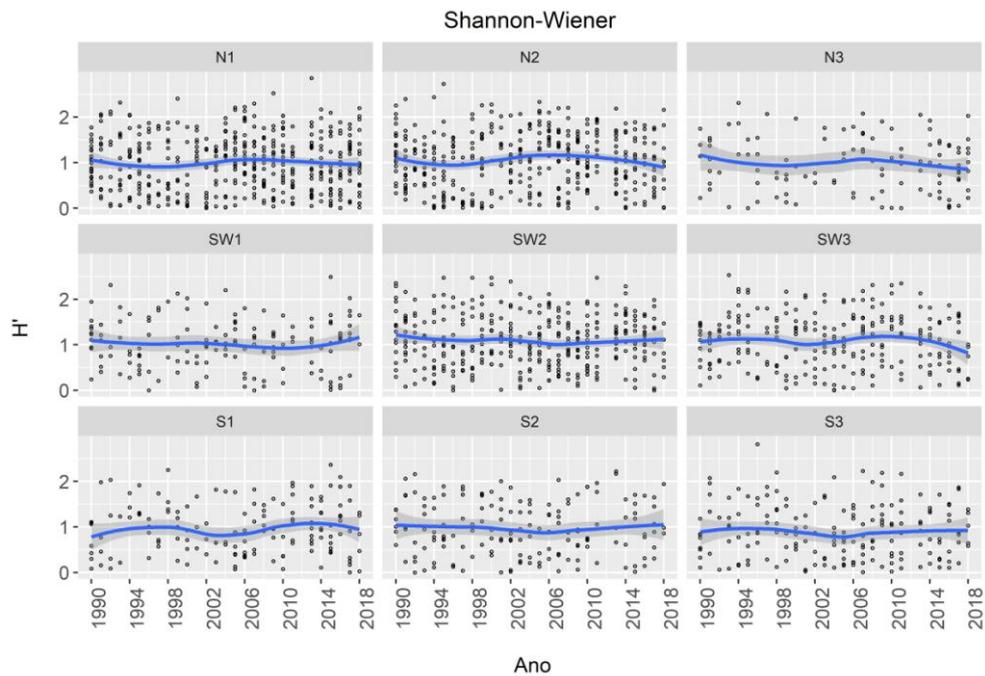


Figura 4.3 - Série temporal do índice de Shannon-Wiener por zona/profundidade (N1, ..., SW2,..., S3). No gráfico, os pontos representam o valor do indicador por estação tendo sido adicionada uma linha de tendência aplicando uma regressão polinomial de ajustamento local ("loess", span = 0,8).

## 5 Referências

---

- Bivand RS, Pebesma E, Gómez-Rubio V, 2013. Applied Spatial Data Analysis with R. 2<sup>nd</sup> 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. 3<sup>rd</sup> 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. 2<sup>nd</sup> 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 m<sup>2</sup> e um peso de 650 Kg. A Figura II-1 mostra o desenho da rede.

