



**João Pedro Santos  
Correia**

**Pesca comercial de tubarões e raias em Portugal**



**João Pedro Santos  
Correia**

**Pesca comercial de tubarões e raias em Portugal**

dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutoramento em Biologia, realizada sob a orientação científica do Prof. Dr. Fernando Morgado, Professor Auxiliar com Agregação do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro e do Prof. Cat. Doutor Amadeu Soares

Dedicado  
Aos meus pais  
À menina do casaquinho verde  
À menina da espada chinesa  
À menina do menino  
À menina das meias bonitas

## **o júri**

presidente

**Prof. Doutor Manuel João Senos Matias**

Professor Catedrático do Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro

**Prof. Doutor Amadeu Mortágua Velho da Maia Soares**

Professor Catedrático do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro

**Prof. Doutor Karim Erzini**

Professor Associado com Agregação da Faculdade de Ciências do Mar da Universidade do Algarve

**Prof. Doutor António Emílio Ferrand de Almeida Múrias dos Santos**

Professor Auxiliar do Departamento de Zoologia-Antropologia da Universidade do Porto

**Prof. Doutor Paulo Maranhão**

Professor Coordenador da Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar do Instituto Politécnico de Leiria

**Prof. Doutor Fernando Manuel Raposo Morgado**

Professor Auxiliar com Agregação do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro

## agradecimentos

Em primeiríssimo lugar devo agradecer ao Prof. Fernando Morgado, cuja simpatia, competência, dinamismo e rapidez de resposta foram uma autêntica salvação. Conhecer o Prof. Fernando Morgado levou-me, inclusivamente, a redefinir o meu conceito de *salvação*.

Ainda na lista *ex-aequo* dos primeiros, um agradecimento muito especial ao Prof. Carlos Sousa Reis, que acolheu um projecto, no mínimo, original em finais de 1994 e, acreditando no meu entusiasmo, acolheu-me no, então, IPIMAR - Instituto Português de Investigação Marítima. O seu apoio manteve-se constante desde essa data e foi fundamental para o sucesso deste trabalho.

E, ainda, na lista dos primeiros, um agradecimento especialíssimo ao Dr. João Camacho e Museu do Mar Rei D. Carlos, pela sua simpatia, confiança e Prémio!

Em segundo lugar a Leonor, amiga, namorada, noiva e esposa que sofreu na pele o preço do meu entusiasmo e febre doentia de viver. Um agradecimento também especial à Ana, pelos conselhos sensatos, e à Marta, pelo apoio incondicional e incansável. E, ainda, à Paula pelas correcções ultra detalhadas e discurso invulgarmente lúcido.

Uma nota especial de apreço, também, à Prof<sup>a</sup> Maria José Costa pelo apoio sempre demonstrado a este projecto desde os seus primeiros dias.

E como esquecer a paciência e compreensão infinitas da Prof<sup>a</sup> Teresa Mouga, que me contratou numa altura em que a tese estava *quase* pronta, e ainda viu passar quatro longos anos até que esse dia glorioso chegasse, finalmente? Também quero agradecer, claro, ao meu pai e à minha mãe que, com a sua paciência, sempre me apoiaram, sempre me financiaram e nunca me disseram “não”, nem às ideias mais selvagens. Sem o apoio deles e, particularmente, sem ter o meu pai como *role model*, não teria chegado onde cheguei.

As Dr<sup>as</sup>, Teresa Cunha, Fernanda Guia, Cristina Ribeiro e Ana Ferreira, do Dept<sup>o</sup>. de Estatística da Direcção Geral das Pescas e Aquicultura, merecem um agradecimento muito especial, porque sempre me disponibilizaram tempo, atenção, cortesia e simpatia durante os meus múltiplos, e abundantes, pedidos de dados e informação.

O meu bom amigo Nuno Queiroz, cuja vontade, entusiasmo e conhecimentos informáticos trouxeram uma nova alma à APECE e cujos projectos disponibilizaram resultados que beneficiaram largamente este trabalho.

Uma palavra de apreço muito especial para o Clube de Pesca Zuca e para sua abordagem vanguardista, nomeadamente na promoção da prática de *catch & release*, com uma nota muito particular para o Dr. Luís Pires pelo seu apoio à APECE.

## agradecimentos (cont.)

Ao Oceanário de Lisboa e ao Ministério da Ciência e Tecnologia, cujo apoio financeiro permitiu dar início aos Projectos de Amostragem em Lotas e Seguimento de Tintureiras com transmissores satélite. Sem o apoio destas instituições estes projectos não teriam sido possíveis e eu não teria beneficiado dos dados recolhidos.

Finalmente, não posso deixar de agradecer ao Dr. Vítor Tavares de Castro, uma autêntica fonte de inspiração e dinamismo, pelo comentário inesperado naquela reunião com todo o staff, e que me fez acordar para o facto de que nada, na vida, está seguro. Foi precisamente o incentivo de que precisava para terminar este trabalho. E valeu-lhe, também, a entrada para o meu Top de Gurus (i.e. pessoas como quem eu quero ser quando for grande, embora corrigindo devidamente os aspectos mais *cinzentos* de cada um... :-). São eles, por ordem cronológica: o meu pai, Jake Vrabel, Samuel Gruber, Carlos Reis, Manuel Bragança, Mark Smith, Vítor Castro e Fernando Morgado.

A todos, obrigado.

PS – Para terminar, deixo algumas de muitas citações que, ao longo dos anos, tenho vindo a coleccionar e que, parece-me, são apropriadas ao momento:

*Either lead, follow, or get out of the way* – (Anónimo, embora o Ted Turner tenha uma placa com esta frase em cima da secretária)

*Scientists are a friendly, atheistic, hard-working, beer-drinking lot whose minds are preoccupied with sex, chess and baseball when they are not preoccupied with science* – Yann Martel (Life of Pi)

*A ruler must learn to persuade and not to compel* – Frank Herbert (Dune)

*And in the end it's not the years in your life that count. It's the life in your years.*  
- Abraham Lincoln

E deixei a melhor de todas para o fim:

*That it will never come again  
Is what makes life so sweet.*  
– Emily Dickinson (Poem Number 1741)

## palavras-chave

elasmobrânquios, conservação, gestão, pesca e sobrepesca

## resumo

O objectivo do trabalho foi analisar os desembarques de tubarões e raias em Portugal no período 1986 – 2006. Esta análise revelou que os desembarques totalizaram 108.671 ton no referido período de 21 anos. Anualmente foram desembarcados, em média, cerca de 5.175 ton, com exemplares representantes de 8 ordens, 14 famílias e 44 espécies. Genericamente, os desembarques anuais destes grupos animais têm diminuído ao longo do tempo, apesar de se verificar um aumento no preço por quilo. O grupo mais desembarcado foi o das Raias (*Raja* sp.), responsável por 35.614 ton das capturas, ou seja, 33% do total. A este grupo seguiram-se as Patas-roxas (*Scyliorhinus* sp.), os tubarões Carrocho (*Centroscymnus coelolepis*), Lixa (*Centrophorus squamosus*) e Barroso (*Centrophorus granulosus*), correspondendo a 12%, 12%, 10% e 9% dos desembarques, respectivamente. Na ausência de dados consistentes de CPUE, a comparação dos padrões de desembarques e preço foi utilizada como indicador da evolução do recurso, tendo em conta as várias espécies de elasmobrânquios. *Centrophorus granulosus*, Cações (*Mustelus* sp.), Tremelgas (*Torpedo* sp.), Marrachos (*Carcharhinus* sp.) e Tubarões-anjo (*Squatina* sp.) iniciaram sinais de possível sobreexploração, situação esta a merecer a atenção de programas futuros de I & DT.

A evolução do esforço de pesca ao longo do tempo, ponderada sob a forma de “número de embarcações de pesca”, registou uma diminuição acentuada, embora substancialmente menor que a diminuição registada nos desembarques das espécies referidas. É pouco provável, por isso, que a diminuição dos desembarques seja fruto, unicamente, da diminuição na frota de pesca, mas sim de uma menor rendibilidade da actividade. Paralelamente, os aumentos de preço observados suplantaram largamente a taxa de inflação média, pelo que o aumento dos primeiros não é justificado inteiramente pelo aumento do segundo. Estes resultados tiveram eco nas análises de componentes principais (MAFA e DFA) conduzidas para as espécies, que validaram padrões de diminuição particularmente elevados nas espécies em que métodos anteriores já haviam apontado sinais de sobrepesca. Os resultados obtidos apontam para o facto de que algumas espécies parecem estar fora dos limites biológicos de segurança e, como tal, há necessidade de serem tomadas medidas de gestão eficazes.

**keywords**

elasmobranchs, conservation, management, fishing, overfishing, landings

**abstract**

Portuguese commercial elasmobranch landings were analyzed for the period 1986 - 2006 and totaled 108.671 ton. An average of 5.175 ton were landed yearly, representing 8 orders, 14 families and 44 species. Annual landings for the fishery generally decreased over time, with a corresponding increase in price per kilogram. The most landed group, Skates (*Raja* sp.), accounted for 33% of the landings, or 35.614 ton. They were followed by Catsharks (*Scyliorhinus* sp.), Portuguese dogfish (*Centroscymnus coelolepis*), Leafscale gulper shark (*Centrophorus squamosus*) and Gulper shark (*Centrophorus granulosus*) (accounting for 12%, 12%, 10%, and 9% of the landings, respectively). In the absence of CPUE data, the comparative trends of landings and price were employed as an indicator of the "status" of specific elasmobranch species. *Centrophorus granulosus*, Smoothounds (*Mustelus* sp.), Torpedo rays (*Torpedo* sp.), Requiem sharks (*Carcharhinus* sp.) and Angel sharks (*Squatina* sp.) displayed indications of possible overexploitation, and merit the focus of future research.

The pattern shown by fishing effort over time (i.e. number of fishing vessels over time) displayed a marked decrease, although this was substantially lesser than the decrease shown by landings of the species mentioned earlier. It is therefore unlikely that such decrease in landings is justified solely by a decrease in number of fishing vessels. Similarly, the increase in price shown by all species was largely superior to the increase in inflation, which would suggest that the increase in inflation alone would not account for the increase in price. All the results and data seem to corroborate the notion that some species are, in fact, under over-exploitation and in need of immediate management. These findings were all substantiated by principal component analysis (MAFA and DFA), which indicated strong decreasing landings patterns in those species where previous methods suggested overfishing.

## Lista de figuras

<b>Figura 1f.</b> Evolução da abundância, dimensão da frota, capturas e lucros em função da fase de desenvolvimento de uma pescaria.....	44
<b>Figura 1.</b> Total, por ano, de elasmobrânquios desembarcados (barras) e preço médio anual por quilo (linha) em Portugal de 1986 a 2006.....	92
<b>Figura 2a.</b> Total, por espécie, de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006. ....	93
<b>Figura 2b.</b> Total, por taxa, de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006.....	95
<b>Figura 3.</b> Total, por porto, de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006.....	96
<b>Figura 4.</b> Representação esquemática da distribuição de desembarques de elasmobrânquios em portos portugueses entre 1986 e 2006.....	98
<b>Figura 5a.</b> Desembarques anuais de <i>Raja</i> sp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha), em Portugal, entre 1986 e 2006.....	104
<b>Figura 5b.</b> Desembarques anuais de <i>Raja</i> spp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha), em Portugal, entre 1986 e 2006.....	104
<b>Figura 5c.</b> Desembarques anuais de <i>Raja clavata</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha), em Portugal, entre 1986 e 2006.....	105
<b>Figura 5d.</b> Desembarques anuais de <i>Raja brachyura</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha), em Portugal, entre 1986 e 2006.....	105
<b>Figura 5e.</b> Desembarques anuais de <i>Raja circularis</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha), em Portugal, entre 1986 e 2006.....	106
<b>Figura 5f.</b> Desembarques anuais de <i>Raja montagui</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha), em Portugal, entre 1986 e 2006.....	106
<b>Figura 5g.</b> Desembarques anuais de <i>Raja naevus</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha), em Portugal, entre 1986 e 2006.....	107
<b>Figura 5h.</b> Desembarques anuais de <i>Raja</i> sp. observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006. ....	108
<b>Figura 5i.</b> Preços médios anuais (€ / Kg) de <i>Raja</i> sp. observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006. ....	109
<b>Figura 6.</b> Portos de Pesca em Portugal (e Espanha) onde se registou um total de desembarques de elasmobrânquios superior a 1.000 Kg em, pelo menos, uma espécie entre 1986 e 2006.....	113
<b>Figura 7.</b> Distribuição dos desembarques de <i>Raja</i> sp. em Portugal de 1986 a 2006.....	114
<b>Figura 8a.</b> Desembarques anuais de <i>Scyliorhinus</i> sp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. ....	116
<b>Figura 8b.</b> Desembarques anuais de <i>Scyliorhinus</i> spp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.....	116
<b>Figura 8c.</b> Desembarques anuais de <i>Scyliorhinus stellaris</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.....	117

<b>Figura 8d.</b> Desembarques anuais de <i>Scyliorhinus</i> sp. observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.....	118
<b>Figura 8e.</b> Preços médios anuais (€ / Kg) de <i>Scyliorhinus</i> sp. observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.....	119
<b>Figura 9.</b> Distribuição dos desembarques de <i>Scyliorhinus</i> sp. em Portugal de 1986 a 2006.....	121
<b>Figura 10a.</b> Desembarques anuais de <i>Centroscymnus coelolepis</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.....	122
<b>Figura 10b.</b> Desembarques anuais de <i>Centroscymnus coelolepis</i> observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.....	123
<b>Figura 10c.</b> Preços médios anuais (€ / Kg) de <i>Centroscymnus coelolepis</i> observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006. ....	124
<b>Figura 11.</b> Distribuição dos desembarques de <i>Centroscymnus coelolepis</i> em Portugal de 1986 a 2006. ....	127
<b>Figura 12a.</b> Desembarques anuais de <i>Centrophorus squamosus</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.....	128
<b>Figura 12b.</b> Desembarques anuais de <i>Centrophorus squamosus</i> observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.....	129
<b>Figura 12c.</b> Preços médios anuais (€ / Kg) de <i>Centrophorus squamosus</i> observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006. ....	130
<b>Figura 13.</b> Distribuição dos desembarques de <i>Centrophorus squamosus</i> em Portugal de 1986 a 2006. ....	134
<b>Figura 14a.</b> Desembarques anuais de <i>Centrophorus granulosus</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.....	136
<b>Figura 14b.</b> Desembarques anuais de <i>Centrophorus granulosus</i> observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.....	137
<b>Figura 14c.</b> Preços médios anuais (€ / Kg) de <i>Centrophorus granulosus</i> observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006. ....	137
<b>Figura 15.</b> Distribuição dos desembarques de <i>Centrophorus granulosus</i> em Portugal de 1986 a 2006. ....	140
<b>Figura 16a.</b> Desembarques anuais de <i>Prionace glauca</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.....	141
<b>Figura 16b.</b> Desembarques anuais de <i>Prionace glauca</i> observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.....	142
<b>Figura 16c.</b> Preços médios anuais (€ / Kg) de <i>Prionace glauca</i> observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.....	143
<b>Figura 17.</b> Distribuição dos desembarques de <i>Prionace glauca</i> em Portugal de 1986 a 2006.....	146
<b>Figura 18a.</b> Desembarques anuais de <i>Dalatias licha</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. ....	149

<b>Figura 18b.</b> Desembarques anuais de <i>Dalatias licha</i> observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006. ....	150
<b>Figura 18c.</b> Preços médios anuais (€ / Kg) de <i>Dalatias licha</i> observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.....	151
<b>Figura 19.</b> Distribuição dos desembarques de <i>Dalatias licha</i> em Portugal de 1986 a 2006.....	153
<b>Figura 20a.</b> Desembarques anuais de <i>Mustelus</i> sp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. ....	155
<b>Figura 20b.</b> Desembarques anuais de <i>Mustelus</i> spp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. ....	155
<b>Figura 20c.</b> Desembarques anuais de <i>Mustelus mustelus</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.....	156
<b>Figura 20d.</b> Desembarques anuais de <i>Mustelus asterias</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.....	156
<b>Figura 20e.</b> Desembarques anuais de <i>Mustelus</i> sp. observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006. ....	158
<b>Figura 20f.</b> Preços médios anuais (€ / Kg) de <i>Mustelus</i> sp. observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.....	159
<b>Figura 21.</b> Distribuição dos desembarques de <i>Mustelus</i> sp. em Portugal de 1986 a 2006.....	162
<b>Figura 22a.</b> Desembarques anuais de <i>Isurus oxyrinchus</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.....	163
<b>Figura 22b.</b> Desembarques anuais de <i>Isurus oxyrinchus</i> observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006. ....	164
<b>Figura 22c.</b> Preços médios anuais (€ / Kg) de <i>Isurus oxyrinchus</i> observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.....	165
<b>Figura 23.</b> Distribuição dos desembarques de <i>Isurus oxyrinchus</i> em Portugal de 1986 a 2006.....	167
<b>Figura 24a.</b> Desembarques anuais de <i>Torpedo</i> spp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. ....	170
<b>Figura 24b.</b> Desembarques anuais de <i>Torpedo</i> sp. observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006. ....	172
<b>Figura 24c.</b> Preços médios anuais (€ / Kg) de <i>Torpedo</i> sp. observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.....	172
<b>Figura 25.</b> Distribuição dos desembarques de <i>Torpedo</i> sp. em Portugal de 1986 a 2006.....	174
<b>Figura 26a.</b> Desembarques anuais de <i>Galeorhinus</i> sp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. ....	175
<b>Figura 26b.</b> Desembarques anuais de <i>Galeorhinus</i> spp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.....	176
<b>Figura 26c.</b> Desembarques anuais de <i>Galeorhinus galeus</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.....	176

<b>Figura 26d.</b> Desembarques anuais de <i>Galeorhinus</i> sp. observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.....	178
<b>Figura 26e.</b> Preços médios anuais (€ / Kg) de <i>Galeorhinus</i> sp. observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.....	178
<b>Figura 27.</b> Distribuição dos desembarques de <i>Galeorhinus</i> sp. em Portugal de 1986 a 2006.....	180
<b>Figura 28a.</b> Desembarques anuais de <i>Carcharhinus</i> sp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.....	182
<b>Figura 28b.</b> Desembarques anuais de <i>Carcharhinus</i> spp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.....	183
<b>Figura 28c.</b> Desembarques anuais de <i>Carcharhinus longimanus</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.....	183
<b>Figura 28d.</b> Desembarques anuais de <i>Carcharhinus plumbeus</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.....	184
<b>Figura 28e.</b> Desembarques anuais de <i>Carcharhinus falciformis</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.....	184
<b>Figura 28f.</b> Desembarques anuais de <i>Carcharhinus obscurus</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.....	185
<b>Figura 29.</b> Distribuição dos desembarques de <i>Carcharhinus</i> sp. em Portugal de 1986 a 2006.....	187
<b>Figura 30a.</b> Desembarques anuais de <i>Galeus melastomus</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.....	188
<b>Figura 30b.</b> Desembarques anuais de <i>Galeus melastomus</i> observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.....	189
<b>Figura 30c.</b> Preços médios anuais (€ / Kg) de <i>Galeus melastomus</i> observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006. ....	190
<b>Figura 31.</b> Distribuição dos desembarques de <i>Galeus melastomus</i> em Portugal de 1986 a 2006. ....	192
<b>Figura 32.</b> Desembarques anuais de <i>Deania calcea</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. ....	194
<b>Figura 33.</b> Distribuição dos desembarques de <i>Deania calcea</i> em Portugal de 1986 a 2006.....	196
<b>Figura 34a.</b> Desembarques anuais de <i>Alopias vulpinus</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.....	198
<b>Figura 34b.</b> Desembarques anuais de <i>Alopias vulpinus</i> observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.....	199
<b>Figura 34c.</b> Preços médios anuais (€ / Kg) de <i>Alopias vulpinus</i> observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.....	200
<b>Figura 35.</b> Distribuição dos desembarques de <i>Alopias vulpinus</i> em Portugal de 1986 a 2006.....	202
<b>Figura 36a.</b> Desembarques anuais de <i>Myliobatis aquila</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.....	204

<b>Figura 36b.</b> Desembarques anuais de <i>Myliobatis aquila</i> observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.....	205
<b>Figura 36c.</b> Preços médios anuais (€ / Kg) de <i>Myliobatis aquila</i> observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.....	206
<b>Figura 37.</b> Distribuição dos desembarques de <i>Myliobatis aquila</i> em Portugal de 1986 a 2006.....	208
<b>Figura 38a.</b> Desembarques anuais de <i>Squatina</i> spp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. ....	209
<b>Figura 38b.</b> Desembarques anuais de <i>Squatina</i> sp. observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006. ....	211
<b>Figura 38c.</b> Preços médios anuais (€ / Kg) de <i>Squatina</i> sp. observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.....	212
<b>Figura 39.</b> Distribuição dos desembarques de <i>Squatina</i> sp. em Portugal de 1986 a 2006.....	214
<b>Figura 40a.</b> Desembarques anuais de <i>Sphyrna</i> sp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. ....	215
<b>Figura 40b.</b> Desembarques anuais de <i>Sphyrna</i> spp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. ....	216
<b>Figura 40c.</b> Desembarques anuais de <i>Sphyrna zygaena</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.....	216
<b>Figura 40d.</b> Desembarques anuais de <i>Sphyrna</i> sp. observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006. ....	218
<b>Figura 40e.</b> Preços médios anuais (€ / Kg) de <i>Sphyrna</i> sp. observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.....	218
<b>Figura 41.</b> Distribuição dos desembarques de <i>Sphyrna</i> sp. em Portugal de 1986 a 2006.....	220
<b>Figura 42a.</b> Desembarques anuais de <i>Squalus acanthias</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.....	222
<b>Figura 42b.</b> Desembarques anuais de <i>Squalus acanthias</i> observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.....	223
<b>Figura 42c.</b> Preços médios anuais (€ / Kg) de <i>Sphyrna</i> sp. observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.....	224
<b>Figura 43.</b> Distribuição dos desembarques de <i>Squalus acanthias</i> em Portugal de 1986 a 2006.....	226
<b>Figura 44.</b> Desembarques anuais de Óleos (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. ....	228
<b>Figura 45a.</b> Desembarques anuais de <i>Dasyatis</i> sp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. ....	229
<b>Figura 45b.</b> Desembarques anuais de <i>Dasyatis</i> spp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. ....	230
<b>Figura 45c.</b> Desembarques anuais de <i>Dasyatis centroura</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.....	231

<b>Figura 45d.</b> Desembarques anuais de <i>Dasyatis</i> sp. observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006. ....	232
<b>Figura 45e.</b> Preços médios anuais (€ / Kg) de <i>Dasyatis</i> sp. observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006. ....	233
<b>Figura 46.</b> Distribuição dos desembarques de <i>Dasyatis</i> sp. em Portugal de 1986 a 2006. ....	235
<b>Figura 47a.</b> Desembarques anuais de <i>Gymnura altavela</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. ....	236
<b>Figura 47b.</b> Desembarques anuais de <i>Gymnura altavela</i> observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006. ....	237
<b>Figura 47c.</b> Preços médios anuais (€ / Kg) de <i>Gymnura altavela</i> observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006. ....	238
<b>Figura 48.</b> Distribuição dos desembarques de <i>Gymnura altavela</i> em Portugal de 1986 a 2006. ....	240
<b>Figura 49a.</b> Desembarques anuais de <i>Hexanchus griseus</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. ....	241
<b>Figura 49b.</b> Desembarques anuais de <i>Hexanchus griseus</i> observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006. ....	242
<b>Figura 49c.</b> Preços médios anuais (€ / Kg) de <i>Hexanchus griseus</i> observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006. ....	243
<b>Figura 50.</b> Distribuição dos desembarques de <i>Hexanchus griseus</i> em Portugal de 1986 a 2006. ....	245
<b>Figura 51a.</b> Desembarques anuais de <i>Lamna nasus</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. ....	246
<b>Figura 51b.</b> Desembarques anuais de <i>Lamna nasus</i> observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006. ....	247
<b>Figura 51c.</b> Preços médios anuais (€ / Kg) de <i>Lamna nasus</i> observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006. ....	248
<b>Figura 52.</b> Distribuição dos desembarques de <i>Lamna nasus</i> em Portugal de 1986 a 2006. ....	250
<b>Figura 53.</b> Desembarques anuais de Fígados (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. ....	251
<b>Figura 54.</b> Desembarques anuais de <i>Somniosus microcephalus</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. ....	252
<b>Figura 55.</b> Distribuição dos desembarques de <i>Somniosus microcephalus</i> em Portugal de 1986 a 2006. ....	254
<b>Figura 56.</b> Desembarques anuais de <i>Centroscymnus crepidater</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. ....	255
<b>Figura 57.</b> Distribuição dos desembarques de <i>Centroscymnus crepidater</i> em Portugal de 1986 a 2006. ....	257
<b>Figura 58a.</b> Desembarques anuais de <i>Cetorhinus maximus</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. ....	258

<b>Figura 58b.</b> Desembarques anuais de <i>Cetorhinus maximus</i> observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006. ....	259
<b>Figura 58c.</b> Preços médios anuais (€ / Kg) de <i>Cetorhinus maximus</i> observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006. ....	260
<b>Figura 59.</b> Desembarques anuais de <i>Echinorhinus brucus</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. ....	263
<b>Figura 60.</b> Desembarques anuais de <i>Etmopterus</i> spp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. ....	265
<b>Figura 61.</b> Desembarques anuais de <i>Heptranchias perlo</i> (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. ....	267
<b>Figura 62a.</b> Séries temporais standardizadas de desembarques anuais de quatro taxa de elasmobrânquios pelágicos desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	273
<b>Figura 62b.</b> Séries temporais standardizadas de variáveis explicativas (ambientais e de pesca) dos desembarques anuais de elasmobrânquios desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	273
<b>Figura 63.</b> Pontuações para eixos MAFA relativos a desembarques anuais de elasmobrânquios pelágicos desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	274
<b>Figura 64.</b> Correlações canónicas entre variáveis resposta e eixos MAFA relativos a desembarques anuais de elasmobrânquios pelágicos desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	275
<b>Figura 65.</b> Correlações canónicas entre variáveis explicativas e eixos MAFA relativos a desembarques anuais de elasmobrânquios pelágicos desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	276
<b>Figura 66.</b> Séries temporais standardizadas de desembarques anuais de treze taxa de elasmobrânquios demersais desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	277
<b>Figura 67.</b> Pontuações para eixos MAFA relativos a desembarques anuais de elasmobrânquios demersais desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	277
<b>Figura 68.</b> Correlações canónicas entre variáveis resposta e eixos MAFA relativos a desembarques anuais de elasmobrânquios demersais desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	278
<b>Figura 69.</b> Correlações canónicas entre variáveis explicativas e eixos MAFA relativos a desembarques anuais de elasmobrânquios demersais desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	280
<b>Figura 70.</b> Tendência comum (Y) para DFA com variável explicativa “Arrasto” e matriz diagonal calculada para taxa de elasmobrânquios pelágicos desembarcados em Portugal de 1986 a 2006. ....	281
<b>Figura 71.</b> Correlações canónicas entre variáveis resposta e tendência DFA relativa a desembarques anuais de elasmobrânquios pelágicos desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	282
<b>Figura 72.</b> Valores observados (pontos) e estimados (linhas) pelo modelo DFA com uma tendência e a variável explicativa “Arrasto” para desembarques de elasmobrânquios pelágicos em Portugal entre 1986 e 2006. ....	283

<b>Figura 73.</b> Tendências comuns (Y) para DFA com variável explicativa “OAN” e matriz diagonal calculadas para taxa de elasmobrânquios demersais desembarcados em Portugal de 1986 a 2006. ....	285
<b>Figura 74.</b> Correlações canônicas entre variáveis resposta e 3 tendências DFA relativas a desembarques anuais de elasmobrânquios demersais desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	286
<b>Figura 75.</b> Valores observados (pontos) e estimados (linhas) pelo modelo DFA com uma tendência e a variável explicativa “O.A.N.” para desembarques de elasmobrânquios demersais em Portugal entre 1986 e 2006. ....	288
<b>Figura 75 (cont.).</b> Valores observados (pontos) e estimados (linhas) pelo modelo DFA com uma tendência e a variável explicativa “O.A.N.” para desembarques de elasmobrânquios demersais em Portugal entre 1986 e 2006. ....	289

## Lista de tabelas

<b>Tabela I1.</b> Número de navios de pesca por palangre registados na União Europeia. ....	53
<b>Tabela M1.</b> Taxa de inflação oficial em Portugal, de 1983 a 2006. ....	83
<b>Tabela 1.</b> Variáveis explicativas usadas na detecção de tendências nos desembarques de tubarões e raias em Portugal, de 1986 a 2006. ....	85
<b>Tabela 2.</b> Peso total de elasmobrânquios desembarcados (Kg e %) por ano em Portugal, por arte de pesca, de 1986 a 2006. ....	99
<b>Tabela 3.</b> Peso total de todas as espécies (elasmobrânquios e não-elasmobrânquios) desembarcadas por arte, e por ano (Kg), em Portugal de 1986 a 2006. ....	100
<b>Tabela 4.</b> Número de licenças de pesca atribuídas por arte, por ano, em Portugal de 1986 a 2006. ....	101
<b>Tabela 5.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Raja</i> sp. desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	111
<b>Tabela 6.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Scyliorhinus</i> sp. desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	120
<b>Tabela 7.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Centroscymnus coelolepis</i> desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	126
<b>Tabela 8.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Centrophorus squamosus</i> desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	133
<b>Tabela 9.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Centrophorus granulosus</i> desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	138
<b>Tabela 10.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Prionace glauca</i> desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	144
<b>Tabela 11.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Dalatias licha</i> desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	152
<b>Tabela 12.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Mustelus</i> sp. desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	160
<b>Tabela 13.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Isurus oxyrinchus</i> desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	166
<b>Tabela 14.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Torpedo</i> sp. desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	173
<b>Tabela 15.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Galeorhinus</i> sp. desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	179
<b>Tabela 16.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Carcharhinus</i> sp. desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	186
<b>Tabela 17.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Galeus melastomus</i> desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	191
<b>Tabela 18.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Deania calcea</i> desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	195
<b>Tabela 19.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Alopias vulpinus</i> desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	201
<b>Tabela 20.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Myliobatis aquila</i> desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	207
<b>Tabela 21.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Squatina</i> sp. desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	213
<b>Tabela 22.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Sphyrna</i> sp. desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	219

<b>Tabela 23.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Squalus acanthias</i> desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	225
<b>Tabela 24.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Dasyatis</i> sp. desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	234
<b>Tabela 25.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Gymnura altavela</i> desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	239
<b>Tabela 26.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Hexanchus griseus</i> desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	244
<b>Tabela 27.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Lamna nasus</i> desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	249
<b>Tabela 28.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Somniosus microcephalus</i> desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	253
<b>Tabela 29.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Centroscymnus crepidater</i> desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	256
<b>Tabela 30.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Cetorhinus maximus</i> desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	261
<b>Tabela 31.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Echinorhinus brucus</i> desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	263
<b>Tabela 32.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Etmopterus</i> sp. desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	265
<b>Tabela 33.</b> Parâmetros de estatística descritiva para <i>Heptranchias perlo</i> desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	267
<b>Tabela 34.</b> Resumo de parâmetros de estatística descritiva para espécies de elasmobrânquios desembarcadas em Portugal entre 1986 e 2006. ....	271
<b>Tabela 35.</b> Correlações das variáveis resposta e explicativas com eixos MAFA relativos a desembarques anuais de elasmobrânquios pelágicos desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	275
<b>Tabela 36.</b> Correlações das variáveis resposta e explicativas com eixos MAFA relativos a a desembarques anuais de elasmobrânquios demersais desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	279
<b>Tabela 37.</b> Valores de AIC ( <i>Akaike's information criterion</i> ) para modelos DFA com número variável de tendências comuns (1 ou 2), múltiplas variáveis explicativas e com uma matriz diagonal ou simétrica. ....	281
<b>Tabela 38.</b> Correlações das variáveis resposta e explicativas com eixo DFA relativo a desembarques anuais de elasmobrânquios demersais desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	282
<b>Tabela 39.</b> Valores de AIC ( <i>Akaike's information criterion</i> ) para modelos DFA com número variável de tendências comuns (1 ou 2), múltiplas variáveis explicativas e com uma matriz diagonal. ....	284
<b>Tabela 40.</b> Correlações das variáveis resposta e variável explicativa "O.A.N." com eixos DFA relativos a a desembarques anuais de elasmobrânquios demersais desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. ....	287
<b>Tabela 41.</b> Resumo de parâmetros de estatística descritiva, MAFA e DFA, para espécies de elasmobrânquios desembarcadas em Portugal entre 1986 e 2006. ....	291
<b>Tabela A.1.</b> Total, por ano (Kg e €), de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006. ....	385
<b>Tabela A.2a.</b> Total, por espécie (Kg e €), de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006. ....	386

<b>Tabela A.2b.</b> Total, por <i>taxa</i> (Kg e €), de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006.....	387
<b>Tabela A.3.</b> Total, por porto (Kg e €), de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006.....	387
<b>Tabela A.3.</b> Total, por porto (Kg e €), de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006.....	388
<b>Tabela A.4a.</b> Total, por espécie e por ano (Kg), de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006. ....	389
<b>Tabela A.4b.</b> Total, por espécie e por ano (€), de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006. ....	390
<b>Tabela A.4c.</b> Preço por quilo, por espécie e por ano (€/Kg), de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006. ....	391
<b>Tabela A.5a.</b> Total, por porto e por espécie (Kg), de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006. ....	392
<b>Tabela A.5b.</b> Total médio anual, por porto e por espécie (Kg), de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006. ....	392
<b>Tabela A.5b.</b> Total médio anual, por porto e por espécie (Kg), de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006. ....	393
<b>Tabela A.5c.</b> Total anual percentual, por porto e por espécie (Kg), de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006. ....	394
<b>Tabela A.6.</b> Visitas a portos de pesca portugueses no âmbito do programa de amostragem em lotas desenvolvido pela Associação Portuguesa para o Estudo e Conservação de Elasmobrânquios ( <a href="http://www.apece.pt">www.apece.pt</a> ). ....	395
<b>Tabela A.7.</b> Total, por ano (Kg), de recursos marinhos desembarcados em Portugal de 1986 a 2006. ....	396

## Lista de caixas

<b>Caixa 1.</b> Comparação de parâmetros de ciclo de vida de tubarões em relação a outros <i>taxa</i> de ciclo de vida longo.....	373
<b>Caixa 2.</b> Casos de estudo publicados de sobre-exploração de <i>stocks</i> de elasmobrânquios. ....	374
<b>Caixa 3.</b> Aspectos gerais sobre <i>finning</i> . ....	375
<b>Caixa 4.</b> TRAFFIC, IUCN, WWF e CITES – definição e linhas de acção gerais .....	378
<b>Caixa 5.</b> Sumário dos critérios e categorias para inclusão de espécies na “Lista vermelha” do IUCN, em 1994. ....	380
<b>Caixa 6a.</b> Espécies de tubarões em Portugal segundo Sanches (1986a) e Capello (1880). ....	381
<b>Caixa 6b.</b> Espécies de raias e quimeras em Portugal segundo Sanches (1986a) e Capello (1880). ....	382
<b>Caixa 7.</b> Desembarques das principais espécies em Portugal continental de 2001 a 2003.....	383
<b>Caixa 8.</b> Descrição e conceitos de artes de pesca (adaptado de DGPA 1998). .....	384

## Lista de fotografias

<b>Fotografia 1.</b> Exemplos de Tintureira, <i>Prionace glauca</i> , desembarcados na Docapesca de Nazaré em 27-06-03. ....	292
<b>Fotografia 2.</b> Exemplar de Anequim, <i>Isurus oxyrinchus</i> , desembarcado na Docapesca de Nazaré em 27-06-03. ....	293
<b>Fotografia 3.</b> Exemplos de Espadarte, <i>Xiphias gladius</i> , desembarcados na Docapesca de Peniche em 01-08-03. ....	293
<b>Fotografia 4.</b> Exemplos de Anequim, <i>Isurus oxyrinchus</i> , desembarcados na Docapesca de Peniche em 01-08-03. ....	294
<b>Fotografia 5.</b> Exemplar de Leitão, <i>Galeus melastomus</i> , desembarcado na Docapesca de Peniche em 03-04-03. ....	294
<b>Fotografia 6.</b> Exemplar de Raposo, <i>Alopias superciliosus</i> , desembarcado na Docapesca de Peniche em 05-09-03. ....	295
<b>Fotografia 7.</b> Exemplar de Tubarão-martelo, <i>Sphyrna zygaena</i> , desembarcado na Docapesca de Peniche em 05-09-03. ....	295
<b>Fotografia 8.</b> <i>Galeus melastomus</i> e outros <i>Scylliorhinidae</i> desembarcados e a secarem na Docapesca de Sesimbra em 13-02-04. ....	296
<b>Fotografia 9.</b> Exemplar de Gata, <i>Dalatias licha</i> , desembarcado na Docapesca de Sesimbra em 16-01-04. ....	296
<b>Fotografia 10.</b> Exemplos de Anequim, <i>Isurus oxyrinchus</i> , desembarcados na Docapesca de Sesimbra em 16-01-04. ....	297
<b>Fotografia 11.</b> Exemplar de Barroso, <i>Centrophorus granulosus</i> , desembarcado na Docapesca de Sesimbra em 19-03-04. ....	297
<b>Fotografia 12.</b> Fígados de tubarões de profundidade desembarcados na Docapesca de Viana do Castelo em 17-05-03. ....	298
<b>Fotografia 13.</b> Carochos, <i>Centroscymnus coelolepis</i> , (com pele e vísceras retiradas) desembarcados na Docapesca de Viana do Castelo em 17-05-03. ....	298
<b>Fotografia 14.</b> Navio de pesca com palangre de fundo a entrar no Porto de Viana do Castelo em 17-05-03. ....	299
<b>Fotografia 15.</b> Exemplar de Arreganhada, <i>Scymnodon ringens</i> , desembarcado na Docapesca de Viana do Castelo em 17-05-03. ....	299
<b>Fotografia 16.</b> Exemplar de Lixa, <i>Centrophorus squamosus</i> , desembarcado na Docapesca de Viana do Castelo em 30-05-03. ....	300
<b>Fotografia 17.</b> Exemplar de Carochos, <i>Centroscymnus coelolepis</i> , desembarcado na Docapesca de Viana do Castelo em 30-05-03. ....	300
<b>Fotografia 18.</b> Exemplar de Carochos, <i>Centroscymnus coelolepis</i> , desembarcado na Docapesca de Viana do Castelo em 30-05-03. ....	301
<b>Fotografia 19.</b> Exemplos de Tubarão-martelo, <i>Sphyrna zygaena</i> , e Raposo, <i>Alopias superciliosus</i> , desembarcados na Docapesca de Olhão em 11-09-06. ....	301
<b>Fotografia 20.</b> Exemplar de Tubarão-prego, <i>Echinorhinus brucus</i> , desembarcado na Docapesca de Olhão em Abril de 2008 (Foto Tunipex, S.A.).....	302

# Índice

1. Introdução.....	24
1.1. Parâmetros do ciclo de vida dos elasmobrânquios e suas implicações na gestão deste grupo.....	24
1.1.1. Diversidade dos <i>Chondrichthyes</i> .....	27
1.1.2. Características do ciclo de vida .....	30
1.1.3. Implicações do ciclo de vida na exploração.....	33
1.2. Introdução à exploração e gestão pesqueira dos <i>stocks</i> de elasmobrânquios .....	37
1.2.1. Pesca.....	40
1.2.2. Sobre-exploração.....	43
1.2.3. O futuro da pesca de elasmobrânquios .....	45
1.2.4. <i>Bycatch</i> .....	48
1.2.5. <i>Finning</i> .....	50
1.3. Propostas de medidas de <i>Conservação de Elasmobrânquios</i> .....	55
1.4. Elasmobrânquios em Portugal .....	63
1.5. Objectivo .....	69
2. Materiais e métodos.....	70
2.1. Recolha de dados .....	70
2.2. Tratamento geral de dados .....	71
2.2.1. Tratamento de dados por espécie .....	75
2.2.1.1. Totais de peso e preço por ano e por porto .....	77
2.2.1.2. Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo.....	79
2.2.1.3. Estimacão de peso total desembarcado .....	80
2.2.1.4. Estimacão de preço por quilo .....	82
2.2.1.5. Análises de autocorrelacão de factor min/máx (MAFA) e factor dinâmico (DFA) .....	84
2.2.1.5.1. Variáveis resposta e explicativas.....	84
2.2.1.5.2. Análise MAFA.....	86
2.2.1.5.3. Análise DFA.....	87
2.3. Verificacão de dados.....	90
3. Resultados .....	91
3.1. Recolha de dados .....	91
3.2. Tratamento geral de dados .....	91
3.2.1. Tratamento de dados por espécie .....	101
3.2.1.a. <i>Raja</i> sp. - Raias.....	102
3.2.1.b. <i>Scyliorhinus</i> sp. – Patas roxas .....	115
3.2.1.c. <i>Centroscymnus coelolepis</i> - Carochos .....	122
3.2.1.d. <i>Centrophorus squamosus</i> - Lixa.....	128
3.2.1.e. <i>Centrophorus granulosus</i> - Barroso .....	135
3.2.1.f. <i>Prionace glauca</i> - Tintureira .....	141
3.2.1.g. <i>Dalatias licha</i> - Gata .....	149
3.2.1.h. <i>Mustelus</i> sp. - Cações.....	154
3.2.1.i. <i>Isurus oxyrinchus</i> - Anequim .....	163
3.2.1.j. <i>Torpedo</i> sp. - Tremelgas .....	169
3.2.1.k. <i>Galeorhinus</i> sp. – Perna de moça .....	175

3.2.1.l. <i>Carcharhinus</i> sp. – Tubarões - Marrachos .....	181
3.2.1.m. <i>Galeus melastomus</i> - Leitão.....	188
3.2.1.n. <i>Deania calcea</i> - Sapata .....	193
3.2.1.o. <i>Alopias vulpinus</i> - Raposo.....	197
3.2.1.p. <i>Myliobatis aquila</i> - Ratões .....	203
3.2.1.q. <i>Squatina</i> sp. – Tubarões anjo .....	209
3.2.1.r. <i>Sphyrna</i> sp. – Tubarões martelo.....	214
3.2.1.s. <i>Squalus acanthias</i> – Galhudo malhado .....	221
3.2.1.t. Outros .....	227
3.2.1.t.1. Outros - Óleos .....	227
3.2.1.t.2. Outros – <i>Dasyatis</i> sp. - Uges.....	228
3.2.1.t.3. Outros – <i>Gymnura altavela</i> – Uge manta .....	236
3.2.1.t.4. Outros - <i>Hexanchus griseus</i> – Tubarão albafar .....	241
3.2.1.t.5. Outros - <i>Lamna nasus</i> – Tubarão sardo .....	246
3.2.1.t.6. Outros - Fígados.....	251
3.2.1.t.7. Outros - <i>Somniosus microcephalus</i> – Tubarão da Gronelândia .....	252
3.2.1.t.8. Outros – <i>Centroscymnus crepidater</i> – Sapata preta.....	255
3.2.1.t.9. Outros - <i>Cetorhinus maximus</i> – Tubarão frade.....	258
3.2.1.t.10. Outros - <i>Echinorhinus brucus</i> – Tubarão prego .....	262
3.2.1.t.11. Outros - <i>Etmopterus</i> sp. - Lixinhas .....	264
3.2.1.t.12. Outros – <i>Heptranchias perlo</i> – Boca doce .....	266
3.2.1.t.13. Outros – Espécies com identificação duvidosa.....	268
3.2.2. Sumário do tratamento de dados por espécie .....	269
3.2.3. Análise de autocorrelação de factor min/máx (MAFA) e factor dinâmico (DFA).....	272
3.2.3.1. Análise de autocorrelação de factor min/máx (MAFA) .....	272
3.2.3.1.1. Espécies pelágicas .....	272
3.2.3.1.2. Espécies demersais.....	276
3.2.3.2. Análise de factor dinâmico (DFA).....	281
3.2.3.2.1. Espécies pelágicas .....	281
3.2.3.2.2. Espécies demersais.....	284
3.3. Verificação de dados .....	292
4. Discussão .....	304
5. Conclusões .....	326
6. Considerações finais.....	328
7. Referências bibliográficas.....	331
8. Anexos .....	372
8.1. Caixas .....	372
8.2. Tabelas.....	385
8.3. Referências adicionais sobre <i>Chondrichthyes</i> .....	397
8.3.1. Literatura popular.....	397
8.3.2. Miscelâneo.....	397
8.3.3. <i>Husbandry</i> (manutenção em cativeiro) .....	398
8.3.4. Pescas .....	399
8.3.5. Publicações do autor .....	400

# 1. Introdução

## 1.1. Parâmetros do ciclo de vida dos elasmobrânquios e suas implicações na gestão deste grupo

Há 350 milhões de anos que o grupo vulgarmente denominado por *tubarões* (Superclasse: *Pisces*; Classe: *Chondrichthyes*; Subclasse: *Elasmobranchii*; Coorte: *Euselachii*) (Compagno 1990a) terá desenvolvido uma estratégia reprodutiva que favorece a produção de um número reduzido de descendentes guardados, protegidos e alimentados dentro do corpo da progenitora, requerendo um grande investimento de tempo e recursos por parte desta. Interpretado à luz da teoria filogenética, este facto isolado viria a ter implicações profundas na evolução destes indivíduos e a estabelecer limites biológicos e económicos na sua abundância (Hoenig e Gruber 1990) e, conseqüentemente, na exploração racional deste recurso marinho.

Ainda nesta linha, a maioria das cerca de 400 espécies de tubarões conhecidas demoram uma ou mais décadas para se tornarem adultos, têm períodos de gestação longos (cerca de dois anos, em alguns casos) e só acasalam de dois em dois anos. Um casal de tubarões limão, por exemplo, leva cerca de 24 meses para se reproduzir e dá origem a 8-12 crias por gestação, que estão sujeitas a uma mortalidade inicial que ronda os 50% (Pratt e Casey 1990). De três em três anos, por isso, dois indivíduos maduros dão origem a não mais do que 1 a 3 sobreviventes. Valores desta natureza indicam claramente a dificuldade que estes animais manifestam em reconstituir uma população diminuída por razões ambientais ou antropológicas.

De um modo geral, o ciclo de vida dos tubarões pode ser caracterizado por crescimento lento, maturidade tardia, fecundidade baixa combinada com a

produção de algumas crias completamente formadas, longevidade, reprodução múltipla (i.e. iteroparidade) e tamanho apreciável (Pratt *et al.* 1990). Este padrão pode ser encontrado num vasto número de organismos marinhos e terrestres e constitui um dos extremos na escala dos padrões de história de vida. O extremo oposto pode ser ilustrado pela maioria dos peixes ósseos. As características principais no ciclo de vida de um salmão, por exemplo, incluem crescimento e maturidade rápidos, fecundidade alta combinada com a produção de milhares de pequenas crias pobremente desenvolvidas e uma única postura (i.e. semelparidade) a que se segue a morte. Por outras palavras, um ciclo de vida relativamente rápido e terminal.

Em 1958, o ecologista MacArthur (*in* Gruber 1990) apercebeu-se desta dicotomia e explicou a significância de cada padrão baseando-se nos trabalhos de Malthus (1798) que, dois séculos antes, descreveu o modo como uma população se expande ou decresce. Para o desenvolvimento da teoria de MacArthur também contribuíram os trabalhos de Volterra (1928), que matematizou pressupostos de biologia de populações de Malthus (*op. cit.*) e criou o modelo logístico de crescimento de populações.

À luz destes conhecimentos, MacArthur (*in* Gruber 1990) fez corresponder as espécies de ciclo de vida rápido e curto a espécies que habitam ambientes instáveis e imprevisíveis, tais como uma costa rochosa, em que as condições terrestres e aquáticas actuam levando à ocorrência frequente de catástrofes. Por outro lado, associou as espécies de ciclo de vida longo e lento a condições estáveis, tais como as que podem encontrar-se no fundo marinho, em que a luz não penetra e a temperatura praticamente não varia (Nybbaken 1993). Às primeiras MacArthur chamou espécies r-seleccionadas e às segundas k-seleccionadas, nomes que tiveram origem nas constantes do modelo de Volterra (*in* Gruber 1990).

Em síntese, a teoria designada de “selecção r/k” estabelece um fundo sobre o qual se podem interpretar os padrões da história de vida de um indivíduo e o modo como estão relacionados com a ecologia e evolução da espécie a que pertence.

De que modo encaixam, então, os tubarões e, em particular, as espécies aqui em apreço, na teoria de selecção  $r/k$ ? Dadas as características reprodutivas e de adaptação ao meio já referidas para os elasmobrânquios, estes indivíduos podem ser classificados como tipicamente  $k$ -seleccionados. Pormenor interessante (ainda que meramente especulativo), considerando a sua idade geológica, os tubarões poderão ter sido os primeiros vertebrados a adoptar (ou desenvolver) a estratégia de sobrevivência  $k$  (Gruber 1990).

De um ponto de vista mais prático, que significância tem, actualmente, esta estratégia para os tubarões e de que modo os afecta? Um dos factores característicos das espécies  $k$  é que o *habitat* que ocupam deverá ser relativamente estável em recursos e condições. Estas exigências têm sido, recentemente, seriamente afectadas devido a actividades humanas. Por exemplo, os tubarões costumam reproduzir-se em zonas costeiras de alta produtividade e nas quais as crias permanecem durante os seus primeiros anos, zonas genericamente denominadas como áreas de reprodução (i.e. *nursery areas*). Mas o impacto ambiental urbano e industrial e múltiplas infra-estruturas costeiras têm perturbado gravemente estes locais, através de substâncias poluentes, contaminação química, alteração e perda de *habitats*.

Um exemplo recente de uma situação desta natureza ocorreu entre 1992 e 95 em Recife, Brasil. Uma baía normalmente usada como zona de reprodução de várias espécies de tubarões foi transformada em porto comercial. Esses tubarões, privados deste local, ocuparam uma outra zona frequentada por adeptos de surf, o que teve consequências desastrosas (Hazin *et al.* 1996), que se traduziram rapidamente num acréscimo na quantidade de incidentes envolvendo surfistas e tubarões.

Outro exemplo, mais recente, refere-se à ilha Bimini, Bahamas, onde o impacto do desenvolvimento antropogénico local sobre populações juvenis de tubarão-limão, *Negaprion brevirostris*, se revelou bastante significativo (Jennings *et al.* 2008). Este impacto manifestou-se particularmente na forma

de uma diminuição expressiva de taxas de sobrevivência de indivíduos com um ano.

Além disto, a espécie humana tem não só supra-competido com os tubarões sob a forma de frotas pesqueiras cada vez mais eficientes mas, também, capturado directamente, e como *bycatch*, tubarões e raias a níveis de esforço de pesca que não param de aumentar. Este facto é referido na publicação *The end of the line* (Clover 2002), que estabelece um cenário bastante *negro* (embora muito bem documentado) relativamente aos moldes em que se desenvolve a pesca comercial actualmente. Curiosamente, os desembarques em portos portugueses de tubarões têm-se mantido relativamente constantes durante os últimos anos (aprox. 5.000 toneladas / ano) (Correia e Figueiredo 1996, Correia e Smith 2004).

As condições de estabilidade, abundância de recursos e predação reduzida pertencem ao passado. Isto, combinado com o crescimento e reprodução lentos da estratégia do seu ciclo de vida, coloca os tubarões e raias numa situação que requer medidas de gestão urgentes.

### **1.1.1. Diversidade dos *Chondrichthyes***

As mais de 1.000 espécies de *Chondrichthyes* (i.e. peixes cartilaginosos) incluem os tubarões (aprox. 400 espécies, nem todas descritas), batóides (i.e. raias, uges, peixes-guitarra, peixes-serra e mantas, aprox. 600 espécies, nem todas descritas) e os peixes quimeróides (aprox. 30 espécies, mal conhecidas e de taxonomia bastante confusa, Compagno *et al.* 2005). Estes animais ocupam um leque bastante vasto de *habitats*, incluindo sistemas estuarinos e fluviais, águas costeiras, oceano aberto e oceano profundo. Apesar da concepção generalizada que atribui a tubarões e raias o carácter de migradores, na verdade apenas algumas espécies (muitas das quais de forte interesse comercial) revelam migrações oceânicas, com base na reprodução ou por razões alimentares. A maior parte das espécies têm uma distribuição

restrita, concentrando-se maioritariamente ao largo dos taludes e vertentes continentais, em redor de ilhas e algumas até confinadas a níveis batimétricos muito específicos. A título de exemplo, Last e Stevens (1994) identificaram 54% da fauna de *Chondrichthyes* Australianos como endémica. Genericamente, cerca de 5% das espécies cartilaginosas são oceânicas (i.e. são encontradas ao largo da costa e, muito provavelmente, migram entre várias bacias oceânicas), 50% ocorrem em águas que cobrem as plataformas continentais (i.e. até aprox. 200 m de profundidade), 35% habitam águas profundas (i.e. 200 a 2.000 m), 5% em água doce e 5% já foram encontradas em vários destes *habitats* (*op. cit.*).

São múltiplos os exemplos de trabalhos sobre sistemática de tubarões e raias, atestando a forma como este campo tem evoluído rapidamente:

- Género *Carcharhinus* (Chiaramonte 1998);
- Relações filogenéticas entre uges (McEachran e Miyake 1990a);
- Taxonomia do género *Dasyatidae* no Pacífico Norte (Nishida e Nakaya 1990);
- Inter-relações na família *Etmopterinae* (Shirai e Nakaya 1990);
- Sistemática de *Megachasma pelagios* (Compagno 1990b);
- Morfometria dos dentes de *Carcharhinus limbatus* e *C. brevipinna* e utilização de método inovador para identificação de fósseis (Naylor 1990);
- Recomendações genéricas para estudos de sistemática (Compagno *et al.* 1990);
- Guia de identificação prático para espécies de tubarões no Pacífico Mexicano (Castro 2000); Portugal participou num documento semelhante, elaborado pela FAO (em Inglês, Francês, Espanhol e Português), dedicado aos tubarões de profundidade (Stehmann 1998). A tradução da versão Portuguesa deste documento esteve a cargo do autor;
- Trabalho de referência: "Sharks and survival" (Gilbert 1963).

Os *Chondrichthyes* são predominantemente predadores. No entanto, alguns são detritívoros oportunistas e outros, ainda, filtradores que se alimentam de plâncton e peixes pequenos, à semelhança das baleias de barbas (i.e.

tubarão-baleia, tubarão-frade, tubarão-*megamouth* e mantas). Os tubarões predadores são, na sua maioria, predadores de topo, ou seja, encontram-se no topo da teia alimentar marinha. Nestas circunstâncias, o seu número é limitado pela capacidade de carga do ecossistema de que fazem parte e este número é substancialmente mais baixo do que os números dos níveis mais baixos da teia trófica. A título de exemplo pode referir-se que, nas ilhas Farallon (Califórnia, EUA), a população de tubarões-brancos, *Carcharodon carcharias*, conta com um efectivo de aproximadamente 9 a 15 indivíduos (Klimley e Anderson 1996) sustentado por uma população de focas-elefante, *Mirounga angustirostris*, em que a componente imatura da mesma oscilou entre 200 e 600 indivíduos nos últimos 20 anos (Pyle *et al.* 1996). Se assumirmos que a componente imatura da população destes pinípedes constituirá aproximadamente metade do total da população, poder-se-á avançar, por isso, que este elo da teia alimentar tem um efectivo superior em duas ordens de magnitude relativamente aos predadores de topo.

A biologia de peixes cartilagosos constitui um dos capítulos menos bem compreendidos e estudados dentro dos vários grupos faunísticos marinhos. Apenas algumas das espécies com interesse comercial foram alvo de estudos do seu ciclo de vida, biologia reprodutiva e dinâmica populacional. Alguns destes raros exemplos incluem:

- *Carcharhinus tilstoni* e *C. sorrah* (Stevens e Wiley 1986);
- *Carcharodon carcharias* (Bruce 1992);
- *Squatina californica* (1992);
- *Gollum attenuatus* (Yano 1993);
- *Squalus acanthias* (Saunders e McFarlane 1993);
- *Megachasma pelagios* (Yano *et al.* 1997);
- *Cetorhinus maximus* (Francis e Duffy 2002);
- *Prionace glauca*, *Isurus oxyrinchus* e *Lamna nasus* (Kohler *et al.* 2002);
- *Raja undulata* (Coelho e Erzini 2002);
- *Ginglymostoma cirratum* (Carrier *et al.* 2003).

E, claro, trabalhos clássicos de síntese, com dados sobre variadas espécies, como, por exemplo:

- Bigelow e Schroeder (1948);
- Springer (1979);
- Whitehead *et al.* (1984);
- Pratt *et al.* (1990);
- Gilmore (1993);
- Wourms e Demski (1993).

De um ponto de vista logístico é extraordinariamente difícil, se não mesmo virtualmente impossível, compilar este tipo de dados para a maioria das populações, particularmente as que estão restritas a *habitats* profundos ou que são amostradas em apenas alguns períodos específicos do ano, ou mesmo apenas durante algumas fases de vida. A importância ecológica dos tubarões, incluindo o seu papel como predadores nas complexas comunidades ictiológicas marinhas, é praticamente desconhecida. É muito provável, contudo, que estes animais desempenhem, no mar, um papel de controlo e regulação da teia trófica, tal como os seus congéneres em terra (ex. grandes felinos e outros predadores de topo).

### **1.1.2. Características do ciclo de vida**

O conjunto de características biológicas descritas para este grupo de animais resulta num potencial para crescimento e reprodução de uma população bastante baixos (Pratt e Casey 1990). Estas características estão associadas, como foi referido anteriormente, a uma estratégia de reprodução genericamente designada como selecção *k* e tem implicações na capacidade destas populações para recuperarem dos efeitos da sobrepesca ou outros impactos negativos (Holden 1974).

O crescimento é um dos aspectos preponderantes no ciclo de vida de uma espécie e com maiores implicações na gestão do seu *stock*. Algumas das espécies em que o crescimento já foi estudado são:

- *Mustelus canis* (Moss 1972);
- *Mustelus manazo* (Tanaka e Mizue 1979);
- *Prionace glauca*, *Alopias vulpinus* e *Isurus oxyrinchus* (Cailliet et al. 1983);
- *Isurus oxyrinchus* (Pratt e Casey 1983);
- *Myliobatis californica* (Martin e Cailliet 1983);
- *Negaprion brevirostris* (Gruber e Stout 1983);
- *Sphyrna lewini* e *Carcharhinus obscurus* (Schwartz 1983);
- *Rhinobatos annulatus* (Rossouw 1984);
- *Rhizoprionodon terraenovae* (Parsons 1985);
- *Carcharhinus limbatus* e *C. brevipinna* (Branstetter 1987b);
- *Carcharhinus leucas* (Branstetter e Stiles 1987);
- *Galeocerdo cuvieri* (Branstetter et al. 1987);
- *Carcharhinus sorrah* e *C. tilstoni* (Davenport e Stevens 1988);
- *Dalatias licha* (Silva 1988);
- *Carcharhinus limbatus* (Killam e Parsons 1989);
- *Orectolobus japonicus* e *Cephaloscyllium umbratile* (Tanaka 1990a e 1990b);
- *Hemiscyllium ocellatum* (West e Carter 1990);
- *Mustelus californicus* e *M. henlei* (Yudin e Cailliet 1990);
- *Carcharhinus plumbeus* (Casey e Natanson 1992);
- *Notorynchus cepedianus* (Van Dykhuizen e Mollet 1992);
- *Squatina californica* (Cailliet et al. 1992);
- *Triakis semifasciata* (Kusher 1992);
- *Carcharias taurus* (Branstetter e Musick 1994);
- *Carcharhinus plumbeus* (Sminkey e Musick 1995);
- *Galeus melastomus* (Figueiredo e Correia 1996);
- *Carcharhinus porosus* (Lessa e Santana 1998);

- São de referir, também, trabalhos de síntese clássicos como, por exemplo, a lista de recomendações para investigação em estudos de crescimento (Cailliet e Tanaka 1990).

Das espécies de *Chondrichthyes* cujo crescimento foi estudado, várias têm ciclos de vida longos, atingindo, por exemplo, 70 anos no caso *Squalus acanthias* (Ketchen 1975, Nammack *et al.* 1985, Beamish e McFarlane 1987). São, igualmente, bastante lentos a atingirem a maturidade, embora esta possa ocorrer em intervalos tão curtos como um a três anos (*Rhizoprionodon taylori* e *R. terraenovae*, Simpfendorfer 1993 e Branstetter 1987a, respectivamente) a 20-25 anos em *Carcharhinus obscurus* (Natanson *et al.* 1995). A determinação da idade da maioria das espécies, contudo, ainda não foi claramente quantificada. Existem, ainda, diversas espécies nas quais foram observados anéis de crescimento, mas que não foram devidamente validados através de estudos de marcação e recaptura, frequências de comprimento, incrementos marginais ou outros métodos (Cailliet *et al.* 1986).

Aliada ao crescimento, a reprodução também se reflecte da maior importância para a gestão deste recurso marinho. Os *Chondrichthyes* contam com três tipos de reprodução, todas envolvendo um investimento materno considerável na produção de um número reduzido de ovos ou crias bem desenvolvidas à nascença e com taxas de sobrevivência elevadas (Hamlett 1997). Os três métodos possuem, em comum, fertilização interna de um número reduzido de óvulos, à qual se segue:

- Implantação e desenvolvimento do embrião no útero através de uma placenta – viviparidade placentária;
- Desenvolvimento dos embriões dentro do útero, não implantados e sem placenta, com reservas energéticas asseguradas por sacos de vitelo – viviparidade aplacentária ou ovoviviparidade. Este método pode incluir os fenómenos de ingestão de óvulos não fertilizados por parte dos irmãos (ovofagia) e, ocasionalmente, ingestão de outros embriões por parte dos irmãos (embriofagia, fenómeno também conhecido como canibalismo intra-uterino);

- Desenvolvimento dos embriões dentro de cápsulas (i.e. ovos) que são lançadas no meio marinho e dentro das quais o desenvolvimento continua até à nascença - oviparidade.

Em nenhum dos casos há qualquer tipo de cuidado materno pós-nascimento. Dependendo da espécie, as fêmeas podem dar à luz desde um até, excepcionalmente, 300 juvenis como, por exemplo, o tubarão-baleia, *Rhincodon typus* (Joung *et al.* 1996 e Chang *et al.* 1997). O número de crias oscila, na maioria dos casos, entre dois e 20. Os períodos de gestação são desconhecidos para a maioria das espécies mas oscilam de menos de três até 24 meses. Este é o caso do ovovivíparo *Squalus acanthias*, que tem o período de gestação mais longo (i.e. 24 meses) conhecido dentro dos vertebrados (Compagno 1984b e Nammack *et al.* 1985). A reprodução nem sempre ocorre anualmente nas fêmeas, já que não só algumas gestações excedem o período de um ano como, também, algumas espécies exibem períodos de *descanso* entre gravidezes (Branstetter 1990, 1997 e Pratt e Casey 1990).

Depois do elevado investimento inicial na produção de ovos ou crias de grandes dimensões, muitos *Chondrichthyes* dão à luz em locais costeiros abrigados ou zonas de *nursery* estuarinas (Musick e Colvocoresses 1988, Castro 1993), onde os riscos de predação são mais reduzidos (Branstetter 1990).

### **1.1.3. Implicações do ciclo de vida na exploração**

Uma comparação de parâmetros de história de vida de tubarões e raias com outros vertebrados revela como os primeiros ocupam as posições com maturidade tardia e reprodução lenta (Caixa 1, em anexo), ao nível do que sucede com mamíferos e outros vertebrados k-seleccionados. Esta estratégia contrasta marcadamente com a estratégia empregue pela maioria dos teleósteos (i.e. estratégia r-seleccionada), que sustentam a maior parte das

pescas. Os teleósteos produzem dezenas a milhares de milhões de ovos minúsculos e, apesar de apenas um número reduzido sobreviver, o recrutamento para a população adulta é independente da dimensão do *stock* reprodutivo, até que este atinja um ponto tão baixo que entre em ruptura. Isto deve-se à acção de factores dependentes da densidade que compensam o declínio da população adulta. A maioria dos modelos de gestão de pescas baseia-se nesta estratégia de ciclo de vida, tipicamente adoptada por teleósteos (Hillborn e Walter 1992).

Ao contrário dos teleósteos, o recrutamento de tubarões para a população adulta está altamente relacionado com o número de fêmeas maduras (Holden 1974). Naturalmente que alguns factores dependentes da densidade também podem ser considerados como, por exemplo, o aumento da sobrevivência de elasmobrânquios juvenis na ausência de adultos de maior porte. Contudo, o papel desempenhado por estes factores é substancialmente menos significativo no caso dos elasmobrânquios, relativamente aos teleósteos (van der Elst 1979 e Musick *et al.* 1993). O resultado prático é que, à medida que o *stock* reprodutor é mais capturado, a produção de descendentes que contribuam para as gerações futuras também vai diminuir o que, por sua vez, vai limitar a produtividade da pesca e a capacidade das populações de recuperarem da sobrepesca. É neste aspecto que a estratégia do ciclo de vida dos elasmobrânquios se assemelha mais à estratégia de mamíferos, cetáceos, tartarugas e aves do que à de teleósteos (Caixa 1, em anexo). É, portanto, indispensável que sejam adoptadas medidas conservacionistas distintas para estes animais, relativamente às que são adoptadas para prevenir a sobrepesca de teleósteos. Walker (1998), entre outros autores, apontam alguns casos em que uma pesca de elasmobrânquios é gerida racionalmente e, tendo estes aspectos em conta, se tem desenvolvido de um modo sustentável há vários anos. Alguns desses casos são sumariamente descritos em seguida:

- Regulação através de quotas, proibição de captura de algumas espécies, limites na pesca recreativa, limites ao comprimento de armações, limites

na malha, limites no tempo de imersão dos aparelhos de pesca e vedação de algumas áreas na Nova Zelândia (Francis 1998);

- Plano de gestão que incorpora arte utilizada e esforço de pesca, avaliação de *stocks*, investigação em aspectos da biologia e modelação na Austrália (Simpfendorfer e Donohue 1998);
- Monitorização de informação biológica e esforço da pesca artesanal no México (Castillo-Géniz *et al.* 1998);
- Monitorização das capturas de elasmobrânquios em barcos de pesca dirigida ao atum, sediados em Santos, Brasil (Amorim *et al.* 1998). Este cenário é algo semelhante ao que ocorre em Peniche, onde uma frota de palangre de superfície dedicada ao espadarte (*Xiphias gladius*) tem como *bycatch* diversos tubarões pelágicos. Em ambos os casos a percentagem de elasmobrânquios relativamente às espécies alvo tem vindo a aumentar. E em ambos os casos o preço da carne e barbatanas tem acompanhado o aumento dos desembarques. O pico foi, no passado recente, atingido em 1990, com 3.250 ton, ou seja, valores muito comparáveis aos de Portugal. O registo completo de diários de bordo permitiu calcular que, a dada altura, *Prionace glauca* passou a ser o alvo da pescaria, representando 30% da captura (Amorim *et al.* 1996);
- Monitorização das capturas de elasmobrânquios em frota de espadarte sediada no Uruguai (Marín *et al.* 1998);
- Monitorização das capturas de elasmobrânquios em frota de arrasto sediada na Patagónia (Argentina) (Van Der Molen *et al.* 1998);
- Análise demográfica de 26 espécies de tubarões vulgarmente encontrados no Oceano Pacífico permitiu averiguar a recuperação das populações face a vários cenários de sobrepesca (Smith *et al.* 1998);
- A *Atlantic States Marine Fisheries Commission* (ASMFC) dos EUA votou, em Dezembro de 2003, a favor de aconselhamento científico para quotas e limites na pesca 2004 - 2005 de *Squalus acanthias* (2.000 ton quota anual e 300 ~ 150 Kg de limite por viagem). A quota foi reduzida a metade

e o limite por viagem reduzido em mais de uma ordem de magnitude (Fordham 2003<sup>1</sup>, com. pess.);

- Na Irlanda foi estabelecido um programa de observadores com o intuito de investigar a pesca de Tubarão frade, *Cetorhinus maximus*. O programa permitiu avaliar *bycatch* que, de outra forma, não era contabilizado (Berrow 1994). Esta referência constitui um exemplo de trabalho relativamente simples e de baixos financiamentos que, contudo, disponibiliza resultados muito significativos. A APECE (i.e. Associação Portuguesa para o Estudo e Conservação de Elasmobrânquios, [www.apece.pt](http://www.apece.pt)) pretende desenvolver um programa desta natureza em Portugal;
- A pesca a elasmobrânquios pelágicos teve início no Atlântico Canadiano em 1990. Apenas quatro anos depois a Legislação pesqueira já era corrigida de forma a gerir estes recursos, com desembarques na ordem de 1.545 ton de *Lamna nasus*, 157 ton de *Isurus oxyrinchus*, 113 ton de *Prionace glauca* e 107 ton de tubarões não especificados. Ou seja, quatro anos depois do início de uma pesca com valores substancialmente mais reduzidos do que os valores Portugueses a legislação já tinha sido alterada de forma a agir eficazmente sobre a mesma. A Legislação incidiu sobre um plano de gestão que consistia numa limitação do número de licenças atribuídas, restrições às artes utilizadas, proibição de *finning* e manutenção de registos obrigatórios nos diários de bordo (Hurley 1998);
- Também no Canadá, a pesca à lula junto da costa foi interrompida porque se considerou que o *bycatch* de *Prionace glauca* era inaceitável. A pesca à lula em mar alto, contudo, está associada a menos *bycatch* e, por isso, não foi interrompida (McKinnell e Seki 1998);
- A entrega obrigatória dos diários de bordo de embarcações Mexicanas no Atlântico, Caraíbas e Golfo do México permitiu estimar os níveis de abundância de tubarões na pesca do espadarte (Cramer 1996);
- Um estudo dos desembarques de tubarões pelágicos capturados como *bycatch* da pesca atuneira no Uruguai revelou que, apesar de desembarques na ordem das 100 ~ 200 ton (i.e. uma ordem de magnitude

---

<sup>1</sup> Fordham, S. 2003. International Fish Conservation Program Manager, The Ocean Conservancy. 1725 DeSales St. NW, suite 600. Washington DC 20036. E.U.A.

abaixo dos valores em Portugal), este País dedica-se à análise dos desembarques e possui já legislação sobre esta matéria (Domingo *et al.* 1996).

## **1.2. Introdução à exploração e gestão pesqueira dos stocks de elasmobrânquios**

Diversos autores já apontaram para o facto de que as populações de tubarões estão em perigo ao largo das costas dos Estados Unidos, Japão, África do Sul e Austrália, levando uma grande quantidade de especialistas a moverem esforços na sua defesa. Em 1996, por exemplo, a FAO (*Food and Agriculture Organization*) e o ICES (*International Council for the Exploration of the Sea*) lançaram apelos à comunidade científica mundial para que coligissem e enviassem para estas organizações todos os dados disponíveis sobre desembarques de elasmobrânquios. Portugal foi um dos muitos países a responder a estes apelos (Correia 1996, Correia e Figueiredo 1996). Esta preocupação da FAO manifestou-se igualmente sob a forma de publicações, preparadas por esta organização, dedicadas à gestão deste recurso. Destacam-se, a título de exemplo, Shotton (1999) e FAO *Marine Resources Service* (2000).

O governo dos EUA terá encorajado a pesca de tubarão na década de 70, em parte para evitar sobrepesca do espadarte e outras espécies muito procuradas. Os mercados começaram por estar pouco receptivos mas, de um momento para o outro, comer tubarão tornou-se quase uma moda (Holts 1988). Para se manter a par da procura, a pesca comercial norte-americana ascendeu de aproximadamente 500 toneladas em 1980 para 7.144 toneladas em 1989 (Elmer-Dewitt 1991). Em 1990, contudo, registou-se uma quebra de 20% nas capturas, reflectindo uma redução nas populações, e surgiram na imprensa aquelas que terão sido as primeiras evidências de que as

diminuições nas populações de elasmobrânquios terão sido devidas à sobrepesca e foram causadoras de distúrbios ecológicos graves.

Um dos casos foi relatado em relação à Florida, onde se registou um aumento na população de raias (presas naturais da maioria das espécies de tubarões nesta área), com consequências desagradáveis para a indústria turística nas zonas afectadas, já que se multiplicaram o número de incidentes em que banhistas eram picados pelos espinhos da cauda destes animais (Elmer-Dewitt 1991).

Em suma, estudos recentes de avaliação de recursos têm revelado que os *stocks* de elasmobrânquios estão a ser sobre-explorados, ou seja, fora dos limites biológicos de segurança, situação que se arrasta desde há vários anos. Cita-se, a propósito, um conjunto de referências relativas à sobre-exploração de *stocks* de elasmobrânquios:

- Declínio na pesca de tubarão-frade (*Cetorhinus maximus*) na Irlanda (Parker e Stott 1965);
- Sobre-exploração da população de tubarões touro (*Carcharhinus leucas*) no Lago Nicarágua (Thorson 1971);
- Na Flórida foi avançado 89% como valor descritivo da percentagem de fêmeas de elasmobrânquios que são capturadas abaixo do tamanho mínimo da primeira reprodução (Berkeley e Campos 1988);
- Sobre-exploração da população de tubarões leopardo (*Triakis semifasciata*) na costa da Califórnia (Smith e Abramson 1990) e de tintureiras (*Prionace glauca*) na Cornualha (Vas 1990 *in* Vas 1991);
- Declínio nos números de tubarões brancos (*Carcharodon carcharias*) na costa Sudeste Australiana desde a década de 70 (Pepperell 1992);
- Na Zona Económica Exclusiva Australiana foram registados valores elevados de capturas de tintureiras (*P. glauca*) como *bycatch* da pesca de atum com palangres por barcos japoneses, correspondendo a maioria das capturas a fêmeas imaturas (Stevens 1992);

- No início da década de 90 os *stocks* do Atlântico Norte Ocidental eram explorados a uma taxa que era o *dobro* da taxa máxima que podiam sustentar (Musick *et al.* 1993);
- A tendência dos desembarques de raias no Pacífico Noroeste (Japão) é genericamente decrescente (Ishihara 1990);
- Holts *et al.* (1998) descrevem situação no México em que 90% dos tubarões capturados são imaturos;
- A espécie *Rhizoprionodon terraenovae* exibia evidências de pesca em ponto de ruptura iminente no Golfo do México, tal como demonstrado por Márquez-Farias e Castillo-Geniz (1998);
- Jukic-Peladic *et al.* (2001) apresentam estudo para o Adriático em que são comparados os resultados obtidos com pesca de arrasto entre 1948 e 1998. Os resultados mais significativos são, precisamente, a diminuição drástica no efectivo de elasmobrânquios, particularmente nos animais de grande porte;
- Resultados semelhantes têm vindo a ser obtidos em outras zonas do globo, sempre corroborados por quedas acentuadas na pesca (Cailliet e Bedford 1983).

Tendo em conta a gravidade da situação, que medidas de gestão podem, então, ser postas em prática?

Vários autores já chamaram a atenção para o facto de serem necessárias medidas de gestão para a conservação e utilização a longo prazo dos *stocks* de tubarões (Cailliet *et al.* 1983, Hoff e Musick 1990, Smith e Abramson 1990, Cailliet *et al.* 1992, Kusher *et al.* 1992), devido à sua capacidade limitada para suportarem níveis elevados de esforço de pesca.

A gestão e conservação destes indivíduos depende, tal como acontece com *stocks* de teleósteos, de parâmetros da filogenia. Factores como idade da primeira maturação, período de gestação, número de crias, etc., e factores como longevidade, migrações, dispersão, reservas energéticas e comportamento no que diz respeito a obtenção de recursos (alimentos,

espaço) são alguns exemplos de parâmetros que estão na base da construção de tabelas do ciclo de vida. Estes parâmetros são usados por cientistas e técnicos pesqueiros para fazerem recomendações a organismos governamentais que, por sua vez, estabelecem regras com as quais se tenta impedir a sobre-exploração dos *stocks*.

Uma grande dificuldade destes estudos, contudo, reside no facto de não existirem dados satisfatórios que permitam a elaboração destes modelos. Com isto pretende dizer-se que, em meados dos anos 80, ainda não existiam estudos de aspectos da biologia e do ciclo de vida de praticamente nenhuma espécie de elasmobrânquios. Parrack (1990 *in* Musick *et al.* 1993) apontou que, para a avaliação destes recursos, são essenciais os seguintes três níveis de informação:

- dados biológicos (delineamento dos locais de postura, i.e. *nursery*), estrutura etária e demográfica, idade, sexos, crescimento, abundância, reprodução, estrutura dos *stocks*);
- dados de pesca, discriminados por espécie (captura / esforço, comprimento, peso);
- avaliação independente do esforço de pesca e capturas (espécies alvo e acessórias).

Estes dados são cruciais na elaboração de modelos que permitam calcular o nível máximo sustentável (i.e. MSY, *maximum sustainable yield*) para cada espécie.

### **1.2.1. Pesca**

Os *Chondrichthyes* são explorados pela sua carne, barbatanas, fígado, cartilagem, óleo, dentes, arcos branquiais e maxilares (Melo *et al.* 1987, Nunes *et al.* 1989, Rose 1996). São capturados intencionalmente (i.e. são espécies alvo) em alguns tipos de pesca comercial e desportiva e são apanhados acidentalmente (i.e. são espécies acessórias) em outros tipos de

pesca (Anderson 1990a, Bonfil 1994, Weber e Fordham 1997). Embora os valores sejam praticamente negligenciáveis relativamente aos valores associados à pesca comercial, as redes e outros aparelhos para protecção de algumas praias também provocam uma mortalidade apreciável, estimada em 1.000 a 1.500 tubarões por ano em algumas áreas da África do Sul e Austrália (Paterson 1990, Cliff e Dudley 1992, Krough 1994).

A FAO publicou um estudo bastante completo sobre a pesca de elasmobrânquios a nível mundial, padrões de exploração e principais problemas de gestão existentes (Bonfil 1994). Este relatório documenta a forma como o crescimento desta pescaria, no passado, estava limitado pelo seu baixo valor económico. Contudo, sofreu um aumento bastante intenso e constante desde o final da II Guerra Mundial, fruto da intensificação generalizada da pesca e do crescimento da população em todo o Mundo. Recentemente, a crescente procura por barbatanas de tubarão (e, também, da própria carne) estimulou ainda mais o aumento da pesca de tubarões e raias, particularmente nos EUA, América Central e Indonésia, como referido nos relatórios da organização TRAFFIC (ver Caixa 4, em anexo) de Rose (1996 e 1998), Chen (1996) e Phipps (1996). Apesar disso, os desembarques comerciais de *Chondrichthyes* ainda são só, aproximadamente, 1% dos desembarques totais da pesca mundial.

É importante notar que o aumento nas capturas de elasmobrânquios referido pela FAO, desde o início dos anos 80, não tem em consideração o aumento do esforço de pesca. Paralelamente, o padrão genérico de diminuição nos desembarques (fruto da diminuição dos *stocks*) é algo mascarado pelo facto de que os desembarques têm vindo a aumentar em novos pesqueiros um pouco por todo o Mundo.

Bonfil (1994) refere que 26 dos Países com mais desembarques capturaram, cada, mais de 10.000 toneladas de elasmobrânquios por ano<sup>2</sup>. A estimativa

---

<sup>2</sup> Apesar da sua dimensão reduzida, face a Países como E.U.A., Indonésia, etc., Portugal apresentou desembarques que são aproximadamente metade deste valor (Correia e Smith 2004).

apresentada por este autor, para desembarques de elasmobrânquios em 1991, foi de 714.000 ton, o que representa aproximadamente 71 milhões de animais. Note-se que este valor é considerado subestimado face à realidade, já que as estatísticas da FAO não incluem a pesca desportiva, nem o *bycatch*, nem as rejeições. Bonfil (*op. cit.*) conclui, assim, que as capturas de elasmobrânquios em 1991 deverão, facilmente, ter sido o dobro das estatísticas oficiais, ou seja, aproximadamente 1.350.000 ton. Naturalmente que a verificação dos desembarques em certos Países seria um passo muito importante no sentido de se possuírem estimativas mais robustas. Stevens *et al.* (2000) também apresentam uma história de esforços de conservação, corroborando que os registos actuais provavelmente só correspondem a 50% das capturas reais.

Os desembarques de elasmobrânquios não são oficialmente registados em muitos Países, o mesmo se passando com os produtos derivados destes animais (ex. filetes processados a bordo, barbatanas, fígados, etc.). Note-se que a carne fresca de tubarão é consumida em muitos países do Mundo (incluindo Portugal) mas não é um artigo de *primeira escolha*, já que o alto teor de amónia (bastante óbvio se a carne não for sangrada, lavada e refrigerada imediatamente após a captura) torna-a menos apetecível nos mercados. As barbatanas de tubarão secas (usadas na sopa de barbatana de tubarão), pelo contrário, são facilmente processadas e passíveis de serem expedidas ao longo de grandes distâncias. Durante meados da década de 80 registou-se um aumento súbito na procura por barbatanas de tubarão, o que provocou, quase de imediato, um aumento muito apreciável no preço das mesmas (Camhi *et al.* 1998). Apesar de não existirem registos oficiais deste comércio na maioria dos países, diversos autores relataram o facto após inúmeras horas de observações por parte de observadores independentes (Rose 1996, Chen 1996, Phipps 1996, Chen *et al.* 1996, Sant e Hayes 1996, Fleming e Papageorgiou 1997, Hanfee 1997 e Marshall e Barnett 1997). Acresce o facto de que a recolha de barbatanas está frequentemente associada à rejeição da carcaça e, conseqüentemente, a um enorme desperdício, como adiante se verá com mais detalhe.

São diversos os factores que contribuem para o crescente interesse e aumento da pesca de elasmobrânquios:

- O aumento da população levou a um aumento na procura de fontes de proteína complementares;
- Aumento na exploração de *stocks alternativos* (i.e. tubarões, raias e outros) como consequência da diminuição dos *stocks* tradicionais (i.e. teleósteos e crustáceos);
- Aumento da procura por barbatanas e fígados de tubarão (para extracção do óleo esqualeno) como consequência do elevado valor destes produtos.

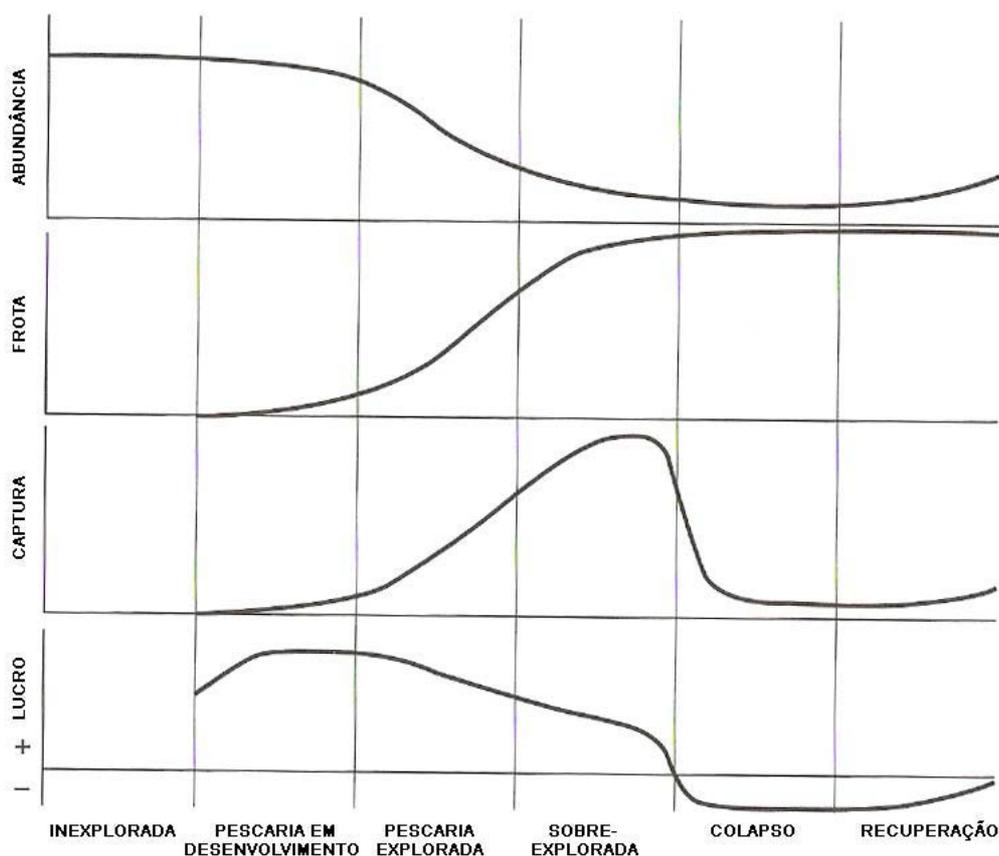
### 1.2.2. Sobre-exploração

Relatórios recentes da FAO apontam que os desembarques de elasmobrânquios se apresentaram relativamente estáveis durante a década de 80 graças, como foi referido anteriormente, à compensação exercida pelo aparecimento de novos pesqueiros. Uma análise cuidada, contudo, revela variados casos bem documentados de sobre-exploração de *stocks* não só em áreas monitorizadas mas, também, em áreas onde não existem registos (Musick 1995). A Caixa 2 (em anexo) inclui uma breve lista de casos documentados de *stocks* de elasmobrânquios que entraram em declínio e, mesmo, colapso, após terem sido sobre-explorados. Gewin (2004) também apresenta uma análise completa sobre o estado da exploração de *stocks* e discute as principais tendências ponderadas actualmente. Lane e Stephenson (1995) também apresentam uma abordagem revista da temática “gestão pesqueira”, à luz das novas tendências políticas e instrumentos de gestão.

Na figura I1 apresenta-se a evolução de um *stock* sujeito a exploração comercial e que é considerada *standard*. Durante a fase de expansão as capturas são directamente proporcionais ao esforço de pesca, com rendimentos crescentes. À medida que o esforço de pesca começa a exercer a sua influência sobre o *stock*, os rendimentos por navio diminuem,

constituindo uma fase de exploração moderada. À medida que o esforço de pesca aumenta, é atingido o limite biológico de recuperação do *stock*, o que corresponde ao máximo de produção (i.e. *maximum sustainable yield*, MSY) e posterior diminuição abrupta de rendimentos, o que caracteriza a fase de exploração intensa. A estas fases segue-se a fase de sobrepesca, caracterizada por capturas e rendimentos bastante diminuídos (Sousa Reis 1990 e Cascalho e Dinis 1992).

Este padrão, considerado *clássico*, adequa-se de uma forma particularmente expressiva à pesca de elasmobrânquios, dadas as suas características biológicas particularmente pouco resistentes a esforços de pesca muito intensos.



**Figura 11.** Evolução da abundância, dimensão da frota, capturas e lucros em função da fase de desenvolvimento de uma pescaria.

Adaptado de Hilborn e Waters (1992, *in* Jennings *et al.* 2001).

Compagno (1990c) apresenta a distribuição, natureza e magnitude da pesca de elasmobrânquios, desde 1947 até 1985, baseando-se em estatísticas da FAO. Este trabalho, analisado em conjunto com o mais recente relatório de Bonfil (1994), permite estabelecer um quadro bastante completo da situação actual. Cunningham-Day (2001) reporta, também, um trabalho de síntese sobre o estado presente da exploração e conservação de elasmobrânquios.

Similarmente, os exemplos descritos na Caixa 2 (em anexo) traduzem um fenómeno vulgarmente conhecido por *boom and bust* que pode ser traduzido como *expansão e explosão* ou, melhor ainda, *explosão e implosão*. Esta expressão ganhou particular significância quando aplicada à pesca de elasmobrânquios que, ocasionalmente e em determinadas áreas geográficas, sofria uma expansão maciça, fruto de boas oportunidades de lucro. A esse período de abundância e desembarques elevados seguia-se rapidamente um declínio já que, como foi amplamente ilustrado anteriormente, os *stocks* de *Chondrichthyes* são particularmente pouco resistentes e, mais importante ainda, pouco resilientes face ao fenómeno de sobrepesca. Em suma, aos grandes desembarques e rápidos lucros seguem-se, rapidamente, longos períodos com desembarques muito baixos e, conseqüentemente, rendimentos muito baixos.

### **1.2.3. O futuro da pesca de elasmobrânquios**

Apesar de as estatísticas da FAO apontarem que os desembarques de elasmobrânquios estão em declínio a nível Mundial, a necessidade crescente de proteína por parte de uma população também ela crescente sugere fortemente que o esforço de pesca não irá diminuir nos próximos anos. À luz do padrão de *boom and bust*, que caracteriza, frequentemente, a pesca de elasmobrânquios, é natural supor que esta irá entrar em colapso generalizado dentro de poucas décadas. Este cenário não se restringe aos tubarões, já

que a pesca de raias apresenta padrões semelhantes (Walker e Heessen 1996, Walker e Hislop 1998).

Uma das consequências, praticamente imediatas, deste declínio é o desenvolvimento de novos tipos de pesca, que exploram áreas e espécies anteriormente inexploradas. Os tubarões, raias e quimeras fazem parte desse grupo. Esta tendência irá incidir, muito provavelmente, sobre espécies ditas de profundidade se não forem, entretanto, encontradas medidas de contenção adequadas. Portugal não é exceção e são inúmeros os exemplos que apontam para o crescimento e desenvolvimento deste fenómeno (Melo *et al.* 1987, Leite 1989, Figueiredo *et al.* 1994, Moura *et al.* 1995, Figueiredo *et al.* 1996a, Figueiredo *et al.* 1996b, Viriato *et al.* 1996). Cerca de 35% das espécies de *Chondrichthyes* estão confinadas a grandes profundidades e serão, conseqüentemente, alvo deste tipo de pesca. A pesca designada de profundidade é, normalmente, conduzida por navios com grande capacidade operativa, pertencentes a nações industrializadas e que sustentam comércios internacionais e nacionais. A pesca de profundidade ocorre também em águas internacionais, ao largo da plataforma continental ou em redor de ilhas oceânicas.

Existe uma preocupação crescente, e legítima, relativamente aos efeitos deste tipo de pesca nas populações de elasmobrânquios, já que estes estão adaptados a um ambiente estável e de produtividade baixa relativamente às águas de talude e plataforma continental. Presume-se, por isso, que estas espécies serão ainda mais intolerantes ao fenómeno de sobrepesca, do que as espécies de águas mais superficiais. Apesar de a biologia destes animais ser ainda mal conhecida, todos os sinais parecem indicar que se tratam de indivíduos com níveis de baixa reprodução e com crescimento particularmente lento. Por exemplo, as taxas metabólicas de alguns teleósteos de profundidade foram calculadas como sendo apenas 10% dos seus congéneres costeiros (Smith 1978, Smith e Brown 1983).

Outros exemplos são referidos nos trabalhos com elasmobrânquios de profundidade de Hayasho e Takagi (1981), Yano e Tanaka (1984), Yano e

Tanaka (1986), Yano (1988), Tanaka (1990b), Yano (1991), Yano (1992), Yano (1993a e 1993b), Carrassón *et al.* (1992), Yano e Kugai (1993a e 1993b), Hornung *et al.* (1994) e Yano (1995). Os cientistas Japoneses, particularmente Kazunari Yano e Sho Tanaka ocupam uma posição destacada nesta lista já que, ao serviço do Departamento de Pescas Japonês, desde os anos 80 que se dedicam ao estudo da biologia e outros aspectos relativos às espécies de elasmobrânquios de profundidade. O Japão é uma das nações que sempre esteve na vanguarda da exploração de novos pesqueiros e a opção sobre espécies de profundidade não foi excepção.

A maioria dos tubarões de profundidade pertence à família *Squalidae*, partilhada pelo Cação, *Squalus acanthias*. Esta espécie tem uma das taxas de crescimento populacional mais baixas de todos os vertebrados (Caixa 1, em anexo), 2 a 3% por ano. É razoável supor, por isso, que as restantes espécies desta família tenham taxas de crescimento demográfico algo semelhantes, o que as torna particularmente vulneráveis a fenómenos de sobrepesca.

Em Portugal, existe uma pescaria dirigida às espécies de profundidade desde os anos 80, que incide particularmente nas espécies Lixa (*Centrophorus squamosus*), Barroso (*C. granulosus*) e Carochão (*Centroscymnus coelolepis*). Não existem, contudo, muitos trabalhos ou artigos publicados sobre estas espécies. Existe, no entanto, um conjunto de estudos sob a forma de relatórios de estágio de licenciatura e teses de mestrado e doutoramento como, por exemplo, Costa (1994), Frade (1999), Veríssimo (2001), Moura (2003), Queiroz (2004), Severino (2004), Neiva (2004) e Coelho (2007). Em alguns casos extremos é possível que algumas espécies de *Chondrichthyes*, ainda nem devidamente identificadas, estejam, já, a ser pescadas. Note-se que esta pescaria era, fundamentalmente, dirigida à recolha de fígados destas espécies para extracção de óleo (esqualeno). Hoje em dia, contudo, a carne destes animais também é aproveitada.

Para além da exploração de recursos de profundidade há, ainda, outros aspectos que merecem consideração, à luz do futuro da pesca de elasmobrânquios. Seguem-se alguns exemplos:

- Os estudos de marcação e recaptura (i.e. *tagging*) disponibilizam informação muito relevante para a construção de modelos de avaliação de *stocks* e serão cada vez mais considerados como bons elementos de trabalho (Casey e Taniuchi 1990);
- Hueter (1998) apresenta uma compilação de onze casos dedicados à pesca de tubarões e formas de esta ser desenvolvida correctamente;
- Clarke *et al.* (1999) relatam como arrastos de prospecção em profundidade são conduzidos regularmente no *Rockal Trough* e os dados destes são aplicados na construção e melhoria contínua de modelos matemáticos de gestão de recursos marinhos;
- Smith e Benson (2001), Shivji (2000) e Shivji *et al.* (2002) apresentam um método genético, relativamente rápido, para identificação da espécie a que um determinado pedaço de peixe, indeterminado, pertence. Este método teria implicações muito significativas na gestão destes recursos já que os mesmos são desembarcados, frequentemente, sem identificação da espécie, o que impede qualquer tipo de análise específica posterior. De notar que um sistema semelhante tem vindo a ser desenvolvido pelo IPIMAR desde a década de 90, com recurso a electroforese.

#### **1.2.4. Bycatch**

São capturados elasmobrânquios acidentalmente, como *bycatch*, um pouco por todo o Mundo seguindo-se, muitas vezes, a sua rejeição ao mar. Este fenómeno é extraordinariamente difícil de quantificar e está relativamente mal documentado (Alverson *et al.* 1994). Presume-se que a mortalidade associada ao *bycatch*, actualmente desconhecida, é bastante alta, particularmente nas artes de arrasto, redes de emalhar, redes de cerco e palangre. Alguns estudos revelam que a mortalidade por *bycatch* ultrapassa, frequentemente, a mortalidade devida à pesca dirigida (Bonfil 1994). Este

facto é particularmente evidente na pesca dirigida a grandes teleósteos migradores oceânicos (i.e. atuns e espadartes) (Francis e Griggs 1997).

Na maioria dos países não é obrigatório declarar o *bycatch* nos diários de bordo, pelo que estes valores não são incorporados nas estatísticas oficiais da FAO. Os programas de observadores e a colaboração de alguns mestres de embarcações continuam a ser o único meio disponível para se dispor de algumas estimativas destes valores. O *National Marine Fisheries Service* Norte-Americano tem um dos melhores programas de observadores a bordo de navios de pesca, que pode ser visitado em [www.st.nmfs.gov/st1/nop](http://www.st.nmfs.gov/st1/nop). Em 2003 a FAO (Reynolds 2003) editou um relatório técnico contendo *guidelines* para o desenvolvimento de programas de observadores a bordo tal como o descrito para o N.M.F.S..

Graças a este tipo de fontes, Bonfil (1994) estimou que, no final dos anos 80, aproximadamente 12 milhões de elasmobrânquios (cerca de 300.000 ton) eram capturados como *bycatch* anualmente. Cerca de 4 milhões foram capturados pela pesca com redes de deriva, estando os restantes 8 milhões associados ao palangre industrial, usado pela frota atuneira no Japão, Coreia, Formosa e muitos outros países. Apesar de a composição por espécies destas capturas ser desconhecida, estima-se que a Tintureira, *Prionace glauca*, seja a principal componente. Apesar de as grandes redes de deriva terem sido banidas em 1992, o esforço anteriormente dedicado a esta prática foi substituído pelo palangre, que afecta igualmente e de forma negativa as populações de elasmobrânquios. A título de exemplo, pode referir-se ainda que os elasmobrânquios constituem também parte muito significativa do *bycatch* da pesca ao camarão na Austrália (Stobutzki *et al.* 2001).

### 1.2.5. *Finning*

A utilização das barbatanas de tubarão, nomeadamente de superfície, é designada internacionalmente por “*finning*”. Trata-se do processo de cortar as barbatanas de um tubarão e, depois, normalmente rejeitar ao mar o resto não utilizado da carcaça. É uma prática associada a um enorme desperdício, contrariando todos os conceitos de rentabilização, conservação e pesca sustentável.

O *finning* existe devido ao facto de a maioria das barbatanas de tubarão serem muito procuradas pelos mercados asiáticos e, como tal, são bastante valiosas (atingindo mais de € 50 / Kg de peso seco) enquanto que a carne destes animais teve, durante muito tempo, um valor comercial residual. Paralelamente, as carcaças de tubarão libertam amónia e a sua armazenagem cria dificuldades logísticas, de modo a que se evite que o seu odor contamine outros peixes quando armazenados (Rose 1996, Sant e Hayes 1996). Os pescadores optam predominantemente, por isso, por guardar apenas as barbatanas e utilizar o espaço de armazenamento a bordo para outros peixes de maior valor comercial (Caixa 3, em anexo).

Em 1993 o governo dos E.U.A. avançou com legislação que pretendia regular e minimizar o *finning*. As regras estabelecidas permitem que sejam desembarcadas barbatanas de tubarão desde que o seu peso não exceda 5% do peso total capturado, incluindo as carcaças dos animais (Baremore *et al.* 2005). Embora sejam capturadas muitas espécies com o objectivo de recolher as suas barbatanas, a *regra dos 5%* foi estabelecida com base em dados de *Carcharhinus plumbeus*, principalmente devido à falta de dados de outras espécies.

Contudo, os mesmos autores mediram e compararam valores de 14 espécies de tubarões. O peso das barbatanas de *Carcharhinus plumbeus* revelou-se como o mais elevado (5,3%) enquanto que *Carcharhinus falciformis* exibiu o peso de barbatanas mais baixo (2,5%). Medições adicionais revelaram que

estas proporções se mantêm inalteradas em vários tamanhos e nas várias espécies, sugerindo uma relação isométrica com o crescimento.

Cortés e Neer (2006) analisaram dados equivalentes e atingiram conclusões semelhantes, embora tenham apontado o facto de que o corte e processamento das barbatanas, por parte dos pescadores, assumem um aspecto fundamental no peso proporcional destas relativamente ao peso total do corpo. Os dados totais, dependentes da pesca, analisados oscilaram entre 4,9% e 4,5%. Os dados independentes da pesca oscilaram entre 3,7% e 3,8%.

Dir-se-ia, por isso, que a *regra dos 5%* traduz uma sobre-estimação da realidade, permitindo a captura e desembarque de barbatanas de animais que não serão desembarcados, mas sim lançados ao mar.

Esta legislação foi transposta para a União Europeia (Reg. Nº 1185/2003) e prevê, igualmente, um limite de 5% para o peso das barbatanas relativamente a peso total desembarcado. A legislação prevê a emissão de uma licença especial para a remoção, e comercialização, de barbatanas. Prevê, também, que os mestres das embarcações mantenham um registo detalhado de todas as barbatanas que são removidas. Esses registos devem ser entregues à Administração Central dos Estados Membros que, por sua vez, devem encaminhar relatórios anuais para o Governo Central Europeu. Até à data, contudo, o envio destes relatórios – obrigatório desde 2003 – tem sido altamente irregular e não existe, ainda, nenhuma compilação de quaisquer dados oficiais (Theophilou 2007<sup>3</sup>, com. pess.).

Santos *et al.* (2007) analisaram dados relativos à actividade de palangreiros Portugueses que operam em águas equatoriais, capturando regularmente *Prionace glauca*, *Carcharhinus falciformis*, *C. longimanus* e *Sphyrna zygaena*. Os resultados obtidos oscilaram entre 4,6% e 7,6%, o que constitui valores substancialmente mais elevados do que os apresentados por estudos Norte-

---

<sup>3</sup> Theophilou, C. European Commission. Directorate General for Fisheries and Maritime Affairs. Rue Joseph II, 79. B-1040. Bruxelles. Bélgica. Christos.Theophilou@ec.europa.eu.

Americanos. Santos e Garcia (2005) já haviam anteriormente conduzido um estudo semelhante, chegando a um valor médio final de 6,6% para *Prionace glauca*.

Estes resultados são semelhantes aos obtidos anteriormente por Mejuto e García-Cortés (2004), que se debruçaram sobre a actividade de palangreiros Espanhóis que operam em área semelhante e capturando espécies idênticas. Os autores Espanhóis determinaram valores ainda mais altos para as espécies do género *Carcharhinus*. Os mesmos autores, em 2003, já haviam chegado a um valor muito semelhante ao de Santos e Garcia, com 6,5% de peso médio para todas as barbatanas de *Prionace glauca* analisadas.

Dir-se-ia, por isso, que as observações Europeias disponibilizam, genericamente, valores mais altos do que os avançados por investigadores Norte Americanos, tal como os apresentados na revisão por Hareide *et al.* (2007), que são substancialmente mais reduzidos do que os valores apresentados por Santos e Mejuto.

É interessante notar, contudo, que os cientistas Norte-Americanos autores dos estudos supra-citados são, na sua maioria, membros da comunidade académica e / ou conservacionista, não tendo qualquer vínculo a instituições do governo federal Norte-Americano. Os autores dos estudos Europeus, pelo contrário, são funcionários dos respectivos Governos. Esta discrepância sugere que se especule se as diferenças observadas se devem a métodos operacionais, relacionados com o corte das barbatanas, ou se se deverão a factores de natureza política.

É interessante notar, também, que os autores Portugueses e Espanhóis supra-citados, i.e. Santos e Mejuto, nas suas publicações referem que a prática de *finning per se* não ocorre em águas Europeias, ou seja, as barbatanas desembarcadas dizem respeito unicamente a indivíduos que são capturados regularmente, e não especificamente para a remoção das barbatanas.

Embora não seja fácil verificar a veracidade desta afirmação, persiste o facto de que as frotas palangreiras Espanhola e Portuguesa, envolvidas na captura de tubarões pelágicos, e remoção legal das suas barbatanas, têm uma dimensão impressionante, tal como referido na tabela I1.

**Tabela I1.** Número de navios de pesca por palangre registados na União Europeia.  
Fonte: Oceana 2007.

País de registo	Registos na U.E.	Oceano Atlântico	Oceano Índico	Oceano Pacífico
	Número de palangreiros de superfície registados			
Espanha	172	151	125 (24 activos)	111 (24 activos)
Portugal	24	33	14	0
França	7	0	13	14
Malta	4	0	0	0
Itália	0	5	0	0
Reino Unido	0	0	1	0

No total, existem mais de 207 palangreiros de superfície Europeus, com mais de 24 metros, registados. 83% destas embarcações são Espanholas e 16% Portuguesas. A pesca de espécies migratórias, como os Atuns e Espadartes, é regulada fora das ZEEs destes Países por *Regional Fisheries Management Organizations* (RFMOs). Os navios com mais de 24 m que desejam pescar Atuns, ou Espadarte, no Atlântico, Índico ou Pacífico têm de se registar junto destas RFMOs.

A tabela I1 revela algumas inconsistências como, por exemplo, o facto de a França operar palangreiros em águas não Europeias e, contudo, não tem esses navios registados na União Europeia. Itália também tem navios que operam no Atlântico mas que estão registados com artes diferentes no registo central da U.E.

Existem 189 navios registados junto da ICCAT (*International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas*<sup>4</sup>), 151 Espanhóis, 33 Portugueses e 5 Italianos. Segundo o relatório da organização Oceana (2007), em 2005 67% das capturas de palangreiros Espanhóis foram constituídas por tubarões, correspondendo 82% destas a Tintureiras e 14% a Anequins. A mesma

<sup>4</sup> Alguns autores de literatura não científica, avançam como alguns cientistas se referem a esta organização de uma forma mais *colorida*, tal como referido na obra obrigatória de Clover (2007), *The end of the line: a International Conspiracy to Catch All Tuna*.

organização avança que 79% das capturas de palangreiros Portugueses, em 2005, dizem respeito a tubarões, 57% e 21% dos quais Tintureiras e Anequins, respectivamente. Estas duas frotas retiram, segundo Oceana (2007), 30% de todas as capturas de tubarões no Oceano Atlântico.

Actualmente persiste um debate aceso entre as comunidades conservacionista e piscatória, defendendo a primeira que todos os tubarões deveriam ser desembarcados ainda com as barbatanas, por ser esta a única forma de garantir que a prática de *finning* não está a ser desenvolvida, ao abrigo da legislação existente. A comunidade piscatória defende, pelo contrário, que:

1. Esta preocupação não tem razão de existir, já que a prática de *finning* não é desenvolvida em águas Europeias, sendo desembarcadas unicamente barbatanas de tubarões cuja carcaça também é desembarcada;
2. A remoção de barbatanas em alto mar é obrigatória por motivos de segurança, uma vez que a armazenagem sob congelação destes animais seria extraordinariamente perigosa se estes tivessem as barbatanas em posição natural, já que as mesmas se tornariam autênticas *facas*, particularmente durante tempestades. Os pescadores defendem, por isso, que a remoção das barbatanas se destina a proteger a integridade física dos trabalhadores que operam em alto mar.

Este debate arrasta-se há vários anos, tendo dado origem a múltiplas petições e *lobbying* por parte de organizações como a *Shark Alliance*, *Shark Trust*, *Oceana* e outras. Acresce o facto de que, no início de 2006, a organização Norte-Americana *PEW Charitable Trust* organizou um *workshop* em Amsterdam com o objectivo específico de estabelecer um plano de intervenção a nível do Governo Central Europeu e alteração das regulamentações actualmente em vigor. Esse *workshop* contou com um painel de especialistas Europeus convidados, sendo o autor um deles.

Acresce, finalmente, o facto de que a maioria dos autores revela que são praticamente inexistentes os progressos na protecção e conservação de tubarões e raias em águas Europeias. O relatório de Fordham (2006) avança

a forma como as frotas Europeias estão a dizimar populações de tubarões e raias em águas não Europeias, facto este já avançado até na literatura popular, como Clover (2007). Mas são vários os relatórios científicos que avançam a forma como a União Europeia, em anos recentes, tem sido incapaz de travar a sobre-pesca destes recursos, tal como referido em SCRS (2007) e Mejuto *et al.* (2006).