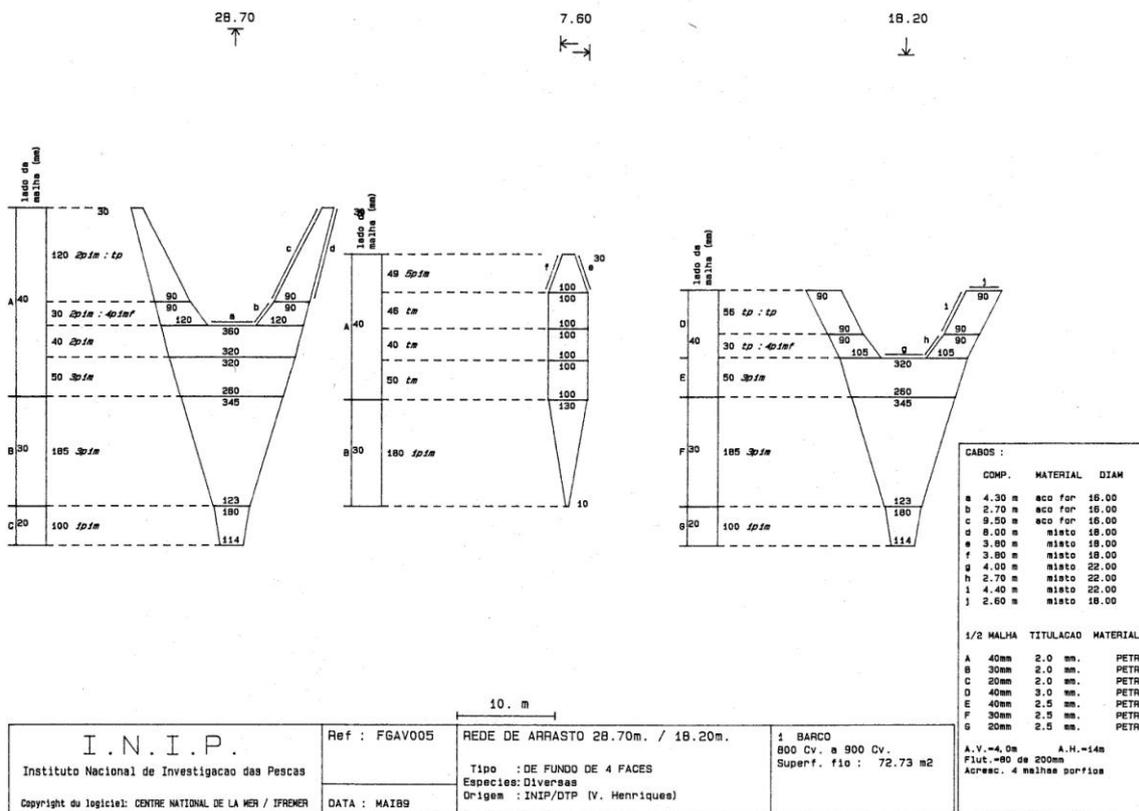
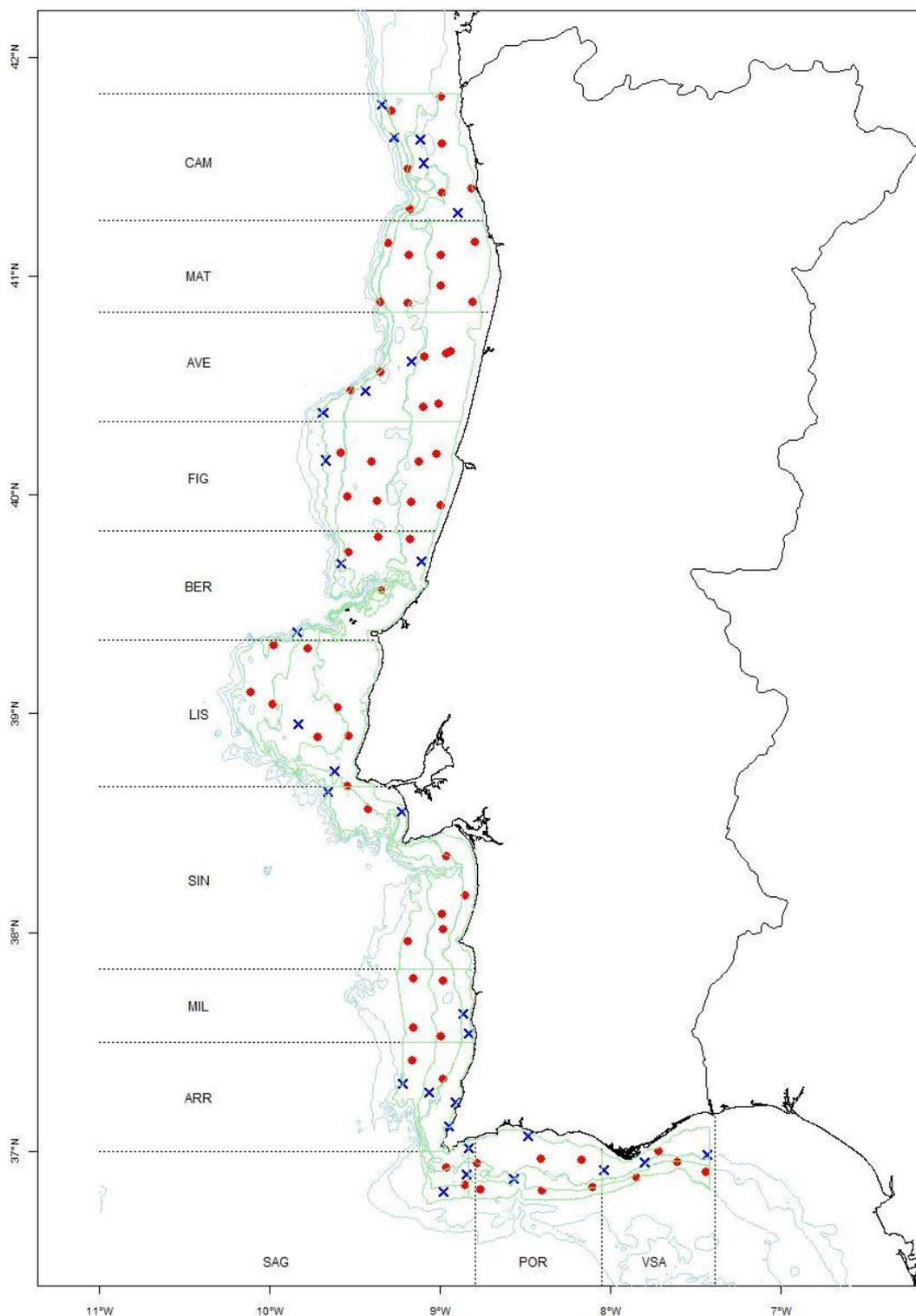


Figura II-1. Características da rede de arrasto demersal (NCT) em uso no N/I “NORUEGA”

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 no 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 seleccionadas 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, n<sup>o</sup>/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 2018.**

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	934	I	06-10-2018	30	N	FIG	1: [20-100m)	07:58	40.22	-9.08	71	08:28	40.24	-9.05	65
2	23	V	06-10-2018	30	N	FIG	1: [20-100m)	10:23	40.19	-9.02	53	10:53	40.17	-9.04	53
3	24	V	06-10-2018	30	N	FIG	1: [20-100m)	12:25	40.18	-9.12	86	12:55	40.15	-9.12	86
4	28	V	06-10-2018	30	N	FIG	1: [20-100m)	15:00	40.01	-9.17	90	15:30	39.98	-9.17	90
5	1	V	08-10-2018	30	N	CAM	1: [20-100m)	07:50	41.80	-8.98	78	08:20	41.77	-9.29	77
6	970	V	08-10-2018	30	N	CAM	3: [200-500m)	11:48	41.80	-9.35	316	12:18	41.78	-9.34	294
7	2	V	08-10-2018	30	N	CAM	2: [100-200m)	14:00	41.73	-9.28	156	14:30	41.73	-9.28	152
8	3	V	08-10-2018	30	N	CAM	1: [20-100m)	17:10	40.64	-8.99	76	17:40	40.61	-8.98	74
9	4	V	09-10-2018	30	N	CAM	2: [100-200m)	08:03	41.51	-9.21	153	08:33	41.48	-9.20	145
10	974	I	09-10-2018	0	N	CAM	1: [20-100m)	10:34	41.50	-9.09	86	10:34	41.50	-9.09	86
11	974	V	09-10-2018	30	N	CAM	1: [20-100m)	11:38	41.45	-9.05	87	12:08	41.42	-9.03	85
12	7	V	09-10-2018	27	N	CAM	2: [100-200m)	14:23	41.28	-9.17	151	14:50	41.26	-9.16	143
13	6	V	09-10-2018	30	N	CAM	1: [20-100m)	17:00	41.35	-8.98	85	17:30	41.38	-8.98	82
14	5	V	10-10-2018	30	N	CAM	1: [20-100m)	07:47	41.42	-8.86	50	08:17	41.45	-8.86	47
15	8	V	10-10-2018	30	N	MAT	1: [20-100m)	10:58	41.18	-8.80	36	11:28	41.16	-8.80	36
16	9	V	10-10-2018	30	N	MAT	1: [20-100m)	13:12	41.13	-8.98	76	13:42	41.11	-8.99	78
17	10	V	10-10-2018	31	N	MAT	2: [100-200m)	15:57	41.08	-9.18	148	16:28	41.12	-9.18	152
18	11	V	10-10-2018	30	N	MAT	3: [200-500m)	18:20	41.15	-9.31	320	18:50	41.16	-9.28	223
19	981	V	11-10-2018	30	N	MAT	1: [20-100m)	07:50	41.00	-8.85	48	08:20	40.98	-8.85	44
20	13	V	11-10-2018	30	N	MAT	1: [20-100m)	10:45	40.92	-8.99	73	11:15	40.95	-8.99	77
21	979	V	11-10-2018	40	N	MAT	2: [100-200m)	13:29	41.03	-9.21	145	14:09	41.03	-9.21	145
22	15	V	11-10-2018	31	N	MAT	3: [200-500m)	15:58	40.90	-9.34	226	16:29	40.87	-9.33	212
23	14	V	11-10-2018	30	N	MAT	2: [100-200m)	18:00	40.87	-9.19	134	18:30	40.90	-9.18	133
24	12	V	17-10-2018	30	N	MAT	1: [20-100m)	08:05	40.90	-8.77	29	08:35	40.88	-8.78	28