### **1.3. Propostas de medidas de *Conservação de Elasmobrânquios***

Esta problemática está enquadrada no segundo dos três níveis de informação referidos anteriormente por Parrack (1990 *in* Musick *et al.* 1993), o nível de dados de pesca. A gestão pesqueira de elasmobrânquios sempre se revestiu de alguma dificuldade e de insucessos em relação à sobrepesca (Anderson 1990b). As principais razões estão relacionadas com parâmetros biológicos e taxas de crescimento e potencial reprodutivo baixos (Hoenig e Gruber 1990, Pratt e Casey 1990). Este tema foi abordado com grande detalhe nos documentos “*Managing shark fisheries: opportunities for international conservation*” (Weber e Fordham 1997) e “*Sharks and their relatives – ecology and conservation*” (Camhi *et al.* 1998). Até à data, estes dois relatórios independentes elaborados pelas organizações TRAFFIC (Caixa 4, em anexo) e IUCN (Caixa 4, em anexo) constituem a análise mais recente e completa do panorama actual a nível mundial da pesca de elasmobrânquios. Os relatórios de Camhi (1998 e 1999) constituem, igualmente, um relato bastante completo e recente do conhecimento sobre esta matéria, embora dirigidos especificamente à pesca deste grupo em águas Norte Americanas. O já referido trabalho de Cunningham-Day (2001) constitui outro importante documento recente sobre conservação de elasmobrânquios.

Estes relatórios referem como as populações de *Chondrichthyes* (tubarões, raias e quimeras) do Mundo inteiro são afectadas, de um modo directo ou

indirecto, pelas actividades humanas. O resultado prático desta pressão é que muitas populações estão ameaçadas, ou mesmo extintas, devido a razões que podem ser categorizadas como segue:

- A estratégia de vida dos elasmobrânquios torna-os particularmente susceptíveis ao fenómeno de sobre-exploração devido à sua capacidade limitada de recuperarem populações diminuídas;
- Crescimento muito rápido da pesca que, na maioria das vezes, não é regulada e é movida pelo comércio não controlado de produtos derivados de elasmobrânquios (ex. barbatanas; fígados, para extracção de óleo, etc.);
- Níveis muito altos de mortalidade devido ao *bycatch*;
- Degradação de áreas de *nursery* e *habitats* estuarinos em geral devido a construções costeiras, alterações de *habitats*, sobrepesca e poluição.

Historicamente, o investimento na pesquisa e conservação sobre populações de tubarões e raias sempre foi baixo. Isto dever-se-á, em parte, ao facto de que a pesca de elasmobrânquios só poderá, teoricamente, gerar lucros substancialmente inferiores aos lucros gerados pela pesca de teleósteos. O *bycatch*, contudo, é bastante alto e, nas ocasiões em que elasmobrânquios são, de facto, o alvo da pesca, esta colapsa em pouco tempo, muitas vezes antes de qualquer medida conservacionista ou reguladora ser posta em prática.

Hoje em dia são poucas as áreas de pesca de elasmobrânquios que são convenientemente geridas, o que se deve, em parte, à pouca adaptabilidade dos modelos de gestão pesqueira de teleósteos para elasmobrânquios e, ainda, à falta quantitativa e qualitativa de dados.

Até à data não está documentado nenhum caso de extinção de uma espécie marinha devida à sobrepesca (Musick 1998). Existem relatos, contudo, de *stocks* regionais de algumas espécies terem sido pescados até à extinção (Brander 1981, Beverton 1990, Casey e Myers 1998). Tal como já foi amplamente discutido, a estratégia de vida dos elasmobrânquios torna-os vulneráveis à sobre-exploração e, em última análise, extinção de populações.

Algumas espécies são particularmente susceptíveis devido ao acréscimo de outros factores como, por exemplo, distribuição restrita, populações com poucos indivíduos, dependência de um determinado local para área de *nursery* ou para comportamentos específicos, etc. Os Tubarões-serra, *Pristis* sp., são exemplos clássicos deste fenómeno e considera-se que todas as espécies deste género estão, actualmente, ameaçadas de extinção. Isto deve-se ao facto de que ocupam genericamente *habitats* estuarinos, que estão sujeitos a um aumento populacional, exploração e perturbações humanas cada vez mais crescentes. Paralelamente, são, também, frequentemente capturados como *bycatch* em várias artes de pesca, na sua maioria artesanais, que operam nestes locais. O “rosto dentado” (i.e. serra) destes animais é bastante procurado para fins ornamentais, pelo que são pescados insistentemente por este motivo adicional. A própria forma do rosto facilita o enrolamento em redes de pesca, o que constitui um facto adicional a favorecer a captura, com consequências futuras eventualmente graves, e quanto à condição de estas referidas espécies se manterem dentro de limites biológicos de segurança.

Existe um debate aceso acerca do potencial da pesca (ou outros factores) para levar organismos marinhos (teleósteos e elasmobrânquios) até à extinção (Musick 1998). Alguns elementos defendem que uma espécie torna-se comercialmente extinta antes de biologicamente extinta e, por esse motivo, a pressão de pesca diminui, permitindo a recuperação da espécie. Este argumento é válido já que, de facto, muitas vezes uma população diminui ao ponto de deixar de ser economicamente rentável a sua exploração, levando ao abandono da pesca da mesma. Contudo, existem situações em que o valor do produto é tão elevado que a captura poderá prosseguir até ao último indivíduo. Por outro lado, existe, ainda, o cenário em que uma pesca se concentra em várias espécies e as menos abundantes são capturadas até à extinção, enquanto outras espécies numericamente dominantes mantêm a pesca operacional e rentável (Musick 1995). Este último fenómeno é particularmente difícil de detectar e de monitorizar porque, na sua maioria, as espécies afectadas (i.e. numericamente inferiores) são

consideradas *bycatch* e, por isso, raramente registadas. O fenómeno ocorre, portanto, sem qualquer tipo de aviso ou indicador.

*Raja laevis* é uma raia de grandes dimensões e com maturação tardia, que esteve associada à situação descrita anteriormente. Esta espécie era capturada como *bycatch* na pesca por arrasto no Atlântico Noroeste e foi quase extinta nas águas do Norte do Canadá, sobrevivendo apenas números muito reduzidos no *George's Bank* e em outras áreas no limite Sul da sua distribuição, onde as temperaturas mais elevadas provavelmente facilitam um crescimento e reprodução mais rápidos (Casey e Myers 1998).

Espécies cosmopolitas e de distribuição vasta podem ser extintas nalguns locais da sua distribuição, apesar da abundância global permanecer alta. É difícil avaliar, contudo, o efeito acumulado de tais *extinções locais* na viabilidade global da espécie, principalmente tendo em conta que os casos de pesca não controlada e não monitorizada aumentam um pouco por todo o Mundo. Alguns autores argumentam que a imigração de efectivos de outras populações, para locais que sofreram sobrepesca, poderão compensar estas diminuições e impedir a extinção genérica da espécie mas, realisticamente, a verdade é que a dinâmica de populações e estrutura migratória da maior parte dos elasmobrânquios é pouco conhecida e este raciocínio não pode, por isso, ser sustentado. Alguns exemplos destes autores e de estudos de dinâmica populacional e demografia são, por exemplo, os de Snelson *et al.* (1984), Casey (1985), Cailliet (1992), Cailliet *et al.* (1992), Nakano (1994) e Sminkey e Musick (1996).

A vulnerabilidade biológica da maioria dos *Chondrichthyes* sugere que a extinção como consequência da sobrepesca pode ocorrer. No caso das espécies alvo, este risco é predominantemente dependente da procura do mercado e dos aspectos económicos nos quais a pesca está inserida. Este não é o caso das espécies capturadas como *bycatch*, em que o risco de extinção será tanto maior quanto maior for o esforço de pesca associado, e menor for a distribuição geográfica das mesmas. Este é o caso, por exemplo, da pesca comercial à baleia que, apesar de ter cessado na maior parte do

Mundo há várias décadas (com o estabelecimento do Acordo Baleeiro em 1986), a maioria das espécies de grandes baleias ainda se consideram ameaçadas (Camhi *et al.* 1998). Dadas as semelhanças entre os tubarões e raias e mamíferos marinhos, é legítimo supor que um cenário destes poderia ocorrer com os elasmobrânquios (Musick 1997).

Convém, igualmente, realçar o facto de que a extinção biológica pode ter efeitos negativos e, muitas vezes, irreversíveis muito antes do desaparecimento total da espécie. A abundância de uma espécie poderá diminuir a um ponto em que esta já não desempenha o seu papel de predador (ou presa) eficazmente, situação vulgarmente designada como extinção ecológica (van der Elst 1979 e Musick *et al.* 1993). É difícil prever os efeitos associados à remoção dos predadores de topo da teia alimentar marinha. Ao largo do Sudeste Africano e no Atlântico Noroeste, por exemplo, tudo indica que a sobrepesca de tubarões de grande porte terá levado à proliferação de espécies de tubarões, raias e uges de pequeno porte (*op. cit.*).

Risco de extinção não é um tema novo, mas só recentemente começaram a ser dados passos no sentido de este ser ponderado e avaliado. Actualmente, o Grupo de Especialistas em Tubarões (SSG, *Shark Specialists Group*) avalia regularmente o estado de conservação global dos *Chondrichthyes* usando os critérios e categorias descritos na Caixa 5 (em anexo). Estes critérios foram estabelecidos com o objectivo de mais facilmente se quantificar o risco a que uma espécie está sujeita de se extinguir.

Inicialmente o SSG identificou uma lista de 100 espécies de elasmobrânquios potencialmente ameaçadas por sobre-exploração ou perda de *habitat*. É de notar, contudo, que esta iniciativa (como tantas outras, já descritas, neste domínio de especialização) sofre geralmente por falta de informação básica e falta de dados históricos que permitam uma comparação da situação actual dos *stocks* com situações passadas.

Foi precisamente para colmatar este tipo de falta de informação que a APECE ([www.apece.pt](http://www.apece.pt)) desenvolveu um Programa de Amostragem Biológica nos portos de pesca Portugueses. Este programa decorre com bastante sucesso desde 2003 e conta com o apoio financeiro do Ministério da Ciência e Tecnologia, Oceanário de Lisboa e sector privado, particularmente associado ao Clube de Pesca Desportiva de Sesimbra Zuca. Este programa pretende recolher e compilar dados biológicos fundamentais e ainda não disponíveis sobre espécies de elasmobrânquios desembarcadas em águas Portuguesas (i.e. espécie, sexo, comprimento, peso, estado de maturação). O programa é dirigido às espécies mais desembarcadas, nomeadamente, Tintureira, Anequim, Lixa, Carochó, Barroso e Tubarão-martelo.

A médio prazo, o Programa pretende unir esforços com Programas semelhantes, nomeadamente do IPIMAR (Instituto Nacional de Investigação Agrária e das Pescas ([www.ipimar.pt](http://www.ipimar.pt)), com o objectivo de se rentabilizarem esforços e ser constituída uma única base de dados nacional com informação biológica disponível para o sector das pescas e para a classe científica em geral.

De um modo prático, a remoção destes indivíduos dum ambiente tem como consequência imediata a proliferação das espécies um degrau trófico abaixo. O motivo de preocupação em relação a esta matéria reside no facto de que as presas destes indivíduos são, muitas vezes, espécies que se revestem de grande importância para o Homem.

Como exemplo pode avançar-se uma situação, já considerada clássica, documentada por Brodie e Beck (1983) e que tomou lugar ao largo do Canadá oriental: durante vinte anos assistiu-se a uma diminuição significativa nos *stocks* de peixes comercialmente importantes, nomeadamente o bacalhau do Atlântico (*Gadus morhua*). Na altura, atribuiu-se a causa desta diminuição à proliferação do nemátode *Phocanema decipiens*, que parasita o bacalhau, tornando-o comercialmente menos valioso, e causa, igualmente, mortalidades elevadas nestes indivíduos. A proliferação do parasita do bacalhau terá sido um resultado da expansão, que vinha a acentuar-se em

anos recentes, nas populações de foca cinzenta (*Halichoerus grypus*), uma vez que esta espécie é o principal vector no ciclo de vida de *P. decipiens*. Curiosamente, observações cuidadas revelaram que a proliferação de focas era, pelo contrário, uma causa directa da diminuição nos *stocks* de tubarões, os seus predadores mais significativos. Em suma, a diminuição no *stock* de tubarões terá provocado também uma diminuição no *stock* de bacalhau.

Assim, a conservação de elasmobrânquios prende-se também com motivos de natureza económica. De um modo simples, a eliminação de tubarões do meio marinho leva a prejuízo económico.

Esta é uma matéria sobre a qual assenta alguma polémica mas, recentemente, têm-se multiplicado as evidências que corroboram a teoria de que a conservação destes indivíduos não deve ser encarada de ânimo leve. Alguns dos casos mais recentes são:

- Já referido anteriormente, a proliferação de raias na Florida, supostamente devida à sobre-exploração de elasmobrânquios, seus predadores naturais (Elmer-Dewitt 1991);
- No sudeste Africano as espécies elasmobrânquias de grande porte foram pescadas até à exaustão. A proliferação resultante de espécies de elasmobrânquios de menor porte levou ao declínio de *stocks* de teleósteos importantes para as indústrias pesqueiras comerciais e recreativas locais (Camhi e Cook 1994);
- Na ilha Cocos (Costa Rica) e no Mar de Cortez, ao largo do México, foi demonstrado que a sobrepesca de Tubarão-martelo levou à redução da indústria de mergulho recreativo, que era orientada para a observação destes indivíduos (Robertson 1994 *in* Camhi e Cook 1994);
- Nas ilhas Maldivas foi, inclusivamente, adiantada uma proporção, segundo a qual um tubarão cinzento de recife (*Carcharhinus amblyrhynchos*) vale *cem* vezes mais vivo, num local de mergulho recreativo, do que capturado num barco de pesca (Anderson e Ahmed 1993 *in* Camhi e Cook 1994).

Em resumo, os tubarões podem ainda gerar mais valias complementares das seguintes formas, desde que exploradas sustentavelmente:

- Pesca comercial para carne, óleo, cortumes e outros produtos (Holts 1988, Elmer-Dewitt 1991) - de longe o factor com maior importância económica;
- Pesca recreativa (Casey *et al.* 1978) – incluindo devolução ao mar;
- Exposição em aquários (Crow 1990, Seligson e Weber 1990, West e Carter 1990, Gordon 1993, Van Dykhuizen e Mollet 1992, Correia 2001, Monterey Bay Aquarium 2004);
- Actividades subaquáticas, como mergulho turístico e fotografia (Nelson 1994) - provavelmente o factor que, actualmente, tem menor importância relativa mas, ao mesmo tempo, que está associado a uma expansão mais rápida.

O ponto de vista aqui defendido assume que a exploração de tubarões em grande escala pode ser rentável mas causa prejuízos indirectos que ultrapassam largamente as receitas. O facto de a exploração turística de tubarões se estar a expandir faz diminuir o quociente receitas de pesca / receitas turísticas e vem catalisar a necessidade de avançar medidas de gestão neste domínio, a fim de acautelar o futuro.

Por último, note-se que, independentemente das mais - valias associadas a uma exploração não directamente relacionada com a pesca, a diminuição excessiva dos *stocks* de elasmobrânquios e a ausência de medidas que permitam a sua recuperação levariam a um desequilíbrio ecológico de grandes proporções e consequentes prejuízos avultados para a indústria pesqueira, com todas as implicações associadas a este facto.

## 1.4. Elasmobrânquios em Portugal

É bastante comum a percepção de que não existem tubarões em Portugal. Essa noção não poderia estar mais longe da realidade, já que Portugal possui uma fauna riquíssima deste grupo animal, segundo descrição nas Caixas 6a e 6b (em anexo). Já em 1904, El-Rei D. Carlos editava a obra *Resultado das investigações científicas feitas a bordo do yacht “Amélia”*. Esta publicação terá sido uma das primeiras obras Portuguesas dedicadas a elasmobrânquios em águas Portuguesas.

Mas um dos primeiros “Catálogos de peixes de Portugal” surgiu em 1880, da autoria de Felix de Brito Capello que, na altura, avançou com 29 espécies de tubarões, 21 espécies de raias e 2 espécies de quimeras. O catálogo de Bernardo Coelho Gonçalves (1942) já apresentava muitas semelhanças com aquela que é, actualmente, considerada como a mais actualizada referência para nomenclatura e diagnose de ciclóstomos, seláceos e holocéfalos de Portugal, da autoria de Sanches (1986a). Esta última referência conta com 47 espécies de tubarões, 29 espécies de raias e 2 espécies de quimeras.

Até à data, não são muitos os trabalhos realizados em Portugal dedicados a *Chondrichthyes*, para além de alguns trabalhos de estágio de Licenciatura e outros graus académicos, com um número de publicações científicas em revistas indexadas ainda muito reduzido. A título de exemplo citam-se algumas publicações e trabalhos, a partir dos anos 70, que abordam espécies existentes na Z.E.E. Portuguesa ou que contaram com a colaboração de autores Portugueses:

- Publicações: Antunes (1970), Correia *et al.* (1995), Viriato *et al.* (1996), Correia e Figueiredo (1997), Silva *et al.* (1998), Correia (1999), Correia (2001), Areitio *et al.* (2001), Sundström *et al.* (2001), Coelho e Erzini (2002), Santos *et al.* (2002), Young *et al.* (2002), Coelho *et al.* (2003), Gordon *et al.* (2003), Veríssimo *et al.* (2003), Correia e Smith (2004), Machado *et al.* (2004), Queiroz *et al.* (2005), Santos e García (2005), Maia *et al.* (2006), Neiva *et al.* (2006), Queiroz *et al.* (2006), Santos e García

(2006), Freitas e Biscoito (2007), Maia *et al.* (2007), Ari e Correia (2008) e Correia *et al.* (2008).

- Relatórios de estágio de licenciatura, dissertações e teses: Achenbach (1971), Marques (1978), Cunha (1987), Correia (1994), Costa (1994), Machado (1996), Correia (1997), Oliveira (1998), Traguelho (1998), Frade (1999), Coelho (2000), Santos (2001), Veríssimo (2001), Rosa (2002), Branco (2003), Moura (2003), Maia (2004), Queiroz (2004), Severino (2004), Neiva (2004) e Coelho (2007).
- Outros: Silva (1983, 1987, 1988), Melo (1987), Melo e Silva (1990), Figueiredo e Correia (1996), Figueiredo *et al.* (1996a), Silva e Pereira (1998), Machado e Figueiredo (2000), Erzini *et al.* (2002), Machado e Matos (2003), Machado *et al.* (2003) e Santos *et al.* (2007).

Tradicionalmente, a pesca de elasmobrânquios em Portugal é muito variável, não tendo um valor económico ou *peso* muito expressivo, excepto em picos dirigidos a tubarões de profundidade, para retirar fígados e extracção de óleo (esqualeno). A publicação do Instituto Nacional de Estatística e Direcção Geral das Pescas e Aquicultura “Pescas em Portugal 1986 - 1996” (DGPA 1998) refere, para este período de tempo, um total de pescado desembarcado de 2.438.700 ton. Como se poderá apreciar na secção “Resultados”, durante o mesmo período de tempo foram desembarcadas 60.563 ton destes animais, o que corresponde a sensivelmente 2,5% do total.

Os relatórios recentes da DGPA podem ser consultados em [www.dg-pescas.pt](http://www.dg-pescas.pt) e revelam que esta percentagem não se tem alterado nos últimos anos (Caixa 7, em anexo).

Recorde-se que estes organismos marinhos ocupam predominantemente o topo da teia alimentar em que se inserem, pelo que o facto de os seus desembarques corresponderem a, apenas, 2,5% do total de pesca desembarcado, não significa necessariamente que a pesca destes animais não tenha um impacto muito significativo sobre o resto da teia alimentar.

De realçar que, no que diz respeito à verificação e registo de desembarques, Portugal constitui um dos países mais avançados. O sistema implementado pela empresa Docapesca inclui pesagem e informatização de todas as caixas desembarcadas. Este processo informatizado do registo de desembarques permite recolher os seguintes dados em todos os locais da costa Portuguesa onde existe uma lota:

- Data, hora e local;
- Nome da embarcação;
- Arte de pesca utilizada;
- Espécie;
- Peso;
- Tamanho (escala de três valores, “pequeno”, “médio” e “grande”);
- Frescura (escala de quatro valores);
- Preço de venda.

Naturalmente que este sistema não contabiliza as rejeições, ou seja, os organismos que são capturados e lançados ao mar. Contudo, o IPIMAR dedica-se actualmente a estudar e caracterizar este fenómeno (Figueiredo 2004<sup>5</sup>, com. pess.).

Os valores são, posteriormente, conduzidos à sede da Docapesca, em Lisboa, que, após um tratamento estatístico sumário, os envia à Direcção Geral das Pescas e Aquicultura, onde são devidamente agrupados e tratados pelo Departamento de Estatística. Isto significa que, a qualquer momento, um cidadão poderá solicitar a quantidade de uma dada espécie que foi pescada, por exemplo, num dado porto, num dado mês, num dado ano.

Os portos de desembarque são geridos pela Docapesca Portos e Lotas, S.A. Esta empresa é o resultado da fusão das antigas empresas “Docapesca Sociedade Concessionária da doca de pesca S.A.R.L.” e do “Serviço de

---

<sup>5</sup> Figueiredo, I. Instituto de Investigação das Pescas e do Mar. Av. Brasília. Lisboa. (ivonefig@ipimar.pt).

Lotas e Vendagem”. A Docapesca possui uma rede de 19 lotas e 42 postos de vendagem agregados a 14 Delegações: Viana do Castelo, Póvoa do Varzim, Matosinhos, Aveiro, Figueira da Foz, Nazaré, Peniche, Cascais, Lisboa, Sesimbra, Setúbal, Sines, Barlavento Algarvio e Sotavento Algarvio.

As instalações da Docapesca estão concebidas de forma a garantir a qualidade do pescado transaccionado, através dos serviços de apoio, nomeadamente, fornecimento de gelo, cedência de caixas e conservação em frio. Os sistemas electrónicos de leilão instalados permitem abreviar a permanência do pescado na zona de leilão, diminuindo o tempo entre a captura e o consumo. Nas lotas a qualidade do pescado é assegurada através do controlo por parte de inspectores veterinários da Direcção Geral de Veterinária.

Nesta linha, Portugal constitui um bom exemplo de um País que possui vários dos meios necessários para estruturar uma gestão eficaz dos seus recursos, já que a componente científica tem, à sua disposição, todos os desembarques efectuados em território nacional desde 1986 (data a partir da qual os dados estão disponíveis em suporte electrónico). Falta, contudo, informação sobre o esforço de pesca, nomeadamente dados que permitam estimar o índice CPUE (i.e. captura por unidade de esforço). Apesar desta lacuna, acresce o facto de que a identificação das espécies, por parte dos pescadores, é bastante correcta, raramente se registando erros, segundo múltiplas observações efectuadas em diversos portos. Este é, aliás, um dos pontos que este trabalho pretende ilustrar, pelo que o tema será retomado com maior profundidade durante a Discussão.

Em Portugal pescam-se elasmobrânquios utilizando principalmente três métodos (ver categorias de pesca oficiais na Caixa 8, em anexo):

- Palangre de fundo – dirigido principalmente a Peixe-espada-preto, com *bycatch* de tubarões de profundidade muito apreciável;
- Palangre de superfície – dirigido a espadartes e atuns, com *bycatch* de Tintureiras e Anequins muito apreciável;

- Arrasto – dirigido a crustáceos e peixes de fundo, com *bycatch* de raias e cações muito apreciável.

As publicações de Nédélec (1986) e Rebordão (2000) sobre classificação de artes e métodos de pesca disponibilizam detalhes adicionais acerca das artes de pesca utilizadas em Portugal.

A pesca de tubarões e raias em Portugal não é, neste momento, regulamentada. Ao contrário da maioria de espécies de teleósteos, bivalves e crustáceos, não existem TACs (i.e. totais admissíveis de captura) nem quotas, tamanhos mínimos de captura, épocas de defeso nem qualquer tipo de restrição nas artes utilizadas na captura destes animais. Aliás, esta situação é comum em águas Europeias, que se caracterizam por um vazio legislativo neste domínio. São exceções os TACs estabelecidos para *Squalus acanthias* (Galhudo malhado) e *Lamna* sp. (Tubarão sardo) em 2007 (ec.europa.eu 2008<sup>6</sup>).

Este facto já era evidente em 1992, data de publicação do “Guia para identificação do pescado de Portugal submetido a tamanho mínimo de captura”, de Sanches (1992), no qual não figura nenhum *Chondrichthyes*. O mesmo autor, contudo, já tinha publicado a obra “Peixes de interesse comercial” em 1986(b), que contava com várias espécies de tubarões e raias.

Neste capítulo, resta referir que a edição impressa de 1993 do “Livro vermelho dos vertebrados em Portugal” (Magalhães e Rogado 1993) já listava as seguintes espécies de elasmobrânquios:

- *Cetorhinus maximus*, Tubarão frade – raro;
- *Scyliorhinus canicula*, Pata-roxa – insuficientemente conhecido no Continente;
- *Scyliorhinus stellaris*, Pata-roxa-gata – insuficientemente conhecido;

---

<sup>6</sup> Valores disponíveis em [http://ec.europa.eu/fisheries/press\\_corner/press\\_releases/table07\\_88\\_pt.pdf](http://ec.europa.eu/fisheries/press_corner/press_releases/table07_88_pt.pdf). Consultada 11-01-2008.

- *Centrophorus granulosus*, Barroso – comercialmente ameaçado no Continente;
- *Dalatias licha*, Gata-lixia – comercialmente ameaçado nos Açores.

Apesar do facto de as espécies anteriores serem mencionadas na publicação referida, em 2008 a pesca destes animais ainda não é submetida a qualquer regulamentação. Curiosamente, a edição de 2005 da mesma publicação (Cabral *et al.* 2005) não contém nenhuma referência a *Chondrichthyes*. Acresce o facto de que, em 1998, a FAO recomendou que cada País estabelecesse um SPOA (i.e. *Shark Plan of Action*) nacional (FAO 1998). OS E.U.A. foram, até à data, o primeiro e único País a adoptar esta regulamentação (Hoff e Musick 1990), ainda antes da recomendação da FAO.

Estes aspectos, aliados aos resultados apresentados nos relatórios anuais da DGPA (com referências a largas toneladas desembarcadas de elasmobrânquios), constituem uma prova inegável do interesse comercial que existe sobre estas espécies. Todavia, as medidas de gestão e conservação ainda não reflectiram esse interesse.

## **1.5. Objectivo**

O objectivo deste trabalho foi analisar da forma mais ampla possível os dados de desembarques de tubarões e raias em portos portugueses de 1986 a 2006 e investigar se os mesmos poderão indicar o estado deste recurso marinho, permitindo avançar algumas considerações que sustentem a formulação, num futuro próximo, de medidas de conservação e gestão.

## 2. Materiais e métodos

Os materiais e métodos deste trabalho dividiram-se em três fases distintas:

1. Recolha de dados
2. Tratamento geral de dados
3. Verificação de dados

### 2.1. Recolha de dados

Os dados usados nesta análise foram recolhidos na Direcção Geral das pescas e Aquicultura (DGPA) que, por sua vez, tiveram origem nas diversas Docapescas Portuguesas, segundo o processo descrito na *Introdução* deste trabalho. Recorde-se que o sistema implementado pela empresa Docapesca inclui pesagem e informatização de todas as caixas desembarcadas. E recorde-se que este processo do registo de desembarques permite recolher os seguintes dados em todos os locais da costa Portuguesa onde existe uma lota:

- Data, hora e local;
- Nome da embarcação;
- Arte de pesca utilizada;
- Espécie;
- Peso;
- Tamanho (escala de três valores, “pequeno”, “médio” e “grande”);
- Frescura (escala de quatro valores);
- Preço de venda.

Recorde-se também que os valores são, posteriormente, conduzidos à sede da Docapesca, em Lisboa, e, após um tratamento estatístico sumário, são enviados à DGPA, onde são devidamente agrupados e tratados pelo Departamento de Estatística.

Os dados usados nesta análise foram disponibilizados pelo DGPA<sup>7</sup>, na forma de listagens em suporte electrónico, desde 1986 a 2006. Os dados foram agrupados segundo as seguintes variáveis:

Ano – mês – porto – arte – espécie - quantidade (Kg) - preço (€)

Isto significa que os dados de 1996, por exemplo, consistiram num segmento, com aproximadamente 2.700 linhas, de uma folha de cálculo em que uma linha poderá corresponder ao peso, e preço, total desembarcado de Carochão (*Centroscymnus coelolepis*) durante todo o mês de Abril em Sesimbra. A linha seguinte poderá corresponder à mesma espécie e porto durante o mês de Maio, por exemplo. Outras linhas irão conter o peso e preço de outras espécies, em outros portos, em outros meses. E cada um dos conjuntos de linhas anteriores está sub-dividido nas várias artes de pesca responsáveis pelas respectivas capturas, registadas tipicamente como *arrasto*, *cerco*, *anzol* ou *redes*.

## 2.2. Tratamento geral de dados

O primeiro passo na análise consistiu no cálculo de parâmetros estatísticos descritivos como peso e preço total, médias, desvios padrão, valores mínimos e máximos de peso e preço. O passo seguinte consistiu na identificação de espécies e portos constantes nos dados. Estes parâmetros estatísticos simples foram, em seguida, repetidos por ano, por espécie e por porto.

O somatório dos valores brutos permitiu, numa primeira fase, calcular os seguintes totais:

1. Peso total (e preço respectivo) desembarcados por ano;
2. Peso total (e preço respectivo) desembarcados por espécie;

---

<sup>7</sup> D.G.P.A. 2007. Av. Brasília. 1449-030 Lisboa.

3. Peso total (e preço respectivo) desembarcados por porto.

Para este fim foram usadas as seguintes equações:

$$1. PTD(Kg) = \sum_{a=1986}^{2006} Kg_a$$

$$1. PTV(€) = \sum_{a=1986}^{2006} €_a$$

*PTD* – peso total desembarcado (Kg)

*PTV* – preço total vendido (€)

*a* = ano

$$2. PTD(Kg) = \sum_{e=Alopias\_vulpinus}^{Torpedo\_spp.} Kg_e$$

$$2. PTV(€) = \sum_{e=Alopias\_vulpinus}^{Torpedo\_spp.} €_e$$

*e* = espécie (*Alopias vulpinus* e *Torpedo spp.* foram a primeira e última espécies, respectivamente, num lote de 49 espécies)

$$3. PTD(Kg) = \sum_{p=Afurada}^{Zambujeira} Kg_p$$

$$3. PTV(\text{€}) = \sum_{p=\text{Afurada}}^{\text{Zambujeira}} \text{€}_p$$

$p$  = porto (*Afurada* e *Zambujeira* foram o primeiro e último portos, respectivamente, num lote de 115 portos)

A combinação dos somatórios anteriores permitiu calcular os seguintes valores:

1. Peso total (e preço respectivo) desembarcados por espécie, por ano;
2. Peso total (e preço respectivo) desembarcados por espécie, por porto, em quilogramas e percentagem.

No cálculo destes somatórios foram usadas as equações descritas em baixo:

$$1. PTD(Kg) = \sum_{a=1986}^{2006} \sum_{e=\text{Alopias\_vulpinus}}^{\text{Torpedo\_spp.}} Kg_a \quad Kg_e$$

$$1. PTV(\text{€}) = \sum_{a=1986}^{2006} \sum_{e=\text{Alopias\_vulpinus}}^{\text{Torpedo\_spp.}} \text{€}_a \quad \text{€}_e$$

$$1. PTV_{a,e}(\text{€ / Kg}) = \left( \frac{\text{€}}{\text{Kg}} \right)_{a,e}$$

$$2. PTD(Kg) = \sum_{p=\text{Afurada}}^{\text{Zambujeira}} \sum_{e=\text{Alopias\_vulpinus}}^{\text{Torpedo\_spp.}} Kg_p \quad Kg_e$$

$$2. PTV(\epsilon) = \sum_{p=Zambujeira}^{Torpedo\_spp.} \sum_{e=Alopias\_vulpinus} \epsilon_p \epsilon_e$$

$$PTD(\%) = \frac{Kg_{p,e}}{\sum Kg_e}$$

Estes dados foram representados graficamente num mapa da costa Portuguesa, desta forma permitindo a identificação rápida dos portos onde são desembarcadas principalmente as várias espécies. Note-se que o local de desembarque não coincide necessariamente com o local de captura.

O passo seguinte na análise dos dados concentrou-se nas várias artes de pesca e correlação das mesmas com as várias espécies e portos de desembarque. Estes dados permitiram o estabelecimento dos seguintes somatórios:

1. Peso total desembarcado por arte em cada espécie, em quilos e percentagem;
2. Peso total desembarcado por arte em cada ano, em quilos. Note-se que este total, especificamente, foi calculado tendo em conta os desembarques de todas as espécies desembarcadas em lotas Portuguesas, e não apenas as espécies de elasmobrânquios. Calculou-se, igualmente, a variação percentual registada, em cada arte, de ano para ano.

$$1. PTD(Kg) = \sum_{r=anzol}^{redes} \sum_{e=Alopias\_vulpinus}^{Torpedo\_spp.} Kg_r Kg_e$$

$r$  = arte (*anzol* e *redes* foram a primeira e última artes, respectivamente, num lote de 4 artes)

$$1. PTD_{r,e}(\%) = \frac{Kg_{r,e}}{Kg_e}$$

$$2. PTD(Kg) = \sum_{r=anzol}^{redes} \sum_{a=1986}^{2006} Kg_r Kg_a$$

As alterações no esforço de pesca durante o período de estudo também foram examinadas. Esta análise partiu de uma listagem do número de embarcações licenciadas (e respectivo peso desembarcado) por arte de pesca (ver Caixa 8, em anexo) por ano. Uma vez que não existem dados oficiais de esforço por embarcação (ex. número de anzóis por palangre), o número de embarcações (e respectivo peso desembarcado) registadas por ano e por arte foi utilizado como indicador da variação em esforço de pesca. Esta análise baseou-se em valores referentes aos anos de 1993 a 2006, já que não estão disponíveis, em formato electrónico, este tipo de dados para anos anteriores. A análise foi conduzida por espécie e será discriminada no próximo ponto.

### 2.2.1. Tratamento de dados por espécie

Uma vez identificadas e separadas as várias espécies, estas foram agrupadas em *taxa* semelhantes. Assim, *Raja* spp. (i.e. Raias sem espécie identificada), *Raja brachyura*, *Raja circularis*, *Raja clavata*, *Raja montagui* e *Raja naevus* foram analisadas individualmente mas o conjunto de dados total, designado como *Raja* sp., também foi analisado. Neste trabalho, as primeiras serão sempre designadas por *espécies* e os agrupamentos correspondentes por *taxa*.

Este princípio foi igualmente aplicado nas espécies:

- *Carcharhinus* spp. (i.e. Marrachos sem espécie identificada) e *Carcharhinus longimanus*, *C. plumbeus*, *C. falciformis* e *C. obscurus* foram

tratados individualmente e cumulativamente como o taxa *Carcharhinus* sp.;

- *Dasyatis* spp. (i.e. Uges sem espécie identificada) e *Dasyatis centroura* foram tratados individualmente e, também, cumulativamente como o taxa *Dasyatis* sp.;
- *Galeorhinus* spp. (i.e. Pernas-de-moça sem espécie identificada) e *Galeorhinus galeus* foram tratados individualmente e, também, cumulativamente como o taxa *Galeorhinus* sp.;
- *Mustelus* spp. (i.e. Cações sem espécie identificada), *Mustelus mustelus* e *Mustelus asterias* foram tratados individualmente e, também, cumulativamente como o taxa *Mustelus* sp.;
- *Scyliorhinus* spp. (i.e. Patas-roxas sem espécie identificada) e *Scyliorhinus stellaris* foram tratados individualmente e, também, cumulativamente como o taxa *Scyliorhinus* sp.;
- *Sphyrna* spp. (i.e. Martelos sem espécie identificada) e *Sphyrna zygaena* foram tratados individualmente e, também, cumulativamente como o taxa *Sphyrna* sp.

Depois deste agrupamento, tornou-se necessário recalcular os somatórios calculados anteriormente para espécies mas, desta vez, para taxa:

1. Peso total (e preço respectivo) desembarcados por taxa;
2. Peso total (e preço respectivo) desembarcados por taxa, por ano.

No cálculo dos somatórios anteriores foram usadas as seguintes equações:

$$1. PTD(Kg) = \sum_{t=Alopias\_vulpinus}^{Torpedo\_sp.} Kg_e$$

$t$  = taxa (*Alopias vulpinus* e *Torpedo* spp. foram o primeiro e último taxa, respectivamente, num lote de 33 taxa)

$$1. PTV(\text{€}) = \sum_{t=\text{Alopias\_vulpinus}}^{\text{Torpedo\_sp.}} \text{€}_e$$

$$2. PTD(\text{Kg}) = \sum_{a=1986}^{2006} \sum_{t=\text{Alopias\_vulpinus}}^{\text{Torpedo\_sp.}} \text{Kg}_a \text{Kg}_t$$

$$2. PTV(\text{€}) = \sum_{a=1986}^{2006} \sum_{t=\text{Alopias\_vulpinus}}^{\text{Torpedo\_sp.}} \text{€}_a \text{€}_t$$

$$2. PTV_{a,t}(\text{€ / Kg}) = \left( \frac{\text{€}}{\text{Kg}} \right)_{a,t}$$

### 2.2.1.1. Totais de peso e preço por ano e por porto

Os dados foram seguidamente tratados para cada espécie de acordo com os passos descritos, usando as equações descritas anteriormente. Note-se que esta fase da análise aproveitou resultados obtidos quando da análise geral dos dados, que incluiu uma divisão dos mesmos por espécie.

1. Compilação da listagem de dados da DGPA, consistindo em:

Ano – mês – porto – arte – espécie - quantidade (Kg) - preço (€)

2. Cálculo do somatório do peso total desembarcado (e preço respectivo) de cada espécie, por ano, desde 1986 até 2006, totalizando três tabelas de duas entradas cada:

1. Peso total desembarcado (Kg) de cada espécie por ano;

2. Preço do peso total desembarcado (€) de cada espécie por ano;

3. A divisão dos valores individuais da segunda tabela pelos valores correspondentes da primeira permitiu calcular uma terceira tabela com: preço médio por quilo (€ / Kg) de cada espécie por ano.
3. A análise de espécies *versus* porto disponibilizou as seguintes tabelas:
    1. Peso total desembarcado (Kg) de cada espécie por porto;
    2. A divisão de cada registo da tabela anterior por 21 (i.e. número de anos na série 1986 – 2006) disponibilizou o peso total desembarcado médio anual (Kg) de cada espécie por porto;
    3. A divisão do total desembarcado de cada espécie por porto (Kg), pelo total desembarcado de cada espécie em todos os portos (Kg) disponibilizou a percentagem de total desembarcado de cada espécie por porto.
  4. O segundo passo nesta análise (e respectivos sub-passos) foi repetido para todos os *taxa*:
    1. Peso total desembarcado (Kg) de cada *taxa* por ano;
    2. Preço do peso total desembarcado (€) de cada *taxa* por ano;
    3. A divisão dos valores individuais da segunda tabela pelos valores correspondentes da primeira permitiu calcular uma terceira tabela com: Preço médio por quilo (€ / Kg) de cada *taxa* por ano.

Note-se que os passos subsequentes na análise dizem respeito a *taxa* e não a *espécie*, por se considerar (como se verá na secção *Resultados*) que:

- Algumas espécies tinham dados insuficientes para uma análise expressiva;
- As variáveis analisadas a partir deste ponto dizem respeito a organismos com características biológicas semelhantes, pelo que o agrupamento em *taxa* é legítimo. Este ponto será retomado na *Discussão*.

### 2.2.1.2. Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo

5. Seguidamente foi efectuada regressão linear, para cada *taxa*, dos 21 pares de valores ano : total desembarcado (Kg).
6. Ao que se seguiu regressão linear, para cada *taxa*, dos 21 pares de valores ano : preço médio anual (€ / Kg).

Note-se que o cálculo das duas regressões lineares supra-citadas não foi efectuado por se assumir que a relação entre estas variáveis é linear. As regressões foram calculadas simplesmente para disponibilizarem um indicador das tendências das variáveis ao longo do tempo. O declive calculado pela regressão linear foi usado, assim, como um indicador da tendência das variáveis:

- Declive positivo: tendência para os valores (total desembarcado e preço médio anual) aumentarem ao longo do tempo;
  - Declive negativo: tendência para os valores (total desembarcado e preço médio anual) diminuírem ao longo do tempo.
7. Os declives das regressões de todos os *taxa* foram compilados numa tabela-sumário que incluiu, para cada *taxa*, os declives Kg / ano e €/Kg / ano. Para cada uma destas variáveis foram incluídos, também, os índices *n*, *r*<sup>2</sup> e *significância de F*, assumindo-se que regressões lineares com valores de *significância de F* superiores a 0,05 não são significativas. Recorde-se, contudo, que as regressões lineares não foram efectuadas para validar uma possível relação entre *ano* e *peso total desembarcado* ou *ano* e *preço médio anual*; as regressões lineares foram calculadas meramente para produzirem indicadores da tendência destas variáveis ao longo do tempo.

### 2.2.1.3. Estimação de peso total desembarcado

Após a tabulação de todos os valores calculados nos passos anteriores foram estimados valores de peso total desembarcado (Kg), por ano. A estimação do peso total desembarcado foi conduzida em termos relativos e pretendeu investigar se a variação (em percentagem) do total desembarcado do ano  $N-1$  para ano  $N$  seria análoga à variação registada no número de licenças emitidas nos anos  $N-1$  e  $N$ . Ou seja, esta análise pretendeu investigar se o padrão de pesos desembarcados foi equivalente, ou não, ao padrão seguido pelo número de licenças emitidas para embarcações.

8. Esta análise teve início com o cálculo do somatório do peso total desembarcado (Kg) por *taxa*, por arte, que assumiu um dos quatro valores: *arrasto*, *cercos*, *anzol* e *redes*.
9. A divisão dos valores anteriores, por arte, pelo total de peso desembarcado por *taxa* permitiu calcular, para cada *taxa*, a percentagem de peso total desembarcado por arte.
10. Seguidamente, foram calculados valores estimados de peso desembarcado, usando as percentagens parciais de capturas por arte como valor de ponderação ao longo do tempo. Estes valores foram ponderados com os valores de uma tabela disponibilizada pela DGPA, na qual são expressos os números de licenças atribuídas por arte (*anzol*, *arrasto*, *cercos* e *redes*) por ano. Estes dados estão disponíveis de 1993 a 2006, pelo que a estimação de valores não contemplou anos anteriores a 1993. O processo incluiu os seguintes passos:
  1. Para cada *taxa*, e para cada ano, o número de embarcações licenciadas, por arte, foi multiplicado pela percentagem que diz respeito às capturas com essa arte, de acordo com o processo exemplificado em seguida:

- i. Por exemplo, os cálculos no passo 9 revelaram que as capturas de *Alopias vulpinus* correspondem a 49,3% por anzol + 0,7% por arrasto + 0,8% por cerco + 49,3% por redes;
- ii. A tabela de licenças fornecida pela DGPA revela que, em 1993, o número de licenças, por arte, foi de 6.246 para anzol + 748 para arrasto + 422 para cerco + 8.397 para redes;
- iii. O número de licenças *corrigido* afecto a *Alopias vulpinus*, em 1993, foi, assim, estimado como  $49,3\% \times 6.246 + 0,7\% \times 748 + 0,8\% \times 422 + 49,3\% \times 8.397 = 7.222 \text{ Kg}$ ;
- iv. Este processo foi repetido para todos os anos (de 1993 a 2006) e para todos os *taxa*;
- v. A variação deste *número de licenças corrigido*, por *taxa*, foi calculada de ano para ano, percentualmente, de acordo com a seguinte fórmula simples:

$$\frac{n^{\circ} \text{ _licenças _corrigido _ano _} N}{n^{\circ} \text{ _licenças _corrigido _ano _} N - 1} - 1$$

2. O processo anterior disponibilizou uma série de valores da variação anual esperada para o peso total desembarcado por ano e por *taxa*, assumindo-se que este seria o único factor a agir sobre o peso total desembarcado. Este valor foi usado no cálculo de dois tipos de estimativa de peso total desembarcado:

- i. A estimativa com base em cada ano foi calculada, simplesmente, multiplicando o valor de peso total desembarcado observado de cada ano anterior pela variação esperada para esse ano;
- ii. A estimativa com base só no ano inicial foi calculada, simplesmente, multiplicando o valor de peso total desembarcado estimado de cada ano anterior pela variação

esperada para esse ano. O cálculo do primeiro valor estimado utilizou, naturalmente, o valor do peso total desembarcado do ano anterior observado.

11. As duas estimativas de peso calculadas no passo anterior foram comparadas com os respectivos valores observados, ano a ano, através de dois testes t de Student para amostras emparelhadas. Estes testes permitiram determinar se a variação dos desembarques, por *taxa* e por ano, foi percentual e anualmente comparável à variação no número de embarcações envolvidas na pesca do *taxa*.

#### **2.2.1.4. Estimação de preço por quilo**

O processo de estimação dos valores de preço médio anual (€), por ano, seguiu um raciocínio análogo ao aplicado na estimação de pesos totais desembarcados, com uma diferença importante:

1. Na estimação de pesos totais desembarcados foram usados os números de licenças emitidas por arte, e a variação (percentual) destas ao longo dos anos, como ponto de comparação da variação dos desembarques de ano para ano;
2. Na estimação do preço médio anual por quilo foi usada a inflação como ponto de comparação da variação do preço por quilo de ano para ano.

A estimação do preço por quilo foi, por conseguinte, também conduzida em termos relativos e pretendeu investigar se a variação (em percentagem) do preço por quilo do ano  $N-1$  para ano  $N$  seria análoga à inflação registada entre os anos  $N-1$  e  $N$ . Ou seja, esta análise pretendeu investigar se o padrão de preço por quilo foi equivalente, ou não, ao padrão seguido pela inflação.

Nesta análise usaram-se as taxas de inflação oficiais, disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Estatística<sup>8</sup>.

Os valores da taxa de inflação oficial, de 1983 a 2006, estão expressos na tabela M1. Nesta análise só foram usados os valores correspondentes aos anos 1986 – 2006.

**Tabela M1.** Taxa de inflação oficial em Portugal, de 1983 a 2006. (INE 2007)

<u>Ano</u>	<u>Inflação (%)</u>	<u>Ano</u>	<u>Inflação (%)</u>
1983	25,5%	1995	4,1%
1984	29,3%	1996	3,1%
1985	19,3%	1997	2,3%
1986	11,7%	1998	2,8%
1987	9,3%	1999	2,3%
1988	9,7%	2000	2,9%
1989	12,6%	2001	4,4%
1990	13,4%	2002	3,6%
1991	11,4%	2003	3,3%
1992	8,9%	2004	2,3%
1993	6,5%	2005	2,3%
1994	5,2%	2006	3,1%

12. Os valores da inflação foram usados no cálculo de dois tipos de estimativa de preço por quilo:

1. A estimativa com base em cada ano foi calculada, simplesmente, multiplicando o valor de preço por quilo observado de cada ano anterior pela inflação esperada para esse ano;
2. A estimativa com base só no ano inicial foi calculada, simplesmente, multiplicando o valor de preço por quilo estimado de cada ano anterior pela inflação esperada para esse ano. O cálculo do primeiro valor estimado utilizou, naturalmente, o valor do preço por quilo do ano anterior observado.

13. As duas estimativas de preço calculadas no passo anterior foram comparadas com os respectivos valores observados, ano a ano, através de dois testes t de Student para amostras emparelhadas. Estes testes

<sup>8</sup> I.N.E. 2007. Av. António José de Almeida. 1000-043 Lisboa.

permitiram determinar se a variação dos preços, por *taxa* e por ano, foi percentual e anualmente comparável à variação na inflação.

## **2.2.1.5. Análises de autocorrelação de factor min/máx (MAFA) e factor dinâmico (DFA)**

### **2.2.1.5.1. Variáveis resposta e explicativas**

Os desembarques anuais de tubarões e raias na costa Portuguesa de 1986 a 2006 foram usados nesta análise como variáveis resposta, com excepção dos *taxa Pleutrotremata* e *Oxynotus centrina*, por estarem associados a problemas de identificação já referidos anteriormente. Não foram usados, igualmente, os dados de *taxa* com abundâncias bastante reduzidas, como *Sphyrna* sp., *Squalus acanthias*, *Dasyatis* sp., *Gymnura altavela*, *Hexanchus griseus*, *Lamna nasus*, *Somniosus microcephalus*, *Centroscymnus crepidater*, *Cetorhinus maximus*, *Echinorhinus brucus*, *Etmopterus* sp. e *Heptranchias perlo*.

A análise foi dividida em dois grupos: pelágicos e demersais. O grupo de pelágicos incluiu 4 *taxa*: *Prionace glauca*, *Isurus oxyrinchus*, *Carcharhinus* sp. e *Alopias vulpinus*. O grupo de demersais incluiu 13 *taxa*: *Raja* sp., *Scyliorhinus* sp., *Centroscymnus coelolepis*, *Centrophorus squamosus*, *Centrophorus granulosus*, *Dalatias licha*, *Mustelus* sp., *Torpedo* sp., *Galeorhinus* sp., *Galeus melastomus*, *Deania calcea*, *Myliobatis aquila* e *Squatina* sp.. Os valores nulos foram eliminados, uma vez que o objectivo da análise foi determinar alterações relativas ao longo do tempo, e não abundâncias absolutas.

Foram usados dois tipos de variáveis explicativas: ambientais e relacionadas com pesca. As variáveis ambientais foram:

- Índice da Oscilação Atlântico Norte (*North Atlantic Oscillation*) de Inverno (Dezembro a Março) baseado na diferença normalizada entre a pressão ao nível

do mar de Lisboa e Stykkisholmur/Reykjavik (Islândia)<sup>9</sup>. Um índice alto significa ventos de Oeste fortes, enquanto que um índice baixo significa ventos de Oeste fracos.

- Temperatura média da superfície do mar (vulgarmente conhecida como SST, i.e. *sea surface temperature*) durante a estação fria (Novembro a Maio), recolhida da base de dados COADS<sup>10</sup> (*Comprehensive Oceanic-Atmosphere Data Set*) para a posição geográfica 38°N e 9°W, correspondente à quadrícula de mar, com 1° x 1°, directamente em frente a Lisboa e ponto central da costa continental.

As variáveis relacionadas com a pesca foram o número anual de embarcações de pesca e o número anual de licenças emitidas para as artes de arrasto, cerco, anzol e redes. Estes valores foram disponibilizados pela DGPA e são os mesmos que foram usados em fases anteriores da análise, estando disponíveis apenas de 1993 a 2006. Os valores das variáveis explicativas estão resumidos na tabela 1.

**Tabela 1.** Variáveis explicativas usadas na detecção de tendências nos desembarques de tubarões e raias em Portugal, de 1986 a 2006.

OAN – Oscilação Atlântico Norte; TSM – temperatura da superfície do mar (° C).

Ano	OAN	TSM	Embarcações	Arrasto	Cerco	Anzol	Redes
1986	0,50	15,3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
1987	-0,75	15,8	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
1988	0,72	15,8	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
1989	5,08	16,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
1990	3,96	16,3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
1991	1,03	15,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
1992	3,28	15,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
1993	2,67	15,6	6.986	748	422	6.246	8.397
1994	3,03	14,9	6.678	742	367	6.214	8.191
1995	3,96	16,2	6.364	679	402	6.037	7.692
1996	-3,78	16,4	6.207	647	417	5.849	7.458
1997	-0,17	16,2	5.942	612	399	5.526	7.161
1998	0,72	16,4	5.851	592	309	5.543	7.124
1999	1,70	15,9	5.313	603	299	5.284	6.590
2000	2,80	15,8	5.087	618	300	5.065	6.473
2001	-1,89	15,8	5.060	594	297	5.309	6.945
2002	0,76	16,0	4.857	546	284	5.276	6.806
2003	0,20	15,8	4.761	581	269	5.511	6.855
2004	-0,07	15,4	4.683	672	269	5.862	6.856
2005	0,12	15,8	4.586	669	271	6.058	6.874
2006	-1,09	16,1	4.302	658	266	6.149	6.505

<sup>9</sup> [www.cgd.ucar.edu/cas/jhurrell/indices.html](http://www.cgd.ucar.edu/cas/jhurrell/indices.html)

<sup>10</sup> [www.cdc.noaa.gov/coads/](http://www.cdc.noaa.gov/coads/)

### 2.2.1.5.2. Análise MAFA

MAFA (*min/max autocorrelation factor analysis*) (Solow 1994) é um tipo de análise de componentes principais (vulgarmente conhecida por *Principal components analysis*, PCA) em que os eixos representam uma medida de autocorrelação e disponibilizam indicações da associação entre variáveis  $Y$  e  $Y_{t+k}$ , em que  $k$  é um intervalo de tempo ( $k = 1, 2, \dots$ ). Ao contrário da PCA, na qual a maioria da variância é explicada pelo primeiro eixo, o primeiro eixo da MAFA tem a autocorrelação mais elevada. E como as tendências estão associadas ao maior grau de autocorrelação, este eixo representa a tendência principal dos dados, enquanto que outros eixos representam tendências menos importantes. A MAFA pode ser usada para calcular tendências de várias séries temporais, para estimar funções de índices e para suavizar dados (*op. cit.*).

O protocolo seguido na condução da MAFA baseou-se em Erzini (2005) e Erzini *et al.* (2005). Segundo estes autores, começa por se estabelecer um conjunto de combinações lineares ortogonais das séries de dados originais (MAFs) com suavizade decrescente e autocorrelação com intervalo de tempo = 1 (*lag 1*). O primeiro MAF é:

$$Y_1(t) = a' X(t)$$

em que  $X$  é a matriz  $n \times p$  que inclui a matriz de dados originais e  $a$  é um factor de ponderação. A matriz de covariância das séries de dados originais é:

$$C = \frac{X'X}{n}$$

e a matriz das primeiras diferenças é:

$$V = \frac{D'D}{n-1}$$

em que  $D$  é a matriz  $(n - 1) \times p$  cujas colunas contêm as primeiras diferenças das séries de dados originais. De forma a maximizar a autocorrelação *lag 1*, o factor de ponderação  $a$  deve ser proporcional ao vector Eigen da matriz  $C^{-1}V$ , que corresponde ao valor Eigen mais baixo de  $C^{-1}V$  e que é:

$$\frac{a'Va}{a'Ca} = 2(1-r_1)$$

em que  $r$  é a autocorrelação *lag 1* de  $Y_1(t)$ .

O processo de cálculo inclui a estimação de factores de ponderação (*loadings*) que podem ser usados para determinar a relação de cada variável resposta aos vários eixos MAFA. As correlações canónicas, ou correlações cruzadas entre eixos MAFA e séries temporais de desembarques, também podem ser calculadas com o mesmo objectivo. Também podem ser estimadas correlações cruzadas entre eixos MAFA e variáveis explicativas, permitindo a identificação de relações significativas entre tendências e variáveis explicativas.

Nesta análise usou-se o pacote de software Brodgar<sup>11</sup> e os dados foram standardizados por normalização.

### 2.2.1.5.3. Análise DFA

A análise de factor dinâmico (*dynamic factor analysis*, DFA) é uma técnica de redução de dimensões que pode ser aplicada em séries de dados não-estacionárias e curtas (15 – 25 anos) para estimação de padrões comuns a partir da influência de variáveis explicativas (Zuur *et al.* 2003a, 2003b; Zuur e Pierce 2004). A DFA pode ser usada para identificar tendências comuns subjacentes em séries de dados temporais multivariadas, avaliar interacções

---

<sup>11</sup> [www.brodgar.com](http://www.brodgar.com)

entre variáveis resposta e determinar os efeitos das variáveis explicativas (Zuur *et al.* 2003a).

Na DFA,  $N$  séries de dados temporais são modeladas como uma função linear de tendências comuns, um parâmetro constante, uma ou mais variáveis explicativas e ruído (Zuur *et al.* 2003a, 2003b; Zuur e Pierce 2004). De acordo com Zuur *et al.* (2003b), a formulação matemática do modelo com  $M$  tendências comuns é:

$$y_{it} = z_{i1}\alpha_{1t} + z_{i2}\alpha_{2t} + \dots + z_{iM}\alpha_{Mt} + e_{it}$$

em que  $y_{it}$  representa o valor da série temporal  $i$  no tempo  $t$ ,  $\alpha_{1t}$  a  $\alpha_{Mt}$  são as tendências comuns,  $z_{i1}$  a  $z_{iM}$  são os factores de peso e  $e_{1t}$  a  $e_{it}$  são as componentes de ruído. Os  $N$  modelos lineares do tipo supra-mencionado podem ser representados em forma de matriz como:

$$y_t = Z\alpha_t + e_t$$

em que os valores de  $N$  séries temporais estão no vector  $y_t$ ,  $\alpha_t$  é o vector contendo  $M$  tendências comuns e  $e_t$  consiste nos termos de erro com distribuições normais (com média 0 e matriz de covariância  $R$ ).  $Z$  é uma matriz  $N \times M$  que contém os factores de ponderação. As tendências no tempo  $t$  são modeladas como uma função das tendências no tempo  $t - 1$  mais um termo de erro:

$$\alpha_t = \alpha_{t-1} + f_t$$

em que  $f_t$  tem distribuição normal com média 0 e a matriz de covariância diagonal  $Q$ . Um parâmetro constante  $c$  de dimensão  $N \times 1$  é incluído para permitir à combinação linear de tendências moverem-se para cima ou para baixo:

$$y_t = Z\alpha_t + c + e_t$$

Também podem ser incluídas variáveis explicativas:

$$y_t = Z\alpha_t + c + Dx_t + e_t$$

em que  $x_t$  é o vector contendo as variáveis explicativas  $L$  no tempo  $t$  e  $D$  é uma matriz  $N \times L$  contendo os coeficientes de regressão.

Detalhes adicionais sobre o modelo estatístico estão disponíveis em Zuur *et al.* (2003a) mas pode adiantar-se que a essência deste método reside na comparação dos factores de ponderação), que permite extraírem-se inferências quanto à importância de determinadas tendências, que representam padrões comuns subjacentes ao longo do tempo, de acordo com variáveis resposta ou agrupamentos destas. DFA foi conduzida para as 17 séries temporais de desembarques utilizadas na MAFA, igualmente agrupadas em “pelágicos” e “demersais” e com o mesmo conjunto de variáveis explicativas (Tab. 1).

O ajuste dos modelos DFA também foi desenvolvido com o software Brodgar, e os dados também foram standardizados por normalização, ensaiando-se as seguintes vertentes:

1. Modelo com uma tendência e sem variáveis explicativas + ruído
2. Modelo com uma tendência e com uma variável explicativa + ruído
3. Modelo com duas tendências e com uma variável explicativa + ruído
4. Modelo com três tendências e com uma variável explicativa + ruído

A utilização das séries de dados relativas a *taxa* pelágicos não incluiu o ajuste do modelo com três tendências por se considerar que um lote de apenas quatro *taxa* não apresentaria variabilidade suficiente para justificar a busca por três padrões.

Os modelos foram ajustados com uma matriz de covariância diagonal e com uma matriz simétrica positiva-definitiva de covariância. O número elevado de

variáveis resposta, no caso dos *taxa demersais*, impediu os cálculos com uma matriz simétrica.

Os vários ajustes de modelos foram comparados com o critério de informação de Akaike (*Akaike's information criterion*, AIC), à semelhança de Erzini (2005) e Zuur *et al.* (2003b). O AIC é uma função da robustez do ajuste do modelo e número de parâmetros, correspondendo o melhor ajuste ao valor de AIC mais baixo.

### **2.3. Verificação de dados**

Os dados foram verificados na sua generalidade confrontando o mapa descrito no final do ponto 2.2.1.1. com a realidade. Na prática, vários portos de pesca foram visitados e os desembarques observados foram comparados com os desembarques esperados. A maioria das visitas aos portos foi efectuada no âmbito do programa de amostragem da APECE ([www.apece.pt](http://www.apece.pt)), desenvolvido por Queiroz (2004). As visitas estão discriminadas na tabela A.6, em anexo. Para além destas, foram efectuadas múltiplas visitas, por parte do autor, a variados portos, particularmente Sesimbra, Peniche e Olhão.

Durante as visitas às lotas foram amostrados 1.413 tubarões, a maioria dos quais pertencendo às espécies *Centroscymnus coelolepis* (n = 336), *Centrophorus squamosus* (n = 390), *Prionace glauca* (n = 488) e *Isurus oxyrinchus* (n = 174) (*op. cit.*).

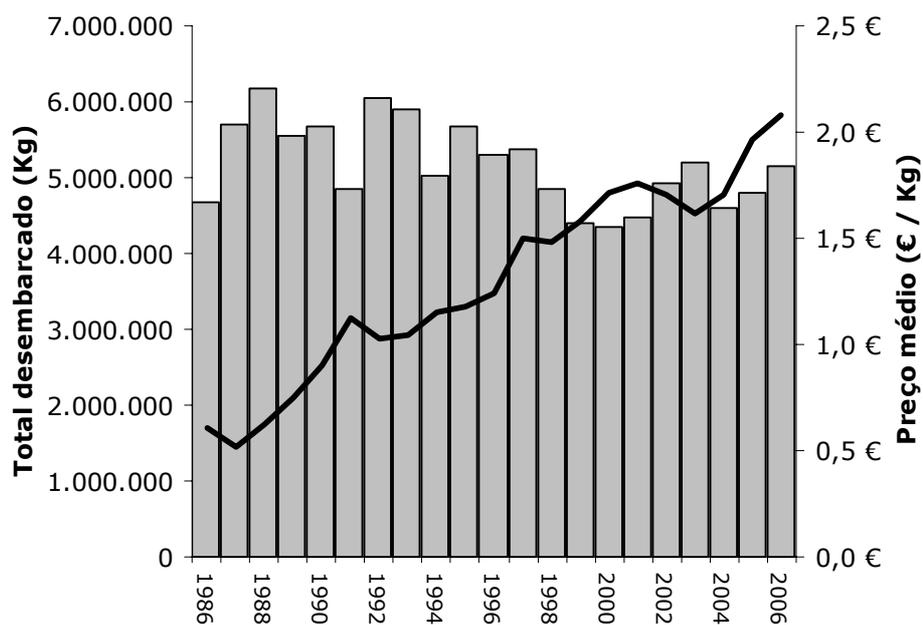
## **3. Resultados**

### **3.1. Recolha de dados**

Os dados utilizados nesta análise foram fornecidos no início de 2007 na forma de um único ficheiro, extraído da base de dados geral da DGP. A folha de cálculo que serviu de base à análise possuía 7 colunas (i.e. ano – mês – porto – arte – espécie - quantidade (Kg) - preço (€)) e 55.339 registos.

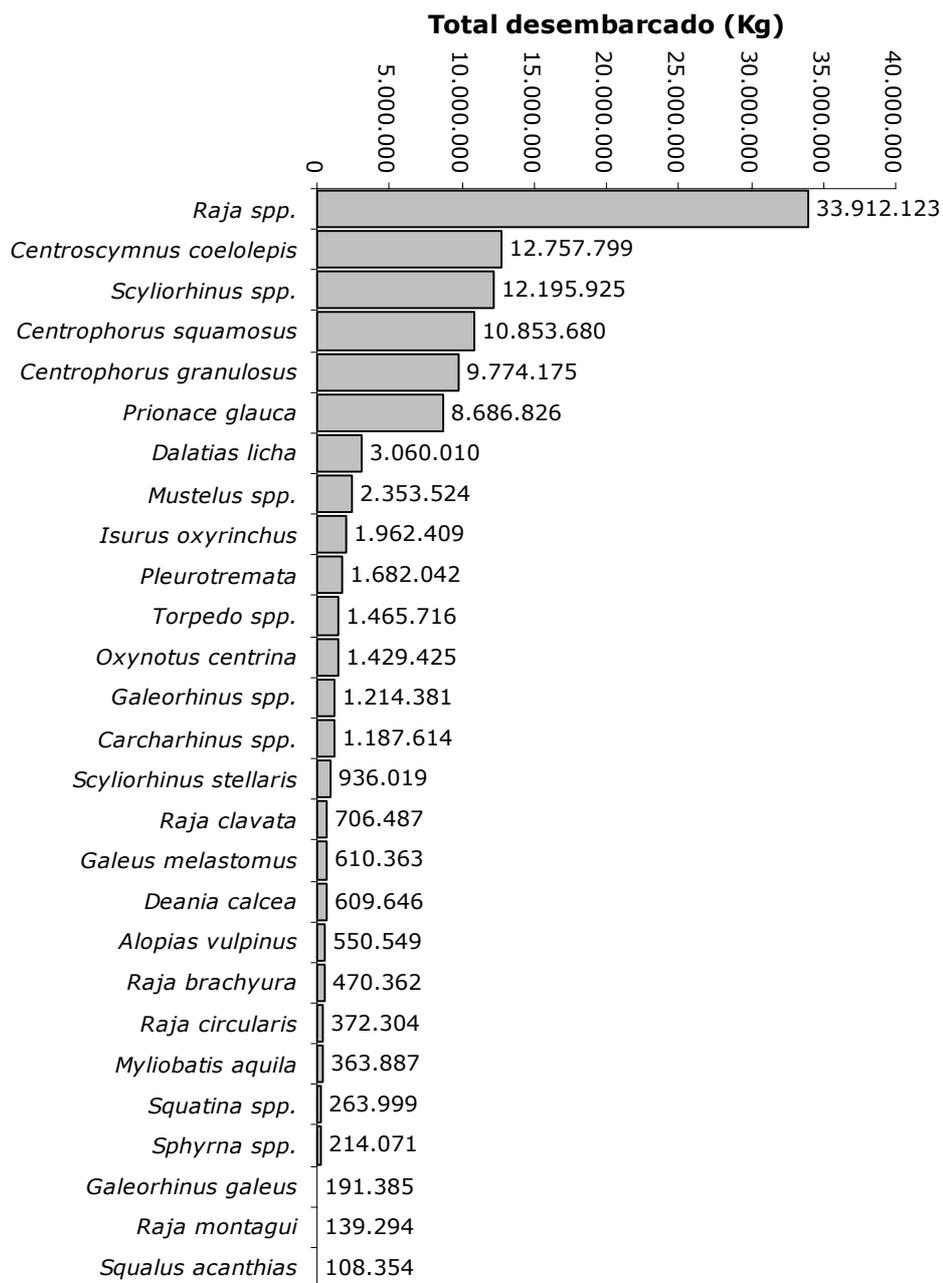
### **3.2. Tratamento geral de dados**

O tratamento inicial da globalidade dos dados de 1986 a 2006 permitiu calcular um total de 108.670.527 Kg desembarcados, correspondendo a 138.127.846 €. Isto corresponde a desembarques médios de 5.174.787 Kg por ano ( $n = 21$ , desvio padrão = 549.681 Kg). A análise por ano está representada na figura 1, onde é possível identificar uma tendência dos desembarques genericamente descendente, particularmente desde 1988 (máximo = 6.165 ton) e uma tendência do preço genericamente ascendente. Os desembarques permaneceram inferiores a 5.000 ton desde 1998. Os dados individuais poderão ser consultados na tabela A.1, em anexo.



**Figura 1.** Total, por ano, de elasmobrânquios desembarcados (barras) e preço médio anual por quilo (linha) em Portugal de 1986 a 2006.

A análise por espécie está representada na figura 2a e permitiu identificar 49 espécies. Os dados individuais poderão ser consultados na tabela A.2a, em anexo.



**Figura 2a.** Total, por espécie, de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006.

Apenas as espécies com desembarques superiores a 100.000 Kg estão representadas.

As dez espécies mais desembarcadas foram *Raja spp.*, *Centroscymnus coelolepis*, *Scyliorhinus spp.*, *Centrophorus squamosus*, *Centrophorus granulosus*, *Prionace glauca*, *Dalatias licha*, *Mustelus spp.*, *Isurus oxyrinchus* e *Pleurotremata* (Fig. 2a). Estes grupos totalizaram 97.239 ton, i.e. 89,5% e 91,0%, das capturas em peso e preço, respectivamente.

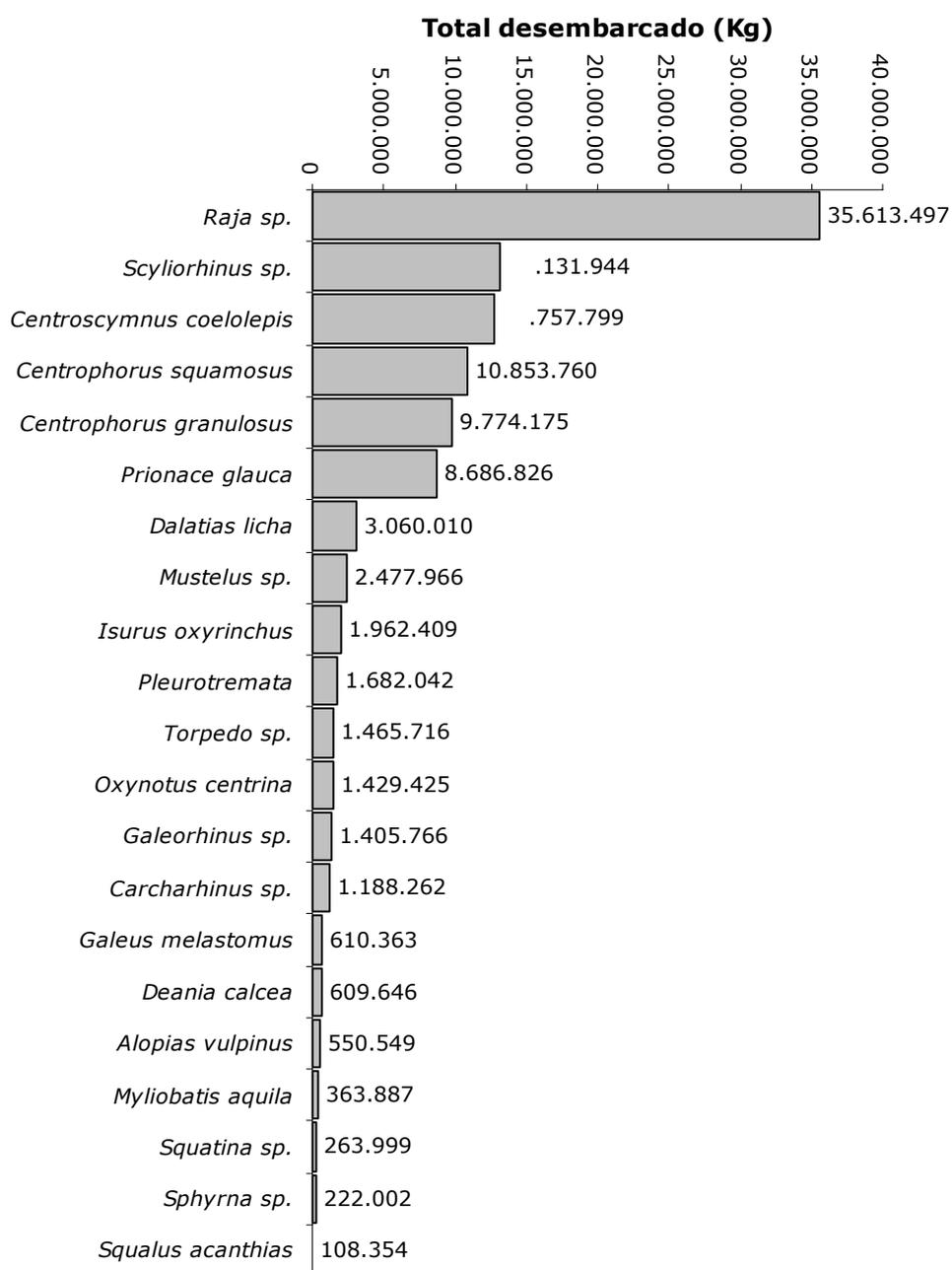
Estes resultados devem ser examinados com alguma prudência, já que as espécies, nas lotas, são ainda identificadas pelo seu nome vulgar e estes variam regionalmente. A experiência revelou que os pescadores e funcionários das lotas são bastante rigorosos na identificação das espécies de elasmobrânquios. Contudo, dois *taxa* destacaram-se pelo facto de serem registados de uma forma não apropriada, por razões de terminologia.

O primeiro foi *Pleurotremata*, um termo taxonómico que indica, genericamente, “tubarões”, e que está associado a 1.682 ton desembarcadas (i.e. 1,5%). O termo “tubarão” é, assim, adoptado pelos colaboradores da Docapesca sempre que a espécie não é conhecida. Este grupo não foi, por isso, merecedor de análise.

O segundo grupo foi *Oxynotus centrina*, correspondente a 1.429 ton (i.e. 1,3% dos desembarques). O nome comum desta espécie é “Peixe-porco”, que é partilhado com o teleóstéo *Balistes carolinensis*. Os dados desta espécie foram, por isso, considerados como pouco credíveis e também não foram objecto de análise.

Durante o período em estudo foram desembarcadas 100 ton e 38 ton de óleo e fígados de elasmobrânquios, respectivamente. Estes valores estão incluídos no total de 108.671 ton e foram analisados.

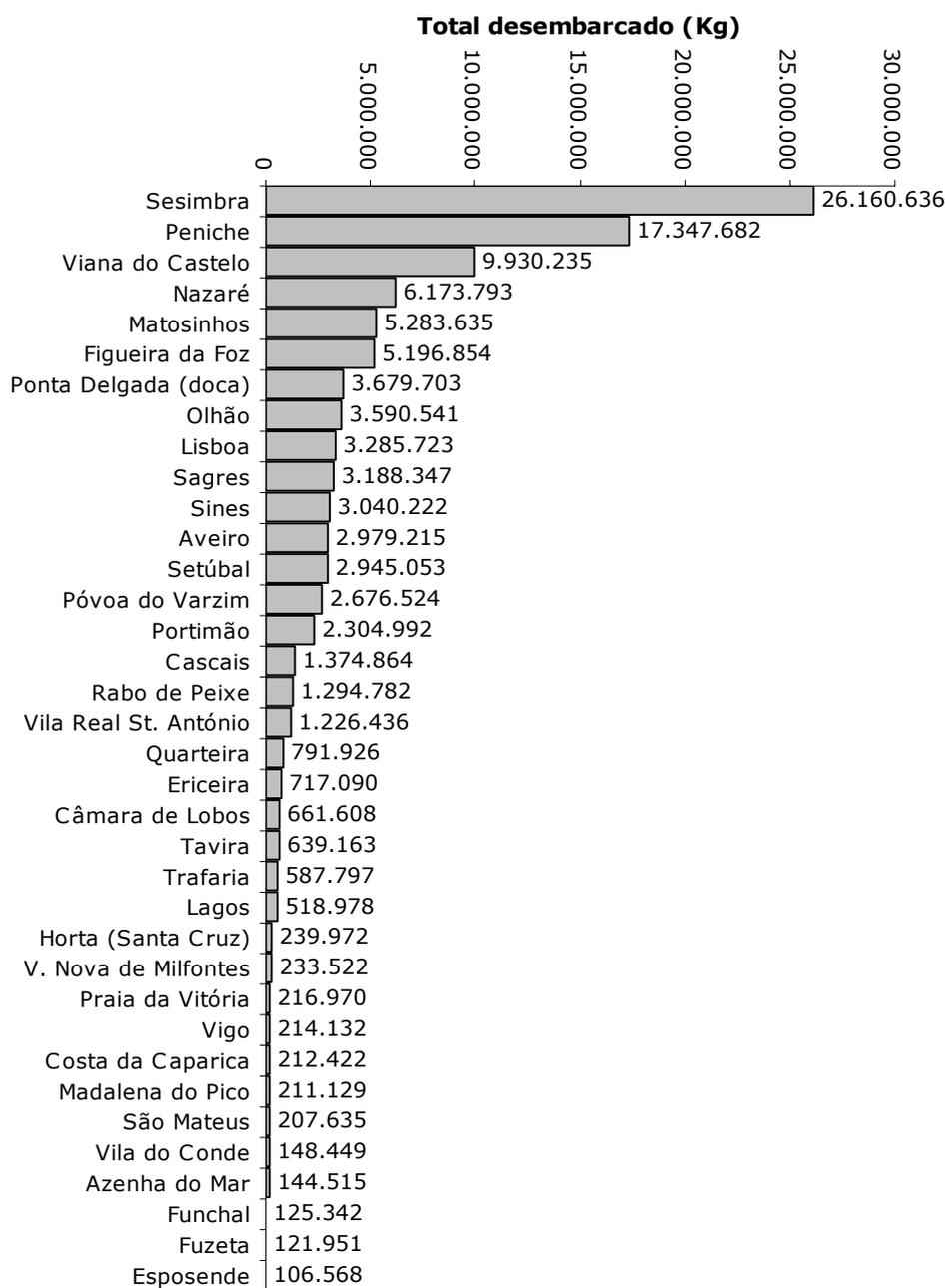
A análise por *taxa* (i.e. espécies do mesmo género que foram agrupadas) está representada na figura 2b e permitiu identificar 33 *taxa*. Os dados individuais poderão ser consultados na tabela A.2b, em anexo. Note-se que as espécies *Centrophorus squamosus* (Lixa) e *C. granulatus* (Barroso) são clara e facilmente distinguidas pelos pescadores e funcionários da Docapesca, pelo que a sua análise foi sempre diferenciada.



**Figura 2b.** Total, por taxa, de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006.

Apenas os taxa com desembarques superiores a 100.000 Kg estão representados.

A análise por porto está representada na figura 3 e permitiu identificar 115 portos de desembarque. Os dados individuais são expressos na tabela A.3, em anexo.



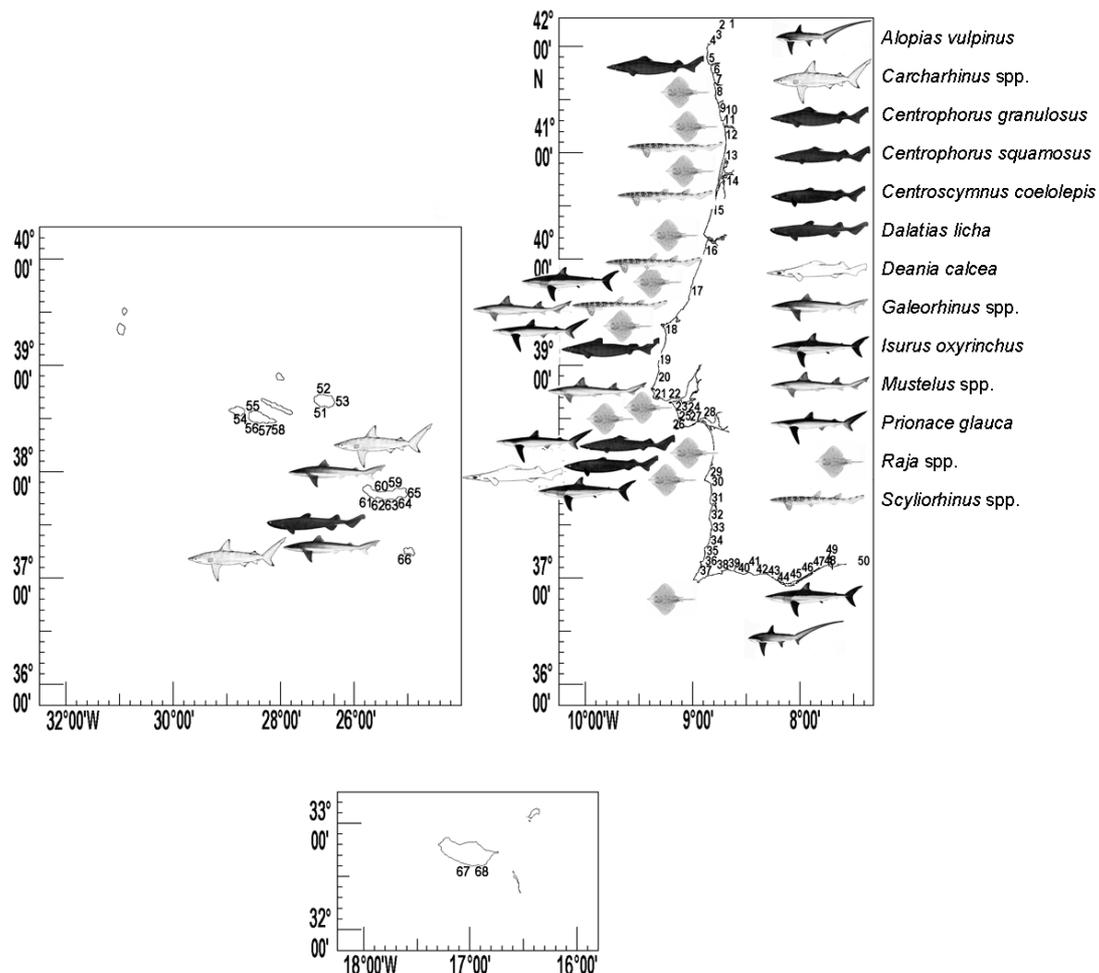
**Figura 3.** Total, por porto, de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006. Apenas os portos com desembarques superiores a 100.000 Kg estão representados.

Os dez portos com maiores desembarques foram Sesimbra, Peniche, Viana do Castelo, Nazaré, Matosinhos, Figueira da Foz, Ponta Delgada, Olhão, Lisboa, Sagres (Fig. 3) e os respectivos desembarques acumulados corresponderam a 83.837 ton, i.e. 77,1% e 75,7% do total em peso e preço, respectivamente.

O cruzamento dos dados anteriores permitiu calcular os seguintes somatórios:

1. Peso total (e preço respectivo) desembarcados por espécie, por ano (representado nas tabelas A.4a, A.4b e A.4c, em anexo);
2. Peso total (e preço respectivo) desembarcados por espécie, por porto, em quilogramas e percentagem (representado nas tabelas A.5a, A.5b e A.5c, em anexo).

A percentagem diz respeito ao total desembarcado de cada espécie num porto específico, relativamente ao total desembarcado dessa espécie em todos os portos (durante a totalidade do período amostrado). Os dados correspondentes a desembarques superior a um valor médio anual de 50 ton foram ilustrados graficamente num mapa da costa Portuguesa Continental permitindo observar a localização dos portos onde ocorrem os desembarques das várias espécies (Fig. 4).



**Figura 4.** Representação esquemática da distribuição de desembarques de elasmobrânquios em portos portugueses entre 1986 e 2006.

Estão representadas todas as ocasiões em que os desembarques médios anuais da espécie ultrapassaram 50 ton de total desembarcado num porto. Os seguintes *taxa* constituíram exceção a esta regra, sendo representados apesar de o valor médio anual dos seus desembarques ser inferior a 50 ton num porto: *Mustelus* sp. em Lisboa, com 38 ton; *Isurus oxyrinchus* em Sesimbra, Peniche e Olhão, com 36, 30 e 11 ton, respectivamente; *Galeorhinus* sp. em Ponta Delgada e Rabo de Peixe, com 13 e 21 ton, respectivamente; *Carcharhinus* sp. em Rabo de Peixe, com 18 ton; *Alopias vulpinus* em Olhão, com 12 ton.

Algumas espécies foram desembarcadas ao longo de toda a costa Portuguesa (como se pode verificar nas tabelas A.5a a A.5c, em anexo), tais como *Raja* spp., *Scyliorhinus* spp., *Torpedo* spp., *Isurus oxyrinchus*, *Galeus melastomus*, *Dasyatidae*, *Hexanchus griseus*, *Lamna nasus*, *Cetorhinus maximus*, *Echinorhinus brucus* e *Etmopterus* spp. Outras espécies foram desembarcadas predominantemente em regiões específicas.

O tratamento dos dados por tipo de arte de pesca incluiu a análise dos desembarques correspondentes às seguintes 6 categorias de desembarques: anzol, armadilhas, arrasto, cerco, redes e outras. O total de peso

desembarcado por espécie, por arte, está representado na tabela 2. Os resultados nas categorias “armadilhas” e “outras” foram nulos nas espécies consideradas.

**Tabela 2.** Peso total de elasmobrânquios desembarcados (Kg e %) por ano em Portugal, por arte de pesca, de 1986 a 2006.

Taxa	Desembarques (Kg)					Desembarques (%)				
	Anzol	Arrasto	Cerco	Redes	Total	Anzol	Arrasto	Cerco	Redes	Total
<i>Raja</i> sp.	1.369.692	8.115.213	104.435	26.024.156	35.613.497	3,85%	22,79%	0,29%	73,07%	100,0%
<i>Scyliorhinus</i> sp.	291.363	7.276.720	27.959	5.535.902	13.131.944	2,22%	55,41%	0,21%	42,16%	100,0%
<i>Centroscymnus coelolepis</i>	11.476.164	5.620	885	1.275.129	12.757.799	89,95%	0,04%	0,01%	9,99%	100,0%
<i>Centrophorus squamosus</i>	9.753.128	3.070	13.881	1.083.681	10.853.760	89,86%	0,03%	0,13%	9,98%	100,0%
<i>Centrophorus granulosus</i>	969.823	67.497	8.453	8.728.403	9.774.175	9,92%	0,69%	0,09%	89,30%	100,0%
<i>Prionace glauca</i>	6.397.356	52.078	104.940	2.132.452	8.686.826	73,64%	0,60%	1,21%	24,55%	100,0%
<i>Dalatias licha</i>	277.274	285.969	1.298	2.495.468	3.060.010	9,06%	9,35%	0,04%	81,55%	100,0%
<i>Mustelus</i> sp.	572.359	185.091	3.439	1.717.077	2.477.966	23,10%	7,47%	0,14%	69,29%	100,0%
<i>Isurus oxyrinchus</i>	1.854.618	2.182	7.998	97.611	1.962.409	94,51%	0,11%	0,41%	4,97%	100,0%
<i>Pleurotremata</i>	818.437	44.244	925	818.437	1.682.042	48,66%	2,63%	0,06%	48,66%	100,0%
<i>Torpedo</i> sp.	68.021	97.791	7.498	1.292.406	1.465.716	4,64%	6,67%	0,51%	88,18%	100,0%
<i>Oxynotus centrina</i>	421.636	140.186	445.967	421.636	1.429.425	29,50%	9,81%	31,20%	29,50%	100,0%
<i>Galeorhinus</i> sp.	702.883	0	0	702.883	1.405.766	50,00%	0,00%	0,00%	50,00%	100,0%
<i>Carcharhinus</i> sp.	712.946	18	0	475.298	1.188.262	60,00%	0,00%	0,00%	40,00%	100,0%
<i>Galeus melastomus</i>	0	88.309	3.545	518.509	610.363	0,00%	14,47%	0,58%	84,95%	100,0%
<i>Deania calcea</i>	301.385	6.876	0	301.385	609.646	49,44%	1,13%	0,00%	49,44%	100,0%
<i>Alopias vulpinus</i>	271.208	3.635	4.498	271.208	550.549	49,26%	0,66%	0,82%	49,26%	100,0%
<i>Myliobatis aquila</i>	14.434	50.053	25.161	274.239	363.887	3,97%	13,76%	6,91%	75,36%	100,0%
<i>Squatina</i> sp.	12.764	6.461	2.255	242.519	263.999	4,83%	2,45%	0,85%	91,86%	100,0%
<i>Sphyrna</i> sp.	110.193	207	1.408	110.193	222.002	49,64%	0,09%	0,63%	49,64%	100,0%
<i>Squalus acanthias</i>	46.874	14.569	37	46.874	108.354	43,26%	13,45%	0,03%	43,26%	100,0%
Óleos	49.900	0	0	49.900	99.800	50,00%	0,00%	0,00%	50,00%	100,0%
<i>Dasyatis</i> sp.	2.488	9.981	22.021	47.280	81.770	3,04%	12,21%	26,93%	57,82%	100,0%
<i>Gymnura altavela</i>	2.350	19.906	291	44.655	67.202	3,50%	29,62%	0,43%	66,45%	100,0%
<i>Hexanchus griseus</i>	20.565	18.446	1.175	20.565	60.751	33,85%	30,36%	1,93%	33,85%	100,0%
<i>Lamna nasus</i>	33.054	2.007	1.106	1.740	37.906	87,20%	5,29%	2,92%	4,59%	100,0%
<i>Figados</i>	18.907	0	0	18.907	37.813	50,00%	0,00%	0,00%	50,00%	100,0%
<i>Somniosus microcephalus</i>	11.237	892	128	11.237	23.495	47,83%	3,80%	0,54%	47,83%	100,0%
<i>Centroscymnus crepidater</i>	15.482	2.897	0	1.720	20.098	77,03%	14,41%	0,00%	8,56%	100,0%
<i>Cetorhinus maximus</i>	6.214	1.017	0	6.214	13.444	46,22%	7,57%	0,00%	46,22%	100,0%
<i>Echinorhinus brucus</i>	3.243	505	18	3.243	7.010	46,27%	7,21%	0,25%	46,27%	100,0%
<i>Etmopterus</i> spp.	0	441	0	2.067	2.508	0,00%	17,59%	0,00%	82,41%	100,0%
<i>Heptranchias perlo</i>	167	0	0	167	334	50,00%	0,00%	0,00%	50,00%	100,0%
<b>Total</b>	<b>36.606.166</b>	<b>16.501.880</b>	<b>789.321</b>	<b>54.773.160</b>	<b>108.670.527</b>					

Os resultados demonstram, como seria de esperar, percentagens correspondentes a *anzol* bastante elevadas para as espécies pelágicas que são captura acessória do palangre de superfície (dirigido a Espadarte, *Xiphias gladius*), como *Prionace glauca* e *Isurus oxyrinchus*, e para as espécies bentónicas que são captura acessória do palangre de profundidade

(dirigido a Peixe-espada preto, *Aphanopus carbo*), como *Centrophorus squamosus* e *Centroscymnus* sp..

Os desembarques das espécies bentónicas *Centrophorus granulosus* e *Dalatias licha* são maioritariamente correspondentes a capturas com *redes*, já que estas espécies assim eram capturadas em Marrocos e Açores, respectivamente. Estes aspectos serão retormados com maior detalhe durante a apresentação de resultados por espécie.

A análise de desembarques por arte, e por ano, está sumarizada na tabela 3. Note-se que esta análise incidiu sobre todas as espécies desembarcadas em Portugal, e não apenas nas espécies de elasmobrânquios. As artes *anzol* e *redes* estão incluídas na categoria *polivalente*.

**Tabela 3.** Peso total de todas as espécies (elasmobrânquios e não-elasmobrânquios) desembarcadas por arte, e por ano (Kg), em Portugal de 1986 a 2006.

Ano	Desembarques (Kg)			Total
	Arrasto	Cerco	Polivalente	
1986	36.108.724	124.660.187	63.083.748	<b>223.852.659</b>
1987	43.038.247	106.847.428	65.835.984	<b>215.721.659</b>
1988	36.611.022	115.300.089	66.620.103	<b>218.531.214</b>
1989	35.797.949	106.904.482	66.599.019	<b>209.301.450</b>
1990	34.946.059	111.925.596	64.996.673	<b>211.868.328</b>
1991	33.622.250	104.531.920	69.095.348	<b>207.249.518</b>
1992	30.525.424	95.282.746	111.062.819	<b>236.870.988</b>
1993	28.409.201	94.096.984	104.036.432	<b>226.542.617</b>
1994	20.595.897	96.272.777	89.181.283	<b>206.049.957</b>
1995	24.569.947	95.667.662	90.876.572	<b>211.114.180</b>
1996	24.938.174	92.175.548	86.067.598	<b>203.181.321</b>
1997	24.911.974	85.633.682	72.783.541	<b>183.329.198</b>
1998	24.577.843	96.128.936	68.812.574	<b>189.519.353</b>
1999	18.409.402	90.776.079	61.172.871	<b>170.358.352</b>
2000	20.897.415	76.591.731	54.632.291	<b>152.121.437</b>
2001	20.434.344	74.313.674	51.334.091	<b>146.082.109</b>
2002	19.381.066	73.402.519	55.460.591	<b>148.244.176</b>
2003	19.266.009	64.134.140	68.176.334	<b>151.576.483</b>
2004	21.742.645	60.761.129	69.992.236	<b>152.496.010</b>
2005	21.681.040	54.113.213	69.785.505	<b>145.579.758</b>
2006	19.709.893	50.959.627	70.875.807	<b>141.545.327</b>
<b>Sub-Total</b>	<b>560.174.525</b>	<b>1.870.480.148</b>	<b>1.520.481.419</b>	<b>3.951.136.092</b>
<b>Percentagem 2006 vs. 1986 por arte</b>	54,6%	40,9%	112,4%	

O peso total desembarcado de todas as espécies, em Portugal, de 1986 a 2006 foi de 3.951.136.092 Kg. Durante o mesmo período os desembarques de elasmobrânquios corresponderam a 108.670.527 Kg, ou seja, 2,75% do total.

A análise do número de licenças por arte, por ano, está representada na tabela 4.

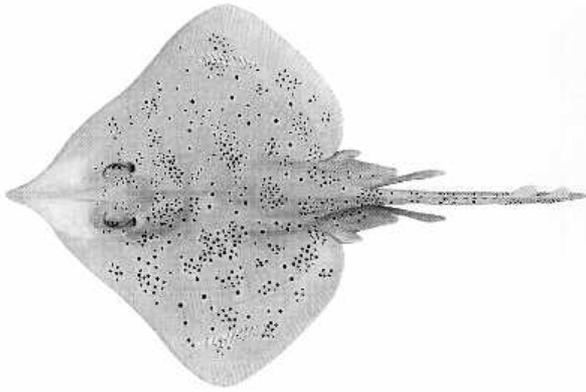
**Tabela 4.** Número de licenças de pesca atribuídas por arte, por ano, em Portugal de 1986 a 2006. (DGPA 2007<sup>4</sup>)

Ano	Número de licenças						Total
	Anzol	Armadilhas	Arrasto	Cerco	Redes	Outras	
1993	6.246	3.161	748	422	8.397	716	<b>19.690</b>
1994	6.214	3.115	742	367	8.191	723	<b>19.352</b>
1995	6.037	3.073	679	402	7.692	708	<b>18.591</b>
1996	5.849	3.171	647	417	7.458	693	<b>18.235</b>
1997	5.526	3.078	612	399	7.161	669	<b>17.445</b>
1998	5.543	3.090	592	309	7.124	739	<b>17.397</b>
1999	5.284	2.872	603	299	6.590	711	<b>16.359</b>
2000	5.065	2.683	618	300	6.473	696	<b>15.835</b>
2001	5.309	2.605	594	297	6.945	710	<b>16.460</b>
2002	5.276	2.513	546	284	6.806	697	<b>16.122</b>
2003	5.511	2.545	581	269	6.855	712	<b>16.473</b>
2004	5.862	2.668	672	269	6.856	741	<b>17.068</b>
2005	6.058	2.704	669	271	6.874	745	<b>17.321</b>
2006	6.149	2.610	658	266	6.505	749	<b>16.937</b>

### 3.2.1. Tratamento de dados por espécie

Os dados das várias espécies foram tratados segundo a cadeia descrita na secção *materiais e métodos*. Estes resultados são descritos, em seguida, por ordem decrescente de total desembarcado. As ilustrações das várias espécies foram retiradas de Whitehead *et al.* (1984).

### 3.2.1.a. *Raja* sp. - Raias



A maioria das raias desembarcadas em Portugal são referenciadas apenas como “Raia” (i.e. *Raja* spp.), apesar de existirem dezasseis espécies neste género listadas como existentes em águas Portuguesas, segundo Sanches

(1986a) (Caixa 6b, em anexo). Nas Docapescas, apenas as Raias Lenga (*Raja clavata*, Linnaeus 1758), Pontuada (*Raja brachyura*, Lafont 1873), de S. Pedro (*Raja circularis*, Couch 1838), Manchada (*Raja montagui*, Fowler 1910) e de Dois Olhos (*Raja naevus*, Müller e Henle 1841) são identificadas como tal, embora correspondam apenas a 1,98%, 1,32%, 1,05%, 0,39% e 0,04%, respectivamente, do total das capturas de Raias (Tab. A.2a, em anexo).

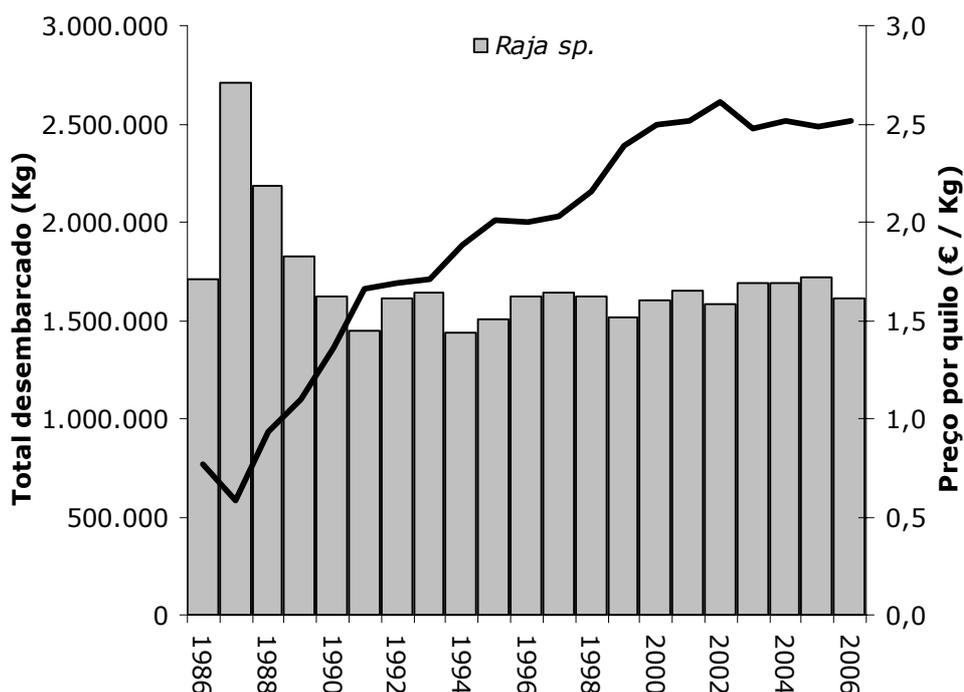
Machado *et al.* (2004) desenvolveram um programa de amostragem em lotas em que, durante 2001 e nos portos de Matosinhos e Peniche, *Raja brachyura* e *Raja clavata* foram as espécies mais frequentes, representando 44 e 23% dos indivíduos amostrados em Peniche (respectivamente) e 18 e 37% dos indivíduos amostrados em Matosinhos (respectivamente). Os mesmos autores referem que *Raja miraletus* foi a espécie menos frequente nos portos amostrados.

Note-se que o estudo destes autores tem incluído recomendações às DGPA e Docapescas, no sentido de incentivarem os seus colaboradores a identificarem as Raias desembarcadas. Os frutos destas recomendações já se tornaram evidentes, uma vez que os desembarques das espécies atrás referidas dizem respeito a, apenas, os últimos 4 anos deste estudo.

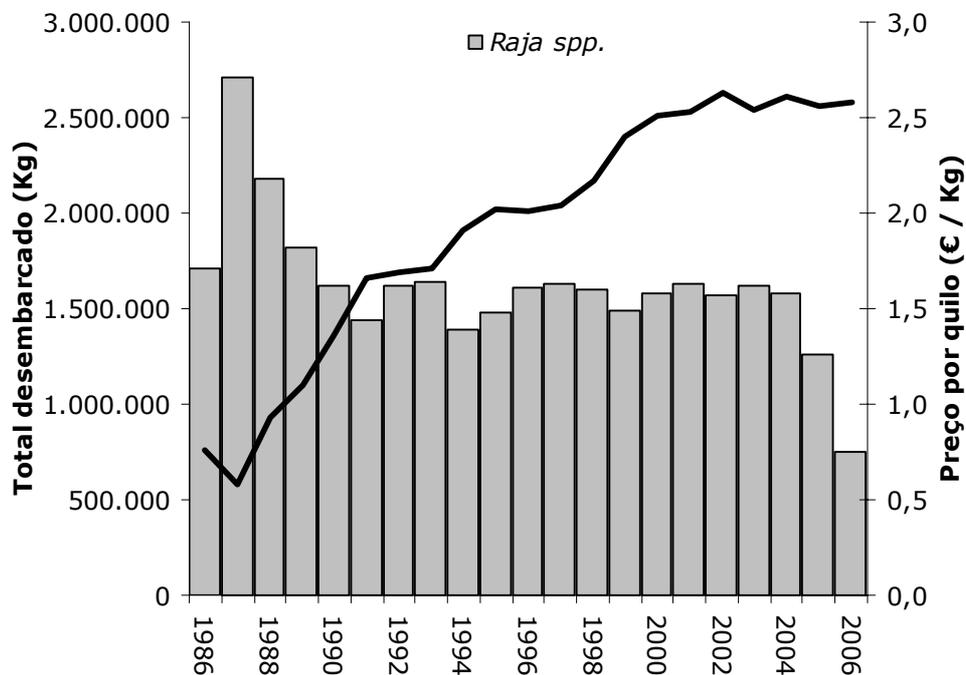
A diferenciação dos desembarques nas espécies já se tornou tão expressiva que os gráficos de *Raja* spp. revelam, em 2005 e 2006, uma forte diminuição (Fig. 5b). Essa diminuição não se deve a uma diminuição na abundância destes indivíduos, mas sim à remoção de espécies do total, que têm vindo a subir nos seus resultados parciais, como se poderá apreciar nas figuras 5c a 5g.

Esta distinção já era rotineira com *Raja clavata* desde 2002 (Fig. 5c) e com *Raja circularis* desde 1994 (Fig. 5e). É particularmente grato verificar que a identificação destes indivíduos se estende, cada vez mais, a outras espécies, cabendo o mérito desta modificação aos esforços conjuntos do IPIMAR, DGPA e Docapescas envolvidas.

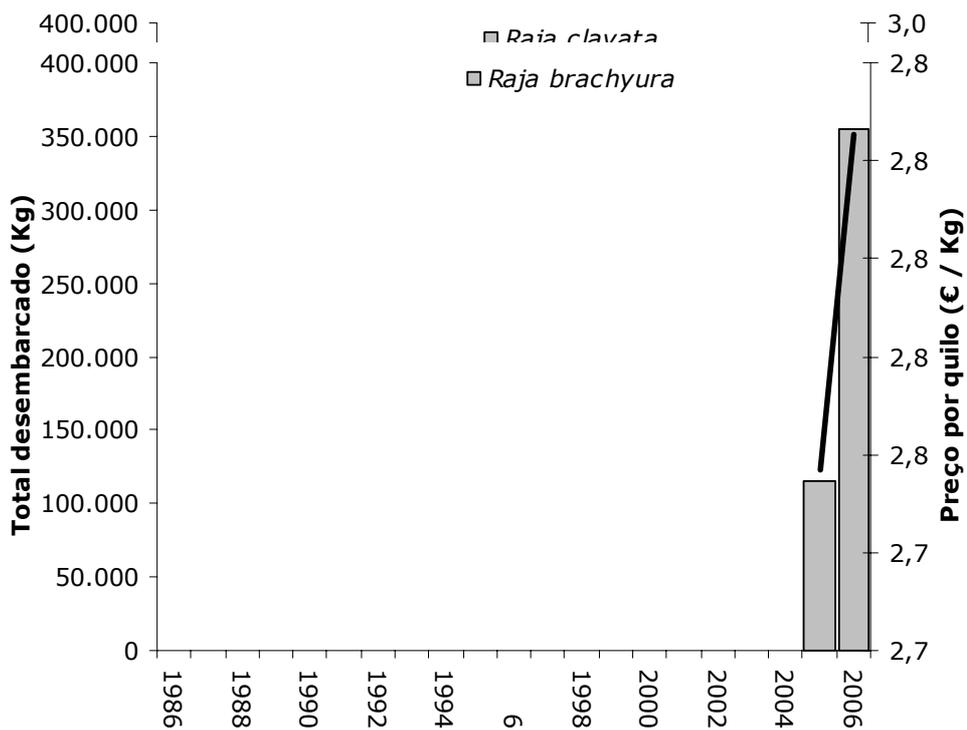
O já referido programa de amostragem da APECE pretende alargar este tipo de estudo a mais portos de pesca e a um maior intervalo de tempo, desta forma permitindo uma estimação mais informada da composição do *taxa Raja* spp.. Acresce o facto de que Rosa (2002) também estudou a idade e crescimento de *Raja clavata* no Arquipélago dos Açores. Os desembarques anuais de *Raja* sp. entre 1986 e 2006 estão representados nas figuras 5a a 5g.



**Figura 5a.** Desembarques anuais de *Raja sp.* (barras) e preço médio anual por quilo (linha), em Portugal, entre 1986 e 2006. Estes valores dizem respeito aos desembarques de todas as espécies do género *Raja*.

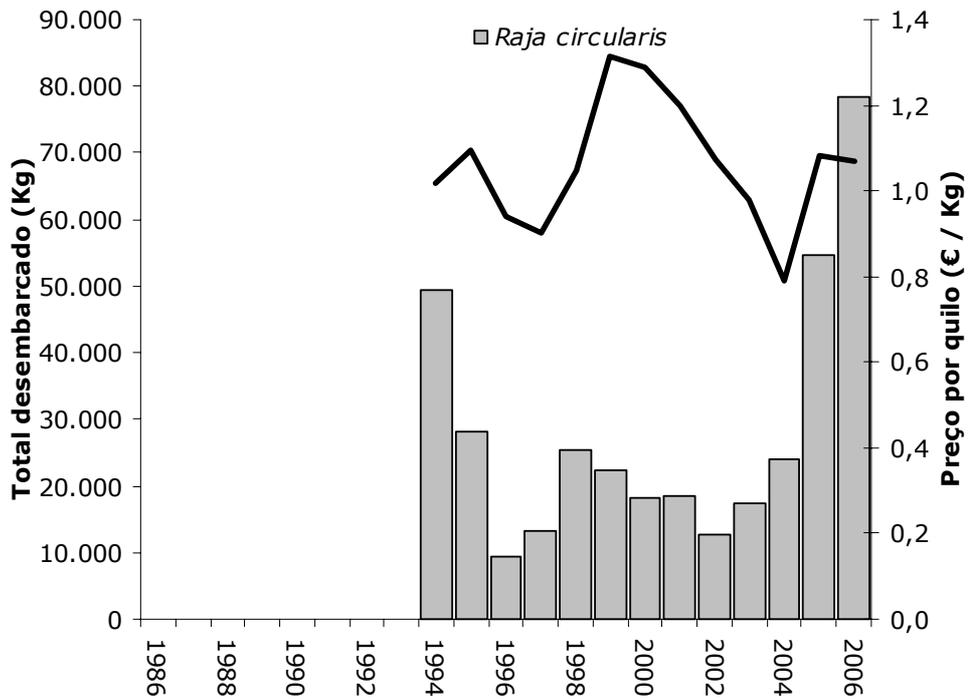


**Figura 5b.** Desembarques anuais de *Raja spp.* (barras) e preço médio anual por quilo (linha), em Portugal, entre 1986 e 2006. Estes valores dizem respeito aos desembarques de todas as Raias que são identificadas meramente como *Raja*, sem indicação da espécie.

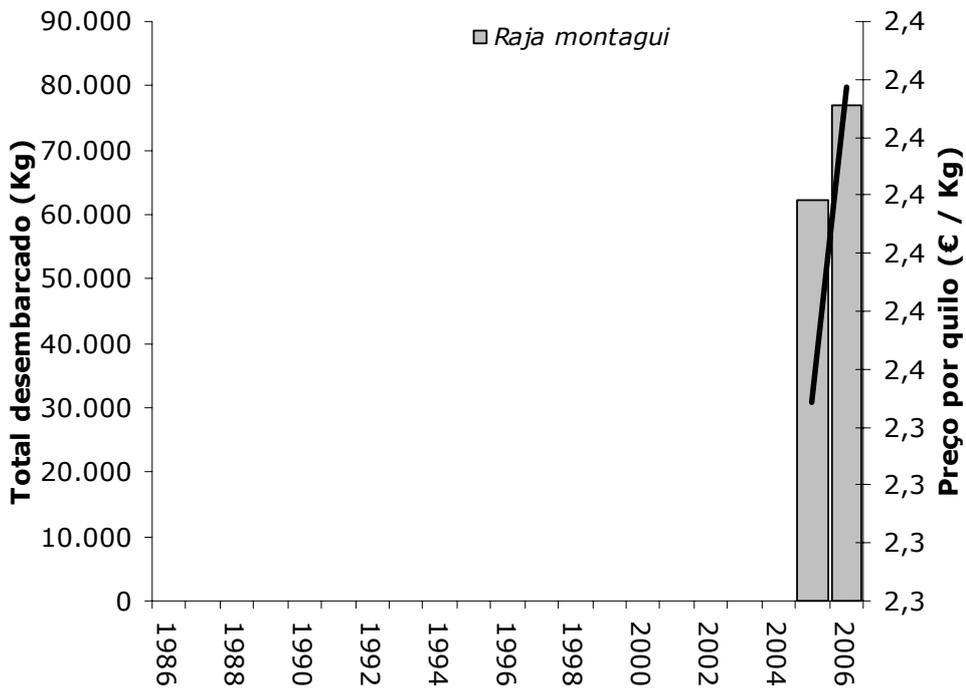


**Figura 5c.** Desembarques anuais de *Raja clavata* (barras) e preço médio anual por quilo (linha), em Portugal, entre 1986 e 2006.

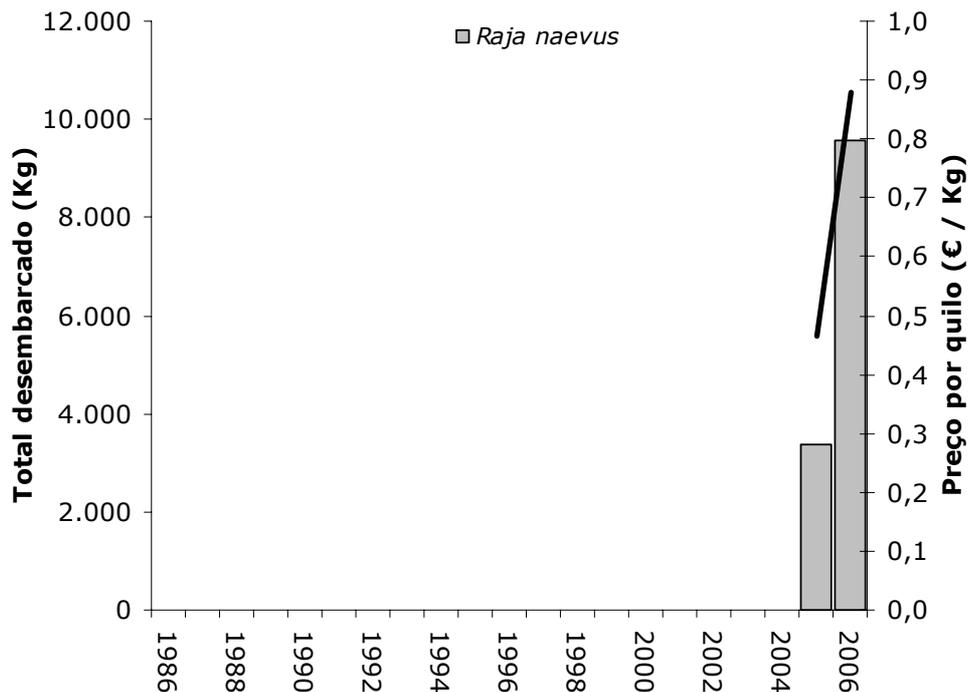
**Figura 5d.** Desembarques anuais de *Raja brachyura* (barras) e preço médio anual por quilo (linha), em Portugal, entre 1986 e 2006.



**Figura 5e.** Desembarques anuais de *Raja circularis* (barras) e preço médio anual por quilo (linha), em Portugal, entre 1986 e 2006.



**Figura 5f.** Desembarques anuais de *Raja montagui* (barras) e preço médio anual por quilo (linha), em Portugal, entre 1986 e 2006.



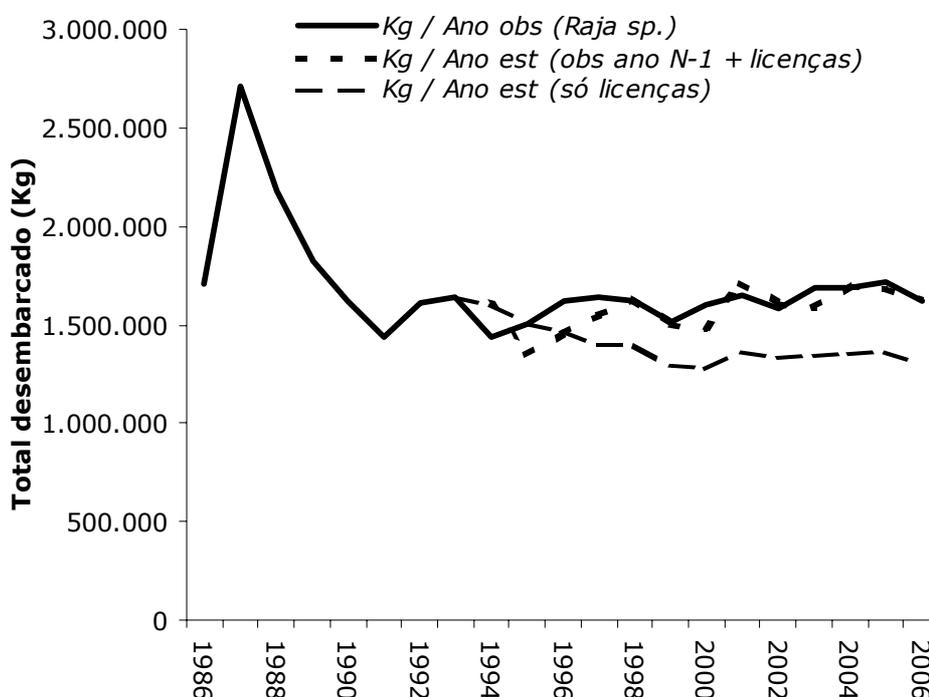
**Figura 5g.** Desembarques anuais de *Raja naevus* (barras) e preço médio anual por quilo (linha), em Portugal, entre 1986 e 2006.

Os desembarques estimados de *Raja* sp. (i.e. todas as Raias) estão representados na figura 5h. Recorde-se que estes valores foram estimados com base nas variações anuais registadas no número de licenças atribuídas por arte de pesca. Os valores estimados são de dois tipos:

1. Estimação *ano n-1 + licenças*: o valor estimado é calculado ano a ano e corresponde ao valor observado no ano anterior, acrescido da variação, esperada para esse ano, no número de licenças das várias artes envolvidas na pesca de *Raja* sp. A variação foi ponderada com os totais parciais de capturas, por arte, para *Raja* sp.
2. Estimação *só licenças*: o valor estimado é calculado ano a ano e corresponde ao valor estimado no ano anterior, acrescido da variação, esperada para esse ano, no número de licenças das várias artes envolvidas na pesca de *Raja* sp.

A variação anual no número de licenças (Tab. 2) foi ponderada com os totais parciais de capturas, por arte, para *Raja* sp. Estes valores foram 0,29% para cerco, 22,79% para arrasto, 73,07% para redes e 3,85% para anzol (Tab. 1).

Estes resultados só estão disponíveis de 1993 a 2006, uma vez que não existem registos, anteriores a 1993, do número de licenças por arte e por ano.

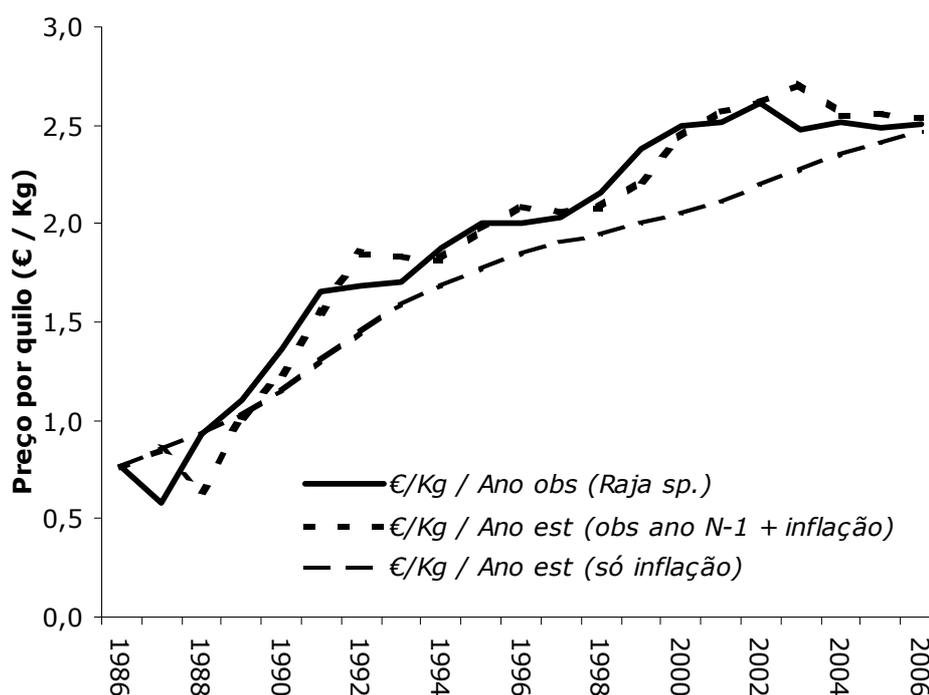


**Figura 5h.** Desembarques anuais de *Raja sp.* observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.

Os valores de total desembarcado, estimados a partir só de licenças, são inferiores aos valores observados, o que indica que os desembarques observados não têm vindo a diminuir à mesma taxa a que a frota responsável por estas capturas tem diminuído. Dir-se-ia, por isso, que há um interesse na captura destas espécies e que esta não é unicamente accidental.

Os preços estimados a partir da inflação estão representados na figura 5i. Recorde-se que o processo de estimação de preços seguiu um raciocínio análogo ao processo de estimação de desembarques, usando-se a inflação (Tab. M1) como factor de comparação com os preços observados, em vez do número de licenças, que se usou como comparação dos desembarques observados:

1. Estimacão *ano n-1 + inflaco*: o valor estimado é calculado ano a ano e corresponde ao valor observado no ano anterior, acrescido da inflaco esperada para esse ano.
2. Estimacão *s  inflaco*: a estimativa com base só no ano inicial foi calculada multiplicando o valor de preço por quilo estimado de cada ano anterior pela inflaco esperada para esse ano. O cáculo do primeiro valor estimado utilizou o valor do preço por quilo do ano anterior observado.



**Figura 5i.** Preços médios anuais (  / Kg) de *Raja sp.* observados e estimados com base na taxa de inflaco oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.

A figura 5i revela que o preço médio por quilo observado é superior ao preço estimado a partir da inflaco, o que corrobora a suposio avançada quando da análise de desembarques estimados. Ou seja, os resultados sugerem que há um interesse por estas espécies, levando a uma captura dirigida e não simplesmente acidental.

Os parâmetros de estatística descritiva para este grupo estão discriminados na tabela 5. São indicados, apenas, os valores relativos a *Raja sp.*, ou seja,

todas as Raias. Isto porque este é o único grupo com resultados comparáveis de 1986 a 2006. O facto de, nos últimos anos, este grupo ter vindo a ser separado em várias espécies tornaria a análise dos dados das várias espécies, isoladamente, pouco significativa.

A tabela indica, também, o estatuto de conservação IUCN destas espécies, para o Mediterrâneo e global, tal como listado na recente publicação de Cavanagh e Gibson (2007). Os valores em itálico não estavam disponíveis na publicação citada e foram recolhidos directamente de [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) (2007<sup>12</sup>).

---

<sup>12</sup> [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) consultado em 15-01-2008.

**Tabela 5.** Parâmetros de estatística descritiva para *Raja* sp. desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estatuto IUCN Global</b>
<i>Raja</i> sp.	Raias		
<i>Raja clavata</i> (Linnaeus 1758)	Raia Lenga	NT	NT
<i>Raja brachyura</i> (Lafont 1873)	Raia Pontuada	DD	NE
<i>Raja circularis</i> (Couch 1838)	Raia de S. Pedro	--	LC
<i>Raja montagui</i> (Fowler 1910)	Raia Manchada	LC	NE
<i>Raja naevus</i> (Müller e Henle 1841)	Raia de Dois Olhos	NT	NE
Código FAO	SKA		
Nome vulgar em inglês	Skates		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>35.613.497 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>65.437.179 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>1,84 € / Kg</b>		
<b>Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo</b>			
Declive regressão linear "Total desembarcado vs. Ano"		<b>- 18.184 Kg / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,16	
	Significância F	0,07	
Declive regressão linear "Preço médio vs. Ano"		<b>+ 0,10 € / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,90	
	Significância F	<b>0,00</b>	
<b>Estimação de peso total desembarcado por ano</b>			
Kg1) Média Kg / Ano observados		1.605.053 Kg	
	N	13	
Kg2) Média Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + licenças</i> )		1.579.107 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg2		0,17	
Kg3) Média Kg / Ano estimados ( <i>só licenças</i> )		1.383.199 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg3		<b>0,00</b>	
<b>Estimação de preço por quilo por ano</b>			
€1) Média €/Kg / Ano observados		1,90 €	
	N	21	
€2) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + inflação</i> )		1,90 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €2		0,41	
€3) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>só inflação</i> )		1,72 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €3		<b>0,00</b>	

Legenda estatutos IUCN

CR – *Critically endangered* – em perigo crítico

EN – *Endangered* – em perigo

VU – *Vulnerable* – vulnerável

NT – *Near threatened* – ameaçado

LC – *Least concern* – não preocupante

DD – *Data deficient* – informação insuficiente

NE – *Not evaluated* – não avaliado

Significado dos testes estatísticos conduzidos (para  $\alpha = 0,05$ ):

- N = 21 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1986 a 2006.
- N = 13 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1994 a 2006.
- Valor de *Significância F* inferior a 0,05 significa que a regressão é significativa.
- Valor de P inferior a 0,05 significa que os pares de valores são significativamente diferentes.

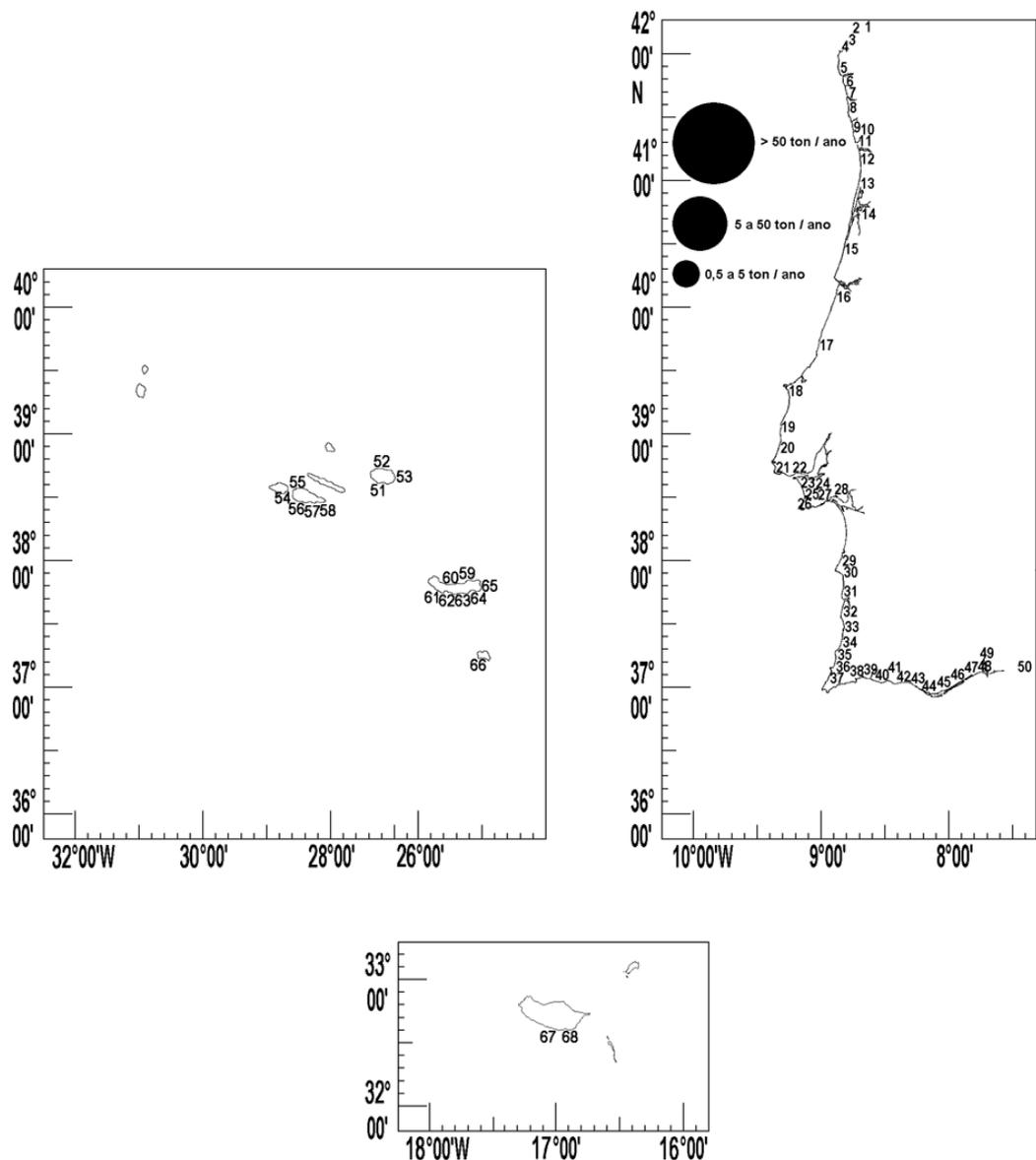
Este grupo revela desembarques estáveis (Fig. 5a), particularmente desde 1990. Os totais desembarcados diminuíram, em média, cerca de 18 toneladas por ano, sendo o valor de 2006 apenas 5,5% inferior ao de 1986. O preço, pelo contrário, revelou um aumento médio de 0,10 € por ano, com um valor em 2006 229% mais elevado do que em 1986. Dir-se-ia, por isso, que esta espécie tem uma procura que, aparentemente, tem vindo a aumentar.

Estes resultados são semelhantes aos obtidos por Correia e Smith (2004), quando analisaram o mesmo lote de dados, embora restringido à série de anos 1986 – 2001. Nessa ocasião a diminuição dos desembarques revelou um declive negativo de 47 ton por ano. O facto de os anos 2002 – 2006 apresentarem valores bastante estáveis, tornou o mesmo declive menos pronunciado, com um valor médio de - 18 ton por ano.

Estas conclusões têm eco na análise de valores estimados, onde foi possível observar que a diminuição de desembarques não foi tão abrupta como foi no caso de valores estimados a partir do número de licenças emitidas (Fig. 5h). Este facto sugere que este *taxa* está a ser pescado a um ritmo que se mantém relativamente estável, apesar da diminuição na frota.

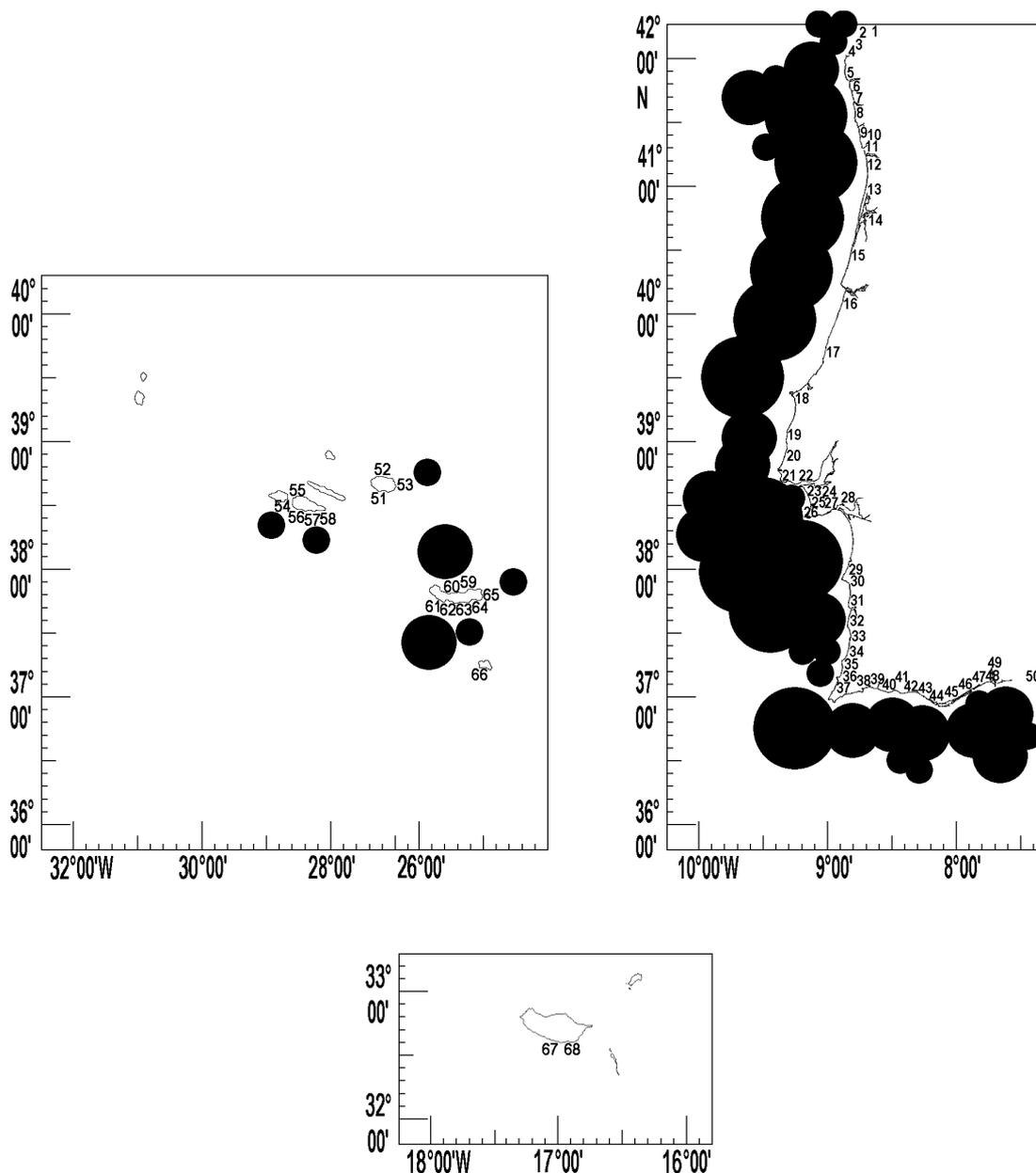
O preço observado também se manteve significativamente mais elevado do que o preço estimado a partir da inflação, sugerindo capturas motivadas pela procura e não simplesmente como *bycatch*.

A distribuição dos desembarques de *Raja* sp. pelos Portos Portugueses está representada na figura 7, que deverá ser consultada em conjunto com a figura 6. A figura 6 é um modelo genérico que deverá ser utilizado como legenda durante a consulta das representações gráficas de desembarques de cada *taxa*. Para uma descrição pormenorizada das características de cada porto poderá consultar-se a publicação “A pesca artesanal local na costa continental portuguesa” (Franca 1998).



1 Marin (Espanha)	18 Peniche	35 Arrifana	52 Biscoitos
2 Vigo (Espanha)	19 Assenta	36 Carrasqueira	53 Praia da Vitória
3 Caminha	20 Ericeira	37 Sagres	54 Horta (Santa Cruz)
4 V. Praia da Âncora	21 Cascais	38 Lagos	55 Madalena do Pico
5 Viana do Castelo	22 Lisboa	39 Alvor	56 Monte Calhau
6 Castelo do Neiva	23 Trafaria	40 Portimão	57 São Mateus
7 Esposende	24 Costa da Caparica	41 Armação de Pêra	58 São Caetano
8 Póvoa do Varzim	25 Fonte da Telha	42 Albufeira	59 Ribeira Grande
9 Vila do Conde	26 Sesimbra	43 Quarteira	60 Rabo de Peixe
10 Vila Chã	27 Setúbal	44 Barreta	61 Ponta Delgada (doca)
11 Angeiras	28 Gâmbia	45 Olhão	62 Lagoa
12 Matosinhos	29 Sines	46 Fuzeta	63 Água de Pau
13 Torreira	30 Porto Covo	47 Tavira	64 Vila Franca do Campo
14 Aveiro	31 V. Nova de Milfontes	48 Monte Gordo	65 Ribeira Quente
15 Mira	32 Almogrove	49 Vila Real St. António	66 Vila do Porto
16 Figueira da Foz	33 Zambujeira	50 Huelva (Espanha)	67 Câmara de Lobos
17 Nazaré	34 Azenha do Mar	51 Angra do Heroísmo (Porto Pipas)	68 Funchal

**Figura 6.** Portos de Pesca em Portugal (e Espanha) onde se registou um total de desembarques de elasmobrânquios superior a 1.000 Kg em, pelo menos, uma espécie entre 1986 e 2006.



**Figura 7.** Distribuição dos desembarques de *Raja* sp. em Portugal de 1986 a 2006.

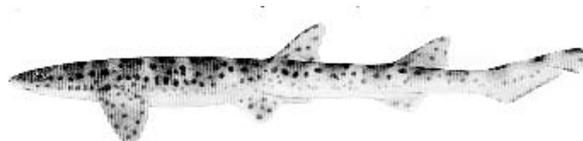
Note-se que apenas os portos que totalizaram mais de 1.000 Kg estão representados. Os valores apresentados estão discriminados nas tabelas A.5a (peso bruto), A.5b (média anual) e A.5c (percentagem por espécie), em anexo. O mesmo sucederá para os mapas respeitantes aos taxa apresentados em seguida.

Os desembarques de *Raja* sp. são particularmente abundantes em toda a costa Portuguesa, atingindo os valores mais elevados nos portos de Peniche

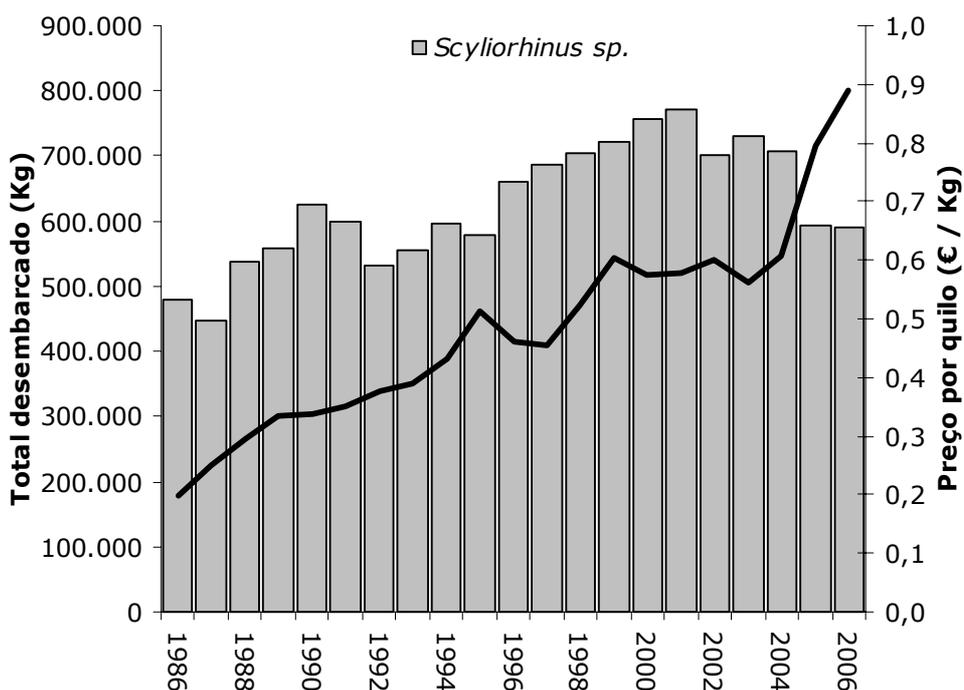
(21%), Matosinhos (8%) e Nazaré (8%). A pesca de *Raja* sp. está associada predominantemente à pesca polivalente (76,9%) e, naturalmente, à pesca por arrasto (22,8%, tab. 1), dado o carácter bentónico destes indivíduos.

Note-se que, neste mapa (e nos seguintes), cada círculo está associado a um porto. O afastamento de alguns círculos da costa é intencional e pretende evitar demasiada sobreposição de círculos. Este afastamento não pretende indicar o local de pesca. A utilização de círculos pretende criar uma mancha visualmente óbvia e que permita a localização rápida dos locais em que cada *taxa* é desembarcado predominantemente. Recorde-se que todos os valores representados estão discriminados nas tabelas A.5a (peso bruto), A.5b (média anual) e A.5c (percentagem por espécie), em anexo.

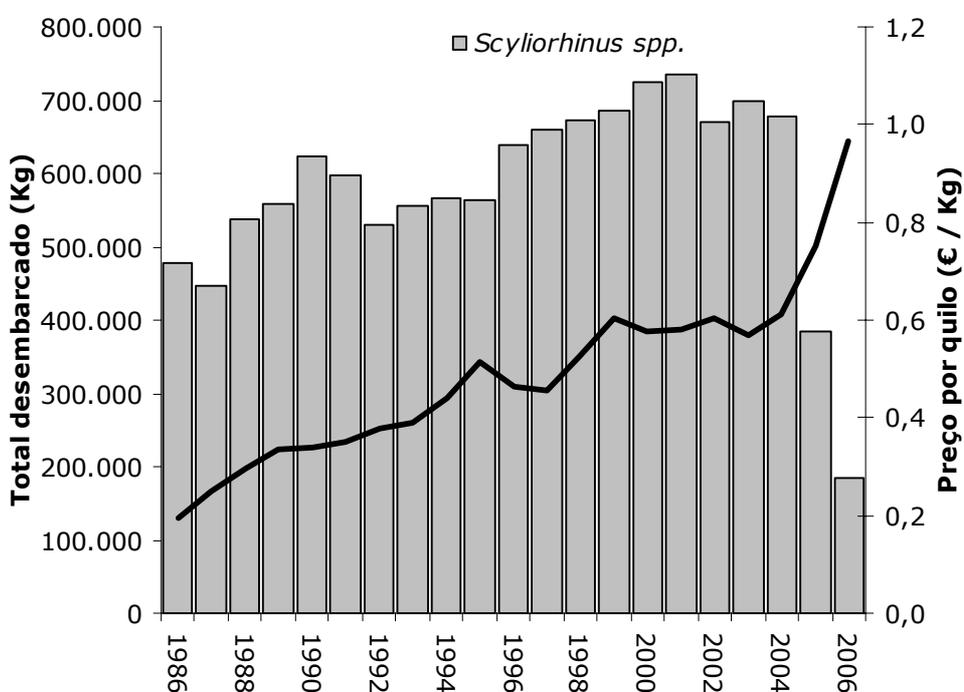
### 3.2.1.b. *Scyliorhinus* sp. – Patas roxas



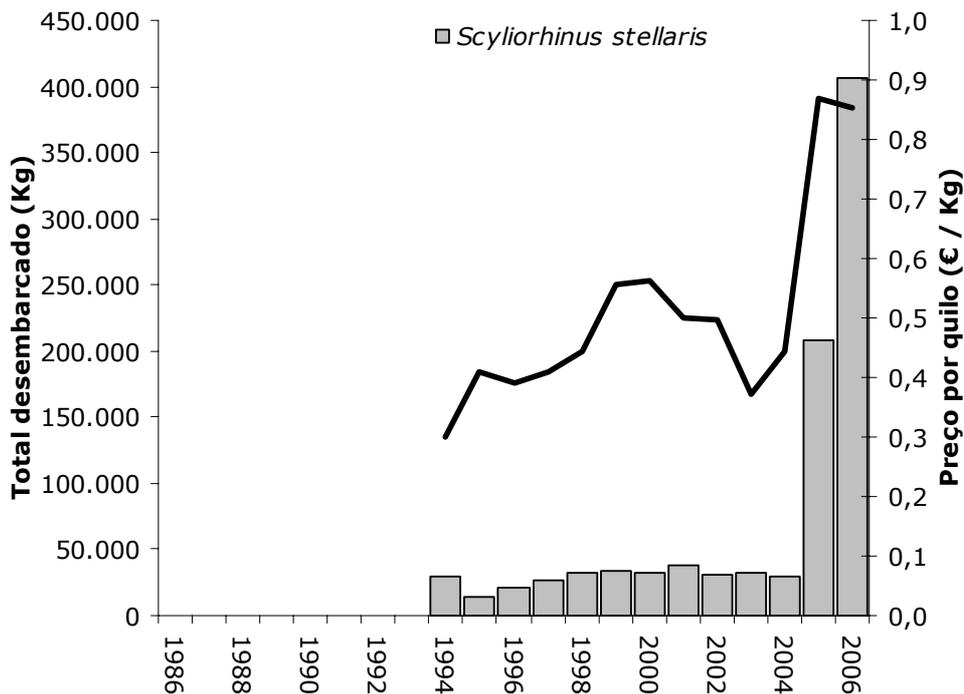
Em Portugal estão descritas as espécies Pata roxa (*Scyliorhinus canicula*, Linnaeus 1758) e Pata roxa-gata (*S. stellaris*, Linnaeus 1758), ambas vulgarmente denominadas por “Pata roxa”. Contactos informais em variadas lotas confirmaram, contudo, que este grupo é composto predominantemente por *S. canicula*. Esta observação é substanciada pelos valores de desembarques oficiais, nos quais *S. stellaris* é responsável por 7,13% do total para o género *Scyliorhinus*. Os desembarques anuais de *Scyliorhinus* sp. entre 1986 e 2006 estão representados nas figuras 8a a 8c.



**Figura 8a.** Desembarques anuais de *Scyliorhinus* sp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. Estes valores dizem respeito aos desembarques de todas as espécies do género *Scyliorhinus*.



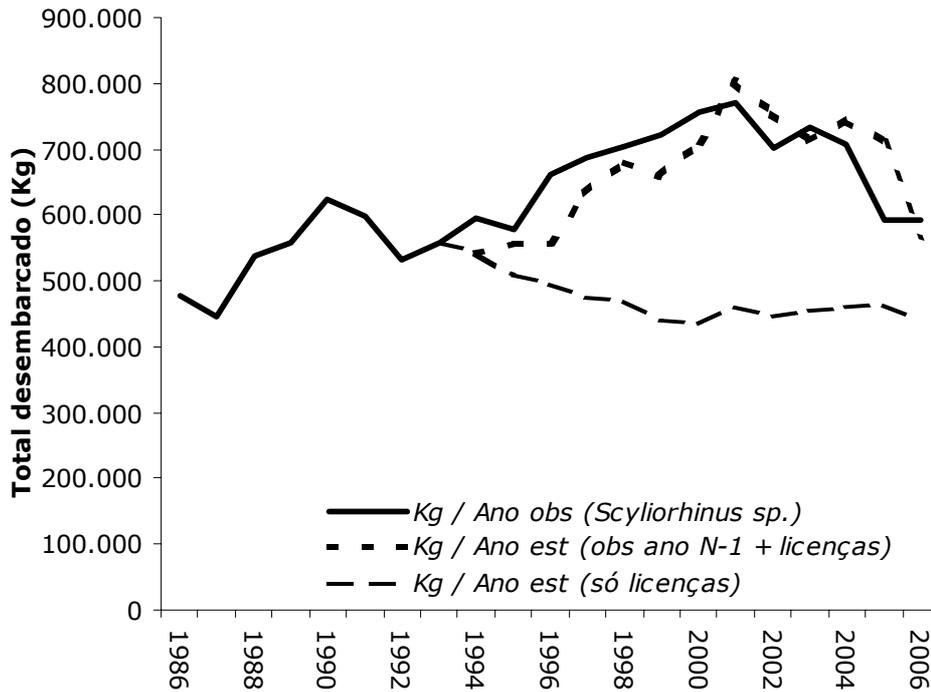
**Figura 8b.** Desembarques anuais de *Scyliorhinus* spp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. Estes valores dizem respeito aos desembarques de todas as Pata-roxas que são identificadas meramente como *Pata-roxa*, sem indicação da espécie.



**Figura 8c.** Desembarques anuais de *Scyliorhinus stellaris* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

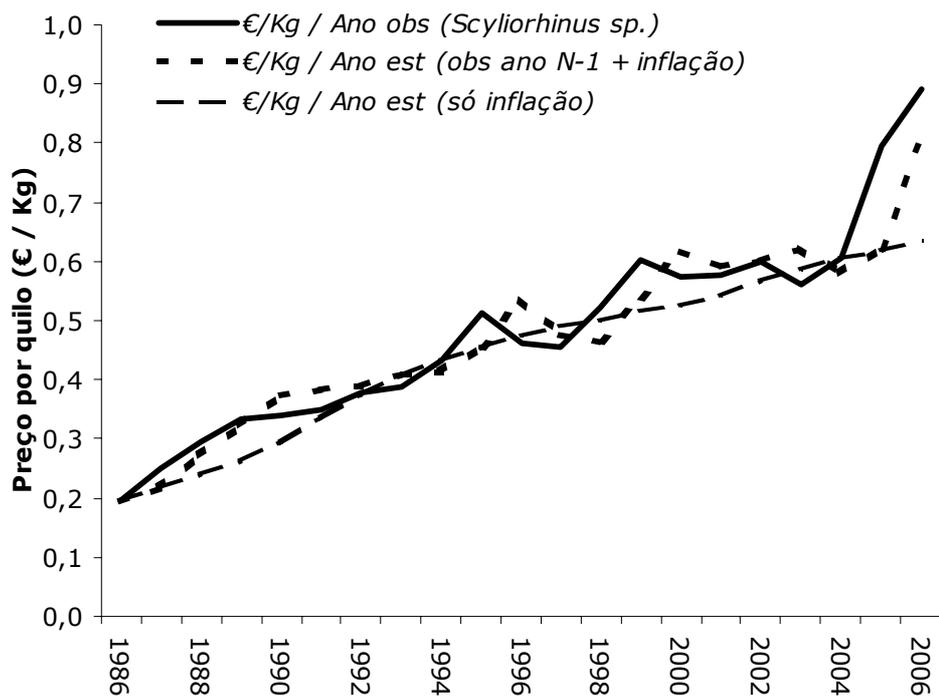
Os desembarques de *Scyliorhinus* spp. e *Scyliorhinus stellaris* revelam uma diminuição e forte aumento em 2005 e 2006, respectivamente. Este padrão é comum a *Raja* spp., e a algumas espécies deste género, e denota o esforço que tem vindo a ser desenvolvido, pelos colaboradores da Docapesca, na correcta identificação das espécies quando desembarcadas e registadas.

Os desembarques estimados de *Scyliorhinus* sp. (i.e. todas as Patas-roxas) estão representados na figura 10d, que revela uma diferença muito apreciável (validada com teste T de Student, para amostras emparelhadas, Tab. 6) entre os valores observados e os valores estimados só com base na redução do número de licenças. A variação anual no número de licenças por arte (Tab. 2) foi ponderada com os seguintes parciais: 2,22% para anzol, 55,41% para arrasto, 42,16% para redes e 0,21% para cerco (Tab. 1).



**Figura 8d.** Desembarques anuais de *Scyliorhinus* sp. observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.

Estes resultados sugerem uma procura activa por estas espécies, embora este padrão não seja substanciado pela análise de preços estimados (Fig. 8e). O preço observado manteve-se bastante semelhante aos preços estimados a partir da inflação, sugerindo que estas espécies não têm um valor comercial particularmente motivado pela procura.



**Figura 8e.** Preços médios anuais (€/Kg) de *Scyliorhinus* sp. observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.

Os parâmetros de estatística descritiva para este grupo estão discriminados na tabela 6.

**Tabela 6.** Parâmetros de estatística descritiva para *Scyliorhinus* sp. desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estatuto IUCN Global</b>
<i>Scyliorhinus</i> sp.	Patás Roxas		
<i>Scyliorhinus canicula</i> (Linnaeus 1758)	Pata Roxa	LC	LC
<i>Scyliorhinus stellaris</i> (Linnaeus 1758)	Pata Roxa-Gata	NT	NE
Código FAO	SCL		
Nome vulgar em inglês	Catsharks		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>13.131.944 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>6.501.215 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>0,50 € / Kg</b>		
<b>Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo</b>			
Declive regressão linear "Total desembarcado vs. Ano"		<b>+ 10.492 Kg / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,50	
	Significância F	<b>0,00</b>	
Declive regressão linear "Preço médio vs. Ano"		<b>+ 0,10 € / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,90	
	Significância F	<b>0,00</b>	
<b>Estimação de peso total desembarcado por ano</b>			
Kg1) Média Kg / Ano observados		677.007 Kg	
	N	13	
Kg2) Média Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + licenças</i> )		663.971 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg2		0,22	
Kg3) Média Kg / Ano estimados ( <i>só licenças</i> )		468.174 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg3		<b>0,00</b>	
<b>Estimação de preço por quilo por ano</b>			
€1) Média €/Kg / Ano observados		0,48 €	
	N	21	
€2) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + inflação</i> )		0,47 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €2		0,20	
€3) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>só inflação</i> )		0,44 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €3		<b>0,01</b>	

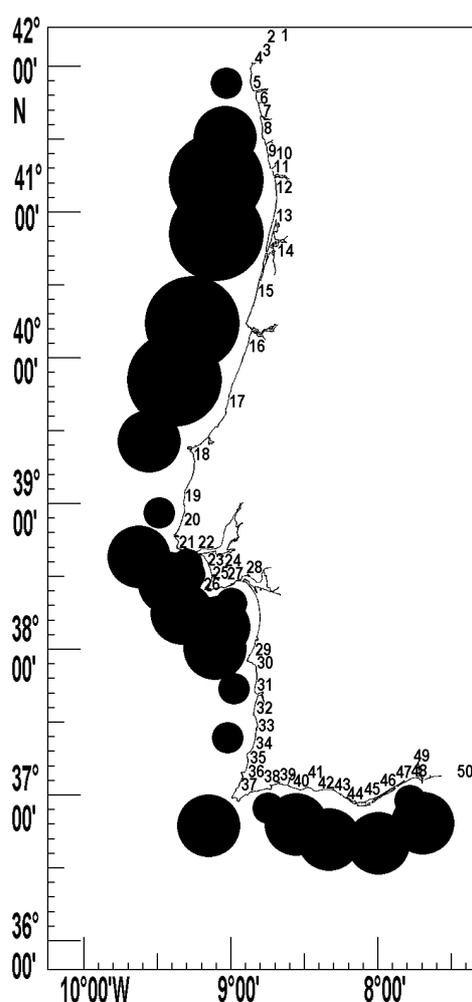
Significado dos testes estatísticos conduzidos (para  $\alpha = 0,05$ ):

- N = 21 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1986 a 2006.
- N = 13 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1994 a 2006.
- Valor de *Significância F* inferior a 0,05 significa que a regressão é significativa.
- Valor de P inferior a 0,05 significa que os pares de valores são significativamente diferentes.

Esta espécie revela, à semelhança de *Centroscymnus coelolepis*, *Centrophorus squamosus*, *Prionace glauca*, e um reduzido número de outras espécies, um padrão ascendente, quer em desembarques, quer em preço, o

que poderá significar que é uma espécie de elevada procura e interesse comercial.

A distribuição dos desembarques de *Scyliorhinus* sp. pelos Portos Portugueses está representada na figura 9.



**Figura 9.** Distribuição dos desembarques de *Scyliorhinus* sp. em Portugal de 1986 a 2006.

Os desembarques de *Scyliorhinus* sp., à semelhança de *Raja* sp., estão espalhados por todo o País em grandes quantidades. Os valores mais elevados registaram-se em Figueira da Foz (16%), Nazaré (13%) e Matosinhos (12%) (Tab. A.5c, em anexo).

Cruzeiros de investigação por arrasto, conduzidos em 1995 pelo N/E “Noruega” do IPIMAR, revelaram que esta espécie ocorreu principalmente a

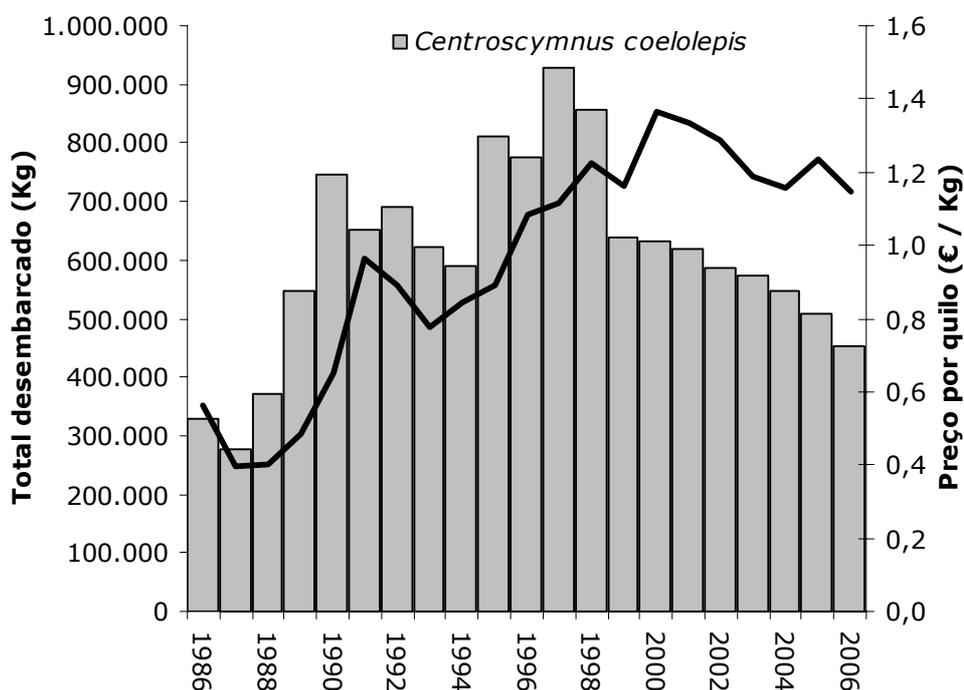
profundidades compreendidas entre 200 e 400 m. Esta espécie encontra-se preferencialmente em regiões planas, de fundos arenosos. Os maiores rendimentos de pesca foram registados ao largo da costa Alentejana (Figueiredo *et al.* 1996a e Machado 1996).

### 3.2.1.c. *Centroscymnus coelolepis* - Carochó



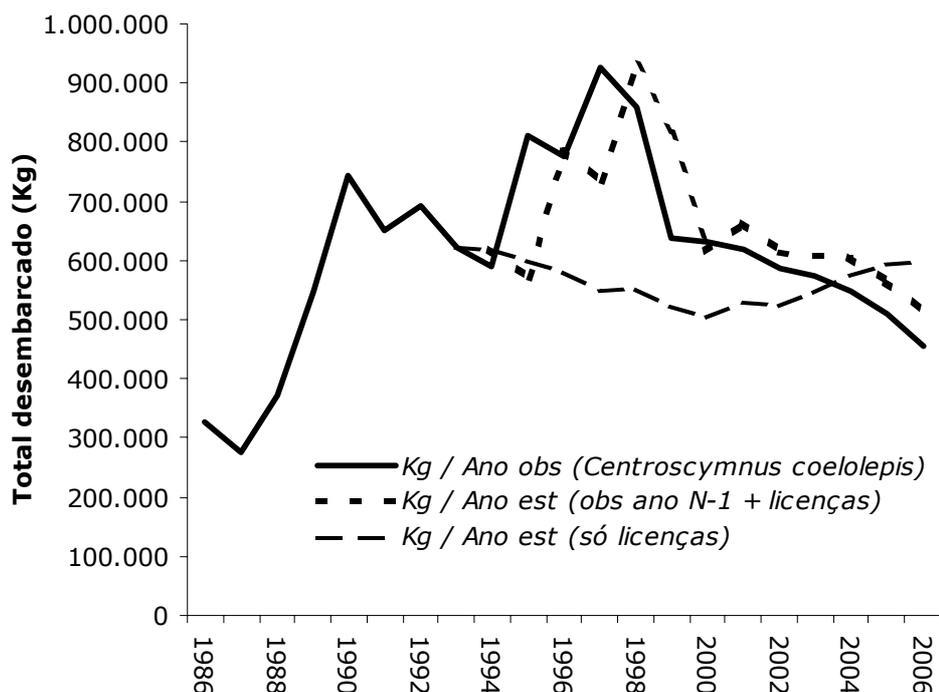
Os desembarques anuais de Carochó (*Centroscymnus coelolepis*, Bocage e Capello

1864) entre 1986 e 2006 estão representados na figura 10a.



**Figura 10a.** Desembarques anuais de *Centroscymnus coelolepis* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

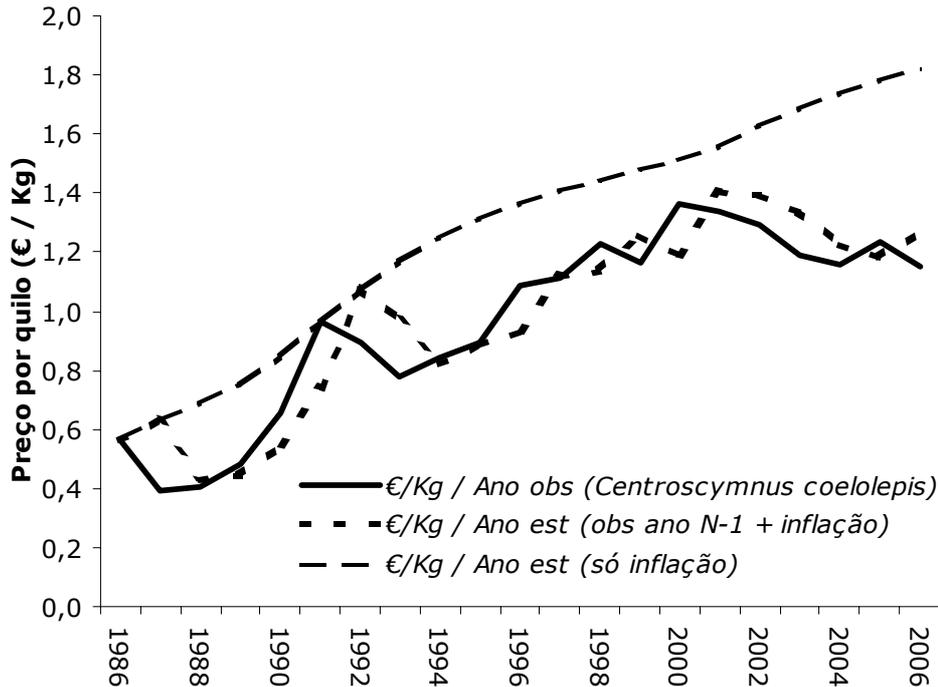
Os desembarques estimados de *Centroscymnus coelolepis* estão representados na figura 10b.



**Figura 10b.** Desembarques anuais de *Centroscymnus coelolepis* observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.

A variação anual no número de licenças (Tab. 3) foi ponderada com os totais parciais de capturas, por arte, para *Centroscymnus coelolepis*. Estes valores foram 90% para anzol e 10% para redes (Tab. 1). Estes resultados só estão disponíveis de 1993 a 2006, uma vez que não existem registos, anteriores a 1993, do número de licenças por arte e por ano.

Os preços estimados a partir da inflação estão representados na figura 10c.



**Figura 10c.** Preços médios anuais (€ / Kg) de *Centroscymnus coelolepis* observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.

Esta espécie revela uma tendência crescente, quer em desembarques, quer em preço, o que poderá significar que é uma espécie cuja procura e interesse comercial têm vindo a aumentar. Note-se que esta espécie é pescada predominantemente por anzol e o número de licenças para esta arte tem vindo a aumentar anualmente (Fig. 10b). É importante realçar que, apesar do aumento dos desembarques estimados com base no número de licenças, os valores observados têm vindo a diminuir consistentemente desde 1998 (Figs. 10a e 10b).

Note-se que os valores de desembarques de 1986 a 2001, quando analisados por Correia e Smith (2004), revelaram um padrão crescente bastante robusto (i.e. + 25 ton / ano). A introdução dos dados relativos a 2002 – 2006, contudo, trouxe uma diminuição acentuada nos últimos anos, pelo que a tendência generalizada dos desembarques desta espécie diminuiu de 25 para + 6 ton / ano (Tab. 7).

O preço, ao contrário do que seria de esperar, tem-se mantido particularmente baixo, sempre abaixo dos valores estimados com a inflação (Fig. 10c). Estes resultados sugerem que poderá tratar-se de uma espécie capturada acessoriamente, já que os desembarques seguem um padrão próprio, não afectado pelo número de licenças emitidas, e o preço baixo não sugere procura comercial activa (Tab. 7).

Os parâmetros de estatística descritiva para este grupo estão discriminados na tabela 7.

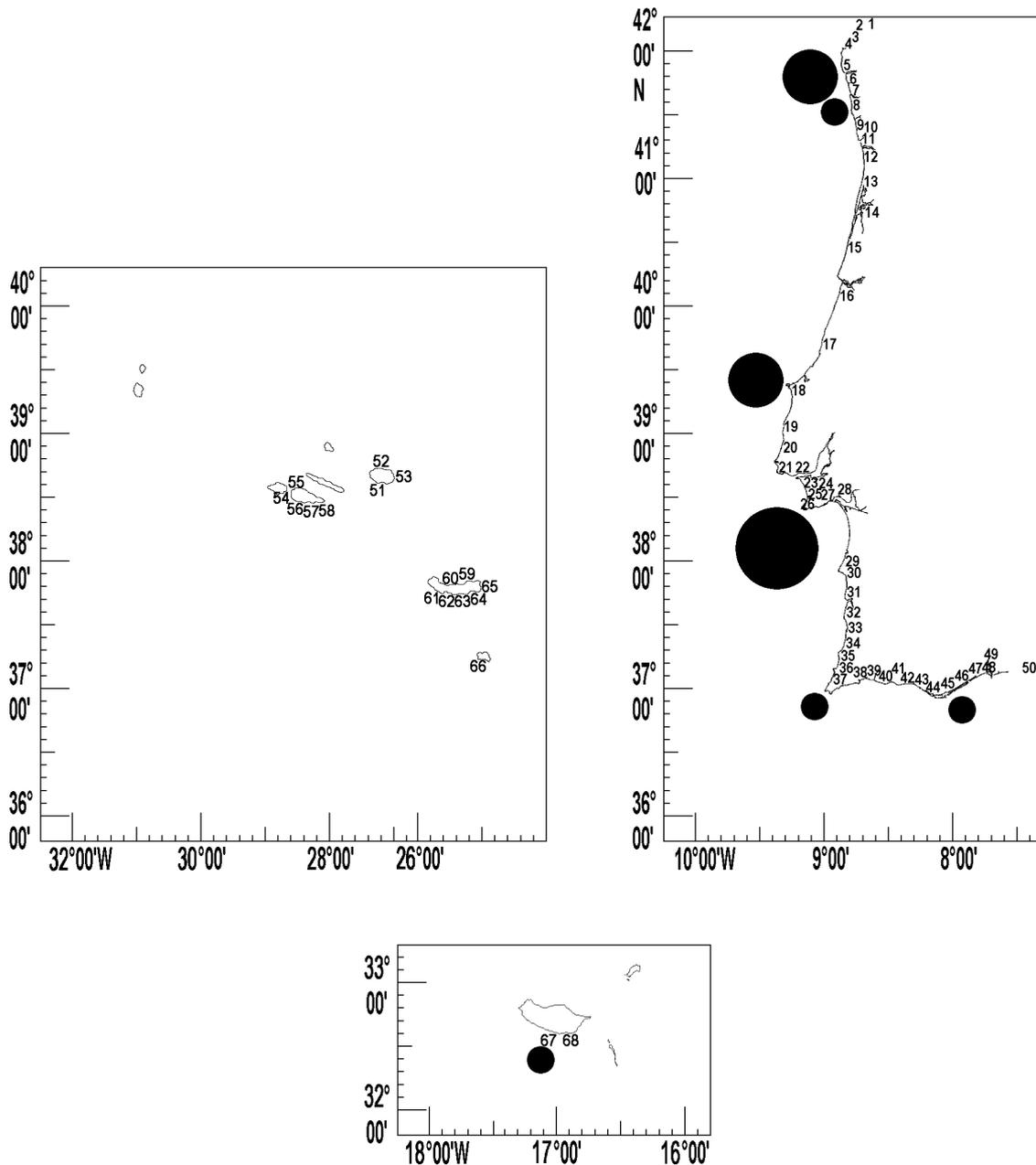
**Tabela 7.** Parâmetros de estatística descritiva para *Centroscymnus coelolepis* desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estatuto IUCN Global</b>
<i>Centroscymnus coelolepis</i>	Carocho	LC	NT
Código FAO	CYO		
Nome vulgar em inglês	<i>Portuguese dogfish</i>		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>12.757.799 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>12.732.898 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>1,00 € / Kg</b>		
<b>Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo</b>			
Declive regressão linear "Total desembarcado vs. Ano"		<b>+ 5.598 Kg / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,04	
	Significância F	0,36	
Declive regressão linear "Preço médio vs. Ano"		<b>+ 0,04 € / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,78	
	Significância F	<b>0,00</b>	
<b>Estimação de peso total desembarcado por ano</b>			
Kg1) Média Kg / Ano observados		655.810 Kg	
	N	13	
Kg2) Média Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + licenças</i> )		664.720 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg2		0,39	
Kg3) Média Kg / Ano estimados ( <i>só licenças</i> )		559.792 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg3		<b>0,02</b>	
<b>Estimação de preço por quilo por ano</b>			
€1) Média €/Kg / Ano observados		0,96 €	
	N	21	
€2) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + inflação</i> )		0,98 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €2		0,26	
€3) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>só inflação</i> )		1,27 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €3		<b>0,00</b>	

Significado dos testes estatísticos conduzidos (para  $\alpha = 0,05$ ):

- N = 21 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1986 a 2006.
- N = 13 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1994 a 2006.
- Valor de *Significância F* inferior a 0,05 significa que a regressão é significativa.
- Valor de P inferior a 0,05 significa que os pares de valores são significativamente diferentes.

A distribuição dos desembarques de *Centroscymnus coelolepis* pelos Portos Portugueses está representada na figura 11.



**Figura 11.** Distribuição dos desembarques de *Centroscymnus coelolepis* em Portugal de 1986 a 2006.

Os desembarques de *Centroscymnus coelolepis* estão concentrados principalmente no porto de Sesimbra, que corresponde a 90% dos desembarques desta espécie (Tab. A.5c, em anexo). Este porto está associado preferencialmente à pesca polivalente, particularmente à pesca com palangre de fundo dirigida ao peixe-espada preto, *Aphanopus carbo*. É natural, por isso, que 100% dos desembarques desta espécie estejam associados à pesca polivalente (Tab. 1).

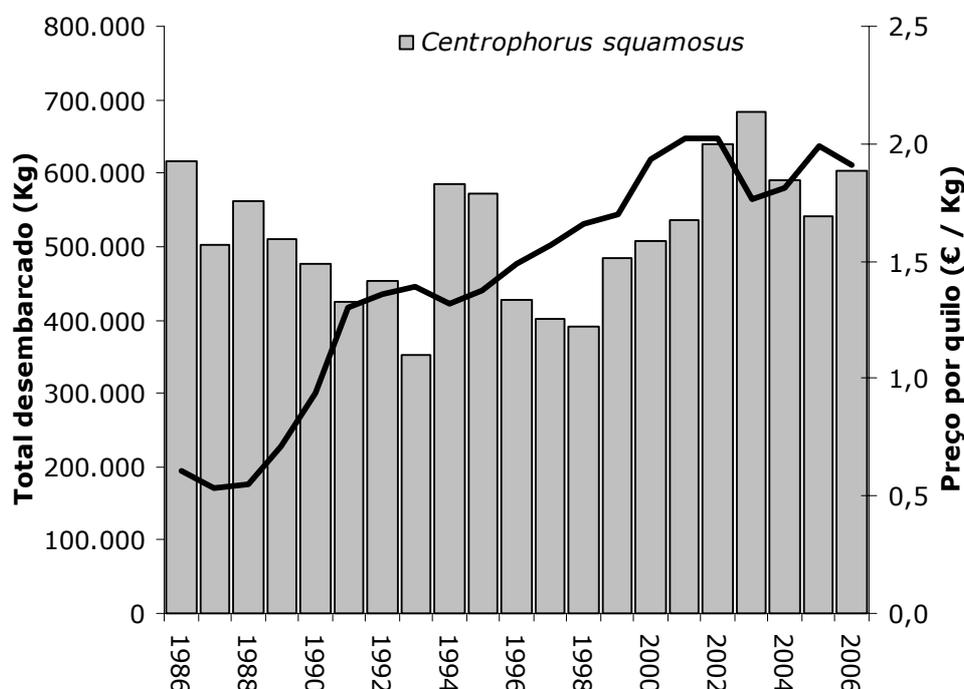
O estágio de licenciatura de Veríssimo (2001), mais tarde publicado por Veríssimo *et al.* (2003), revelou uma clara dominância de fêmeas relativamente a machos (86 : 871), embora a abundância destes fosse relativamente superior durante os meses de Verão. Os machos eram também, na sua maioria, imaturos. Estas observações corroboram observações efectuadas pelo autor durante deslocações quinzenais à Docapesca de Sesimbra durante 1996 e 1997. Paralelamente, a reprodução e postura ocorrem durante todo o ano, com os dados sugerindo reprodução síncrona das fêmeas. Queiroz (2004) dedicou parte do seu trabalho ao crescimento e reprodução desta espécie, sugerindo que o comprimento de maturação de machos ronda os 85 ~ 90 cm.

### 3.2.1.d. *Centrophorus squamosus* - Lixa



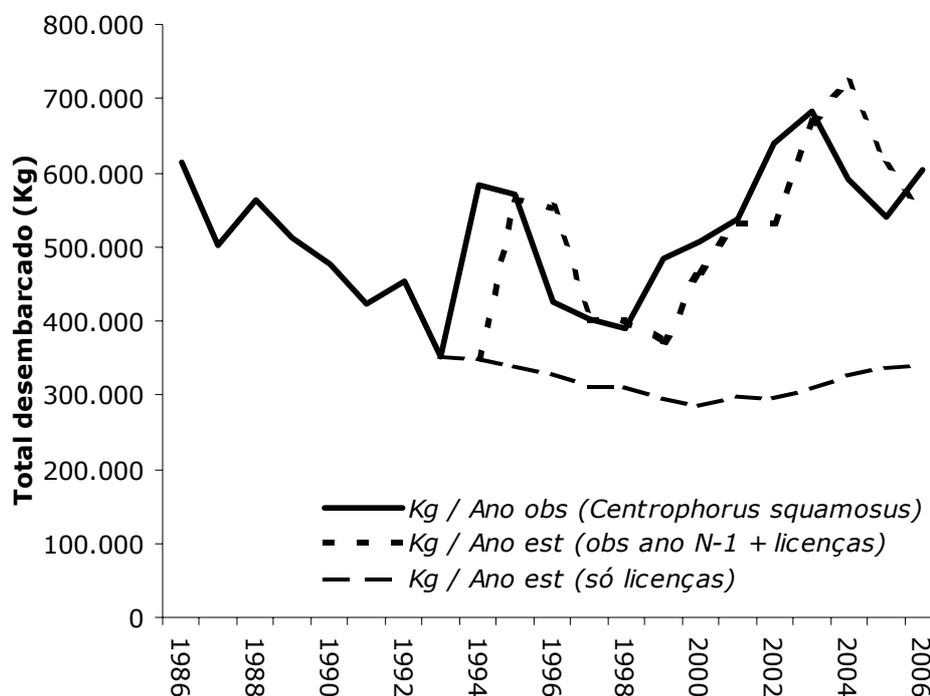
Os desembarques anuais de Lixa (*Centrophorus squamosus*, Bonnaterre 1788) entre 1986 e

2006 estão representados na figura 12a.



**Figura 12a.** Desembarques anuais de *Centrophorus squamosus* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

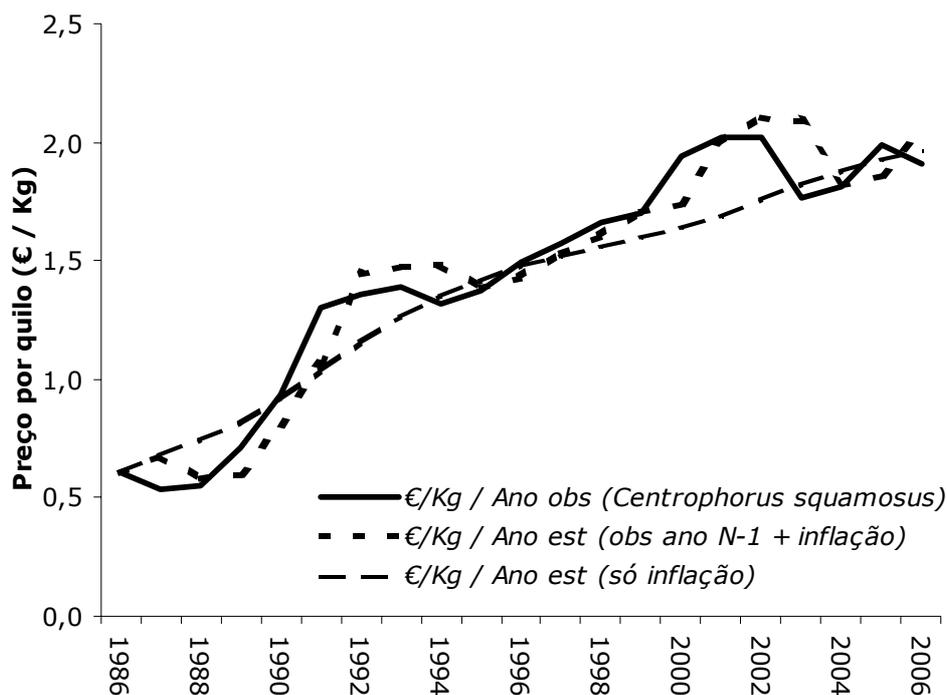
Os desembarques estimados de *Centrophorus squamosus* estão representados na figura 12b.



**Figura 12b.** Desembarques anuais de *Centrophorus squamosus* observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.

A variação anual no número de licenças (Tab. 3) foi ponderada com os totais parciais de capturas, por arte, para *Centrophorus squamosus*. Estes valores foram 89,86% para anzol, 0,03% para arrasto, 0,13% para cerco e 9,98% para redes (Tab. 1). Estes resultados só estão disponíveis de 1993 a 2006, uma vez que não existem registos, anteriores a 1993, do número de licenças por arte e por ano.

Os preços estimados a partir da inflação estão representados na figura 12c.



**Figura 12c.** Preços médios anuais (€ / Kg) de *Centrophorus squamosus* observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.

Esta espécie demonstra um padrão relativamente irregular, com uma diminuição entre 1986 e 1993 seguida de uma subida e nova diminuição entre 1994 e 1998. Em média, registou-se um aumento de 4 toneladas por ano, naturalmente não significativo dado o carácter irregular dos desembarques. Curiosamente, a análise dos dados desta espécie correspondentes a 1986 – 2001 revelou que tinham uma tendência genericamente negativa de – 7 toneladas. Dir-se-ia, por isso, que os dados posteriores a 2001 tiveram um efeito alavancador, disponibilizando uma média global positiva.

O preço tem registado um aumento de € 0,08 por ano, tendo-se registado uma ligeira diminuição entre 2002 e 2004, curiosamente o ano em que se registou uma subida acentuada nos desembarques. O mesmo já havia sucedido em 1993 – 1994, em que o preço registou uma ligeira descida, acompanhada de aumento relativamente expressivo nos desembarques. Poderá supôr-se, por isso, que é uma espécie procurada comercialmente e que, em alguns anos, a descoberta de novos pesqueiros levou a um aumento dos desembarques e ligeira descida no preço.

O preço estimado só por inflação é significativamente mais baixo do que os preços observados, reforçando o conceito de que existe uma procura comercial por esta espécie. Esse interesse comercial é movido pelo elevado teor de esqualeno desta espécie e a sua exploração está sujeita às condições de *marketing* que rodeiam o comércio do óleo extraído do fígado destes animais. O interesse desta espécie, e similares, reside hoje predominantemente na utilização do seu fígado para extracção de esqualeno, o que provoca variações de interesse pela espécie alvo, de acordo com a procura internacional. Estas variações, por sua vez, alteram o empenho de certas frotas na captura destas espécies à escala nacional.

O esqualeno é um composto orgânico natural obtido primordialmente do fígado de tubarões e raias, embora também esteja presente em algumas fontes vegetais, como o arroz, trigo e azeitonas. É um hidrocarboneto e um triterpeno, pertencente à família dos esteróides, e com a fórmula  $C_{30}H_{50}$ . Este composto tem uma densidade inferior à da água (i.e. 0,855) e a sua ocorrência está associada a espécies que não possuem bexiga natatória (como os elasmobrânquios). As altas concentrações de esqualeno permitem, desta forma, que estes animais possuam flutuabilidade neutra na coluna de água, já que a ausência de bexiga natatória não lhes permite a regulação activa deste factor.

Dadas as suas características hidratantes, este composto é usado abundantemente pela indústria cosmética. Paralelamente, alguns laboratórios farmacêuticos têm vindo crescentemente a disponibilizar cápsulas de esqualeno (bem como de cartilagem de elasmobrânquios) alegando que as propriedades deste composto são benéficas para a saúde humana. Ainda não existem provas clínicas suficientemente robustas, contudo, que substanciem a noção de que a ingestão oral destas cápsulas esteja associada a resultados positivos para a saúde humana.

A pesca aos tubarões de profundidade, em Portugal, teve início nos anos 80 e tinha como objectivo específico o desembarque de fígados, para posterior

extracção de esqualeno. Os animais eviscerados eram, nessa altura, devolvidos ao mar porque a maioria das embarcações não possuíam túneis de congelação nem meios para refrigerar estes animais a bordo.

Nos anos 90 o mercado de esqualeno decresce rapidamente, fruto do excesso de trabalho que está associado ao processamento deste tipo de animais (bastante mais corpulentos do que os tradicionais telósteos vulgarmente capturados) e do baixo valor económico que estava associado ao esqualeno.

Actualmente, contudo, as frotas polivalentes são substancialmente mais modernizadas do que as suas predecessoras e as embarcações possuem condições que permitem trabalhar (nomeadamente, túneis de refrigeração), com relativa facilidade, os tubarões de profundidade. A captura destas espécies volta a subir e o preço de um barril de esqualeno atinge o seu máximo histórico, rondando os 2.000 ~ 2.500 €.

Uma vez que as embarcações modernas já possuem métodos de refrigeração e armazenagem, as carcaças evisceradas são desembarcadas e vendidas a aproximadamente 1,5 € / Kg (Figs. 12a e 12c). Hoje em dia a pesca aos tubarões de profundidade é uma actividade altamente rentável, em que a carne é vendida por valores apreciáveis e aproximadamente cada 700 Kg de animais disponibilizam um barril de óleo, o que constitui um rendimento adicional muito substancial (Rato 2007<sup>13</sup>, com. pess.).

Os parâmetros de estatística descritiva para este grupo estão discriminados na tabela 8.

---

<sup>13</sup> Rato, J. 2007. Associação dos Armadores da Pesca Local, Costeira e Largo da Zona Oeste; Cooperativa dos Armadores da Pesca Artesanal, C.R.L. Zona Portuária de Peniche. 2520 Peniche.

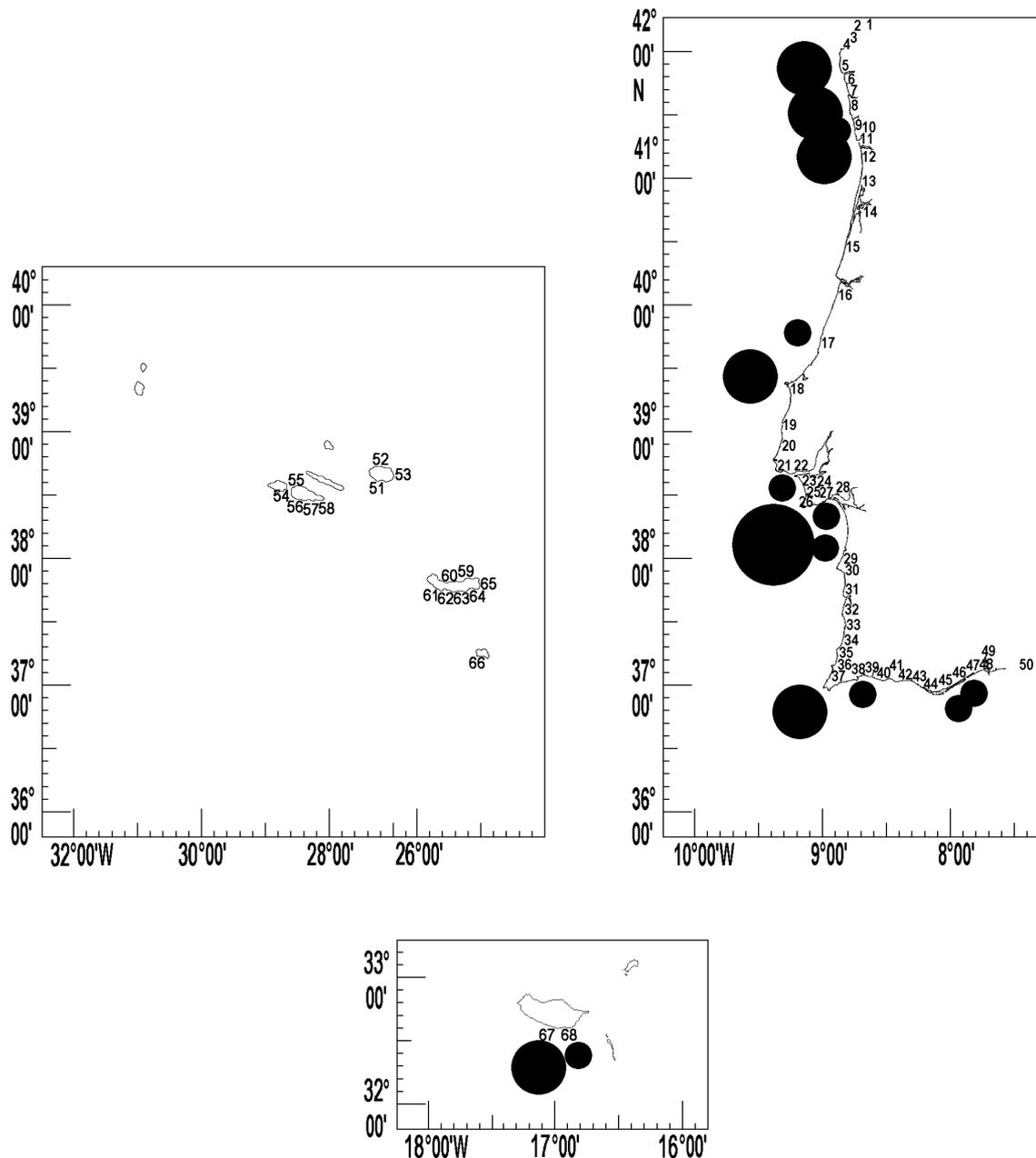
**Tabela 8.** Parâmetros de estatística descritiva para *Centrophorus squamosus* desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estatuto IUCN Global</b>
<i>Centrophorus squamosus</i>	Lixa	--	VU
Código FAO	GUQ		
Nome vulgar em inglês	<i>Leafscale gulper shark</i>		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>10.853.760 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>15.581.987 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>1,44 € / Kg</b>		
<b>Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo</b>			
Declive regressão linear "Total desembarcado vs. Ano"		<b>+ 4.252 Kg / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,09	
	Significância F	0,19	
Declive regressão linear "Preço médio vs. Ano"		<b>+ 0,08 € / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,88	
	Significância F	<b>0,00</b>	
<b>Estimação de peso total desembarcado por ano</b>			
Kg1) Média Kg / Ano observados		535.337 Kg	
	N	13	
Kg2) Média Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + licenças</i> )		516.560 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg2		0,25	
Kg3) Média Kg / Ano estimados ( <i>só licenças</i> )		316.882 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg3		<b>0,00</b>	
<b>Estimação de preço por quilo por ano</b>			
€1) Média €/Kg / Ano observados		1,43 €	
	N	21	
€2) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + inflação</i> )		1,43 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €2		0,43	
€3) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>só inflação</i> )		1,37 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €3		<b>0,05</b>	

Significado dos testes estatísticos conduzidos (para  $\alpha = 0,05$ ):

- N = 21 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1986 a 2006.
- N = 13 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1994 a 2006.
- Valor de *Significância F* inferior a 0,05 significa que a regressão é significativa.
- Valor de P inferior a 0,05 significa que os pares de valores são significativamente diferentes.

A distribuição dos desembarques de *Centrophorus squamosus* pelos Portos Portugueses está representada na figura 13.



**Figura 13.** Distribuição dos desembarques de *Centrophorus squamosus* em Portugal de 1986 a 2006.

Os desembarques de *Centrophorus squamosus* são algo semelhantes aos de *Centroscymnus coelolepis*, estando concentrados principalmente em Sesimbra (71%), embora se registem outros desembarques, principalmente em portos com uma forte tradição de pesca por palangre. Também à semelhança de *Centroscymnus coelolepis*, a pesca de *Centrophorus squamosus* está, assim, maioritariamente associada à pesca polivalente (99,8%) (Tab. A.5c, em anexo).

Queiroz (2004) dedicou parte do seu trabalho ao crescimento e reprodução desta espécie, apontando 96 cm como o comprimento de maturação dos machos. O trabalho de Severino (2004) com *Centrophorus squamosus* corrobora a suposição já avançada por Veríssimo *et al.* (2003), acerca da existência de forte sazonalidade na distribuição geográfica destas espécies. Severino adianta que, até à data, foram observadas apenas quatro fêmeas grávidas desta espécie no mundo inteiro. Tendo em conta o esforço de pesca que opera sobre esta espécie, particularmente em Portugal, dir-se-ia que esta baixíssima taxa de ocorrência terá obrigatoriamente de estar associada a um forte fenómeno de zonação geográfica ou um comportamento altamente específico.

Estes não são casos únicos no domínio dos elasmobrânquios e têm paralelo em estudos como:

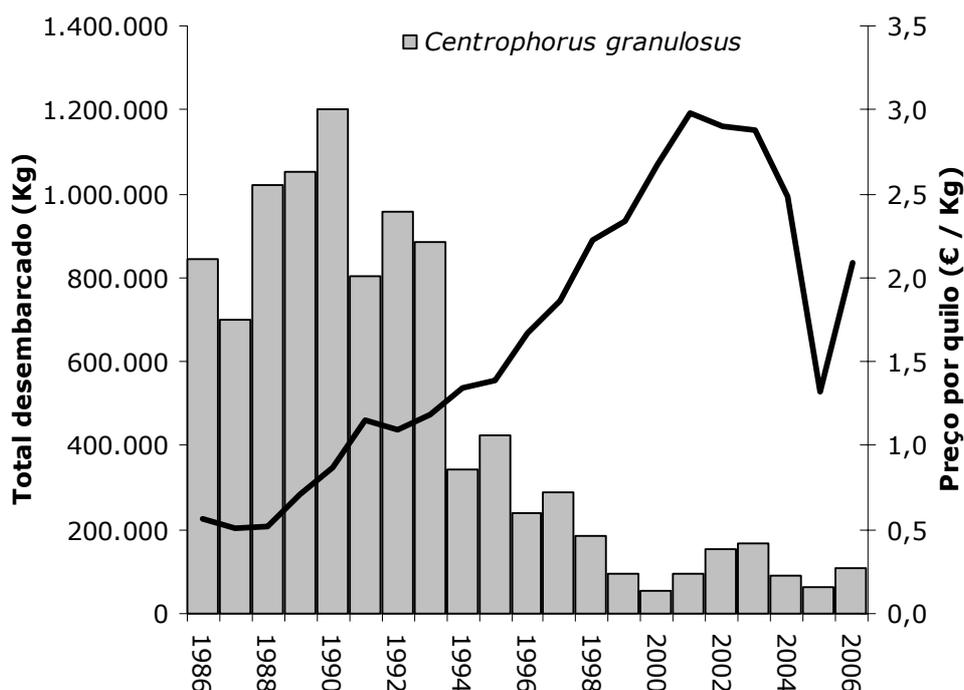
- *Rhincodon typus* (Tubarão-baleia) estudados na Índia, em que as fêmeas eram mais abundantes em Maio do que nos restantes meses (Pravin 2000);
- *Prionace glauca* que, nos meses de Verão, é mais abundante em Santos (Brasil) (Amorim *et al.* 1998);
- Maior concentração genérica de tubarões no Nordeste Norte-Americano durante o Verão (Kenney *et al.* 1985).

### 3.2.1.e. *Centrophorus granulosus* - Barroso



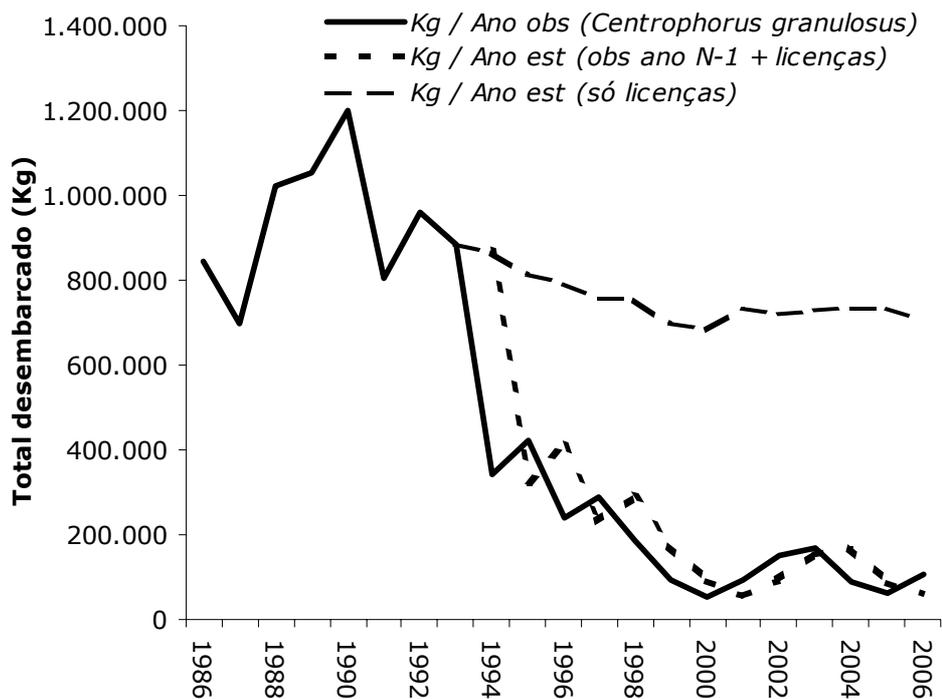
Os desembarques anuais de Barroso (*Centrophorus granulosus*, Schneider 1801)

entre 1986 e 2006 estão representados na figura 14a.



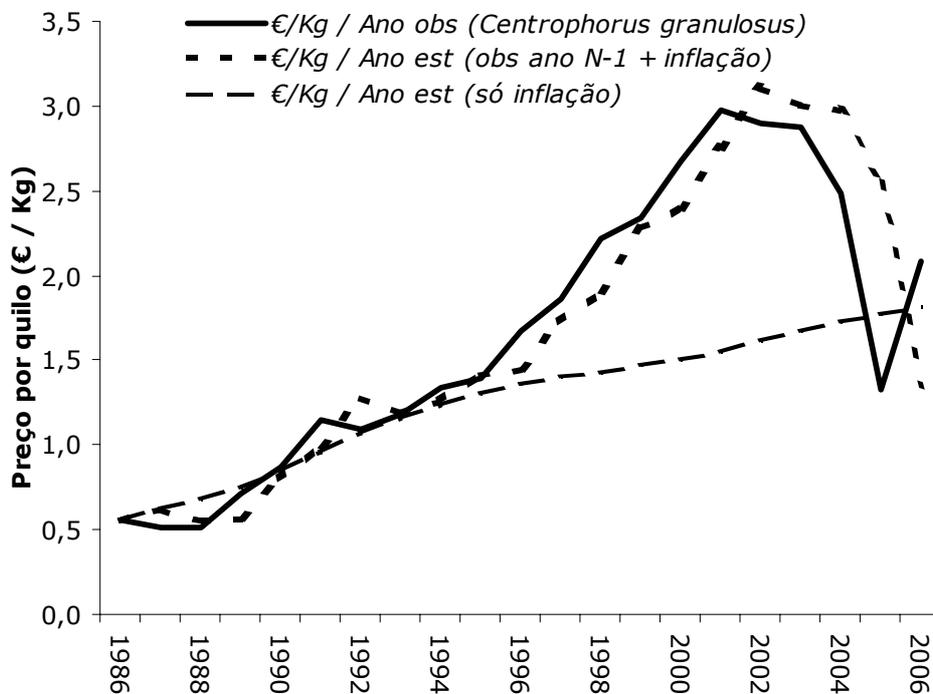
**Figura 14a.** Desembarques anuais de *Centrophorus granulosus* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

Os desembarques estimados de *Centrophorus granulosus* estão representados na figura 14b. A variação anual no número de licenças (Tab. 3) foi ponderada com os totais parciais de capturas, por arte, para *Centrophorus granulosus*. Estes valores foram 9,92% para anzol, 0,69% para arrasto, 0,09% para cerco e 89,30% para redes (Tab. 1). Estes resultados só estão disponíveis de 1993 a 2006, uma vez que não existem registos, anteriores a 1993, do número de licenças por arte e por ano.



**Figura 14b.** Desembarques anuais de *Centrophorus granulosus* observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.

Os preços estimados a partir da inflação estão representados na figura 14c.



**Figura 14c.** Preços médios anuais (€ / Kg) de *Centrophorus granulosus* observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.

Os parâmetros de estatística descritiva para este grupo estão discriminados na tabela 9.

**Tabela 9.** Parâmetros de estatística descritiva para *Centrophorus granulosus* desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estatuto IUCN Global</b>
<i>Centrophorus granulosus</i>	Barroso	VU	VU
Código FAO	GUP		
Nome vulgar em inglês	<i>Gulper shark</i>		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>9.774.175 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>10.684.253 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>1,09 € / Kg</b>		
<b>Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo</b>			
Declive regressão linear "Total desembarcado vs. Ano"		<b>- 55.874 Kg / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,76	
	Significância F	<b>0,00</b>	
Declive regressão linear "Preço médio vs. Ano"		<b>+ 0,11 € / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,70	
	Significância F	<b>0,00</b>	
<b>Estimação de peso total desembarcado por ano</b>			
Kg1) Média Kg / Ano observados		177.514 Kg	
	N	13	
Kg2) Média Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + licenças</i> )		231.376 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg2		0,12	
Kg3) Média Kg / Ano estimados ( <i>só licenças</i> )		747.132 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg3		<b>0,00</b>	
<b>Estimação de preço por quilo por ano</b>			
€1) Média €/Kg / Ano observados		1,65 €	
	N	21	
€2) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + inflação</i> )		1,65 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €2		0,50	
€3) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>só inflação</i> )		1,26 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €3		<b>0,00</b>	

Significado dos testes estatísticos conduzidos (para  $\alpha = 0,05$ ):

- N = 21 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1986 a 2006.
- N = 13 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1994 a 2006.
- Valor de *Significância F* inferior a 0,05 significa que a regressão é significativa.
- Valor de P inferior a 0,05 significa que os pares de valores são significativamente diferentes.

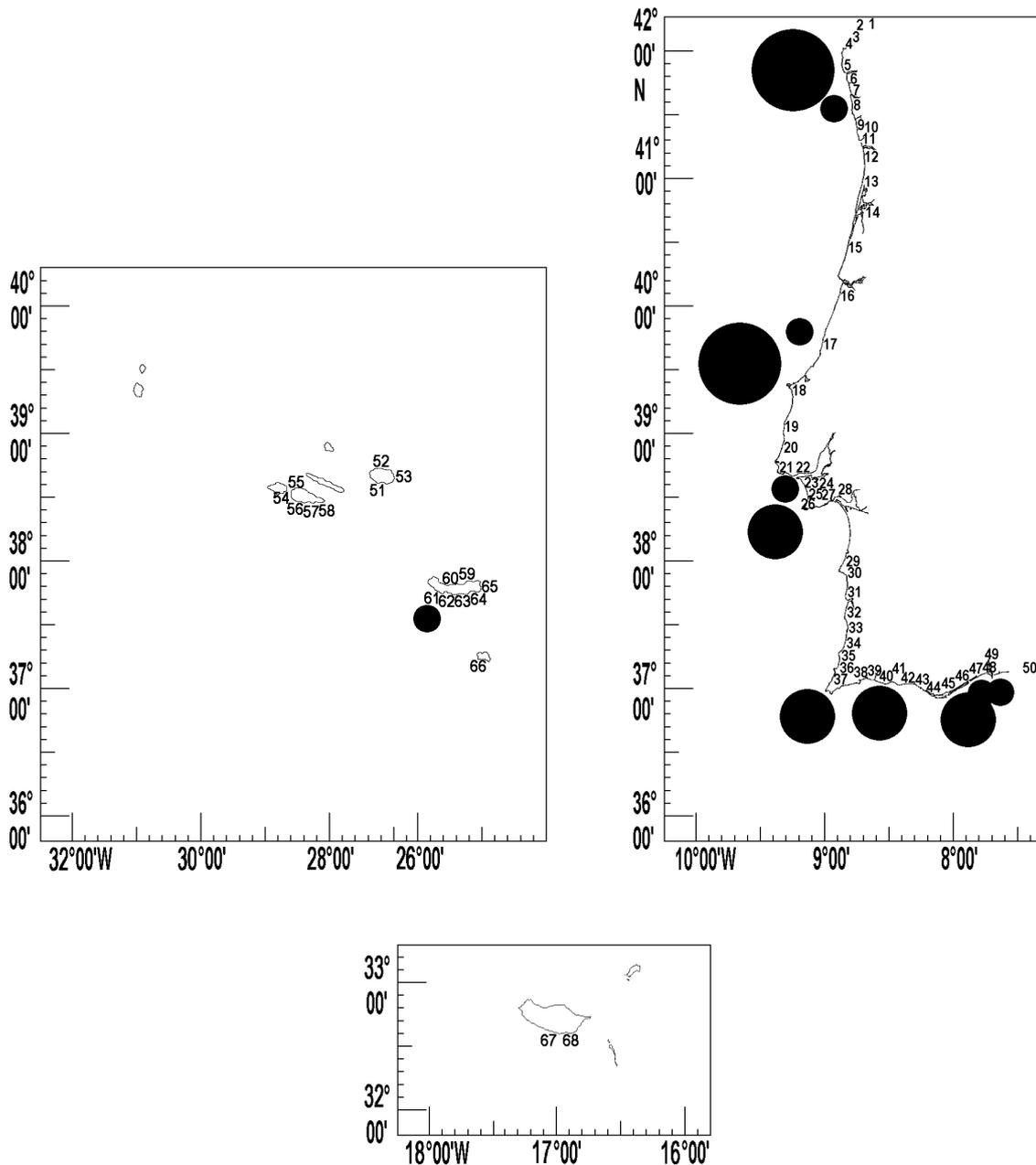
Esta espécie demonstra um padrão de exploração substancialmente diferente das anteriores e que levanta sérias preocupações, uma vez que os desembarques têm registado uma diminuição acentuada de 56 toneladas por ano enquanto o preço tem aumentado 0,11 € por ano. Este padrão de diminuição acentuada já havia sido referido por Correia e Smith (2004) quando da análise do lote de dados relativo a 1986 – 2001. No conjunto de espécies analisadas esta é a primeira que revela diferenças significativas entre os valores observados e estimados de desembarques e preços. Essas diferenças são bastante notórias nas figuras 14b e 14c e foram validadas com os testes t de Student para amostras emparelhadas ( $p < 0,05$ ).

Contactos informais com variados armadores revelaram que existiu um interesse comercial por esta espécie durante a década de 80, altura em que o mercado de óleo estava no seu pico. A perda de interesse por óleo esteve associada a uma diminuição no interesse por esta espécie, à semelhança do que já havia sido referido para *Centrophorus squamosus*.

Independentemente desse facto, os desembarques estimados a partir da taxa de variação na frota de pesca são significativa e substancialmente superiores aos desembarques reais (Fig. 14b), o que significa que a diminuição real em desembarques suplantou largamente a diminuição como consequência da diminuição da frota. Da mesma forma, o preço real ultrapassou significativamente o preço estimado pela inflação, o que sugere fortemente que continua a haver um interesse activo na captura desta espécie (Fig. 14c).

Os aspectos comerciais de oferta e procura que condicionam o preço, e captura, desta espécie são bastante semelhantes aos avançados para *Centrophorus squamosus*, já que ambas as espécies são capturadas essencialmente pelo seu alto teor em óleo.

A distribuição dos desembarques de *Centrophorus granulosus* pelos Portos Portugueses está representada na figura 15.

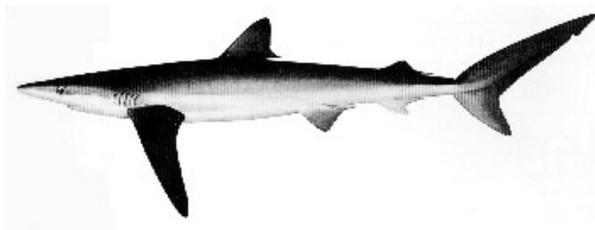


**Figura 15.** Distribuição dos desembarques de *Centrophorus granulosus* em Portugal de 1986 a 2006.

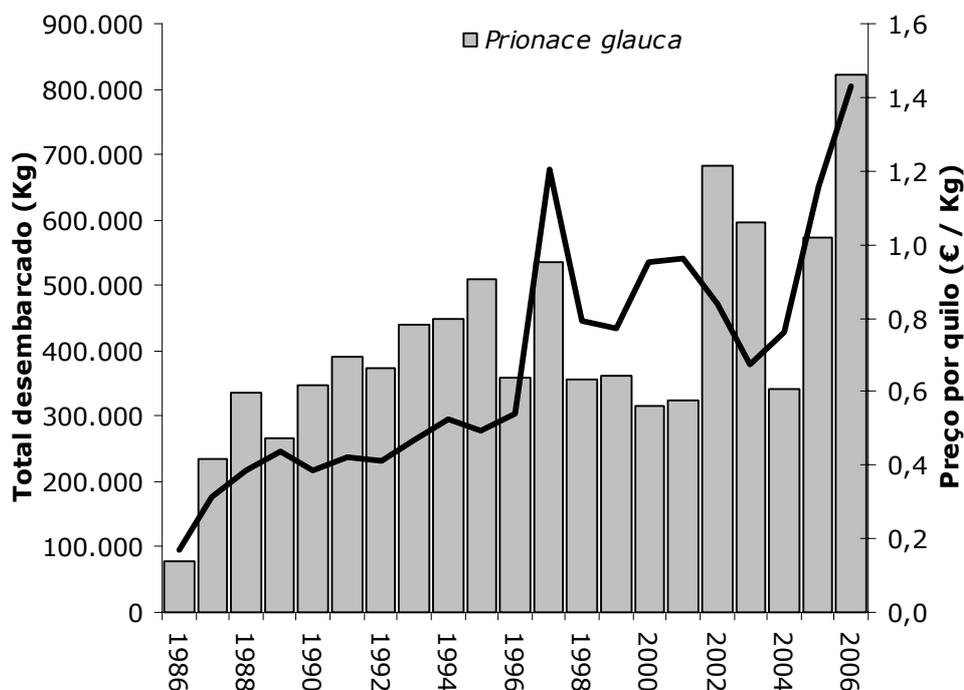
Os desembarques de *Centrophorus granulosus* estão concentrados principalmente em Viana do Castelo (63%) e Peniche (17%) embora se registem outros desembarques um pouco por todo o País. A pesca de *Centrophorus granulosus* está maioritariamente associada à frota polivalente (99%) (Tab. A.5c, em anexo). A pesca desta espécie, à semelhança de *Centroscymnus coelolepis*, está, actualmente, fortemente ligada à pesca de

peixe-espada preto com palangre de fundo embora, no passado, como foi referido, fosse predominantemente pescada por redes em Marrocos.

### 3.2.1.f. *Prionace glauca* - Tintureira



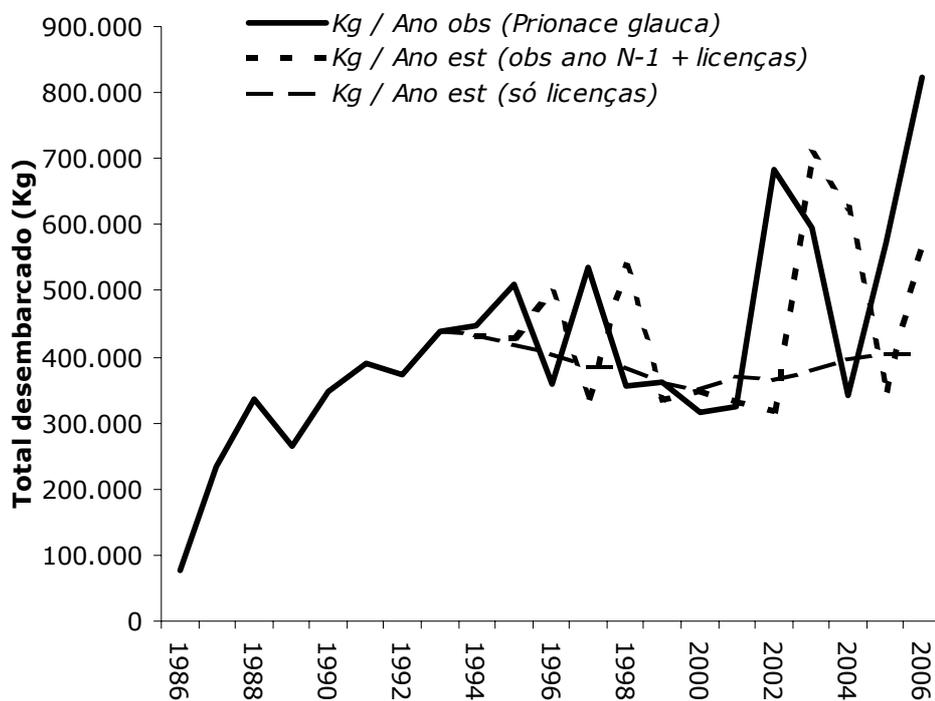
Os desembarques anuais de Tintureira (*Prionace glauca*, Linnaeus 1758) entre 1986 e 2006 estão representados na figura 16a.



**Figura 16a.** Desembarques anuais de *Prionace glauca* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

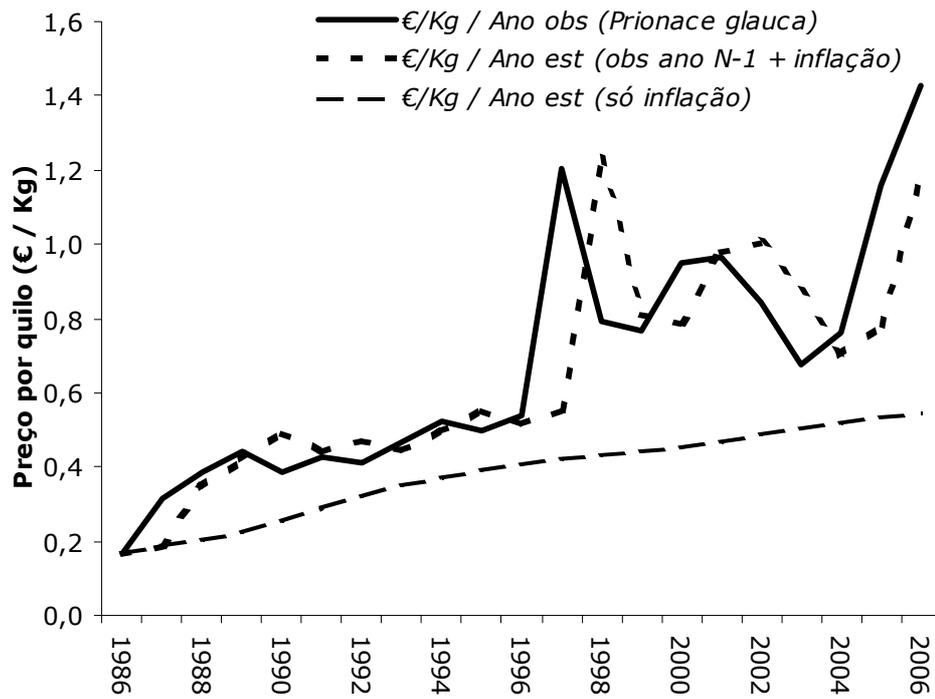
Os desembarques estimados de *Prionace glauca* estão representados na figura 16b. A variação anual no número de licenças (Tab. 3) foi ponderada com os totais parciais de capturas, por arte, para *Prionace glauca*. Estes valores foram 73,64% para anzol, 0,60% para arrasto, 1,21% para cerco e 24,55% para redes (Tab. 1). Estes resultados só estão disponíveis de 1993 a

2006, uma vez que não existem registos, anteriores a 1993, do número de licenças por arte e por ano.



**Figura 16b.** Desembarques anuais de *Prionace glauca* observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.

Os preços estimados a partir da inflação estão representados na figura 16c.



**Figura 16c.** Preços médios anuais (€ / Kg) de *Prionace glauca* observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.

Os parâmetros de estatística descritiva para este grupo estão discriminados na tabela 10.

**Tabela 10.** Parâmetros de estatística descritiva para *Prionace glauca* desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estatuto IUCN Global</b>
<i>Prionace glauca</i>	Tintureira, Quelha	VU	NT
Código FAO	BSH		
Nome vulgar em inglês	<i>Blue shark</i>		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>8.686.826 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>6.564.840 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>0,76 € / Kg</b>		
<b>Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo</b>			
Declive regressão linear "Total desembarcado vs. Ano"		<b>+ 18.059 Kg / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,47	
	Significância F	<b>0,00</b>	
Declive regressão linear "Preço médio vs. Ano"		<b>+ 0,04 € / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,72	
	Significância F	<b>0,00</b>	
<b>Estimação de peso total desembarcado por ano</b>			
Kg1) Média Kg / Ano observados		478.772 Kg	
	N	13	
Kg2) Média Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + licenças</i> )		447.939 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg2		0,28	
Kg3) Média Kg / Ano estimados ( <i>só licenças</i> )		388.820 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg3		<b>0,03</b>	
<b>Estimação de preço por quilo por ano</b>			
€1) Média €/Kg / Ano observados		0,67 €	
	N	21	
€2) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + inflação</i> )		0,64 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €2		0,26	
€3) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>só inflação</i> )		0,38 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €3		<b>0,00</b>	

Significado dos testes estatísticos conduzidos (para  $\alpha = 0,05$ ):

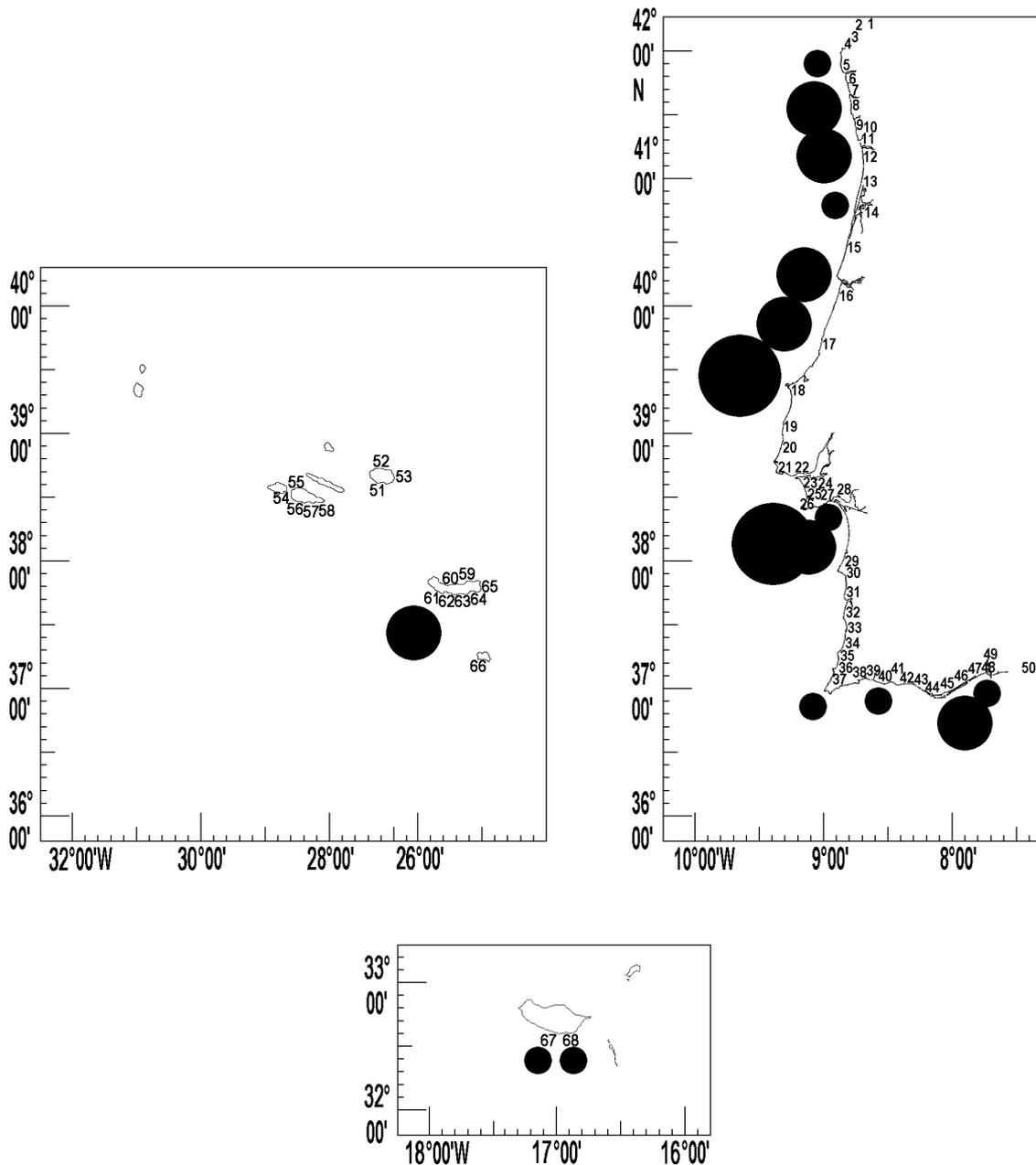
- N = 21 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1986 a 2006.
- N = 13 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1994 a 2006.
- Valor de *Significância F* inferior a 0,05 significa que a regressão é significativa.
- Valor de P inferior a 0,05 significa que os pares de valores são significativamente diferentes.