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	21	V	23-10-2018	30	N	AVE	2: [100-200m)	09:21	40.54	-9.36	152	09:51	40.56	-9.34	159
26	18	V	23-10-2018	30	N	AVE	2: [100-200m)	11:40	40.67	-9.22	136	12:10	40.69	-9.20	131
27	17	V	23-10-2018	30	N	AVE	1: [20-100m)	14:10	40.65	-8.99	65	14:40	40.64	-8.98	60
28	16	V	23-10-2018	30	N	AVE	1: [20-100m)	15:50	40.65	-8.89	42	16:20	40.63	-8.88	40
29	982	V	23-10-2018	30	N	AVE	1: [20-100m)	17:40	40.54	-8.85	30	18:10	40.51	-8.85	26
30	990	V	24-10-2018	30	N	AVE	3: [200-500m)	08:22	40.39	-9.69	470	08:52	40.42	-9.67	483
31	22	V	24-10-2018	30	N	AVE	3: [200-500m)	10:45	40.45	-9.55	310	11:15	40.46	-9.53	239
32	20	V	24-10-2018	30	N	AVE	1: [20-100m)	14:45	40.38	-9.10	80	15:15	40.40	-9.10	76
33	19	V	24-10-2018	30	N	AVE	1: [20-100m)	16:35	40.45	-8.98	55	17:05	40.42	-8.98	55
34	995	V	25-10-2018	30	N	FIG	3: [200-500m)	08:15	40.11	-9.60	237	08:45	40.14	-9.60	240
35	26	V	25-10-2018	30	N	FIG	3: [200-500m)	10:00	40.17	-9.59	238	10:30	40.19	-9.58	220
36	25	V	25-10-2018	30	N	FIG	2: [100-200m)	12:32	40.15	-9.39	131	13:02	40.12	-9.39	133
37	29	V	25-10-2018	30	N	FIG	2: [100-200m)	14:32	40.00	-9.36	126	15:02	39.97	-9.36	125
38	27	V	25-10-2018	20	N	FIG	1: [20-100m)	17:50	39.99	-8.99	33	18:10	39.97	-8.99	24
39	33	V	26-10-2018	30	N	BER	2: [100-200m)	08:11	39.75	-9.53	150	08:41	39.73	-9.53	146
40	1002	V	26-10-2018	30	N	BER	3: [200-500m)	10:00	39.69	-9.59	220	10:30	39.66	-9.60	270
41	31	V	26-10-2018	30	N	BER	1: [20-100m)	14:00	39.81	-9.19	77	14:30	39.79	-9.18	74
42	66	V	31-10-2018	30	S	VSA	3: [200-500m)	07:20	36.90	-7.41	330	07:50	36.91	-7.43	303
43	65	V	31-10-2018	30	S	VSA	2: [100-200m)	09:50	36.95	-7.59	177	10:20	36.95	-7.62	192
44	63	V	31-10-2018	30	S	VSA	1: [20-100m)	11:47	37.00	-7.71	75	12:17	36.98	-7.74	76
45	64	V	31-10-2018	29	S	VSA	3: [200-500m)	14:14	36.90	-7.82	277	14:43	36.88	-7.84	333
46	925	V	31-10-2018	30	S	VSA	1: [20-100m)	17:10	36.91	-8.01	75	17:40	36.92	-8.04	66
47	61	V	01-11-2018	30	S	POR	1: [20-100m)	07:00	36.96	-8.13	41	07:30	36.96	-8.17	41
48	62	V	01-11-2018	30	S	POR	3: [200-500m)	09:16	36.85	-8.06	216	09:46	36.83	-8.09	252
49	930	V	01-11-2018	30	S	POR	2: [100-200m)	11:30	36.83	-8.21	110	12:00	36.84	-8.25	110
50	60	V	01-11-2018	30	S	POR	3: [200-500m)	13:40	36.82	-8.39	238	14:10	36.82	-8.42	253
51	59	V	01-11-2018	30	S	POR	1: [20-100m)	16:20	36.97	-8.39	68	16:50	36.96	-8.42	77