Esta espécie demonstra um padrão predominantemente ascendente até 1997, com alguns picos invulgarmente altos em 2002, 2003, 2005 e 2006. Os desembarques revelaram um aumento médio, não particularmente expressivo (devido à fraca consistência do padrão), de 18 toneladas por ano. O preço permaneceu relativamente estável até 1997, ano em que registou um forte

aumento. Em 1997 e 2006 registaram-se novamente aumentos substanciais no preço desta espécie. Dir-se-ia, por isso, que se trata de uma espécie cuja procura não foi particularmente forte até 1997, mas aumentou substancialmente neste ano, e particularmente nos últimos 3 anos, apesar de as capturas não terem acompanhado a procura. É de notar que esta espécie é, maioritariamente, um *bycatch* da frota de espadarte (*Xiphias gladius*) e foi, inclusivamente, comercializada durante algum tempo com um nome comercialmente mais favorável. Estes resultados sugerem que, à medida que as capturas de Espadarte diminuem, fruto do seu estado sobre-explorado, as capturas de Tintureira têm vindo a aumentar e, ao mesmo tempo, a assumir um papel comercial cada vez mais relevante.

A análise de desembarques e preço médio estimados revelou que ambos são significativamente diferentes quando a comparação se efectua entre valores observados e valores estimados unicamente a partir de licenças e inflação. O preço tem vindo a acompanhar a subida da inflação, distanciando-se desta a partir de 1997. Dir-se-ia, por isso, que esta espécie tem vindo a ser alvo de grande interesse, já que desembarques e preço revelam aumentos substanciais.

A distribuição dos desembarques de *Prionace glauca* pelos Portos Portugueses está representada na figura 17.



**Figura 17.** Distribuição dos desembarques de *Prionace glauca* em Portugal de 1986 a 2006.

Os desembarques de *Prionace glauca* são bastante abundantes em toda a costa, particularmente nos portos de Peniche (45%) e Sesimbra (29%) (Tab. A.5c, em anexo). Ao contrário das espécies de profundidade apresentadas até este ponto - em que a pesca polivalente consistia essencialmente em palangre de fundo para peixe-espada preto - a pesca polivalente responsável pelas capturas de *Prionace glauca* consiste numa frota dedicada à pesca por palangre de superfície dedicada especialmente a Espadarte, *Xiphias gladius*.

*Prionace glauca* é, nesta medida, capturada preferencialmente (98%) pela pesca polivalente (i.e. palangre de superfície) (Tab. 1). Apesar de percentualmente bem mais reduzidas, as restantes capturas desta espécie também se devem à pesca por cerco e redes, o que não é surpreendente, dada a natureza essencialmente pelágica da espécie.

Esta espécie constitui uma exceção no que diz respeito à falta de informação que caracteriza a maioria das espécies de elasmobrânquios desembarcadas em Portugal. O facto de *Prionace glauca* constituir o principal *bycatch* na pesca de palangre de superfície dirigida a Espadarte, *Xiphias gladius*, e Tunídeos está referenciado em publicações cujos dados têm origem em diversas áreas do Mundo, podendo citar-se os seguintes exemplos:

- Hazin *et al.* (2007) referem que esta espécie é a mais desembarcada pelos palangreiros Brasileiros que operam no Atlântico Sudoeste;
- Matsunaga (2007a) confirma que *Prionace glauca* e *Isurus oxyrinchus* são os principais *bycatch* da frota de palangre atuneira Japonesa que opera no Atlântico;
- Em 2006 Mejuto *et al.* Estimaram o *bycatch* da frota de palangre Espanhola, dirigida ao Espadarte, que opera no Atlântico. Os autores concluíram que 75,3% de todos os desembarques eram *bycatch*, correspondendo 70,3% a tubarões de grande porte pelágicos, 3,2% a atuns, 1,1% a peixes de bico e 0,6% a outras espécies. *Prionace glauca* e *Isurus oxyrinchus* constituíram 86,3% e 10,5%, respectivamente, das capturas de tubarões pelágicos de grande porte. Os autores avançaram que estas percentagens são idênticas a valores apurados anteriormente para outras partes do Mundo;
- Mejuto *et al.* (2007) apresentam, ainda, relações de comprimento / peso, e factores de conversão, para Tintureiras e Anequins, que constituem o primeiro e segundo, respectivamente, *bycatch* da frota palangreira Espanhola que opera no Atlântico;
- Mourato *et al.* (2007a e 2007b) referem o mesmo relativamente a palangreiros de São Paulo (Brasil) que operam ao largo do Sul deste País;

- Esta noção genérica é referida igualmente por Stevens (2005), quando se debruçou sobre o estado de exploração global da Tintureira;
- Santos *et al.* (2002) analisaram os diários de bordo de palangreiros Portugueses, dirigidos ao Espadarte, e atingiram conclusões semelhantes. Os autores avançaram, ainda, que as capturas de Tintureiras são relativamente mais elevadas no primeiro semestre do ano, enquanto que as capturas de Espadarte são relativamente superiores em Setembro e Outubro.

Paralelamente, Green *et al.* (2007), ao estudarem os desembarques de Tintureira na pesca recreativa Irlandesa, referem como a organização ICCAT tentou desenvolver uma avaliação do *stock* desta espécie mas, devido à falta de informação suficientemente credível, esse estudo foi abandonado. Queiroz (2004) dedicou parte do seu trabalho ao crescimento e reprodução desta espécie, apontando 198 cm como comprimento de maturação dos machos.

Resultados recentes apontam, ainda, fortes diminuições nas capturas globais desta espécie que, julga-se, tem vindo a ser crescentemente capturada exclusivamente para extracção das suas barbatanas (Tudela *et al.* 2005). Algumas evidências adicionais deste facto incluem:

- A análise de dados históricos da pesca ao Espadarte no Golfo de Taranto revela, inclusivamente, uma diminuição nas capturas dos últimos 20 anos na ordem dos 38,5% (De Metrio *et al.* 1984 e Megalofonou *et al.* 2005);
- Durante um estudo dirigido à pesca de grandes pelágicos no Mediterrâneo, de 1998 - 1999, 91,1% das 3.771 Tintureiras medidas tinham menos de 251 cm de comprimento total e 96,3% tinham menos de 257 cm, indicando que a esmagadora maioria dos indivíduos ainda não tinham atingido a maturidade sexual (Megalofonou *et al.* 2005);
- Resultados semelhantes foram obtidos na Baía da Biscaia por Lucio *et al.* (2002 *in* Cavanagh e Gibson 2007).

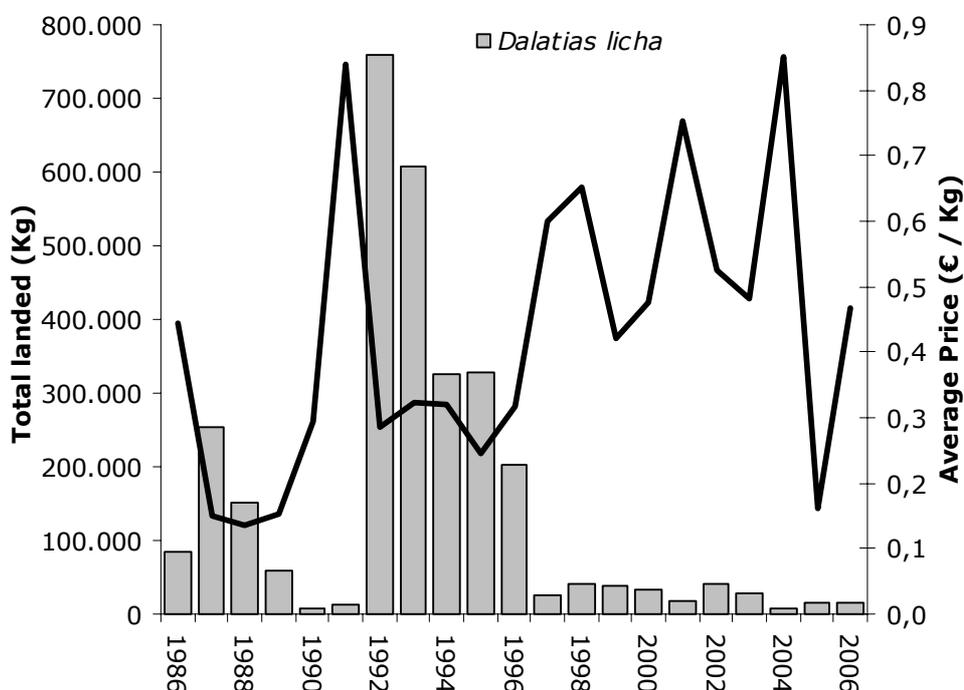
A Tintureira constitui, assim, um exemplo de espécie sobre a qual abundam diversas referências, as principais das quais relacionadas com o facto de ser

o *bycatch* mais significativo na pesca de palangre de superfície dirigida ao Espadarte. As referências apontam genericamente, também, para o facto de ser a espécie de tubarão pelágico mais explorada e estar, por isso, sujeita a enorme pressão, com resultados globais a apontarem consistentemente para o facto de que os números estão a diminuir drasticamente, sendo necessárias medidas de conservação urgentes.



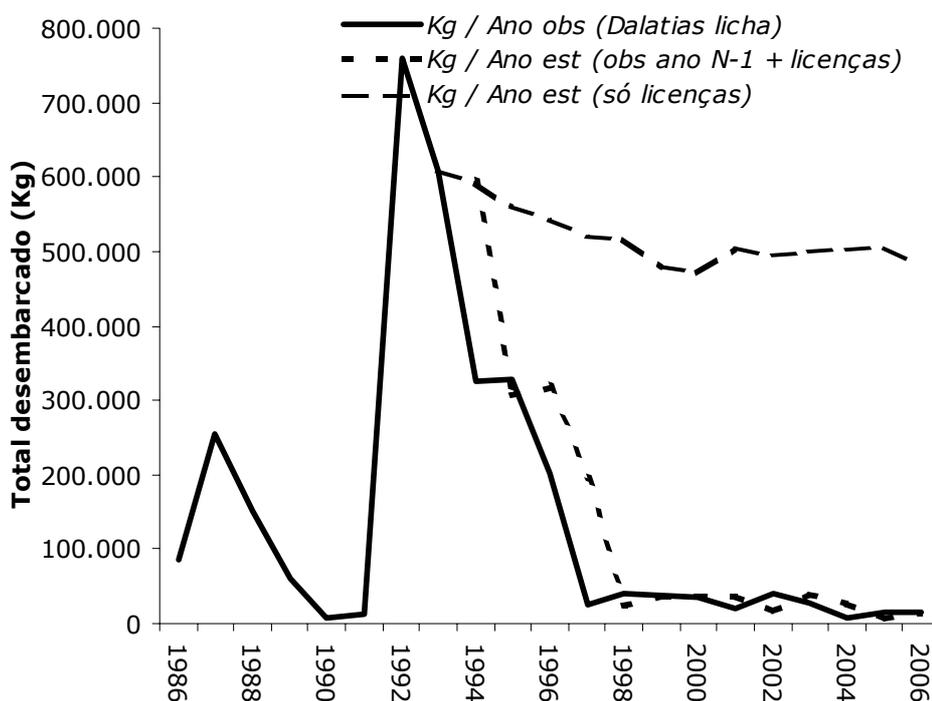
### 3.2.1.g. *Dalatias licha* - Gata

Os desembarques anuais de Gata (*Dalatias licha*, Bonnaterre 1788) entre 1986 e 2006 estão representados na figura 18a.



**Figura 18a.** Desembarques anuais de *Dalatias licha* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

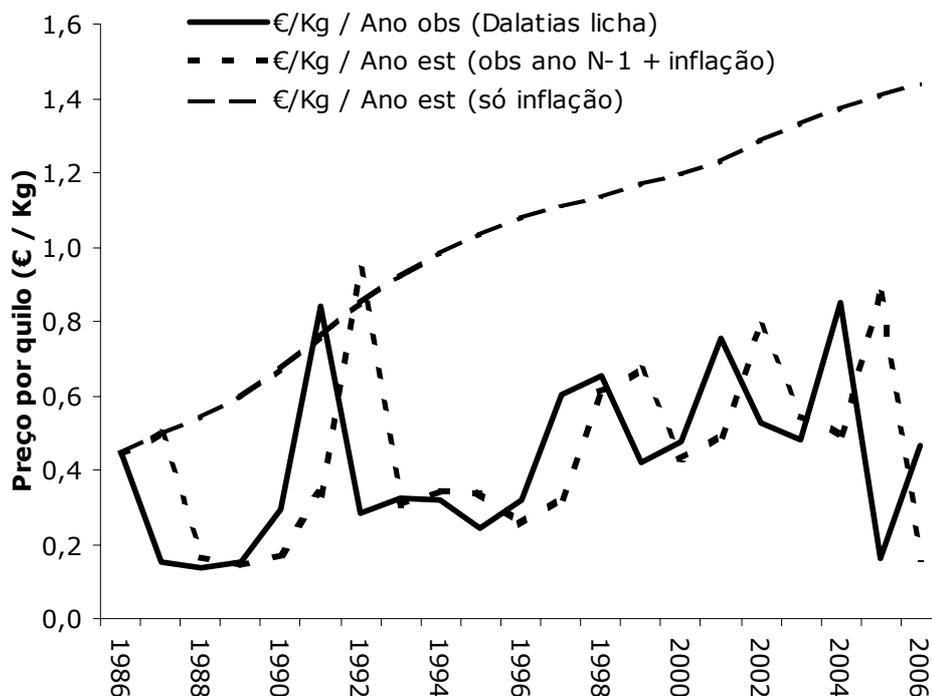
Os desembarques estimados de *Dalatias licha* estão representados na figura 18b, que revela uma diferença muito apreciável (validada com teste T de Student, para amostras emparelhadas, Tab. 11) entre os valores observados e os valores estimados só com base na redução do número de licenças. A variação anual no número de licenças por arte (Tab. 2) foi ponderada com os seguintes parciais: 9,06% para anzol, 9,35% para arrasto, 0,04% para cerco e 81,55% para redes (Tab. 1).



**Figura 18b.** Desembarques anuais de *Dalatias licha* observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.

*Dalatias licha* foi pescada com grande intensidade em águas Açoreanas durante os anos 80, tal como referido nas várias publicações de Silva (1983, 1987 e 1988). Esta espécie revela uma diminuição muito acentuada após 1992, atingindo valores praticamente nulos a partir de 1997. O preço registou fortes oscilações, que se traduzem num declive praticamente nulo, ao longo do tempo. Estes dados sugerem que as suas capturas diminuíram devido a factores que poderão estar associados a (1) uma diminuição no *stock* ou (2) a uma alteração dos níveis de captura ou (3) pelo desuso de certas artes e métodos de pesca que potenciavam a sua captura em determinadas áreas de pesca.

A análise de desembarques e preços estimados revelou desembarques e preços significativamente inferiores aos valores estimados (Figs. 25b e 25c). Estes resultados sugerem que houve uma procura activa por esta espécie durante a década de 80 e esta diminuiu substancialmente desde então.



**Figura 18c.** Preços médios anuais (€ / Kg) de *Dalatias lichia* observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.

Os parâmetros de estatística descritiva para esta espécie estão discriminados na tabela 11.

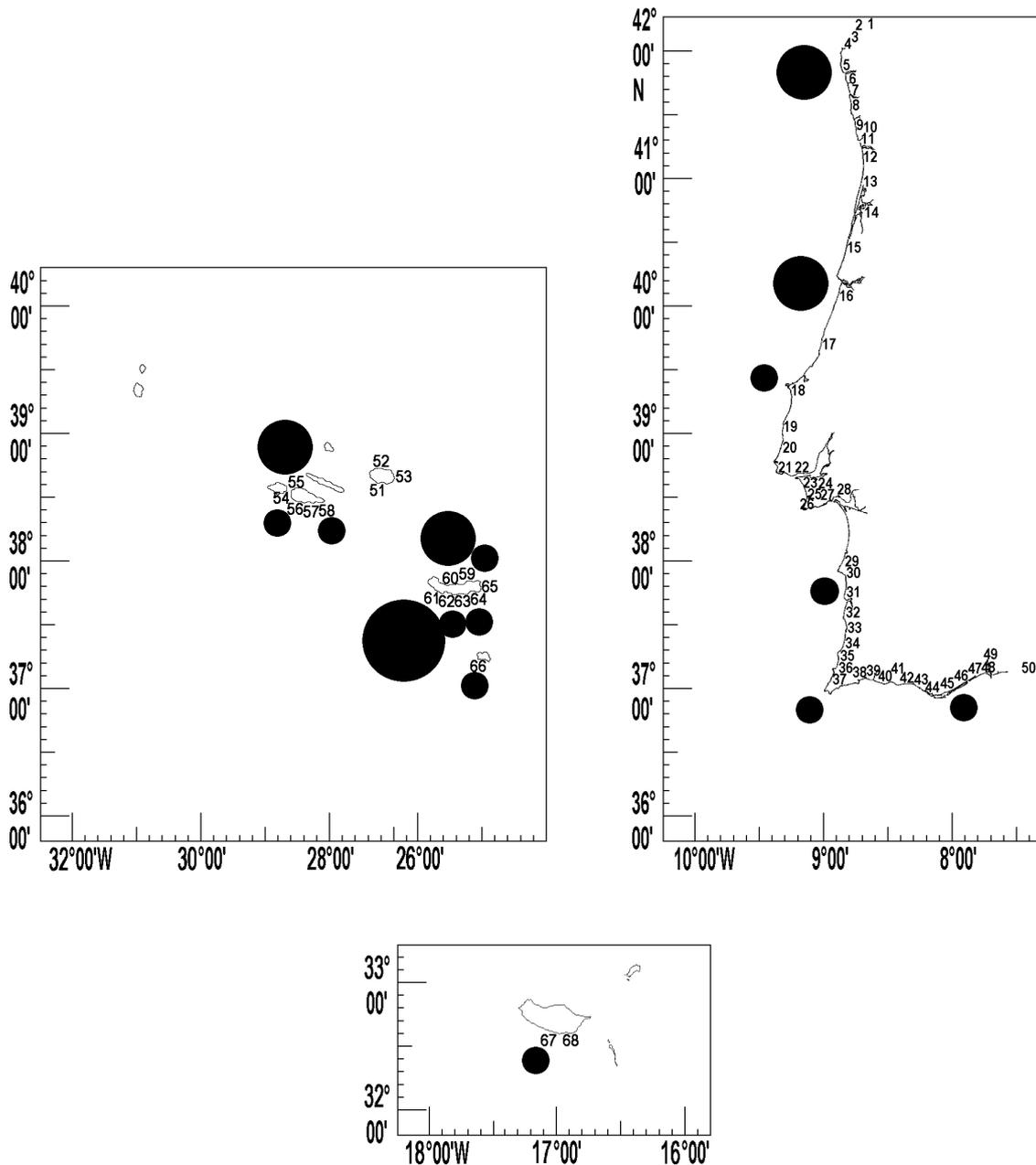
**Tabela 11.** Parâmetros de estatística descritiva para *Dalatias licha* desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estatuto IUCN Global</b>
<i>Dalatias licha</i>	Gata	DD	DD
Código FAO	SCK		
Nome vulgar em inglês	<i>Kitefin shark</i>		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>3.060.010 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>920.923 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>0,30 € / Kg</b>		
<b>Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo</b>			
Declive regressão linear "Total desembarcado vs. Ano"		<b>- 12.290 Kg / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,14	
	Significância F	0,10	
Declive regressão linear "Preço médio vs. Ano"		<b>+ 0,00 € / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,17	
	Significância F	0,06	
<b>Estimação de peso total desembarcado por ano</b>			
Kg1) Média Kg / Ano observados		86.350 Kg	
	N	13	
Kg2) Média Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + licenças</i> )		127.796 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg2		0,06	
Kg3) Média Kg / Ano estimados ( <i>só licenças</i> )		512.997 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg3		<b>0,00</b>	
<b>Estimação de preço por quilo por ano</b>			
€1) Média €/Kg / Ano observados		0,42 €	
	N	21	
€2) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + inflação</i> )		0,44 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €2		0,38	
€3) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>só inflação</i> )		1,00 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €3		<b>0,00</b>	

Significado dos testes estatísticos conduzidos (para  $\alpha = 0,05$ ):

- N = 21 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1986 a 2006.
- N = 13 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1994 a 2006.
- Valor de *Significância F* inferior a 0,05 significa que a regressão é significativa.
- Valor de P inferior a 0,05 significa que os pares de valores são significativamente diferentes.

A distribuição dos desembarques de *Dalatias licha* pelos Portos Portugueses está representada na figura 19.



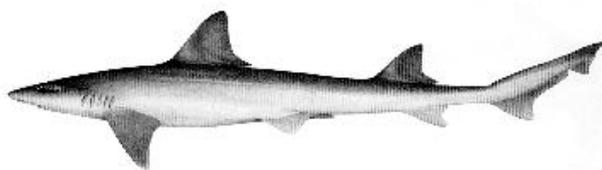
**Figura 19.** Distribuição dos desembarques de *Dalatias licha* em Portugal de 1986 a 2006.

Os desembarques de *Dalatias licha* são bastante abundantes nas ilhas Açorianas, nomeadamente em Ponta Delgada (57%), Madalena do Pico (7%) e Rabo de Peixe (5%). No continente, os desembarques mais elevados registaram-se na Figueira da Foz (13%), embora contactos locais tenham revelado que as embarcações envolvidas na pesca de *Dalatias licha* desembarcadas neste local estavam, efectivamente, a proceder à captura em águas Açorianas (Tab. A.5c, em anexo).

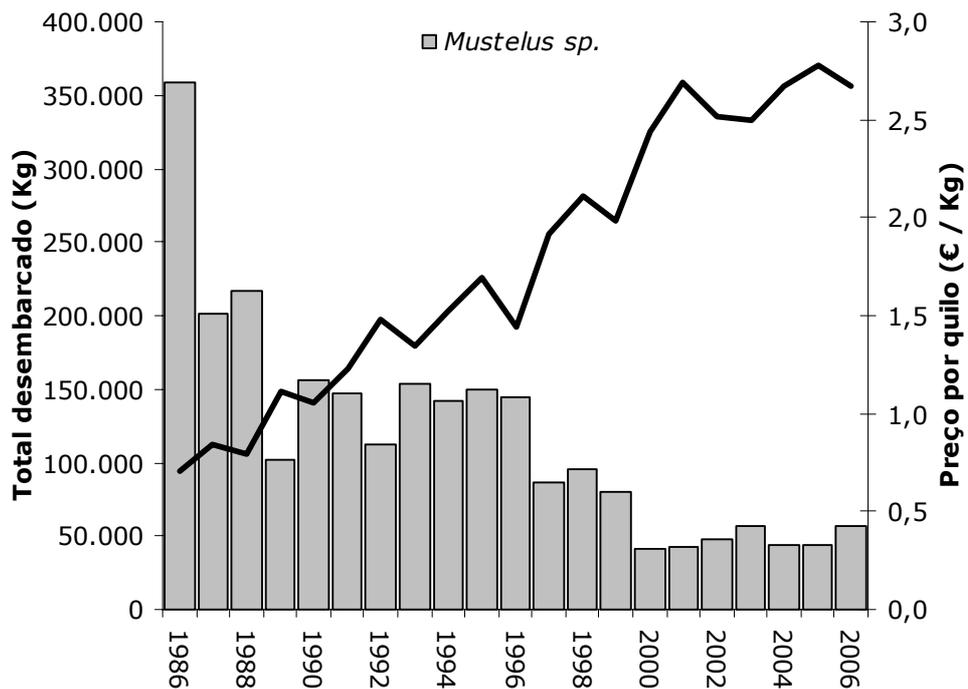
Durante cruzeiros de investigação por arrasto levados a cabo pelo N/I 'Noruega' do Instituto de Investigação das Pescas e do Mar (IPIMAR), em 1995, esta espécie foi pouco frequente na vertente continental portuguesa, tendo ocorrido apenas no barlavento algarvio entre 500 e 900 m. Contudo, as informações sobre os rendimentos por intervalo de profundidade sugerem fortemente que a distribuição batimétrica da espécie se estende a profundidades superiores a 900 m (Figueiredo *et al.* 1996a).

Machado e Matos (2003) deram continuidade à análise dos resultados obtidos no âmbito dos cruzeiros de investigação do IPIMAR, confirmando que esta espécie evidencia uma distribuição dispersa a sul do Cabo Espichel. Os resultados relativos à maturação sexual revelaram uma predominância de indivíduo maduros do sexo masculino. No que respeita às fêmeas, a maioria dos exemplares capturados era imatura.

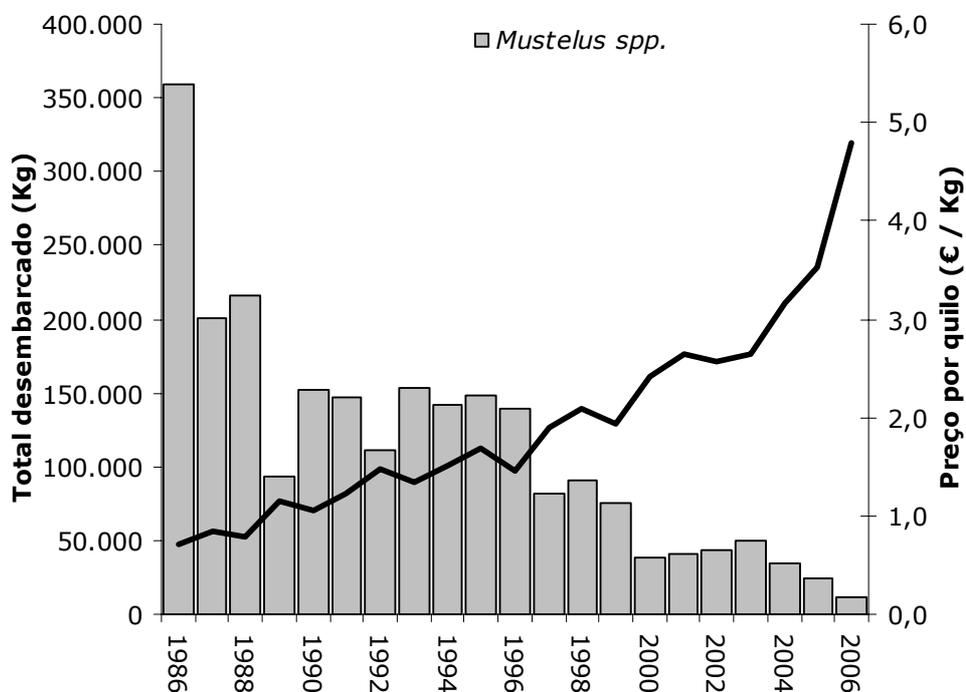
#### 3.2.1.h. *Mustelus* sp. - Cações



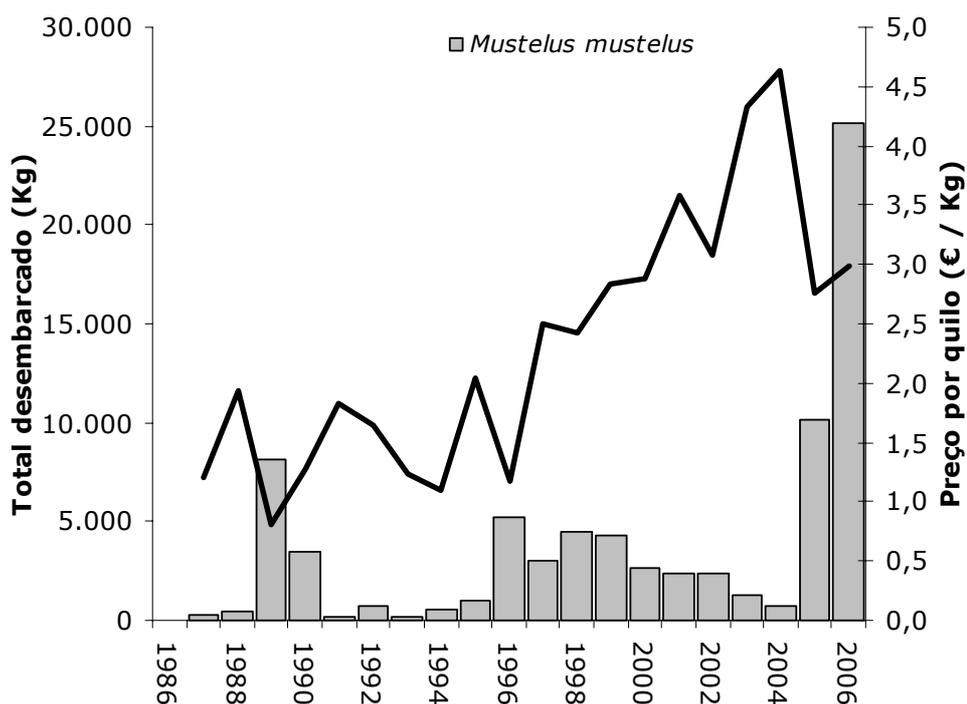
Os indivíduos do género *Mustelus* são denominados e desembarcados genericamente como "Cação". Alguns portos, contudo, diferenciam as espécies Cação liso (*Mustelus mustelus*, Linnaeus 1758) de Cação pintado (*Mustelus asterias*, Cloquet 1821). Estas correspondem a 3,1% e 1,9% (respectivamente) do total desembarcado de Cações, enquanto que a denominação genérica *Mustelus* spp. corresponde à esmagadora maioria de 95,0%. Os desembarques anuais de *Mustelus* spp., *Mustelus asterias* e *Mustelus mustelus* entre 1986 e 2006 estão representados nas figuras 20a a 20d.



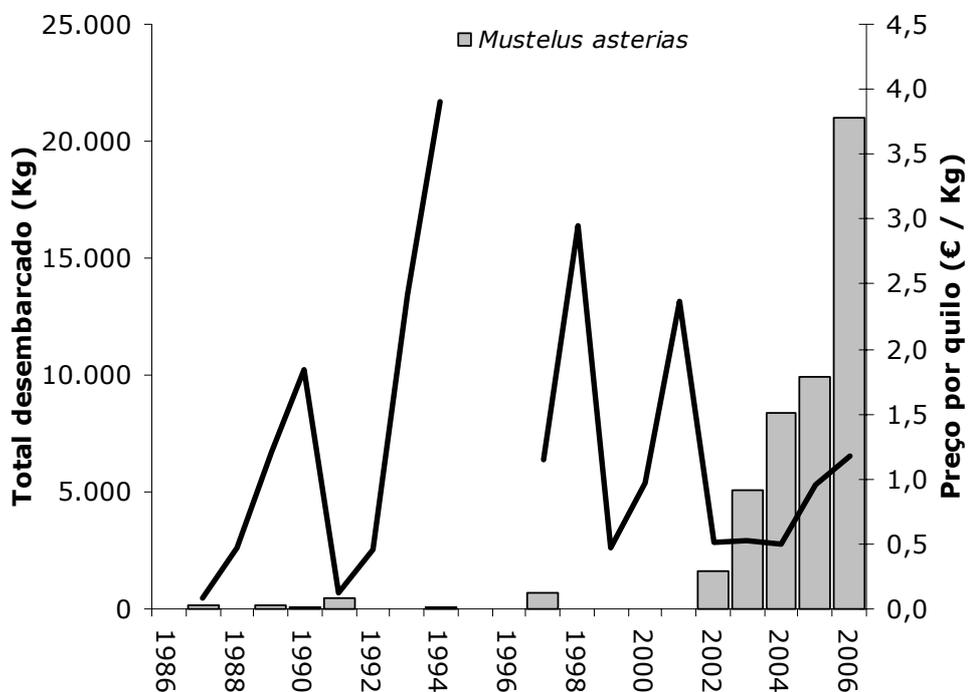
**Figura 20a.** Desembarques anuais de *Mustelus sp.* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. Estes valores dizem respeito aos desembarques de todas as espécies do género *Mustelus*.



**Figura 20b.** Desembarques anuais de *Mustelus spp.* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. Estes valores dizem respeito aos desembarques de todos os Cações que são identificados meramente como *Cação*, sem indicação da espécie.



**Figura 20c.** Desembarques anuais de *Mustelus mustelus* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

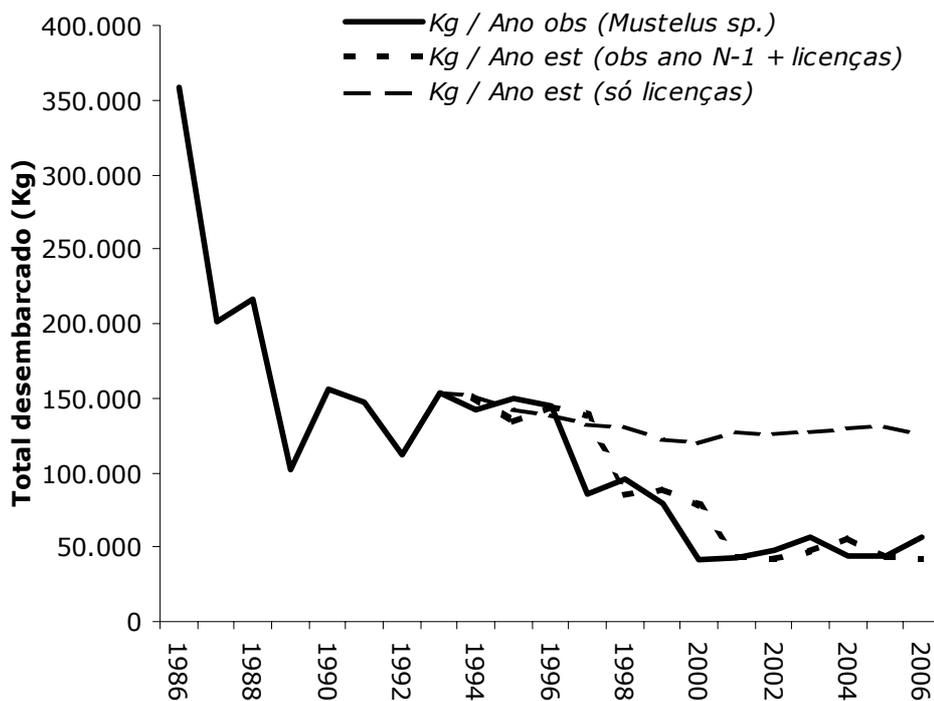


**Figura 20d.** Desembarques anuais de *Mustelus asterias* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

Os desembarques de *Mustelus mustelus* (Fig. 20c) e *Mustelus asterias* (Fig. 20d) aumentaram substancialmente nos últimos dois anos, o que estará certamente relacionado com o esforço que tem vindo a ser desenvolvido, pelos colaboradores da Docapesca, na correcta identificação das espécies quando desembarcadas e registadas. Este fenómeno já havia sido referido para *Raja* spp. e *Scyliorhinus* spp. que, à semelhança de *Mustelus* spp. (Fig. 20b), registaram diminuições abruptas nos últimos anos.

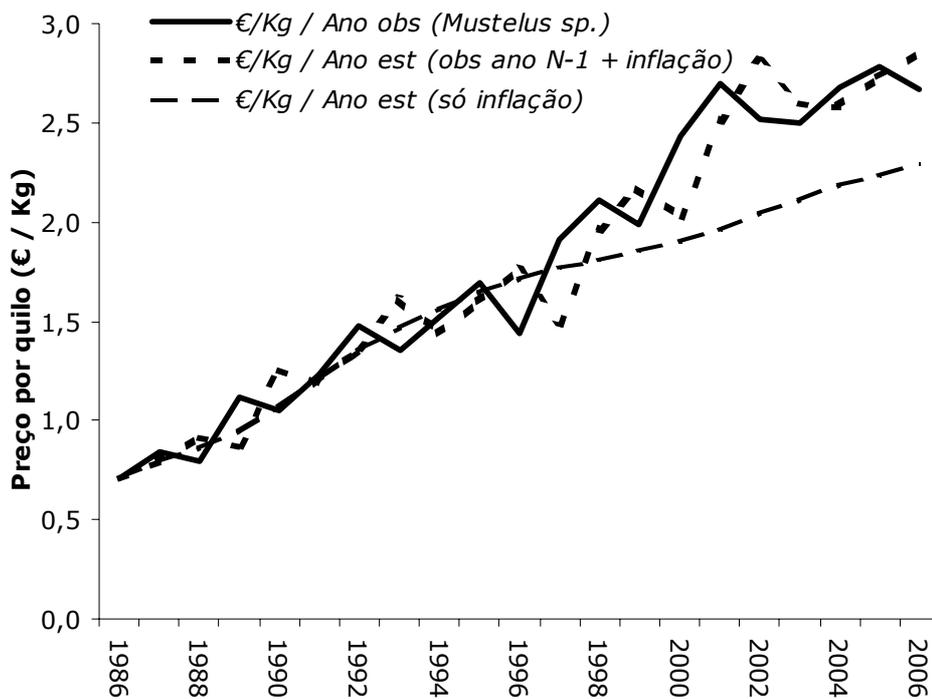
Paralelamente ao esforço na identificação das espécies, patente nos desembarques dos últimos anos, verifica-se uma diminuição genérica dos desembarques, acompanhada de aumentos de preço muito expressivos.

Os desembarques estimados de *Mustelus* sp. (i.e. todos os Cações) estão representados na figura 20e, que revela uma diferença muito apreciável (validada com teste T de Student, para amostras emparelhadas, Tab. 6) entre os valores observados e os valores estimados só com base na redução do número de licenças. A variação anual no número de licenças por arte (Tab. 2) foi ponderada com os seguintes parciais: 23,1% para anzol, 7,5% para arrasto, 0,14% para cerco e 69,3% para redes (Tab. 1).



**Figura 20e.** Desembarques anuais de *Mustelus* sp. observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.

A análise dos preços estimados por inflação está representada na figura 28f. Estes resultados sugerem uma procura activa por estas espécies, padrão este igualmente substanciado pela análise de preços estimados (Fig. 20f), que revela preços observados significativamente mais elevados do que os preços estimados unicamente pela inflação. A combinação de todos estes factos sugerem uma procura comercial activa.



**Figura 20f.** Preços médios anuais (€ / Kg) de *Mustelus* sp. observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.

Os parâmetros de estatística descritiva para este grupo estão discriminados na tabela 12.

**Tabela 12.** Parâmetros de estatística descritiva para *Mustelus* sp. desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estatuto IUCN Global</b>
<i>Mustelus</i> sp.	Cações		
<i>Mustelus mustelus</i> (Linnaeus 1758)	Cação liso	VU	LC
<i>Mustelus asterias</i> (Cloquet 1821)	Cação pintado	VU	LC
Código FAO	SDV		
Nome vulgar em inglês	<i>Smoothhounds</i>		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>2.477.966 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>3.500.011 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>1,41 € / Kg</b>		
<b>Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo</b>			
Declive regressão linear "Total desembarcado vs. Ano"		<b>- 10.335 Kg / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,69	
	Significância F	<b>0,00</b>	
Declive regressão linear "Preço médio vs. Ano"		<b>+ 0,11 € / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,96	
	Significância F	<b>0,00</b>	
<b>Estimação de peso total desembarcado por ano</b>			
Kg1) Média Kg / Ano observados		79.334 Kg	
	N	13	
Kg2) Média Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + licenças</i> )		84.591 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg2		0,18	
Kg3) Média Kg / Ano estimados ( <i>só licenças</i> )		130.835 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg3		<b>0,00</b>	
<b>Estimação de preço por quilo por ano</b>			
€1) Média €/Kg / Ano observados		1,79 €	
	N	21	
€2) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + inflação</i> )		1,77 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €2		0,40	
€3) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>só inflação</i> )		1,59 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €3		<b>0,00</b>	

Significado dos testes estatísticos conduzidos (para  $\alpha = 0,05$ ):

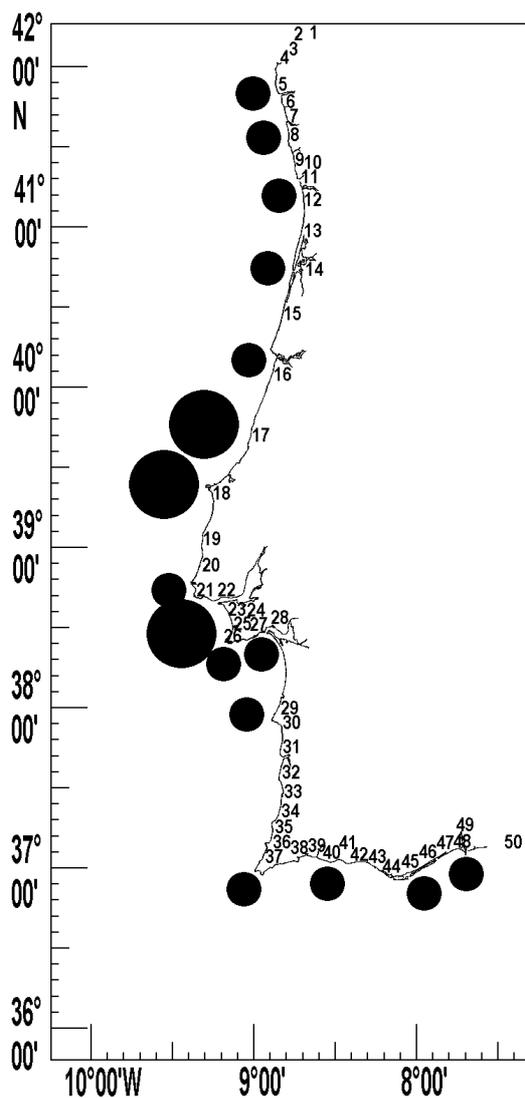
- N = 21 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1986 a 2006.
- N = 13 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1994 a 2006.
- Valor de *Significância F* inferior a 0,05 significa que a regressão é significativa.
- Valor de P inferior a 0,05 significa que os pares de valores são significativamente diferentes.

Esta espécie revela um padrão semelhante a *Centrophorus granulosus*, com um padrão de desembarques significativamente descente e uma tendência de preço significativamente ascendente. Para além destes dois indicadores crescem as já referidas diferenças significativas entre os valores observados

e estimados, reforçando a suposição de que estas espécies têm sido alvo de elevado interesse comercial e poderão estar, actualmente, a revelar sinais de sobre-exploração.

Acresce o facto de que estas espécies têm taxas reprodutivas razoavelmente elevadas, quando comparadas com outros elasmobrânquios. O facto de espécies com taxas reprodutivas elevadas estarem sob suspeita de sobre-exploração é, naturalmente, um sinal preocupante quanto à exploração destes recursos e sustentabilidade da mesma.

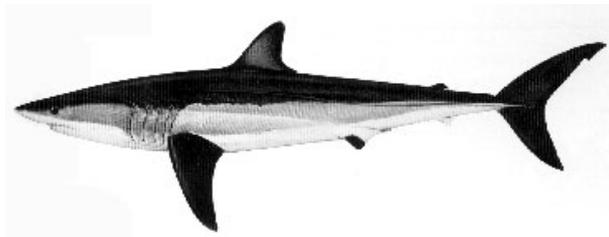
A distribuição dos desembarques de *Mustelus* sp. pelos Portos Portugueses está representada na figura 21.



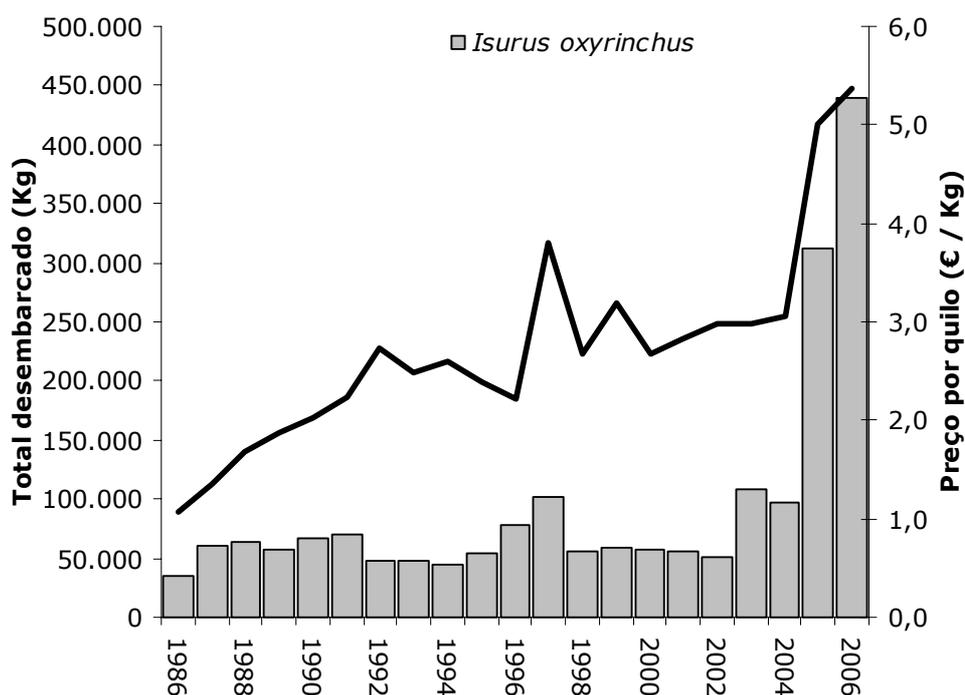
**Figura 21.** Distribuição dos desembarques de *Mustelus* sp. em Portugal de 1986 a 2006.

Os desembarques de *Mustelus* sp. são abundantes em toda a costa, particularmente nos portos de Lisboa (34%) e Peniche (26%) (Tab. A.5c, em anexo). Note-se que estas percentagens sofreram uma alteração desde a análise conduzida por Correia e Smith em 2004 (com diminuição da percentagem de Lisboa relativamente a Peniche) na sequência do encerramento da Docapesca de Lisboa, em 2005.

### 3.2.1.i. *Isurus oxyrinchus* - Anequim



Os desembarques anuais de Anequim (*Isurus oxyrinchus*, Rafinesque 1810) entre 1986 e 2006 estão representados na figura 22a.



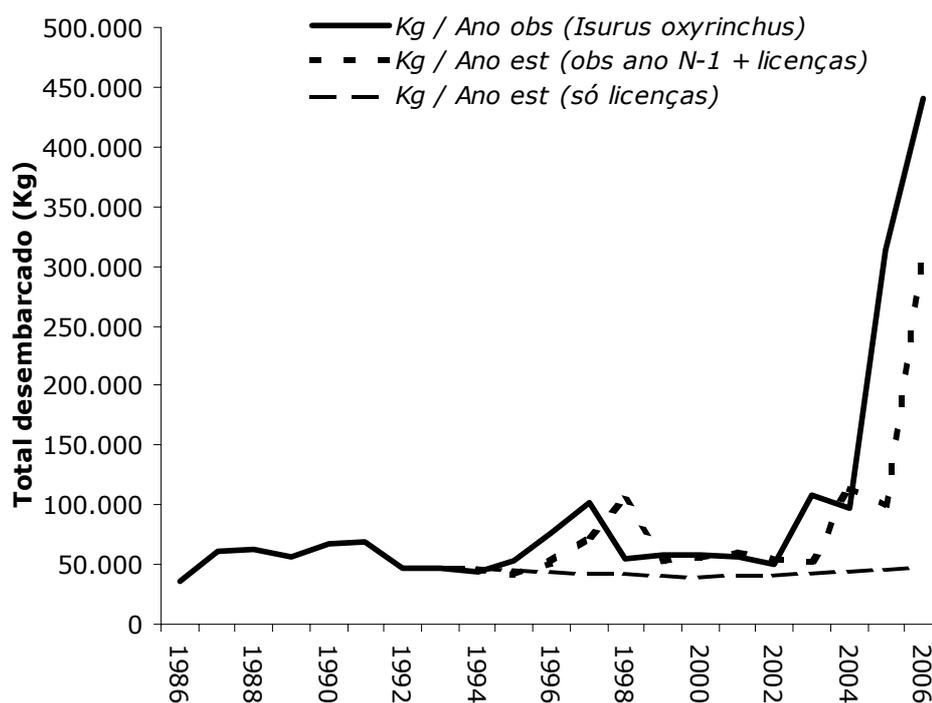
**Figura 22a.** Desembarques anuais de *Isurus oxyrinchus* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

Os desembarques de *Isurus oxyrinchus* revelam valores relativamente baixos ao longo do tempo e um aumento muito pronunciado nos últimos dois anos da análise. Este facto poderá estar relacionado com o maior aparecimento desta espécie em capturas por palangre de superfície, dirigidas originalmente a Espadarte, *Xiphias gladius*. De facto, a diminuição deste recurso tem vindo a tornar as capturas de Tintureira e Anequim cada vez mais expressivas (tal como amplamente referenciado durante a análise de resultados de *P. glauca*) e o aumento súbito revelado por estes valores, para *I. oxyrinchus*, corrobora

esse facto. O preço tem vindo a subir consistentemente ao longo dos anos, o que também sugere interesse comercial por esta espécie.

Os valores de desembarques estimados de *Isurus oxyrinchus* estão representados na figura 22b, que não revela uma diferença muito apreciável entre os valores observados e os valores estimados só com base na redução do número de licenças. Esta diferença torna-se, contudo, bastante notória em 2005 e 2006, embora a comparação apenas entre 1994 e 2003 tenha revelado também existirem diferenças significativas entre valores observados e estimados ( $p < 0,05$ ).

A variação anual no número de licenças por arte (Tab. 2) foi ponderada com os seguintes parciais: 94,5% para anzol, 0,1% para arrasto, 0,4% para cerco e 5,0% para redes (Tab. 1).

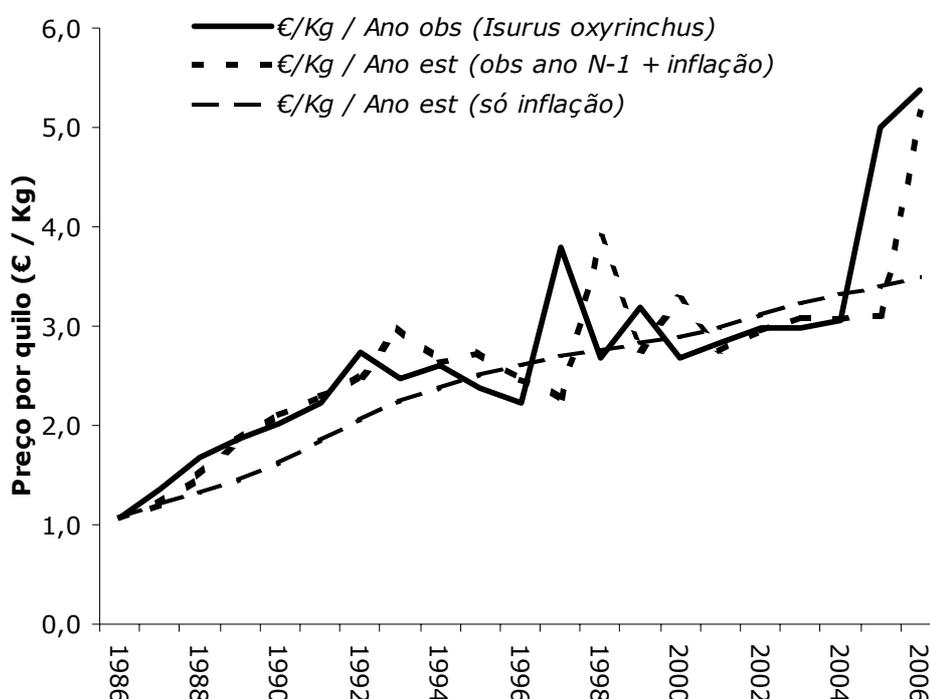


**Figura 22b.** Desembarques anuais de *Isurus oxyrinchus* observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.

A análise dos preços estimados por inflação está representada na figura 22c. Estes resultados revelam preços que acompanham de perto a inflação, o que é característico de uma espécie não particularmente interessante de um

ponto de vista comercial. A análise dos dados unicamente entre 1983 e 2004 revela, inclusivamente, não existirem diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre valores observados e estimados apenas por inflação.

A análise global, incluindo 2005 e 2006, pelo contrário, já revela diferenças significativas, atestando a importância comercial que esta espécie tem vindo a adquirir em anos recentes. Note-se, também, que esta espécie possui preços claramente superiores às espécies analisadas até à data, cujo preço por quilo rondava 1 € / Kg, enquanto que o preço médio, por quilo, atingido pela carne de Anequim é de 3,6 € / Kg.



**Figura 22c.** Preços médios anuais (€/Kg) de *Isurus oxyrinchus* observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.

Os parâmetros de estatística descritiva para este grupo estão discriminados na tabela 13.

**Tabela 13.** Parâmetros de estatística descritiva para *Isurus oxyrinchus* desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estatuto IUCN Global</b>
<i>Isurus oxyrinchus</i>	Anequim, Rinquim	CR	NT
Código FAO	SMA		
Nome vulgar em inglês	<i>Shortfin mako</i>		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>1.962.409 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>7.026.383 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>3,58 € / Kg</b>		
<b>Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo</b>			
Declive regressão linear "Total desembarcado vs. Ano"		<b>+ 8.987 Kg / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,32	
	Significância F	<b>0,00</b>	
Declive regressão linear "Preço médio vs. Ano"		<b>+ 0,14 € / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,69	
	Significância F	<b>0,00</b>	
<b>Estimação de peso total desembarcado por ano</b>			
Kg1) Média Kg / Ano observados		116.445 Kg	
	N	13	
Kg2) Média Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + licenças</i> )		86.665 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg2		0,07	
Kg3) Média Kg / Ano estimados ( <i>só licenças</i> )		43.046 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg3		<b>0,02</b>	
<b>Estimação de preço por quilo por ano</b>			
€1) Média €/Kg / Ano observados		2,73 €	
	N	21	
€2) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + inflação</i> )		2,65 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €2		0,30	
€3) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>só inflação</i> )		2,43 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €3		<b>0,02</b>	

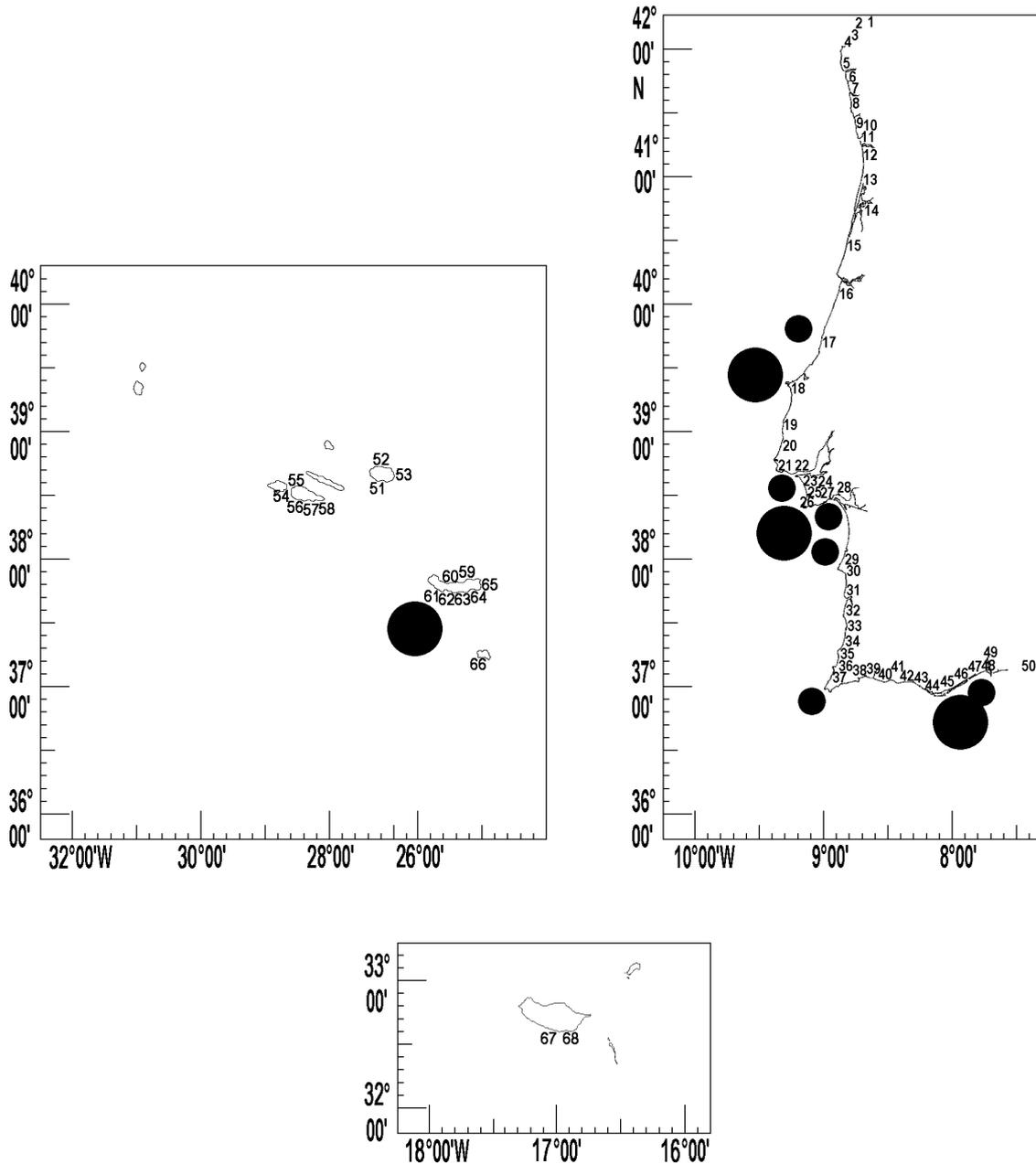
Significado dos testes estatísticos conduzidos (para  $\alpha = 0,05$ ):

- N = 21 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1986 a 2006.
- N = 13 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1994 a 2006.
- Valor de *Significância F* inferior a 0,05 significa que a regressão é significativa.
- Valor de P inferior a 0,05 significa que os pares de valores são significativamente diferentes.

Esta espécie revela um padrão semelhante a *Prionace glauca*, com uma tendência de desembarques e de preço significativamente ascendentes. Paralelamente, ambos os padrões são significativamente diferentes dos respectivos valores estimados unicamente através da variação do número de licenças de pesca e da inflação. Estes dados substanciam a constatação de

que esta espécie, outrora meramente uma captura acessória de Espadarte, está a assumir uma importância comercial crescente, o que se deverá dever simplesmente à diminuição abrupta a que os desembarques de Espadarte têm estado sujeitos nos últimos anos.

A distribuição dos desembarques de *Isurus oxyrinchus* pelos Portos Portugueses está representada na figura 23.



**Figura 23.** Distribuição dos desembarques de *Isurus oxyrinchus* em Portugal de 1986 a 2006.

Os desembarques de *Isurus oxyrinchus* não são particularmente abundantes na costa Portuguesa, destacando-se alguns valores mais elevados em Sesimbra (39%), Peniche (33%), Olhão (11%) e Ponta Delgada (7%) (Tab. A.5c, em anexo).

Queiroz (2004) dedicou parte do seu trabalho ao comprimento e maturação desta espécie, apontando 175 ~ 180 cm como comprimento de maturação de machos.

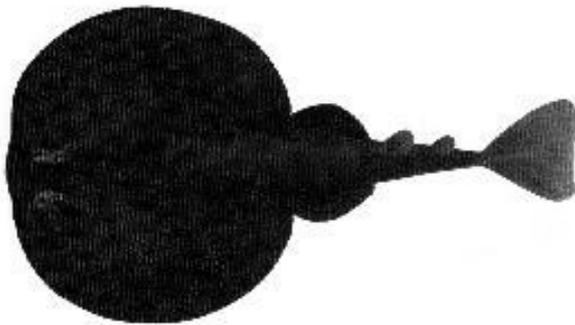
As múltiplas referências avançadas durante a análise dos dados de *Prionace glauca* já haviam referido que *I. oxyrinchus* é o segundo tubarão pelágico mais desembarcado na pesca por palangre dirigida ao Espadarte, com uma proporção que ronda, genericamente, 9 ~ 10 Tintureiras para cada Anequim. Adicionalmente, podem ser avançadas as seguintes referências que confirmam este facto especificamente para Anequins:

- Brown (2007) analisou dados de capturas entre 1986 - 2005 de Tintureiras e Anequins em pesca desportiva, revelando um aumento nos valores de Anequins nos últimos anos;
- Matsunaga (2007b) analisou dados de CPUE relativos a palangreiros Japoneses, que operam no Atlântico, e constatou que os valores diminuíram entre 1994 - 2005;
- Cortés (2007) analisou dados de 1981 - 2005 relativos a pesca recreativa e comercial conduzida no Atlântico Noroeste, Golfo do México e Caraíbas, concluindo que a Tintureira e Anequim eram as espécies de tubarões pelágicos mais desembarcados. Curiosamente, os Anequins eram desembarcados em maior quantidade pela pesca desportiva do que na pesca comercial, atingindo-se um máximo de 80.000 indivíduos capturados em 1985.

Os Anequins marcam o início de um grupo de espécies (que se seguirão, na análise) com desembarques não tão abundantes quanto as anteriores e que, por esse motivo, se tornam difíceis de associar com um padrão discreto. A

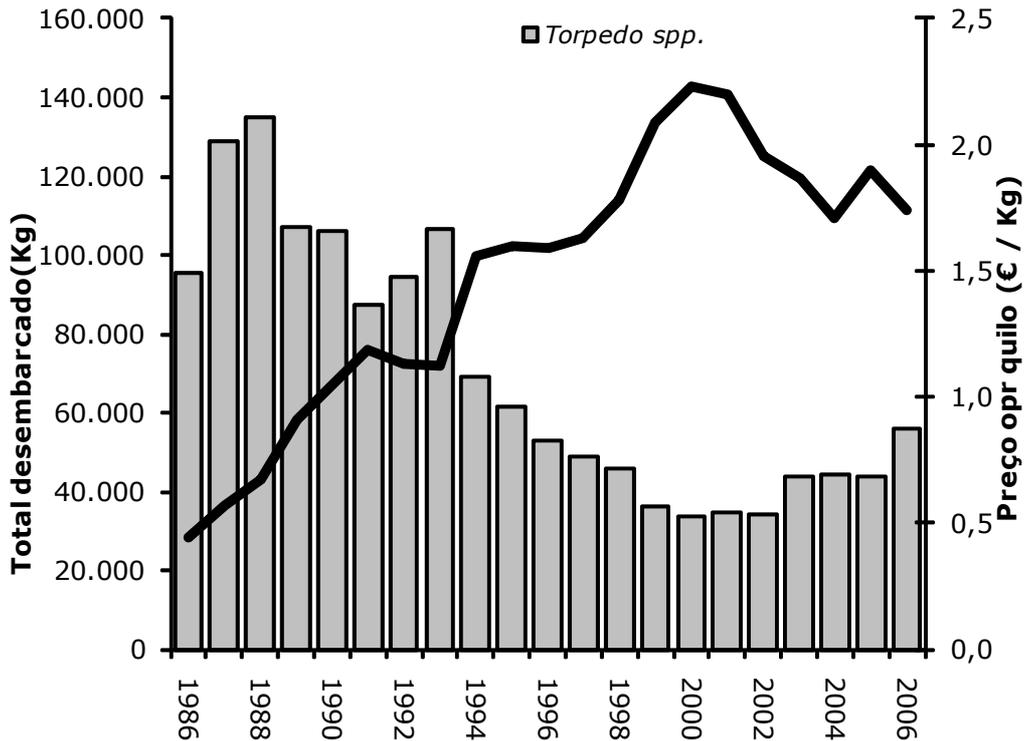
partir deste ponto a análise conduzida por espécie nem sempre será, por isso, tão detalhada como nas espécies anteriores.

### 3.2.1.j. *Torpedo* sp. - Tremelgas



Em Portugal estão descritas três espécies de Tremelga (*Torpedo marmorata*, *T. nobiliana* e *T. torpedo*) (Sanches 1986a) mas a sua distinção não é fácil e os indivíduos desembarcados são referenciados simplesmente

como *Tremelga*. Os desembarques deste grupo entre 1986 e 2006 estão representados na figura 24a.



**Figura 24a.** Desembarques anuais de *Torpedo spp.* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

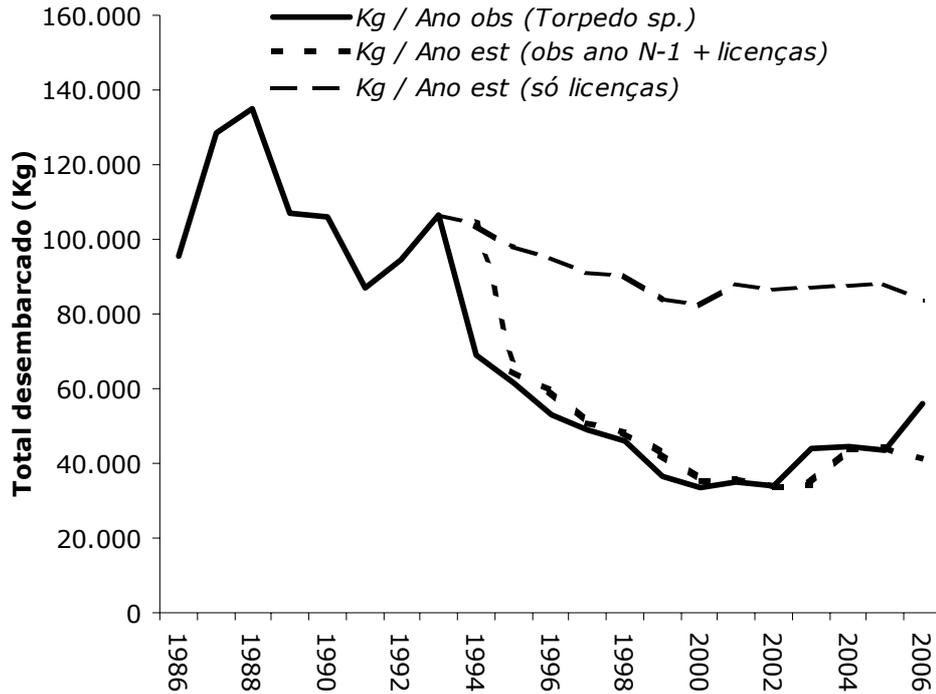
Os desembarques de Tremelgas revelam um padrão semelhante a *Centrophorus granulosus* e *Mustelus sp.*, com os desembarques a registarem uma diminuição acentuada de 5 toneladas por ano enquanto o preço aumenta 0,08 € / Kg por ano. Os desembarques indicam uma redução particularmente acentuada a partir de 1993, acompanhada de uma subida no preço, o que leva a supor que esta espécie tem sido alvo de forte interesse comercial e a resposta do *stock* não tem sido equivalente.

Note-se, contudo, que a análise dos dados de 1986 – 2001 para estas espécies, por Correia e Smith (2004), tinha revelado uma diminuição e aumento de preço ainda mais abruptos (de - 7 toneladas por ano e + 0,12 € / Kg por ano, respectivamente ). Dir-se-ia, por isso, que os últimos seis anos têm sido favoráveis a este grupo, com ligeiros aumentos de desembarques e diminuição no preço. Contactos com pescadores apontam uma explicação curiosa, embora não substanciada cientificamente: segundo os profissionais desta área as Tremelgas são particularmente sensíveis à qualidade da água onde habitam e, como tal, ter-se-ão afastado das nossas águas em virtude de

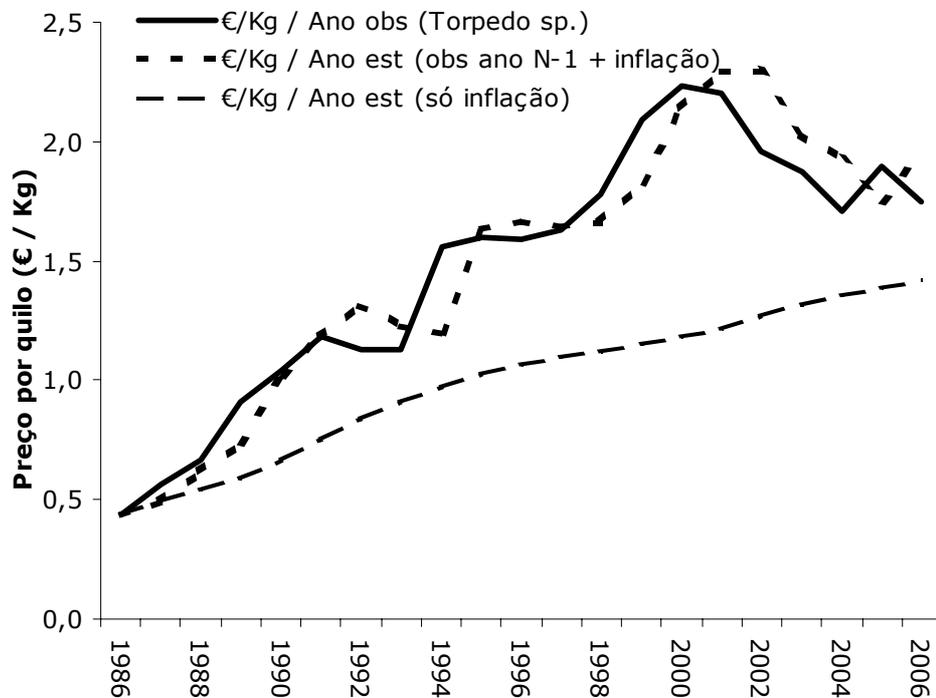
poluição excessiva. O aumento de estações de tratamento de águas residuais e melhoria generalizada, ao longo de toda a costa, das condições bacteriológicas e físicas da água estará na base do regresso destes animais nos últimos anos. Esta *teoria*, ainda sem qualquer base de sustentação, é algo curiosa porque a experiência de elementos que lidam com estas espécies em cativeiro é semelhante, ou seja, as Tremelgas são particular, e exacerbadamente, sensíveis às condições da água em que vivem e constituem um dos grupos mais difíceis de manter em cativeiro precisamente por esse motivo.

Os desembarques estimados de *Torpedo* sp. estão representados na figura 24b, que revela uma diferença muito apreciável (validada com teste T de Student, para amostras emparelhadas, Tab. 14) entre os valores observados e os valores estimados só com base na redução do número de licenças. A variação anual no número de licenças por arte (Tab. 2) foi ponderada com os seguintes parciais: 4,64% para anzol, 6,67% para arrasto, 0,51% para cerco e 88,18% para redes (Tab. 1).

A análise de preços também revela diferenças significativas entre os valores estimados e observados, com os segundos significativamente mais elevados que os primeiros. Esta disparidade sugere que estas espécies são alvo de interesse comercial. Estes resultados são semelhantes aos obtidos com os já referidos *Centrophorus granulatus* e *Mustelus* sp., sugerindo que estes três grupos merecerão alguma atenção adicional.



**Figura 24b.** Desembarques anuais de *Torpedo* sp. observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.



**Figura 24c.** Preços médios anuais (€ / Kg) de *Torpedo* sp. observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.

Os parâmetros de estatística descritiva para esta espécie estão discriminados na tabela 14.

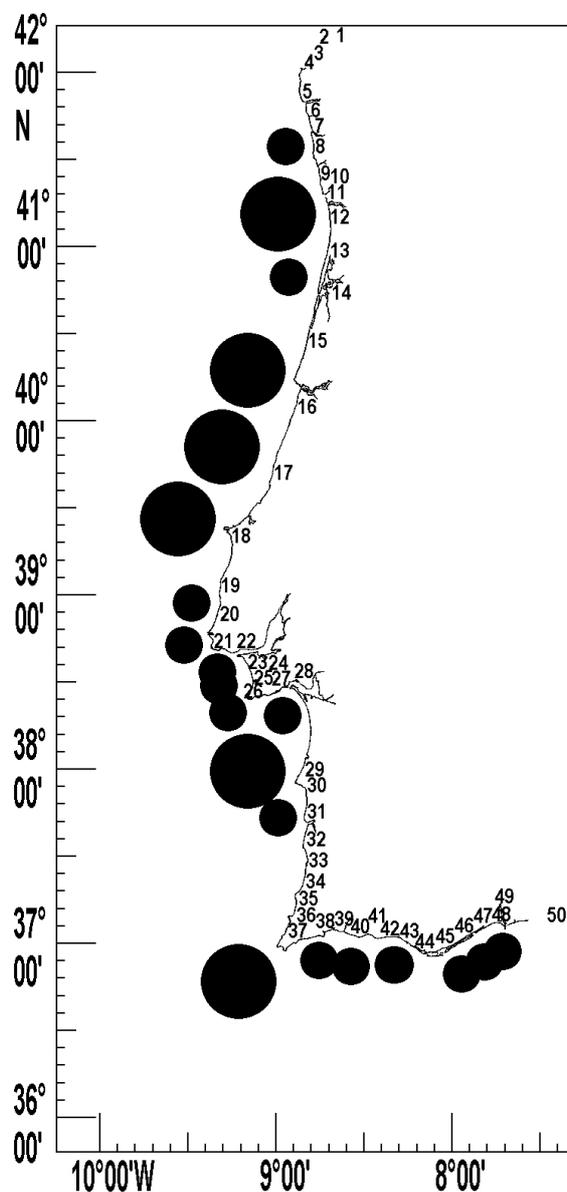
**Tabela 14.** Parâmetros de estatística descritiva para *Torpedo* sp. desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>				
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estat. IUCN Global</b>	
<i>Torpedo</i> sp.	Tremelgas			
<i>Torpedo marmorata</i> (Risso 1810)	Tremelga marmoreada	LC		NE
<i>Torpedo nobiliana</i> (Bonaparte 1835)	Tremelga negra	DD		NE
<i>Torpedo torpedo</i> (Linnaeus 1758)	Tremelga de olhos	LC		NE
Código FAO	TOE			
Nome vulgar em inglês	<i>Torpedo rays</i>			
<b>Totais de peso e preço</b>				
Peso total desembarcado	<b>1.465.716 Kg</b>			
Preço total de venda	<b>1.827.424 €</b>			
Preço médio por quilo	<b>1,25 € / Kg</b>			
<b>Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo</b>				
Declive regressão linear "Total desembarcado vs. Ano"		<b>- 4.581 Kg / ano</b>		
	N	21		
	R <sup>2</sup>	0,74		
	Significância F	<b>0,00</b>		
Declive regressão linear "Preço médio vs. Ano"		<b>+ 0,08 € / ano</b>		
	N	21		
	R <sup>2</sup>	0,78		
	Significância F	<b>0,00</b>		
<b>Estimação de peso total desembarcado por ano</b>				
Kg1) Média Kg / Ano observados		46.587 Kg		
	N	13		
Kg2) Média Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + licenças</i> )		49.325 Kg		
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg2		0,20		
Kg3) Média Kg / Ano estimados ( <i>só licenças</i> )		89.578 Kg		
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg3		<b>0,00</b>		
<b>Estimação de preço por quilo por ano</b>				
€1) Média €/Kg / Ano observados		1,47 €		
	N	21		
€2) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + inflação</i> )		1,48 €		
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €2		0,43		
€3) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>só inflação</i> )		0,99 €		
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €3		<b>0,00</b>		

Significado dos testes estatísticos conduzidos (para  $\alpha = 0,05$ ):

- N = 21 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1986 a 2006.
- N = 13 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1994 a 2006.
- Valor de *Significância F* inferior a 0,05 significa que a regressão é significativa.
- Valor de P inferior a 0,05 significa que os pares de valores são significativamente diferentes.

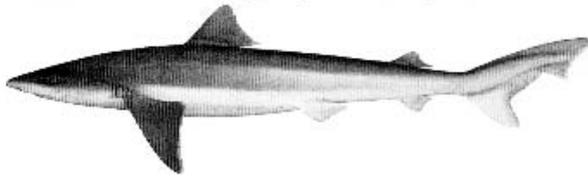
A distribuição dos desembarques de *Torpedo* sp. pelos Portos Portugueses está representada na figura 25.



**Figura 25.** Distribuição dos desembarques de *Torpedo* sp. em Portugal de 1986 a 2006.

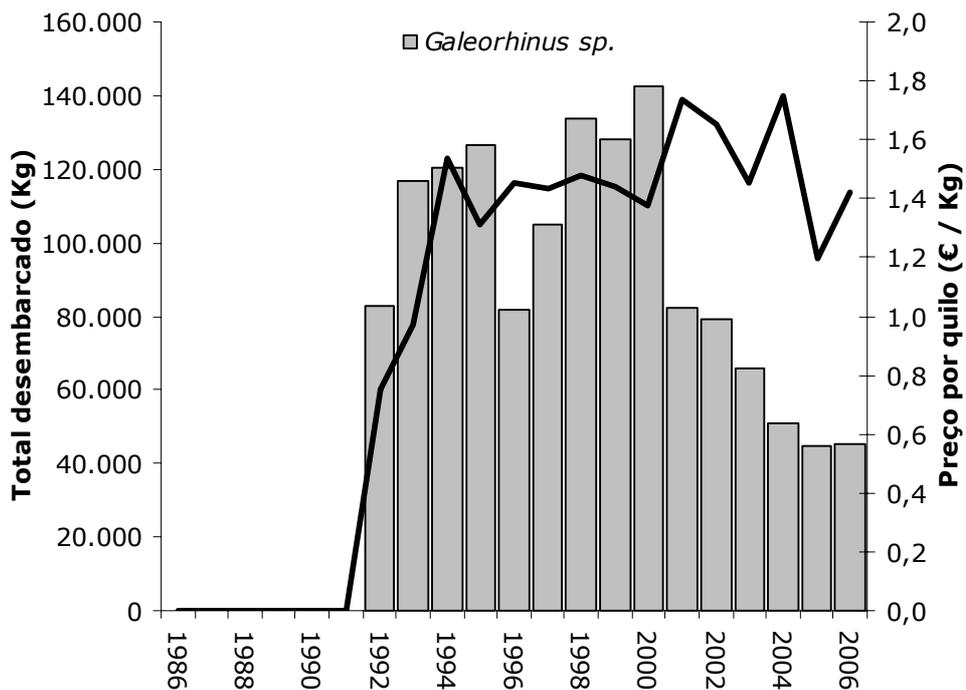
Os desembarques de *Torpedo* sp. são relativamente abundantes em toda a costa, destacando-se ligeiramente nos portos de Matosinhos (11%), Sagres (10%), Peniche (9%), Nazaré (8%) e Sines (8%) (Tab. A.5c, em anexo).

### 3.2.1.k. *Galeorhinus* sp. – Perna de moça



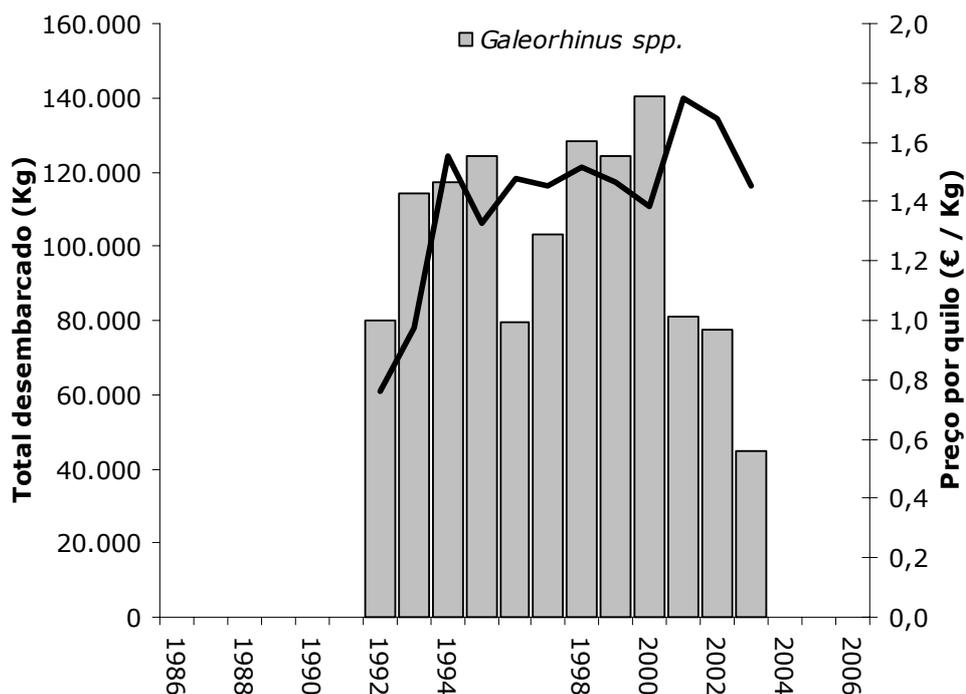
Em Portugal está descrita apenas uma espécie do género *Galeorhinus*, *Galeorhinus galeus*, conhecido como *Perna de moça*

(Sanches 1986a). Contudo, 86,4% dos registos oficiais desta espécie referem apenas o epíteto genérico, e apenas os restantes 13,6% registos são identificados com o nome de espécie completo. Os desembarques deste taxa entre 1986 e 2006 estão representados nas figuras 26a a 26c.

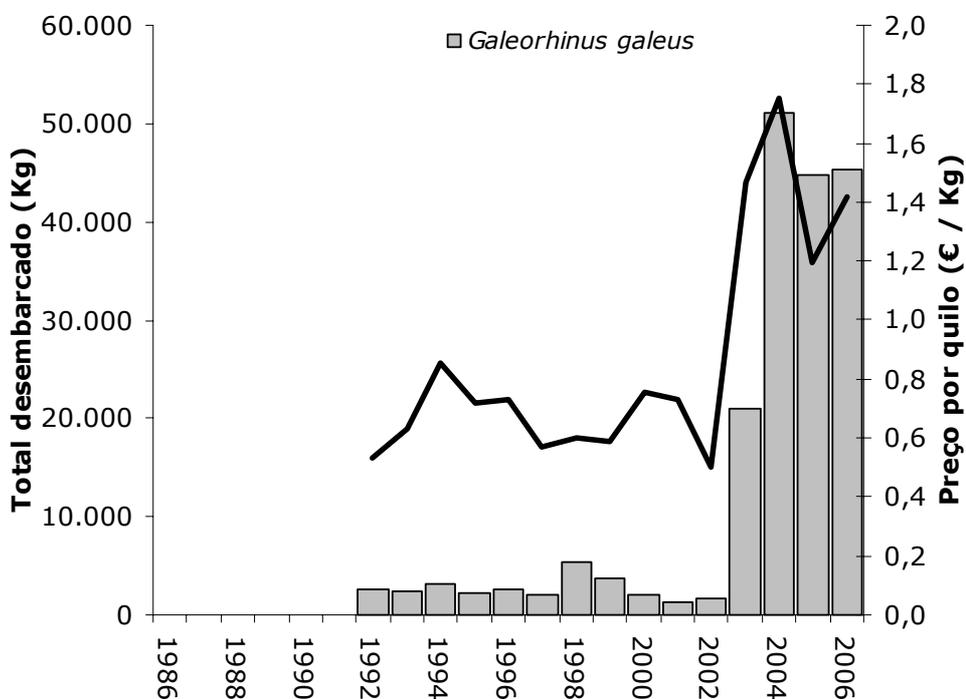


**Figura 26a.** Desembarques anuais de *Galeorhinus* sp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

Estes valores dizem respeito aos desembarques de todas as espécies do género *Galeorhinus*.



**Figura 26b.** Desembarques anuais de *Galeorhinus* spp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. Estes valores dizem respeito aos desembarques de todos os *Galeorhinus* que são identificados meramente como *Galeorhinus*, sem indicação da espécie.



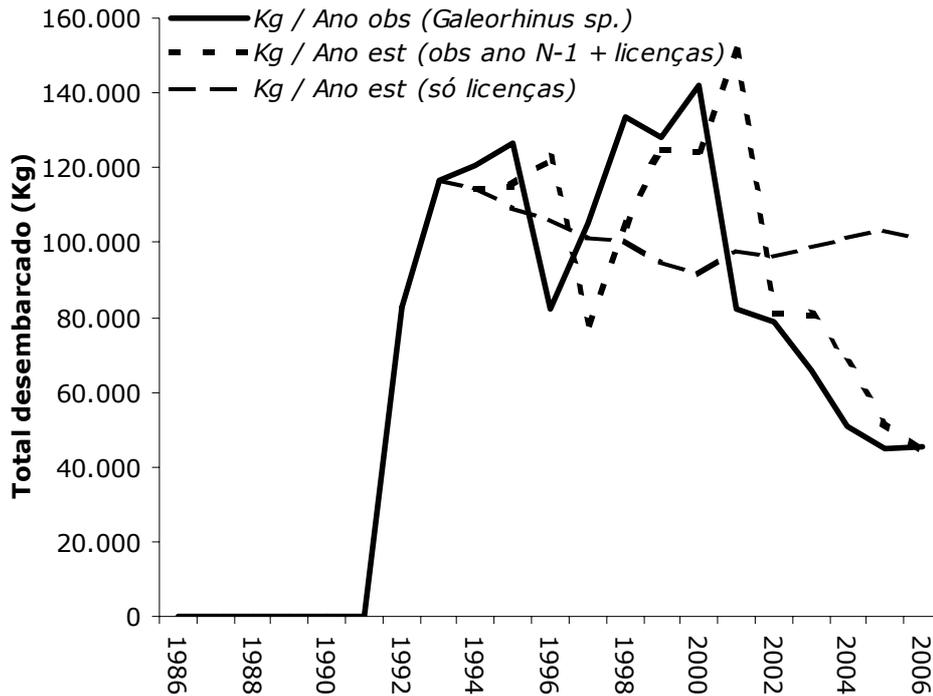
**Figura 26c.** Desembarques anuais de *Galeorhinus galeus* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

Os desembarques de *Galeorhinus* sp. só estão disponíveis a partir de 1992, por motivos ainda não completamente explicados. Durante o período 1992 – 2003, os valores revelam uma diminuição genérica de 5 toneladas por ano, embora o padrão seja bastante irregular (Fig. 26a). O preço aumentou 0,3 € / Kg por ano mas, à semelhança dos desembarques, demonstra um padrão com flutuações.

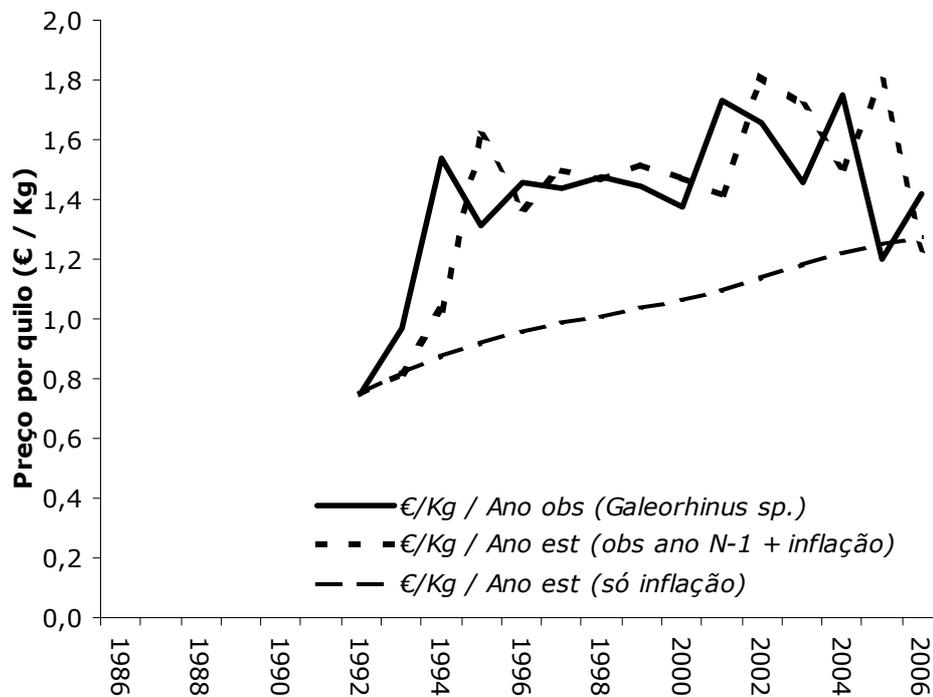
O aumento notório de *Galeorhinus galeus* desde 2003 estará certamente relacionado com o esforço recente que os colaboradores das Docapescas têm vindo a desenvolver na identificação das espécies, à semelhança do que já havia sido referido com *Raja*, *Scyliorhinus* e *Mustelus*. Neste caso específico, os desembarques de *Galeorhinus* spp. (Fig. 26b) revelam uma paragem abrupta a partir de 2003, confirmando que, a partir desta data, todos os indivíduos passaram a ser devidamente referenciados pelo nome completo da espécie.

Os desembarques estimados de *Galeorhinus* sp. estão representados na figura 37d, que confirma o padrão bastante irregular dos valores observados e a ausência de qualquer tipo de relação com os valores estimados só a partir do número de licenças, que se mantiveram relativamente constantes ao longo do tempo. Isto deve-se ao facto de que estes animais são pescados na sua totalidade por embarcações polivalentes (Tab. 1), cujo número de licenças tem vindo a aumentar ao longo do tempo. A variação anual no número de licenças por arte (Tab. 2) foi ponderada com os seguintes parciais: 50,0% para anzol, 0,0% para arrasto, 0,0% para cerco e 50,0% para redes (Tab. 1).

A análise de preços também revela diferenças significativas entre os valores estimados por inflação e observados (Fig. 26e), com os segundos significativamente mais elevados que os primeiros ( $p < 0,05$ ).



**Figura 26d.** Desembarques anuais de *Galeorhinus* sp. observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.



**Figura 26e.** Preços médios anuais (€ / Kg) de *Galeorhinus* sp. observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.

Os parâmetros de estatística descritiva para esta espécie estão discriminados na tabela 15.

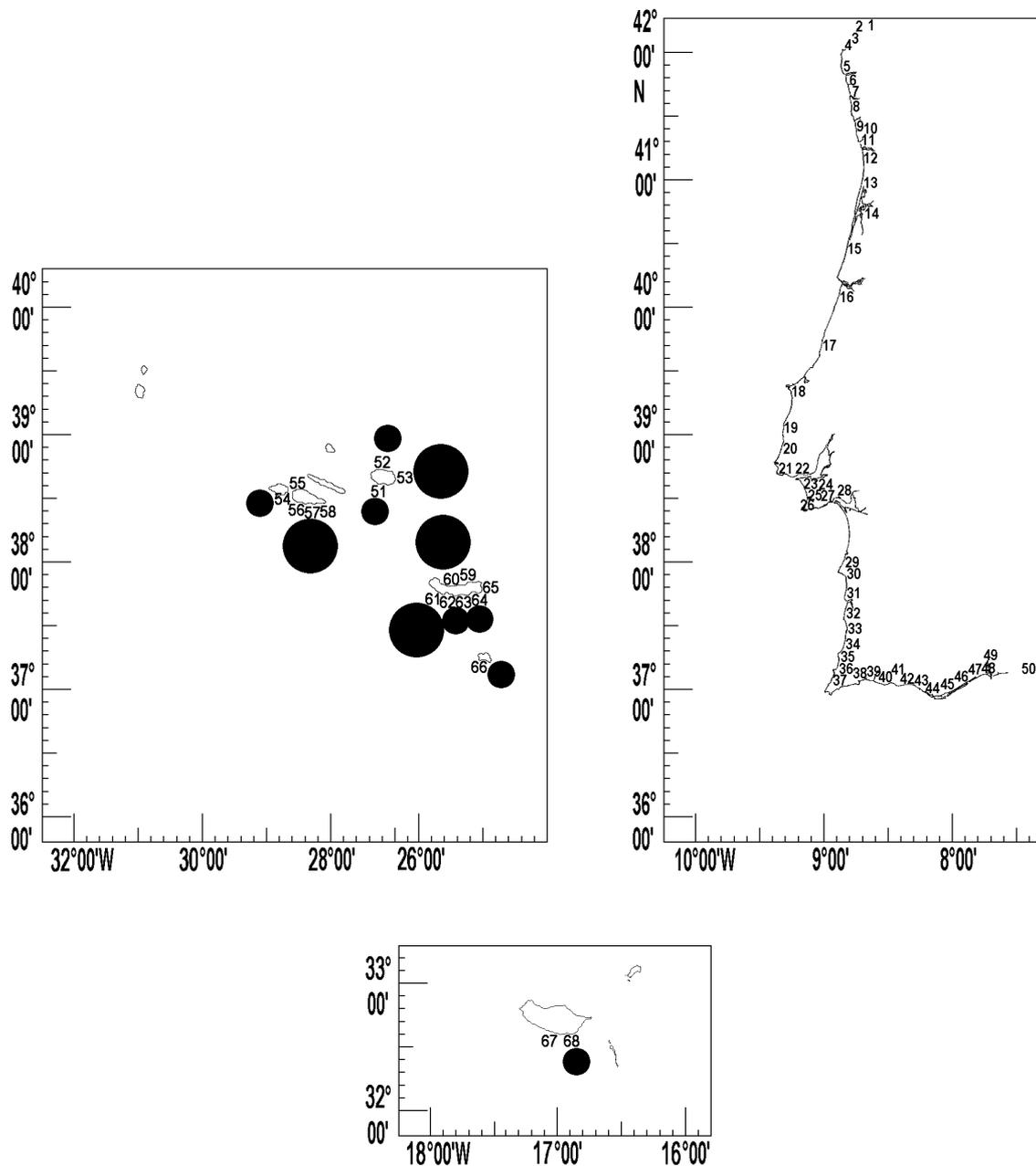
**Tabela 15.** Parâmetros de estatística descritiva para *Galeorhinus* sp. desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estat. IUCN Global</b>
<i>Galeorhinus galeus</i>	Perna de moça	VU	VU
Código FAO	GAG		
Nome vulgar em inglês	Tope		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>1.405.766 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>1.951.285 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>1,39 € / Kg</b>		
<b>Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo</b>			
Declive regressão linear "Total desembarcado vs. Ano"		<b>- 4.749 Kg / ano</b>	
	N	15	
	R <sup>2</sup>	0,41	
	Significância F	0,01	
Declive regressão linear "Preço médio vs. Ano"		<b>+ 0,03 € / ano</b>	
	N	15	
	R <sup>2</sup>	0,28	
	Significância F	0,04	
<b>Estimação de peso total desembarcado por ano</b>			
Kg1) Média Kg / Ano observados		92.800 Kg	
	N	13	
Kg2) Média Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + licenças</i> )		97.046 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg2		0,29	
Kg3) Média Kg / Ano estimados ( <i>só licenças</i> )		101.183 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg3		0,21	
<b>Estimação de preço por quilo por ano</b>			
€1) Média €/Kg / Ano observados		1,40 €	
	N	15	
€2) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + inflação</i> )		1,40 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €2		0,48	
€3) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>só inflação</i> )		1,04 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €3		<b>0,00</b>	

Significado dos testes estatísticos conduzidos (para  $\alpha = 0,05$ ):

- N = 15 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1992 a 2006.
- N = 13 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1994 a 2006.
- Valor de *Significância F* inferior a 0,05 significa que a regressão é significativa.
- Valor de P inferior a 0,05 significa que os pares de valores são significativamente diferentes.

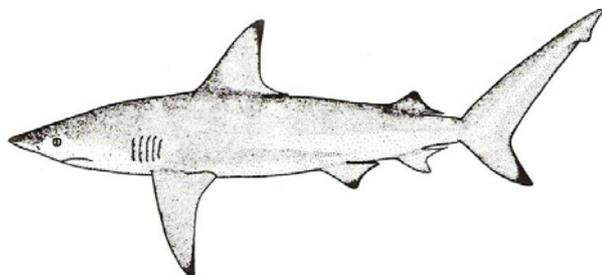
A distribuição dos desembarques de *Galeorhinus* sp. pelos Portos Portugueses está representada na figura 27.



**Figura 27.** Distribuição dos desembarques de *Galeorhinus* sp. em Portugal de 1986 a 2006.

Os desembarques de *Galeorhinus* sp. estão concentrados predominantemente nos Açores e Madeira, com particular incidência em Rabo de Peixe (35%), Ponta Delgada (22%), São Mateus (14%) e Praia da Vitória (12%) (Tab. A.5c, em anexo).

### 3.2.1.i. *Carcharhinus* sp. – Tubarões - Marrachos



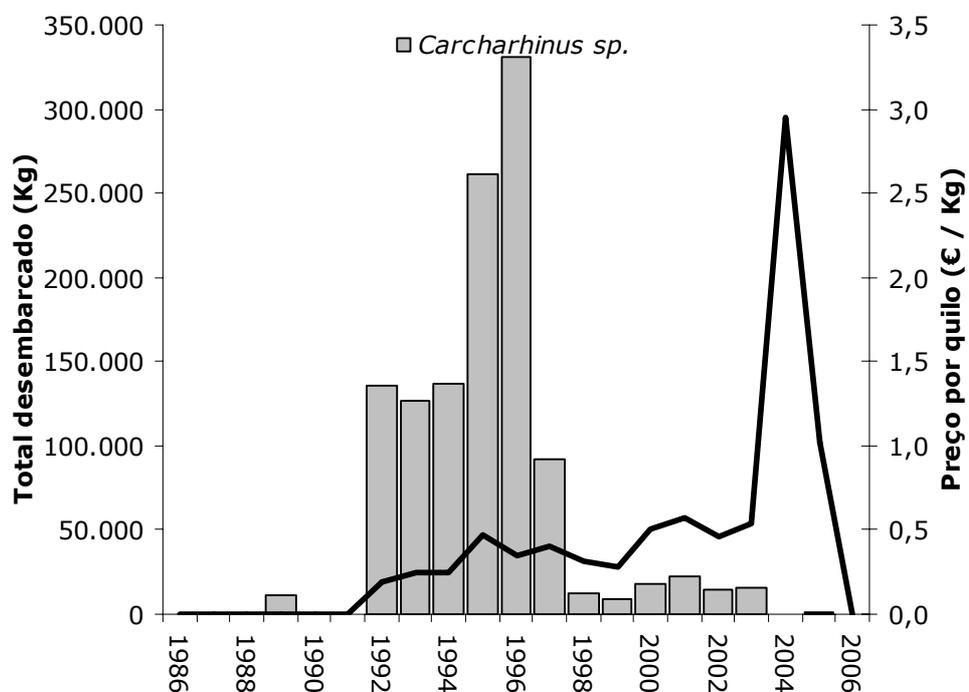
Em Portugal estão descritas, para o género *Carcharhinus*, segundo (Sanches 1986a), as espécies Tubarão luzidio (*C. falciformis*, Bibron 1841),

Tubarão de pontas negras (*C. limbatus*, Valenciennes 1841 - na imagem), Tubarão de pontas brancas (*C. longimanus*, Poey 1861), Tubarão faqueta (*C. obscurus*, Lesueur 1818) e Tubarão corre-costa (*C. plumbeus*, Nardo 1827). Estas espécies, contudo, são todas desembarcadas com a denominação genérica de *Tubarão* e são identificadas apenas a nível de género.

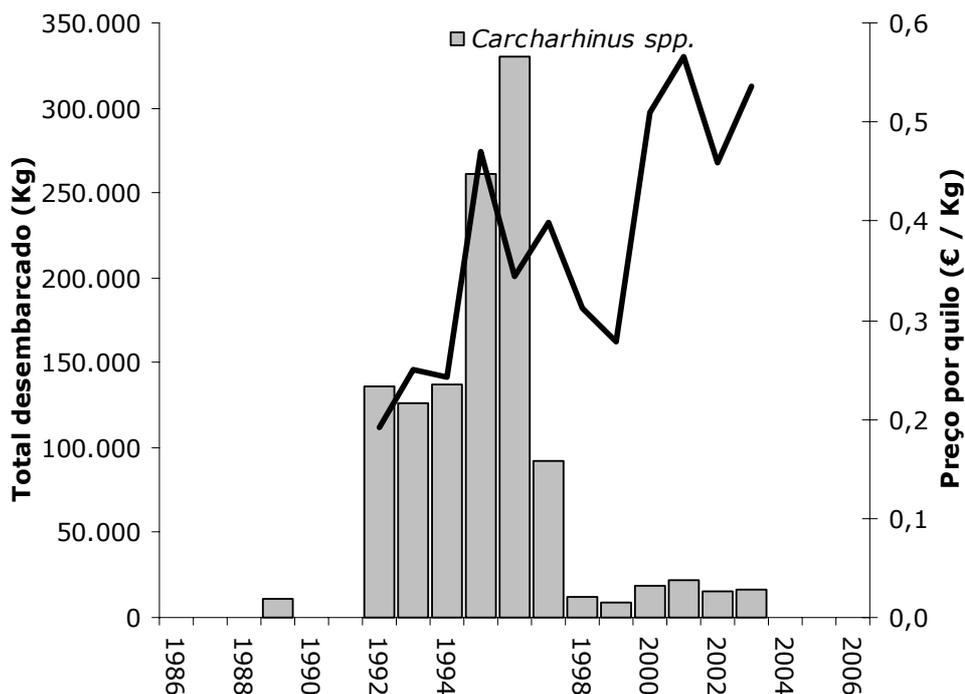
Os desembarques de *Carcharhinus* sp. só estão disponíveis de 1992 a 2003, embora existam alguns valores para 1989 e 2005, e estão representados nas figuras 28a a 28f. Os dados revelam valores particularmente elevados em 1995 e 1996 (Figs. 28a e 28b) e, genericamente, mostram-se bastante inconstantes e sem nenhum padrão definido. Note-se que estas espécies são de natureza predominantemente pelágica e, como tal, são uma captura acessória de navios de pesca com palangre que, tradicionalmente, têm desembarques de algumas espécies que estão associados a flutuações nem sempre fáceis de explicar.

Acresce o facto de que os desembarques de *C. longimanus*, *C. plumbeus* e *C. falciformis* são posteriores a 2004 e reflectem o esforço dos colaboradores das Docapescas em identificarem as espécies a que os indivíduos pertencem correctamente, facto este já anteriormente referido para *Raja*, *Scyliorhinus*, *Mustelus* e *Galeorhinus*.

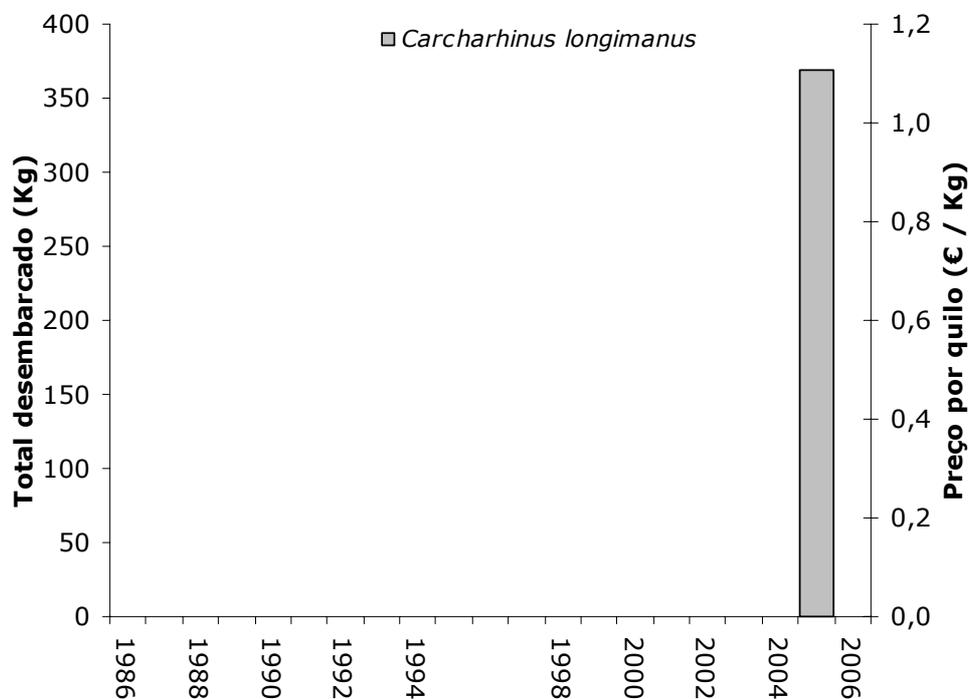
A falta de dados, aliada à inconstância dos dados disponíveis, sugere que a análise comparativa de valores observados, de desembarques e preços, com valores estimados seria muito pouco credível, pelo que não foi conduzida.



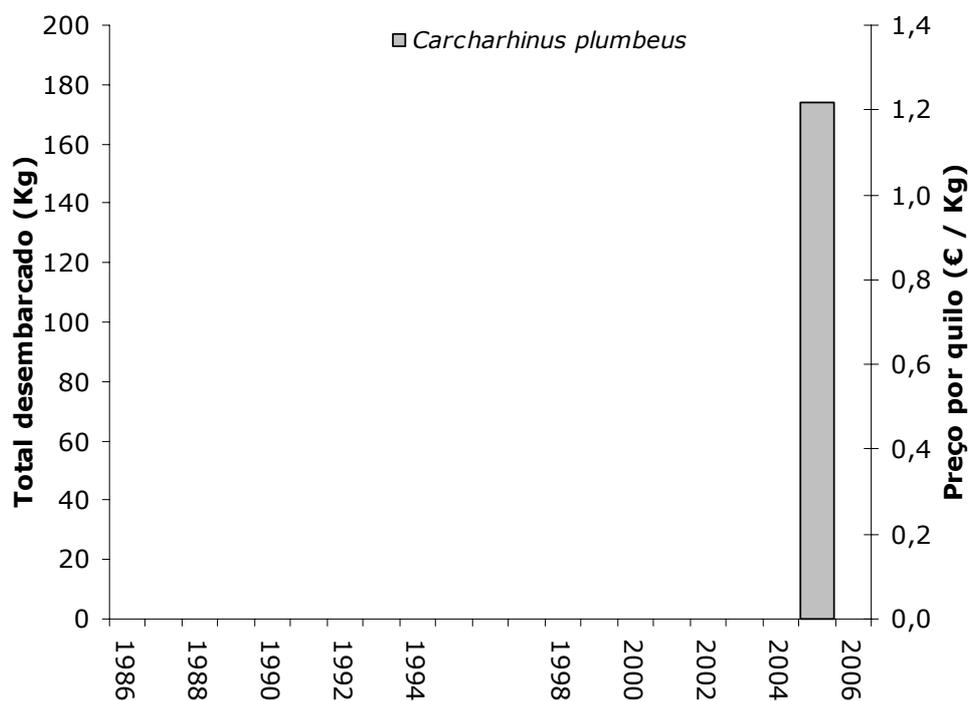
**Figura 28a.** Desembarques anuais de *Carcharhinus* sp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. Estes valores dizem respeito aos desembarques de todas as espécies do género *Carcharhinus*.



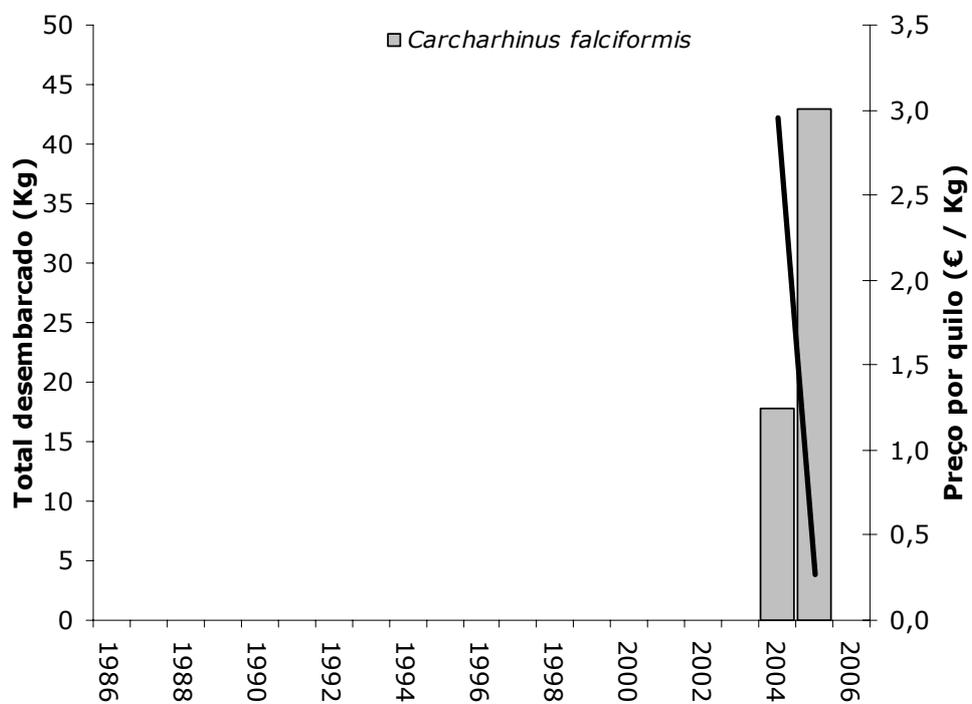
**Figura 28b.** Desembarques anuais de *Carcharhinus* spp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. Estes valores dizem respeito aos desembarques de todos os *Carcharhinus* que são identificados meramente como *Carcharhinus*, sem indicação da espécie.



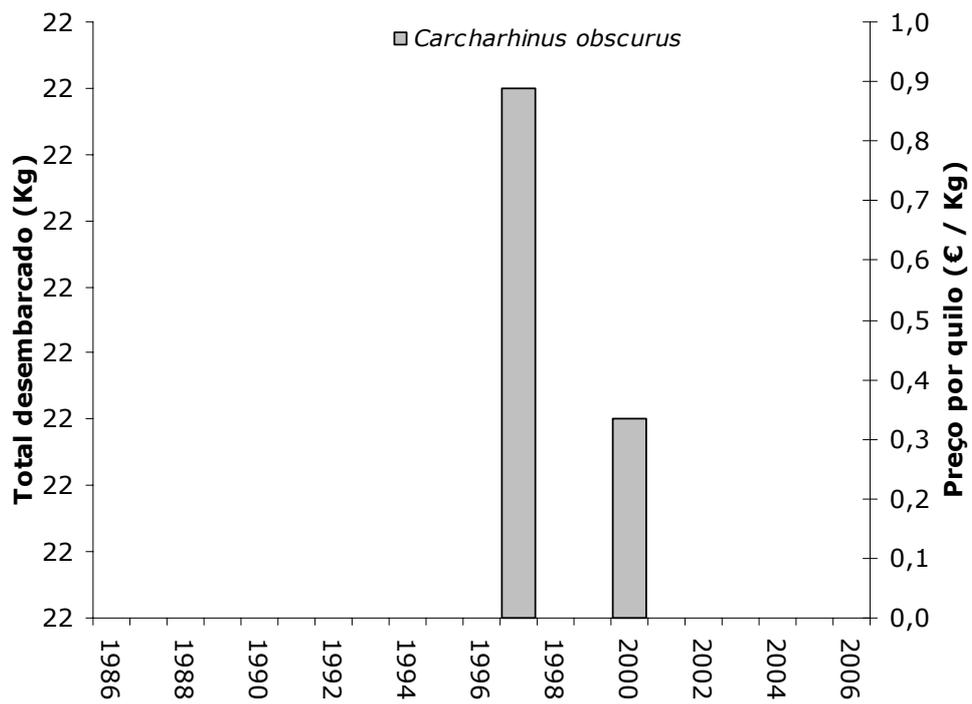
**Figura 28c.** Desembarques anuais de *Carcharhinus longimanus* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.



**Figura 28d.** Desembarques anuais de *Carcharhinus plumbeus* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.



**Figura 28e.** Desembarques anuais de *Carcharhinus falciformis* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.



**Figura 28f.** Desembarques anuais de *Carcharhinus obscurus* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

Os parâmetros de estatística descritiva para *Carcharhinus* sp. estão discriminados na tabela 16.

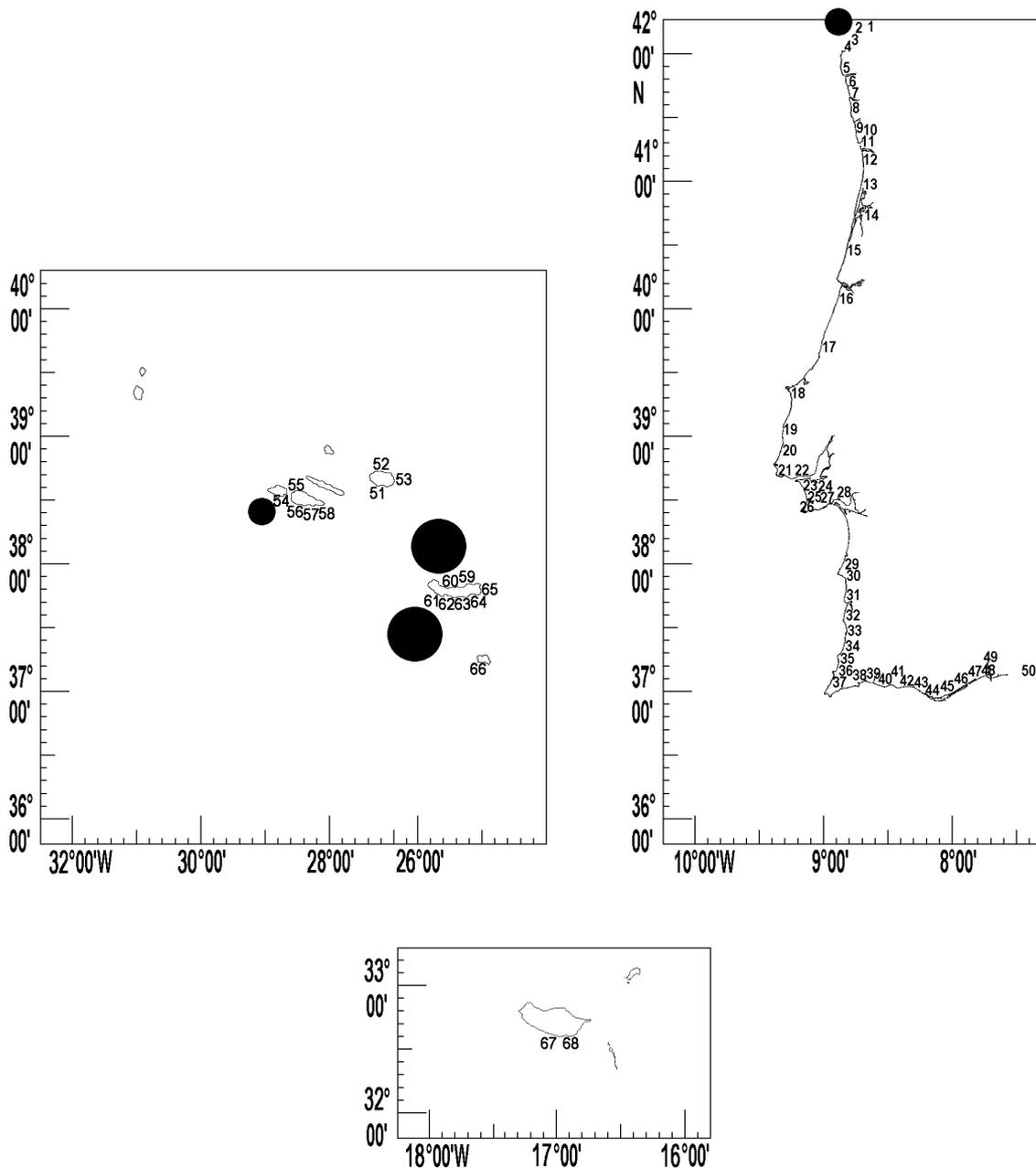
**Tabela 16.** Parâmetros de estatística descritiva para *Carcharhinus* sp. desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estat. IUCN Global</b>
<i>Carcharhinus falciformis</i> (Bibron 1841)	Tubarão luzidio	--	LR/LC
<i>Carcharhinus limbatus</i> (Valenciennes 1841)	Tubarão de pontas negras	DD	NT
<i>Carcharhinus longimanus</i> (Poey 1861)	Tubarão de pontas brancas	--	VU
<i>Carcharhinus obscurus</i> (Lesueur 1818)	Tubarão faqueta	DD	NT
<i>Carcharhinus plumbeus</i> (Nardo 1827)	Tubarão corre-costa	EN	NT
Códigos FAO (por ordem)	FAL, CCL, OCS, DUS, CCP		
Nome vulgar em inglês (por ordem)	<i>Silky shark, Blacktip shark, Oceanic whitetip shark, Dusky shark, Sandbar shark</i>		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>1.188.262 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>408.369 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>0,34 € / Kg</b>		
<b>Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo</b>			
Declive regressão linear "Total desembarcado vs. Ano"		<b>- 17.009 Kg / ano</b>	
	N	14	
	R <sup>2</sup>	0,46	
	Significância F	<b>0,01</b>	
Declive regressão linear "Preço médio vs. Ano"		<b>+ 0,10 € / ano</b>	
	N	14	
	R <sup>2</sup>	0,34	
	Significância F	<b>0,03</b>	

Significado dos testes estatísticos conduzidos (para  $\alpha = 0,05$ ):

- N = 14 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1992 a 2005.
- Valor de *Significância F* inferior a 0,05 significa que a regressão é significativa.
- Valor de P inferior a 0,05 significa que os pares de valores são significativamente diferentes.

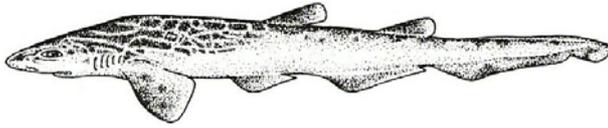
A distribuição dos desembarques de *Carcharhinus* sp. pelos Portos Portugueses está representada na figura 29.



**Figura 29.** Distribuição dos desembarques de *Carcharhinus* sp. em Portugal de 1986 a 2006.

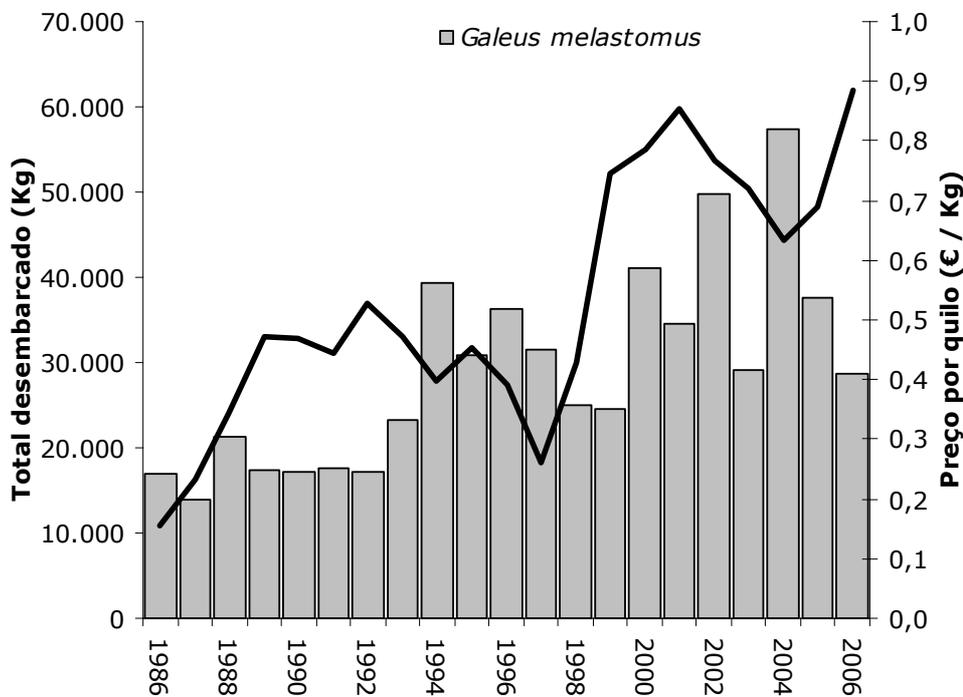
Os desembarques de *Carcharhinus* sp., à semelhança de *Galeorhinus* sp., estão concentrados predominantemente nos Açores, com particular incidência em Ponta Delgada (60%), Rabo de Peixe (33%) e Horta (6%) (Tab. A.5c, em anexo). Domingo *et al.* (2007) referiram a baixa ocorrência destas espécies, particularmente de *C. longimanus*, quando da observação de dados de CPUE relativos a palangreiros de superfície Uruguaios que operam no Atlântico Sul e Equatorial.

### 3.2.1.m. *Galeus melastomus* - Leitão



Os desembarques anuais de Leitão (*Galeus melastomus*, Rafinesque 1810) entre 1986 e

2006 estão representados na figura 30a.

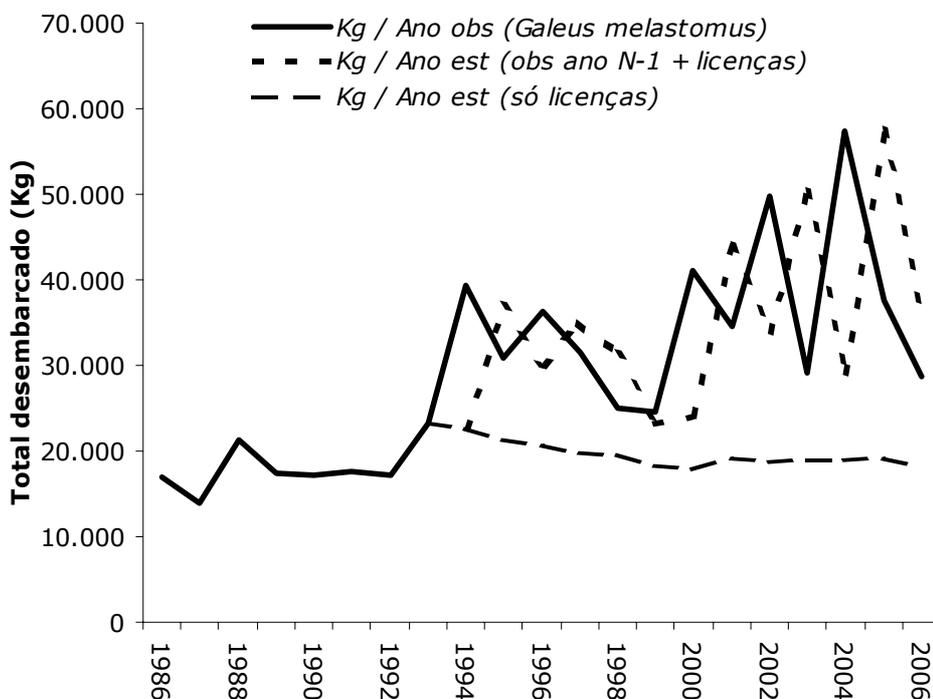


**Figura 30a.** Desembarques anuais de *Galeus melastomus* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

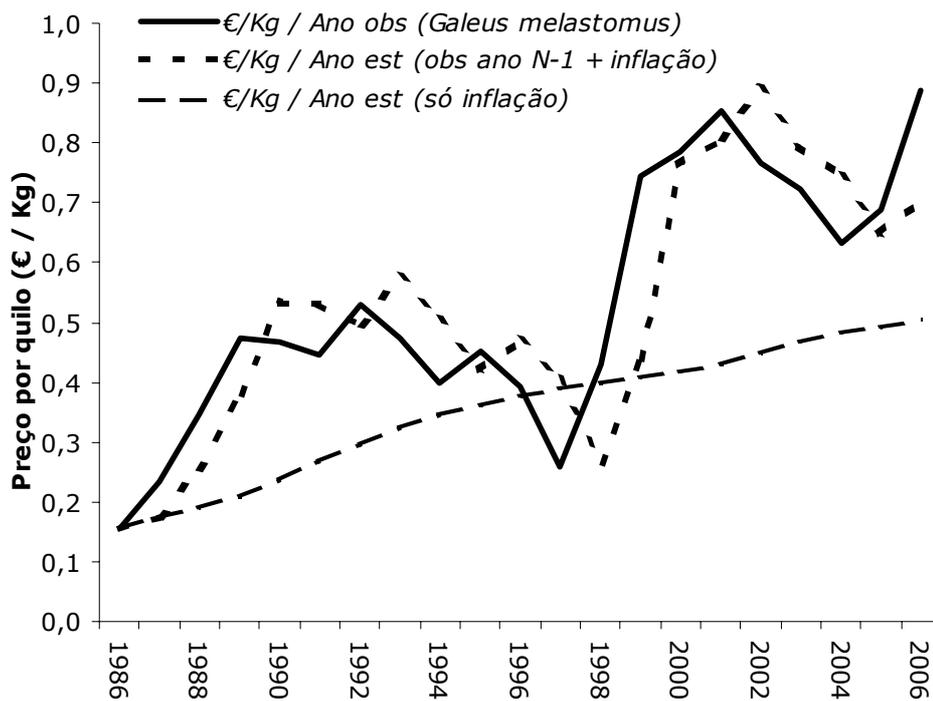
Os desembarques de Leitões revelam um padrão semelhante a *Scyliorhinus* sp., *Prionace glauca* e *Isurus oxyrinchus*, na medida em que todas estas espécies demonstram subidas nos desembarques, acompanhadas de subidas no preço. Estes factos já haviam sido verificados por Correia e Smith (2004) quando da análise da série de dados correspondente a 1986 – 2001.

Os desembarques estimados de *Galeus melastomus* estão representados na figura 30b, que revela uma diferença muito apreciável (validada com teste T de Student, para amostras emparelhadas, Tab. 17) entre os valores observados e os valores estimados só com base na redução do número de licenças. A variação anual no número de licenças por arte (Tab. 2) foi ponderada com os seguintes parciais: 0,00% para anzol, 14,47% para arrasto, 0,58% para cerco e 84,95% para redes (Tab. 1).

A análise de preços também revela diferenças significativas entre os valores estimados e observados, com os segundos significativamente mais elevados que os primeiros. Esta disparidade sugere que esta espécie é alvo de interesse comercial.



**Figura 30b.** Desembarques anuais de *Galeus melastomus* observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.



**Figura 30c.** Preços médios anuais (€ / Kg) de *Galeus melastomus* observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.

Os parâmetros de estatística descritiva para esta espécie estão discriminados na tabela 17.

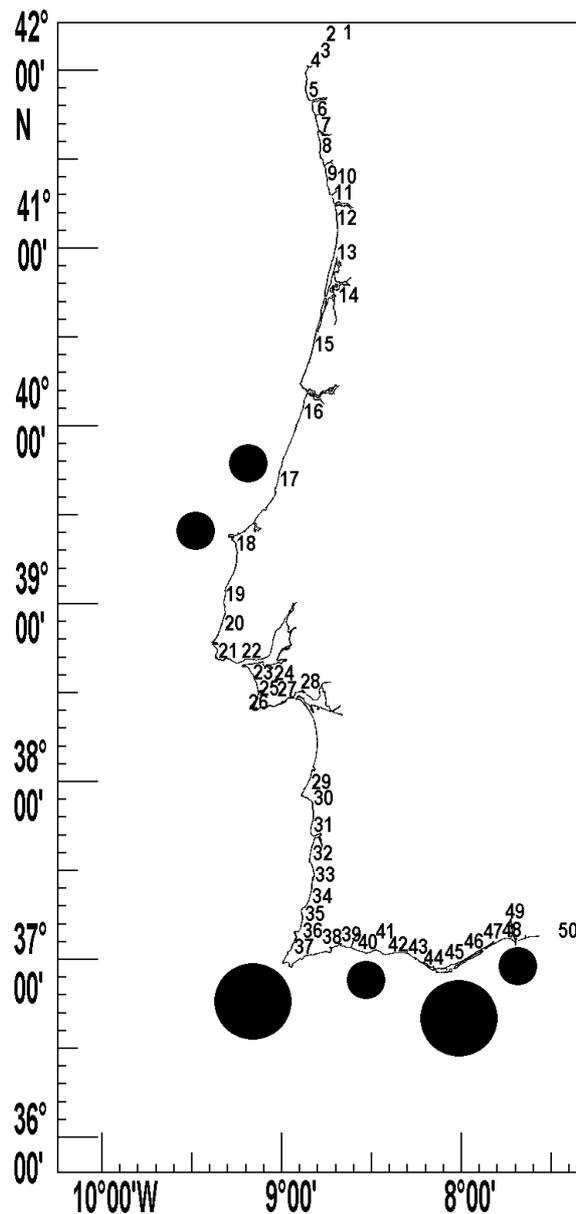
**Tabela 17.** Parâmetros de estatística descritiva para *Galeus melastomus* desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estat. IUCN Global</b>
<i>Galeus melastomus</i>	Leitão	LC	NE
Código FAO	SHO		
Nome vulgar em inglês	<i>Blackmouth catshark</i>		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>610.363 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>346.949 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>0,57 € / Kg</b>		
<b>Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo</b>			
Declive regressão linear "Total desembarcado vs. Ano"		<b>+ 1.366 Kg / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,53	
	Significância F	<b>0,00</b>	
Declive regressão linear "Preço médio vs. Ano"		<b>+ 0,03 € / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,65	
	Significância F	<b>0,00</b>	
<b>Estimação de peso total desembarcado por ano</b>			
Kg1) Média Kg / Ano observados		35.817 Kg	
	N	13	
Kg2) Média Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + licenças</i> )		34.859 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg2		0,41	
Kg3) Média Kg / Ano estimados ( <i>só licenças</i> )		89.578 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg3		0,00	
<b>Estimação de preço por quilo por ano</b>			
€1) Média €/Kg / Ano observados		0,53 €	
	N	21	
€2) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + inflação</i> )		0,52 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €2		0,37	
€3) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>só inflação</i> )		0,35 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €3		<b>0,00</b>	

Significado dos testes estatísticos conduzidos (para  $\alpha = 0,05$ ):

- N = 21 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1986 a 2006.
- N = 13 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1994 a 2006.
- Valor de *Significância F* inferior a 0,05 significa que a regressão é significativa.
- Valor de P inferior a 0,05 significa que os pares de valores são significativamente diferentes.

A distribuição dos desembarques de *Galeus melastomus* pelos Portos Portugueses está representada na figura 31.



**Figura 31.** Distribuição dos desembarques de *Galeus melastomus* em Portugal de 1986 a 2006.

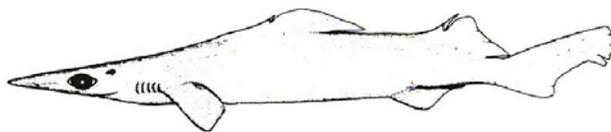
Os desembarques de *Galeus melastomus* são particularmente abundantes na costa algarvia, destacando-se os portos de Sagres (30%) e Olhão (29%) (Tab. A.5c, em anexo).

De notar que, em 1995, os rendimentos de pesca de arrasto relativos a esta espécie foram elevados ao longo de toda a costa, muito em particular no Alentejo e Algarve em profundidades superiores a 400 m. A partir dos 800 m verifica-se um declínio acentuado nos rendimentos (Figueiredo *et al.* 1994).

De notar, também, que variados estudos de regime alimentar revelam que esta espécie, embora ocorra em batimetrias nas quais outras espécies também ocorrem, genericamente não tem competidores, preferindo presas diferentes das outras espécies que coabitam no seu *habitat*. Carrassón *et al.* (1992) estudaram a dieta e distribuição batimétrica de *Galeus melastomus* e *Centroscymnus coelolepis* no Mar Catalão (Mediterrâneo Oeste) e determinaram que a dieta do primeiro é bastante diversa (compondo-se de foraminíferos, hidrozoários, isópodes, anfípodes, misidáceos, decápodes, bivalves e outros) enquanto que a dieta do segundo se compõe predominantemente de lula.

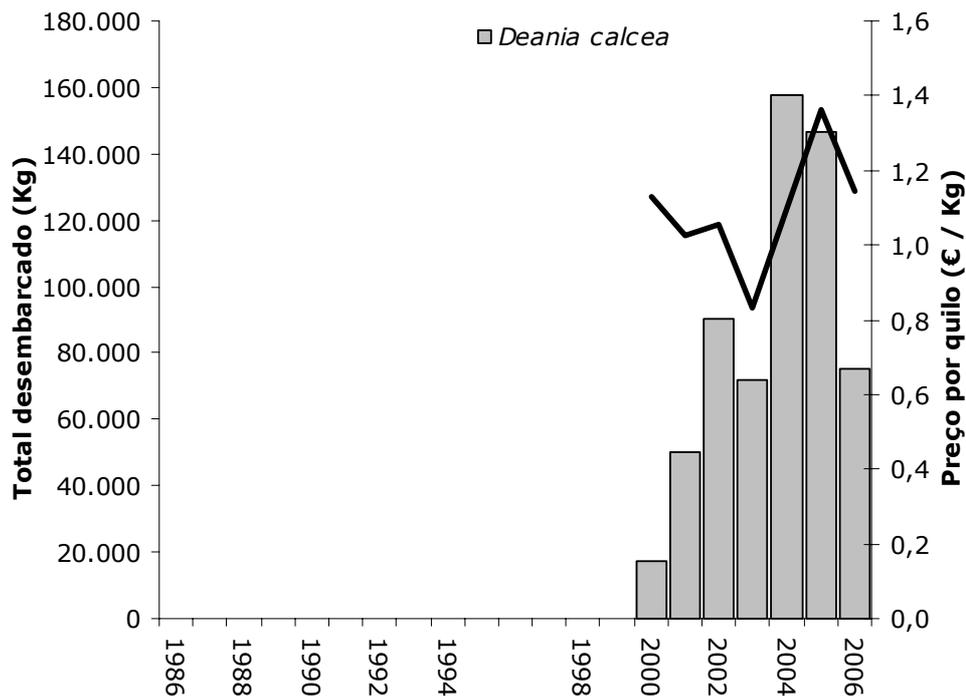
Por outro lado, a dieta de *G. melastomus* sobrepõe-se, em vários pontos, à de *Scyliorhinus canicula* (Machado 1996), mas o facto de as suas distribuições batimétricas serem destacadamente diferentes (com *Scyliorhinus canicula* mais abundante em profundidades menores e *Galeus melastomus* mais abundante em maiores profundidades) evita que estas espécies tenham de competir pelas mesmas presas. Estes resultados tiveram eco em Capapé e Zaouali (1977), MacPherson (1980) e Mattson (1981) que verificaram a diversidade de presas encontradas em estômagos de *G. melastomus*.

### 3.2.1.n. *Deania calcea* - Sapata



representados na figura 32.

Os desembarques anuais de Sapata (*Deania calcea*, Lowe 1839) entre 1986 e 2006 estão



**Figura 32.** Desembarques anuais de *Deania calcea* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

Os desembarques de Sapata são inexistentes até 2000, embora observações directas em alguns Portos tenham revelado a presença de desembarques em lotas Portuguesas antes desse período, nomeadamente em Viana do Castelo, onde adoptam a designação de *Palas*. Dir-se-ia, por isso, que o aparecimento súbito, e crescente, de registos de desembarques oficiais desta espécie estará relacionado com o esforço recente dos colaboradores das Docapescas na identificação correcta de todas espécies desembarcadas.

Uma vez que a série de dados não é particularmente longa, não foi efectuada análise comparativa entre valores estimados e observados, para desembarques e preços, por se considerar que a mesma não seria expressiva.

Os parâmetros de estatística descritiva para esta espécie estão discriminados na tabela 18.

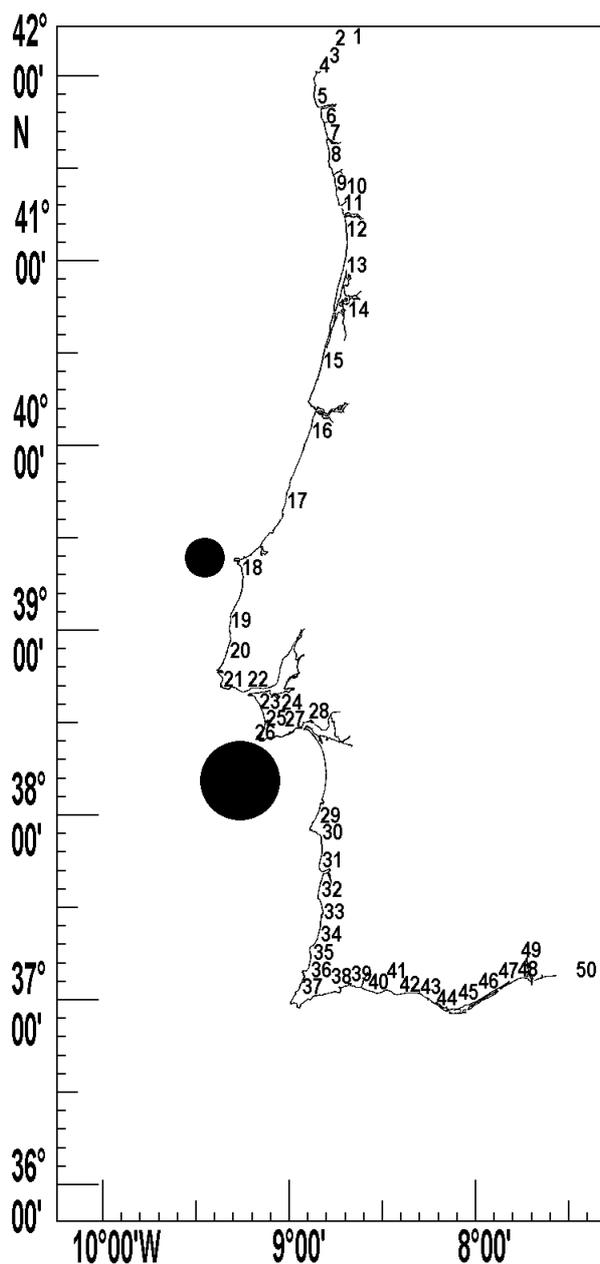
**Tabela 18.** Parâmetros de estatística descritiva para *Deania calcea* desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estat. IUCN Global</b>
<i>Deania calcea</i>	Sapata	- -	LC
Código FAO	DCA		
Nome vulgar em inglês	<i>Birdbeak dogfish</i>		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>609.646 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>686.107 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>1,13 € / Kg</b>		
<b>Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo</b>			
Declive regressão linear "Total desembarcado vs. Ano"		<b>+ 15.504 Kg / ano</b>	
	N	7	
	R <sup>2</sup>	0,44	
	Significância F	0,10	
Declive regressão linear "Preço médio vs. Ano"		<b>+ 0,03 € / ano</b>	
	N	7	
	R <sup>2</sup>	0,14	
	Significância F	0,41	

Significado dos testes estatísticos conduzidos (para  $\alpha = 0,05$ ):

- N = 7 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 2000 a 2006.
- Valor de *Significância F* inferior a 0,05 significa que a regressão é significativa.

A distribuição dos desembarques de *Deania calcea* pelos Portos Portugueses está representada na figura 33.



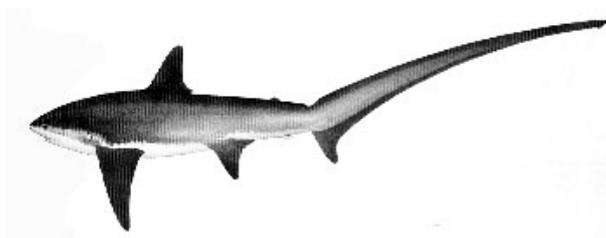
**Figura 33.** Distribuição dos desembarques de *Deania calcea* em Portugal de 1986 a 2006.

Os desembarques de *Deania calcea* correspondem, na sua maioria, a Sesimbra (96%) (Tab. A.5c, em anexo) embora, tal como referido anteriormente, observações pessoais tenham constatado que esta espécie é igualmente desembarcada em grandes números no norte do País. Isto significa que, neste momento, apenas os colaboradores da Docapesca de Sesimbra estão a proceder a uma identificação correcta desta espécie quando desembarcada.

A publicação de Viriato *et al.* (1996), dedicada ao arrasto profundo (entre 400 e 900 m) na vertente continental Portuguesa, revelou a presença de grandes números de *Sapata* em diversas ocasiões. Por exemplo, no *Mar de S. Vicente*, ao largo do Cabo de S. Vicente, foram registados rendimentos entre 15 e 45 Kg / h entre os 600 e 900 m de profundidade, consistindo a captura maioritariamente em indivíduos adultos. No *Mar das Delícias*, no Sotavento Algarvio, foram capturados rendimentos entre 1 e 5 Kg / h entre 550 e 800 m de profundidade, consistindo esta captura maioritariamente em indivíduos imaturos. E, finalmente, no *Mar do Intruso*, ao largo de Vila Real de Stº. António, foram registados rendimentos que rondaram os 5 Kg / h entre 700 e 800 m de profundidade, com proporções semelhantes de indivíduos maduros e imaturos.

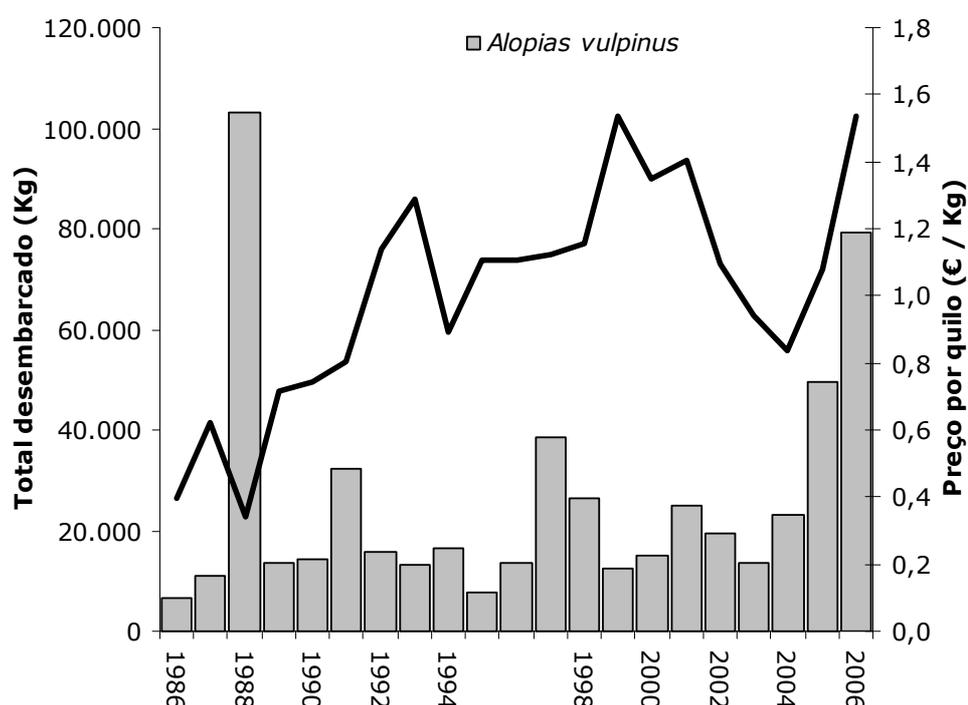
Machado e Matos (2003) deram continuidade à análise de dados de rendimentos desta espécie, obtidos em cruzeiros de investigação, de arrasto de profundidade, conduzidos pelo IPIMAR. O estudo destes autores, baseado num Sistema de Informação Geográfica, revelou uma distribuição mais vasta do que para *Dalatias licha*. Os autores avançam que os valores de *sex-ratio* variaram de uma forma irregular, na região do Cabo de S. Vicente, ao longo dos três anos do estudo. Paralelamente, verificou-se que ambos os sexos apresentaram estados de maturação mais baixos nos sectores a sul da costa continental Portuguesa (i.e. Algarve). Nos sectores a norte do Cabo de S. Vicente verificou-se, nas campanhas sobre as quais o estudo se baseou, que as fêmeas maduras se concentravam a profundidades inferiores a 700 m.

### 3.2.1.o. *Alopias vulpinus* - Raposo



Em Portugal são desembarcadas as espécies Tubarão raposo (*Alopias vulpinus*, Bonnaterre

1788) e Tubarão raposo olhudo (*Alopias superciliosus*, Lowe 1840) (Sanches 1986a), de aspecto morfológico semelhante. É provável que a captura de ambas as espécies seja referenciada unicamente como *Raposo* (i.e. *Alopias vulpinus*) embora corresponda às duas espécies do género. Não é possível estimar, contudo, a proporção de desembarques correspondente a cada espécie. Os desembarques anuais de *Alopias vulpinus* entre 1986 e 2006 estão representados na figura 34a.



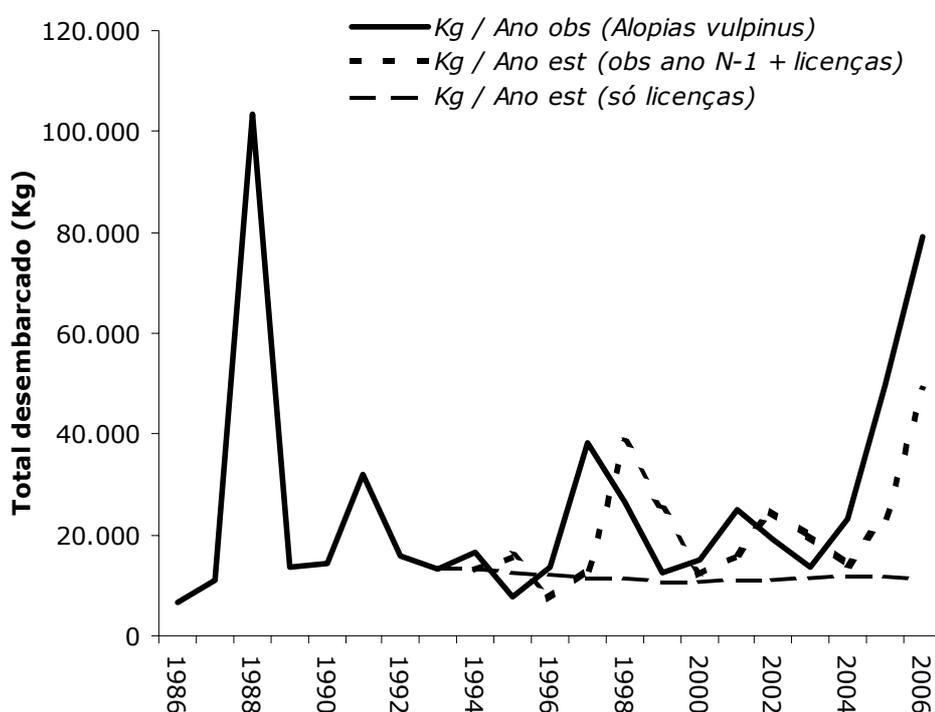
**Figura 34a.** Desembarques anuais de *Alopias vulpinus* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

Os desembarques de Raposos revelam valores maioritariamente baixos, rondando as 20 ton / ano, embora alguns anos apresentem desembarques mais substanciais, como 1988, 2005 e 2006.

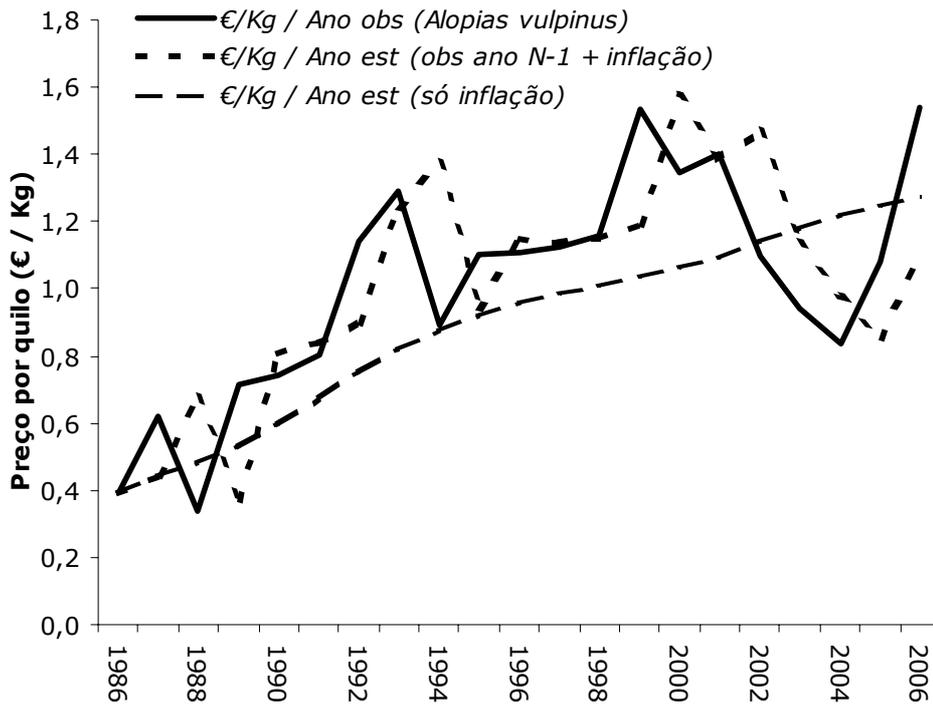
Os desembarques estimados de *Alopias vulpinus* estão representados na figura 34b, que revela uma diferença muito apreciável (validada com teste T de Student, para amostras emparelhadas, Tab. 19) entre os valores observados e os valores estimados só com base na redução do número de licenças. A variação anual no número de licenças por arte (Tab. 2) foi

ponderada com os seguintes parciais: 49,26% para anzol, 0,66% para arrasto, 0,82% para cerco e 49,26% para redes (Tab. 1).

A análise de preços também revela diferenças significativas entre os valores estimados e observados, com os segundos significativamente mais elevados que os primeiros. Esta disparidade sugere que esta espécie é alvo de interesse comercial, embora os valores de desembarques sugiram um carácter acidental e esporádico da sua ocorrência nas capturas.



**Figura 34b.** Desembarques anuais de *Alopias vulpinus* observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.



**Figura 34c.** Preços médios anuais (€ / Kg) de *Alopias vulpinus* observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.

Os parâmetros de estatística descritiva para esta espécie estão discriminados na tabela 19.

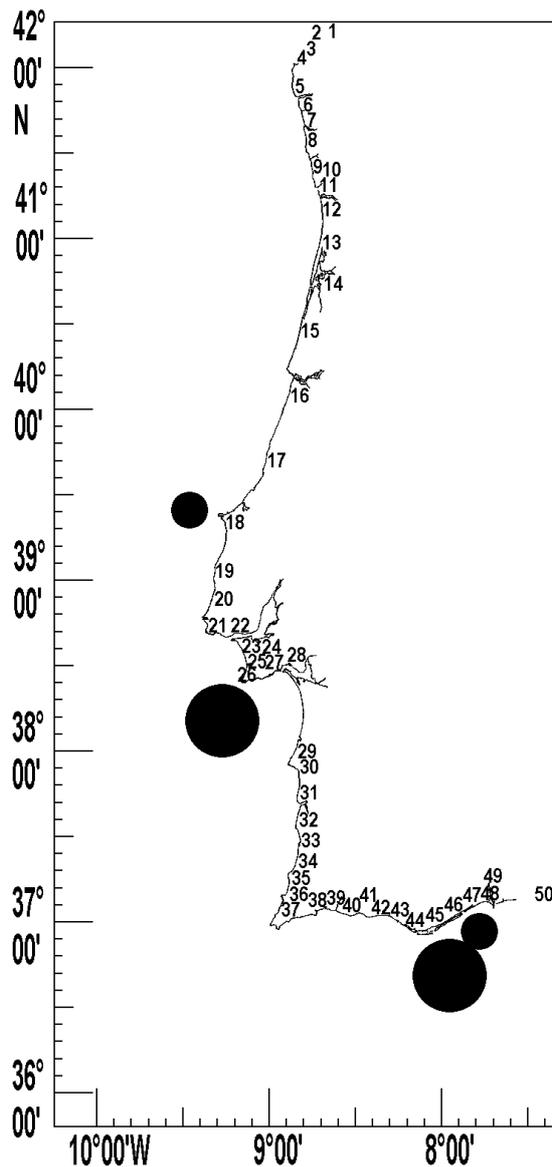
**Tabela 19.** Parâmetros de estatística descritiva para *Alopias vulpinus* desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estat. IUCN Global</b>
<i>Alopias vulpinus</i>	Tubarão raposo	VU	DD
<i>Alopias superciliosus</i>	Tubarão raposo olhudo	DD	NE
Códigos FAO (por ordem)	ALV, BTH		
Nomes vulgares em inglês	<i>Thresher shark, Bigeye thresher shark</i>		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>550.549 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>541.608 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>0,98 € / Kg</b>		
<b>Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo</b>			
Declive regressão linear "Total desembarcado vs. Ano"		<b>+ 609 Kg / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,02	
	Significância F	0,50	
Declive regressão linear "Preço médio vs. Ano"		<b>+ 0,04 € / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,47	
	Significância F	<b>0,00</b>	
<b>Estimação de peso total desembarcado por ano</b>			
Kg1) Média Kg / Ano observados		26.166 Kg	
	N	13	
Kg2) Média Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + licenças</i> )		20.859 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg2		0,11	
Kg3) Média Kg / Ano estimados ( <i>só licenças</i> )		11.598 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg3		<b>0,01</b>	
<b>Estimação de preço por quilo por ano</b>			
€1) Média €/Kg / Ano observados		1,01 €	
	N	21	
€2) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + inflação</i> )		1,01 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €2		0,46	
€3) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>só inflação</i> )		0,89 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €3		<b>0,01</b>	

Significado dos testes estatísticos conduzidos (para  $\alpha = 0,05$ ):

- N = 21 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1986 a 2006.
- N = 13 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1994 a 2006.
- Valor de *Significância F* inferior a 0,05 significa que a regressão é significativa.
- Valor de P inferior a 0,05 significa que os pares de valores são significativamente diferentes.

A distribuição dos desembarques de *Alopias vulpinus* pelos Portos Portugueses está representada na figura 35.



**Figura 35.** Distribuição dos desembarques de *Alopias vulpinus* em Portugal de 1986 a 2006.

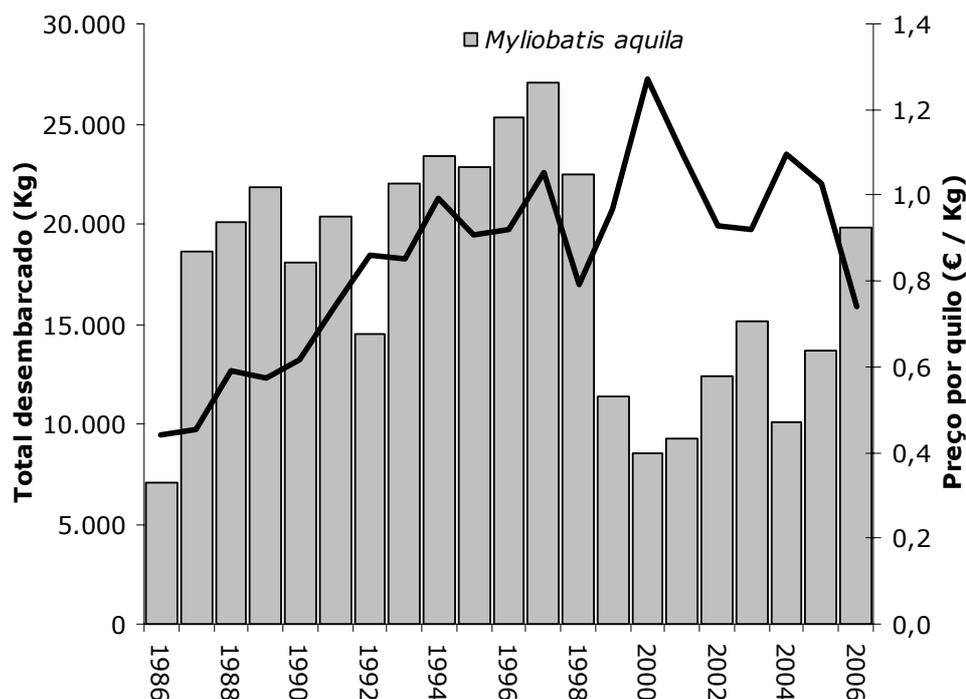
Os desembarques de *Alopias vulpinus* não são particularmente abundantes na costa Portuguesa, destacando-se os valores relativamente mais elevados nos Portos de Olhão (46%), Sesimbra (20%), Peniche (16%) e Tavira (11%) (Tab. A.5c, em anexo). Note-se que estes são Portos associados predominantemente a pesca polivalente, nomeadamente com palangres e redes de emalhar.

### 3.2.1.p. *Myliobatis aquila* - Ratões



Em Portugal estão descritas apenas as espécies Ratão-águia (*Myliobatis aquila*, Linnaeus 1758) e Ratão-bispo (*Pteromylaeus bovinus*, Geoffroy St.-Hilaire 1817) na família *Myliobatidae*. Ambas as espécies são de identificação simples,

ainda que sejam referenciadas apenas como “Ratão”. Contactos informais em diversos portos sugerem fortemente, contudo, que a esmagadora maioria dos indivíduos capturados pertencem à espécie *Myliobatis aquila*, que é substancialmente mais frequente que *Pteromylaeus bovinus*. Os desembarques anuais de *Myliobatis aquila* entre 1986 e 2006 estão representados na figura 36a.



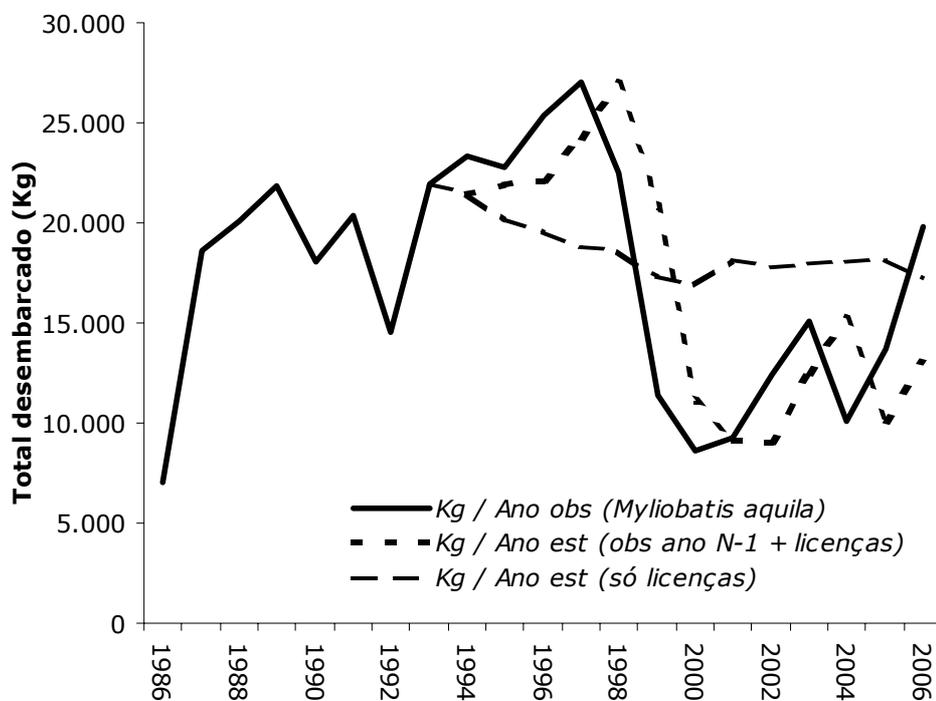
**Figura 36a.** Desembarques anuais de *Myliobatis aquila* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

À semelhança de *Alopias vulpinus*, os desembarques de Ratões revelam valores maioritariamente baixos, também rondando as 20 ton / ano, embora se observe uma quebra muito substancial em 1999, altura a partir da qual os desembarques passam a ter aproximadamente metade dos valores anteriores.

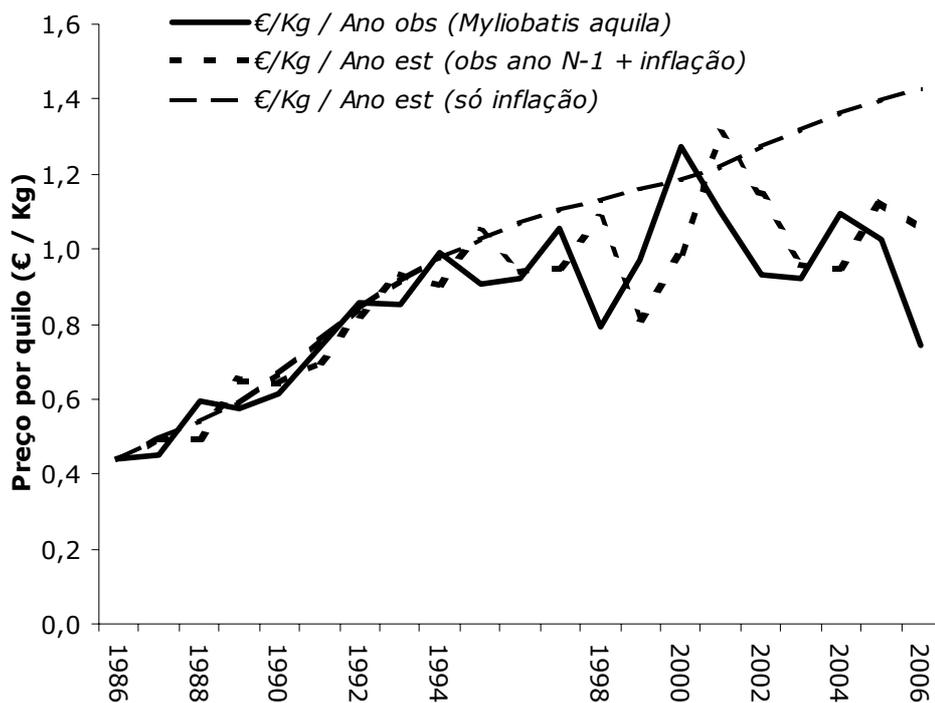
Os desembarques estimados de *Myliobatis aquila* estão representados na figura 36b, que revela diferenças muito apreciáveis entre os valores observados e os valores estimados só com base na redução do número de licenças. Essas diferenças, contudo, demonstram um padrão original até este ponto, já que os desembarques observados são superiores aos estimados entre 1994 e 1998 e a situação inverte-se de 1999 a 2006. A variação anual no número de licenças por arte (Tab. 2) foi ponderada com os seguintes parciais: 3,97% para anzol, 13,76% para arrasto, 6,91% para cerco e 75,36% para redes (Tab. 1).

A análise de preços revela diferenças significativas entre os valores estimados e observados embora, ao contrário do que havia sido observado

nas espécies analisadas anteriormente, os valores observados sejam significativamente inferiores aos esperados. Estes resultados sugerem que esta espécie é capturada acidentalmente e tem valor comercial residual.



**Figura 36b.** Desembarques anuais de *Myliobatis aquila* observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.



**Figura 36c.** Preços médios anuais (€ / Kg) de *Myliobatis aquila* observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.

Os parâmetros de estatística descritiva para esta espécie estão discriminados na tabela 20.

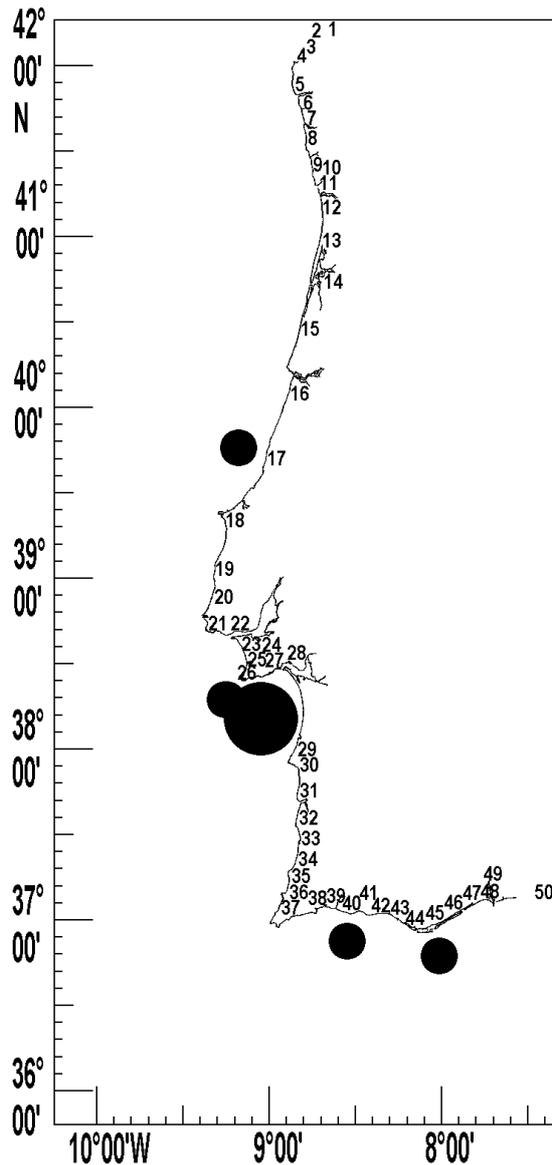
**Tabela 20.** Parâmetros de estatística descritiva para *Myliobatis aquila* desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estat. IUCN Global</b>
<i>Myliobatis aquila</i>	Ratão águia	NT	NE
Código FAO	EAG		
Nome vulgar em inglês	<i>Common eagle ray</i>		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>363.887 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>304.189 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>0,84 € / Kg</b>		
<b>Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo</b>			
Declive regressão linear "Total desembarcado vs. Ano"		<b>- 242 Kg / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,06	
	Significância F	0,27	
Declive regressão linear "Preço médio vs. Ano"		<b>+ 0,03 € / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,54	
	Significância F	<b>0,00</b>	
<b>Estimação de peso total desembarcado por ano</b>			
Kg1) Média Kg / Ano observados		17.028 Kg	
	N	13	
Kg2) Média Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + licenças</i> )		16.754 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg2		0,42	
Kg3) Média Kg / Ano estimados ( <i>só licenças</i> )		18.749 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg3		0,20	
<b>Estimação de preço por quilo por ano</b>			
€1) Média €/Kg / Ano observados		0,85 €	
	N	21	
€2) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + inflação</i> )		0,88 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €2		0,20	
€3) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>só inflação</i> )		1,00 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €3		<b>0,00</b>	

Significado dos testes estatísticos conduzidos (para  $\alpha = 0,05$ ):

- N = 21 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1986 a 2006.
- N = 13 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1994 a 2006.
- Valor de *Significância F* inferior a 0,05 significa que a regressão é significativa.
- Valor de P inferior a 0,05 significa que os pares de valores são significativamente diferentes.

A distribuição dos desembarques de *Myliobatis aquila* pelos Portos Portugueses está representada na figura 37.



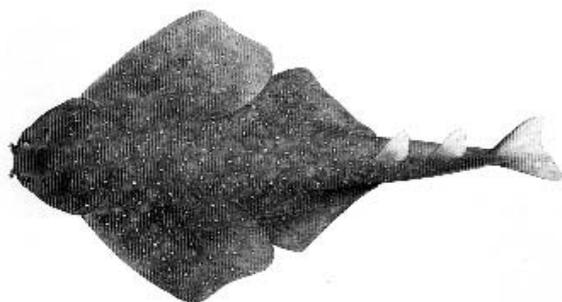
**Figura 37.** Distribuição dos desembarques de *Myliobatis aquila* em Portugal de 1986 a 2006.

Os desembarques de *Myliobatidae* estão concentrados em Setúbal (46%), Olhão (12%) e Nazaré (12%) (Tab. A.5c, em anexo).

Estas espécies são, a título de curiosidade, alvo de interesse por parte de Aquários públicos, já que as suas características biológicas e comportamentais permitem a captura, transporte e aclimação a condições de cativeiro com relativa facilidade. Pode referir-se, como exemplo, que o Oceanário de Lisboa conta com diversos indivíduos das espécies *Myliobatis aquila* e *Pteromylaeus bovinus* na sua colecção de animais. Estes animais

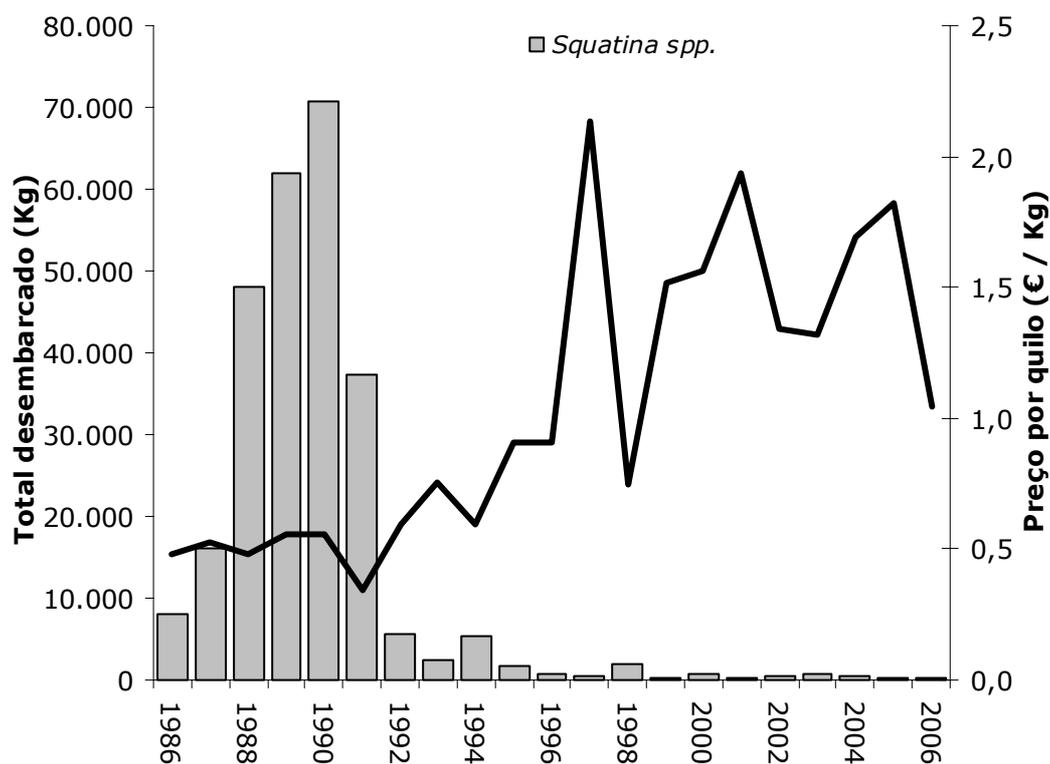
foram capturados no Algarve e, nota curiosa, a primeira espécie já registou reprodução em cativeiro.

### 3.2.1.q. *Squatina* sp. – Tubarões anjo



Em Portugal apenas está descrita a espécie Anjo (*Squatina squatina*, Linnaeus 1758) na família *Squatinaidae*. Os

desembarques anuais de *Squatina* sp. entre 1986 e 2006 estão representados na figura 38a.



**Figura 38a.** Desembarques anuais de *Squatina* spp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

Os desembarques de *Squatina* sp. demonstram um padrão semelhante a *Centrophorus granulosus*, *Mustelus* sp. e *Torpedo* sp., com uma diminuição

muito apreciável desde 1991, o que levaria a supor que esta espécie tem sido alvo de forte interesse comercial sem, contudo, o *stock* conseguir dar resposta à enorme procura. Contactos com armadores da área de Peniche, contudo, revelaram que a explicação para esta forte diminuição poderá ser bastante simples: esta espécie era, outrora, pescada com redes ao largo do Norte de África, nomeadamente Marrocos. Com a cessação do acordo comercial de pescas entre a União Europeia e Marrocos, a captura desta espécie por embarcações de pesca Portuguesas cessou, pelo que os seus desembarques diminuíram de uma forma muito expressiva (Rato 2007<sup>14</sup>, com. pess.).

É de realçar que esta espécie (i.e. *Squatina squatina*) está listada como *Critically endangered* a nível global e no Mediterrâneo (Cavanagh e Gibson 2007), pelo que tem sido alvo de grande interesse por parte da comunidade científica e ambientalista em geral. Não está inteiramente explicado, contudo, se estas fortes diminuições são fruto de quedas em abundância ou, simplesmente, alterações profundas na pesca, tal como o supra-citado caso Português, em que a captura cessou com a cessação do acordo de pescas com o Norte de África.

Os desembarques estimados de *Squatina* sp. estão representados na figura 38b, que revela diferenças muito apreciáveis entre os valores observados e os valores estimados só com base na redução do número de licenças. Esta diferença foi validada pelo teste T de Student, para amostras emparelhadas (Tab. 21). A variação anual no número de licenças por arte (Tab. 2) foi ponderada com os seguintes parciais: 4,83% para anzol, 2,45% para arrasto, 0,85% para cerco e 91,86% para redes (Tab. 1).

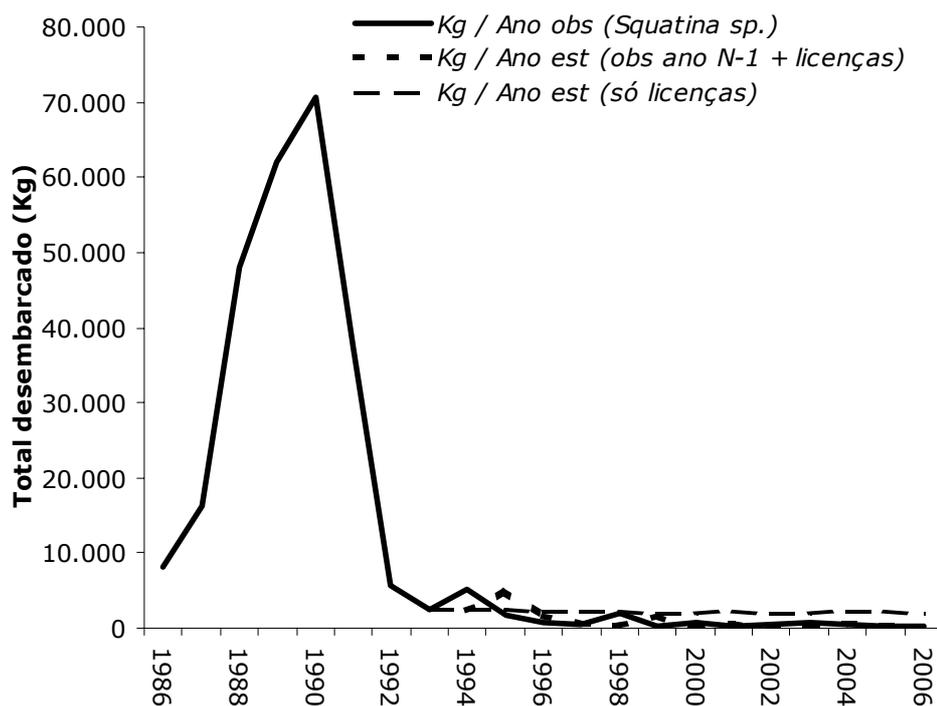
A análise de preços (Fig. 36c) revela diferenças apreciáveis entre os valores estimados e observados embora, tal como havia sido detectado na comparação entre valores de desembarques observados e estimados para

---

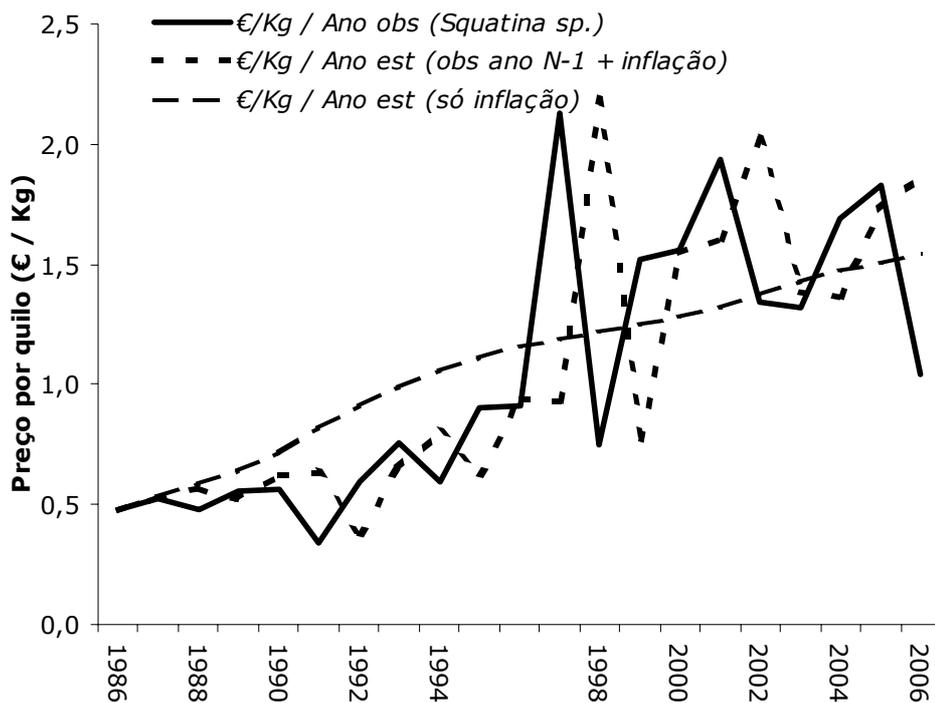
<sup>14</sup> Rato, J. 2007. Associação dos Armadores da Pesca Local, Costeira e Largo da Zona Oeste; Cooperativa dos Armadores da Pesca Artesanal, C.R.L. Zona Portuária de Peniche. 2520 Peniche.

*Myliobatis aquila* (Fig. 35b), essas diferenças por vezes sejam invertidas. Ou seja, ocasionalmente o preço observado é superior ao preço estimado (1999 – 2005) e, noutras ocasiões, a situação é inversa. Estes resultados tornaram o teste T de Student, para amostras emparelhadas, não significativo.

Note-se, contudo, que o preço observado foi consistentemente inferior aos valores estimados durante o período em que esta espécie era pescada intensamente no Norte de África (1986 – 1994), sugerindo que se tratava de uma captura acessória e sem valor comercial expressivo. É interessante notar, contudo, que a falta abrupta destes indivíduos teve como repercussão imediata um aumento muito substancial no preço em 1997, sugerindo que, apesar de ser uma captura acessória, havia um nicho de mercado que acolhia estas espécies e que se viu privado repentinamente.



**Figura 38b.** Desembarques anuais de *Squatina* sp. observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.



**Figura 38c.** Preços médios anuais (€ / Kg) de *Squatina* sp. observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.

Os parâmetros de estatística descritiva para este taxa estão discriminados na tabela 21.

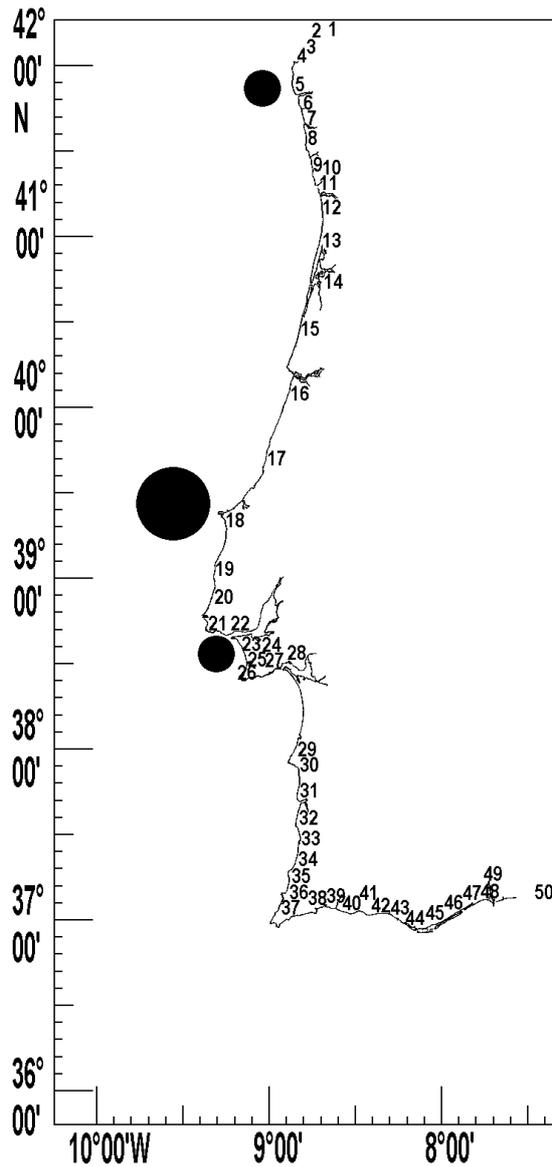
**Tabela 21.** Parâmetros de estatística descritiva para *Squatina* sp. desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estat. IUCN Global</b>
<i>Squatina squatina</i>	Anjo	CR	CR
Código FAO	ASK		
Nome vulgar em inglês	<i>Angel shark</i>		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>263.999 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>140.423 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>0,53 € / Kg</b>		
<b>Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo</b>			
Declive regressão linear "Total desembarcado vs. Ano"		<b>- 2.174 Kg / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,38	
	Significância F	<b>0,00</b>	
Declive regressão linear "Preço médio vs. Ano"		<b>+ 0,07 € / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,59	
	Significância F	<b>0,00</b>	
<b>Estimação de peso total desembarcado por ano</b>			
Kg1) Média Kg / Ano observados		1.031 Kg	
	N	13	
Kg2) Média Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + licenças</i> )		1.168 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg2		0,37	
Kg3) Média Kg / Ano estimados ( <i>só licenças</i> )		2.147 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg3		<b>0,00</b>	
<b>Estimação de preço por quilo por ano</b>			
€1) Média €/Kg / Ano observados		1,04 €	
	N	21	
€2) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + inflação</i> )		1,06 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €2		0,44	
€3) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>só inflação</i> )		1,07 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €3		<b>0,33</b>	

Significado dos testes estatísticos conduzidos (para  $\alpha = 0,05$ ):

- N = 21 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1986 a 2006.
- N = 13 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1994 a 2006.
- Valor de *Significância F* inferior a 0,05 significa que a regressão é significativa.
- Valor de P inferior a 0,05 significa que os pares de valores são significativamente diferentes.

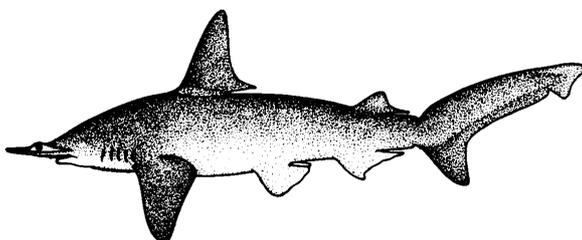
A distribuição dos desembarques de *Squatina* sp. pelos Portos Portugueses está representada na figura 39.



**Figura 39.** Distribuição dos desembarques de *Squatina* sp. em Portugal de 1986 a 2006.

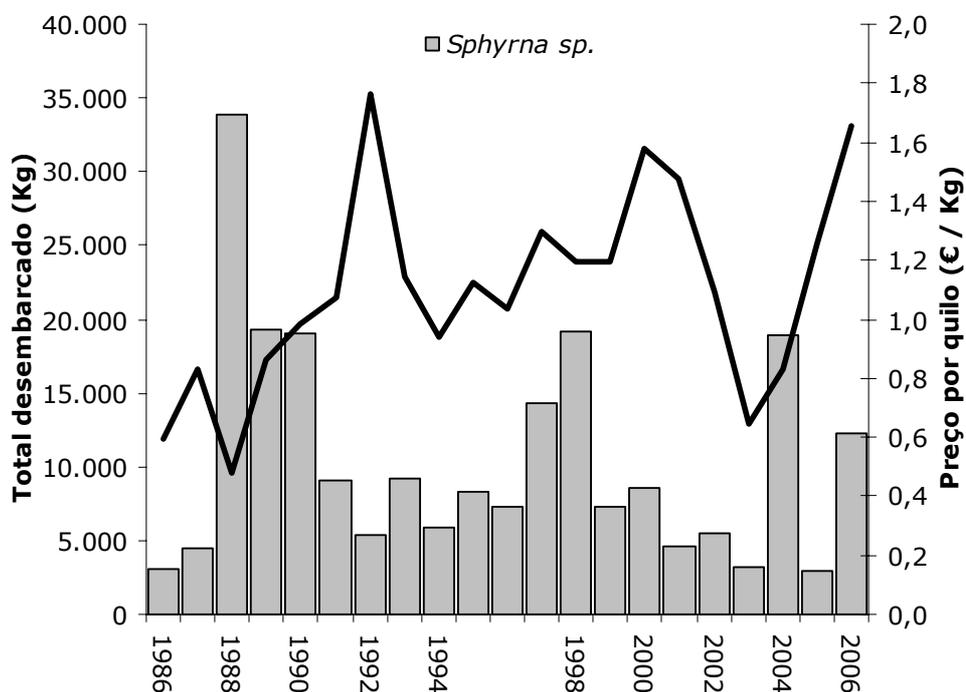
Os desembarques de *Squatina* sp. estão concentrados em Peniche (67%), local onde estava sediada a frota que operava ao largo do Norte de África (Tab. A.5c, em anexo).

### 3.2.1.r. *Sphyrna* sp. – Tubarões martelo



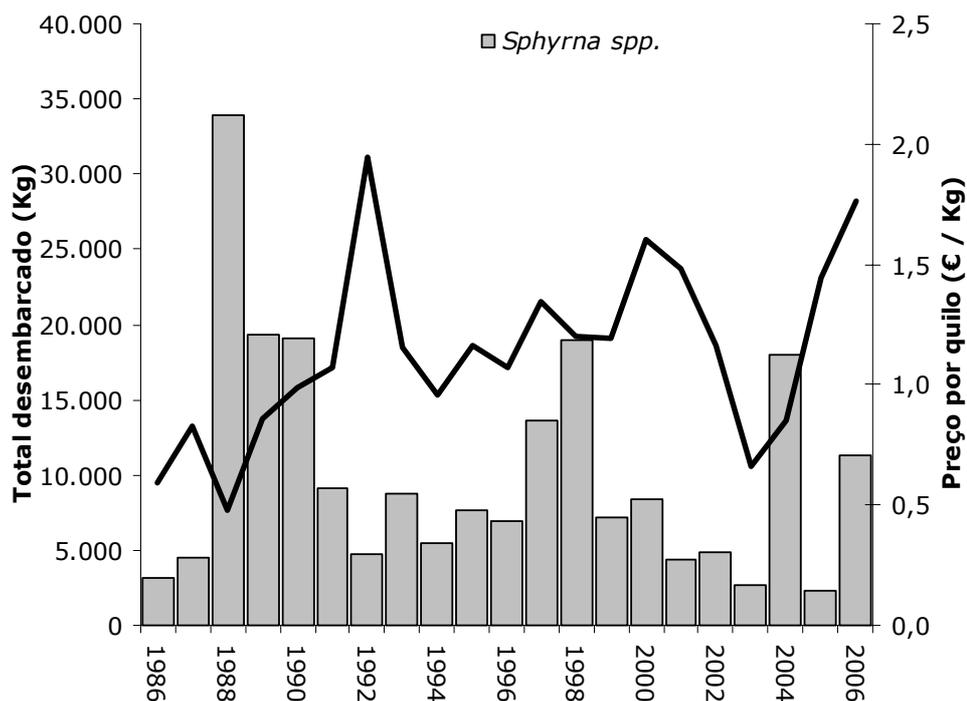
Em Portugal apenas está descrita uma espécie de

Tubarão-martelo (*Sphyrna zygaena*, Linnaeus 1758) dentro deste género, que conta com 9 espécies (*Sphyrna tudes*, *S. corona*, *S. couardi*, *S. lewini*, *S. mokarran*, *S. media*, *S. tiburo*, *S. zygaena* e *Eusphyra blochii*). Os desembarques anuais de *Sphyrna* entre 1986 e 2006 estão representados nas figuras 40a a 40c. Note-se que apenas 3,57% do total desembarcado neste género é identificado como *Sphyrna zygaena*, sendo os restantes 96,43% identificados genericamente como *Tubarão martelo*, i.e. *Sphyrna* spp.

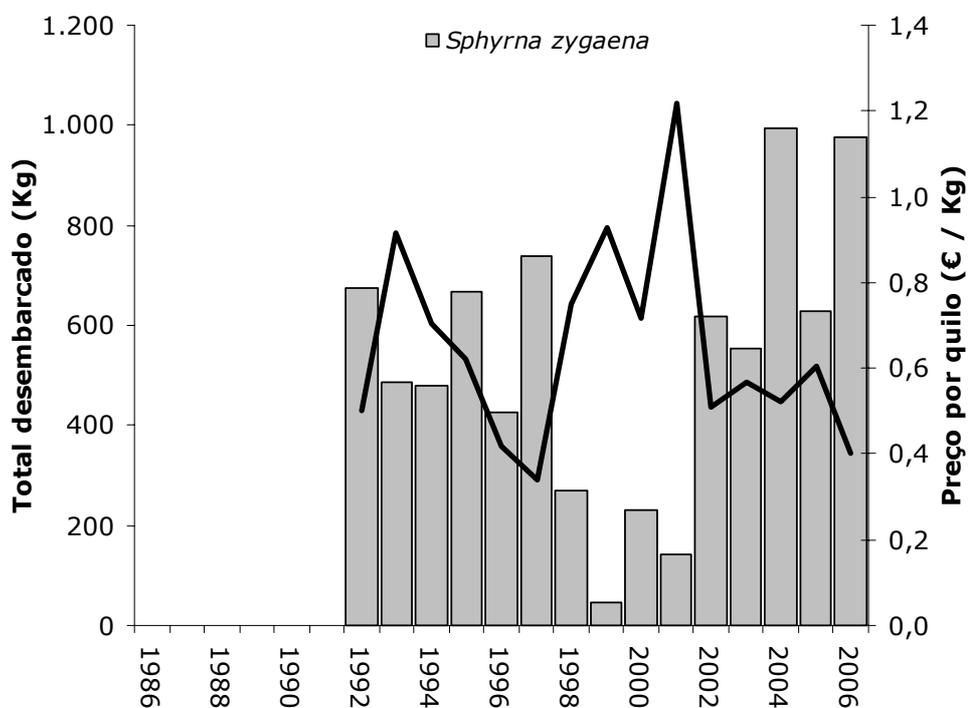


**Figura 40a.** Desembarques anuais de *Sphyrna* sp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

Estes valores dizem respeito aos desembarques de todas as espécies do género *Sphyrna* embora, em Portugal, apenas esteja descrita *Sphyrna zygaena*.



**Figura 40b.** Desembarques anuais de *Sphyrna* spp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. Estes valores dizem respeito aos desembarques de todos os *Sphyrna* que são identificados meramente como *Sphyrna*, sem indicação da espécie.

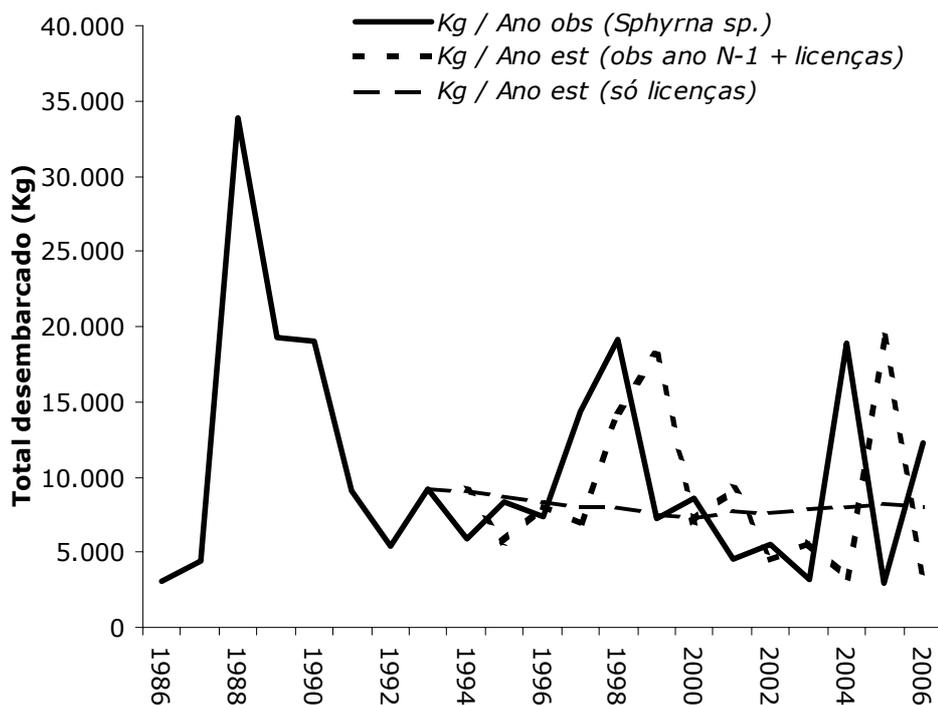


**Figura 40c.** Desembarques anuais de *Sphyrna zygaena* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

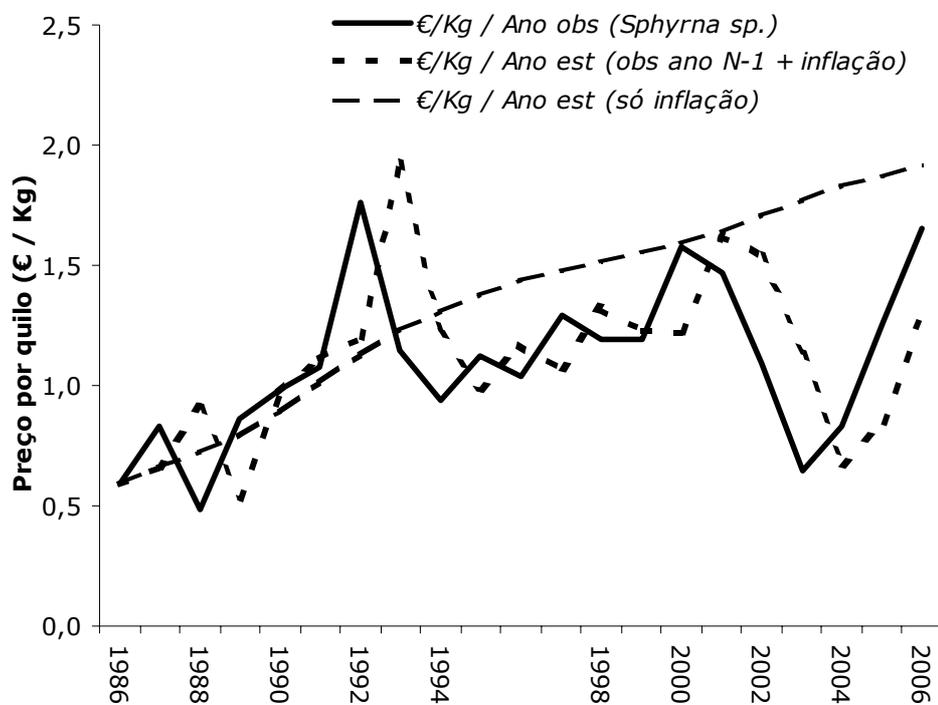
Os desembarques de *Sphyrna* sp. não são particularmente conclusivos, oscilando em torno de 5 ton por ano e sem nenhum padrão definido. Note-se que os desembarques de *Sphyrna zygaena* (Fig. 40c) existem desde 1992, atestando o esforço dos colaboradores da Docapesca na correcta identificação das espécies. Estes valores, especificamente, devem-se 60% a desembarques no Funchal (Tab. A.5c, em anexo).

Os desembarques estimados de *Sphyrna* sp. estão representados na figura 56d, que revela diferenças entre os valores observados e os valores estimados, embora uns sejam superiores aos outros em anos diferentes. Esta diferença não foi, por isso, validada pelo teste T de Student, para amostras emparelhadas (Tab. 22). A variação anual no número de licenças por arte (Tab. 2) foi ponderada com os seguintes parciais: 49,64% para anzol, 0,09% para arrasto, 0,63% para cerco e 49,64% para redes (Tab. 1).

A análise de preços (Fig. 40e) revela valores observados predominante e significativamente abaixo dos valores estimados, sugerindo, mais uma vez, que se trata de uma espécie de captura ocasional e sem interesse comercial expressivo.



**Figura 40d.** Desembarques anuais de *Sphyrna* sp. observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.



**Figura 40e.** Preços médios anuais (€ / Kg) de *Sphyrna* sp. observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.

Os parâmetros de estatística descritiva para este *taxa* estão discriminados na tabela 22.

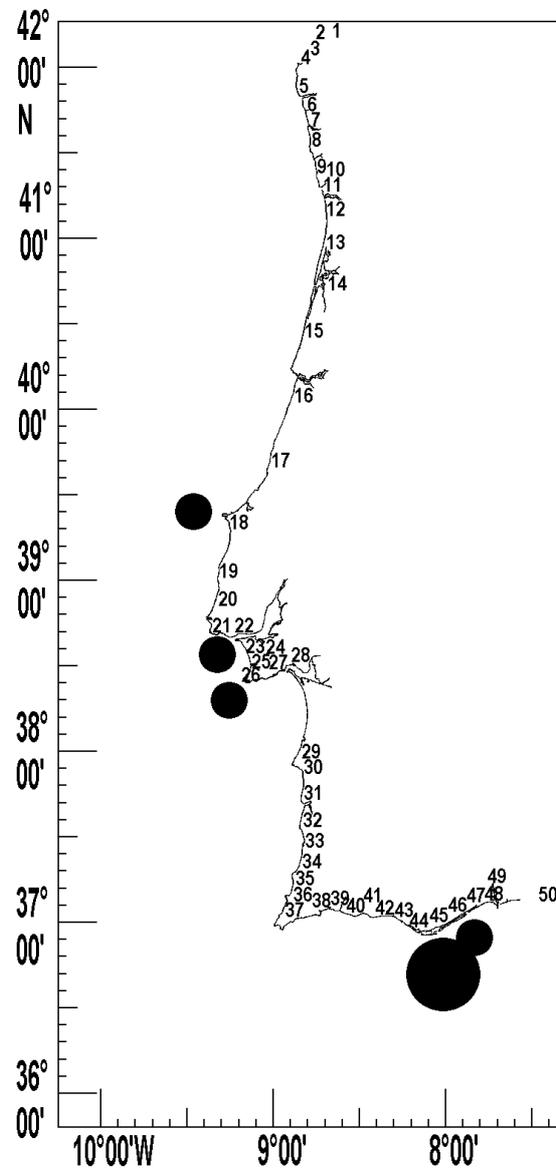
**Tabela 22.** Parâmetros de estatística descritiva para *Sphyrna* sp. desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estat. IUCN Global</b>
<i>Sphyrna zygaena</i>	Tubarão martelo, Cornuda	VU	NT
Código FAO	SPN		
Nome vulgar em inglês	<i>Smooth hammerhead shark</i>		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>222.002 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>227.894 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>1,03 € / Kg</b>		
<b>Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo</b>			
Declive regressão linear "Total desembarcado vs. Ano"		<b>- 286 Kg / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,05	
	Significância F	0,32	
Declive regressão linear "Preço médio vs. Ano"		<b>+ 0,02 € / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,19	
	Significância F	<b>0,05</b>	
<b>Estimação de peso total desembarcado por ano</b>			
Kg1) Média Kg / Ano observados		9.107 Kg	
	N	13	
Kg2) Média Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + licenças</i> )		8.761 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg2		0,44	
Kg3) Média Kg / Ano estimados ( <i>só licenças</i> )		8.022 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg3		<b>0,25</b>	
<b>Estimação de preço por quilo por ano</b>			
€1) Média €/Kg / Ano observados		1,10 €	
	N	21	
€2) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + inflação</i> )		1,11 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €2		0,46	
€3) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>só inflação</i> )		1,34 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €3		<b>0,01</b>	

Significado dos testes estatísticos conduzidos (para  $\alpha = 0,05$ ):

- N = 21 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1986 a 2006.
- N = 13 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1994 a 2006.
- Valor de *Significância F* inferior a 0,05 significa que a regressão é significativa.
- Valor de P inferior a 0,05 significa que os pares de valores são significativamente diferentes.

A distribuição dos desembarques de *Sphyrna* sp. pelos Portos Portugueses está representada na figura 41.

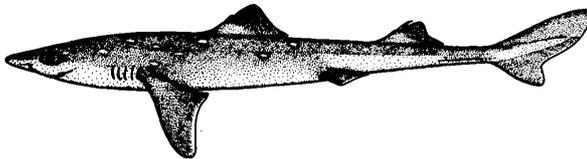


**Figura 41.** Distribuição dos desembarques de *Sphyrna* sp. em Portugal de 1986 a 2006.

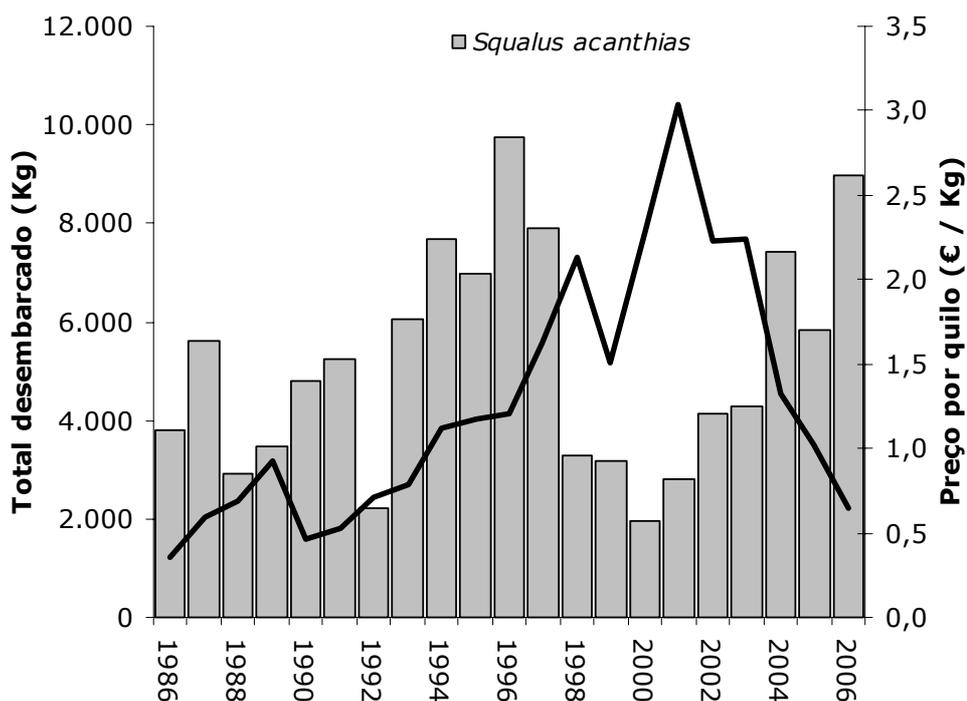
Os desembarques de *Sphyrna* sp. estão concentrados em Olhão (60%) mas, recorde-se, os desembarques de *Sphyrna zygaena*, identificados como tal, correspondem maioritariamente a Funchal (60% de *S. zygaena*) e Ponta Delgada (27% de *S. zygaena*) (Tab. A.5c, em anexo). Estes valores, contudo, correspondem a pequenas percentagens dos totais relativos ao taxa, pelo que não foram representados na figura.

A distribuição dos desembarques desta espécie e a sua predominância na costa Algarvia corroboram a noção empírica, que ainda não foi alvo de um estudo dedicado, de que estes indivíduos nidificam ao largo das Ilhotas do Martinhal, sendo possível observar grandes aglomerações nesta área no início da Primavera.

### 3.2.1.s. *Squalus acanthias* – Galhudo malhado



Em Portugal estão descritas as espécies Galhudo malhado (*Squalus acanthias*, Linnaeus 1758) e Galhudo (*Squalus blainvillei*, Risso 1826) (Sanches 1986a). Ambas as espécies são de aspecto bastante semelhante, pelo que é muito provável que a referência *Squalus acanthias* indique as duas. Contactos informais em Portos de pesca não permitiram estabelecer uma estimativa da proporção de desembarques de ambas as espécies. Os desembarques anuais de *Squalus acanthias* entre 1986 e 2006 estão representados na figura 42a.



**Figura 42a.** Desembarques anuais de *Squalus acanthias* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

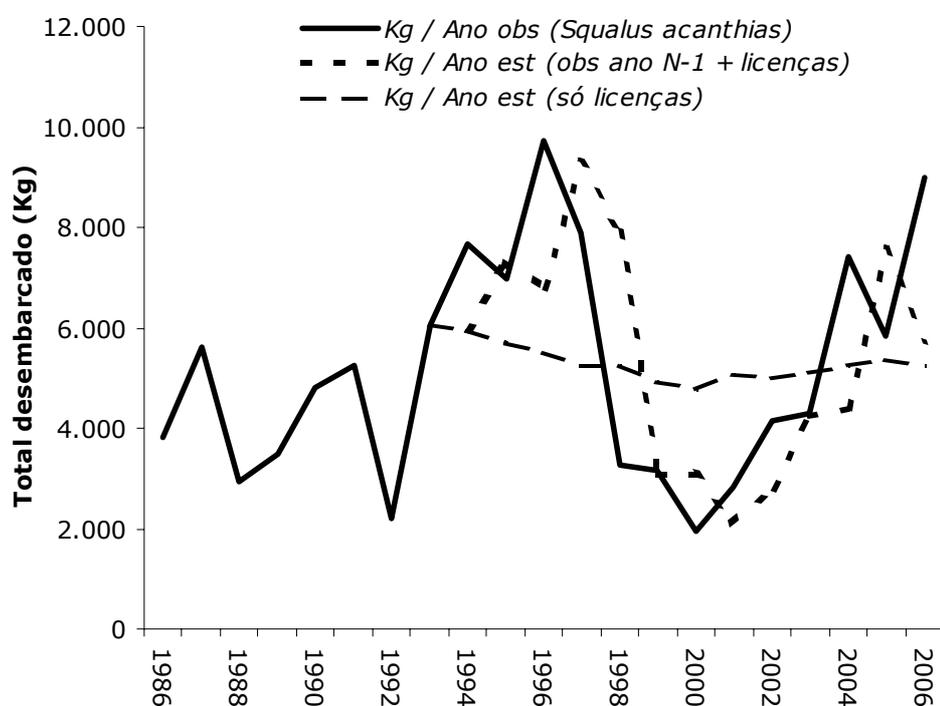
Os desembarques de *Squalus acanthias* não são particularmente conclusivos, revelando uma subida pronunciada de 1986 a 1997, a que se seguiu uma diminuição e nova subida até ao presente. O preço registou subidas constantes até 2001, altura a partir da qual tem vindo sistematicamente a descer. Os resultados sugerem que se trata de uma espécie capturada acessoriamente e sem interesse comercial particular.

É interessante notar que o preço atingiu o valor máximo em 2001 (i.e. 3,04 € / Kg), numa altura que corresponde a desembarques bastante reduzidos. Estes valores sugerem uma explicação semelhante à que foi avançada para *Squatina* sp.. Ou seja, trata-se de uma espécie capturada acessoriamente e com valor residual, mas ocupa um nicho de mercado específico que, quando em falta, reflecte a falta de oferta na forma de uma subida de preço.

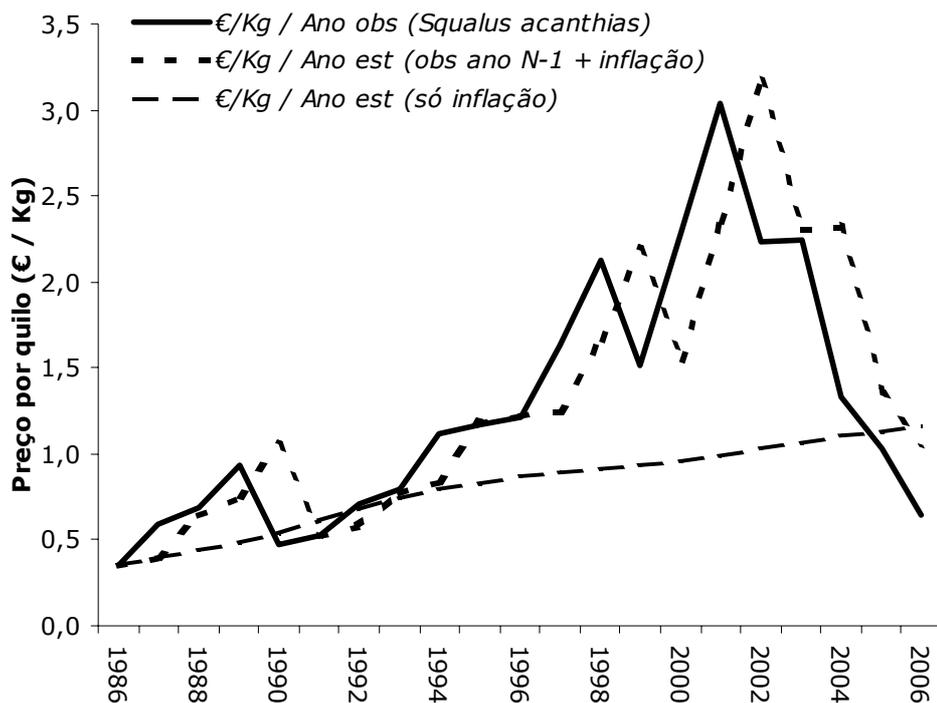
Os desembarques estimados de *Squalus acanthias* estão representados na figura 42b, que revela diferenças entre os valores observados e os valores estimados, embora uns sejam superiores aos outros em anos diferentes. Esta

diferença não foi, por isso, validada pelo teste T de Student, para amostras emparelhadas (Tab. 23). A variação anual no número de licenças por arte (Tab. 2) foi ponderada com os seguintes parciais: 43,26% para anzol, 13,45% para arrasto, 0,03% para cerco e 43,26% para redes (Tab. 1).

A análise de preços (Fig. 42c) revela valores observados significativamente acima dos valores estimados, sugerindo que, apesar de se tratar de uma espécie de captura ocasional, a sua carne tem interesse comercial expressivo.



**Figura 42b.** Desembarques anuais de *Squalus acanthias* observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.



**Figura 42c.** Preços médios anuais (€ / Kg) de *Sphyrna* sp. observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.

Os parâmetros de estatística descritiva para este taxa estão discriminados na tabela 23.

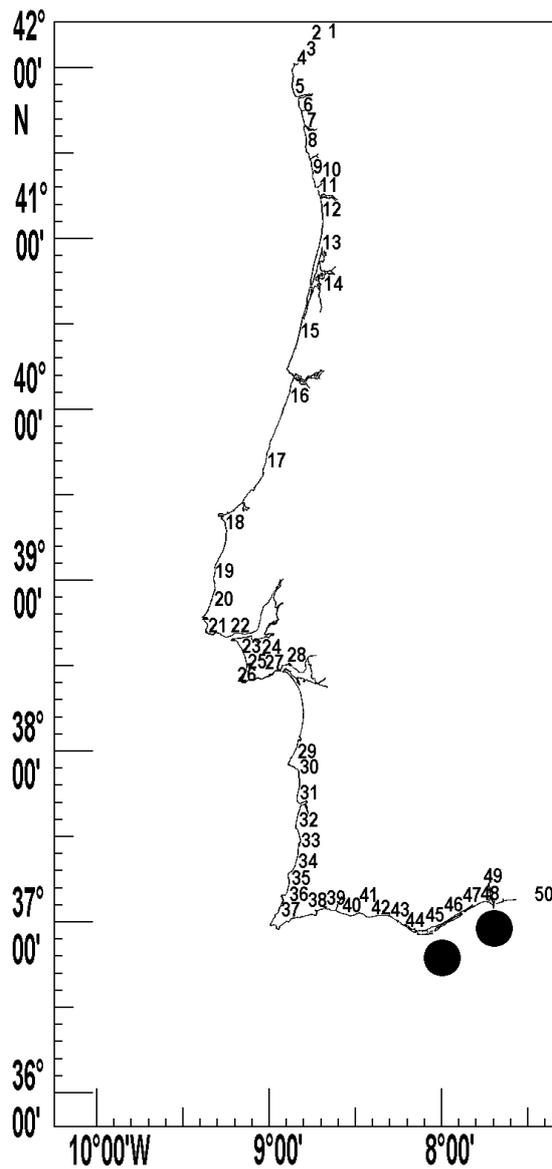
**Tabela 23.** Parâmetros de estatística descritiva para *Squalus acanthias* desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estat. IUCN Global</b>
<i>Squalus acanthias</i>	Galhudo malhado	EN	VU
Código FAO	DGS		
Nome vulgar em inglês	<i>Spiny dogfish</i>		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>108.354 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>128.040 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>1,18 € / Kg</b>		
<b>Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo</b>			
Declive regressão linear "Total desembarcado vs. Ano"		<b>+ 80 Kg / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,05	
	Significância F	0,34	
Declive regressão linear "Preço médio vs. Ano"		<b>+ 0,07 € / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,36	
	Significância F	<b>0,00</b>	
<b>Estimação de peso total desembarcado por ano</b>			
Kg1) Média Kg / Ano observados		5.708 Kg	
	N	13	
Kg2) Média Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + licenças</i> )		5.395 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg2		0,31	
Kg3) Média Kg / Ano estimados ( <i>só licenças</i> )		5.255 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg3		<b>0,25</b>	
<b>Estimação de preço por quilo por ano</b>			
€1) Média €/Kg / Ano observados		1,27 €	
	N	21	
€2) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + inflação</i> )		1,31 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €2		0,34	
€3) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>só inflação</i> )		0,81 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €3		<b>0,00</b>	

Significado dos testes estatísticos conduzidos (para  $\alpha = 0,05$ ):

- N = 21 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1986 a 2006.
- N = 13 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1994 a 2006.
- Valor de *Significância F* inferior a 0,05 significa que a regressão é significativa.
- Valor de P inferior a 0,05 significa que os pares de valores são significativamente diferentes.