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	I	02-11-2018	30	S	POR	2: [100-200m)	07:00	36.96	-8.73	96	07:30	36.95	-8.76	106
53	56	V	02-11-2018	30	S	SAG	3: [200-500m)	12:32	36.85	-8.83	305	13:02	36.84	-8.86	339
54	926	V	02-11-2018	30	S	SAG	2: [100-200m)	14:35	36.88	-8.83	109	15:05	36.90	-8.86	112
55	55	V	03-11-2018	30	S	SAG	1: [20-100m)	15:00	36.93	-8.99	80	15:30	36.93	-8.94	80
56	53	I	03-11-2018	10	SW	ARR	2: [100-200m)	07:00	37.29	-8.98	102	07:10	37.28	-8.98	101
57	53	V	03-11-2018	30	SW	ARR	2: [100-200m)	12:57	37.36	-9.07	176	13:27	37.38	-9.05	173
58	40	V	17-12-2018	31	SW	LIS	1: [20-100m)	07:49	38.88	-9.63	117	08:20	38.85	-9.65	113
59	41	V	17-12-2018	30	SW	LIS	2: [100-200m)	08:55	38.85	-9.68	109	09:25	38.82	-9.67	95
60	42	V	17-12-2018	30	SW	SIN	1: [20-100m)	11:00	38.63	-9.60	126	11:30	38.61	-9.57	123
61	47	V	19-12-2018	18	SW	SIN	2: [100-200m)	07:45	37.99	-9.00	140	08:03	37.97	-9.00	139
62	48	V	19-12-2018	30	SW	SIN	3: [200-500m)	09:35	37.97	-9.20	455	10:05	37.95	-9.21	464
63	50	V	19-12-2018	30	SW	MIL	3: [200-500m)	11:45	37.79	-9.08	269	12:15	37.82	-9.08	286
64	49	V	19-12-2018	30	SW	MIL	2: [100-200m)	13:20	37.77	-8.97	145	13:50	37.80	-8.97	142
65	54	V	20-12-2018	31	SW	ARR	3: [200-500m)	07:50	37.41	-9.16	346	08:21	37.44	-9.15	340
66	52	V	20-12-2018	30	SW	MIL	3: [200-500m)	09:33	37.58	-9.11	320	10:03	37.61	-9.10	311
67	51	V	20-12-2018	30	SW	MIL	2: [100-200m)	10:45	37.63	-9.06	256	11:15	37.66	-9.05	246
68	38	V	21-12-2018	30	SW	LIS	3: [200-500m)	07:45	39.06	-10.00	259	08:15	39.07	-10.03	282
69	39	V	21-12-2018	30	SW	LIS	2: [100-200m)	09:13	39.05	-9.91	165	09:43	39.06	-9.88	159



IPMA

Instituto Português  
do Mar e da Atmosfera