A distribuição dos desembarques de *Squalus acanthias* pelos Portos Portugueses está representada na figura 43.



**Figura 43.** Distribuição dos desembarques de *Squalus acanthias* em Portugal de 1986 a 2006.

Os desembarques de *Squalus acanthias* estão concentrados em Olhão (51%) e Vila Real de St.º António (11%) (Tab. A.5c, em anexo).

### 3.2.1.t. Outros

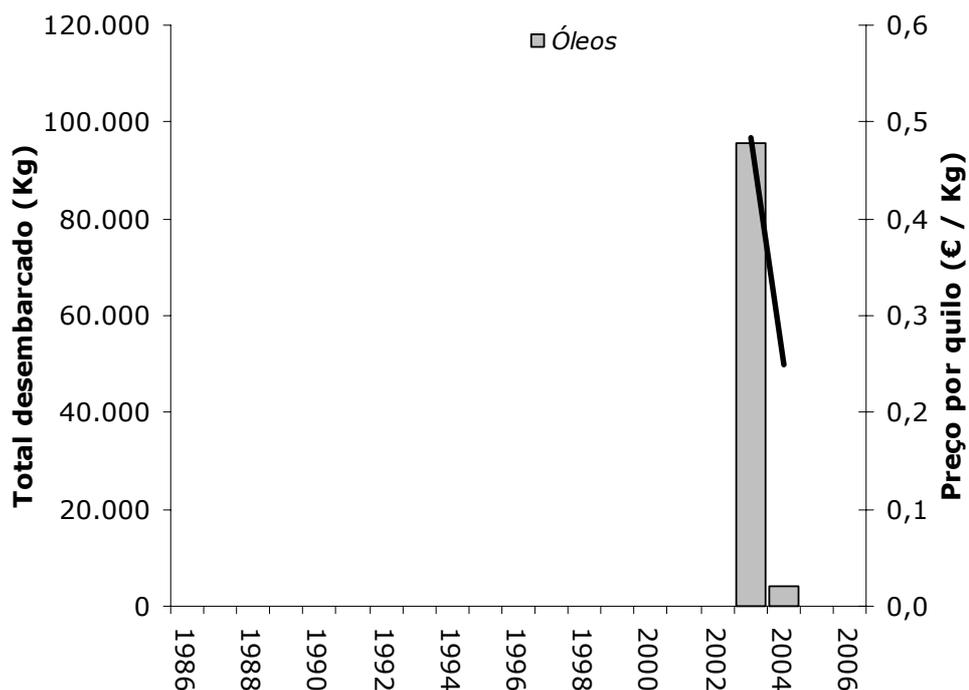
O grupo *Outros* engloba todas as espécies com desembarques inferiores a 100.000 Kg durante o período 1986 – 2006 (Tab. A.2a e A.2b, em anexo) e que não tenham sido englobadas nos *taxa* abordados anteriormente. Por exemplo, os desembarques de *Mustelus mustelus* totalizaram 76.648 Kg mas essa espécie foi analisada juntamente com *Mustelus* sp. O grupo *Outros* inclui, assim:

- Óleos
- *Dasyatis* sp.
- *Gymnura altavela*
- *Hexanchus griseus*
- *Lamna nasus*
- Fígados
- *Somniosus microcephalus*
- *Centroscymnus crepidater*
- *Cetorhinus maximus*
- *Echinorhinus brucus*
- *Etmopterus* sp.
- *Heptranchias perlo*

A análise dos dados de cada um dos *taxa* anteriores segue um protocolo idêntico ao adotado para os *taxa* restantes embora alguns dos aspectos não tenham sido analisados por não existir informação suficiente disponível.

#### 3.2.1.t.1. Outros - Óleos

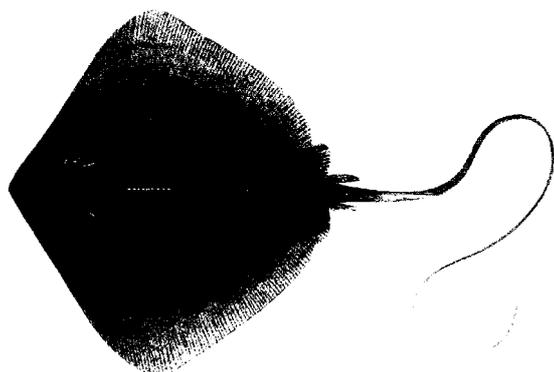
Os desembarques de Óleos estão representados na figura 44.



**Figura 44.** Desembarques anuais de Óleos (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

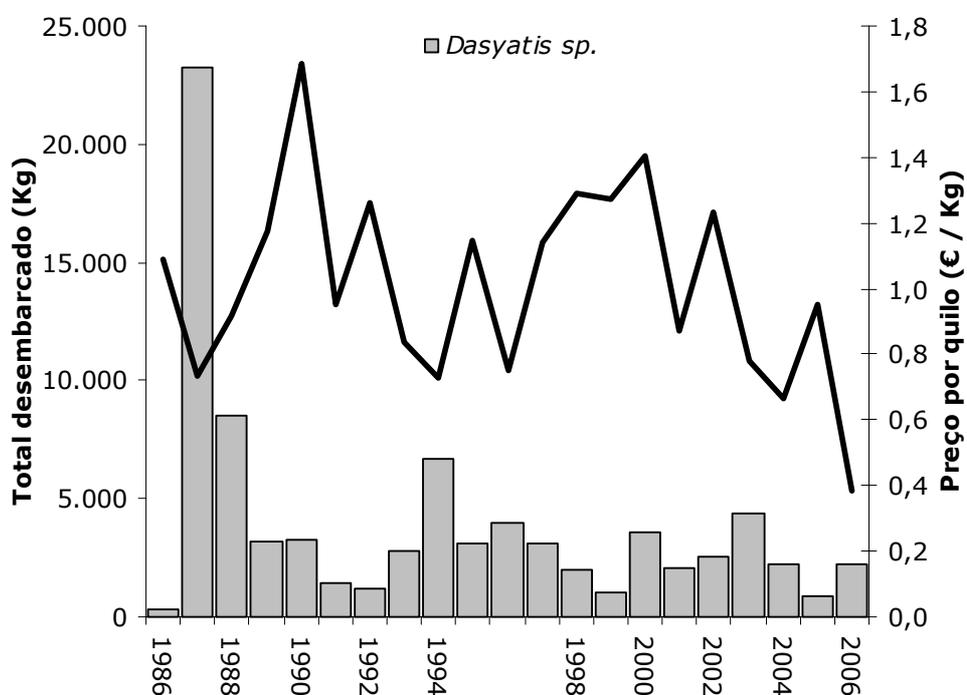
Os valores de Óleos são claramente incompletos, já que os desembarques deste produto, durante a década de 80, eram bastante elevados e, contudo, não estão expressos nas estatísticas oficiais da DGPA. Estes dados não mereceram, por isso, análise mais detalhada.

### 3.2.1.t.2. Outros – *Dasyatis* sp. - Uges

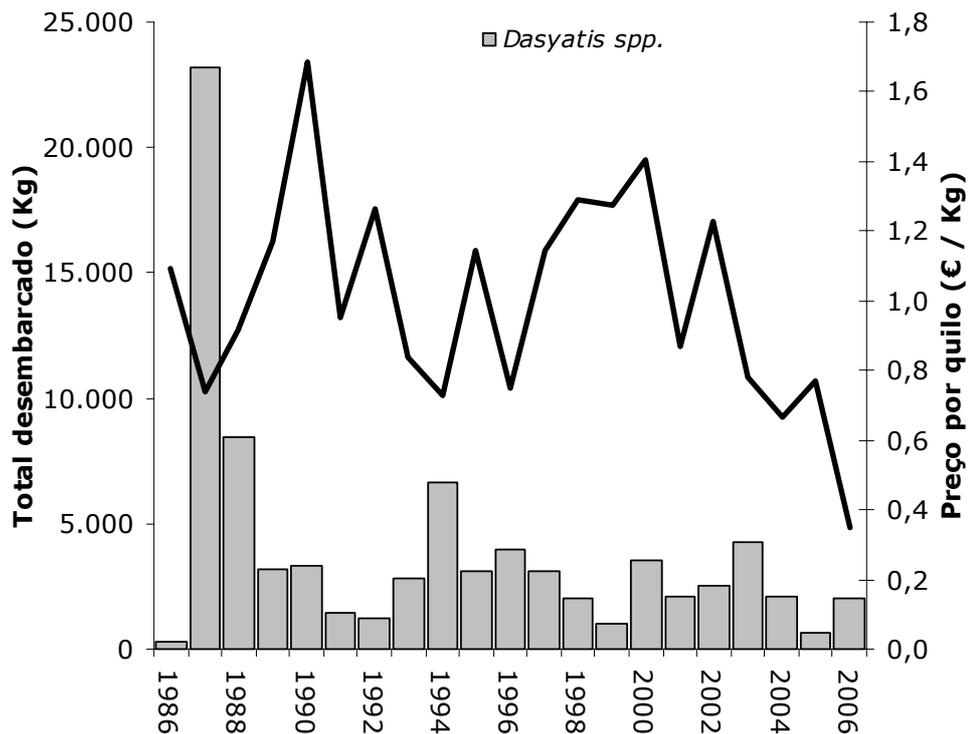


Em Portugal estão descritas as espécies Uge (*Dasyatis pastinaca*, Linnaeus 1758) e Uge de cardas (*Dasyatis centroura*, Mitchill 1815) na família

*Dasyatidae* (Sanches 1986a). A distinção entre as espécies não é fácil para um olho não treinado, pelo que os pescadores referem ambas simplesmente como “Uge”. Contactos informais em diversos portos sugerem fortemente, contudo, que a esmagadora maioria dos indivíduos capturados pertencem à espécie *Dasyatis pastinaca*, que é substancialmente mais frequente que *Dasyatis centroura*. Nas estatísticas oficiais o registo de *Dasyatis* spp. corresponde a 99,17%, enquanto que *Dasyatis centroura* corresponde a, apenas, 0,83% (Tab. A.2a, em anexo). Os desembarques anuais de *Dasyatis* sp. entre 1986 e 2006 estão representados nas figuras 45a a 45c.

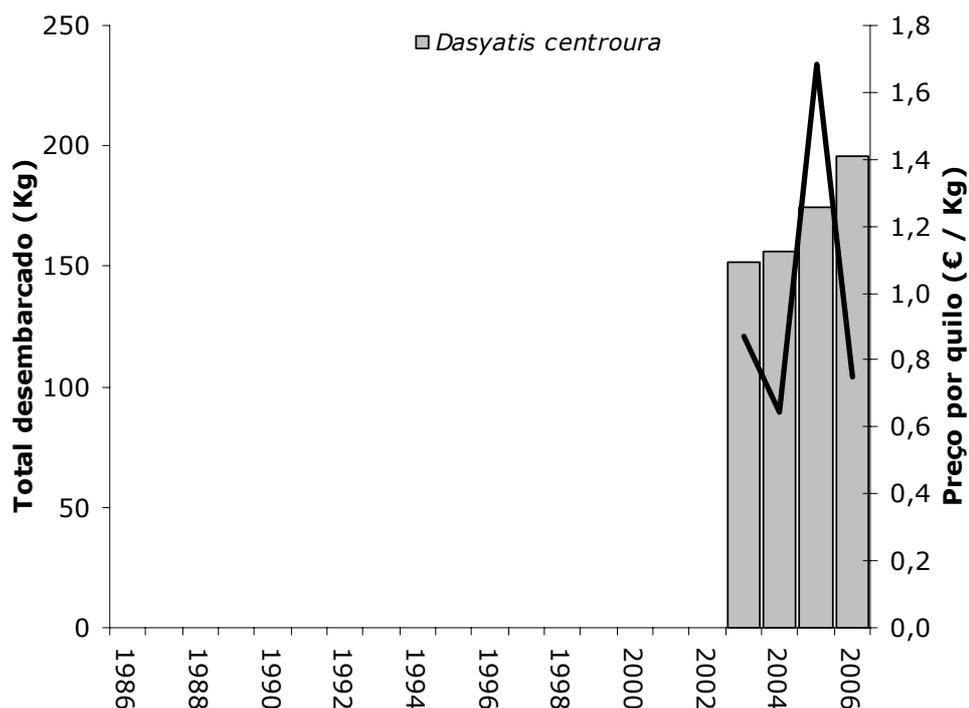


**Figura 45a.** Desembarques anuais de *Dasyatis* sp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006. Estes valores dizem respeito aos desembarques de todas as espécies do género *Dasyatis*.



**Figura 45b.** Desembarques anuais de *Dasyatis* spp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

Estes valores dizem respeito aos desembarques de todos os *Dasyatis* que são identificados meramente como *Dasyatis*, sem indicação da espécie.



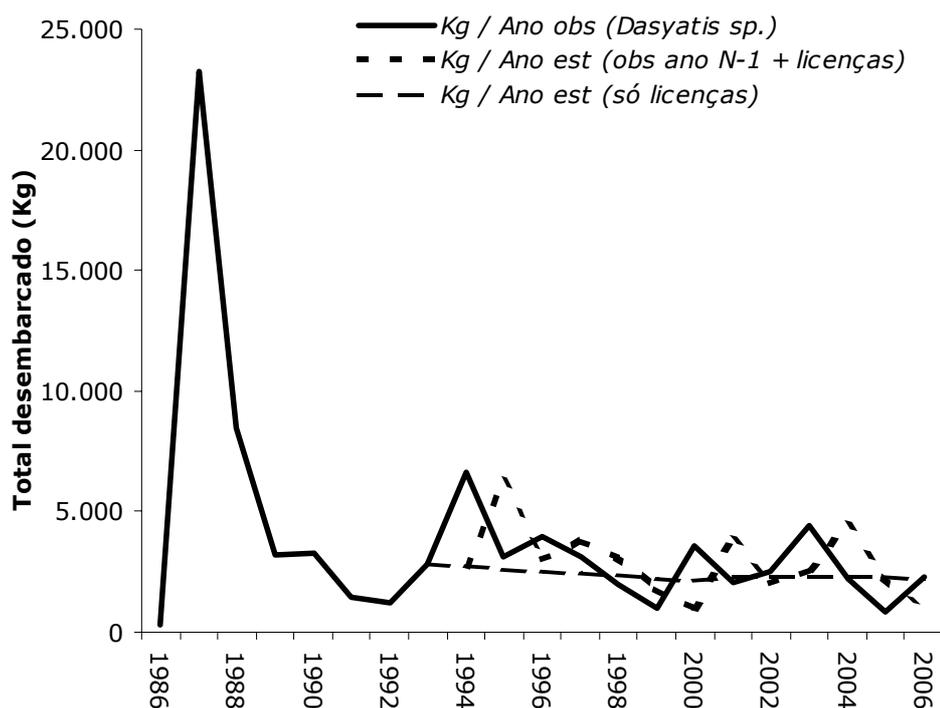
**Figura 45c.** Desembarques anuais de *Dasyatis centroura* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

Os desembarques de *Dasyatis* sp. oscilam em torno de 3 ton por ano, mantendo-se relativamente estáveis. As subidas e descidas de preço acompanham inversamente os desembarques, sugerindo a existência de uma relação clássica de oferta e procura, embora estas espécies sejam uma pescaria acessória e não dirigida. Note-se o aumento dos valores de desembarques de *Dasyatis centroura* nos últimos anos, revelando o esforço crescente, por parte dos colaboradores da Docapesca, em identificarem correctamente as espécies desembarcadas. Estes valores, especificamente, devem-se 95% a desembarques na Figueira da Foz e 5% a Nazaré (Tab. A.5c, em anexo), o que confirma a suposição de que este esforço na correcta identificação das espécies é localizado e não generalizado.

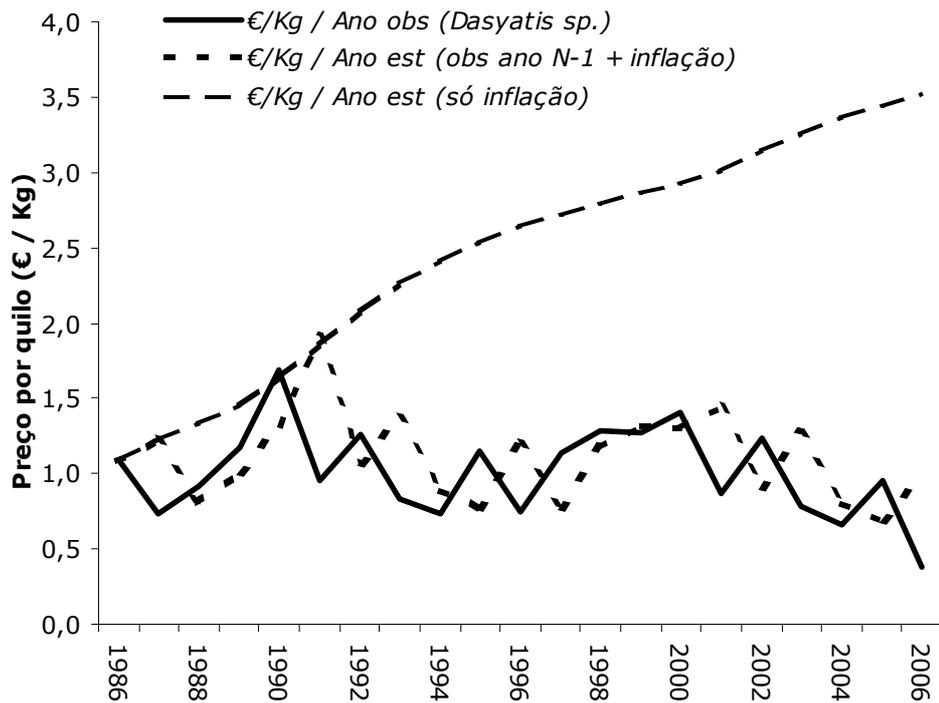
Este taxa é o primeiro, de todos os analisados até este ponto, em que o preço regista uma tendência genericamente decrescente ao longo do tempo, com uma diminuição média de 0,01 € por ano (Tab. 24) o que corrobora a noção de que se trata de uma espécie sem interesse comercial substancial.

Os desembarques estimados de *Dasyatis* sp. estão representados na figura 63d, que não revela diferenças significativas entre os valores observados e os valores estimados, embora uns sejam superiores aos outros em anos diferentes. Esta diferença não foi, por isso, validada pelo teste T de Student, para amostras emparelhadas (Tab. 24). A variação anual no número de licenças por arte (Tab. 2) foi ponderada com os seguintes parciais: 3,04% para anzol, 12,21% para arrasto, 26,93% para cerco e 57,82% para redes (Tab. 1).

A análise de preços (Fig. 45e) revela valores observados significativamente abaixo dos valores estimados por inflação, sugerindo, mais uma vez, que se trata de uma espécie de captura ocasional e sem interesse comercial expressivo.



**Figura 45d.** Desembarques anuais de *Dasyatis* sp. observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.



**Figura 45e.** Preços médios anuais (€ / Kg) de *Dasyatis sp.* observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.

Os parâmetros de estatística descritiva para este taxa estão discriminados na tabela 24.

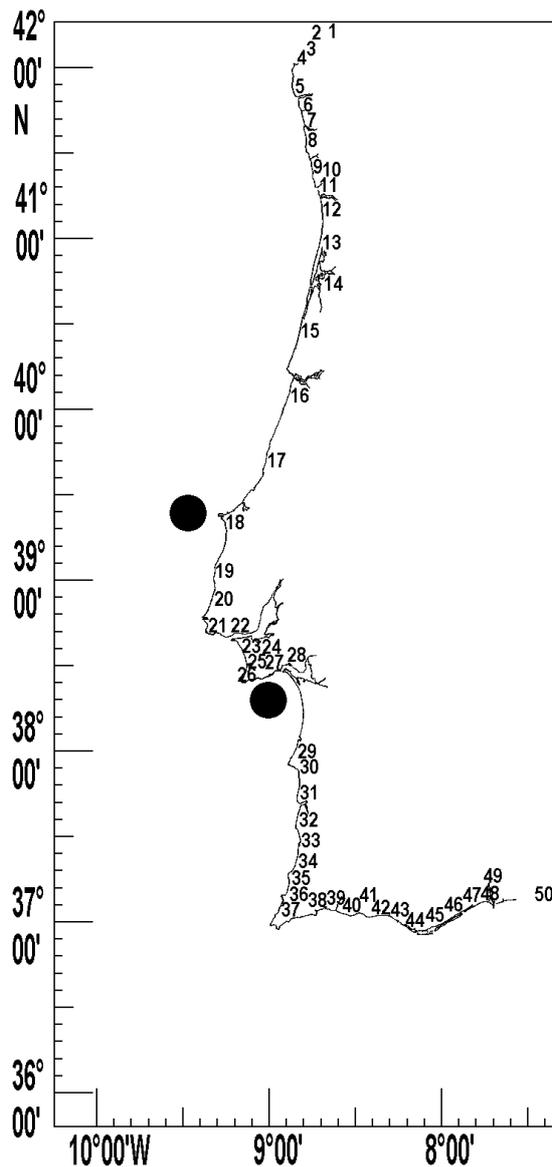
**Tabela 24.** Parâmetros de estatística descritiva para *Dasyatis* sp. desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>				
<b>Identificação</b>		<b>Estat. IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estat. IUCN Global</b>	
<i>Dasyatis pastinaca</i>	Uges	NT	NE	
<i>Dasyatis centroura</i>	Uge de cardas	NT	NE	
Códigos FAO para <i>Dasyatidae</i> (fam.)		STT		
Nome vulgar em inglês para <i>Dasyatidae</i> (fam.)		Stingrays		
<b>Totais de peso e preço</b>				
Peso total desembarcado	<b>81.770 Kg</b>			
Preço total de venda	<b>75.157 €</b>			
Preço médio por quilo	<b>0,92 € / Kg</b>			
<b>Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo</b>				
Declive regressão linear "Total desembarcado vs. Ano"		<b>- 299 Kg / ano</b>		
	N	21		
	R <sup>2</sup>	0,15		
	Significância F	0,08		
Declive regressão linear "Preço médio vs. Ano"		<b>- 0,01 € / ano</b>		
	N	21		
	R <sup>2</sup>	0,07		
	Significância F	0,23		
<b>Estimação de peso total desembarcado por ano</b>				
Kg1) Média Kg / Ano observados		2.909 Kg		
	N	13		
Kg2) Média Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + licenças</i> )		2.899 Kg		
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg2		0,49		
Kg3) Média Kg / Ano estimados ( <i>só licenças</i> )		2.358 Kg		
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg3		0,10		
<b>Estimação de preço por quilo por ano</b>				
€1) Média €/Kg / Ano observados		1,01 €		
	N	21		
€2) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + inflação</i> )		1,11 €		
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €2		0,14		
€3) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>só inflação</i> )		2,46 €		
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €3		<b>0,00</b>		

Significado dos testes estatísticos conduzidos (para  $\alpha = 0,05$ ):

- N = 21 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1986 a 2006.
- N = 13 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1994 a 2006.
- Valor de *Significância F* inferior a 0,05 significa que a regressão é significativa.
- Valor de P inferior a 0,05 significa que os pares de valores são significativamente diferentes.

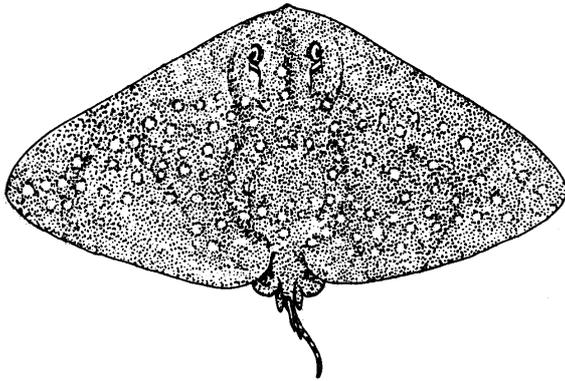
A distribuição dos desembarques de *Dasyatis* sp. pelos Portos Portugueses está representada na figura 46.



**Figura 46.** Distribuição dos desembarques de *Dasyatis* sp. em Portugal de 1986 a 2006.

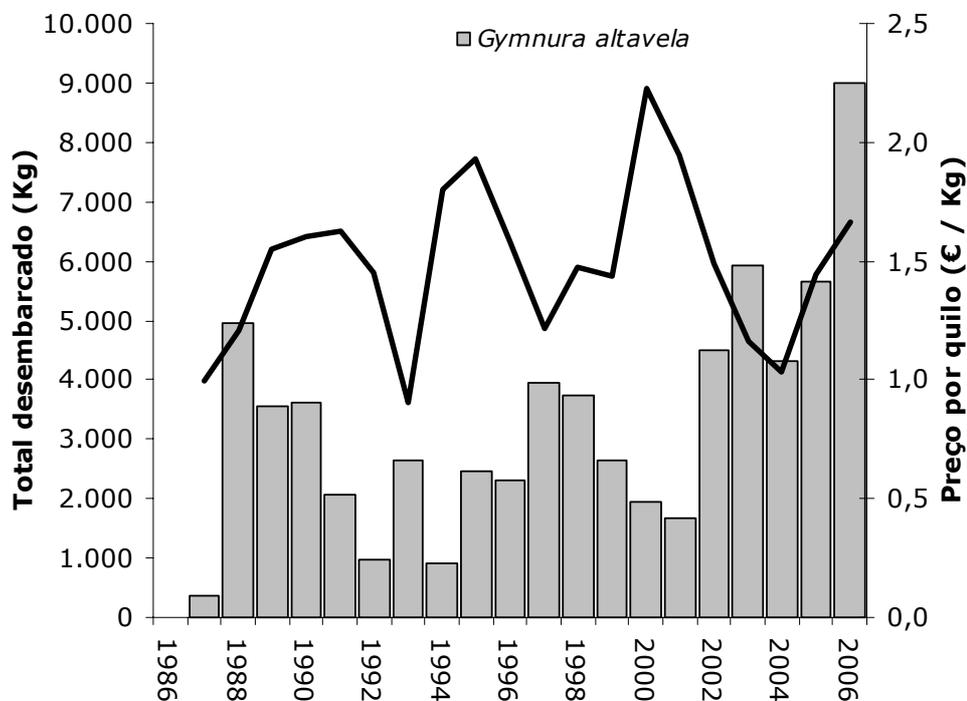
Os desembarques de *Dasyatis* sp. estão espalhados por todo o País, com valores mais elevados em Peniche (25%), Setúbal (16%) e Vila Real de St<sup>o</sup>. António (10%) (Tab. A.5c, em anexo). Estes valores, contudo, correspondem a pequenas percentagens dos totais relativos ao taxa, pelo que não foram representados na figura.

### 3.2.1.t.3. Outros – *Gymnura altavela* – Uge manta



Os desembarques anuais de Uge-manta (*Gymnura altavela*, Linnaeus 1758) entre 1986 e 2006 estão representados na figura 47a. Note-se, contudo, que múltiplas observações em Docapescas variadas, nomeadamente em Olhão,

revelaram que as espécies desembarcadas com a denominação de *Uge manta* são, frequentemente, *Mobula mobular* ou mesmo *Manta birostris*. Não foi possível determinar, contudo, que proporção destes desembarques é que corresponde exactamente a cada espécie. Estas espécies não têm sido alvo de estudo em águas Portuguesas mas Gadig e Sampaio (2002) apresentam um trabalho sobre a ocorrência de *Mobula japanica* e *M. tarapacana* (que também ocorre nos Açores) no Atlântico Ocidental.

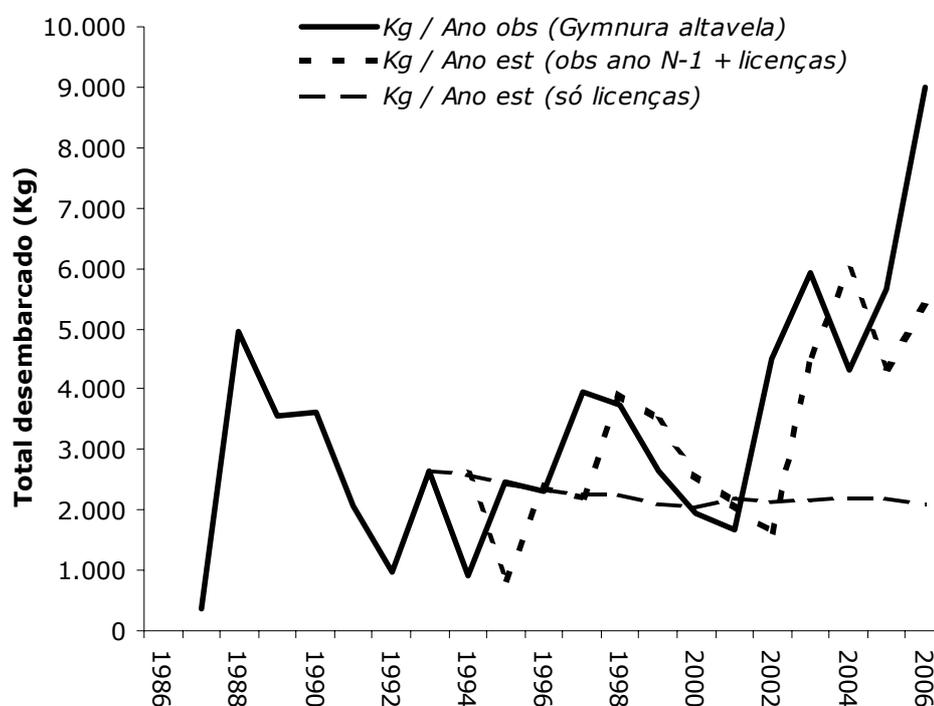


**Figura 47a.** Desembarques anuais de *Gymnura altavela* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

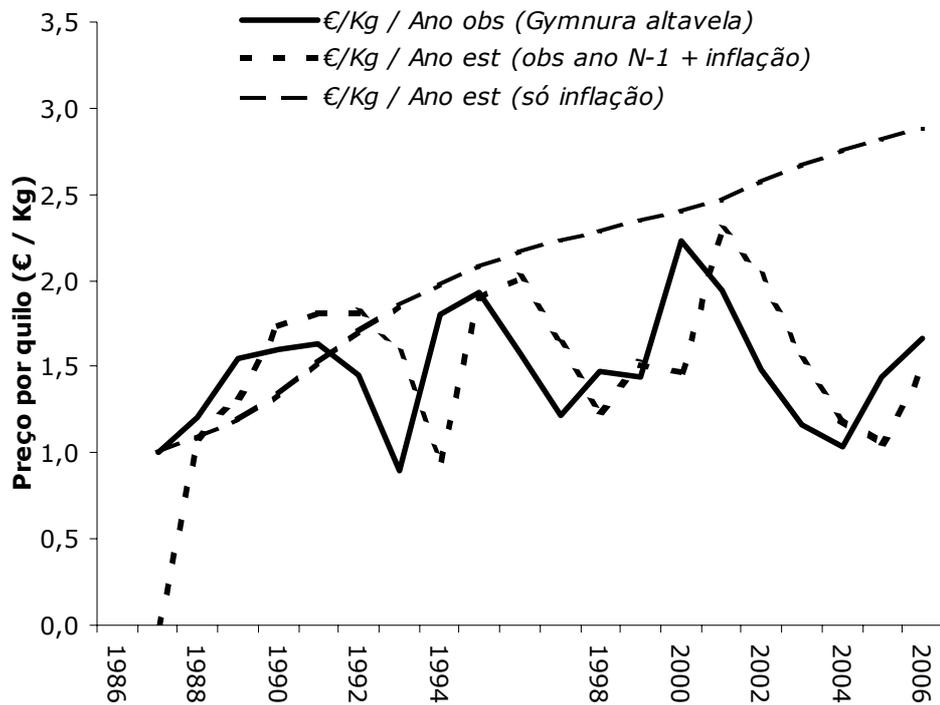
Os desembarques de *Gymnura altavela* oscilam em torno de 4 ton por ano, com uma tendência genericamente ascendente, particularmente desde 2002. O preço sofre flutuações apreciáveis, não revelando qualquer tipo de tendência significativa.

Os desembarques estimados de *Gymnura altavela* estão representados na figura 47b, que revela diferenças significativas entre os valores observados e os valores estimados, com os primeiros significativamente superiores aos segundos. A variação anual no número de licenças por arte (Tab. 2) foi ponderada com os seguintes parciais: 3,50% para anzol, 29,62% para arrasto, 0,43% para cerco e 66,45% para redes (Tab. 1).

A análise de preços (Fig. 47c) revela valores observados significativamente abaixo dos valores estimados por inflação, sugerindo, mais uma vez, que se trata de uma espécie de captura ocasional e sem interesse comercial expressivo.



**Figura 47b.** Desembarques anuais de *Gymnura altavela* observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.



**Figura 47c.** Preços médios anuais (€ / Kg) de *Gymnura altavela* observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.

Os parâmetros de estatística descritiva para esta espécie estão discriminados na tabela 25.

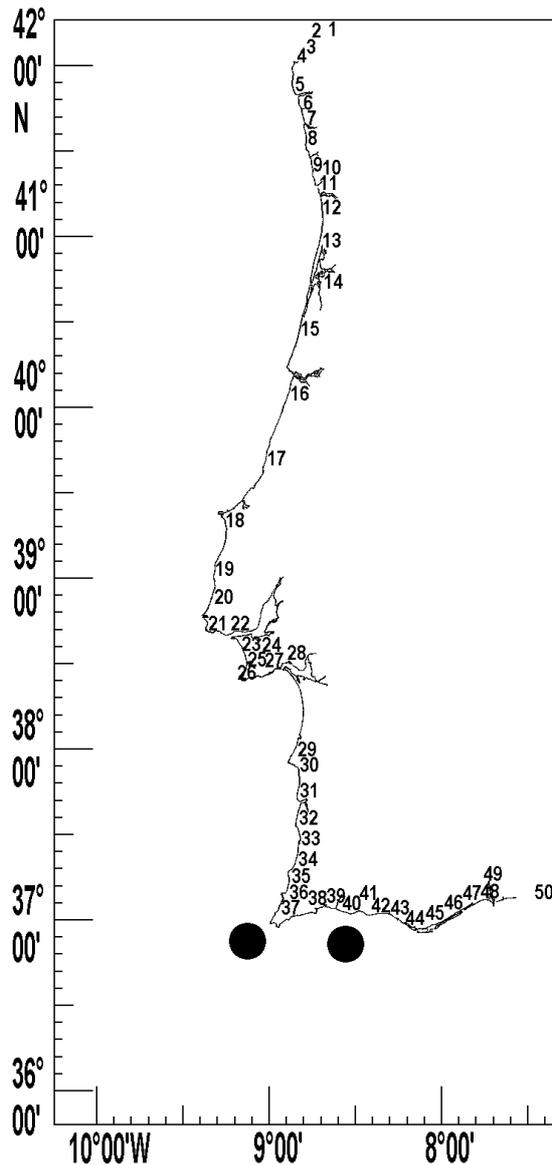
**Tabela 25.** Parâmetros de estatística descritiva para *Gymnura altavela* desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estat. IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estat. IUCN Global</b>
<i>Gymnura altavela</i>	Uge manta	CR	NE
Código FAO	RBY		
Nome vulgar em inglês	<i>Spiny butterfly ray</i>		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>67.202 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>97.787 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>1,46 € / Kg</b>		
<b>Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo</b>			
Declive regressão linear "Total desembarcado vs. Ano"		<b>+ 195 Kg / ano</b>	
	N	20	
	R <sup>2</sup>	0,32	
	Significância F	<b>0,01</b>	
Declive regressão linear "Preço médio vs. Ano"		<b>+ 0,01 € / ano</b>	
	N	20	
	R <sup>2</sup>	0,02	
	Significância F	0,51	
<b>Estimação de peso total desembarcado por ano</b>			
Kg1) Média Kg / Ano observados		3.769 Kg	
	N	13	
Kg2) Média Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + licenças</i> )		3.228 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg2		0,13	
Kg3) Média Kg / Ano estimados ( <i>só licenças</i> )		2.228 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg3		<b>0,02</b>	
<b>Estimação de preço por quilo por ano</b>			
€1) Média €/Kg / Ano observados		1,49 €	
	N	20	
€2) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + inflação</i> )		1,49 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €2		0,49	
€3) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>só inflação</i> )		2,07 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €3		<b>0,00</b>	

Significado dos testes estatísticos conduzidos (para  $\alpha = 0,05$ ):

- N = 20 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1987 a 2006.
- N = 13 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1994 a 2006.
- Valor de *Significância F* inferior a 0,05 significa que a regressão é significativa.
- Valor de P inferior a 0,05 significa que os pares de valores são significativamente diferentes.

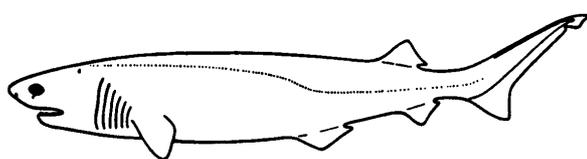
A distribuição dos desembarques de *Gymnura altavela* pelos Portos Portugueses está representada na figura 48.



**Figura 48.** Distribuição dos desembarques de *Gymnura altavela* em Portugal de 1986 a 2006.

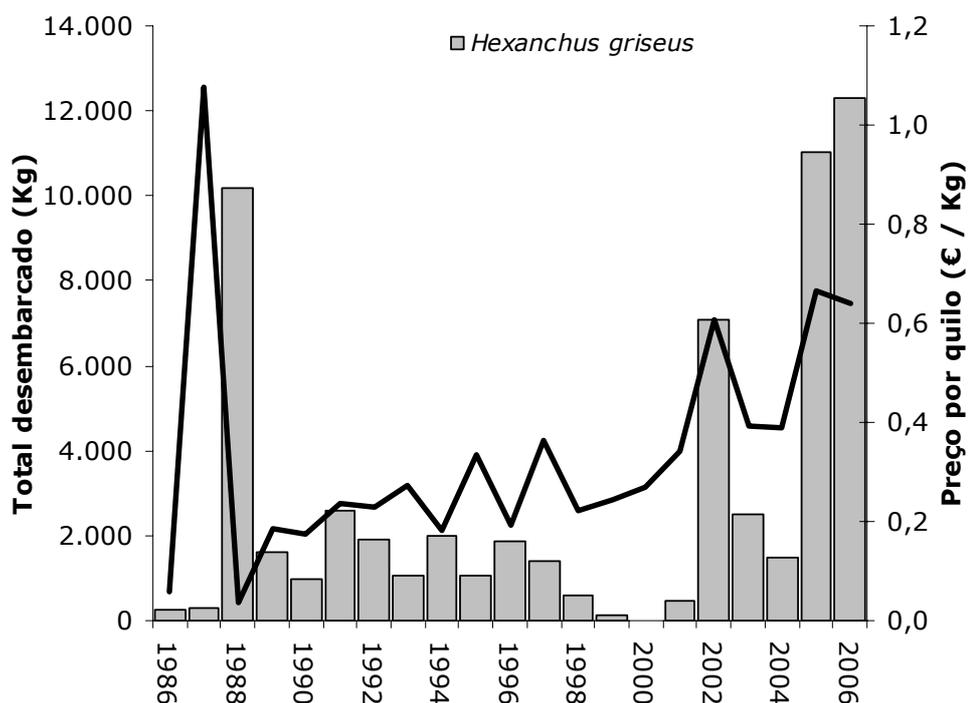
Os desembarques de *Gymnura altavela* estão espalhados por todo o País, com valores mais elevados em Portimão (54%) e Sagres (17%). É interessante notar que a esmagadora maioria (98%) dos desembarques desta espécie dizem respeito a Portos Algarvios, tais como os já citados Portimão, Sagres e Ohão, Vila Real de St.º António, Quarteira, Tavira e Lagos (Tab. A.5c, em anexo). Estes valores, contudo, correspondem a pequenas percentagens dos totais relativos ao taxa, pelo que não foram representados na figura.

### 3.2.1.t.4. Outros - *Hexanchus griseus* – Tubarão albafar



Os desembarques anuais de Tubarão-albafar (*Hexanchus griseus*, Bonnaterre 1788) entre 1986 e 2006 estão representados

na figura 49a.

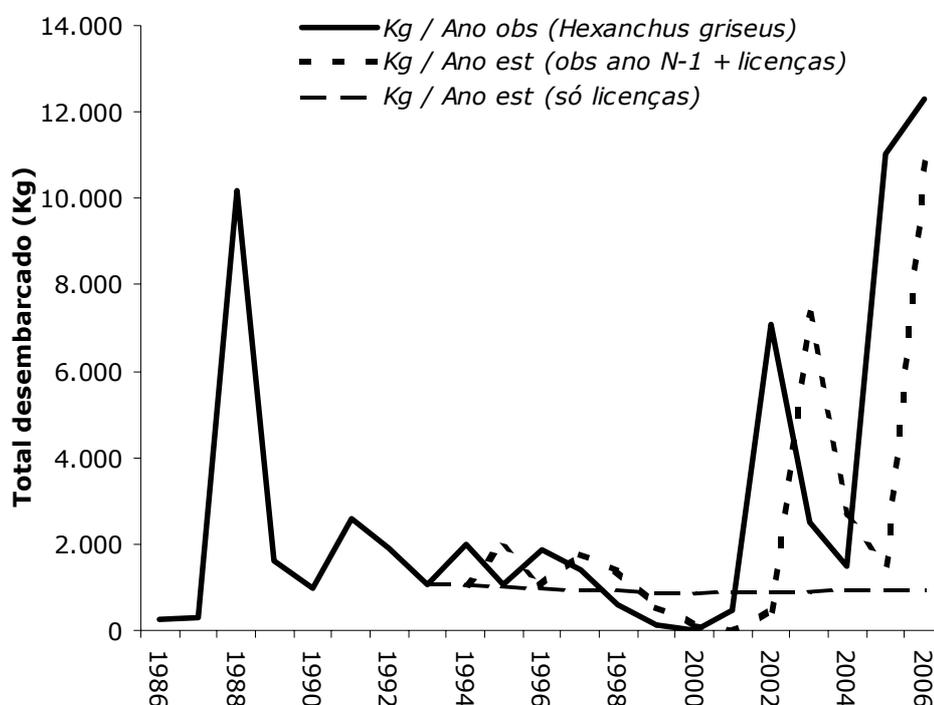


**Figura 49a.** Desembarques anuais de *Hexanchus griseus* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

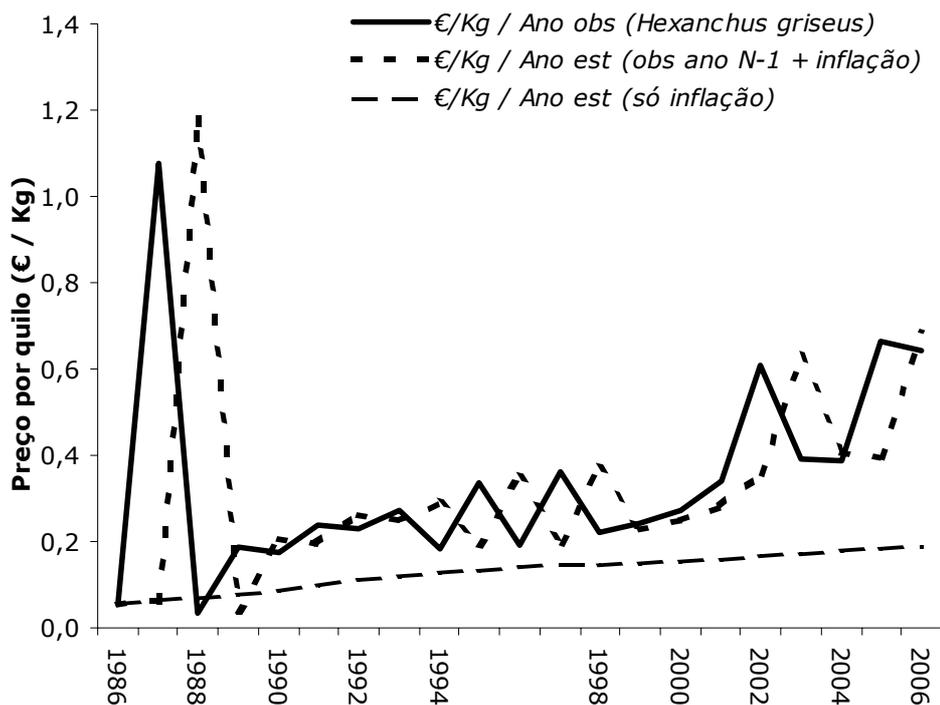
Os desembarques de *Hexanchus griseus* oscilam em torno de 3 ton por ano, com uma tendência genericamente ascendente, particularmente desde 2002. O preço sofre flutuações apreciáveis, não revelando qualquer tipo de tendência significativa. Os registos oficiais da DGPA não contêm dados para o ano 2000, pelo que se assumiram desembarques de 0 Kg (uma vez que, em 1999, tinham sido registados apenas 120 Kg) e um preço médio de 0,27 €, que corresponde à média dos valores de 1986 a 1999. Estes valores permitiram o cálculo de tendências na série completa de dados 1986 – 2006.

Os desembarques estimados de *Hexanchus griseus* estão representados na figura 49b, que revela diferenças significativas entre os valores observados e os valores estimados, com os primeiros significativamente superiores aos segundos. A variação anual no número de licenças por arte (Tab. 2) foi ponderada com os seguintes parciais: 33,85% para anzol, 30,36% para arrasto, 1,93% para cerco e 33,85% para redes (Tab. 1).

A análise de preços (Fig. 49c) revela valores observados significativamente acima dos valores estimados por inflação, sugerindo que, apesar de ser uma espécie capturada ocasionalmente, tem valor comercial apreciável.



**Figura 49b.** Desembarques anuais de *Hexanchus griseus* observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.



**Figura 49c.** Preços médios anuais (€ / Kg) de *Hexanchus griseus* observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.

Os parâmetros de estatística descritiva para este taxa estão discriminados na tabela 26.

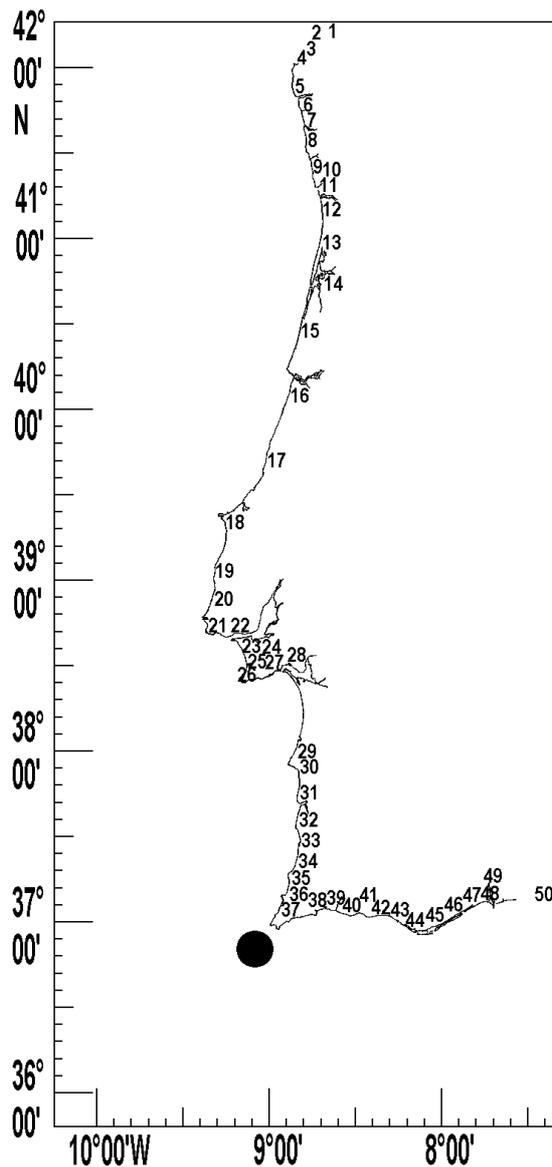
**Tabela 26.** Parâmetros de estatística descritiva para *Hexanchus griseus* desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estatuto IUCN Global</b>
<i>Hexanchus griseus</i>	Tubarão albar	NT	NT
Código FAO	SBL		
Nome vulgar em inglês	<i>Bluntnose sixgill shark</i>		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>60.751 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>25.461 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>0,42 € / Kg</b>		
<b>Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo</b>			
Declive regressão linear "Total desembarcado vs. Ano"		<b>+ 217 Kg / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,13	
	Significância F	0,11	
Declive regressão linear "Preço médio vs. Ano"		<b>+ 0,01 € / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,11	
	Significância F	0,15	
<b>Estimação de peso total desembarcado por ano</b>			
Kg1) Média Kg / Ano observados		3.224 Kg	
	N	13	
Kg2) Média Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + licenças</i> )		2.343 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg2		0,20	
Kg3) Média Kg / Ano estimados ( <i>só licenças</i> )		923 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg3		<b>0,03</b>	
<b>Estimação de preço por quilo por ano</b>			
€1) Média €/Kg / Ano observados		0,34 €	
	N	21	
€2) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + inflação</i> )		0,33 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €2		0,45	
€3) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>só inflação</i> )		0,13 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €3		<b>0,00</b>	

Significado dos testes estatísticos conduzidos (para  $\alpha = 0,05$ ):

- N = 21 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1986 a 2006.
- N = 13 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1994 a 2006.
- Valor de *Significância F* inferior a 0,05 significa que a regressão é significativa.
- Valor de P inferior a 0,05 significa que os pares de valores são significativamente diferentes.

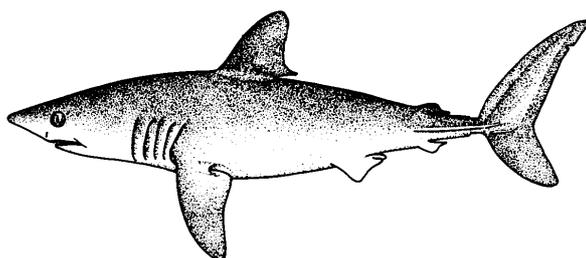
A distribuição dos desembarques de *Hexanchus griseus* pelos Portos Portugueses está representada na figura 50.



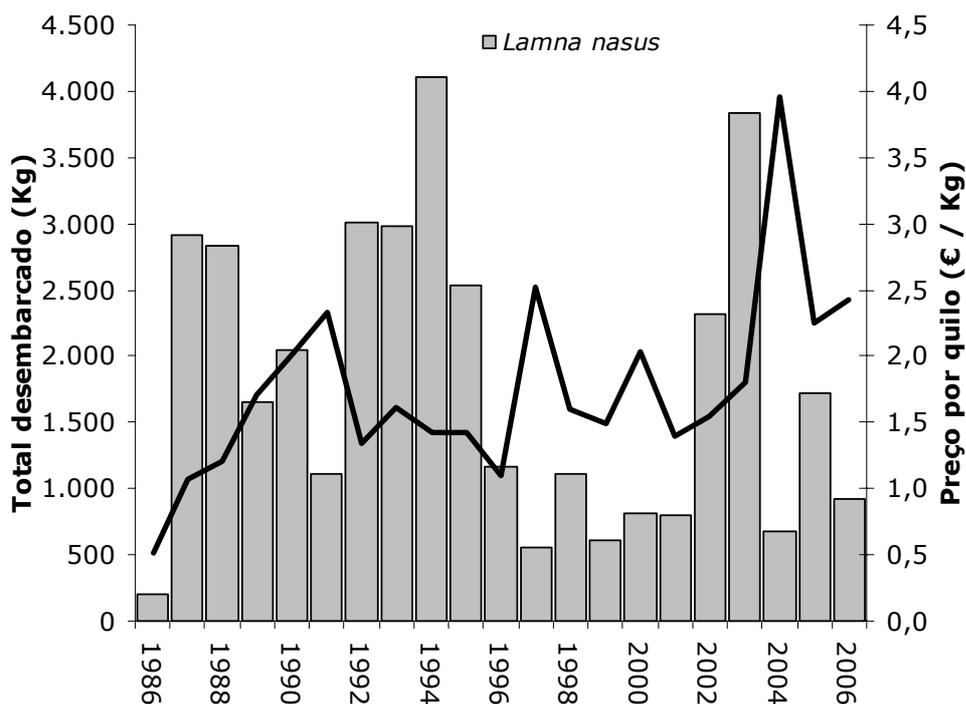
**Figura 50.** Distribuição dos desembarques de *Hexanchus griseus* em Portugal de 1986 a 2006.

Os desembarques de *Hexanchus griseus* estão espalhados por todo o País, com valores mais elevados em Sagres (35%), Vigo (15%), Nazaré (14%) e Rabo de Peixe (12%). (Tab. A.5c, em anexo). Estes últimos valores, contudo, correspondem a pequenas percentagens dos totais relativos ao taxa, pelo que não foram representados na figura.

### 3.2.1.t.5. Outros - *Lamna nasus* – Tubarão sardo



Os desembarques anuais de Tubarão-sardo (*Lamna nasus*, Bonnaterre 1788) entre 1986 e 2006 estão representados na figura 51a.



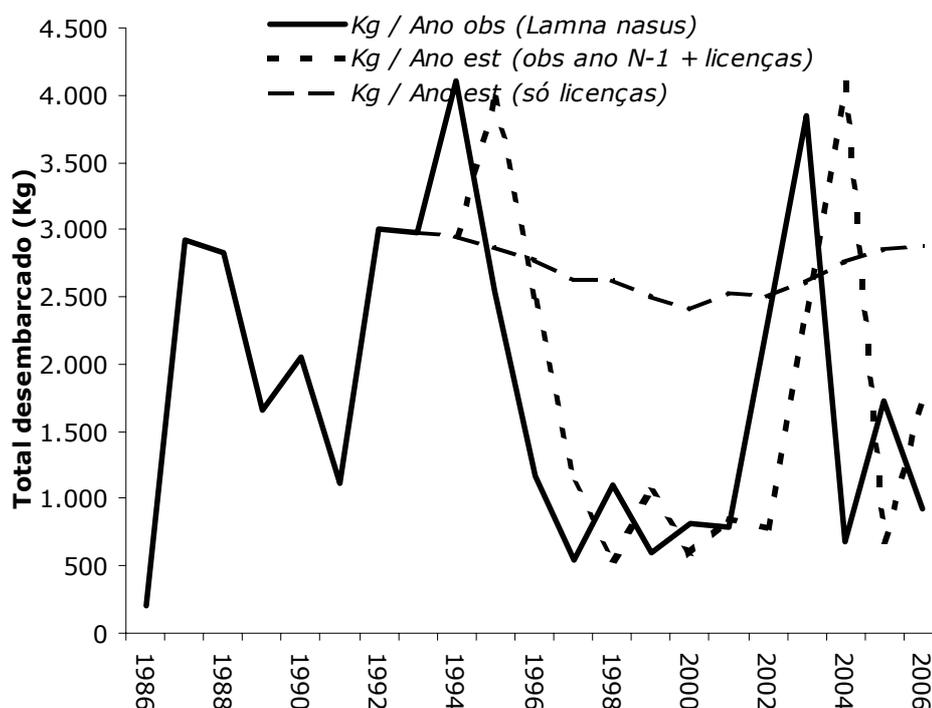
**Figura 51a.** Desembarques anuais de *Lamna nasus* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

Os desembarques de *Lamna nasus* oscilam em torno de 2 ton por ano, sem tendência definida. O preço sofre flutuações apreciáveis e revela uma tendência genericamente ascendente.

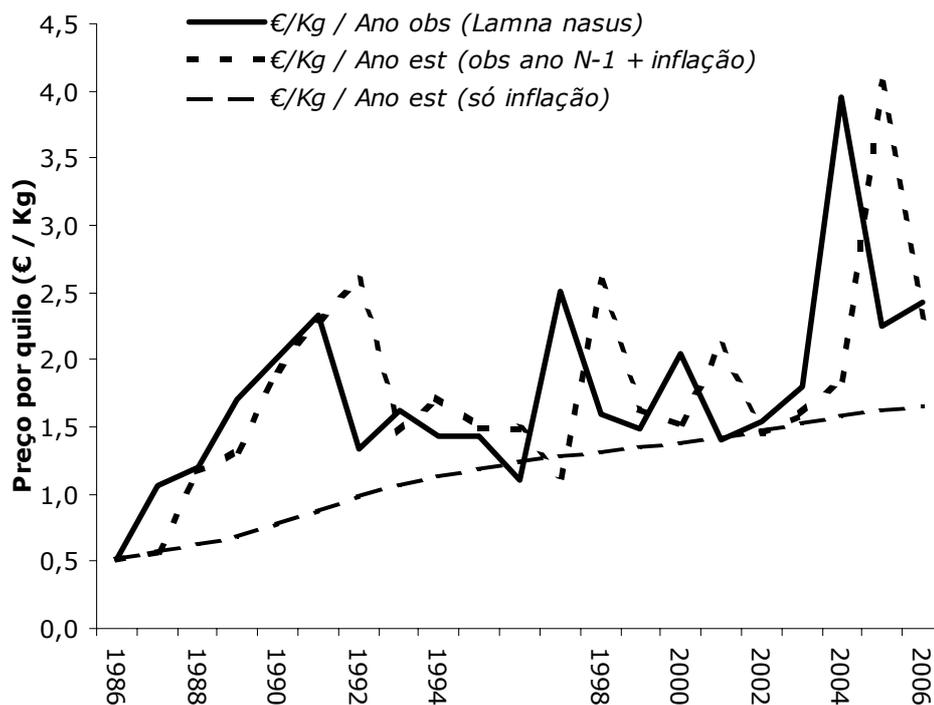
Os desembarques estimados de *Lamna nasus* estão representados na figura 51b, que revela diferenças significativas entre os valores observados e os valores estimados, com os primeiros significativamente inferiores aos segundos. Os valores observados em 1994 e 2003, contudo, são involuntariamente elevados e superiores aos valores estimados. A variação anual no número de licenças por arte (Tab. 2) foi ponderada com os seguintes

parciais: 87,0% para anzol, 5,29% para arrasto, 2,92% para cerco e 4,59% para redes (Tab. 1).

A análise de preços (Fig. 51c) revela valores observados significativamente acima dos valores estimados por inflação, sugerindo que, apesar de ser uma espécie capturada ocasionalmente, tem valor comercial apreciável. Note-se, também, que o valor médio de preço por quilo (1,63 € / Kg) é dos mais elevados de todas as espécies analisadas até este ponto. Para tal contribuirá o facto de que a espécie *Lamna nasus* é morfologicamente bastante semelhante ao Anequim, *Isurus oxyrinchus*, que possui o preço médio mais elevado de todos os elasmobrânquios (3,58 € / Kg).



**Figura 51b.** Desembarques anuais de *Lamna nasus* observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.



**Figura 51c.** Preços médios anuais (€ / Kg) de *Lamna nasus* observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.

Os parâmetros de estatística descritiva para esta espécie estão discriminados na tabela 27.

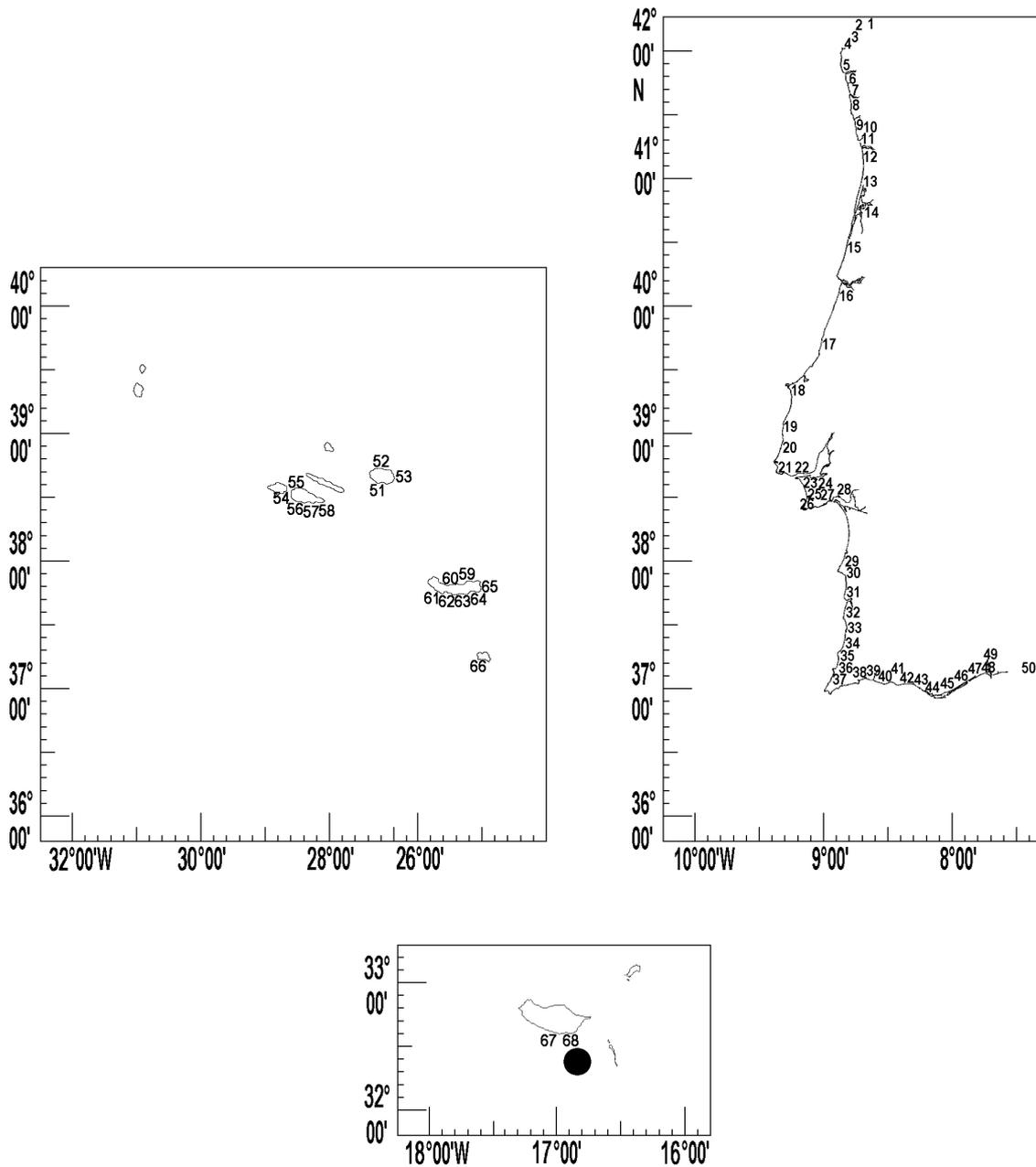
**Tabela 27.** Parâmetros de estatística descritiva para *Lamna nasus* desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estatuto IUCN Global</b>
<i>Hexanchus griseus</i>	Tubarão sardo	CR	VU
Código FAO	POR		
Nome vulgar em inglês	<i>Porbeagle shark</i>		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>37.906 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>61.877 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>1,63 € / Kg</b>		
<b>Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo</b>			
Declive regressão linear "Total desembarcado vs. Ano"		<b>- 38 Kg / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,04	
	Significância F	0,37	
Declive regressão linear "Preço médio vs. Ano"		<b>+ 0,06 € / ano</b>	
	N	21	
	R <sup>2</sup>	0,31	
	Significância F	<b>0,01</b>	
<b>Estimação de peso total desembarcado por ano</b>			
Kg1) Média Kg / Ano observados		1.627 Kg	
	N	13	
Kg2) Média Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + licenças</i> )		1.788 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg2		0,34	
Kg3) Média Kg / Ano estimados ( <i>só licenças</i> )		2.684 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg3		<b>0,00</b>	
<b>Estimação de preço por quilo por ano</b>			
€1) Média €/Kg / Ano observados		1,75 €	
	N	21	
€2) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + inflação</i> )		1,75 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €2		0,50	
€3) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>só inflação</i> )		0,15 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €3		<b>0,00</b>	

Significado dos testes estatísticos conduzidos (para  $\alpha = 0,05$ ):

- N = 21 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1986 a 2006.
- N = 13 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1994 a 2006.
- Valor de *Significância F* inferior a 0,05 significa que a regressão é significativa.
- Valor de P inferior a 0,05 significa que os pares de valores são significativamente diferentes.

A distribuição dos desembarques de *Lamna nasus* pelos Portos Portugueses está representada na figura 52.

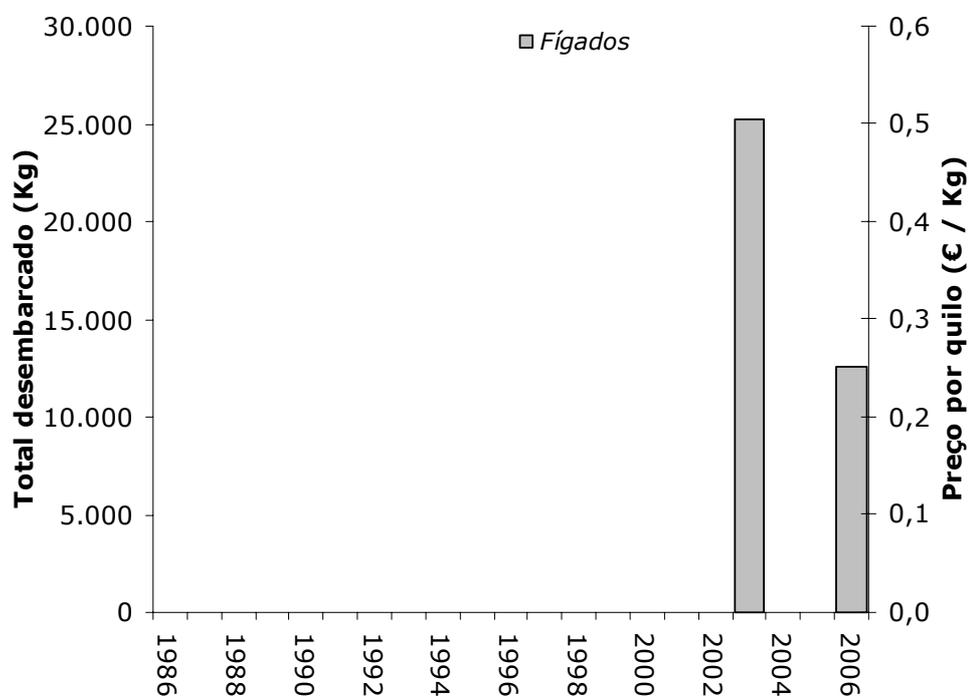


**Figura 52.** Distribuição dos desembarques de *Lamna nasus* em Portugal de 1986 a 2006.

Os desembarques de *Lamna nasus* são particularmente abundantes no Funchal (67%), embora ocorram um pouco por todo o País, particularmente nos Portos com tradição de pesca por anzol, como Sesimbra e Peniche (Tab. A.5c, em anexo).

### 3.2.1.t.6. Outros - Fígados

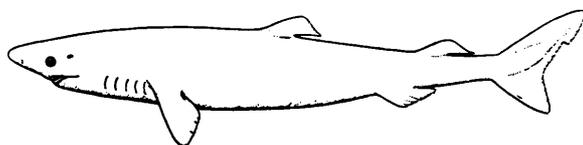
Os desembarques anuais de Fígados entre 1986 e 2006 estão representados na figura 53.



**Figura 53.** Desembarques anuais de Fígados (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

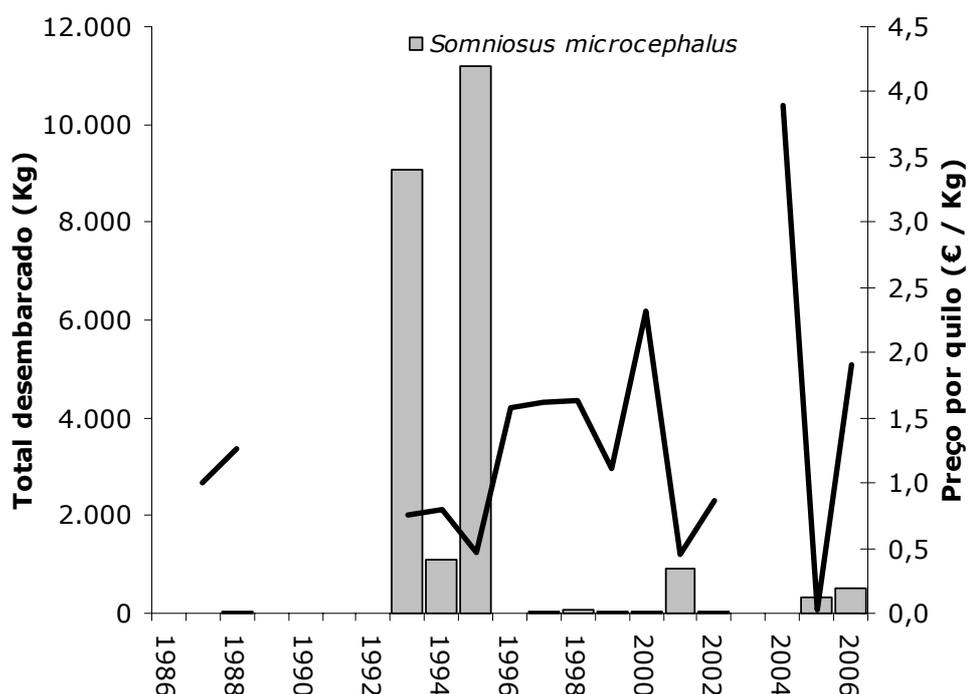
Os valores de *Fígados*, à semelhança de *Óleos* (Fig. 44) são claramente incompletos, já que os desembarques deste produto, durante a década de 80, eram bastante elevados e, contudo, não estão expressos nas estatísticas oficiais da DGPA. Estes dados não mereceram, por isso, análise mais detalhada.

### 3.2.1.t.7. Outros - *Somniosus microcephalus* – Tubarão da Gronelândia



Os desembarques anuais de Tubarão-da-Gronelândia (*Somniosus microcephalus*, Bloch e Schneider 1801) entre

1986 e 2006 estão representados na figura 54.



**Figura 54.** Desembarques anuais de *Somniosus microcephalus* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

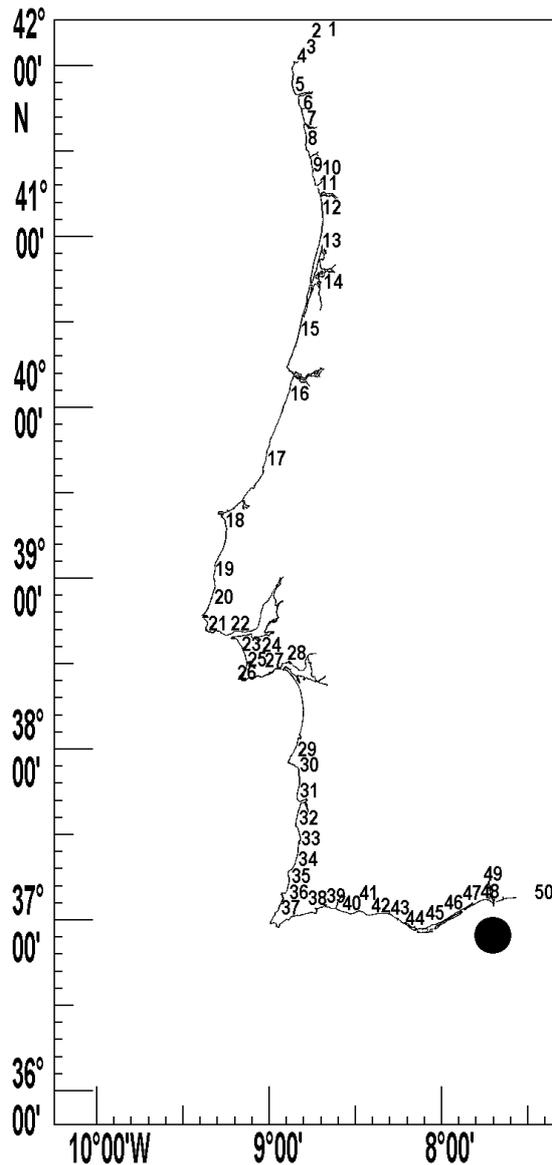
Os desembarques de *Somniosus microcephalus* são pouco abundantes, pelo que não foi efectuada análise de tendências de desembarques nem preço. Não foram efectuadas, pelo mesmo motivo, comparações entre os valores observados e estimados através da variação do número de licenças emitidas por arte nem estimados através da inflação.

Os parâmetros de estatística descritiva para esta espécie estão discriminados na tabela 28.

**Tabela 28.** Parâmetros de estatística descritiva para *Somniosus microcephalus* desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estatuto IUCN Global</b>
<i>Somniosus microcephalus</i>	Tubarão da Gronelândia	--	NT
Código FAO	GSK		
Nome vulgar em inglês	<i>Greenland shark</i>		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>23.495 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>14.907 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>0,63 € / Kg</b>		

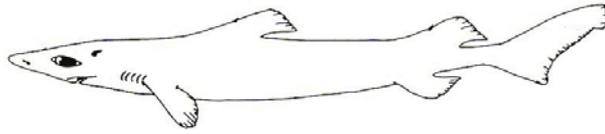
A distribuição dos desembarques de *Somniosus microcephalus* pelos Portos Portugueses está representada na figura 55.



**Figura 55.** Distribuição dos desembarques de *Somniosus microcephalus* em Portugal de 1986 a 2006.

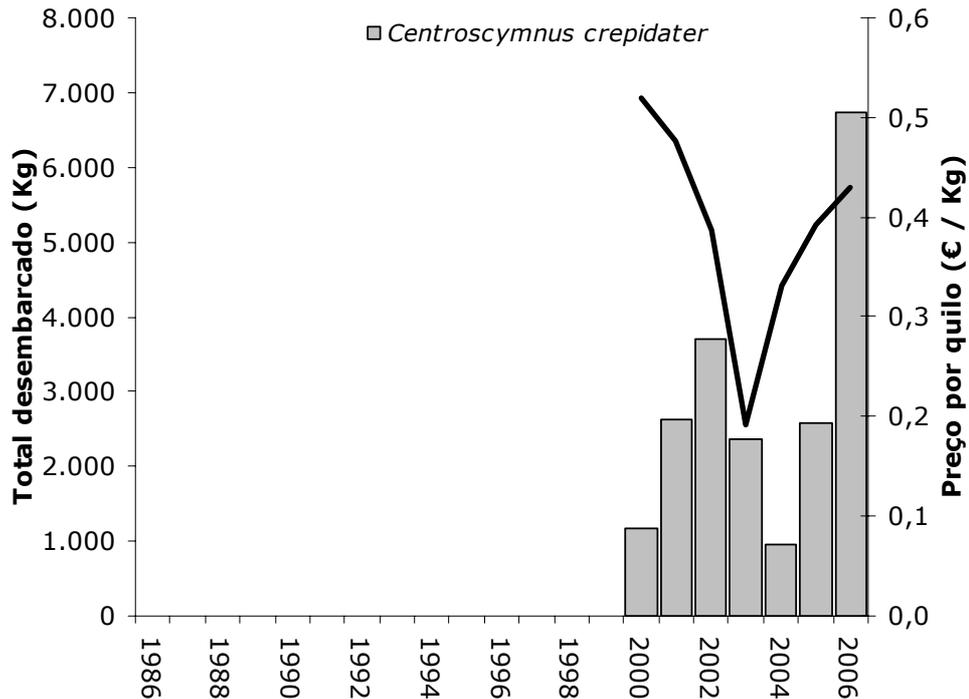
Os desembarques de *Somniosus microcephalus* estão concentrados, na sua maioria (97%) em Vila Real de St<sup>o</sup>. António (Tab. A.5c, em anexo). Persiste a dúvida, contudo, se tal se deverá a uma ocorrência particularmente elevada nos pesqueiros onde a frota sediada neste Porto opera. Esta ocorrência quase única no Porto de Vila Real de St<sup>o</sup>. António poderá estar relacionada, como já foi observado em espécies anteriores, com uma identificação particularmente cuidadosa relativamente a esta espécie e neste Porto.

### 3.2.1.t.8. Outros – *Centroscymnus crepidater* – Sapata preta



Os desembarques anuais de Sapata preta (*Centroscymnus crepidater*, Bocage e Capelo

1864) entre 1986 e 2006 estão representados na figura 56.



**Figura 56.** Desembarques anuais de *Centroscymnus crepidater* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

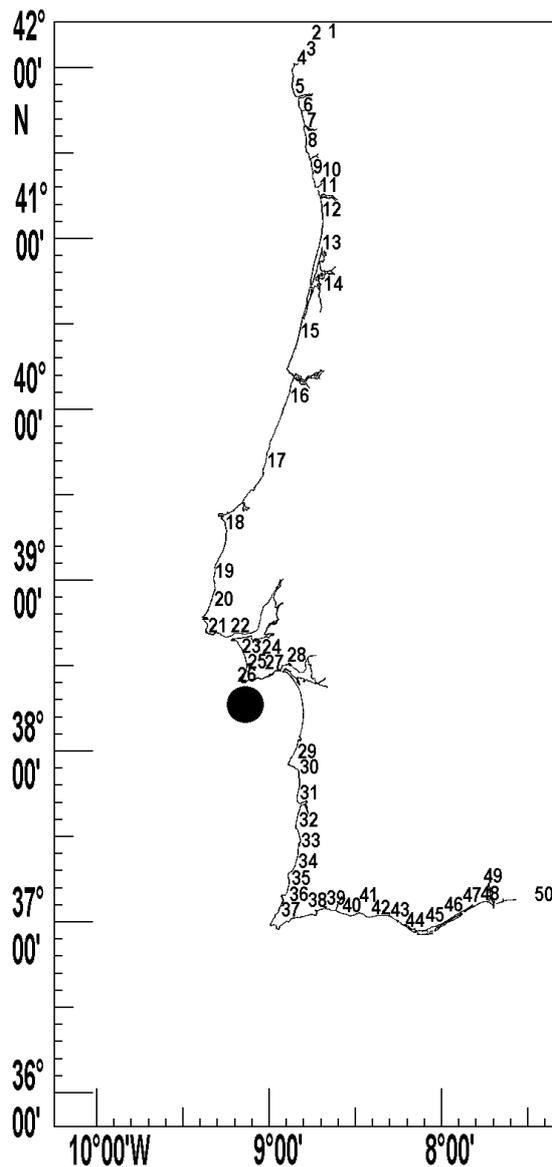
Os desembarques de *Centroscymnus crepidater* são inexistentes até 2000, o que estará, certamente, relacionado com o facto de que esta espécie não era identificada como tal antes desta data. Observações directas no Porto de Sesimbra, durante amostragens múltiplas em 1996 e 1997, revelaram a ocorrência esporádica de Sapata preta neste Porto. Estes resultados revelam, mais uma vez, o esforço que os colaboradores da Docapesca têm vindo a desenvolver no sentido de melhor identificarem as espécies desembarcadas.

Tratando-se de uma série de dados bastante curta, e tendo em conta que a identificação desta espécie ainda não está generalizada a todo o País, não foi efectuada análise de tendências nem de comparação de valores observados com estimados. Os parâmetros de estatística descritiva para este taxa estão discriminados na tabela 29.

**Tabela 29.** Parâmetros de estatística descritiva para *Centroscymnus crepidater* desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estatuto IUCN Global</b>
<i>Centroscymnus crepidater</i>	Sapata preta	--	LC
Código FAO	CYP		
Nome vulgar em inglês	<i>Longnose velvet dogfish</i>		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>20.098 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>7.955 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>0,40 € / Kg</b>		

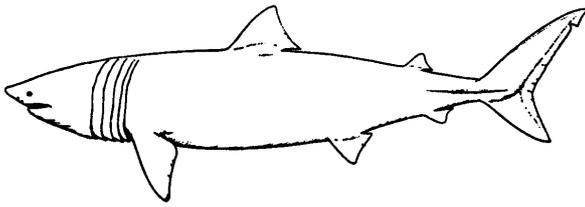
A distribuição dos desembarques de *Centroscymnus crepidater* pelos Portos Portugueses está representada na figura 57.



**Figura 57.** Distribuição dos desembarques de *Centroscymnus crepidater* em Portugal de 1986 a 2006.

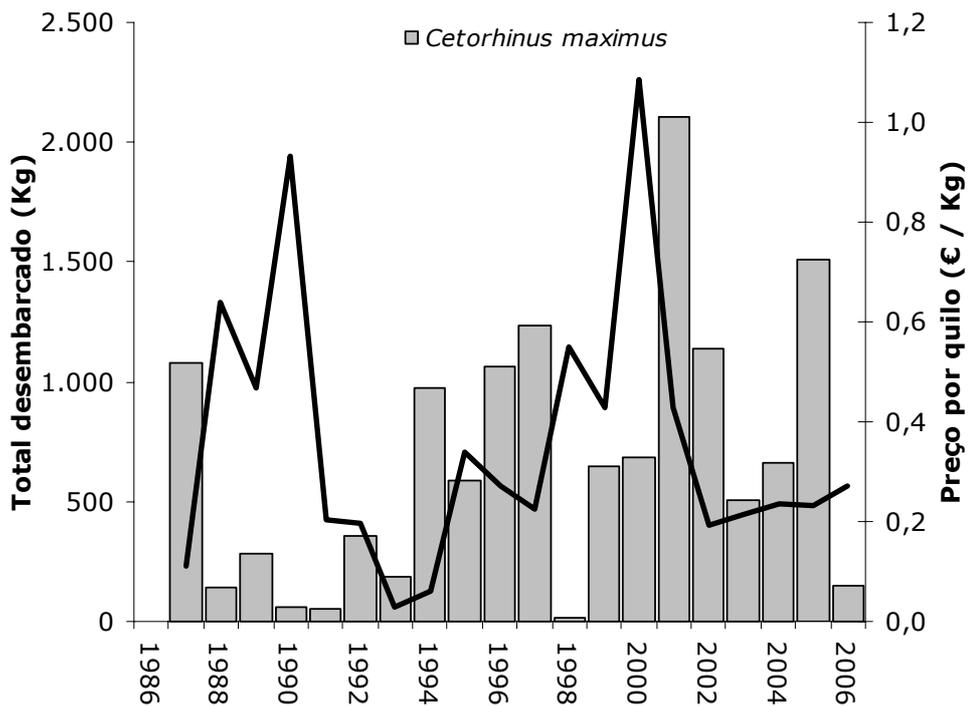
Os desembarques de *Centroscymnus crepidater* estão concentrados em Sesimbra (94%), o que corrobora a suposição anterior de que os colaboradores deste Porto têm vindo a esforçar-se por identificar correctamente esta espécie, o que não era feito anteriormente (Tab. A.5c, em anexo). É possível que esta espécie seja, por isso, desembarcada em outros Portos sem, contudo, ser identificada como tal.

### 3.2.1.t.9. Outros - *Cetorhinus maximus* – Tubarão frade



Os desembarques anuais de Tubarão-frade (*Cetorhinus maximus*, Gunnerus 1765) entre 1986 e 2006 estão representados

na figura 58a.

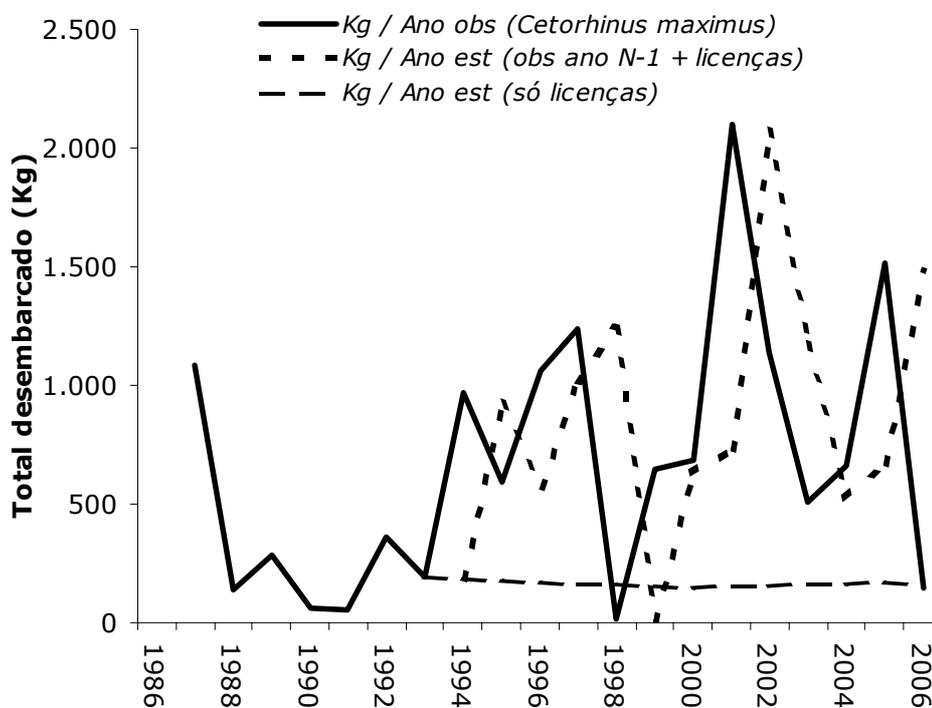


**Figura 58a.** Desembarques anuais de *Cetorhinus maximus* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

Os desembarques de *Cetorhinus maximus* oscilam em torno de 1 ton por ano, sem tendência definida. O preço sofre flutuações apreciáveis e parece estar inversamente relacionado com os desembarques, sugerindo algum interesse comercial por esta espécie.

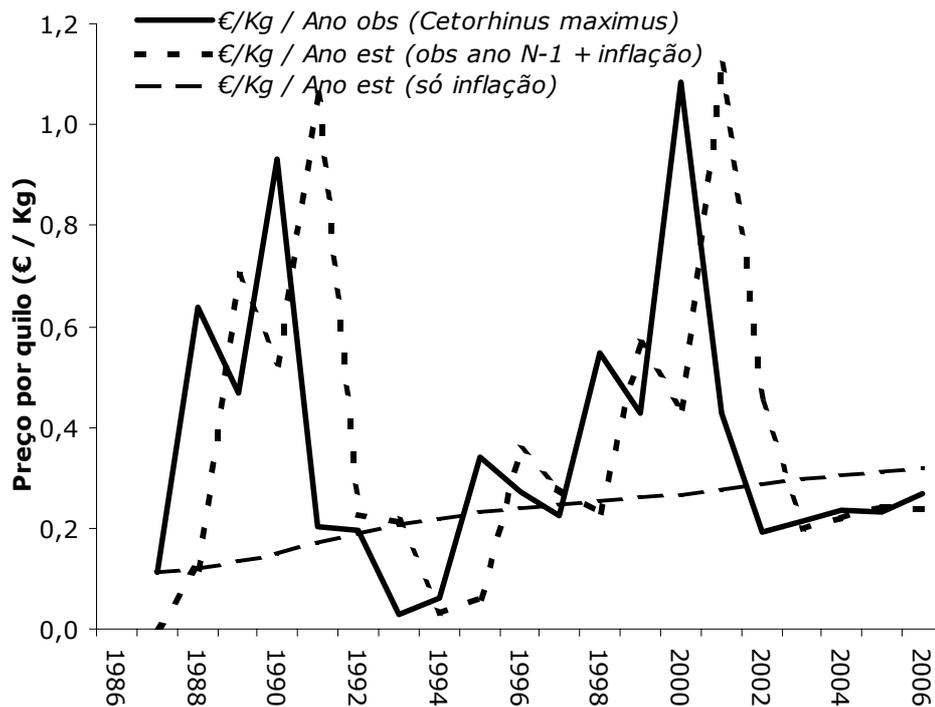
Os desembarques estimados de *Cetorhinus maximus* estão representados na figura 58b, que revela diferenças significativas entre os valores observados e os valores estimados, com os valores observados significativamente superiores aos estimados, com excepção de 1998, em que esta espécie foi praticamente ausente. A variação anual no número de licenças por arte (Tab.

2) foi ponderada com os seguintes parciais: 47,22% para anzol, 5,57% para arrasto, 0,00% para cerco e 46,22% para redes (Tab. 1).



**Figura 58b.** Desembarques anuais de *Cetorhinus maximus* observados e estimados com base na variação do número de licenças atribuídas anualmente, em Portugal, de 1986 a 2006.

A análise de preços (Fig. 58c) revela valores observados significativamente acima dos valores estimados por inflação, sugerindo que, apesar de ser uma espécie capturada ocasionalmente, tem valor comercial apreciável.



**Figura 58c.** Preços médios anuais (€ / Kg) de *Cetorhinus maximus* observados e estimados com base na taxa de inflação oficial anual, em Portugal, de 1986 a 2006.

Os parâmetros de estatística descritiva para esta espécie estão discriminados na tabela 30.

**Tabela 30.** Parâmetros de estatística descritiva para *Cetorhinus maximus* desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estatuto IUCN Global</b>
<i>Cetorhinus maximus</i>	Tubarão frade	VU	VU
Código FAO	BSK		
Nome vulgar em inglês	<i>Basking shark</i>		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>13.444 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>4.115 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>0,31 € / Kg</b>		
<b>Tendências na evolução de peso e preço ao longo do tempo</b>			
Declive regressão linear "Total desembarcado vs. Ano"		<b>+ 34 Kg / ano</b>	
	N	20	
	R <sup>2</sup>	0,13	
	Significância F	0,12	
Declive regressão linear "Preço médio vs. Ano"		<b>+ 0,00 € / ano</b>	
	N	20	
	R <sup>2</sup>	0,01	
	Significância F	0,74	
<b>Estimação de peso total desembarcado por ano</b>			
Kg1) Média Kg / Ano observados		868 Kg	
	N	13	
Kg2) Média Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + licenças</i> )		863 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg2		0,49	
Kg3) Média Kg / Ano estimados ( <i>só licenças</i> )		164 Kg	
P de teste amostras emparelhadas entre Kg1 e Kg3		<b>0,00</b>	
<b>Estimação de preço por quilo por ano</b>			
€1) Média €/Kg / Ano observados		0,36 €	
	N	20	
€2) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>observados ano N-1 + inflação</i> )		0,36 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €2		0,46	
€3) Média €/Kg / Ano estimados ( <i>só inflação</i> )		0,23 €	
P de teste amostras emparelhadas entre €1 e €3		<b>0,03</b>	

Significado dos testes estatísticos conduzidos (para  $\alpha = 0,05$ ):

- N = 20 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1987 a 2006.
- N = 13 significa que os testes foram conduzidos com a série de dados de 1994 a 2006.
- Valor de *Significância F* inferior a 0,05 significa que a regressão é significativa.
- Valor de P inferior a 0,05 significa que os pares de valores são significativamente diferentes.

Não foi elaborado um mapa com a distribuição dos desembarques de *Cetorhinus maximus* pelos Portos Portugueses uma vez que nenhum porto registou um valor médio de desembarques anuais superior a 500 Kg. Os desembarques por Porto, contudo, podem ser observados na Tabela A.5b,

em anexo, e revelam os valores mais elevados em Sagres (32%), Nazaré (18%) e Sesimbra (11%).

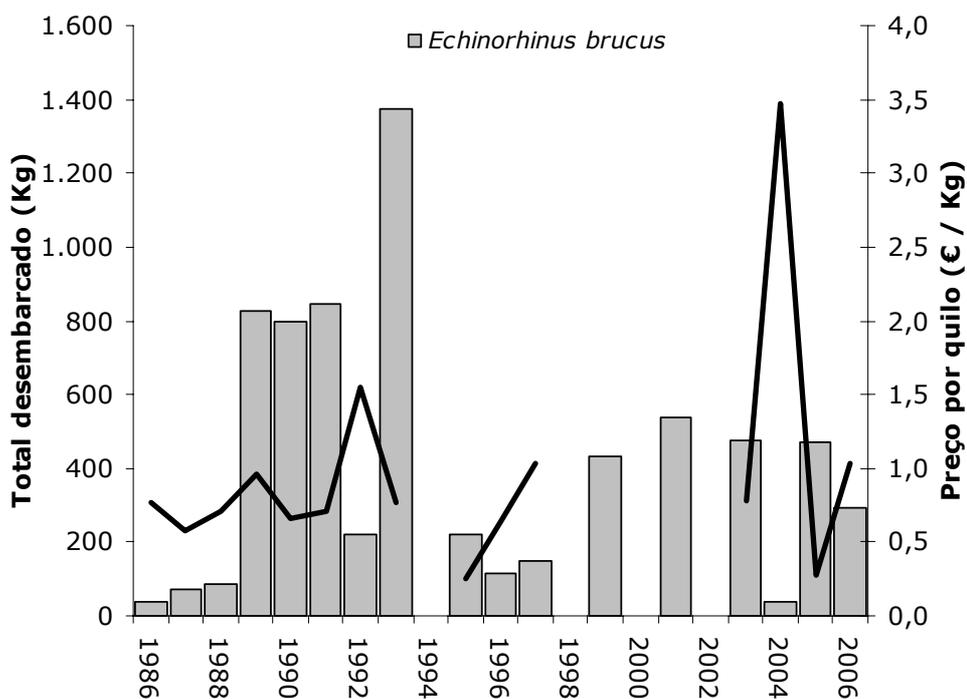
A distribuição de desembarques de *Cetorhinus maximus* na zona Norte do País não correspondeu à expectativa, já que esta espécie sofre arrojamentos algo frequentes nesta área como, por exemplo, Esposende (como se poderá verificar em múltiplas notícias do website [www.apece.pt](http://www.apece.pt)). Dada a natureza predominantemente pelágica desta espécie, um padrão de distribuição com incidência especial no norte do País faria sentido. De facto, a costa Portuguesa sofre a influência de duas massas de água: uma massa costeira, de temperatura superior; e uma massa mais afastada da costa, de temperaturas relativamente inferiores. A massa de largo, contudo, aproxima-se bastante da costa na metade Norte do País, o que poderá estar na base do facto de espécies pelágicas, como o Tubarão frade, serem particularmente mais abundantes nesta área.

#### 3.2.1.t.10. Outros - *Echinorhinus brucus* – Tubarão prego



Os desembarques anuais de Tubarão-prego (*Echinorhinus brucus*, Bonnaterre 1788) entre

1986 e 2006 estão representados na figura 59.



**Figura 59.** Desembarques anuais de *Echinorhinus brucus* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

Os desembarques de *Echinorhinus brucus* são esporádicos e sem padrão definido. Tratando-se de uma série de dados com várias interrupções, não foi efectuada análise de tendências nem de comparação de valores observados com estimados. Os parâmetros de estatística descritiva para esta espécie estão discriminados na tabela 31.

**Tabela 31.** Parâmetros de estatística descritiva para *Echinorhinus brucus* desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estatuto IUCN Global</b>
<i>Echinorhinus brucus</i>	Tubarão prego	DD	DD
Código FAO	SHB		
Nome vulgar em inglês	<i>Bramble shark</i>		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>7.010 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>5.677 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>0,81 € / Kg</b>		

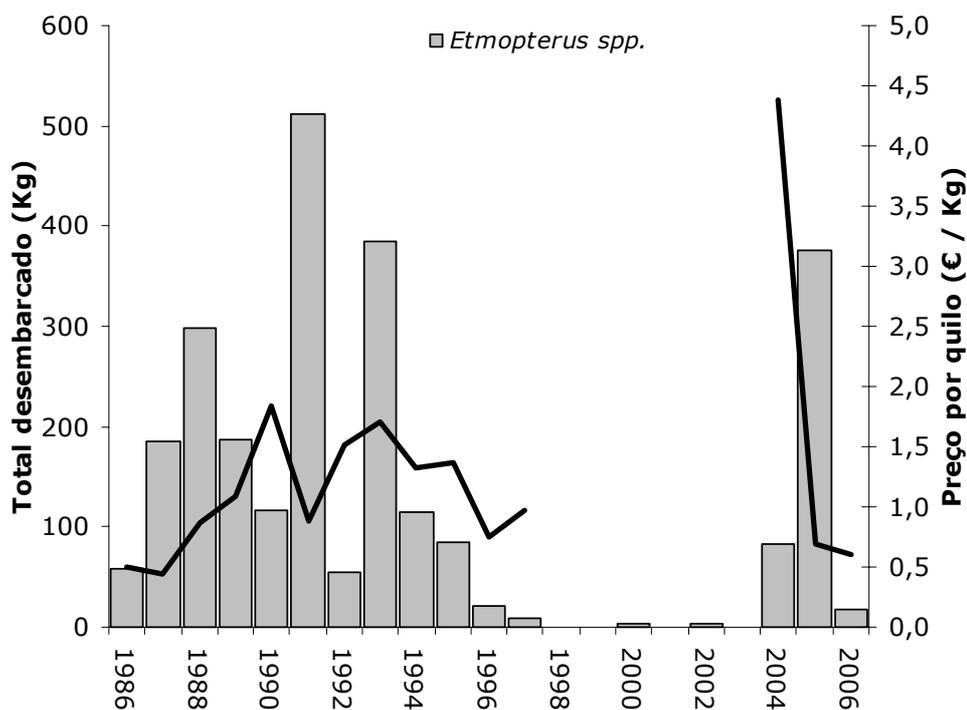
Não foi elaborado um mapa com a distribuição dos desembarques de *Echinorhinus brucus* pelos Portos Portugueses uma vez que nenhum porto registou um valor médio de desembarques anuais superior a 500 Kg. Os

desembarques por Porto, contudo, podem ser observados na Tabela A.5b, em anexo, que revela valores relativamente mais elevados em Olhão (28%), Viana do Castelo (25%), Sagres (13%) e Quarteira (13%).

### 3.2.1.t.11. Outros - *Etmopterus* sp. - Lixinhas



Em Portugal estão descritas apenas as espécies Lixinha-da-fundura (*Etmopterus spinax*, Linnaeus 1758) e Xarinha preta (*Etmopterus pusillus*, Lowe 1839) no género *Etmopterus* (Sanches 1986a). A distinção entre as espécies não é fácil, pelo que os pescadores referem ambas simplesmente como *Lixinhas*. Contactos informais em diversos portos não permitiram apurar qual das espécies é mais abundante. Os desembarques anuais de *Etmopterus* sp. entre 1986 e 2006 estão representados na figura 60.



**Figura 60.** Desembarques anuais de *Etmopterus* spp. (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

Os desembarques de Lixinhas são esporádicos, sem padrão definido, e sem valores em 1998, 99 e 2001. O *taxa* revela desembarques inconstantes, com uma diminuição acentuada após 1994. O preço também tem sofrido oscilações acentuadas, sugerindo que se trata de uma espécie de ocorrência esporádica e pouco interesse comercial. Tratando-se de uma série de dados com várias interrupções, não foi efectuada análise de tendências nem de comparação de valores observados com estimados. Os parâmetros de estatística descritiva para este *taxa* estão discriminados na tabela 32.

**Tabela 32.** Parâmetros de estatística descritiva para *Etmopterus* sp. desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

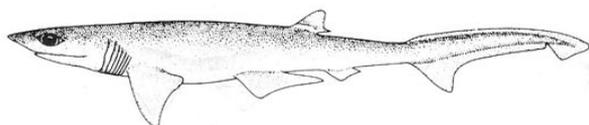
<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estatuto IUCN Global</b>
<i>Etmopterus pusillus</i>	Xarinha preta	--	--
<i>Etmopterus spinax</i>	Lixinha da fundura	LC	NE
	Código FAO	SHL	
	Nome vulgar em inglês	<i>Lantern sharks</i>	
<b>Totais de peso e preço</b>			
	Peso total desembarcado	<b>2.508 Kg</b>	
	Preço total de venda	<b>2.904 €</b>	
	Preço médio por quilo	<b>1,16 € / Kg</b>	

Não foi elaborado um mapa com a distribuição dos desembarques de *Etmopterus* spp. pelos Portos Portugueses uma vez que nenhum porto registou um valor médio de desembarques anuais superior a 500 Kg. Os desembarques por Porto, contudo, podem ser observados na Tabela A.5b, em anexo, que revela valores relativamente mais elevados em Viana do Castelo (31%), Sesimbra (21%) e Nazaré (19%).

Tratando-se de uma espécie particularmente pouco abundante, não foi efectuada análise de população virtual.

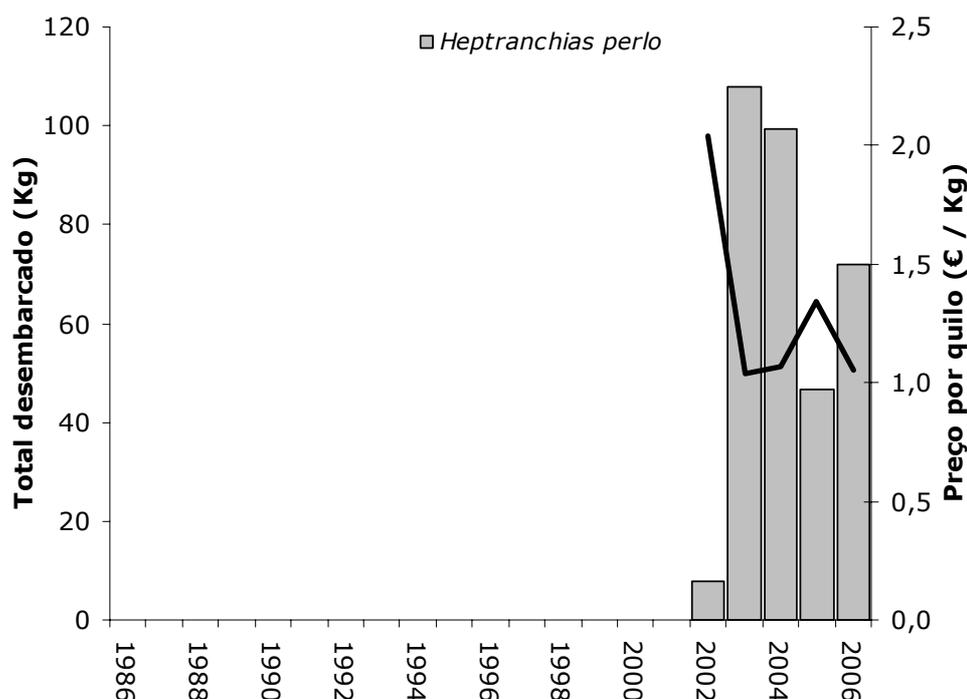
Coelho (2007) dedicou a sua tese de doutoramento a este género, determinando que a pesca comercial tem um impacto significativo nas mesmas, com diferentes artes a afectarem de modo diferente as várias componentes das populações, incluindo áreas críticas, como áreas de acasalamento e de *nursery*. O mesmo autor determinou, também, parâmetros do ciclo de vida destas espécies, como idade, crescimento, fecundidade, maturidade e sazonalidade na reprodução. Os resultados de Coelho apontam que a pressão pesqueira actual, na costa sul de Portugal, não é sustentável e as populações estão em declínio, sugerindo medidas de conservação urgentes.

#### 3.2.1.t.12. Outros – *Hepttranchias perlo* – Boca doce



Os desembarques anuais de Boca doce (*Hepttranchias perlo*, Bonnaterre 1788) entre 1986 e

2006 estão representados na figura 61.



**Figura 61.** Desembarques anuais de *Heptranchias perlo* (barras) e preço médio anual por quilo (linha) entre 1986 e 2006.

Os desembarques de *Heptranchias perlo* são inexistentes até 2002, sugerindo que a identificação desta espécie não era registada até este ano. Os parâmetros de estatística descritiva para este taxa estão discriminados na tabela 33.

**Tabela 33.** Parâmetros de estatística descritiva para *Heptranchias perlo* desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

<b>Identificação e Conservação</b>			
<b>Identificação</b>		<b>Estatuto IUCN Mediterrâneo</b>	<b>Estatuto IUCN Global</b>
<i>Heptranchias perlo</i>	Boca doce	VU	NT
Código FAO	Não disponível		
Nome vulgar em inglês	<i>Sharpnose sevengill shark</i>		
<b>Totais de peso e preço</b>			
Peso total desembarcado	<b>334 Kg</b>		
Preço total de venda	<b>372 €</b>		
Preço médio por quilo	<b>1,12 € / Kg</b>		

Não foi elaborado um mapa com a distribuição dos desembarques de *Heptranchias perlo* pelos Portos Portugueses uma vez que nenhum porto registou um valor médio de desembarques anuais superior a 500 Kg. Os desembarques por Porto, contudo, podem ser observados na Tabela A.5b,

em anexo, que revela valores concentrados na Praia da Graciosa (92%), o que sugere um cuidado específico, por parte dos colaboradores desta delegação da Docapesca, na identificação desta espécie.

### 3.2.1.t.13. Outros – Espécies com identificação duvidosa

Para além dos grupos atrás identificados, também estão disponíveis registos para os seguintes grupos, junto da Direcção Geral das Pescas e Aquicultura:

- Peixe-porco (*Oxynotus centrina*, Linnaeus 1758);
- Tubarões (*Pleurotremata*).

Os desembarques destes três grupos totalizaram 3.111.467 Kg entre 1986 e 2006 mas não foram analisados com o mesmo nível de profundidade dos grupos anteriores pelos motivos descritos em seguida:

A espécie *Oxynotus centrina* (nome vulgar *Peixe porco*) é particularmente pouco abundante ao largo da costa Portuguesa, facto verificado por diversos cruzeiros de investigação do Instituto de Investigação das Pescas e do Mar. Contactos informais junto das várias delegações deste Instituto (particularmente na delegação de Aveiro, onde esta espécie é muito desembarcada) sugerem fortemente que os desembarques de *O. centrina* correspondem, na verdade, a *Balistes carolinensis*, um telóstéo cujo nome vulgar também é *Peixe-porco*. Este teleóstéo é, de facto, muito vulgar ao largo da costa Portuguesa e tudo indica que, muitas vezes, os seus desembarques são registados sob o nome científico do seu homónimo.

O grupo *Pleurotremata* inclui várias espécies vulgarmente denominadas por *Tubarão* e, portanto, não permite qualquer tipo de análise específica. Desembarcado preferencialmente em Viana do Castelo (64%) e Sesimbra (20%) (Tab. 5c, em Anexo), está associado a uma falta de rigor na identificação. Os resultados das várias espécies anteriores, contudo, sugerem que esta situação tenderá a ser corrigida ao longo do tempo, já que é

bastante notório o esforço que as várias delegações da Docapesca têm vindo a desenvolver na correcta identificação das espécies desembarcadas.

### 3.2.2. Sumário do tratamento de dados por espécie

A tabela 34 apresenta um resumo dos parâmetros descritivos chave das espécies e *taxa* analisados. Nomeadamente, declive da taxa de variação dos desembarques ao longo do tempo e declive da taxa de variação do preço ao longo do tempo. Em função da significância destes declives (i.e. regressão linear,  $p < 0,05$ ) as espécies foram divididas em três categorias:

- **Categoria I** – diminuição significativa de desembarques acompanhada de aumento significativo de preço, o que foi interpretado como indicador de exploração comercial activa e risco de sobrepesca.
- **Categoria II** – foram observados aumentos significativos em desembarques ou preço ao longo do tempo. Este aumento foi interpretado como indicador de que a espécie é explorada comercialmente.
- **Categoria III** – não foram observadas alterações significativas na variação dos desembarques e / ou preço. Tratam-se de espécies cujo padrão de aumento ou diminuição dos desembarques e / ou preço é irregular e, por isso, a forma como a tendência geral destes valores evolui não é clara.

A tabela inclui também os resultados das comparações efectuadas com testes T de Student entre valores observados e estimados. Recorde-se que os valores observados de desembarques foram comparados com os respectivos valores estimados a partir da variação do número de licenças emitidas por arte. Recorde-se, também, que a variação do número de licenças emitidas por arte foi ponderada com o peso de cada arte nas capturas do respectivo *taxa*.

Os valores observados de preço por quilo também foram comparados com os respectivos preços estimados a partir da inflação. Em ambos os casos só são apresentados, nesta tabela, os resultados das comparações entre valores

observados e valores estimados a partir, unicamente, da variação do número de licenças e inflação. Isto porque a comparação anual raramente disponibilizou diferenças significativas, já que estas variações são bastante reduzidas de ano para ano.

**Tabela 34.** Resumo de parâmetros de estatística descritiva para espécies de elasmobrânquios desembarcadas em Portugal entre 1986 e 2006.

Taxa	Kg	€	€/Kg	Tendência Desembarques				Tendência Preço				Categoria	Comparação valores observados com estimados						
				Kg / ano	n	r <sup>2</sup>	F	€/Kg / ano	n	r <sup>2</sup>	F		Kg / ano obs	Kg / ano est	€/kg / ano obs	€/Kg / ano est	P		
													(só licenças)		(só inflação)		P		
<i>Raja</i> sp.	35.613.497	65.437.179 €	1,84 €	-18.184	21	0,16	0,07	€ 0,10	21	0,90	0,00		III	1.605.053	1.383.199	0,00	€ 1,90	€ 1,72	0,00
<i>Scylliorhinus</i> sp.	13.131.944	6.501.215 €	0,50 €	10.492	21	0,50	0,00	€ 0,10	21	0,90	0,00		II	677.007	468.174	0,00	€ 0,48	€ 0,44	0,01
<i>Centroscyrnus coelolepis</i>	12.757.799	12.732.898 €	1,00 €	5.598	21	0,04	0,36	€ 0,04	21	0,78	0,00		III	655.810	559.792	0,02	€ 0,96	€ 1,27	0,00
<i>Centrophorus squamosus</i>	10.853.760	15.581.987 €	1,44 €	4.252	21	0,09	0,19	€ 0,08	21	0,88	0,00		III	535.337	316.882	0,00	€ 1,43	€ 1,37	0,05
<i>Centrophorus granulosus</i>	9.774.175	10.684.253 €	1,09 €	<b>-55.874</b>	21	0,76	0,00	<b>€ 0,11</b>	21	0,70	0,00	I		177.514	747.132	0,00	€ 1,65	€ 1,26	0,00
<i>Prionace glauca</i>	8.686.826	6.564.840 €	0,76 €	18.059	21	0,47	0,00	€ 0,04	21	0,72	0,00		II	478.772	388.820	0,03	€ 0,67	€ 0,38	0,00
<i>Dalatias licha</i>	3.060.010	920.923 €	0,30 €	-12.290	21	0,14	0,10	€ 0,01	21	0,17	0,06		III	86.350	512.997	0,00	€ 0,42	€ 1,00	0,00
<i>Mustelus</i> sp.	2.477.966	3.500.011 €	1,41 €	<b>-10.335</b>	21	0,69	0,00	<b>€ 0,11</b>	21	0,96	0,00	I		79.334	130.835	0,00	€ 1,79	€ 1,59	0,00
<i>Isurus oxyrinchus</i>	1.962.409	7.026.383 €	3,58 €	8.987	21	0,32	0,01	€ 0,14	21	0,69	0,00		II	116.445	43.046	0,02	€ 2,73	€ 2,43	0,02
<i>Pleurotremata</i>	1.682.042	1.170.323 €	0,70 €	-6.980	21	0,27	0,02	€ 0,02	21	0,03	0,42		III	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<i>Torpedo</i> sp.	1.465.716	1.827.424 €	1,25 €	<b>-4.581</b>	21	0,74	0,00	<b>€ 0,08</b>	21	0,78	0,00	I		46.587	89.578	0,00	€ 1,47	€ 0,99	0,00
<i>Oxynotus centrina</i>	1.429.425	1.085.259 €	0,76 €	3.720	21	0,17	0,06	€ 0,06	21	0,63	0,00		III	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<i>Galeorhinus</i> sp.	1.405.766	1.951.285 €	1,39 €	-4.749	15	0,41	0,01	€ 0,03	15	0,28	0,04		III	92.800	101.183	0,21	€ 1,40	€ 1,04	0,00
<i>Carcharhinus</i> sp.	1.188.262	408.369 €	0,34 €	<b>-17.009</b>	14	0,46	0,01	<b>€ 0,10</b>	14	0,34	0,03	I		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<i>Galeus melastomus</i>	610.363	346.949 €	0,57 €	1.366	21	0,53	0,00	€ 0,03	21	0,65	0,00		II	35.817	19.464	0,00	€ 0,53	€ 0,35	0,00
<i>Deania calcea</i>	609.646	686.107 €	1,13 €	15.504	7	0,44	0,10	€ 0,03	7	0,14	0,41		III	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<i>Alopias vulpinus</i>	550.549	541.608 €	0,98 €	609	21	0,02	0,50	€ 0,04	21	0,47	0,00		III	26.166	11.598	0,01	€ 1,01	€ 0,89	0,01
<i>Myliobatis aquila</i>	363.887	304.189 €	0,84 €	-242	21	0,06	0,27	€ 0,03	21	0,54	0,00		III	17.028	18.479	0,20	€ 0,85	€ 1,00	0,00
<i>Squatina</i> sp.	263.999	140.423 €	0,53 €	<b>-2.174</b>	21	0,38	0,00	<b>€ 0,07</b>	21	0,59	0,00	I		1.031	2.147	0,00	€ 1,04	€ 1,07	0,33
<i>Sphyrna</i> sp.	222.002	227.894 €	1,03 €	-286	21	0,05	0,32	€ 0,02	21	0,19	0,05		III	9.107	8.022	0,25	€ 1,10	€ 1,34	0,01
<i>Squalus acanthias</i>	108.354	128.040 €	1,18 €	80	21	0,05	0,34	€ 0,07	21	0,36	0,00		III	5.708	5.255	0,25	€ 1,27	€ 0,81	0,00
Óleos	99.800	47.300 €	0,47 €	n.d.	2	n.d.	n.d.	n.d.	2	n.d.	n.d.		III	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<i>Dasyatis</i> sp.	81.770	75.157 €	0,92 €	-299	21	0,15	0,08	-€ 0,01	21	0,07	0,23		III	2.909	2.358	0,10	€ 1,01	€ 2,46	0,00
<i>Gymnura altavela</i>	67.202	97.787 €	1,46 €	195	20	0,32	0,01	€ 0,01	20	0,02	0,51		III	3.769	2.228	0,02	€ 1,49	€ 2,07	0,00
<i>Hexanchus griseus</i>	60.751	25.461 €	0,42 €	217	21	0,13	0,11	€ 0,01	21	0,11	0,15		III	3.224	923	0,03	€ 0,34	€ 0,13	0,00
<i>Lamna nasus</i>	37.906	61.877 €	1,63 €	-38	21	0,04	0,37	€ 0,06	21	0,31	0,01		III	1.627	2.684	0,00	€ 1,75	€ 1,15	0,00
Fígados	37.813	16.775 €	0,44 €	n.d.	2	n.d.	n.d.	n.d.	2	n.d.	n.d.		III	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<i>Somniosus microcephalus</i>	23.495	14.907 €	0,63 €	n.d.	12	n.d.	n.d.	n.d.	12	n.d.	n.d.		III	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<i>Centroscyrnus crepidater</i>	20.098	7.955 €	0,40 €	494	7	0,30	0,20	-€ 0,02	7	0,13	0,44		III	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<i>Cetorhinus maximus</i>	13.444	4.115 €	0,31 €	34	20	0,13	0,12	€ 0,00	20	0,01	0,74		III	868	164	0,00	€ 0,36	€ 0,23	0,03
<i>Echinorhinus brucus</i>	7.010	5.677 €	0,81 €	n.d.	17	n.d.	n.d.	n.d.	17	n.d.	n.d.		III	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<i>Etmopterus</i> sp.	2.508	2.904 €	1,16 €	-12	12	0,08	0,37	€ 0,05	12	0,13	0,24		III	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<i>Heptranchias perlo</i>	334	372 €	1,12 €	n.d.	5	n.d.	n.d.	n.d.	5	n.d.	n.d.		III	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

As espécies da categoria I são, naturalmente, as que merecem maior atenção e foram *Centrophorus granulosus*, *Mustelus* sp., *Torpedo* sp., *Carcharhinus* sp. e *Squatinae*. Note-se que, para além do facto destas espécies apresentarem diferenças significativas entre os valores observados e estimados para desembarques e preço por quilo, os desembarques observados são sempre inferiores aos estimados e os preços observados superiores aos estimados.

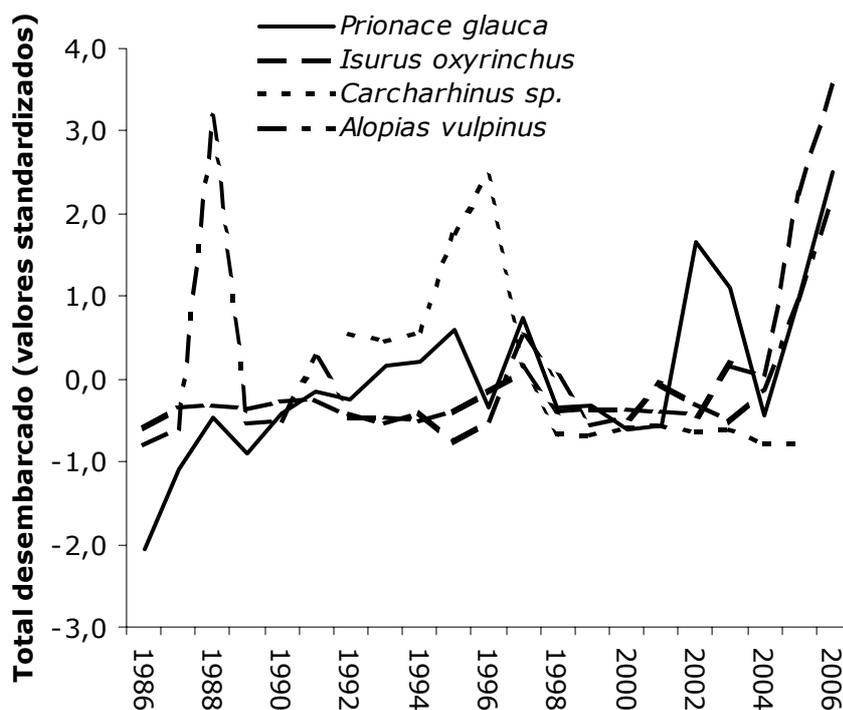
O facto de todas estas espécies de *Categoria I* terem diferenças entre valores observados e estimados significativas é bastante expressivo e corrobora a forma como todos estes indicadores são complementares e todos apontam na mesma direcção, i.e. algumas espécies revelam desembarques substancialmente inferiores ao que seria de esperar e, paralelamente, revelam preços substancialmente superiores ao que seria de esperar. Dir-se-ia, por isso, que estas espécies poderão estar a sofrer sobre-exploração que poderá ser parcialmente condicionada pelas leis de oferta e procura.

### **3.2.3. Análise de autocorrelação de factor min/máx (MAFA) e factor dinâmico (DFA)**

#### **3.2.3.1. Análise de autocorrelação de factor min/máx (MAFA)**

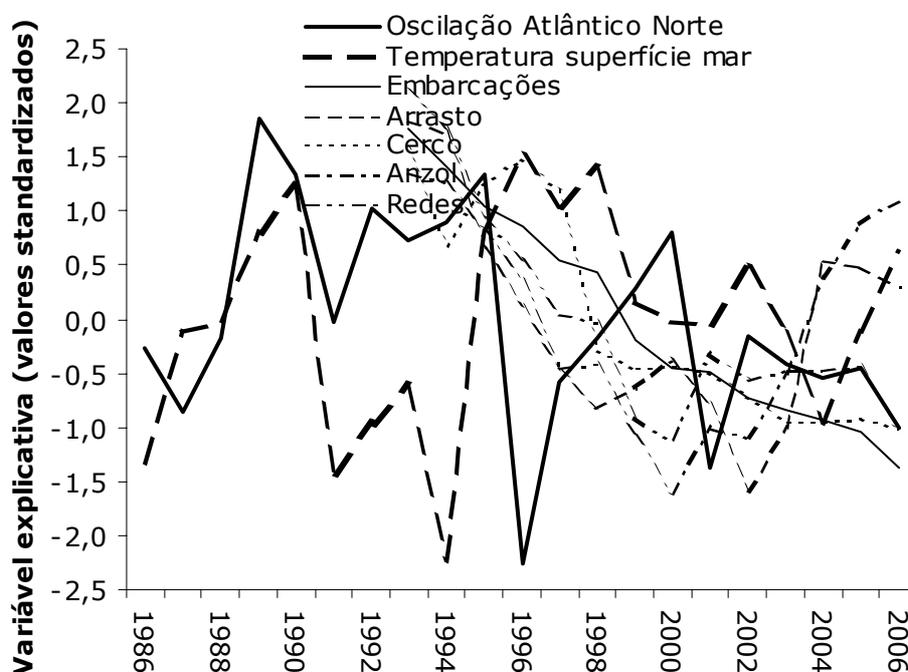
##### **3.2.3.1.1. Espécies pelágicas**

Nas figuras 62a e 62b estão representados os valores standardizados das variáveis resposta (desembarques) e variáveis explicativas (i.e. O.A.N., T.S.M., número de embarcações e número de licenças de arrasto, cerco, anzol e redes) usadas nesta análise.



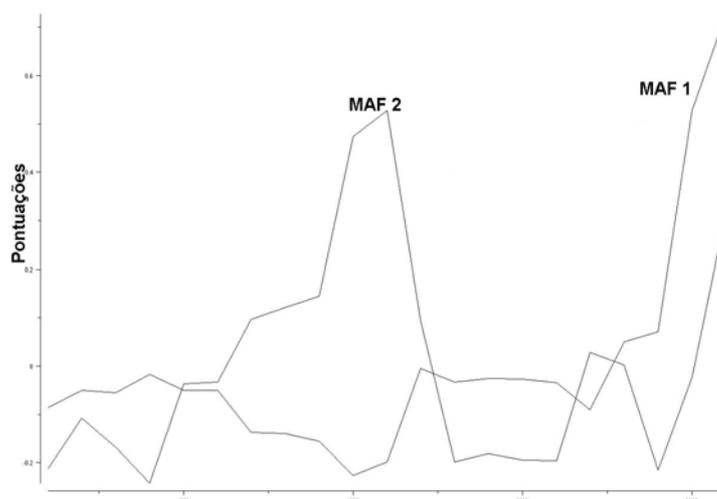
**Figura 62a.** Séries temporais standardizadas de desembarques anuais de quatro taxa de elasmobrânquios desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

Os desembarques (Fig. 62a) e variáveis explicativas (Fig. 62b) revelaram variabilidade considerável, embora os padrões detectados, quando da análise por espécie, ainda sejam discerníveis nos quatro taxa analisados.



**Figura 62b.** Séries temporais standardizadas de variáveis explicativas (ambientais e de pesca) dos desembarques anuais de elasmobrânquios desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

A análise MAFA revelou duas tendências muito significativas ( $p = 0,001$  e  $p = 0,002$ , respectivamente) e com autocorrelações altas (0,860 e 0,620, respectivamente). A primeira tendência revela dados relativamente estacionários e com um aumento abrupto em 2004 e 2005 (Fig. 63), enquanto que a segunda tendência revela um pico em 1995, seguido de novo aumento em 2002 e a partir de 2005.



**Figura 63.** Pontuações para eixos MAFA relativos a desembarques anuais de elasmobrânquios pelágicos desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

As relações canónicas (Tab. 35 e Figs. 64 e 65) com a primeira tendência MAFA revelaram correlações positivas para 3 dos 4 taxa e estão representadas nas figuras 64 e 65. Tendo em conta que correlações  $< -0,5$  ou  $> 0,5$  são significativas, foram detectadas três correlações significativas positivas: *Prionace glauca* (BSH, correlação de 0,55), *Isurus oxyrinchus* (SMA, correlação de 0,96) e *Alopias vulpinus* (ALV, correlação de 0,57).

Estes resultados foram reveladores de padrões previamente avançados quando da análise individual de espécies. O eixo 1 da análise MAFA traduz uma estabilidade de valores, ao longo do tempo, que culminam numa subida rápida a partir de 2005, padrão já identificado anteriormente nas três espécies e que é particularmente evidente em *I. oxyrinchus*, que teve um factor de correlação de 0,96. O mesmo padrão não é tão evidente em *Carcharhinus* sp., que revelaram correlação negativa (CAR, -0,39) com o mesmo.

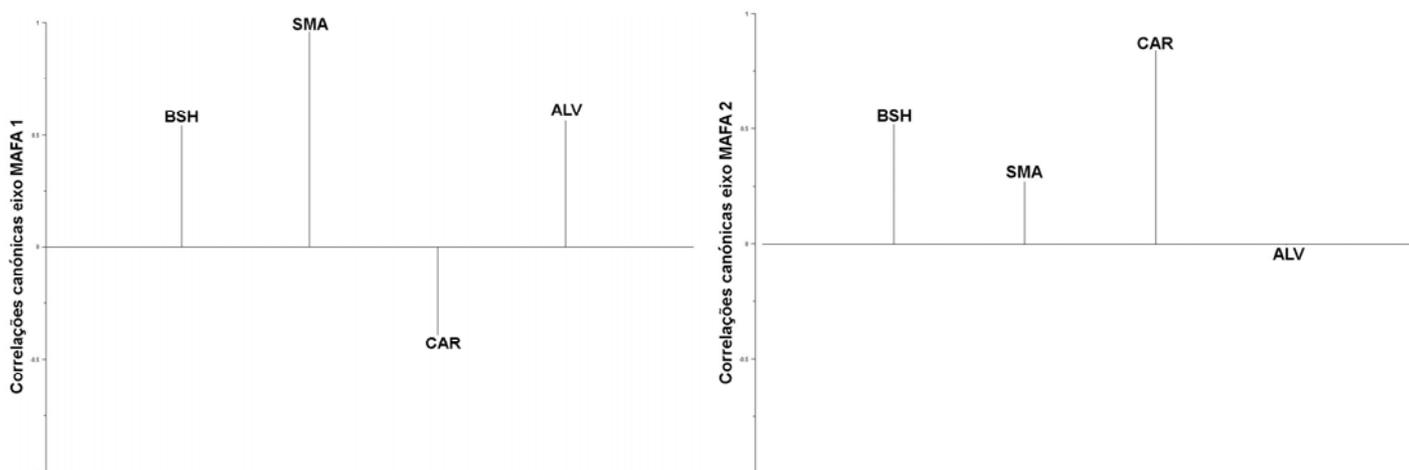
A segunda tendência traduz um pico em torno de 1995, que já havia sido revelado quando da análise dos dados relativos a *Carcharhinus* sp., motivo pelo qual este taxa revelou uma correlação bastante elevada (0,84) com este eixo (Tab. 35 e Fig. 64). Recorde-se que *Carcharhinus* sp. é um dos taxa que já tinha sido indiciado como estando associado a um padrão descendente quando da análise de desembarques vs. preços. Neste caso, a correlação elevada está relacionada com a diminuição que se verifica no modelo após 1995.

**Tabela 35.** Correlações das variáveis resposta e explicativas com eixos MAFA relativos a desembarques anuais de elasmobrânquios pelágicos desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

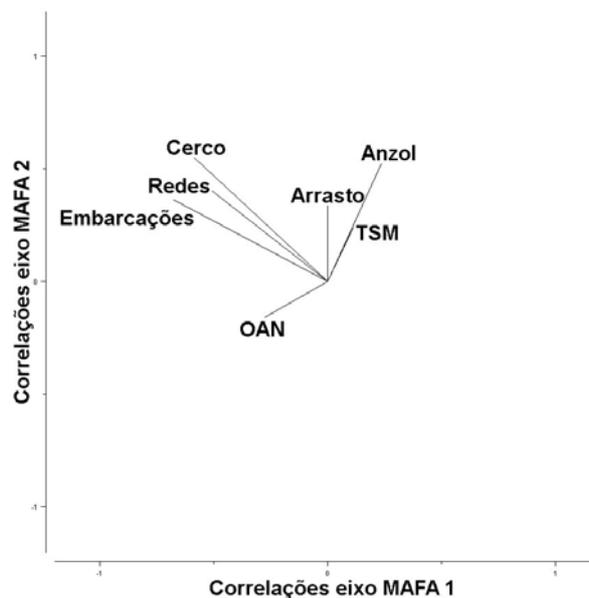
Os valores significativos ( $> 0,50$  ou  $< -0,50$ ) estão realçados a negrito.

Variáveis resposta	Correlação		Variáveis explicativas	Correlação	
	MAFA 1	MAFA 2		MAFA 1	MAFA 2
<i>Prionace glauca</i> , BSH	<b>0,55</b>	<b>0,52</b>	Oscilação Atlântico Norte, OAN	-0,28	-0,16
<i>Isurus oxyrinchus</i> , SMA	<b>0,96</b>	0,27	Temperatura superfície mar, TSM	0,11	0,24
<i>Carcharhinus</i> sp., CAR	-0,39	<b>0,84</b>	Embarcações	<b>-0,68</b>	0,36
<i>Alopias vulpinus</i> , ALV	<b>0,57</b>	-0,01	Arrasto	0,00	0,34
			Cerco	<b>-0,59</b>	<b>0,55</b>
			Anzol	0,24	<b>0,52</b>
			Redes	<b>-0,51</b>	0,40

As correlações canónicas entre as variáveis explicativas e o primeiro e segundo eixos MAFA (Tab. 35) revelaram valores significativos e positivos para as variáveis “Cerco” (0,55) e “Anzol” (0,52) com, em ambos os casos, o segundo eixo.



**Figura 64.** Correlações canónicas entre variáveis resposta e eixos MAFA relativos a desembarques anuais de elasmobrânquios pelágicos desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. Legenda dos códigos FAO na tabela 35.

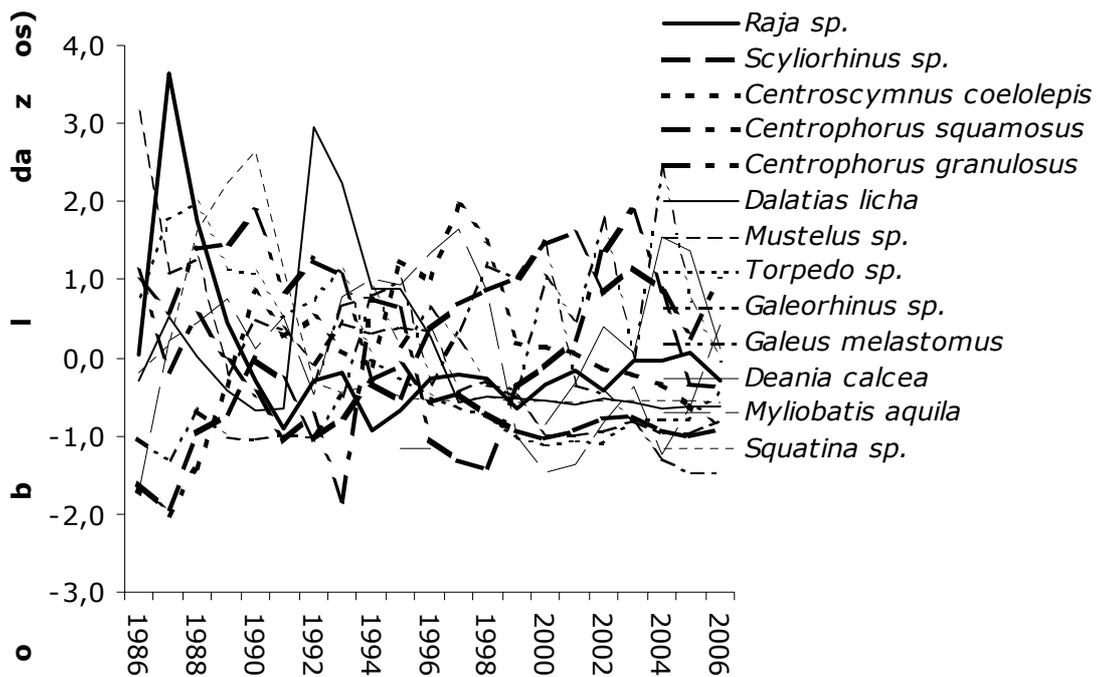


**Figura 65.** Correlações canônicas entre variáveis explicativas e eixos MAFA relativos a desembarques anuais de elasmobrânquios pelágicos desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

A correlação entre o segundo eixo e “Anzol” era esperada, já que esta arte tem bastante impacto nas capturas de tubarões pelágicos. Contudo, recorde-se como as capturas destas espécies estão sujeitas a fortes flutuações e, por vezes, desembarques “enganosos” rotulados de *Xiphias gladius*. É possível, por isso, que uma parte substancial das correlações observadas entre aumentos de desembarques nos últimos anos, particularmente de *Prionace glauca*, esteja mais relacionada com um aumento de desembarques de *Xiphias gladius*, do que de elasmobrânquios propriamente ditos.

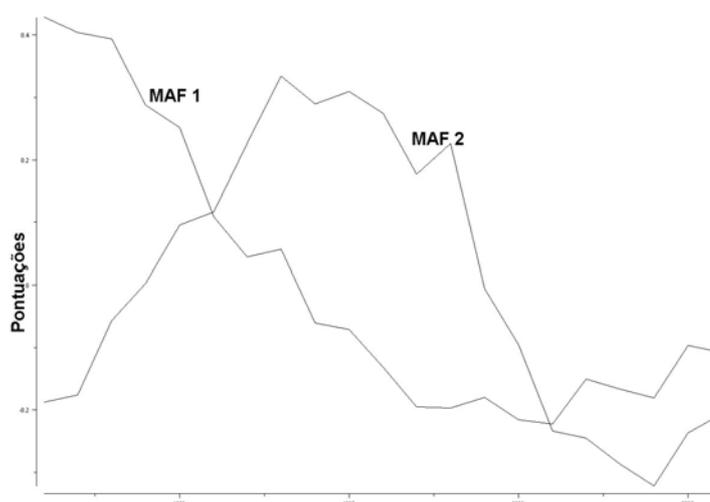
### 3.2.3.1.2. Espécies demersais

Na figura 66 estão representados os valores standardizados das variáveis resposta (desembarques), ou seja, desembarques anuais de elasmobrânquios demersais em Portugal, de 1986 a 2006. Os valores das variáveis explicativas (O.A.N., T.S.M., número de embarcações e número de licenças de arrasto, cerco, anzol e redes) são os mesmos que foram usados quando da apresentação dos resultados para espécies pelágicas (Fig. 62b).



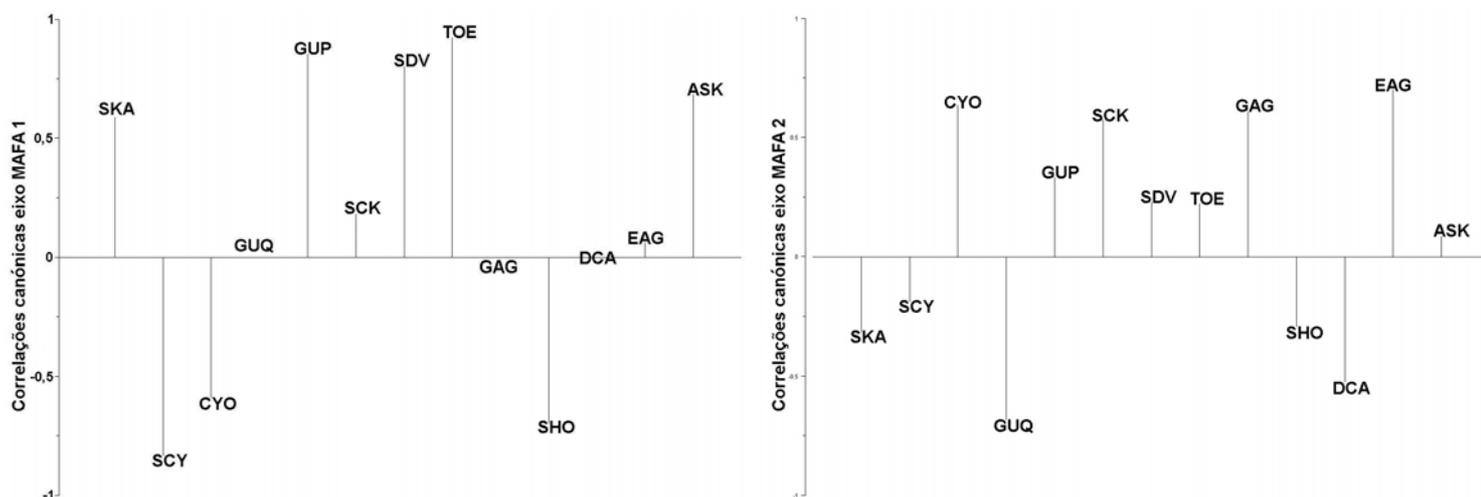
**Figura 66.** Séries temporais standardizadas de desembarques anuais de treze taxa de elasmobrânquios demersais desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

Os desembarques revelaram variabilidade considerável e torna-se difícil discernir os padrões detectados, quando da análise por espécie, nos 13 taxa analisados. A análise MAFA revelou duas tendências significativas ( $p = 0,002$  e  $p = 0,003$ , respectivamente) e com autocorrelações bastante altas (0,972 e 0,918, respectivamente). As pontuações para a primeira tendência revelam uma diminuição consistente desde 1986 a 2006 (Fig. 67), enquanto que as da segunda tendência revelam um aumento até 1995, seguido de diminuição até 2006.



**Figura 67.** Pontuações para eixos MAFA relativos a desembarques anuais de elasmobrânquios demersais desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

As relações canónicas (Tab. 36 e Fig. 68) entre as espécies e a primeira tendência revelaram correlações positivas para 5 das 13 espécies. Tendo em conta que correlações  $< -0,5$  ou  $> 0,5$  são significativas, foram detectadas correlações significativas positivas para *Raja* sp. (SKA, correlação de 0,60), *Centrophorus granulosus* (GUP, correlação de 0,86), *Mustelus* sp. (SDV, correlação de 0,80), *Torpedo* sp. (TOE, correlação de 0,93) e *Squatina* sp. (ASK, correlação de 0,69) e correlações significativas negativas para *Scyliorhinus* sp. (SCY, correlação de  $-0,83$ ), *Centroscymnus coelolepis* (CYO, correlação de  $-0,67$ ) e *Galeus melastomus* (SHO, correlação de  $-0,72$ ).



**Figura 68.** Correlações canónicas entre variáveis resposta e eixos MAFA relativos a desembarques anuais de elasmobrânquios demersais desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006. Legenda dos códigos FAO na tabela 36.

Estes resultados foram reveladores de padrões previamente avançados quando da análise individual de espécies. O eixo 1 da análise MAFA traduz uma diminuição consistente desde 1986 a 2006, pelo que a correlação negativa com *Scyliorhinus* sp., *Centroscymnus coelolepis* e *Galeus melastomus*, espécies com padrões predominantemente estabilizados ao longo do tempo, era esperada. A correlação positiva com o padrão genericamente descendente de *Raja* sp., *Centrophorus granulosus*, *Mustelus* sp., *Torpedo* sp. e *Squatina* sp. era, também, esperada, sendo estes precisamente aqueles taxa cuja análise de desembarques ao longo do tempo tinha revelado diminuições apreciáveis.

**Tabela 36.** Correlações das variáveis resposta e explicativas com eixos MAFA relativos a a desembarques anuais de elasmobrânquios demersais desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

Os valores significativos ( $> 0,50$  ou  $< -0,5$ ) estão realçados a negrito.

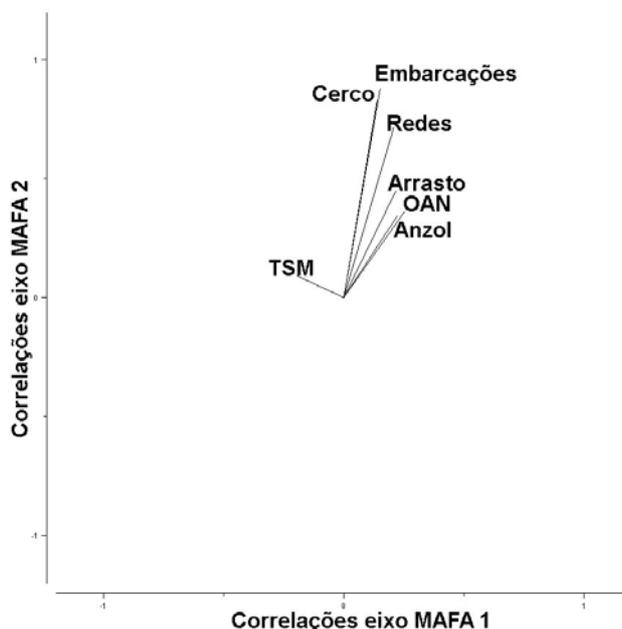
Variáveis resposta	Correlação		Variáveis explicativas	Correlação	
	MAFA 1	MAFA 2		MAFA 1	MAFA 2
<i>Raja</i> sp., SKA	<b>0,60</b>	-0,32	OAN	0,26	0,36
<i>Scylliorhinus</i> sp., SCY	<b>-0,83</b>	-0,19	TSM	-0,20	0,09
<i>Centroscymnus coelolepis</i> , CYO	<b>-0,59</b>	<b>0,63</b>	Embarcações	0,15	<b>0,88</b>
<i>Centrophorus squamosus</i> , GUQ	0,01	<b>-0,68</b>	Arrasto	0,22	<b>0,45</b>
<i>Centrophorus granulosus</i> , GUP	<b>0,86</b>	0,34	Cerco	0,14	<b>0,83</b>
<i>Dalatias licha</i> , SCK	0,18	<b>0,58</b>	Anzol	0,22	0,34
<i>Mustelus</i> sp., SDV	<b>0,80</b>	0,23	Redes	0,21	<b>0,72</b>
<i>Torpedo</i> sp., TOE	<b>0,93</b>	0,22			
<i>Galeorhinus</i> sp., GAG	-0,01	<b>0,61</b>			
<i>Galeus melastomus</i> , SHO	<b>-0,70</b>	-0,29			
<i>Deania calcea</i> , DCA	0,00	<b>-0,53</b>			
<i>Myliobatis aquila</i> , EAG	0,06	<b>0,70</b>			
<i>Squatina</i> sp., ASK	<b>0,69</b>	0,09			

As correlações canónicas entre os taxa e a segunda tendência revelaram correlações positivas para 4 dos 13 taxa (Tab. 36 e Fig. 68). Tendo em conta que correlações  $< -0,5$  ou  $> 0,5$  são significativas, foram detectadas correlações significativas positivas para *Centroscymnus coelolepis* (CYO, correlação de 0,63), *Dalatias licha*. (SCK, correlação de 0,58), *Galeorhinus* sp. (GAG, correlação de 0,61) e *Myliobatis aquila* (EAG, correlação de 0,70) e correlações significativas negativas para *Centrophorus squamosus* (GUQ, correlação de  $-0,68$ ) e *Deania calcea* (DCA, correlação de  $-0,53$ ).

Os primeiros quatro taxa dizem respeito a espécies com padrões em que apenas um segmento da série de dados temporal revela diminuições, particularmente desde a segunda metade até 2006. Este padrão não se manifesta em espécies onde houve relativa estabilidade dos dados, motivo pelo qual a correlação das duas últimas espécies com a segunda tendência MAFA foi negativa.

As correlações canónicas entre as variáveis explicativas e o primeiro e segundo eixos MAFA (Tab. 36, Fig. 69) revelaram valores significativos e

positivos apenas entre o segundo eixo e as variáveis “Embarcações” (0,88), “Arrasto” (0,45), “Cercos” (0,83) e “Redes” (0,72).



**Figura 69.** Correlações canônicas entre variáveis explicativas e eixos MAFA relativos a desembarques anuais de elasmobrânquios demersais desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

Recordemos que os dados de esforço só estão disponíveis a partir de 1993 (inclusive), motivo pelo qual uma correlação com o primeiro eixo MAFA (que diminui consistentemente de 1986 a 2006) nunca seria possível. A diminuição do segundo eixo MAFA de 1995 a 2006 explica, por isso, a correlação entre este e as variáveis relacionadas com o esforço, particularmente “Embarcações”, “Arrasto”, “Cercos” e “Redes”, sendo as três últimas artes de bastante impacto na pesca destes *taxa*, como foi observado anteriormente quando da análise das várias espécies.

Os valores reduzidos de correlação entre as variáveis ambientais “OAN” e “TSM” e os dois eixos MAFA sugerem que o ambiente poderá não estar a desempenhar um papel decisivo nas alterações observadas nos desembarques ao longo do tempo.

### 3.2.3.2. Análise de factor dinâmico (DFA)

#### 3.2.3.2.1. Espécies pelágicas

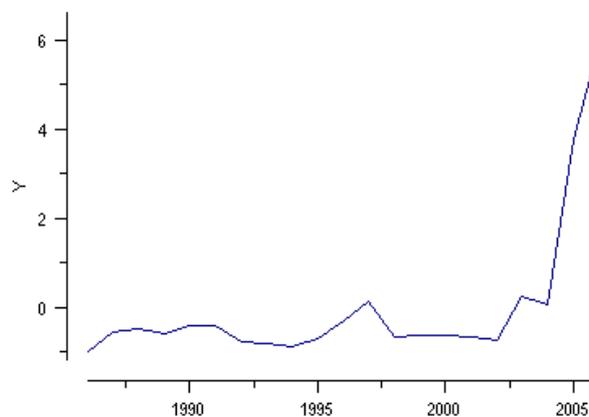
O melhor ajuste dos vários modelos aos dados de espécies pelágicas foi atingido com a variável explicativa “Arrasto”, uma tendência e matriz diagonal, embora os valores de AIC para os vários modelos testados tenham sido bastante semelhantes (e reduzidos) em todas as opções com uma tendência e matriz diagonal (Tab. 37), excepto quando as variáveis explicativas eram de natureza ambiental, em que o AIC foi relativamente mais elevado.

**Tabela 37.** Valores de AIC (*Akaike’s information criterion*) para modelos DFA com número variável de tendências comuns (1 ou 2), múltiplas variáveis explicativas e com uma matriz diagonal ou simétrica.

Os valores mais reduzidos de AIC estão realçados a negrito. O valor mais reduzido está sublinhado.

Modelo	Número de tendências (M)			
	Matriz diagonal		Matriz simétrica não diagonal	
	1	2	1	2
Número de tendências (M) + ruído	<b>193,313</b>	200,620	201,982	203,799
Número de tendências (M) + variável explicativa "OAN" + ruído	199,861	205,823	206,785	209,677
Número de tendências (M) + variável explicativa "TSM" + ruído	199,274	204,966	208,346	208,059
Número de tendências (M) + variável explicativa "Embarcações" + ruído	<b>193,185</b>	207,196	200,257	214,286
Número de tendências (M) + variável explicativa "Arrasto" + ruído	<u>193,176</u>	207,190	200,252	214,276
Número de tendências (M) + variável explicativa "Cerco" + ruído	<b>193,187</b>	207,191	200,260	214,282
Número de tendências (M) + variável explicativa "Anzol" + ruído	<b>193,186</b>	207,200	200,267	214,313
Número de tendências (M) + variável explicativa "Redes" + ruído	<b>193,190</b>	207,193	200,265	214,268

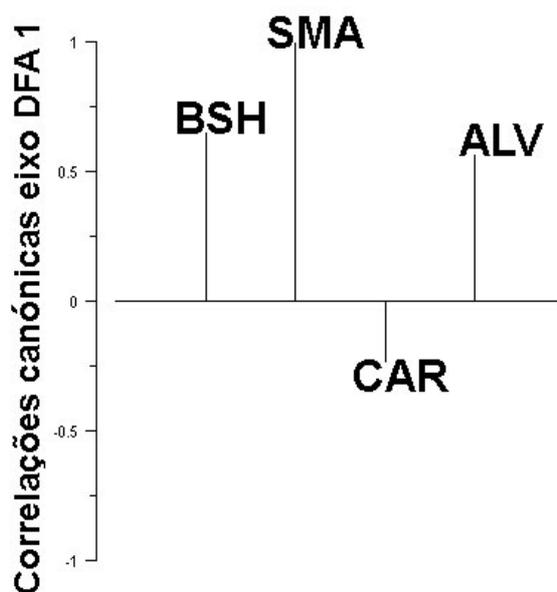
A tendência calculada por este modelo está representada na figura 70 e revela uma semelhança bastante apreciável com o eixo 1 calculado pela MAFA para elasmobrânquios pelágicos (Fig. 63).



**Figura 70.** Tendência comum (Y) para DFA com variável explicativa “Arrasto” e matriz diagonal calculada para taxa de elasmobrânquios pelágicos desembarcados em Portugal de 1986 a 2006.

Notar semelhança com primeiro eixo MAFA para taxa de elasmobrânquios pelágicos.

As relações canônicas entre as variáveis resposta e a tendência calculada pelo modelo estão representadas na figura 71, e tabela 38, e revelam valores muito semelhantes aos que foram obtidos com MAFA (Fig. 64, Tab. 35), com *Isurus oxyrinchus* a revelar a maior correlação com o padrão que, à semelhança do calculado por MAFA, revela relativa estabilidade, com valores reduzidos, até uma subida abrupta a partir de 2005. Recorde-se como as séries de desembarques destas espécies estão sujeitas a fortes aumentos nos últimos anos e como estes serão fruto parcial de desembarques de *Xiphias gladius* rotulados como, principalmente, *Prionace glauca*. Estas evidências já haviam sido avançadas quando da análise de desembarques vs. preço e foram, também, apontadas durante a análise MAFA.



**Figura 71.** Correlações canônicas entre variáveis resposta e tendência DFA relativa a desembarques anuais de elasmobrânquios pelágicos desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

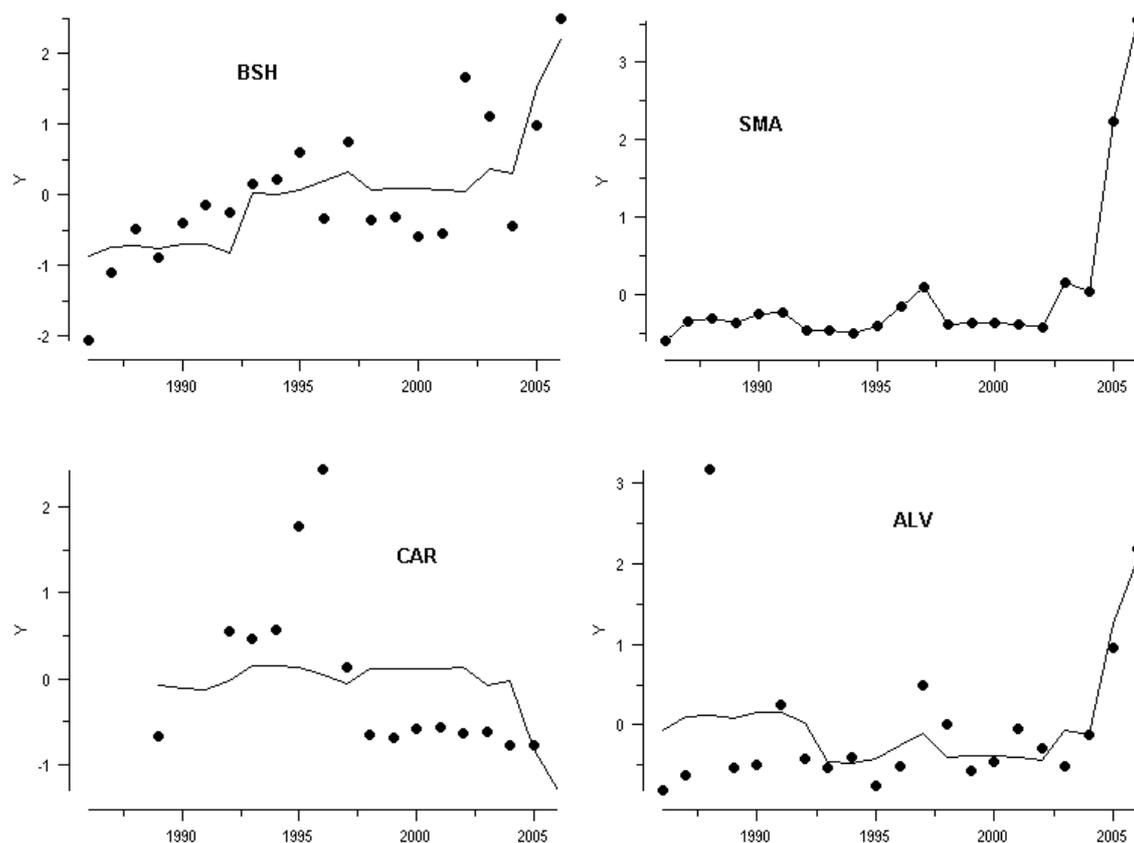
Notar semelhança com primeiro eixo calculado por MAFA para taxa de elasmobrânquios pelágicos.

**Tabela 38.** Correlações das variáveis resposta e explicativas com eixo DFA relativo a desembarques anuais de elasmobrânquios demersais desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

Os valores significativos (> 0,50 ou < -0,50) estão realçados a negrito.

Variáveis resposta	Correlação DFA 1
<i>Prionace glauca</i> , BSH	<b>0,66</b>
<i>Isurus oxyrinchus</i> , SMA	<b>1,00</b>
<i>Carcharhinus</i> sp., CAR	-0,24
<i>Alopias vulpinus</i> , ALV	<b>0,57</b>

*Carcharhinus* sp. exibe desembarques com um pico no ponto médio da série de dados e, como tal, revela correlação negativa com o padrão predominantemente estável, com subida nos últimos anos, do eixo 1 DFA.



**Figura 72.** Valores observados (pontos) e estimados (linhas) pelo modelo DFA com uma tendência e a variável explicativa “Arrasto” para desembarques de elasmobrânquios pelágicos em Portugal entre 1986 e 2006.

Legenda dos códigos FAO na tabela 38.

O ajuste do modelo aos dados (Fig. 72) revelou valores estimados iguais aos de *Isurus oxyrinchus* (SMA), com uma correlação de 1,00 nesta espécie. As correlações foram elevadas, também, para *Prionace glauca* (BSH, 0,66) e *Alopias vulpinus* (ALV, 0,57), ambas espécies com aumentos consideráveis nos últimos anos da série de dados. Note-se a correlação negativa com *Carcharhinus* sp. (CAR), cuja escassez depois de 1995 (já apontada durante a análise de desembarques por espécie) não permite uma correlação viável com a tendência dominante do modelo.

### 3.2.3.2.2. Espécies demersais

A análise DFA de dados para elasmobrânquios demersais revelou que o melhor ajuste dos vários modelos aos dados foi atingido usando a variável explicativa "O.A.N.", três tendências e matriz diagonal, embora os valores de AIC para os vários modelos testados tenham sido igualmente reduzidos quando se usou a variável explicativa "T.S.M." ou mesmo sem nenhuma variável explicativa (Tab. 39).

**Tabela 39.** Valores de AIC (*Akaike's information criterion*) para modelos DFA com número variável de tendências comuns (1 ou 2), múltiplas variáveis explicativas e com uma matriz diagonal.

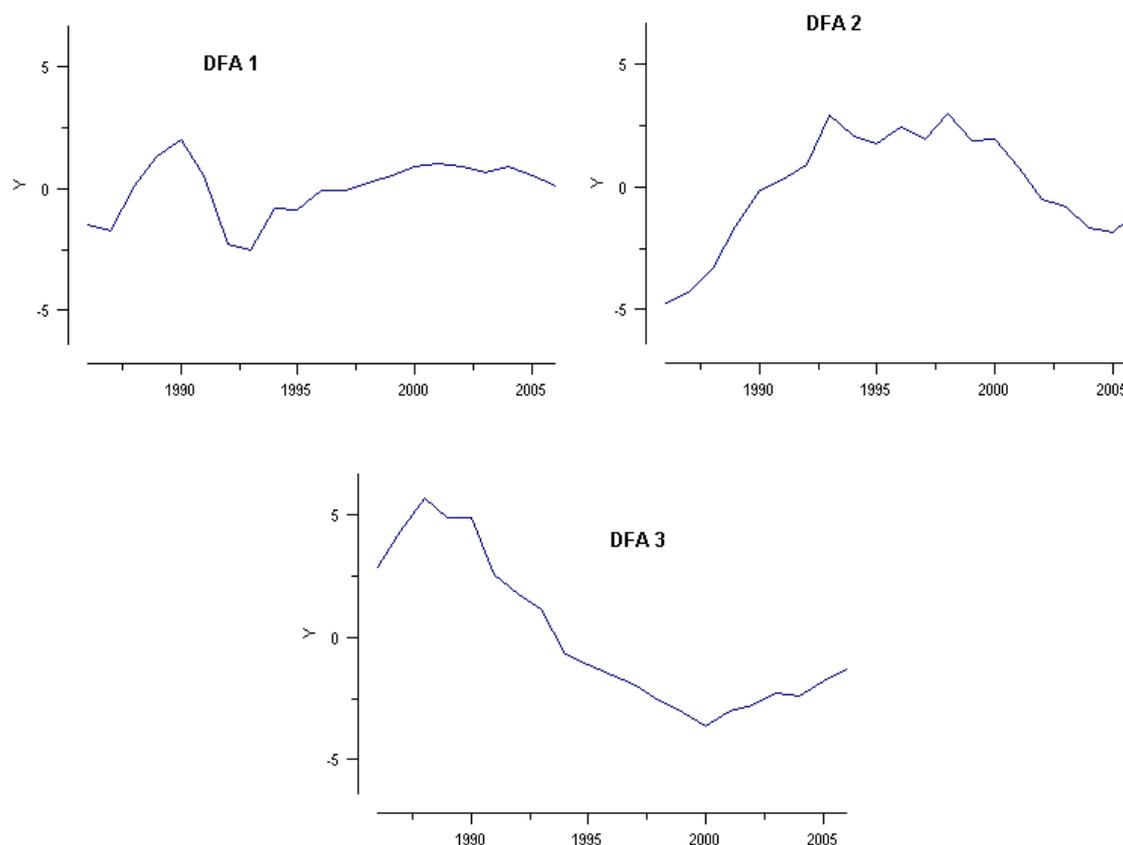
Os valores mais reduzidos de AIC estão realçados a negrito. O valor mais reduzido está sublinhado.

Modelo	Número de tendências (M)		
	Matriz diagonal		
	1	2	3
Número de tendências (M) + ruído	599,76	574,64	<b>549,53</b>
Número de tendências (M) + variável explicativa "OAN" + ruído	600,30	565,97	<b>537,31</b>
Número de tendências (M) + variável explicativa "TSM" + ruído	600,12	567,56	<b>544,71</b>
Número de tendências (M) + variável explicativa "Embarcações" + ruído	599,26	919,38	901,66
Número de tendências (M) + variável explicativa "Arrasto" + ruído	599,20	955,65	875,50
Número de tendências (M) + variável explicativa "Cerca" + ruído	599,26	904,40	704,65
Número de tendências (M) + variável explicativa "Anzol" + ruído	599,18	947,42	984,05
Número de tendências (M) + variável explicativa "Redes" + ruído	599,19	936,28	842,08

Os três eixos calculados por este modelo estão representados na figura 73. Note-se a semelhança entre as tendências DFA 3 e MAF 1 (Fig. 67), ou seja, diminuição sistemática dos valores ao longo do tempo. Note-se, também, a semelhança entre as tendências DFA 2 e MAF 2, ou seja, pico em torno de 1995 com diminuição até 2006.

As relações canônicas entre as variáveis resposta e as tendências calculadas pelo modelo estão representadas na figura 74, e tabela 40, e revelam valores muito semelhantes aos que foram obtidos com MAFA (Fig. 68, Tab. 36), com correlações significativas positivas entre o eixo DFA 3 (i.e. diminuição ao longo do tempo) e os *taxa Raja* sp. (SKA, correlação de 0,44 – não inteiramente mas praticamente significativa), *Centrophorus granulosus* (GUP,

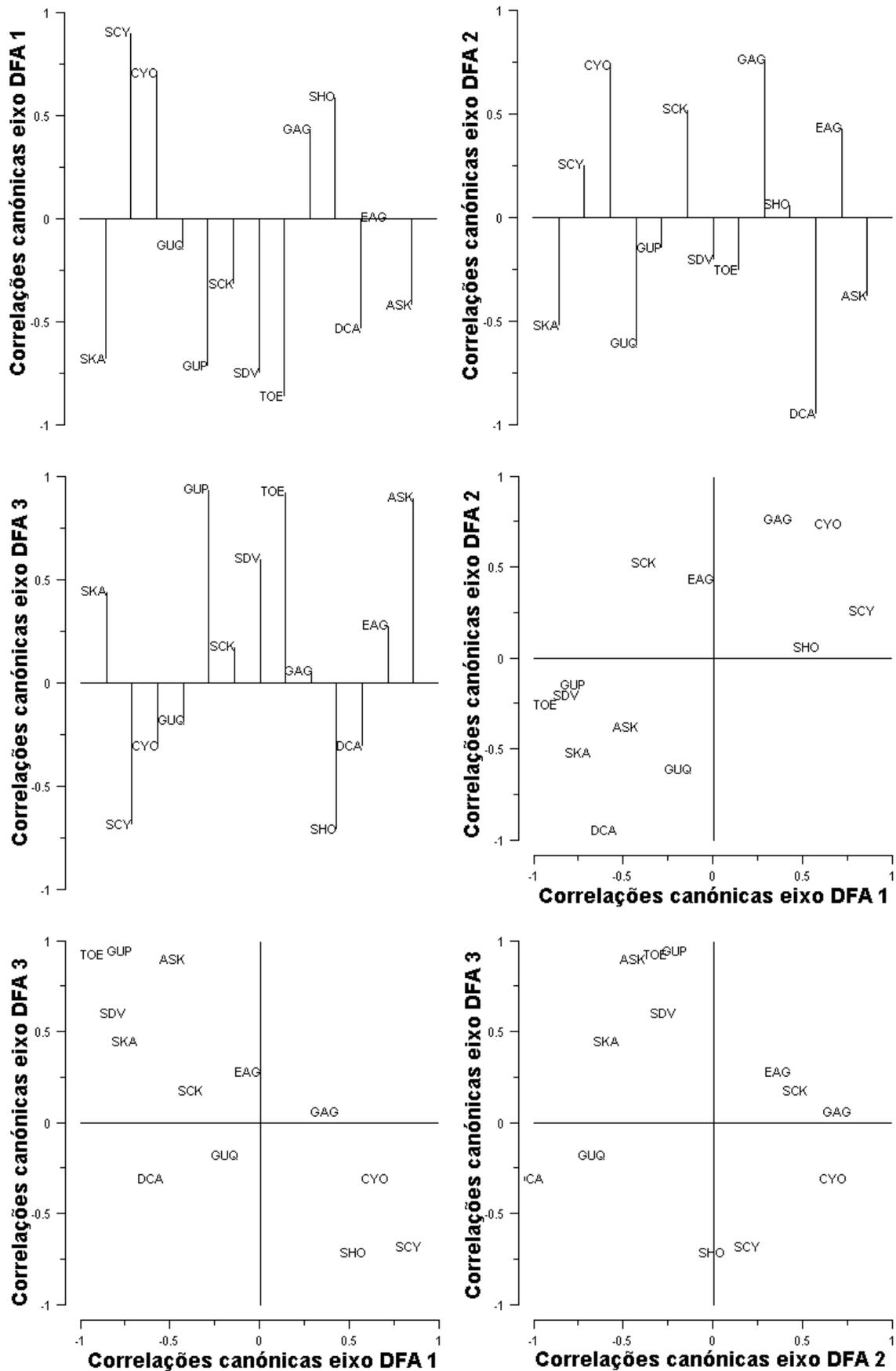
correlação de 0,94), *Mustelus* sp. (SDV, correlação de 0,60), *Torpedo* sp. (TOE, correlação de 0,93) e *Squatina* sp. (ASK, correlação de 0,90).



**Figura 73.** Tendências comuns (Y) para DFA com variável explicativa “OAN” e matriz diagonal calculadas para taxa de elasmobrânquios demersais desembarcados em Portugal de 1986 a 2006.

Notar semelhança entre DFA 3 e MAF 1 e entre DFA 2 e MAF 2 calculados por MAFA para taxa de elasmobrânquios demersais.

Este facto é bastante expressivo porque, recorde-se, estes são precisamente os mesmos taxa que a análise de desembarques por espécie tinham apontado como sendo alvo de maiores diminuições e subidas de preço ao longo do tempo. É importante realçar, por isso, a forma consistente como os três métodos usados (i.e. análise de desembarques vs. preço ao longo do tempo, MAFA e DFA) apontaram os mesmos taxa como estando sob forte suspeita de sobre-exploração. Note-se, por exemplo, na figura 74, o agrupamento das espécies anteriormente indiciadas como “Categoria I” (i.e. SKA, GUP, SDV, TOE e ASK) no quadrante superior esquerdo da representação das correlações canónicas entre os eixos DFA 2 e 3



**Figura 74.** Correlações canônicas entre variáveis resposta e 3 tendências DFA relativas a desembarques anuais de elasmobrânquios demersais desembarcados em Portugal entre 1986 e 2006.

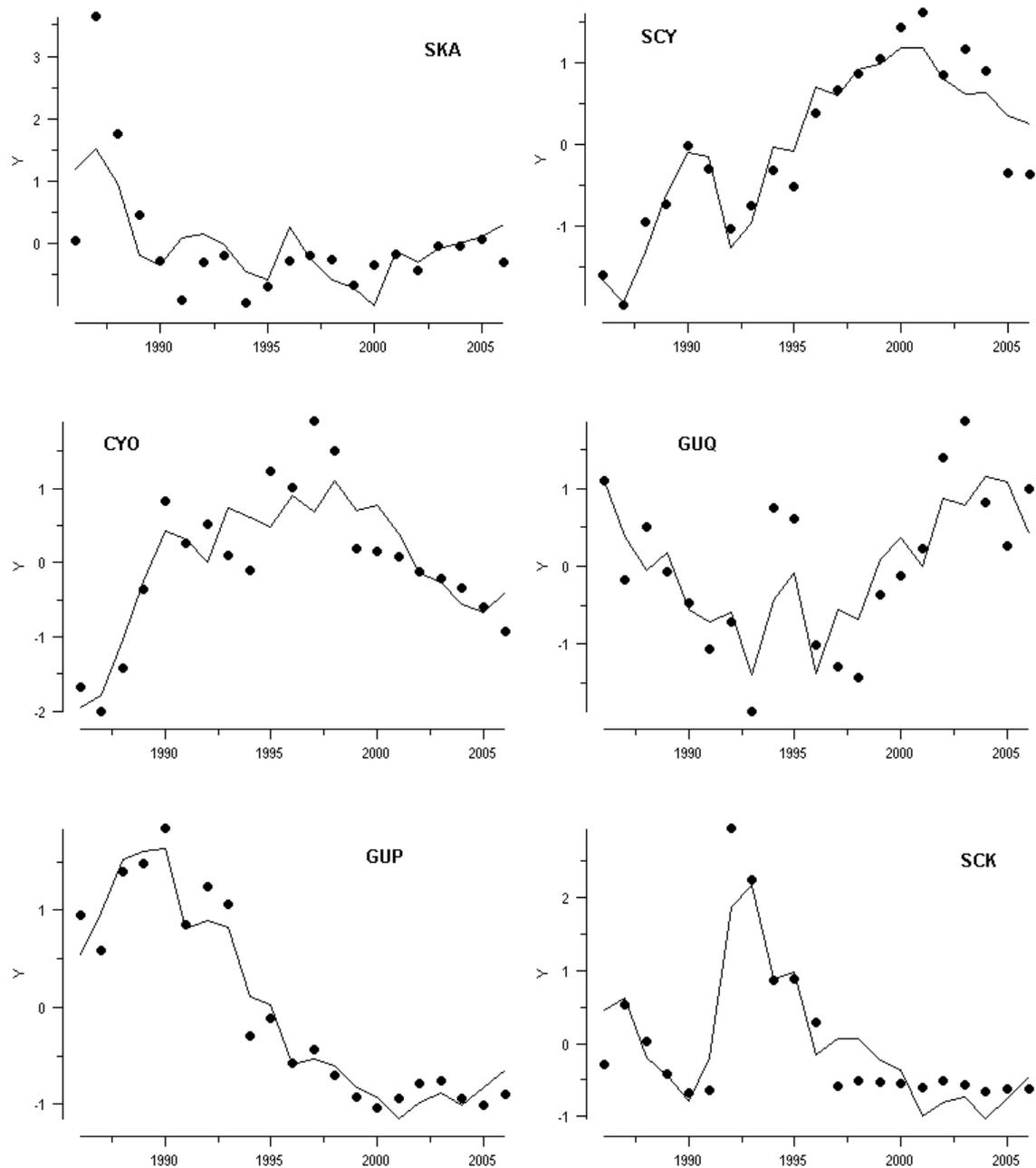
Legenda dos códigos FAO na tabela 38.

**Tabela 40.** Correlações das variáveis resposta e variável explicativa “O.A.N.” com eixos DFA relativos a a desembarques anuais de elasmobrânquios e outros animais desembarcados em Portugal entre 1986 e 2000. Os valores significativos (> 0,50 ou < - 0,50) estão realçados a negrito.

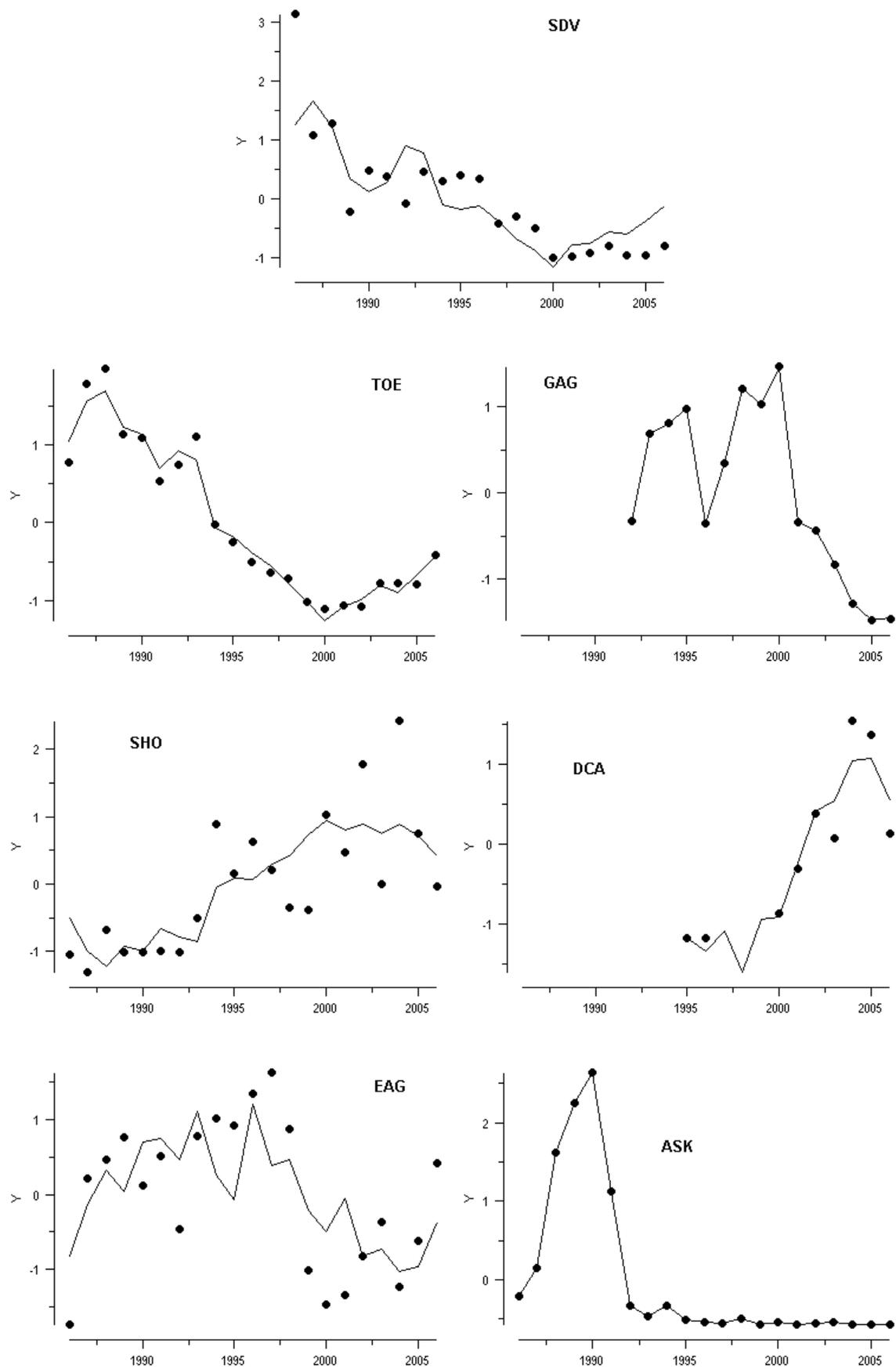
Variáveis Resposta	DFA 1	DFA 2	DFA 3
<i>Scyliorhinus</i> sp., SCY	<b>0,90</b>	0,26	<b>-0,69</b>
<i>Centroscymnus coelolepis</i> , CYO	<b>0,71</b>	<b>0,73</b>	-0,31
<i>Centrophorus squamosus</i> , GUQ	-0,13	<b>-0,61</b>	-0,18
<i>Centrophorus granulosus</i> , GUP	<b>-0,72</b>	-0,15	<b>0,94</b>
<i>Dalatias licha</i> , SCK	-0,32	<b>0,52</b>	0,17
<i>Mustelus</i> sp., SDV	<b>-0,75</b>	-0,21	<b>0,60</b>
<i>Torpedo</i> sp., TOE	<b>-0,87</b>	-0,26	<b>0,93</b>
<i>Galeorhinus</i> sp., GAG	0,43	<b>0,76</b>	0,06
<i>Galeus melastomus</i> , SHO	<b>0,59</b>	0,06	<b>-0,71</b>
<i>Deania calcea</i> , DCA	<b>-0,54</b>	<b>-0,95</b>	-0,31
<i>Myliobatis aquila</i> , EAG	0,01	<b>0,43</b>	0,28
<i>Squatina</i> sp., ASK	-0,42	-0,38	<b>0,90</b>

As correlações com o eixo DFA 2 (pico em 1995) revelaram resultados idênticos aos obtidos com MAFA (Fig. 68 e Tab. 36), ou seja, correlação significativa positiva com *Centroscymnus coelolepis* (CYO, correlação de 0,73), *Dalatias licha* (SCK, correlação de 0,52), *Galeorhinus* sp. (GAG, correlação de 0,76) e *Myliobatis aquila* (EAG, correlação de 0,43 - não inteiramente mas praticamente significativa). Os taxa não associados a diminuições sistemáticas ao longo da segunda metade da série de dados revelaram correlação significativa negativa, nomeadamente *Centrophorus squamosus* (GUQ, correlação de -0,61) e *Deania calcea* (DCA, correlação de -0,95).

O eixo 1 constitui uma tendência não apontada pela MAFA e que consiste numa constância relativa dos dados ao longo do tempo. Este padrão teve correlação significativa positiva com *Scyliorhinus canicula* (SCY, correlação de 0,90), *Centroscymnus coelolepis* (CYO, correlação de 0,71) e *Galeus melastomus* (SHO, correlação de 0,59), espécies que análises anteriores (desembarques vs. preço e MAFA) já tinham apontado como detentoras de padrões relativamente estáveis.



**Figura 75.** Valores observados (pontos) e estimados (linhas) pelo modelo DFA com uma tendência e a variável explicativa “O.A.N.” para desembarques de elasmobrânquios demersais em Portugal entre 1986 e 2006. Legenda dos códigos FAO na tabela 40.



**Figura 75 (cont.).** Valores observados (pontos) e estimados (linhas) pelo modelo DFA com uma tendência e a variável explicativa “O.A.N.” para desembarques de elasmobrânquios demersais em Portugal entre 1986 e 2006.  
 Legenda dos códigos FAO na tabela 40.

O ajuste do modelo aos dados (Fig. 75) revelou valores estimados muito próximos dos observados para *Scylliorhinus canicula* (SCY), *Centrophorus granulosus* (GUP), *Torpedo* sp. (TOE) e *Squatina* sp. (ASK), tal como seria esperado, tendo em conta os altos valores de correlação entre estes dados e os eixos DFA.

A tabela 41 contém um sumário idêntico ao já apresentado na tabela 34, mas contendo também os valores de correlação entre os vários padrões MAFA / DFA e os desembarques dos vários taxa analisados. Os padrões detectados foram:

- MAF 1 para elasmobrânquios pelágicos – valores relativamente reduzidos e estáveis ao longo do tempo, com subida abrupta em 2005 e 2006;
- MAF 2 para elasmobrânquios pelágicos – pico em 1995;
- MAF 1 para elasmobrânquios demersais – diminuição ao longo do tempo;
- MAF 2 para elasmobrânquios demersais – pico em 1995;
- DFA 1 para elasmobrânquios pelágicos - valores relativamente reduzidos e estáveis ao longo do tempo, com subida abrupta em 2005 e 2006;
- DFA 1 para elasmobrânquios demersais – valores relativamente reduzidos e estáveis ao longo do tempo, com pico não muito pronunciado em 1990;
- DFA 2 para elasmobrânquios demersais – pico entre 1992 e 2000;
- DFA 3 para elasmobrânquios demersais - diminuição ao longo do tempo, com ligeira subida nos últimos anos.

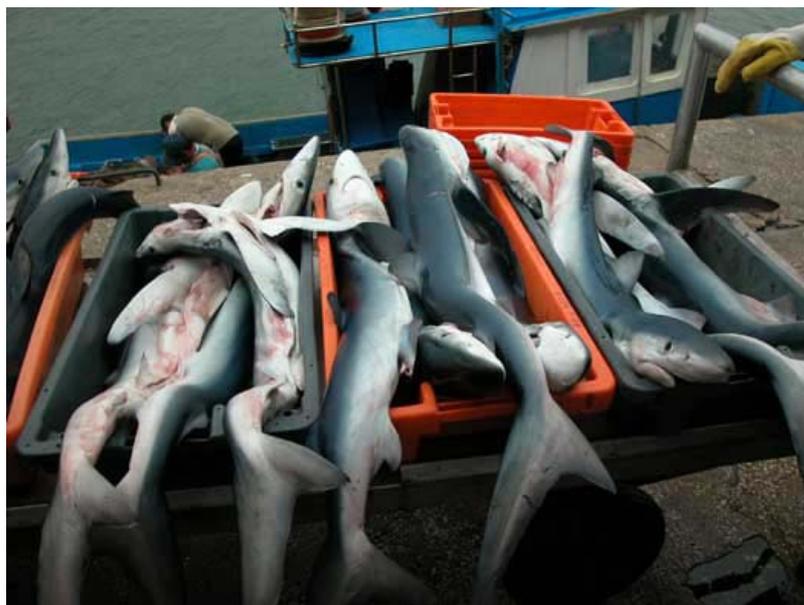
Como conclusão pode afirmar-se que as análises MAFA e DFA disponibilizaram resultados não só consistentes entre si mas, também, similares aos resultados obtidos através da análise de desembarques vs. preços e respectivas comparações com valores estimados a partir do número de licenças e taxa de inflação, respectivamente. É possível afirmar, por isso, com elevado grau de segurança, que os taxa *Raja* sp., *Centrophorus granulosus*, *Mustelus* sp., *Torpedo* sp., *Carcharhinus* sp. e *Squatina* sp. são merecedores de atenção especial, dado o carácter predominantemente decrescente dos seus desembarques ao longo do tempo.

**Tabela 41.** Resumo de parâmetros de estatística descritiva, MAFA e DFA, para espécies de elasmobrânquios desembarcadas em Portugal entre 1986 e 2006.

Categoria	Taxa	Tendência Desembarques				Tendência Preço				Categoria	Comparação valores observados com estimados					Análise componentes principais						
		Kg / ano	n	r <sup>2</sup>	F	€/Kg / ano	n	r <sup>2</sup>	F		I	II	III	Kg / ano obs	Kg / ano est	€/kg / ano obs	€/Kg / ano est	P	MAFA 1	MAFA 2	DFA 1	DFA 2
											Correlação											
											(só licenças)					(só inflação)						
pelágico	<i>Prionace glauca</i>	18.059	21	0,47	0,00	€ 0,04	21	0,72	0,00	II		478.772	388.820	0,03	€ 0,67	€ 0,38	0,00	<b>0,55</b>	<b>0,52</b>	<b>0,66</b>	--	--
pelágico	<i>Isurus oxyrinchus</i>	8.987	21	0,32	0,01	€ 0,14	21	0,69	0,00	II		116.445	43.046	0,02	€ 2,73	€ 2,43	0,02	<b>0,96</b>	0,27	<b>1,00</b>	--	--
pelágico	<i>Carcharhinus</i> sp.	<b>-17.009</b>	14	0,46	0,01	<b>€ 0,10</b>	14	0,34	0,03	I		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-0,39	<b>0,84</b>	-0,24	--	--
pelágico	<i>Alopias vulpinus</i>	609	21	0,02	0,50	€ 0,04	21	0,47	0,00		III	26.166	11.598	0,01	€ 1,01	€ 0,89	0,01	<b>0,57</b>	-0,10	<b>0,57</b>	--	--
demersal	<i>Raja</i> sp.	-18.184	21	0,16	0,07	€ 0,10	21	0,90	0,00		III	1.605.053	1.383.199	0,00	€ 1,90	€ 1,72	0,00	<b>0,60</b>	-0,32	<b>-0,68</b>	<b>-0,53</b>	<b>0,44</b>
demersal	<i>Scylliorhinus</i> sp.	10.492	21	0,50	0,00	€ 0,10	21	0,90	0,00	II		677.007	468.174	0,00	€ 0,48	€ 0,44	0,01	<b>-0,83</b>	-0,19	<b>0,90</b>	0,26	<b>-0,69</b>
demersal	<i>Centroscymnus coelolepis</i>	5.598	21	0,04	0,36	€ 0,04	21	0,78	0,00		III	655.810	559.792	0,02	€ 0,96	€ 1,27	0,00	-0,59	<b>0,63</b>	<b>0,71</b>	<b>0,73</b>	-0,31
demersal	<i>Centrophorus squamosus</i>	4.252	21	0,09	0,19	€ 0,08	21	0,88	0,00		III	535.337	316.882	0,00	€ 1,43	€ 1,37	0,05	0,10	<b>-0,68</b>	-0,13	-0,06	-0,18
demersal	<i>Centrophorus granulosus</i>	<b>-55.874</b>	21	0,76	0,00	<b>€ 0,11</b>	21	0,70	0,00	I		177.514	747.132	0,00	€ 1,65	€ 1,26	0,00	<b>0,86</b>	0,34	<b>-0,72</b>	-0,15	<b>0,94</b>
demersal	<i>Dalatias licha</i>	-12.290	21	0,14	0,10	€ 0,01	21	0,17	0,06		III	86.350	512.997	0,00	€ 0,42	€ 1,00	0,00	0,18	<b>0,58</b>	-0,32	<b>0,52</b>	0,17
demersal	<i>Mustelus</i> sp.	<b>-10.335</b>	21	0,69	0,00	<b>€ 0,11</b>	21	0,96	0,00	I		79.334	130.835	0,00	€ 1,79	€ 1,59	0,00	<b>0,80</b>	0,23	<b>-0,75</b>	-0,21	<b>0,60</b>
demersal	<i>Torpedo</i> sp.	<b>-4.581</b>	21	0,74	0,00	<b>€ 0,08</b>	21	0,78	0,00	I		46.587	89.578	0,00	€ 1,47	€ 0,99	0,00	<b>0,93</b>	0,22	<b>-0,87</b>	-0,26	<b>0,93</b>
demersal	<i>Galeorhinus</i> sp.	-4.749	15	0,41	0,01	€ 0,03	15	0,28	0,04		III	92.800	101.183	0,21	€ 1,40	€ 1,04	0,00	-0,01	<b>0,61</b>	<b>0,43</b>	<b>0,76</b>	<b>0,06</b>
demersal	<i>Galeus melastomus</i>	1.366	21	0,53	0,00	€ 0,03	21	0,65	0,00	II		35.817	19.464	0,00	€ 0,53	€ 0,35	0,00	<b>-0,70</b>	-0,29	<b>0,59</b>	0,06	<b>-0,71</b>
demersal	<i>Deania calcea</i>	15.504	7	0,44	0,10	€ 0,03	7	0,14	0,41		III	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,00	<b>-0,53</b>	<b>-0,54</b>	<b>-0,95</b>	<b>-0,31</b>
demersal	<i>Myliobatis aquila</i>	-242	21	0,06	0,27	€ 0,03	21	0,54	0,00		III	17.028	18.479	0,20	€ 0,85	€ 1,00	0,00	0,06	<b>0,70</b>	<b>0,01</b>	<b>0,43</b>	<b>0,28</b>
demersal	<i>Squatina</i> sp.	<b>-2.174</b>	21	0,38	0,00	<b>€ 0,07</b>	21	0,59	0,00	I		1.031	2.147	0,00	€ 1,04	€ 1,07	0,33	<b>0,69</b>	0,09	-0,42	-0,38	<b>0,90</b>

### 3.3. Verificação de dados

Esta parte do trabalho foi parcialmente suportada pelo Projecto de Amostragem Biológica em Lotas sob a égide da APECE ([www.apece.pt](http://www.apece.pt)). Desde 2003 que a equipa de Queiroz (Queiroz 2003<sup>15</sup>, com. pess.) conduz amostragens nos Portos de Viana do Castelo, Nazaré, Peniche e Sesimbra. As observações efectuadas por estes elementos permitiram verificar vários dos resultados descritos anteriormente. A título complementar à informação apresentada segue-se uma série bastante sumária de imagens que têm vindo a ser recolhidas pelos participantes neste projecto. As visitas às lotas efectuadas no âmbito deste projecto estão sumarizadas na tabela A.6, em anexo.



**Fotografia 1.** Exemplares de Tintureira, *Prionace glauca*, desembarcados na Docapesca de Nazaré em 27-06-03.

---

<sup>15</sup> Queiroz, N.M.C. 2003. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. [nuno.queiroz@apece.pt](mailto:nuno.queiroz@apece.pt).



**Fotografia 2.** Exemplar de Anequim, *Isurus oxyrinchus*, desembarcado na Docapesca de Nazaré em 27-06-03.



**Fotografia 3.** Exemplares de Espadarte, *Xiphias gladius*, desembarcados na Docapesca de Peniche em 01-08-03.



**Fotografia 4.** Exemplos de Anequim, *Isurus oxyrinchus*, desembarcados na Docapesca de Peniche em 01-08-03.



**Fotografia 5.** Exemplo de Leitão, *Galeus melastomus*, desembarcado na Docapesca de Peniche em 03-04-03.



**Fotografia 6.** Exemplar de Raposo, *Alopias superciliosus*, desembarcado na Docapesca de Peniche em 05-09-03.



**Fotografia 7.** Exemplar de Tubarão-martelo, *Sphyrna zygaena*, desembarcado na Docapesca de Peniche em 05-09-03.



**Fotografia 8.** *Galeus melastomus* e outros *Scyliorhinidae* desembarcados e a secarem na Docapesca de Sesimbra em 13-02-04.



**Fotografia 9.** Exemplar de Gata, *Dalatias licha*, desembarcado na Docapesca de Sesimbra em 16-01-04.



**Fotografia 10.** Exemplares de Anequim, *Isurus oxyrinchus*, desembarcados na Docapesca de Sesimbra em 16-01-04.



**Fotografia 11.** Exemplar de Barroso, *Centrophorus granulosus*, desembarcado na Docapesca de Sesimbra em 19-03-04.



**Fotografia 12.** Fígados de tubarões de profundidade desembarcados na Docapesca de Viana do Castelo em 17-05-03.



**Fotografia 13.** Carocho, *Centroscymnus coelolepis*, (com pele e vísceras retiradas) desembarcados na Docapesca de Viana do Castelo em 17-05-03.



**Fotografia 14.** Navio de pesca com palangre de fundo a entrar no Porto de Viana do Castelo em 17-05-03.



**Fotografia 15.** Exemplar de Arreganhada, *Scymnodon ringens*, desembarcado na Docapesca de Viana do Castelo em 17-05-03.



**Fotografia 16.** Exemplar de Lixa, *Centrophorus squamosus*, desembarcado na Docapesca de Viana do Castelo em 30-05-03.



**Fotografia 17.** Exemplar de Carocho, *Centroscyrnus coelolepis*, desembarcado na Docapesca de Viana do Castelo em 30-05-03.



**Fotografia 18.** Exemplar de Carochó, *Centroscymnus coelolepis*, desembarcado na Docapesca de Viana do Castelo em 30-05-03.



**Fotografia 19.** Exemplares de Tubarão-martelo, *Sphyrna zygaena*, e Raposo, *Alopias superciliosus*, desembarcados na Docapesca de Olhão em 11-09-06.



**Fotografia 20.** Exemplar de Tubarão-prego, *Echinorhinus brucus*, desembarcado na Docapesca de Olhão em Abril de 2008 (Foto Tunipex, S.A.).

Genericamente, as imagens sugerem que os desembarques reais comprovaram os dados, nomeadamente tal como representados graficamente na Figura 4. De facto, os dados apontavam como *Centroscymnus coelolepis*, *Centrophorus squamosus* e *C. granulosus* seriam os mais abundantes em Sesimbra e Viana do Castelo, o que foi verificado; *Prionace glauca*, *Isurus oxyrinchus* e outras espécies pelágicas seriam os mais abundantes em Peniche e Nazaré, o que também foi verificado.

Naturalmente que, idealmente, teriam sido observadas todas as espécies referidas no trabalho, muito em particular nos portos discriminados na Figura 4. A probabilidade de estas ocorrências tomarem lugar precisamente nos dias de amostragem, contudo, era remota. Através de contactos informais com os pescadores e armadores nos diversos portos amostrados foi possível sustentar a hipótese de distribuição indiciada pelos desembarques e avançada na Figura 4.

Um dos aspectos mais relevantes da fase de verificação de dados foi a constatação, por exemplo, de que as capturas de *Centrophorus granulosus*

em Viana do Castelo e Peniche, que estão associadas preferencialmente à pesca polivalente, correspondem, tal como se esperava, a pesca por palangre. Esta situação permitiu, assim, discriminar o tipo de pesca polivalente, que embarca várias artes. Esta dividiu-se, essencialmente, em palangre de superfície para tubarões pelágicos (em Peniche) e palangre de fundo para tubarões de profundidade (em Viana do Castelo e Sesimbra). E, também, redes de emalhar na pesca de raias e cações.

Esta constatação sugere fortemente a necessidade de a categoria “polivalente” ser subdividida no tipo de pesca específico, já que esta informação seria muito importante neste tipo de análise.

## 4. Discussão

Entre 1986 e 1996 a frota de pesca comercial Portuguesa desembarcou 2.437.700 ton de peixes e invertebrados, o que corresponde a uma média de 221.609 ton  $\pm$  4.287 por ano (DGPA 1998). Durante este período de tempo 60.562 ton de elasmobrânquios foram desembarcadas, constituindo 2,5% da captura total. Durante o período deste estudo (1986 – 2006), os desembarques médios anuais de elasmobrânquios foram 5.175 ton  $\pm$  550. A título de comparação, a Indonésia desembarcou anualmente 70.000 ton de elasmobrânquios entre 1987 e 1991. México, Estados Unidos e Filipinas desembarcaram anualmente, em média, 34.000, 25.000 e 18.000 ton, respectivamente (Bonfil 1994). Na Europa, Espanha, Itália e Noruega desembarcaram anualmente 18.000, 10.000 e 8.000 ton entre 1987 e 1991, respectivamente (*op. cit.*).

Os desembarques de tubarões e raias na costa Portuguesa estão, por isso, dentro da mesma ordem de magnitude dos desembarques de outros países industrializados nos continentes Europeu e Americano. Note-se, contudo, a diferença substancial que existe entre a população e extensão das zonas de pesca na plataforma continental de Portugal, relativamente às dos restantes países citados. Não são precisos cálculos particularmente avançados para que, empiricamente, se vislumbre quão expressivo é o fenómeno da pesca de elasmobrânquios em Portugal relativamente a outros países.

A título de exemplo, pode referir-se que a costa Portuguesa conta com 1.800 Km, enquanto que a costa dos Estados Unidos se estende ao longo de 20.000 Km. A extensão da costa Portuguesa corresponde, por isso, a 9% da extensão da costa Americana. Os desembarques Americanos entre 1987 e 1991 correspondem a 122.900 ton (Bonfil 1994), enquanto que, no mesmo período, os desembarques Portugueses correspondem a 27.900 ton, ou seja, 23% do valor Americano. Este cálculo rápido corrobora a noção de que os desembarques Portugueses de elasmobrânquios são, de facto, expressivos.

Não existe uma quantidade apreciável de informação sobre a distribuição de elasmobrânquios em águas Portuguesas. Constituem excepção alguns relatórios do IPIMAR, baseados em cruzeiros de investigação (ex. Figueiredo *et al.* 1995 e Figueiredo *et al.* 1996a). A figura 4 demonstra como algumas espécies foram desembarcadas predominantemente em alguns portos, sugerindo uma relação entre a distribuição das mesmas e a área geográfica de pesca onde foram capturadas. Esta possibilidade é sustentada pelo facto de que a maioria das embarcações de pesca envolvidas na captura e desembarque destas espécies não se afastam mais do que algumas dezenas de milhas da costa, facto confirmado por variados contactos com mestres de embarcações de pesca de palangre profundo sediadas em Sesimbra. As embarcações de palangre de superfície, pelo contrário, afastam-se largas centenas, ou mesmo milhares, de milhas da costa, pelo que o local de desembarque não está, de todo, relacionado com o local de captura.

De qualquer forma, uma possível razão para a existência destas diferenças regionais é a interacção entre vários factores ecológicos, biofísicos e a especificidade das artes de pesca. A batimetria, por exemplo, poderá exercer um efeito sobre os desembarques elevados de *Raja* sp. e *Scyliorhinus* sp. nos Portos de Portimão e Olhão, por exemplo. Nesta região, a isobata dos 1.000 m está a aproximadamente 60 Km da costa (Viriato *et al.* 1996). A baixa profundidade nesta área promove a pesca por arrasto a crustáceos, em profundidades raramente superiores a 200 ~ 300 m, e conseqüente captura de espécies predominantemente bentónicas, como é o caso de *Raja* sp. e *Scyliorhinus* sp..

Da mesma forma, a maior frota de palangre de fundo Portuguesa opera a partir do porto de Sesimbra, localidade que está situada muito próximo do talude continental. Nesta área, a isobata dos 1.000 m está a apenas 14 Km da costa (Viriato *et al.* 1996). As embarcações de Sesimbra conseguem operar em profundidades tão altas quanto 3.000 m, enquanto que a maioria das embarcações de outros portos é genericamente de menores dimensões e raramente opera abaixo dos 1.000 m, factos confirmados por variados

contactos nas Docapescas de Sesimbra e Peniche. Em defesa desta teoria pode acrescentar-se que, durante múltiplos cruzeiros de profundidade conduzidos pelo IPIMAR, o autor verificou que *Centroscymnus coelolepis* é raramente capturado em profundidades menores que 800 m. A maior profundidade da acção de pesca da frota de Sesimbra pode, portanto, justificar os desembarques relativamente abundantes de *Centroscymnus coelolepis* e *Centrophorus squamosus* nesta região.

De igual forma, o Porto de Peniche serve de refúgio a uma vasta frota de palangre de superfície, o que explica os desembarques elevados de *Prionace glauca* e *Isurus oxyrinchus* e os desembarques reduzidos de tubarões de profundidade.

Estes exemplos apoiam a hipótese de que o uso de artes e profundidades de pesca específicas actuaram de uma forma selectiva, condicionando as capturas e a sua repartição geográfica. Lamentavelmente, não existem registos credíveis sobre muitos aspectos da biologia e ecologia dos elasmobrânquios vulgarmente capturados em águas Portuguesas. Capapé (1985), McEachran, Miyake (1990b) e os já citados Achenbach (1971), Marques (1978), Cunha (1987), Costa (1994), Machado (1996), Frade (1999), Coelho (2000), Veríssimo (2001), Rosa (2002), Branco (2003), Moura (2003), Maia (2004), Moura (2004), Neiva (2004), Pereira (2004), Severino (2004) e Coelho (2007) são apenas alguns exemplos de uma lista bastante reduzida. Da mesma forma, a informação sobre a topografia submarina na ZEE Portuguesa, a profundidades superiores a 400 m, também é bastante esparsa (Viriato *et al.* 1996). No sentido de colmatar esta falha, o IPIMAR desenvolve há alguns anos cruzeiros de investigação que têm como objectivo, precisamente, cartografar o fundo marinho até aos 1.000 m.

Os valores relativamente elevados de desembarques de elasmobrânquios poderão resultar de um aumento na procura, fruto de novos mercados. Um dos cenários que potencialmente explica este facto é um aumento no interesse de comercializar elasmobrânquios, que terá surgido na sequência da constatação de que estes eram um *bycatch* abundante da pesca de peixe-

espada preto, *Aphanopus carbo*. Quando o valor nutritivo da carne foi reconhecido, a procura por elasmobrânquios aumentou nos finais da década de 80 e princípio da década de 90. O trabalho de Melo *et al.* (1987) sustenta genericamente esta hipótese, tal como variados contactos com armadores de Peniche e Sesimbra, citados durante a análise conduzida por *taxa*.

Não estão disponíveis estudos de captura por unidade de esforço (CPUE) para a pesca comercial de elasmobrânquios em Portugal, com excepção de alguns trabalhos elaborados no âmbito dos estudos desenvolvidos pela ICCAT, como Santos *et al.* (2002). Tal deve-se essencialmente ao facto de os regulamentos em vigor não preverem a disponibilização desta informação por parte dos armadores de pesca. Esta informação é, genericamente, considerada como vital para a análise deste tipo de dados, pelo que são já inúmeros os países que prevêm a entrega destes dados a organismos oficiais por parte dos armadores. A título de exemplo podem referir-se medidas tomadas no Uruguai (Domingo *et al.* 1996) e Japão (Nakano e Honma 1996). Cientistas Brasileiros analisam com frequência, também, os dados de CPUE relativos à sua frota palangreira como, por exemplo Mourato *et al.* (2007a e 2007b). A situação de Portugal é paralela à de África (Krose e Sauer 1998), ou seja, os dados de CPUE são inexistentes ou, quando existem, não são fiáveis.

Um programa de observadores a bordo das embarcações de pesca é, portanto, indispensável, para colmatar esta falha. A Nova Zelândia constitui um excelente exemplo de País que implementa continuamente medidas de gestão baseadas em informação derivada de CPUE, contando com 17.000 a 19.000 ton de desembarques de elasmobrânquios por ano (Francis 1998). A Austrália Ocidental, ainda a título de exemplo, baseia a gestão dos recursos marinhos na avaliação de *stocks* automatizada através de modelação e previsão actualizadas (Simpfendorfer e Donohue 1998).

Por oposição a este pressuposto, Chiaramonte (1998), que estudou o fenómeno da pesca de elasmobrânquios na Argentina, determinou que o CPUE não é um bom indicador da tendência da população. Scott (1996), pelo

contrário, analisou taxas de captura em Tubarões Atlânticos dos E.U.A. e correlacionou CPUE com o tempo. Este autor analisou, também, a significância de declives que foram, como previsto, todos significativamente negativos, à excepção de uma única espécie.

Com o objectivo de minimizar esta falta a APECE deu início à já referida segunda fase do programa de amostragem que teve início em 2003. Este programa já não se restringe a amostragens em lotas e passou a incluir, desde o Verão de 2005, amostragens a bordo de embarcações de pesca. Destas amostragens faz parte a recolha de informações biológicas tradicionais como espécie, comprimento, peso, sexo e estado de maturação. Fazem parte, também, informações detalhadas sobre o esforço de pesca (ex. local de pesca, número de anzóis e de exemplares capturados por aparelho, etc.).

Neste trabalho, na ausência de dados de CPUE foi considerada uma abordagem alternativa para obter indicadores dos padrões da pesca de elasmobrânquios em Portugal. As alterações nos desembarques foram comparadas com as alterações de um indicador de *interesse comercial*, assumindo-se que o preço médio anual seria um bom indicador. Esta comparação permitiu algumas inferências cautelosas acerca do *estado* de cada *taxa*.

A cada *taxa* foi atribuída uma de três categorias, recorde-se:

- Categoria I – foram detectadas diminuições significativas nos desembarques e aumentos significativos no preço (regressão linear,  $p < 0,05$ ), o que foi interpretado como o *taxa* estar sujeito a possível risco de sobre-exploração. Nesta categoria enquadraram-se os seguintes *taxa*: *Centrophorus granulosus*, *Mustelus* sp., *Torpedo* sp., *Carcharhinus* sp. e *Squatina* sp.
- Categoria II – foram detectados aumentos significativos (regressão linear,  $p < 0,05$ ) nos desembarques e no preço, o que foi interpretado como um sinal de que o *taxa* é comercialmente explorado. Nesta categoria

enquadraram-se os seguintes *taxa*: *Scyliorhinus* sp., *Prionace glauca*, *Isurus oxyrinchus* e *Galeus melastomus*.

- Categoria III – não foram detectadas mudanças significativas (regressão linear,  $p < 0,05$ ) nos desembarques e / ou preço e, por isso, considerou-se que o estado do *taxa* era indeterminado. Nesta categoria enquadraram-se os *taxa* restantes, referenciados na tabela resumo 34.

Esta abordagem teórica foi suportada pela observação, já referida, de que o preço médio atingiu um pico, em 1991, que coincidiu com uma quebra acentuada nos desembarques. Esta coincidência poderá potencialmente reflectir um aumento da procura por elasmobrânquios que não teve eco na oferta.

A utilização das regressões lineares para comparação da variável independente ano com as variáveis dependentes total desembarcado (Kg) e preço médio anual (€ / Kg) teve como objectivo, unicamente, a confirmação de padrões ascendentes ou descendentes, previamente identificados por observação directa e empírica dos gráficos para cada espécie ou *taxa*. Naturalmente que seriam esperados valores de  $r^2$  bastante baixos em regressões lineares desta natureza, já que os valores nas ordenadas traduzem variáveis descontínuas e, por isso, totalmente independentes de ano para ano. Contudo, a análise do par ano vs. total desembarcado e do par ano vs. preço médio anual permitiu identificar tendências (i.e. declives) bastante preocupantes, tais como para *Centrophorus granulosus* (- 56 ton / ano; + € 0,11 / ano), *Mustelus* sp. (- 10 ton / ano; + € 0,11 / ano), *Torpedo* sp. (- 5 ton / ano; + € 0,08 / ano), *Carcharhinus* sp. (- 17 ton / ano; + € 0,10 / ano) e *Squatina* sp. (- 2 ton / ano; + € 0,07 / ano), que são os 5 casos mais flagrantes.

Paralelamente à utilização de regressões lineares como indicadores da tendência de evolução de desembarques e preços ao longo do tempo, também foram efectuadas comparações entre valores estimados e observados para desembarques e preços. Recorde-se que os valores de desembarques foram estimados com base no número de licenças emitidas

por arte de pesca ao longo do tempo. Os cálculos ponderaram, por *taxa*, os totais parciais envolvidos por arte de pesca. Os valores de preços foram estimados com base na variação da inflação ao longo do tempo.

Em ambos os casos as comparações de valores observados com valores estimados *ano a ano*, revelaram, na sua maioria, não existir diferenças significativas. Este facto não é surpreendente, já que as variações anuais no número de licenças e na inflação são da ordem de 2, 3, 4% e, como tal, disponibilizam valores, para o ano  $N + 1$ , que têm apenas uma diferença de 2, 3, 4% relativamente ao ano  $N$ .

As diferenças entre valores observados e estimados tornam-se apreciáveis apenas quando se consideram séries de valores estimados em que a estimação é *completa* ao longo da série temporal. Ou seja, os valores de desembarques têm base no primeiro ano (neste caso, 1993) e os valores seguintes são estimados unicamente com base na variação do número de licenças, sendo os cálculos para anos subsequentes sempre baseados no valor estimado para o ano anterior. O mesmo foi aplicado na estimação de valores por inflação (com início em 1986).

A comparação de valores observados com estimados desta forma revelou diferenças significativas em praticamente todos os *taxa*, e muito em particular nas espécies denominadas de *Categoria I*. Nestes casos, os desembarques observados foram sempre significativamente inferiores aos valores esperados e os preços observados foram sempre significativamente superiores aos valores esperados.

*Squatina* sp. constitui uma diferença, com valores de preços observados bastante oscilantes e, portanto, não sendo possível validar com significância a diferença entre valores observados e estimados.

Persiste o facto, contudo, de que o método de comparação de valores observados com estimados, corroborou e, de certa forma, *validou* os

resultados obtidos quando da análise das tendências dos valores observados por regressão linear.

Estas observações, ainda que de um modo indirecto, apontam para o facto de que *Centrophorus granulosus* apresenta sinais *fortes* de sobre-exploração e carece da aplicação de medidas técnicas de gestão e conservação específicas. Recomenda-se a realização de projectos de investigação que se concentrem nesta espécie. Certamente que a análise de uma série longa de CPUE fornecerá dados adicionais sobre estas suposições, pelo que se sugere que o trabalho sobre esta espécie contemple a recolha de dados de CPUE junto de mestres de armadores que capturem esta espécie regularmente nos últimos anos.

O caso de *Centrophorus granulosus* (i.e. padrões de desembarque e preço) estabelece um paralelo bastante próximo com o já citado *Lamna nasus*, considerado como um caso clássico de *boom-and-bust* (ver Caixa 2). De facto, os padrões de desembarque fortemente decrescentes como *C. granulosus*, *Mustelus* sp., *Torpedo* sp., *Carcharhinus* sp. e *Squatina* sp. poderiam ser explicados por uma simples mudança na actividade de pesca, ou seja, por um mero desinteresse nas espécies. Recorde-se que relatos informais indicam que esta será a principal razão pela qual os desembarques de *Centrophorus granulosus* e *Squatina* sp. demonstraram diminuições nos últimos anos, ou seja, devido ao facto de que eram predominantemente pescados em Marrocos e, actualmente, tal já não é possível. Mas a correlação dos desembarques decrescentes com o padrão ascendente do preço parece indicar que o interesse comercial por estas espécies permanece activo, sugerindo que estas continuam a ser sobre-exploradas, apesar de a oferta já não satisfazer a procura.

Este tipo de análise poderá, à primeira vista, parecer bastante *simples* para responder aos objectivos deste trabalho. Contudo, existem alguns indicadores que comprovam que este tipo de análise, embora simples, aponta alguns aspectos bastante significativos. Por exemplo:

- Independentemente dos valores de  $r^2$ , o padrão exibido pelas barras (i.e. desembarques) e linhas (i.e. preço) é perfeitamente claro nos casos atrás descritos. O facto de regressões lineares baseadas em variáveis descontínuas (como desembarques e peso) serem significativas ( $p < 0,05$ ) é, de facto, um indicador da robustez do padrão.
- Independentemente da *força* deste método, persiste o facto de que é o único possível, já que a recolha de dados expressivos de CPUE (i.e. uma série historicamente representativa) seria extraordinariamente demorada.
- Paralelamente, a comparação de valores estimados com observados permitiu, variadas vezes, corroborar as várias considerações tecidas.

De facto, uma análise de CPUE requer, tal como um análise de desembarques, uma série de dados que se estenda ao longo de vários anos. Esta informação consiste simplesmente no registo do número de anzóis colocados por embarcação e por lance. Apesar de disponível nos diários de bordo, não é compilada pelos organismos oficiais. O processo de recolha desta informação na sua forma actual (i.e. diários de bordo de variadas embarcações de pesca comercial) seria extraordinariamente demorado. Paralelamente, a robustez dessa informação seria de natureza duvidosa, o que reforça a já referida necessidade de criação de um programa geral de observadores a bordo de embarcações de pesca comercial que operam em águas Portuguesas. Estes programas já existem, e estão em funcionamento há vários anos, em embarcações que operam em águas Açoreanas ou mesmo estrangeiras. Um programa equivalente, desenvolvido pelo IPIMAR em águas continentais concentra-se na contabilização de rejeições ao mar. Não existe ainda, por isso, um programa dedicado à contabilização e monitorização das capturas e desembarques a bordo da pesca comercial portuguesa (Jardim 2004<sup>16</sup>, com. pess.).

À luz destes factos, será legítimo afirmar que a situação apontada pelos gráficos de *Centrophorus granulosus*, *Mustelus* sp. *Torpedo* sp., *Carcharhinus* sp. e *Squatina* sp. impõem acção e resultados rápidos, em

---

<sup>16</sup> Jardim, E. 2004. Instituto de Investigação das Pescas e do Mar. Av. de Brasília. Algés. ernesto@ipimar.pt.

detrimento de uma recolha sistemática, completa e demorada desta informação.

O terceiro, e último, método de análise dos dados, ou seja, a elaboração de MAFA e DFA, substanciou os resultados anteriores, sendo este um método relativamente recente, embora com vastas utilizações não limitadas à área das pescas. Podem referir-se, por exemplo, os trabalhos de Molenaar, na área de psiquiatria, em que o autor utiliza análise de factores dinâmicos para avaliar padrões em dados comportamentais de pacientes ao longo do tempo (Molenaar *et al.* 1992, 2009 e Molenaar *in press*).

Mas estes métodos de análise têm vindo a adquirir relevância crescente na área das pescas, particularmente sob o impulso de autores como os já citados Zuur *et al.* (2003a, 2003b), Zuur e Pierce (2004), Erzini (2005) e Erzini *et al.* (2005). Podem acrescentar-se, também, os trabalhos de Ravier e Fromentin (2001) sobre populações de *Thunnus thynnus* no Atlântico e Mediterrâneo, Baum *et al.* (2003) sobre populações de tubarões no Atlântico NW, Koutroumanidis *et al.* (2006) sobre Anchovas na Grécia e Devine *et al.* (2007) sobre comunidades demersais na plataforma da Newfoundland / Labrador.

A utilização de análise de componentes principais, especificamente MAFA e DFA, com dados de desembarques de elasmobrânquios em Portugal permitiu verificar padrões que já tinham sido avançados quando da análise de desembarques *vs.* preço. Assim, foi detectado um padrão de declínio nos desembarques ao longo de todo o período de estudo, padrão esse associado a *Raja* sp., *Centrophorus granulosus*, *Mustelus* sp., *Torpedo* sp. e *Squatina* sp.. Este facto é bastante expressivo, já que estes são precisamente os *taxa* cuja análise de desembarques *vs.* preços revelou diminuições nos primeiros e aumento nos segundos, em ambos os casos com valores observados significativamente diferentes dos estimados.

Outro dos padrões MAFA e DFA calculados revela um máximo em 1995 e diminuição sistemática até 2006. Revelaram fortes correlações com este

padrão os taxa *Prionace glauca*, *Carcharhinus* sp., *Centroscymnus coelolepis*, *Dalatias licha*, *Galeorhinus* sp. e *Myliobatis aquila*, sendo estes taxa com desembarques localizados em períodos específicos no tempo, particularmente na zona central da distribuição temporal. Este facto é particularmente evidente com os taxa *Carcharhinus* sp., *Dalatias licha* e *Galeorhinus* sp., preferencialmente desembarcados nos Açores e Madeira. Note-se, contudo, que os dados oriundos das lotas insulares são particularmente ricos em faltas e, como tal, não é de surpreender o facto de terem correlações fortes com um padrão que favorece um núcleo forte mediano de dados.

E outro dos padrões calculados prevê a estabilidade dos valores ao longo do tempo, com uma subida abrupta nos últimos anos. Esse padrão esteve preferencialmente associado a espécies de tubarões pelágicos, revelando correlações muito fortes com *Isurus oxyrinchus* (0,96 e 1,00 com MAFA e DFA, respectivamente). *Prionace glauca* e *Alopias vulpinus* têm valores igualmente elevados. Recorde-se, contudo, que este aumento súbito nos últimos anos será certamente um espelho de maiores desembarques de Espadarte, *Xiphias gladius*, e não necessariamente destas espécies de tbarões. Tal como referido anteriormente, a quota anual de captura de Espadarte, por embarcação, não ultrapassou as 19 ton em 2008 (Rato, com. pess.<sup>17</sup>)<sup>18</sup>, valor este que é atingido após 3~4 saídas de mar. À luz do crescimento da frota da pesca de palagre de superfície durante os anos 80, impulsionado pela atribuição de múltiplos subsídios e financiamentos Europeus, não é totalmente surpreendente que pescadores se vejam forçados a adoptarem estratégias *originais* para contornarem o facto de que a frota está vastamente sobre-dimensionada para os recursos disponíveis e que podem ser pescados. Na opinião do autor, este desequilíbrio entre o que é necessário capturar (para se atingir o *break-even* financeiro da operação) e

---

<sup>17</sup> Rato, J. 2007. Associação dos Armadores da Pesca Local, Costeira e Largo da Zona Oeste; Cooperativa dos Armadores da Pesca Artesanal, C.R.L. Zona Portuária de Peniche. 2520 Peniche.

<sup>18</sup> Em 2002 a quota total de Espadarte para Portugal foi de 763 ton, segundo a Portaria nº 1337/2002, de 9 de Outubro. Essa quota foi repartida em 507 ton para continente, 236 ton para Açores e 23 ton para Madeira. Estes valores foram subdivididos pelo número de embarcações licenciadas para este tipo de pesca.

o que é legalmente possível capturar só poderá ser sanado com uma forte política de abate de embarcações, o que tem vindo a ter eco nos mais recentes pacotes de medidas comunitárias.

É interessante notar como não foram encontradas correlações particularmente elevadas entre padrões de desembarques e variáveis ambientais. Como excepção a esta constatação pode apontar-se o facto de que, com DFA, o modelo com melhor ajuste incluiu três padrões e a variável explicativa “Oscilação Atlântico Norte”. Tendo em conta que esta variável não demonstrou correlações elevadas em nenhuma outra circunstância, poderá assumir-se que a correlação demonstrada no modelo referido se tratou de uma coincidência numérica. É importante notar, também, que os grupos estudados não são passíveis de sofrerem influências significativas de factores ambientais devido à sua natureza ecológica. Por exemplo, o grupo de *taxa* pelágicos inclui um conjunto de espécies com uma área de actividade muitíssimo vasta e, como tal, a influência da temperatura de uma zona restrita não será predominante na sua abundância. Paralelamente, os indivíduos demersais estão menos sujeitos à influência de factores que actuam preferencialmente à superfície, como a OAN e TSM. É compreensível, por isso, que as variáveis ambientais não tenham desempenhado um papel fundamental na explicação dos padrões observados.

Relativamente às variáveis relacionadas com a pesca, recorde-se que a análise comparativa de desembarques observados com desembarques estimados a partir do número de licenças, já tinha revelado que os valores observados são quase sempre significativamente inferiores aos valores estimados. Assim sendo, as correlações encontradas estarão preferencialmente relacionadas com o facto de que os padrões das licenças, e número de embarcações, evidenciam uma tendência decrescente ao longo do tempo, que encontrou eco nos padrões descendentes das espécies apontadas como tendo correlação positiva com os mesmos. O facto de estas correlações não serem particularmente elevadas substantia a suposição, avançada anteriormente, de que a diminuição no número de embarcações e

licenças não é suficiente para justificar as fortes diminuições nos desembarques de alguns *taxa*, que superam largamente a diminuição de licenças. Recorde-se que a União Europeia tem vindo a desenvolver uma política de substituição da frota ao longo dos últimos 20 (i.e. abate de embarcações antigas com construção de embarcações novas, embora em número mais reduzido), sendo Portugal um dos países mais visados. Contudo, o fenómeno de *technological creep* (ou seja, aumento da capacidade tecnológica das embarcações mais recentes) garante que estas tenham capacidade de captura vastamente superior às embarcações antigas e abatidas. Por este motivo, a diminuição no número de embarcações nem sempre está associado a uma diminuição na quantidade de pescado desembarcado. Este caso é particularmente evidente com elasmobrânquios desembarcados em Portugal, em que as diminuições registadas em alguns desembarques suplantam largamente a diminuição no número de embarcações validando, mais uma vez, a noção de que estes indivíduos carecem de atenção especial por parte das autoridades governamentais.

Em suma, os resultados de MAFA e DFA revelaram grande consistência não só entre os dois métodos como, também, entre estes e os obtidos anteriormente através da análise comparativa entre valores estimados e observados de desembarques e preço. É de realçar, então, a forma como todos os métodos utilizados apontaram os mesmos *taxa* como sendo os mais merecedores de atenção.

Genericamente, os desembarques anuais de elasmobrânquios diminuíram ao longo do período decorrido entre 1986 e 2006 (Tab. A.1 e Fig. 1). Durante o mesmo período de tempo os desembarques de teleósteos e invertebrados também diminuíram (Tab. A.7), sugerindo que não houve uma alteração no alvo da pesca mas simplesmente na quantidade de pescado desembarcada. Uma das possíveis razões para este declínio terá sido as directrizes Comunitárias de redução da frota pesqueira. A análise revelou que entre 1993 e 2006 a frota pesqueira diminuiu em 14,0% (Tab. 4), enquanto que os desembarques de peixes cartilagíneos diminuíram em 12% durante o mesmo período de tempo. A proximidade destes valores sugere que a variação na

frota de pesca, por si só, terá justificado o declínio nos desembarques de elasmobrânquios. A análise dos desembarques por espécie, contudo, revela que terão existido outros factores, como a afectação de frotas a outro tipo de recursos marinhos de melhor rendimento, que expliquem diminuições por vezes bem mais expressivas.

O preço médio por quilo aumentou durante o período em estudo em todas as espécies analisadas. Este resultado reflecte parcialmente um aumento devido à inflação. Contudo, o aumento de preço ultrapassa, na maioria das espécies, a taxa de inflação que, durante o período em estudo, teve um valor médio de 6,0% (INE 2007). Note-se, contudo, que o valor médio da inflação, dividido por períodos de tempo, foi de 9,9% entre 1986 e 1994 e de 3,0% entre 1995 e 2006. As subidas de preço médio anualmente tiveram valores de 7% para *Raja* sp., 9% para *Centrophorus granulosus*, 8% para *Mustelus* sp., 8% para *Torpedo* sp., 22% para *Dalatias licha* e 14% para *Squatina* sp.. Isto sugere que a subida do preço reflecte, de facto, um interesse activo nos produtos, e não somente um aumento natural devido à inflação.

*Scyliorhinus* sp., *Prionace glauca*, *Isurus oxyrinchus* e *Galeus melastomus* apresentam desembarques significativamente crescentes, acompanhados de igual situação quanto aos preços. De qualquer modo, o facto de os desembarques destas espécies demonstrarem um aumento sugere fortemente uma monitorização cuidada e formulação de medidas de gestão adequadas, já que este aumento deverá estar associado a uma forte procura comercial.

Paralelamente, múltiplos contactos informais com armadores e mestres, em Sesimbra e Peniche, revelaram que, frequentemente, os desembarques de Tintureiras corresponde, na realidade, a Espadarte. Tal deve-se ao facto de que as quotas individuais para Espadarte serem muito baixas (aproximadamente 19 ton por embarcação) pelo que, uma vez ultrapassada a quota, muitas vezes o excedente de Espadarte é desembarcado sob a denominação de Tintureira. Este facto, como se poderá entender, torna os dados de Tintureira particularmente difíceis de analisar.

Os desembarques de *Isurus oxyrinchus* constituem um caso singular, já que múltiplos contactos no campo indicam que é claramente uma das espécies mais apetecíveis no mercado, facto comprovado pelo preço alto que a sua carne atinge (i.e. o mais alto de todos os elasmobrânquios analisados). Esperar-se-iam, por isso, desembarques substancialmente superiores aos valores estimados, o que sucedeu todos os anos mas foi particularmente óbvio em 2005 e 2006 (Fig. 22b).

Recorde-se, contudo, que as múltiplas análises conduzidas a dados de pesca com palangre, no âmbito da I.C.C.A.T., revelam que as capturas de Anequim são aproximadamente dez vezes inferiores às capturas de Tintureira. É natural, por isso, que os desembarques desta espécie não sejam tão elevados como os de Tintureira.

No caso de *Dalatias licha*, os seus desembarques foram particularmente reduzidos, e é uma das espécies que exibiu uma diminuição acentuada. É, também, a única espécie que foi alvo, até à data, de uma série de trabalhos dedicados, na sequência da tese de doutoramento de Helder Marques da Silva (Silva 1983, 1987 e 1988). É, igualmente, a única espécie capturada em Portugal referida nas estatísticas da FAO (Bonfil 1994). Esta espécie foi abundantemente desembarcada em portos Açoreanos durante a década de 80 mas os actuais desembarques mantêm-se relativamente baixos. Os desembarques desta espécie revelam um caso clássico de *boom and bust*, que terá ocorrido durante os anos 80. Os desembarques analisados sugerem que o *stock* não terá recuperado até à data, levando a frota, que anteriormente se dedicava a este recurso, a procurar alternativas.

Os desembarques reduzidos (significativamente inferiores aos valores estimados) de *Squatina* sp. e o aumento expressivo do preço (semelhante a outras espécies denominadas de categoria I como *Centrophorus granulosus*, *Mustelus* sp., *Torpedo* sp. e *Carcharhinus* sp.) permitem tirar várias ilações.

As várias componentes de pesca podem ter sofrido poucas alterações e a diminuição de indivíduos capturados poderá dever-se a três sub-factores: (1) alterações no *home-range*, ou seja, os exemplares deixaram a área onde estavam; (2) diminuição nos seus efectivos; (3) os pescadores poderão estar a rejeitar estes indivíduos, em prol de outros com maior valor comercial.

No caso específico de *Squatina* sp., contudo, variados contactos com pescadores indicam que os resultados poderão ser atribuídos ao facto de que a pesca maioritariamente responsável pela captura desta família (Polivalente) poderá simplesmente ter alterado a sua área de pesca.

Estas considerações são particularmente significativas neste lote final de *taxa*, já que a fraca abundância de dados e / ou padrão robusto permitem vários cenários explicativos. Os cenários anteriores adaptam-se, aliás, a um número vasto de *taxa*. A única forma de averiguar a veracidade e robustez destas suposições consiste numa verificação *in situ*. Com o objectivo específico de preencher esta lacuna Queiroz (2004) deu continuidade ao seu trabalho e, com o apoio da APECE, expandiu o programa de amostragem em lotas a amostragens a bordo de navios de pesca. Estas observações permitirão, no futuro, dar respostas a um número elevado de questões agora levantadas.

A taxa a que a frota diminuiu em dimensão (i.e. número de embarcações) foi largamente excedida pela taxa de diminuição das espécies de categoria I, i.e. *Centrophorus granulosus*, *Mustelus* sp., *Torpedo* sp. *Carcharhinus* sp. e *Squatina* sp., o que sugere que a diminuição nos desembarques não se deveu unicamente à diminuição na frota pesqueira. Esta conjectura é corroborada pelo facto de que algumas espécies demonstraram aumentos nos desembarques (i.e. *Scyliorhinus* sp., *Prionace glauca*, *Isurus oxyrinchus* e *Galeus melastomus*). A corroborar esta suposição estão, também, as diversas já citadas comparações entre valores observados e estimados que, na maioria dos *taxa*, revelou desembarques significativamente inferiores aos valores estimados com base na variação das licenças de pesca atribuídas por arte. Poder-se-ia, por isso, avançar com a ilação de que as espécies de

categoria I estão sob risco de sobre-exploração e necessitam de medidas de gestão.

Naturalmente que a diminuição nos desembarques poderia ser justificada simplesmente por uma mudança no alvo da pescaria e consequente alteração na composição de espécies (alvo e acessórias) dos desembarques. Contudo, não esqueçamos, relativamente às espécie mencionadas anteriormente, o relacionamento entre a variável *desembarques* e *preço* e a forma como a diminuição abrupta do primeira foi acompanhada pelo aumento súbito da segunda. Esta relação sugere fortemente que a procura pelo produto se mantém acesa, pressionando e fomentado a captura do mesmo.

Facto interessante, os cinco *taxa* de categoria I divergem substancialmente de um ponto de vista filogenético. Esperar-se-ia que espécies que revelam sinais de sobre-exploração partilhassem aspectos de ciclo de vida comuns, tais como fecundidade tardia e baixa, com períodos de gestação longos. Contudo, o género *Mustelus* é frequentemente associado a taxas reprodutivas altas (Yudin e Cailliet 1990). O facto de este género estar incluído na categoria I é um motivo de preocupação adicional, já que poderá significar que a pressão de pesca é elevada ao ponto de afectar *até* espécies com taxas reprodutivas elevadas, o que poderia ocorrer se a pressão de pesca fosse exercida em indivíduos não maduros.

Os resultados e considerações discutidas sugerem fortemente o estabelecimento de um SPOA (*Shark Plan of Action*, i.e. Plano de acção [de gestão] para tubarões [e raias]) em Portugal. A FAO sugeriu, de qualquer modo, que cada País estabelecesse o seu SPOA, ao elaborar um IPOA dedicado a tubarões e raias (*International plan of action – sharks*, i.e. Plano de gestão internacional para tubarões e raias) (FAO 1998, FAO Marine Resources Service 2000). Os E.U.A. foram o primeiro país, no Mundo, a apresentar um SPOA local (Hoff e Musick 1990).

De facto, são múltiplos os exemplos que revelam que Portugal, nesta matéria, carece de rever as suas estratégias de gestão:

- O já citado Livro Vermelho dos Vertebrados em Portugal (Magalhães e Rogado 1993) listava, em 1993, as espécies *Cetorhinus maximus*, *Scyliorhinus canicula*, *Scyliorhinus stellaris*, *Centrophorus granulosus* e *Dalatias licha*. Onze anos depois continua a não existir qualquer tipo de regulamentação para este grupo de animais. Curiosamente, este estudo sugere que *C. granulosus* e *D. licha* estavam, de facto, a ser sobre-explorados;
- O relatório de estágio de licenciatura de Coelho (1995), embora não se concentrando especificamente no tema “Tubarões e raias” mas sim no tema genérico “Pescas”, já chamava a atenção para muitos dos problemas que, hoje, permanecem actuais:
  - É referida a necessidade de a informação nos diários de bordo ser informatizada (à semelhança do que foi atrás proposto);
  - É, igualmente, apontada a falta de articulação entre DGPA e IPIMAR, já que a sua análise sugeria que o segundo organismo não recorreria de uma forma sistemática ao primeiro, o que dificulta o uso alargado da informação sobre pescas e desembarques em Portugal.

Este facto, contudo, tem vindo a alterar-se recentemente, particularmente no que diz respeito à coordenação de esforços entre o Departamento de Estatística da DGPA e a Unidade de Recursos Alternativos do Departamento de Recursos Marinhos do IPIMAR (Figueiredo 2004<sup>19</sup>, com. pess.).

Neste ponto convém realçar que uma abordagem crítica e negativa concentrada no que “não está feito” não traz qualquer avanço ao tema pelo que estas lacunas devem ser encaradas, pelo contrário, como “oportunidades” para o futuro. Uma vez que o Estado não pode (e não deve, na opinião do autor) assegurar todos os estudos que são necessários, há que apoiar e incentivar as iniciativas privadas e / ou académicas, particularmente as que revelam, através de publicações e apresentações, a sua seriedade e mérito nos anos recentes.

---

<sup>19</sup> Figueiredo, I. 2004. Instituto de Investigação das Pescas e do Mar. Av. de Brasília. Algés. ivonefig@ipimar.pt.

Tal é o caso da APECE que, desde 2003, tem vindo a recolher informação biológica básica (i.e. espécie, sexo, comprimento, peso, maturação) em variadas lotas Portuguesas, à semelhança de trabalhos efectuados no estrangeiro como, por exemplo, em Itália (Maddalena e Piscitelli 2001).

Os programas de amostragem desta natureza, e o potencial para recolha de dados a que estão associados, permitem a redacção de variados trabalhos como, por exemplo, as publicações sobre as espécies *Squatina tergocellata* (Bridge *et al.* 1998), *Furgaleus macki* (Simpfendorfer e Unsworth 1998b) e *Squalus megalops* (Watson e Smale 1998).

Acresce o facto de que os programas desta natureza são notoriamente económicos e o financiamento dos mesmos não deverá constituir um obstáculo legítimo. A título de exemplo, pode referir-se que o Plano de Amostragem conduzido pela APECE entre 2003 e 2004, que envolveu amostragens quinzenais nas lotas de Sesimbra, Peniche, Nazaré e Viana do Castelo, teve um custo aproximado de € 2.500, verba que foi utilizada predominantemente em despesas logísticas. Esta verba é manifestamente insignificante perante qualquer tipo de financiamento para projectos institucionais actuais.

No entanto, há que referir, neste ponto, o esforço notável que o IPIMAR e respectivo Plano Nacional de Amostragem Biológica (PNAB) tem desenvolvido nos últimos anos. Contudo, as informações recolhidas no âmbito deste programa concentram-se em espécies de interesse comercial, maioritariamente teleósteos, crustáceos e moluscos. Durante o Projecto Comunitário FAIR “*Developing deep-water resources*” houve a oportunidade de dar início de um plano de amostragem de dados biológicos de tubarões de profundidade desembarcados em Sesimbra. Esta informação, cuja recolha teve início em 1996 e continuou durante um número reduzido de anos, poderia ser compilada com os mais recentes resultados obtidos pela APECE. A junção destas duas bases de dados constituiria um sólido ponto de partida para o estabelecimento de um SPOA Português.

Só na posse de um lote vasto de informações desta natureza se pode redigir um SPOA realmente válido e que reflecta as necessidades reais de um recurso. Acresce o facto de que a informação biológica simples aqui referida poderá nem ser suficiente, já que literatura recente aponta o facto de estudos de demografia, avaliação de *stocks* ou mesmo selectividade de artes por exemplo, serem essenciais para a gestão eficiente de um recurso. Alguns destes estudos são, a título exemplificativo:

- Avaliação de *stocks* de *Galeorhinus galeus* (Punt e Walker 1998);
- Estudo de selectividade de redes com *Carcharhinus obscurus* e *Furgaleus macki* (Simpfendorfer e Unsworth 1998a);
- Demografia e estrutura de população de *Mustelus antarcticus* (Gardner e Ward 1998);
- Distribuição e abundância nas Ilhas *Aleutian* (Teshima e Wilderbuer 1990);
- Reprodução e hábitos alimentares de *Hemiscyllium ocellatum* (Heupel e Bennett 1998), *Rhizoprionodon taylori* (Simpfendorfer 1998), *Negaprion brevirostris*, (Wetherbee *et al.* (1990);
- Recomendações para aumentar conhecimento sobre reprodução e aplicação desses conhecimentos em gestão das pescas (Pratt e Otake 1990);
- Avaliação do potencial reprodutor de *Ginglymostoma cirratum* usando ultra-sonografia e endoscopia em meio selvagem e cativeiro (Carrier *et al.* 2003).

É de realçar que Gordon *et al.* (2003) já haviam parafraseado o ICES que, em 2000, referia que “a maioria das espécies de profundidade do Atlântico Norte estão a ser exploradas a um nível considerado fora dos limites seguros biológicos” quando da sua compilação sobre a pesca de profundidade nesta área. Este documento chamou, inclusivamente, a atenção para a diminuição de *Dalatias licha* nos Açores bem como para a forma como outras espécies

estão a ser alvo de interesse na zona ICES IXa (i.e. águas continentais Portuguesas).

Neste momento, à luz das informações disponíveis, seria bastante imprudente avançar com qualquer tipo de recomendação sobre TAC (i.e. total admissível de captura), quotas, vedas ou defesos simplesmente porque não existe informação suficiente sobre as espécies. Os resultados disponibilizados por este trabalho permitem avançar, por exemplo, que *Centrophorus granulosus*, *Mustelus* sp., *Torpedo* sp., *Carcharhinus* sp. e *Squatina* sp. estão em risco. Mas não são conhecidas as respostas a questões tão simples como: em que época do ano não devem ser pescados? Qual o tamanho mínimo de captura? Que quantidade pode ser capturada? Estas são, apenas, algumas das questões que ainda não têm resposta e só com a implementação de linhas de investigação dirigida podem ser respondidas.

Essas linhas de investigação, a desenvolver no futuro, poderão concentrar-se nas seguintes vertentes:

- Investigação de parâmetros da biologia básica dos indivíduos, à semelhança dos programas de amostragem do IPIMAR e APECE. Estes programas disponibilizam informação sobre capturas, frequências de comprimentos e distribuição de sexos;
- Programas de amostragem a bordo das embarcações, já que não é conhecido se os desembarques correspondem ao que está a ser capturado ou se, pelo contrário, há uma grande quantidade de rejeição que é lançada ao mar;
- A informatização dos diários de bordo permitiria analisar a evolução do CPUE ao longo do tempo, sendo esta a ferramenta fundamental na análise de *stocks*;
- O esforço de amostragem em cruzeiros de investigação é praticamente negligenciável, principalmente se tivermos em conta que há uma frota de

pesca comercial inteira que poderia disponibilizar informação que está ser desperdiçada.

Como nota final neste tema, pode avançar-se, a título de exemplo, que, no México, os programas de amostragem já disponibilizaram a informação de que 90% dos tubarões capturados são imaturos (Holts *et al.* 1998). Certamente que programas semelhantes desenvolvidos em Portugal permitiriam conclusões similares.

## 5. Conclusões

As espécies *Scyliorhinus* sp., *Prionace glauca*, *Isurus oxyrinchus* e *Galeus melastomus* revelaram padrões de desembarque significativamente crescentes e suscitam uma monitorização cuidada;

As espécies *Centrophorus granulosus*, *Mustelus* sp., *Torpedo* sp., *Carcharhinus* sp. e *Squatina* sp. revelaram padrões de desembarques decrescentes associados a um padrão de preço crescente, o que sugere que poderão estar a ser sobre-exploradas, merecendo medidas de monitorização imediatas. A estas medidas de monitorização deverão seguir-se, naturalmente, as medidas de gestão apropriadas;

É necessário maior empenho por parte dos organismos competentes na identificação das espécies. Esta já é bastante satisfatória mas persistem problemas relacionados com nomes vulgares (ex. o caso citado de *Balistes carolinensis* vs. *Oxynotus centrina*), que são graves e facilmente evitáveis. O mesmo se aplica para *Raja* sp., que inclui várias espécies que não são, ainda, totalmente diferenciadas nas estatísticas de desembarques. É, contudo, importante realçar o esforço recente que se tem verificado nesta matéria por parte dos colaboradores das várias delegações da Docapesca;

A denominação “polivalente” como arte de pesca é bastante vasta e impede uma análise cuidada dos resultados. A discriminação desta arte de pesca nas estatísticas oficiais de desembarques (ex. pesca por anzol, rede de emalhar ou armadilhas) seria bastante benéfica e permitiria uma análise mais detalhada. Sugere-se a adopção da nomenclatura proposta por Rebordão (2000) e que os desembarques sejam associados a uma das categorias principais apresentadas pelo autor;

O estabelecimento de um Programa de amostragem e um Programa de observadores a bordo de navios de pesca que operam na Z.E.E. Portuguesa poderia confirmar capturas e verificar que as estatísticas de desembarque correspondem, de facto, à realidade;

É imprescindível o estabelecimento de um Plano de Gestão para estas espécies. Já existem dezenas de exemplos que podem ser seguidos e usados como modelo, a maioria dos quais citados no presente trabalho;

O próximo passo lógico: consolidação de toda a informação e dados biológicos e de pesca existentes e disponibilizados em trabalhos efectuados por IPIMAR, APECE e algumas Universidades e elaboração de um Plano de Gestão em conjugação com a DGPA.

## 6. Considerações finais

O objectivo principal deste trabalho foi descrever os desembarques de elasmobrânquios na costa Portuguesa. Esse objectivo foi cumprido. De facto, até à data, nenhum trabalho havia consolidado a informação aqui disponibilizada, e que está permanentemente disponível na Direcção Geral das Pescas e Aquicultura. Parte desta informação foi, inclusivamente, publicada e tornada disponível para a comunidade científica no periódico *Marine Fisheries Review* (Correia e Smith 2004).

A aceitação do trabalho pelo periódico *Marine Fisheries Review* deveu-se ao facto de o editor ter notado que os desembarques de elasmobrânquios em Portugal (i.e. aproximadamente 5.000 ton por ano) constituíam 25% dos desembarques dos E.U.A. para os mesmos animais durante o período compreendido entre 1987 e 1991 (Weber e Fordham 1997). Tendo em conta o facto de a ZEE Portuguesa ser substancialmente inferior à dos E.U.A. (certamente inferior a 25%), os dados foram considerados como merecedores de serem publicados neste periódico.

O segundo objectivo do trabalho foi o de analisar os desembarques de elasmobrânquios das águas Portuguesas. Este objectivo também foi cumprido e foram identificados os padrões de desembarques de várias espécies e grupos de espécies. Foi identificado, por exemplo, que algumas espécies demonstram um padrão de forte diminuição nos desembarques, acompanhada de uma forte subida do preço, o que foi interpretado como um sinal indicativo de sobre-exploração. Essas espécies foram *Centrophorus granulosus*, *Mustelus* sp., *Torpedo* sp., *Carcharhinus* sp. e *Squatina* sp..

Algumas espécies revelaram desembarques que aumentaram significativamente com o tempo, tais como *Scyliorhinus* sp., *Prionace glauca*, *Isurus oxyrinchus* e *Galeus melastomus*.

A diminuição nos desembarques poderia ser interpretada como fruto da diminuição na frota pesqueira nacional já que, durante este período de tempo, variadas Directivas Comunitárias levaram a um gradual abate da frota pesqueira nacional (DGPA 1998). Contudo, a diminuição na frota foi percentualmente bastante inferior à diminuição nos desembarques destas espécies.

A subida do preço poderia ser interpretada como fruto da inflação Portuguesa. Contudo, as subidas de preço médio anualmente tiveram valores percentualmente superiores, particularmente nas espécies *Centrophorus granulosus*, *Mustelus* sp., *Torpedo* sp., *Carcharhinus* sp. e *Squatina* sp.. Isto sugere que a subida do preço reflecte, de facto, um interesse comercial nos produtos, fruto também de mercados externos com apetência para estas espécies, e não somente um aumento natural devido à inflação.

O preço médio para todos os desembarques (Fig. 1) aumentou de 0,61 € / Kg em 1986 para 2,08 € / Kg em 2006, o que constitui um aumento global de 244%. Este o preço revelou um pico em 1991, cujo valor permaneceu relativamente estável durante os dois anos seguintes. No ano seguinte os desembarques atingiram o seu máximo com 6.054 ton e caíram rapidamente para 5.027 ton dois anos depois. A subida de preço em 1991 poderá, potencialmente, reflectir um aumento de procura que não teve reflexo na oferta.

As limitações da análise de “procura” e “esforço” usando os padrões de preço e número de embarcações, respectivamente, devem ser consideradas com ponderação nas conclusões deste trabalho. Naturalmente que uma análise baseada em CPUE seria mais directa. Estes valores, contudo, não estão disponíveis, pelo que estudos desta natureza, ou a recolha de informação que permita estudos desta natureza, são necessários. Na ausência destes valores, contudo, a relação entre preço e desembarques nos dados históricos poderá constituir um indicador do estado de exploração das espécies e, numa primeira análise, poderá revelar algum interesse quanto à sua aplicabilidade.

Acresce o facto de que a análise adicional de comparação de desembarques e preços observados, com os respectivos valores estimados, substancia a análise de tendências em todas as espécies. O mesmo sucedeu com a análise de MAFA e DFA, cujas correlações com tendências decrescentes corroboraram os padrões apontados pela análise de tendências e comparação de valores de desembarques, e preços, estimados com observados.

Como nota final, deve referir-se que houve uma preocupação forte, neste trabalho, de não sobre-analisar a informação disponível. Outro tipo de análise traduzir-se-ia num exercício de mera especulação com pouca aplicação prática. Este trabalho, no fundo, pode ser resumido como segue:

Os tubarões e raias são espécies que requerem medidas técnicas de gestão e conservação específicas e não podem ser geridos como se se tratassem de teleósteos. Apesar de os seus desembarques serem uma percentagem relativamente pequena das capturas totais (aprox. 2%), os efeitos da *extinção ecológica* destes indivíduos seriam profundos. Algumas espécies, em Portugal, exibem sinais que sugerem sobre-exploração. Embora seja indispensável dedicar-se imediatamente tempo e esforço ao estudo das mesmas, urge implementarem-se medidas preventivas.

## 7. Referências bibliográficas<sup>20</sup>

Achenbach, G. 1971. Nota acerca de un espécimen del genero *Potamotrygon*. Relatório de estágio de licenciatura em Biologia. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. S/p.

Amorim, A.F. 1992. Estudo da biologia, pesca e reprodução do cação azul, *Prionace glauca* L. 1758, capturado no Sudeste e Sul do Brasil. Tese Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo, Brasil. 176 p.

Amorim, A.F.; Braga, F.M.S.; Fagundes, L.; Costa, F.E.S.; Arfelli, C.A. 1996. The evolution of tuna fishery in Santos-São Paulo, Southern Brazil (1941-95). ICCAT Working Document. SCRS/96/43: 425-429.

Amorim, A.F.; Arfelli, C.A.; Fagundes, L. 1998. Pelagic elasmobranchs caught by longliners off southern Brazil during 1974-97: an overview. Mar. Freshwater Res. 49: 621-632.

Alverson, D.L.; Freeman, M.H.; Murawski, S.A.; Pope, J.G. 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. FAO Fisheries Technical Paper 339. 299 p.

Anderson, E.D. 1990a. Estimates of large shark catches in the western Atlantic and Gulf of Mexico, 1960-1986. *In*: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries. NOAA Technical Report 90: 443-454.

Anderson, E.D. 1990b. Fishery models as applied to elasmobranch fisheries. *In*: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries. NOAA Technical Report 90: 473-484.

---

<sup>20</sup> Formato adaptado de Env. Biol. Fish.

- Anderson, R.C.; Waheed, A. 2003. Economics of shark and ray watching in the Maldives. *Sharks News* 13: 1-2.
- Antunes, M.T. 1970. Présence de *Alopias superciliosus* (Lowe) dans les Mers du Portugal. Remarques sur les *Alopias* (Selachii) Recents et Fossiles. *Arquivos do Museu Bocage* II (19): 363-378.
- Areitio, P.; Smith, M.; Correia, J.P. 2001. Buoyancy compensation problems in a sandtiger shark, *Carcharias taurus*. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco* 20(1): 185-191.
- Ari, C.; Correia, J.P. 2008. Role of sensory cues on food searching behavior of a captive *Manta birostris* (*Chondrichthyes, Mobulidae*). *Zoo Biology* 27 (4): 294-304.
- Arocha, F. 1997. The reproductive dynamics of swordfish *Xiphias gladius* L. and management implications in the Northwestern Atlantic. Dissertation. University of Florida, Coral Gables, FL. S/p.
- Baker, B. 2000a. Draft recovery plan for great white sharks, *Carcharodon carcharias*, in Australia. *Environment Australia*. 30 p.
- Baker, B. 2000b. Draft recovery plan for grey nurse sharks, *Carcharias taurus*, in Australia. *Environment Australia*. 27 p.
- Baremore, I. E.; Winner, B.L.; Kohler, N.E.; Mello, J.J. (*abstract*) 2005. Differences in the ratios of fin to carcass weight among fourteen species of sharks. American Elasmobranch Society Annual Meeting. Tampa, Florida.
- Baum, J.K.; Myers, R.A.; Kehler, D.G.; Worm, B.; Harley, S.J.; Doherty, P.A. 2003. Collapse and Conservation of Shark Populations in the Northwest Atlantic. *Science* 17 (299): 389-392.
- Beamish, R.J.; McFarlane, G.A. 1987. Current trends in age determination methodology. *In*: R.C. Summerfelt; G.E. Hall (eds). *The age and growth of fish*: 15-42. Iowa State Univ. Press. Ames.
- Benchley, P. 2002. *Shark trouble*. Random House. New York. 200 p.

- Berkeley, S.A.; Campos, W.L. 1988. Relative abundance and fishery potential of pelagic sharks along Florida's east coast. *Marine Fisheries Review*, 50(1): 9-16.
- Berrow, S.D. 1994. Incidental capture of elasmobranchs in the bottom-set gill-net fishery off the South coast of Ireland. *J. mar. biol. Ass. UK* 74: 837-847.
- Berrow, S.D.; Heardman, C. 1994. The basking shark *Cetorhinus maximus* (Gunnerus) in Irish waters – patterns of distribution and abundance. *Proc. Roy. Irish Acad.* 94B 2: 101-107.
- Best, P.B. 1993. Increase rates in severely depleted *stocks* of baleen whales. *ICES J. mar. Sci.* 50: 169-186.
- Beverton, R.J.H. 1990. Small marine pelagic fish and the threat of fishing: are they endangered? *J. of Fish Biology* 37 (Suppl. A): 15-16.
- Bigelow, H.B.; Schroeder, W.C. 1948. Fishes of the western north Atlantic - Part one. Memoir, Sears foundation for marine research. 576 p.
- Bonfil, R. 1994. Overview of world elasmobranch fisheries. *FAO Fisheries Technical Paper* 341. Rome, FAO, 119 p.
- Bonfil S., R.; David de Anda, F.; Mena, R.A. 1990. Shark fisheries in Mexico: the case of Yucatan as an example. *In*: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). *Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries*. NOAA Technical Report 90: 427-441.
- Boyra, A.; Espino, F.; Tuya, F.; Freitas, M.; Haroun, R.; Biscoito, M.; González, J.A. 2008. Guia de campo – 365 espécies atlânticas. Oceanográfica. Canárias. 128 p.
- Bragança, C. 1904. Resultado das investigações científicas feitas a bordo do yacht “Amélia” e sob a direcção de D. Carlos de Bragança – *Ichthyologia* – II – Esqualos obtidos nas costas de Portugal durante as campanhas de 1896 a 1903. Lisboa. S/p.
- Branco, V.R.V.N. (não publicado) 2003. Contribuição para o conhecimento da biologia da tintureira, *Prionace glauca* L. 1758 (*Carcharhinidae*), nas águas

oceânicas do Atlântico Nordeste. Relatório de estágio de licenciatura em Biologia. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. S/p.

Brander, K. 1981. Disappearance of common skate *Raja batis* from Irish Sea. *Nature* 290: 48-49.

Branstetter, S. 1987a. Age and growth of newborn sharks held in laboratory aquaria, with comments on the life history of the Atlantic sharpnose shark, *Rhizoprionodon terraenovae*. *Copeia* 1987(2): 291-300.

Branstetter, S. 1987b. Age and growth estimates for blacktip, *Carcharhinus limbatus*, and spinner, *C. brevipinna*, sharks from the northwestern Gulf of Mexico. *Copeia* 1987(4): 964-974.

Branstetter, S.; Stiles, R. 1987. Age and growth estimates of the bull shark, *Carcharhinus leucas*, from the northern Gulf of Mexico. *Env. Biol. Fish.* 20(3): 169-181.

Branstetter, S. 1990. Early life-history implications of selected carcharhinoid and lamnoid sharks of the northwest Atlantic. *In*: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). *Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries*. NOAA Technical Report 90: 17-28.

Branstetter, S. 1997. Burning the candle at both ends. *Shark News* (Newsletter of the IUCN Shark Specialist Group), 9: 4.

Branstetter, S.; Musick, J.A. 1994. Age and growth estimates for the sandtiger in the northwestern Atlantic Ocean. *Transactions of the American Fisheries Society* 123: 242-254.

Branstetter, S.; Musick, J.A.; Colvocoresses, J.A. 1987. A comparison of the age and growth of the tiger shark, *Galeocerdo cuvieri*, from off Virginia and from the northwestern Gulf of Mexico. *Fishery Bulletin* 85(2): 269-279.

Bridge, N.F.; Mackay, D.; Newton, G. 1998. Biology of the ornate angel shark (*Squatina tergocellata*) from the Great Australian Bight. *Mar. Freshwater Res.* 49: 679-686.

Brodie, P.; Beck, B. 1983. Predation by sharks on the grey seal (*Halichoerus grypus*) in eastern Canada. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 40: 267-271.

Brown, C.A. 1996. Standardized catch rates of four shark species in the Virginia-Massachusetts (U.S.) rod and reel fishery. ICCAT Working Document. SCRS/96/341: 416-419.

Brown, C.A. 2007. Standardized catch rates for Mako (unclassified *Isurus* sp.) and Blue (*Prionace glauca*) sharks in the Virginia-Massachusetts (United States) rod and reel fishery during 1986-2005. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT 60(2): 588-603.

Bruce, B.D. 1992. Preliminary observations on the biology of the white shark, *Carcharodon carcharias*, in South Australian waters. Aust. J. Mar. Freshwater Res. 43: 1-11.

Cabral, M.J.; Queiroz, A.I.; Palmeirim, J.; Almeida, J.; Rogado, L.; Santos-Reis, M.; Oliveira, M.E.; Almeida, N.F.; Almeida, P.R.; Dellinger, T. 2005. Livro vermelho dos vertebrados de Portugal. Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa. 659 p.

Cailliet, G.M.; Bedford, D.W. 1983. The biology of three pelagic sharks from California waters, and their emerging fisheries: a review. CalCOFI Rep. 24: 57-69.

Cailliet, G.M.; Martin, L.K.; Harvey, J.T.; Kusher, D.; Welden, B.A. 1983. Preliminary studies on the age and growth of blue, *Prionace glauca*, common thresher, *Alopias vulpinus*, and shortfin mako, *Isurus oxyrinchus*, sharks from California Waters. In: E.D. Prince and L.M. Pulos (eds.), Proceedings of the International Workshop on Age Determination of Oceanic Pelagic Fishes: Tunas, Billfishes, and Sharks. NOAA Tech. Rep. NMFS 8: 179-188.

Cailliet, G.M.; Radtke, R.L.; Welden, B.A. 1986. Elasmobranch age determination and verification: a review. In: T. Uyeno; R. Arai, T. Taniuchi; K. Matsuura (eds.) Indo-Pacific fish biology: Proceedings of the second international Conference on Indo-Pacific fishes: 345-360. Tokyo, Ichthyological Society of Japan.

Cailliet, G.M.; Yudin, K.G.; Tanaka, S.; Taniuchi, T. 1990. Growth characteristics of two populations of *Mustelus manazo* from Japan based upon cross-readings of vertebral bands. In: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). Elasmobranchs as living resources: advances in the biology,

ecology, systematics, and the status of fisheries. NOAA Technical Report 90: 167-176.

Cailliet, G.M. 1992. Demography of the central California population of the leopard shark (*Triakis semifasciata*). Aust. J. Mar. Freshwater Res. 43: 183-193.

Cailliet, G.M.; Mollet, H.F.; Pittenger, G.C.; Bedford, D.; Natanson, L.J. 1992. Growth and demography of the Pacific angel shark (*Squatina californica*), based upon tag returns off California. Aust. J. Mar. Freshwater Res. 43: 1313-1330.

Caira, J.N. 1990. Metazoan parasites as indicators of elasmobranch biology. Grimes, D. J. 1990. Review of human pathogenic bacteria in marine animals with emphasis on sharks. *In*: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries. NOAA Technical Report 90: 71-96.

Camhi, M.D. 1993. The role of nest site selection in loggerhead (*Caretta caretta*) sea turtle nest success and sex ration control. Dissertation. Rutgers University, New Brunswick, NJ. 251 p.

Camhi, M.; Cook, S.F. 1994. Sharks in Galapagos in peril. Shark News 2: 1-3.

Camhi, M.; Fowler, S.; Musick, J.; Bräutigam, A.; Fordham, S. 1998. Sharks and their relatives - ecology and conservation. Occasional paper of the IUCN Species Survival Commission 20: 42 p.

Camhi, M. 1998. Sharks on the line - a state-by-state analysis of sharks and their fisheries. National Audubon Society. Islip. 158 p.

Camhi, M. 1999. Sharks on the line II - an analysis of Pacific state shark fisheries. National Audubon Society. Islip. 116 p.

Campbell, A.; Nichols, J. 1994. Fauna e Flora do Litoral de Portugal e Europa. FAPAS-Lisboa EXPO'98. Lisboa. 320 p.

Capapé, C. 1985. Nouvelle description de *Centrophorus granulosus* (Schneider, 1801) (Pisces, Squalidae). Données sur la biologie de la reproduction et le régime alimentaire des spécimens des côtes tunisiennes. Bull. Inst. natn. scient. tech. Océanogr. Pêche Salambô. 12: 97-141.

Capapé, C.; Zaouali, J. 1977. Contribution a la biologie des Scyliorhinidae des côtes Tunisiennes. VI: *Galeus melastomus* Rafinesque, 1810 Répartition géographique et bathymétrique, sexualité, reproduction, fécondité. Cahiers de Biologie Marine XVIII: 449-463.

Capello, F.B. (1880). Catalogo dos peixes de Portugal - Memoria apresentada á Academia Real das Sciencias de Lisboa. Typographia da Academia. Lisboa. 73 p.

Carrassón, M.; Stefanescu, C.; Cartes, J.E. 1992. Diets and bathymetric distributions of two bathyal sharks of the Catalan deep sea (Western Mediterranean). Mar. Ecol. Prog. Ser. 82: 21-30.

Carrier, J.C.; Murru, F.L.; Walsh, M.T.; Pratt Jr., H.L. 2003. Assessing reproductive potential and gestation in nurse sharks (*Ginglymostoma cirratum*) using ultrasonography and endoscopy: an example of bridging the gap between field research and captive studies. Zoo Biology 22 (2): 179-187.

Cascalho, A.; Dinis, H. 1992. Bases científicas para a gestão de uma pescaria – preocupações actuais sobre a conservação dos recursos da pesca. In C. Guedes Soares (Ed.). 5<sup>as</sup> Jornadas Técnicas de Engenharia Naval – A Engenharia Naval em Portugal. Volume IX – Aproveitamento da Zona económica exclusiva Portuguesa. Lisboa.

Casey, J.G.; Mather III, F.J.; Mason Jr., J.M.; Hoenig, J. 1978. Offshore fisheries of the middle Atlantic bight. In H. Clepper (Ed.). Proceedings of the Second Annual Marine Recreational Fisheries Symposium. Washington, D.C.: 107-129.

Casey, J.G.; Pratt Jr.; H.L.; Stillwell, C.E. 1983. Age and growth of the sandbar shark, *Carcharhinus plumbeus*, from the Western North Atlantic. In: E.D. Prince and L.M. Pulos (eds.), Proceedings of the International Workshop on Age Determination of Oceanic Pelagic Fishes: Tunas, Billfishes, and Sharks. NOAA Tech. Rep. NMFS 8: 189-191.

Casey, J.G. 1985. Transatlantic migrations of the blue shark; a case history of cooperative shark tagging. In: R.H. Stroud (Ed.). Proceedings of the First World Angling Conference: 253-268.

- Casey, J.G.; Taniuchi, T. 1990. Recommendations for future shark tagging programs. *In*: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries. NOAA Technical Report 90: 511-512.
- Casey, J.G.; Natanson, L.J. 1992. Revised estimates of age and growth of the sandbar shark (*Cacharhinus plumbeus*) from the western North Atlantic. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 49(7): 1474-1477.
- Casey, J.; Myers, R. 1998. Near extinction of a large, widely distributed fish. *Science* 281: 690-692.
- Castillo-Géniz, J.L.; Márquez-Farias, J.F.; Rodríguez de la Cruz, M.C.; Cortés, E.; Prado, A.C del. 1998. The Mexican artisanal shark fishery in the Gulf of Mexico: towards a regulated fishery. *Mar. Freshwater Res.* 49: 611-620.
- Castro, J.I. 1993. The shark nursery of Bulls Bay, South Carolina, with a review of the shark nurseries of the southeastern coast of the United States. *Env. Biol. Fishes* 38: 508-522.
- Castro, J.A.; Mejuto, J. 1995. Reproductive parameters of blue shark, *Prionace glauca*, and other sharks in the Gulf of Guinea. *Marine and Freshwater Research* 46: 967-973.
- Cavanagh, R.D.; Gibson, C. 2007. Overview of the conservation status of cartilaginous fishes (Chondrichthyans) in the Mediterranean Sea. IUCN Red List of Threatened Species. Mediterranean Regional Assessment 3. 42 p.
- Chang, W.B.; Leu, M.Y.; Fang, L.S. 1997. Embryos of the whale shark *Rhincodon typus*: early growth and size distribution. *Copeia* 1997 (2): 444-446.
- Chen, H.K. 1996. Shark fisheries and trade in sharks and shark products in Southeast Asia. TRAFFIC International, Cambridge, U.K.
- Chen, G.C.T.; Liu, K.M.; Joung, S.J.; Phipps, M.J. 1996. Shark fisheries and trade in Taiwan. Unpublished TRAFFIC report. 48 p.
- Chiaramonte, G. E. 1998. Shark fisheries in Argentina. *Mar. Freshwater Res.* 49: 601-609.

- Chiaramonte, G. 1998. The shark genus *Carcharhinus* Blainville, 1816 (Chondrichthyes: Carcharhinidae) in Argentine waters. *Mar. Freshwater Res.* 49: 747-752.
- Clark, E. 1969. *The lady and the sharks*. Mote Marine Laboratory. Sarasota. 269 p.
- Clarke, M.W.; Connolly, P.L.; Kelly, C.J. 1999. Preliminary catch, discards and selectivity results of trawl survey on deepwater slopes of the Rockall Trough. Marine Institute. Fishery Leaflet 178. 14 p.
- Cleave, A. 1994. *Sharks, a portrait of the animal world*. Magna Books. Leicester. 80p.
- Cliff, G. & Dudley, S.F.J. 1992. Sharks caught in the protective gill nets off Natal, South Africa. 6. The copper shark *Carcharhinus brachyurus* (Günther). *In: Payne, A.I.L.; Brink, K.H.; Mann, K.H and R. Hilborn (eds.). Beguela Trophic Functioning. S. Afr. J. mar. Sci.* 12: 663-674.
- Clover, C. 2007. *The end of the line*. Ebury Press. London. 314 p.
- Coelho, M. P. 1995. A gestão pesqueira e a biologia dos recursos pesqueiros nacionais. Relatório de estágio do curso de Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas. Universidade do Algarve, Faro. 78 p.
- Coelho, R.P.A. (não publicado) 2000. Idade e crescimento em *Raja undulata* Lacepède, 1802 na costa sul de Portugal. Técnicas de realce de bandas de crescimento vertebrais. Determinação e verificação da idade e crescimento. Relatório de estágio da licenciatura de Biologia Aplicada aos Recursos Animais – Variantes recursos animais marinhos. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 55 p.
- Coelho, R.; Erzini, K. 2002. Age and growth of the undulate ray, *Raja undulata*, in the Algarve (Southern Portugal). *J. mar. biol. Ass. U.K.* 82: 987-990.
- Coelho, R.; Bentes, L.; Gonçalves, J.M.S.; Lino, P.G.; Ribeiro, J.; Erzini, K. 2003. Reduction of elasmobranch by-catch in the hake semipelagic near-bottom longline fishery in the Algarve (Southern Portugal). *Fisheries Science* 69: 293-299.

Coelho, R. 2007. Biology, population dynamics, management and conservation of deep water lantern sharks, *Etmopterus spinax* and *Etmopterus pusillus* (Chondrichthyes: Etmopteridae) in southern Portugal (northeast Atlantic). Thesis for the degree in Doctor of Philosophy in Fisheries and Technologies, specialty in Fisheries Biology. Universidade do Algarve. 268 p.

Compagno, L.J.V. 1984a. Sharks of the world. FAO Fisheries Synopsis No. 125, 4(1): 1-249.

Compagno, L.J.V. 1984b. Sharks of the world. FAO Fisheries Synopsis No. 125, 4(2): 251-655.

Compagno, L.J.V.; Dando, M; Fowler, S. 2005. Sharks of the World. Princeton University Press. 480 p.

Compagno, L.J.V. 1990a. The evolution and diversity of sharks. *In* S. H. Gruber (Ed.). Discovering Sharks. New Jersey, American Littoral Society: 15-22.

Compagno, L.J.V. 1990b. Relationships of the Megamouth shark, *Megachasma pelagios* (Lamniiformes: *Megachasmidae*), with comments on its feeding habits. *In*: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries. NOAA Technical Report 90: 357-379.

Compagno, L.J.V. 1990c. Shark exploitation and conservation. *In*: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries. NOAA Technical Report 90: 391-414.

Compagno, L.J.V.; Zorzi, G.D.; Ishihara, H.; Caira, J. 1990. Recommendations for future research in systematics, geographic distribution, and evolutionary biology of Chondrichthyan fishes. *In*: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries. NOAA Technical Report 90: 513-515.

- Compagno, L.; Dando, M.; Fowler, S. 2005. A field guide to the sharks of the world. Collins. London. 368 p.
- Cousteau, J.M.; Richards, M. 1992. Cousteau's great white shark. Harry N. Abrams, Inc. New York. 176 p.
- Correia, J. 1994 (não publicado). Padrões de movimentos diários de tubarões limão subadultos (*Negaprion brevirostris*, Poey 1868) na Lagoa Bimini, Bahamas. Relatório de estágio do curso de licenciatura em Biologia Marinha e Pescas. Universidade do Algarve. Faro. 42 p.
- Correia, J.; Marignac, J.; Gruber, S. 1995. Young lemon shark behaviour in Bimini Lagoon. Bahamas Journal of Science, 3(1): 1-8.
- Correia, J. 1996 (não publicado). Summary report on shark landings in Portugal from 1992 until 1995. Presented to the ICES study group on elasmobranch fishes meeting in September. 8 p.
- Correia, J. e Figueiredo, M.J. 1996 (não publicado). Preliminary report on shark, skate and ray landings in Portugal (1991-1995). Submitted to FAO - Fisheries Department. 4 p.
- Correia, J. 1997. Padrões de movimentos de tubarões limão subadultos (*Negaprion brevirostris*) na Lagoa Bimini, Bahamas: I) Cálculo de taxas de movimento; II) Correlação com hidrodinâmica local. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Ecologia, Gestão e Modelação dos Recursos Marinhos. Lisboa, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior Técnico. 138 p.
- Correia, J.P.; Figueiredo, I.M. 1997. A modified decalcification technique for enhancing growth marks in deep-coned vertebrae from sharks. Env. Biol. Fish. 50: 225-230.
- Correia, J.P. 1999. Tooth loss rate from two captive sandtiger sharks (*Carcharias taurus*). Zoo Biology 18 (4): 313-317.
- Correia, J.P.S. 2001. Long-term transportation of ratfish, *Hydrolagus colliei*, and tiger rockfish, *Sebastes nigrocinctus*. Zoo Biol. 20 (5): 435-441.

- Correia, J.P.S.; Smith, M.F.L. 2004. Elasmobranch landings for the Portuguese commercial fishery from 1986 to 1999. *Mar. Fish. Review* 65(1): 33-41.
- Correia, J.P.; Graça, J.; Hirofumi, M. 2008. Long-term transportation, by road and air, of Devil-ray (*Mobula mobular*), Meagre (*Argyrosomus regius*), and Ocean Sunfish (*Mola mola*). *Zoo Biology* 27 (3): 234-250.
- Cortés, E.; Neer, J. 2006. Preliminary reassessment of the validity of the 5% fin to carcass weight ratio for sharks. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT* 59(3): 1025-1036.
- Cortés, E. 2007. Catches of pelagic sharks from the Northwestern Atlantic, Gulf of Mexico, and Caribbean. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT* 60(2): 604-616.
- Costa, M.E. 1994 (Não publicado). Tubarões de profundidade: Estudo da pescaria de *Centrophorus granulosus*, *Dalatias licha* e *Deania calceus* no Atlântico central. Relatório de estágio do curso de biologia marinha e pescas. Universidade do Algarve, Faro. 77 p.
- Cramer, J. 1996. Large pelagic logbook catch rate indices for sharks. ICCAT Working Document. SCRS/96/37: 402-404.
- Crouse, D.T.; Crowder, L.B.; Caswell, H. 1987. A stage-based population model for loggerhead sea turtles, and implications for conservation. *Ecology* 68: 1412-1423.
- Crow, G.L. (Editor). 1990. Biology of captive elasmobranchs. *Journal of Aquariculture & Aquatic Sciences* V (4): 69-124.
- Cunha, P.L. da. (não publicado) 1987. Estudo comparativo dos regimes alimentares de *Raja brachyura* Lafont, 1873, *Raja clavata* Linné, 1758, *Raja montagui* Fowler, 1910 e *Raja naevus* Muller e Henle, 1814 da costa portuguesa. Relatório de estágio de licenciatura em Biologia. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. S/p.
- Cunningham-Day, R. 2001. Sharks in danger: global shark conservation status with reference to management plans and legislation. Universal Publishers, Parkland. 228 p.

- Davenport, S.; Stevens, J.D. 1988. Age and growth of two commercially important sharks (*Carcharhinus tilstoni* and *C. sorrah*) from northern Australia. *Aust. J. Mar. Freshwater Res.* 39: 417-433.
- De Metrio, G.; Petrosino, G.; Montanaro, C.; Matarrese, A.; Lenti, M.; Cecere, E. 1984. Survey on summer-autumn population of *Prionace glauca* L. (Pisces, Chondrichthyes) during the four year period 1978-1981 and its incidence on swordfish (*Xiphias gladius* L.) and albacore (*Thunnus alalunga* (Bonn)) fishing. *Oebalia X*: 105-116.
- Devine, J.A.; Zuur A.F.; Ieno, E.N.; Smith, G.M. 2007. 34 Common trends in demersal communities on the Newfoundland-Labrador Shelf. *In*: Zuur, A.F.; Ieno, E.N.; Smith, G.M. (eds). *Analysing ecological data*. Springer. New York. pp. 589-599.
- DGPA. 1998. *Pescas em Portugal 1986-1996*. Instituto Nacional de Estatística. Direcção-Geral das Pescas e Aquicultura. Lisboa. 279 p.
- DGPA. 2003. *Datapescas*. Direcção Geral das Pescas e Aquicultura. 59: S/p.
- Domingo, A.; Mora, O.; Milessi, A. 1996. Capturas de tiburones pelágicos desembarcadas por la flota atunera de Uruguay. *ICCAT Working Document*. SCRS/96/42: 420-424.
- Domingo, A.; Miller, P.; Forselledo, R.; Pons, M.; Berrondo, L. 2007. Abundancia del Tiburon Loco (*Carcharhinus longimanus*) en el Atlantico Sur. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT* 60(2): 561-565.
- Dooley, H.; Flajnik, M.F.; Porter, A.J. 2003. Selection and characterization of naturally occurring single-domain (IgNAR) antibody fragments from immunized sharks by phage display. *Molecular Immunology* 40: 25-33.
- Ellis, R. 1996. *The book of sharks*. Alfred A. Knopf. New York. 224 p.
- Elmer-Dewitt, P. 1991. Are sharks becoming extinct? *Time Mag.*, March 4: 61.
- Erzini, K.; Bentes, L.; Coelho, R.; Correia, C.; Lino, P.G.; Monteiro, P.; Ribeiro, J.; Gonçalves, J.M.S. 2002. Semi pelagic longline and trammel net elasmobranch catches in the Algarve (Southern Portugal): catch composition, catch rates and discards. *NAFO SCR Doc.* 02/90. 8 p.

- Erzini, K.; Inejih, C.A.O.; Stobberup, K.A. 2005. An application of two techniques for the analysis of short, multivariate non-stationary time-series of Mauritanian trawl survey data. *ICES Journal of Marine Sciences* 62: 353-359.
- Erzini, K. 2005. Trends in NE Atlantic landings (souther Portugal): identifying the relative importance of fisheries and environmental variables. *Fish. Oceanogr.* 14 (3): 195-209.
- FAO 1998. International Plan of Action for the conservation and management of sharks. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 5 p.
- FAO Marine Resources Service. 2000. Fisheries management. 1. Conservation and management of sharks. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 4. Suppl. 1. Rome, FAO. 37 p.
- Farino, T. 1995. Sharks. London, Tiger Books International. 160 p.
- Figueiredo, M.J.; Moura, O.; Figueiredo, I. 1994. Peixes de profundidade da costa continental Portuguesa. *Relat. Cient. Téc. Inst. Port. Invest. Marít.* 3. 85 p.
- Figueiredo, I.M.; Correia, J. 1996. Primeira aproximação ao estudo do crescimento do leitão, *Galeus melastomus*, Rafinesque, 1810. *Relat. Cient. Téc. Inst. Port. Invest. Marít.* 17: 16 p.
- Figueiredo, M.J.; Figueiredo, I.; Correia, J. 1996a. Caracterização geral dos recursos de profundidade em estudo no IPIMAR. *Relat. Cient. Téc. Inst. Port. Invest. Marít.* 21: 50 p.
- Figueiredo, M.J.; Moura, O.; Figueiredo, I.; Correia, J. (não publ.) 1996b. Biology and assessment of deep-sea fisheries resources. Working Paper Presented to the ICES Study Group on the Biology and Assessment of Deep-Sea Fisheries Resources. Copenhagen: 31 p.
- Fleming, E.H.; Papageorgiou, P.A. 1997. Shark fisheries and trade in Europe. *TRAFFIC*. 78 p.
- Fordham, S.V. 2006. Shark alert: revealing Europe's impact on shark populations. Shark Alliance. 18 p.

Frade, M. O. (não publicado) 1999. A exploração pesqueira do carochó, *Centroscymnus coelolepis*, em Portugal continental. Biologia e reprodução do carochó, *Centroscymnus coelolepis*, em Portugal Continental. Relatório de estágio de licenciatura em Biologia. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 39 p.

Franca, M.L.; Martins, R.; Carneiro, M. 1998. A pesca artesanal local na costa continental portuguesa. Instituto de Investigação das pescas e do mar. Lisboa. 234 p.

Francis, M.P.; Griggs, L.H. (abstract) 1997. Shark bycatch in New Zealand's tuna longline fisheries. 5<sup>th</sup> Indo-Pacific Fish Conference, Noumea, New Caledonia.

Francis, M.P. 1998. New Zealand shark fisheries: development, size and management. Mar. Freshwater Res. 49: 579-591.

Francis, M.P.; Duffy, C. 2002. Distribution, seasonal abundance and bycatch of basking sharks (*Cetorhinus maximus*) in New Zealand, with observations on their winter habitat. Marine Biology 140: 831-842.

Frazer, N.B.; Ehrhart, L.M. 1985. Preliminary growth models for green (*Chelonia mydas*) and loggerhead (*Caretta caretta*) turtles in the wild. Copeia 1985: 73-79.

Freitas, M.; Biscoito, M. 2007. Four Chondrichthyes new for the archipelago of Madeira and adjacent seamounts (NE Atlantic Ocean). Bocagiana 221: 1-7.

Frid, C.; Hammer, C.; Law, R.; Loeng, H.; Pawlak, J.F.; Reid, P.C.; Tasker, M. 2003. Environmental status of the European seas. International Council for the Exploration of the Sea. 75 p.

Gadig, O.B.F.; Sampaio, C.L.S. 2002. Ocorrência de *Mobula japonica* no Atlântico Ocidental e *Mobula tarapacana* em águas brasileiras, com comentários sobre a diversidade de raias-manta (*Chondrichthyes: Mobulidae*) no Brasil. Arq. Ciên. Mar. Fortaleza 35: 33-37.

Gales, R. 1993. Co-operative mechanisms for the conservation of albatross. Australia Nature Conservation Agency. Hobart. S/p.

- Gardner, M.G.; Ward, R.D. 1998. Population structure of the Australian gummy shark (*Mustelus antarcticus* Günther) inferred from allozymes, mitochondrial DNA and vertebrae counts. *Mar. Freshwater Res.* 49: 733-745.
- Garnett, S.; Crowley, G.; Balmford, A. 2003. The cost and effectiveness of funding the conservation of Australian threatened birds. *BioScience* 53(7): 658-665.
- Gauld, J. 1979. Reproduction and fecundity of the Scottish-Norwegian stocks of spurdogs *Squalus acanthias*, (L.). ICES C.M. 1979/H:54. 16 p.
- Gauld, J.A. 1989. Records of porbeagles landed in Scotland, with observations on biology, distribution and exploitation of the species. Scottish Fisheries Research Report no. 45 Department of Agriculture and Fisheries for Scotland. Aberdeen. S/p.
- Gewin, V. 2004. Troubled waters: the future of global fisheries. *PLoS Biology* 2(4): e113.
- Gilbert, P.W. (Ed.) 1963. Sharks and survival. D.C. Heath and Company. Boston. 578 p.
- Gilmore, R.G. 1993. Reproductive biology of lamnoid sharks. *Env. Bio. Fish.* 38: 95-114.
- Gonçalves, B.C. 1941. Coleção Oceanográfica de D. Carlos I. Peixes. *Travaux de la Station de Biologie Maritime de Lisbonne* 46: 108 p.
- Gottlieb, C. 2001. *The Jaws log*. Faber and Faber. London. 223 p.
- Gordon, I. 1993. Pre-copulatory behavior of captive sandtiger sharks, *Carcharias taurus*. *Env. Biol. Fish.* 38:159-164.
- Gordon, J.D.M.; Bergstad, O.A.; Figueiredo, I.; Menezes, G. 2003. Deep-water fisheries of the Northeast Atlantic: I. Description and current trends. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.* 31: 137-150.
- Green, P.; Roche, W.; Fitzmaurice, P.; Clarke, M.; Kierse, G. 2007. Data on blue shark from the Irish recreational fishery. ICCAT Working Document. SCRS/2007/101. 4 p.

- Grimes, D. J. 1990. Review of human pathogenic bacteria in marine animals with emphasis on sharks. *In*: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries. NOAA Technical Report 90: 63-69.
- Gruber, S.H. (editor). 1990. Discovering sharks. American Littoral Society, Highlands. 122 p.
- Gruber, S.H.; Stout, R.G. 1983. Biological materials for the study of age and growth in a tropical marine elasmobranch, the lemon shark, *Negaprion brevirostris* (Poey). *In* E.D. Prince and L.M. Pulos (eds.), Proceedings of the International Workshop on Age Determination of Oceanic Pelagic Fishes: Tunas, Billfishes, and Sharks. NOAA Tech. Rep. NMFS 8: 193-205.
- Hamlett, W.C. 1997. Reproductive modes of elasmobranchs. Shark News 9: 1-3.
- Hanfee, F. 1997. Trade in sharks and shark products in India, a preliminary survey. TRAFFIC. 50 p.
- Hareide, N.R.; Carlson, J.; Clarke, M.; Clarke, S.; Ellis, J.; Fordham, S.; Fowler, S.; Pinho, M.; Raymakers, C.; Serena, F.; Seret, B.; Polti, S. 2007. European Shark Fisheries: a preliminary investigation into fisheries conversion factors, trade products, markets and management measures. European Elasmobranch Association. 71 p.
- Hass, H. 1944. Entre corais e tubarões – aventura no mar das Caraíbas. Editorial Aviz. Lisboa. 199 p.
- Hayasho, K.; Takagi, T. 1981. Distribution of squalene and diacyl glyceryl ethers in the different tissues of deep-sea shark, *Dalatias licha*. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries 47(2): 281-288.
- Hazin, F.H.V.; Zagaglia, J.R.; Geber, F.O.; Wanderley, J.A.M. Jr.; Mattos, S.M.G. (abstract) 1996. A shark attack outbreak off Recife-PE, Brazil. . American Elasmobranch Society 12<sup>th</sup> Annual Meeting. New Orleans.
- Hazin, F.V. 1993. Fisheries-oceanographical study on tunas, billfishes and sharks in the Southwestern equatorial Atlantic Ocean. Tese Doutorado, Graduate School of Fisheries, Tokyo University of Fisheries. 286 p.

Hazin, F.H.V.; Hazin, H.G.; Travassos, P. 2007. CPUE and catch trends of shark species caught by Brazilian longliners in the Southwestern Atlantic Ocean. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT 60(2): 636-647.

Heupel, M.R.; Bennett, M.B. 1998. Observations on the diet and feeding habits of the epaulette shark, *Hemiscyllium ocellatum* (Bonnaterre), on Heron Island Reef, Great Barrier Reef, Australia. Mar. Freshwater Res. 49: 753-756.

Hillborn, R.; Walters, C.J. 1992. Quantitative fisheries stock assessment. Chapman and Hall. New York. 570 p.

Hoening, J.M.; Gruber, S.H. 1990. Life-history patterns in the elasmobranchs: implications for fisheries management. *In*: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries. NOAA Technical Report 90: 1-16.

Hoey, J.J.; Conser, R.J.; Bertolino, A.R. 1990. The Western North Atlantic swordfish. *In*: Audubon Wildlife Report 1989/1990: 457-477.

Holden, M.J. 1974. Problems in the rational exploitation of elasmobranch populations and some suggested solutions. *In*: Harden Jones, F.R. (eds.) Sea Fisheries Research. John Wiley and Sons. New York. pp. 117-137.

Holts, D.B. 1988. Review of U.S. west coast commercial shark fisheries. Marine Fisheries Review 50(1): 1-8.

Holts, D.B.; Julian, A.; Sosa-Nishizaki, O.; Bartoo, N.W. 1998. Pelagic shark fisheries along the west coast of the United States and Baja California, Mexico. Fisheries Research 39: 115-125.

Hornung, H.; Sukenik, A.; Gabrielides, G.P. 1994. Distribution and composition of fatty acids in muscle lipids of inshore fish and deep water sharks from the eastern Mediterranean. Marine Pollution Bulletin 28(7): 448-450.

Hueter, R.E. (Ed.). 1998. Science and management of shark fisheries. Fisheries Research 39(2): 105-228.

Hurley, P.C.F. 1998. A review of the fishery for pelagic sharks in Atlantic Canada. Fisheries Research 39: 107-113.

- Jennings, S.; Kaiser, M.J.; Reynolds, J.D. 2001. Marine fisheries ecology. Blackwell Publishing. 417 p.
- Jennings, D.E.; Gruber, S.H.; Franks, B.R.; Kessel, S.T.; Robertson, A.L. 2008. Effects of large-scale anthropogenic development on juvenile lemon shark (*Negaprion brevirostris*) populations of Bimini, Bahamas. Environ. Biol. Fish. 83(4): 369-377.
- Jensen, A.C. 1965. Life history of the spiny dogfish. Fish. Bull. 65: 527-554.
- Jones, B.C.; Green, G.H. 1977. Age and growth of spiny dogfish (*Squalus acanthias* L.) in the Strait of Georgia, British Columbia. Fish. Mar. Serv. Res. Dev. Tech. Rep. 669: 16 p.
- Johnson, R.H. 1995. Sharks from tropical and temperate seas. 5<sup>th</sup> Ed. Les Editions du Pacifique. Singapore. 170 p.
- Joung, S.J.; Chen, C.T.; Clark, E.; Uchida, S.; Huang, W.Y.P. 1996. The whale shark, *Rhincodon typus*, is a livebearer: 300 embryos found in one 'megamamma' supreme. Env. Biol. Fish. 46: 219-223.
- Jukic-Peladic, S.; Vrgoc, N.; Krstulovic-Sifner, S.; Piccinetti, C.; Piccinetti-Manfrin, G.; Marano, G.; Ungaro, N. 2001. Long-term changes in demersal resources of the Adriatic Sea: comparison between trawl surveys carried out in 1948 and 1998. Fisheries Research 53: 95-104.
- Kenney, R.D.; Owen, R.E.; Winn, H.E. 1985. Shark distributions off the Northeast United States from marine mammal surveys. Copeia 1985(1): 220-222.
- Ketchen, K.S. 1975. Age and growth of dogfish *Squalus acanthias* in British Columbia waters. J. Fish. Res. Board Can. 32: 43-59.
- Killam, K.A.; Parsons, G.R. 1989. Age and growth of the blacktip shark, *Carcharhinus limbatus*, near Tampa Bay, Florida. Fishery Bulletin 87: 845-857.
- Kitchell, J.F.; Essington, T.E.; Boggs, C.H.; Schindler, D.E.; Walters, C.J. 2002. The role of sharks and longline fisheries in a pelagic ecosystem of the Central Pacific. Ecosystems 5: 202-216.

Klimley, A.P.; Anderson, S.D. 1996 Residency patterns of white sharks at the South Farallon Islands, California. *In*: A.P. Klimley; D. G. Ainleys (eds.) Great white sharks. The biology of *Carcharodon carcharias*. Academic Press, S. Diego: 365-373.

Klimley, A.P.; Ainley, D.G. (eds.) 1996. Great white sharks - the biology of *Carcharodon carcharias*. Academic Press. San Diego. 517 p.

Klinowska, M.; Cooke, J. 1991. Dolphins, porpoises and whales of the World. The IUCN red data book. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 429 p.

Kohler, N.A.; Turner, P.A.; Hoey, J.J.; Natanson, L.S.; Briggs, R. 2002. Tag and recapture data for three pelagic shark species: blue shark (*Prionace glauca*), shortfin mako (*Isurus oxyrinchus*), and porbeagle (*Lamna nasus*) in the North Atlantic Ocean. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT 54(4): 1231-1260.

Koutroumanidis, K.; Iliadis, K.; Sylaios, G.K. 2006. Time-series modeling of fishery landings using ARIMA models and Fuzzy Expected Intervals software. Environmental Modelling & Software 21 (12): 1711-1721.

Kroese, M.; Sauer, W.H.H. 1998. Elasmobranch exploitation in Africa. Mar. Freshwater Res. 49: 573-577.

Krough, M. 1994. Spatial, seasonal and biological analysis of sharks caught in the New South Wales Protective Beach meshing program. Aust. J. Mar. Freshw. Res. 45: 1089-1106.

Kusher, D.I.; Smith, S.E.; Cailliet, G.M. 1992. Validated age and growth of the leopard shark, *Triakis semifasciata*, with comments on reproduction. Env. Biol. Fish. 35: 187-203.

Lane, D.E.; Stephenson, R.L. 1995. Fisheries co-management: organization, process, and decision support. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 23: 251-265.

Lassen, H.; Medley, P. 2000. Virtual Population Analysis - A Practical Manual for Stock Assessment. FAO Fisheries Technical Paper 400. S/p.

Last, P.R.; Stevens, J.D. 1994. Sharks and rays of Australia. CSIRO Division of fisheries. 513 pp.

- Laurie, A.H. 1937. The age of female blue whales and the effect of whaling on the *stock*. *Discovery Rep.* 15: 223-284.
- Laursen, L.; Bekoff, M. 1978. *Loxodonta africana*. *Mammalian Species* 92: 1-8.
- Leite, A.M. 1989. The deep-sea fishery of the black scabbard fish *Aphanopus carbo* Lowe, 1839 in Madeira Island waters. *Proceedings of the 1988 World Symposium on Fishing Gear and Fishing Vessel Design*: 240-243.
- Lessa, R.; Santana, F.M. 1998. Age determination and growth of the smalltail, *Carcharhinus porosus*, from northern Brazil. *Mar. Freshwater Res.* 49: 705-711.
- Lineweaver III, T.H.; Backus, R.H. 1984. *The natural history of sharks*. New York, Nick Lyon Books/Schocken Books. 256 p.
- Lockyer, C. 1984. Review of baleen whale (Mysticeti) reproduction and implications for management. *Rep. int. whal. comm. (special issue 6)*: 27-50.
- MacCormick, A. 1996. *Shark attacks!* Constable and Company Ltd. London. 180 p.
- Machado, P.A.C.P.B. (não publicado) 1996. Aspectos da biologia e ecologia do tubarão lamniforme *Scyliorhinus canicula* Linnaeus, 1758. Relatório de estágio de licenciatura em Biologia. Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa. 60 p.
- Machado, P.B.; Figueiredo, I. 2000. Tubarões e raias – recursos de importância crescente. *IPIMAR Divulgação* 11: 4 p.
- Machado, B.P.; Matos, J. 2003. Análise da distribuição, abundância e biologia de três espécies de tubarões de profundidade da vertente continental portuguesa utilizando um sistema de informação geográfica. *Relatórios científicos e técnicos do IPIMAR., Série digital* 6: 22 p.
- Machado, P.B.; Gordo, L.S.; Figueiredo, I. 2004. Skate and ray species composition in mainland Portugal from the commercial landings. *Aquat. Living Resour.* 17: 231-234.

- MacPherson, E. 1980. Régime alimentaire de *Galeus melastomus* Rafinesque, 1810 *Etmopterus spinax* (L., 1758) et *Scymnorhinus licha* (Bonnaterre, 1788) en Méditerranée Occidentale. *Vie Milieu* 30(2): 139-148.
- Maddalena, A. de; Piscitelli, L. 2001. Analisi preliminare dei selaci registrati presso il mercato ittico di Milano (aprile-settembre 2000). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale de Venezia* 52: 129-145.
- Magalhães, F.; Rogado, L. 1993. Livro vermelho dos vertebrados de Portugal. Vol. III- peixes marinhos e estuarinos. Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa. 144 p.
- Maia, A. M. R. 2004. Two North Atlantic elasmobranch realities: coastal species in Gulf of Mexico vs. the shortfin mako (*Isurus oxyrinchus*, Rafinesque 1810) off the SW Portuguese coast. Degree Thesis. Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. 47 p.
- Maia, A.; Queiroz, N.; Correia, J.P.; Cabral, H. 2006. Food habits of the shortfin mako, *Isurus oxyrinchus*, off the southwest coast of Portugal. *Environ. Biol. Fish.* 77: 157-167.
- Maia, A.; Queiroz, N.; Cabral, H.N.; Santos, A.M.; Correia, J.P. 2007. Reproductive biology and population dynamics of the shortfin mako, *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810, off the southwest Portuguese coast, eastern North Atlantic. *J. Appl. Ichtyol.* 23: 246-251.
- Malthus, T. 1798. An essay on the principle of population. J. Johnson, London. S/p.
- Maniguet, X. 1996. The jaws of death. HarperCollins Publishers. Paris. 319 p.
- Marín, Y. H.; Brum, F.; Barea, L.; Chocca, J.F. 1998. Incidental catch associated with swordfish longline fisheries in the south-west Atlantic Ocean. *Mar. Freshwater Res.* 49: 633-639.
- Marques, V.M. (não publicado) 1978. Régime alimentaire de quelques Rajidae des côtes portugaises. Relatório de estágio de licenciatura em Biologia. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. S/p.

- Márquez-Farias, J.F.; Castillo-Geniz, J.L. 1998. Fishery biology and demography of the Atlantic sharpnose shark, *Rhizoprionodon terraenovae*, in the southern Gulf of Mexico. *Fisheries Research* 39: 183-198.
- Marshall, N.T.; Barnett, R. (eds.). 1997. Trade review: the trade in sharks and shark products in the Western Indian and Southeast Atlantic Oceans. *TRAFFIC*. 132 p.
- Martin, L.K.; Cailliet, G.M. 1983. Age and growth determination of the Bat Ray, *Myliobatis californica* Gill, in Central California. *Copeia* 1988(3): 762-773.
- Matsunaga, H. 2007a. Estimation of catches for blue shark and shortfin mako by the Japanese tuna longline fishery in the Atlantic Ocean, 1994-2005. *ICCAT Working Document*. SCRS/2007/091. 8 p.
- Matsunaga, H. 2007b. Standardized CPUE for shortfin mako caught by the Japanese tuna longline fishery in the Atlantic Ocean, 1994-2005. *ICCAT Working Document*. SCRS/2007/092. 6 p.
- Mattson, S. 1981. The food of *Galeus melastomus*, *Gadiculus argenteus* Thori, *Trisopterus esmarkii*, *Rhinonemus cimbrius*, and *Glyptocephalus cynoglossus* (Pisces) caught during the day with shrimp trawl in a West-Norwegian Fjord. *Sarsia* 66(2): 109-127.
- McEachran, J.D.; Miyake, T. 1990a. Phylogenetic interrelationships of skates: a working hypothesis (Chondrichthyes, Rajoidei). *In*: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). *Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries*. NOAA Technical Report 90: 285-304.
- McEachran, J.D.; Miyake, T. 1990b. Zoogeography and bathymetry of skates (Chondrichthyes, Rajoidei). *In*: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). *Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries*. NOAA Technical Report 90: 305-326.
- McKinnell, S.; Seki, M.P. 1998 Shark bycatch in the Japanese high seas squid driftnet in the North Pacific Ocean. *Fisheries Research* 39: 127-138.
- McNally, K. 1976. *The Sun-Fish Hunt*. Blackstaff Press. Belfast. S/p.

Megalofonou, P.; Yannopoulos, C.; Damalas, D.; De Metrio, G.; Deflorio, M.; de la Serna, J.M.; Macias, D. 2005. Incidental catch and estimated discards of pelagic sharks from the swordfish and tuna fisheries in the Mediterranean Sea. *Fishery Bulletin* 103: 620-634.

Mejuto, J.; García-Cortés, B. 2004. Preliminary relationships between the wet fin weight and body weight of some large pelagic sharks caught by the Spanish surface longline fleet. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT* 56(1): 243-253.

Mejuto, J.; García-Cortés, B.; Ramos-Cartelle, A. 2006. An overview of research activities on Swordfish (*Xiphias gladius*) and the by-catch species, caught by the Spanish longline fleet in the Indian Ocean. IOTC Working Document. IOTC/2006/WPB/11. 23 p.

Mejuto, J.; García-Cortés, B.; de la Serna, J.M.; Ramos-Cartelle, A. 2006. Scientific estimations of by-catch landed by the Spanish surface longline fleet targeting Swordfish (*Xiphias gladius*) in the Atlantic Ocean: 2000-2004 period. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT* 59(3): 1014-1024.

Mejuto, J.; Ramos-Cartelle, A.M.; Quintans, M.; González, F.; Carroceda, A. 2007. Length-weight relationships and morphometric conversion factors between weights for the Blue Shark (*Prionace glauca*) and Shortfin Mako (*Isurus oxyrinchus*) caught by the Spanish surface longline fleet in the Atlantic Ocean. ICCAT Working Document. SCRS/2007/079. 13 p.

Melo, A.Á. de; Silva, H.M. da 1990. Ensaio de dois métodos para realce de anéis vertebrais em esqualídeos da costa portuguesa. *Relat. Téc. Cient. INIP. Lisboa* 19. 9 p.

Melo, A.Á. de. 1987. Tubarões de profundidade. Algumas notas acerca da pescaria dos tubarões de profundidade. Lisboa, Inst. Nacional de Invest. das Pescas. 37 p.

Molenaar, P.C.M.; de Gooijer, J.G.; Schmitz, B. 1992. Dynamic factor analysis of nonstationary multivariate time series. *Psychometrika* 57 (3): 333-349.

Molenaar, P.C.M. *in press*. Note on optimization of individual psychotherapeutic processes. *Journal of Mathematical Psychology*.

- Molenaar, P.C.M.; Sinclair, K.O.; Rovine, M.J.; Ram, N.; Corneal, S.E. 2009. Analyzing Developmental Processes on an Individual Level Using Nonstationary Time Series Modeling. *Developmental Psychology*. 45 (1): 260–271.
- Monterey Bay Aquarium. 2004. Saving White Sharks. Monterey Bay Aquarium. 15 p.
- Moura, T. (não publicado) 2003. Aspectos da Biologia de *Chimaera monstrosa* Linnaeus, 1758 na costa portuguesa. Relatório de Estágio para obtenção da Licenciatura em Biologia Aplicada aos Recursos Animais Marinhos, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 49 p.
- Moura, O.; Figueiredo, I.; Figueiredo, M.J. 1995. A first approach to the definition of deep-sea species communities from the southern Portuguese coast. International Council for the Exploration of the Sea, Demersal Fish Committee. CM 1995/G:14 Ref:H. 20 p.
- Mourato, B.L.; Amorim, A.F.; Arfelli, C.A.; 2007a. Standardized CPUE of Blue Shark caught by Santos longliner in Southern Brazil (1984-2005). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT 60(2): 577-587.
- Mourato, B.L.; Hazin, H.G.; Amorim, A.F.; Arfelli, C.A.; Hazin, F.H.V. 2007b. Standardized CPUE of Blue Shark caught by São Paulo Tuna longliners operating off Southern Brazil (1998-2006). ICCAT Working Document. SCRS/2007/167. 9 p.
- Moss, S.A. 1972. Tooth replacement and body growth rates in the smooth dogfish, *Mustelus canis* (Mitchell). *Copeia* 1972(4): 808-811.
- Murru, F.L. 1990. The care and maintenance of elasmobranchs in controlled environments. In: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries. NOAA Technical Report 90: 203-209.
- Musick, J. 1995. Critically endangered large coastal sharks, a case study: the sandbar shark, *Carcharhinus plumbeus* (Nardo, 1827). *Shark News* (Newsletter of the IUCN Shark Specialist Group) 5: 6-7.
- Musick, J.A. 1997. *Stocks at risk*. *Fisheries* 22(7): 31-32.

Musick, J.A. 1998. Endangered marine fishes: criteria and identification of North American stocks at risk. *Fisheries* 23(2): 28-30.

Musick, J.A.; Colvocoresses, J.A. 1988. Seasonal recruitment of subtropical sharks in Chesapeake Bight, USA. *In*: A. Yanez; Y. Arancibia, D. Pauly (eds.). Workshop on recruitment in tropical coastal demersal communities. FAO / UNESCO I.O.C. Workshop Rept. 44.

Musick, J.A.; Branstetter, S.; Colvocoresses, J.A. 1993. Trends in shark abundance from 1974 to 1991 for the Chesapeake bight region of the U.S. mid-Atlantic coast. NOAA Tech. Rep. 115: 1-18.

Nakano, H. 1994. Age, reproduction and migration of blue shark in the North Pacific Ocean. *Bulletin of National Research Institute of Far Seas Fisheries* 31: 141-256.

Nakano, H.; Honma, M. 1996. Historical CPUE of pelagic sharks caught by the Japanese longline fishery in the Atlantic Ocean. ICCAT Working Document. SCRS/96/35: 393-398.

Nammack, M.F.; Musick, J.A.; Colvocoresses, J.A. 1985. Life history of spiny dogfish off the Northeastern United States. *Transactions of the American Fisheries Society*. 114: 367-376.

Natanson, L.J.; Casey, J.G.; Kohler, N.E. 1995. Age and growth estimates for the dusky shark, *Carcharhinus obscurus*, in the western North Atlantic Ocean. *Fish. Bull.* 93: 116-126.

National Marine Fisheries Service. 1995. Status of the fishery resources off the Northeastern United States for 1994. NOAA/Dept. of Commerce. Woods Hole, MA. 140 p.

Naylor, G.J.P. 1990. A morphometric approach to distinguish between the upper dentitions of *Carcharhinus limbatus* and *C. brevipinna* with comments on its application to tracing shark phylogenies through their fossil teeth. *In*: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). *Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries*. NOAA Technical Report 90: 381-387.

- Nédélec, C. 1986. Definição e classificação das categorias de artes de pesca. Publicações avulsas do Instituto Nacional de Investigação das Pescas 10. 83 p.
- Neiva, J.M. (não publicado) 2004. Biologia alimentar de *Etmopterus spinax*. (Chondrichthyes: Etmopteridae) na costa do Algarve. Relatório de estágio do curso de Licenciatura em Biologia. Évora. S/p.
- Neiva, J.; Coelho, R.; Erzini, K. 2006. Feeding habits of the velvet belly lanternshark *Etmopterus spinax* (Chondrichthyes: Etmopteridae) off the Algarve, southern Portugal. J. mar. biol. Ass. U.K. 86: 835-841.
- Nelson, D.R. 1994. Sharks then and now: how times have changed. A.E.S. Quarterly Newsletter 1994(3): 1-5.
- Nelson, D.R. 1990. Telemetry studies of sharks: a review, with applications in resource management. In: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries. NOAA Technical Report 90: 239-256.
- Nishida, K.; Nakaya, K. 1990. Taxonomy of the genus *Dasyatis* (Elasmobranchii, Dasyatidae) from the North Pacific. In: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries. NOAA Technical Report 90: 327-346.
- Nichols, P.D.; Bakes, M.J.; Elliott, N.G. 1998. Oils rich in docosahexaenoic acid in livers of sharks from temperate Australian waters. Mar. Freshwater Res. 49: 763-767.
- Nowell, K.; Jackson, P. 1996. Wild cats: status survey and conservation action plan. IUCN/SSC Cat Specialist Group. 406 p.
- Nunes, M.L.; Batista, I.; Campos, R.M.; Viegas, A. 1989. Aproveitamento e valorização de algumas espécies de tubarão. Relat. Téc. Cient. INIP 7: 38 p.
- Nybakken, J.W. 1993. Marine Biology: an ecological approach, Third Edition. New York, Harper Collins College Publishers. 462 p.
- Oceana. 2007. Hunted for fins – How EU fleets target threatened sharks – without management – in the world’s oceans. Oceana. Madrid. 14 p.

Oliveira, M. T. (não publicado) 1998. Análise comparativa de métodos de avaliação das taxas de movimento em tubarões limão (*Negaprion brevirostris*, Poey 1868) na Lagoa de Bimini, Bahamas. Relatório do Estágio do Curso de Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas. Universidade do Algarve. Faro. 56 p.

Otake, T. 1990. Classification of reproductive modes in sharks with comments on female reproductive tissues and structures. *In*: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries. NOAA Technical Report 90: 97-130.

Otway, N.M.; Bradshaw, C.J.A.; Harcourt, R. 2004. Estimating the rate of quasi-extinction of the Australian grey nurse shark (*Carcharias taurus*) population using deterministic age- and stag-classified models. *Biological conservation* 119(3): 341-350.

Oshumi, S. 1979. Interspecies relationships among some biological parameters in cetaceans and estimation of the natural mortality coefficient of the Southern Hemisphere minke whale. *Rep. int. whal. comm.* 29: 397-406.

Parker, H.W.; Stott, F.C. 1965. Age, size and vertebral calcification in the Basking Shark, *Cetorhinus maximus* (Gunnerus). *Zoologische Mededelingen* 40(34): 305-319.

Parsons, G.R. 1985. Growth and age estimation of the Atlantic Sharpnose Shark, *Rhizoprionodon terraenovae*: a comparison of techniques. *Copeia* 1985(1): 80-85.

Paterson, R.A. 1990. Effects of long-term anti shark measures on target and non-target species in Queensland, Australia. *Biological Conservation* 52: 147-159.

Pauly, D. 1978. A critique of some literature on the growth, reproduction and mortality of the lamnid shark *Cetorhinus maximus* (Gunnerus). ICES Pelagic Fish Committee Paper C.M. 1978/H: 17.

- Pepperell, J.G. 1992. Trends in the distribution, species composition and size of sharks caught by gamefish anglers off south-eastern Australia, 1961-90. *Aust. J. Mar. Freshwater Res.* 43: 213-225.
- Phipps, M.J. 1996. Shark fisheries and trade in the East Asian region. TRAFFIC International. Cambridge. S/p.
- Pratt, H.K. 1979. Reproduction in the blue shark, *Prionace glauca*. *Fishery Bulletin* 77: 445-470.
- Pratt Jr., H.L.; Casey, J.G. 1983. Age and Growth of the Shortfin Mako, *Isurus oxyrinchus*. In: E.D. Prince and L.M. Pulos (eds.), *Proceedings of the International Workshop on Age Determination of Oceanic Pelagic Fishes: Tunas, Billfishes, and Sharks*. NOAA Tech. Rep. NMFS 8: 175-177.
- Pratt Jr., H.L.; Casey, J.G. 1990. Shark reproductive strategies as a limiting factor in directed fisheries, with a review of Holden's method of estimating growth-parameters. In: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). *Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries*. NOAA Technical Report 90: 97-109.
- Pratt Jr., H.L.; Gruber, S.H.; Taniuchi, T. (eds.). 1990. *Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of the fisheries*. NOAA Technical Report 90. 518 p.
- Pratt, Jr.; Otake, T. 1990. Recommendations for work needed to increase our knowledge of reproduction relative to fishery management. In: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). *Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries*. NOAA Technical Report 90: 509-510.
- Pravin, P. 2000. Whale shark in the Indian coast – need for conservation. *Current Science* 79(3): 310-315.
- Punt, A.E.; Walker, T.I. 1998. *Stock assessment and risk analysis for the school shark (Galeorhinus galeus) off southern Australia*. *Mar. Freshwater Res.* 49: 719-731
- Punt, A.E. 2000. Extinction of marine renewable resources: a demographic analysis. *Popul. Ecol.* 42: 19-27.

Pyle, P.; Anderson, S.D.; Ainley, D.G. 1996. Trends in white shark predation at the South Farallon Islands, 1968-1993. *In*: A.P. Klimley; D. G. Ainleys (eds.) Great white sharks. The biology of *Carcharodon carcharias*. Academic Press, S. Diego: 365-373.

Queiroz, N.M.C. (não publicado) 2004. Dados biológicos de tubarões bentónicos e pelágicos desembarcados em lotas nacionais. Dissertação de Mestrado em Ecologia aplicada. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. 45 p.

Queiroz, N.; Lima, F.; Maia, A.; Ribeiro, P.A.; Correia, J.P.; Santos, A.M. 2005. Movement of blue shark, *Prionace glauca*, in the north-east Atlantic based on mark-recapture data. *J. mar. biol. Ass. U.K.* 85: 1107-1112.

Queiroz, N.; Araújo, S.; Ribeiro, P.A.; Tarroso, P.; Xavier, R.; Santos, A.M. 2006. A first record of longfin mako, *Isurus paucus*, in the mid-North Atlantic. JMBA2 Biodiversity Records, published online.

Ravier, R.; Fromentin, J.-M. 2001. Long-term fluctuations in the eastern Atlantic and Mediterranean bluefin tuna population. *ICES Journal of Marine Science*, 58: 1299–1317.

Rebordão, F.R. 2000. Classificação de artes e métodos de pesca. Publicações avulsas do IPIMAR 4. 44 p.

Reynolds., J.E. 2003. Guidelines for developing an at-sea fishery observer programme. FAO Fisheries Technical Paper 414.

Richardson, J.I.; Richardson, T.H. 1982. An experimental population model for the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*). *In*: K.A. Bjorndal (Ed.) Biology and conservation of sea turtles: 165-176. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.

Rodrigues, N.V.; Maranhão, P.; Oliveira, P.; Alberto, J. 2008. Guia de espécies submarinas. Portugal – Berlengas. Instituto Politécnico de Leiria. Leiria. 231 p.

Rosa, A. 2002. Idade e crescimento da raia-lenga, *Raja clavata* (Linnaeus, 1758), no Arquipélago dos Açores. Relatório de estágio do curso de Biologia Marinha e Pescas da Universidade do Algarve. Faro. 60 p.

- Rosa, F. J. P. de la. 1994. Tiburones del mar de Alborán. Centro de Ediciones de la Diputación de Málaga. 115 p.
- Rose, D.A. 1996. An overview of world trade in sharks and other cartilaginous fishes. TRAFFIC Internacional. Cambridge. S/p.
- Rose, D.A. 1998. Shark fisheries and trade in the Americas, volume 1: North America. TRAFFIC. 143 p.
- Rossouw, G.J. 1984. Age and growth of the sand shark, *Rhinobatos annulatus*, in Algoa Bay, South Africa. J. Fish Biol. 25: 213-222.
- Saldanha, L. 1995. Fauna submarina Atlântica. Edição revista e aumentada. Publicações Europa-América. Mem Martins. 364 p.
- Samaila, U.R.; Guènette, S.; Alder, J. Chuenpagdee, R. 2000. Addressing ecosystem effects of fishing using marine protected areas. ICES Journal of Marine Sciences 57: 752-760.
- Sanches, J.G. 1986a. Nomenclatura e diagnose dos principais peixes marinhos de Portugal (ciclóstomos, seláceos e holocéfalos). Pub. Avulsas I.N.I.P. 9. 184 p.
- Sanches, J.G. 1986b. Peixes de interesse comercial (Lista de Nomes Portugueses). Pub. Avulsas I.N.I.P. 8. 67 p.
- Sanches, J.G. 1992. Guia para identificação do pescado de Portugal submetido a tamanho mínimo de captura. Publicações avulsas I.N.I.P. 18. 272 p.
- Sant, G.; Hayes, E. (eds.). 1996. The Oceania region's harvest, trade and management of sharks and other cartilaginous fish: an overview. TRAFFIC. 70 p.
- Santos, M.N.; Garcia, A.; Pereira, J.G. 2002. A historical review of the by-catch from the Portuguese surface long-line Swordfish fishery: observations on Blue shark (*Prionace glauca*) and Short-fin Mako (*Isurus oxyrinchus*). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT 54(4): 1333-1340.

Santos, M.N.; Garcia, A. 2005. Factors for conversion of fin weight into round weight for the Blue Shark (*Prionace glauca*). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT 58(3): 935-941.

Santos, M.N.; García, A. 2006. Observations on the catches of small tunas from a trap off the Algarve (Southern Portugal). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT 59(3): 802-812.

Santos, M.N.; Garcia, A.; Freitas, P. 2007. New data on the ratio between fin and body weights for shark species caught by the Portuguese longline fleet. ICCAT Working Document. SCRS/2007/150 9 p.

Santos, R.M.L. (não publicado) 2001. Estudo da dieta dos juvenis de tubarão-limão, *Negaprion brevirostris* (Poey, 1868), na lagoa do North Sound em Bimini, Bahamas. Relatório de estágio do curso de Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas. Universidade do Algarve. Faro. 39 p.

Saunders, M.W.; McFarlane, G.A. 1993. Age and length at maturity of the female spiny dogfish, *Squalus acanthias*, in the Strait of Georgia, British Columbia, Canada. Env. Biol. Fish. 38: 49-57.

Schwartz, F.J. 1983. Shark ageing methods and age estimation of Scalloped Hammerhead, *Sphyrna lewini*, and Dusky, *Carcharhinus obscurus*, Sharks based on vertebral ring counts. In E.D. Prince and L.M. Pulos (eds.), Proceedings of the International Workshop on Age Determination of Oceanic Pelagic Fishes: Tunas, Billfishes, and Sharks. NOAA Tech. Rep. NMFS 8: 167-174.

Scott, G.P. 1996. Recent trends in catch rates of some Atlantic sharks. ICCAT Working Document. SCRS/96/339: 409-414.

SCRS. 2007. Report of the 2006 meeting of the Shark Species Group. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT 60(2): 540-560.

Seligson, S.A.; Weber, D.J. 1990. Alterations in established swimming habits of carcharhinid sharks at the Living Seas Pavilion. Journal of Aquaculture and Aquatic Sciences, V(4): 105-111.

Severino, R.B.A. 2004. Contributo para o estudo da espécie *Centrophorus squamosus* e sua importância na pescaria de *Aphanopus carbo* na Madeira.

Relatório de Estágio do Curso de Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas. Faro. 99 p.

Shirai, S.; Nakaya, K. 1990. Interrelationships of the *Etmopterinae* (Chondrichthyes, Squaliformes). *In*: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries. NOAA Technical Report 90: 347-356.

Shivji, M.S. 2000. Molecular biology helps protect sharks. *Shark Info* 1(2000). 5 p.

Shotton, R. (Ed.) 1999. Case studies of management of elasmobranch fisheries. FAO Fisheries Technical Paper 378 (1). Rome, FAO. 479 p.

Silva, H.M. da 1983. Preliminary studies of the exploited stock of kitefin shark *Scymnorhinus licha* (Bonaterre, 1788) in the Azores. I.C.E.S. C.M. 1983(G:18): 13 p.

Silva, H.M. da 1987. An assessment of the Azorean stock of kitefin shark, *Dalatias licha* (Bonn, 1788). I.C.E.S. C.M. 1987(G:66): 10 p.

Silva, H.M. da 1988. Growth and reproduction of kitefin shark *Dalatias licha* (Bonn, 1788) in Azorean waters. I.C.E.S. C.M. 1988(G:21): 15 p.

Silva, A.A.; Pereira, J.G. 1998. Catch rates for pelagic sharks taken by the Portuguese swordfish fishery in the waters around the Azores, 1993-1997. ICCAT Working Document. SCRS/98/168. 12 p.

Silva, A.A.; Duarte, P.C.; Giga, A.; Menezes, G. 1998. First record of the spined pygmy shark, *Squaliolus laticaudus* (Smith & Radcliffe, 1912) in the Azores, extending its distribution in the North-eastern Atlantic. *Arquipélago. Life and Marine Sciences* 16A: 57-61.

Simpfendorfer, C.A. 1993. Age and growth of the Australian sharpnose shark, *Rhizoprionodon taylori*, from north Queensland, Australia. *Env. Biol. Fish.* 36: 233-241.

Simpfendorfer, C.A. 1998. Diet of the Australian sharpnose shark, *Rhizoprionodon taylori*, from northern Queensland. *Mar. Freshwater Res.* 49: 757-761.

- Simpfendorfer, C.; Donohue, K. 1998. Keeping the fish in "fish and chips": research and management of the Western Australian shark fishery. *Mar. Freshwater Res.* 49: 593-600.
- Simpfendorfer, C.A.; Unsworth, P. 1998a. Reproductive biology of the whiskery shark, *Furgaleus macki*, off south-western Australia. *Mar. Freshwater Res.* 49: 687-693.
- Simpfendorfer, C.A.; Unsworth, P. 1998b. Gill-net mesh selectivity of dusky sharks (*Carcharhinus obscurus*) and whiskery sharks (*Furgaleus macki*) from south-western Australia. *Mar. Freshwater Res.* 49: 713-718.
- Simpfendorfer, C.A.; Donohue, K.; Hall, N.G. 2000. *Stock* assessment and risk analysis for the whiskery shark (*Furgaleus macki* (Whitley)) in south-western Australia. *Fisheries Research* 47: 1-17.
- Sminkey, T.R.; Musick, J.A. 1995. Age and growth of the sandbar shark, *Carcharhinus plumbeus*, before and after population depletion. *Copeia* 1995(4): 871-883.
- Sminkey, T.R.; Musick, J.A. 1996. Demographic analysis of the sandbar shark, *Carcharhinus plumbeus*, in the Western North Atlantic. *Fisheries Bulletin* 94: 341-347.
- Smith Jr., K.L. 1978. Metabolism of the abyssopelagic raitail *Coryphaenoides armatus* measured in situ. *Nature* 274: 362-364.
- Smith Jr., K.L. e Brown, N.O. 1983. Oxygen consumption of pelagic juveniles and demersal adults of the deep-sea fish *Sebastolobus altivelis*, measured at depth. *Marine Biology* 76: 325-332.
- Smith, S.E.; Abramson, N.J. 1990. Leopard shark *Triakis semifasciata* distribution, mortality rate, yield, and *stock* replenishment estimates based on a tagging study in San Francisco Bay. *Fishery Bulletin* 88(2): 371-381.
- Smith, S.E.; Au, D.W.; Show, C. 1998. Intrinsic rebound potentials of 26 species of Pacific sharks. *Mar. Freshwater Res.* 49: 663-678.
- Smith, P.J.; Benson, P.G. 2001. Biochemical identification of shark fins and fillets from the coastal fisheries in New Zealand. *Fish. Bull.* 99: 351-355.

- Smith, M.; Warmolts, D.; Thonney, D.; Hueter, R. (eds.). 2004. Elasmobranch husbandry manual: captive care of sharks, rays, and their relatives. The Ohio Biological Survey. Columbus. 589 p.
- Snelson Jr., F.F.; Mulligan, T.J.; Williams, S.E. 1984. Food habits, occurrence, and population structure of the Bull Shark, *Carcharhinus leucas*, in Florida coastal lagoons. *Bulletin of Marine Science* 34(1): 71-80.
- Solow, A.R. 1994 Detecting changes in the composition of a multispecies community. *Biometrics* 50: 556-565.
- Sousa Reis, C. A. 1990. Problemas actuais na gestão de recursos haliêuticos na ZEE nacional. Relatório 10<sup>a</sup> Semana da Pesca nos Açores. Horta: 171-184.
- Springer, S. 1979. A revision of the catsharks, family Scyliorhinidae. NOAA Technical Report NMFS 422, 152 p.
- Stafford-Deitsch, J. 1987. Shark - a photographer's story. Headline. London. 200 p.
- Stehmann, M. 1998. Chave de identificação no campo de tubarões de profundidade comuns no Atlântico Norte. Bundesforschungsanstalt für Fischerei Hamburg. European Commission (Programme FAIR). FAO. 1 p.
- Stevens, J.D. 1976. Preliminary results of shark tagging in the North-east Atlantic, 1972-1975. *Journal of the Mar. Biol. Assoc. U.K.* 56: 929-937.
- Stevens, J.D.; Wiley, P.D. 1986. Biology of two commercially important Carcharhinid sharks from Northern Australia. *Aust. J. Mar. Freshw. Res.* 37: 671-688.
- Stevens, J.D. 1992. Blue and mako shark by-catch in the Japanese longline fishery off South-eastern Australia. *Aust. J. Mar. Freshwater Res.* 43: 227-236
- Stevens, J.D.; Bonfil, R.; Dulvy, N.K.; Walker, P.A. 2000. The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. *ICES Journal of Marine Sciences* 57: 476-494.
- Stevens, J. 2005. Blue shark *Prionace glauca*. In: Fowler, S.L.; Cavanagh, R.D.; Camhi, M.; Burgess, G.H.; Cailliet, G.M.; Fordham, S.V.; Simpfendorfer,

C.A.; Musick, J.A. (eds.). Sharks, Rays and Chimaeras: the status of Chondrichthyan Fishes. IUCN/SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. S/p.

Stobutzki, I.C.; Miller, M.J.; Jones, P.; Salini, J.P. 2001. Bycatch diversity and variation in a tropical Australian penaeid fishery; the implications for monitoring. *Fisheries Research* 53: 283-301.

Sund, O. 1943. Et brugdelbarsel. *Naturen* 67: 285-286.

Sundström, L.F.; Gruber, S.H.; Clermont, S.M.; Correia, J.P.S.; Marignac, J.R.C.; Morrissey, J.F.; Lowrance, C.R.; Thomassen, L.; Oliveira, M.T. 2001. Review of elasmobranch behavioral studies using ultrasonic telemetry with special reference to the lemon shark, *Negaprion brevirostris*, around Bimini Islands, Bahamas. *Env. Biol. Fish.* 60: 225-250.

Szpilman, M. 2004. Tubarões no Brasil: guia prático de identificação. Aqualittera e MAUAD Editora. Rio de Janeiro. 160 p.

Tanaka, S.; Mizue, K. 1979. Age and growth of Japanese dogfish *Mustelus manazo* Bleeker in the East China Sea. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries* 45(1): 43-50.

Tanaka, S. 1990a. Age and growth studies on the calcified structures of newborn sharks in laboratory aquaria using tetracycline. *In*: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries. NOAA Technical Report 90: 189-202.

Tanaka, S. 1990b. The structure of the dorsal spine of the deep sea squaloid shark *Centrophorus acus* and its utility for age determination. *Nippon Suisan Gakkaishi* 56(6): 903-909.

Tanaka, S.; Cailliet, G.M.; Yudin, K.G. 1990. Differences in growth of the blue shark, *Prionace glauca*: technique or population? *In*: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries. NOAA Technical Report 90: 177-187.

Taniuchi, T. 1990. The role of elasmobranchs in Japanese fisheries. *In*: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries. NOAA Technical Report 90: 415-426.

Taylor, V.; Taylor, R. (eds.) 2000. Great Shark Writings. The Overlook Press. Woodstock. 329 p.

Teshima, K.; Wilderbuer, T.K. 1990. Distribution and abundance of skates in the Eastern Bering Sea, Aleutian Islands region, and the Gulf of Alaska. *In*: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries. NOAA Technical Report 90: 257-267.

Thorson, T.B. 1971. Movement of Bull Sharks, *Carcharhinus leucas*, between Caribbean Sea and Lake Nicaragua demonstrated by tagging. *Copeia* 1971(2): 336-338.

Traguelho, L. F. (não publicado) 1998. Aspectos comportamentais dos tubarões *Carcharhinus plumbeus* (Nardo, 1827), *Carcharhinus melanopterus* (Quoy & Gaimard, 1824), *Ginglymostoma cirratum* (Bonaterre, 1788) em cativeiro. Relatório de estágio do curso de Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas. Universidade do Algarve, Faro. 97 p.

Tudela, S.; Kai, K.A.; Maynou, F.; El Andalossi, M.; Gugliemi, P. 2005. Driftnet fishing and biodiversity conservation: the case study of the large-scale Moroccan driftnet fleet operating in the Alboran Sea (SW Mediterranean). *Biological Conservation* 121: 65-78.

Uchida, S.; Toda, M.; Kamei, Y. 1990. Reproduction of elasmobranchs in captivity. *In*: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries. NOAA Technical Report 90: 211-237.

van der Elst, R.P. 1979. A proliferation of small shark in the shore-based Natal sport fishery. *Env. Biol. Fish.* 29: 349-362.

van der Molen, S.; Caille, G.; González, R. 1998. By-catch of sharks in Patagonian coastal trawl fisheries. *Mar. Freshwater Res.* 49: 641-644.

Van Dykhuizen, G.; Mollet, H.F. 1992. Growth, age estimation and feeding of captive sevengill sharks, *Notorynchus cepedianus*, at the Monterey Bay aquarium. Aust. J. Mar. Freshwater Res. 43: 297-318.

Vários. 1987. Sharks, silent hunters of the deep. Reader's Digest. 208 p.

Vas, P. 1991. A field guide to the sharks of British coastal waters. Field Studies 7: 651-686.

Veríssimo, A.C.P. (não publicado) 2001. Contribuição para a caracterização da população de carochos *Centroscymnus coelolepis* (Bocage & Capello, 1864) na costa centro de Portugal. Relatório de estágio de licenciatura em Biologia. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. S/p.

Veríssimo, A.; Gordo, L.; Figueiredo, I. 2003. Reproductive biology and embryonic development of *Centroscymnus coelolepis* in Portuguese mainland waters. ICES Journal of Marine Science 60: 1335-1341.

Viriato, A.; Figueiredo, M.J.; Figueiredo, I.; Correia, J. 1996. Atlas de apoio à pesca de arrasto na vertente continental portuguesa. Instituto de Investigação das Pescas e do Mar. Lisboa. 51 p.

Volterra, V. 1928. Variations and fluctuations of the number of individuals in animal species living together. Journal du Conseil 3(1): 1-51.

Walker, T.I. 1998. Can shark resources be harvested sustainably? A question revisited with a review of shark fisheries. Mar. Freshwater Res. 49: 553-572.

Walker, P.A.; Heessen H.J.L. 1996. Long-term changes in ray populations in the North Sea. ICES Journal of Marine Science 53: 1085-1093.

Walker, P.A.; Hislop, J.R.G. 1998. Sensitive skates or resilient rays? Spatial and temporal shifts in ray species composition in the central and North-western North Sea between 1930 and the present day. ICES Journal of Marine Science 55: 392-402.

Watson, G.; Smale, M.J. 1998. Reproductive biology of shortnose spiny dogfish, *Squalus megalops*, from the Agulhas Bank, South Africa. Mar. Freshwater Res. 49: 695-703.

Weber, M.L.; Fordham, S.V. 1997. Managing shark fisheries: opportunities for international conservation. TRAFFIC International, Center for Marine Conservation. 61 p.

West, J.G.; Carter, S. 1990. Observations on the development and growth of the epaulette shark *Hemiscyllium ocellatum* (Bonnaterre) in captivity. Journal of Aquariculture and Aquatic Sciences V(4): 111-117.

Wetherbee, B.M.; Gruber, S.H.; Cortes, E. 1990. Diet, feeding habits, digestion, and consumption in sharks, with special reference to the Lemon shark, *Negaprion brevirostris*. In: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber, and T. Taniuchi (eds.). Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries. NOAA Technical Report 90: 29-47.

Whitehead, P.J.P.; Bauchot, M.L.; Hureau, J.C.; Nielsen, J.; Tortonese, E. 1984. Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean (*Petromyzonidae* to *Anopteridae*). Unesco: 1-510.

Wourms, J.P.; Demski, L.S. 1993. The reproduction and development of sharks, skates, rays and rattfishes: introduction, history, overview, and future prospects. Env. Biol. Fish. 38: 7-21.

Yano, K. 1993. Distribution and food habits of the Slender Smoothhound, *Gollum attenuatus*, from the waters around New Zealand. Japanese Journal of Ichthyology 39(4): 345-356.

Yano, K.; Tanaka, S. 1984. Review of the deep sea squaloid shark Genus *Scymnodon* of Japan, with a description of a new species. Japanese Journal of Ichthyology 30(4): 341-360.

Yano, K. 1988. A new lanternshark *Etmopterus splendidus* from the East China Sea and Java Sea. Japanese Journal Ichthyology 34(4): 421-425.

Yano, K. 1991. Catch distribution, stomach contents and size at maturity of two squaloid sharks, *Deania calceus*, and *D. crepidalbus*, from the Southeast Atlantic off Namibia. Bull. Japan. Soc. Fish. Oceanogr. 55(3): 189-196.

Yano, K. 1992. Comments on the reproductive mode of the False Cat Shark *Pseudotriakis microdon*. Copeia 1992(2): 460-468.

- Yano, K. 1993a. Distribution and food habits of the Slender Smoothhound, *Gollum attenuatus*, from the waters around New Zealand. Japanese Journal of Ichthyology 39(4): 345-356.
- Yano, K. 1993b. Reproductive biology of the slender smoothhound, *Gollum attenuatus*, collected from New Zealand waters. Env. Biol. Fish. 38: 59-71.
- Yano, K.; Tanaka, S. 1986. A telemetric study on the movements of the deep sea squaloid shark, *Centrophorus acus*. In T. Uyeno, R. Arai, T. Taniuchi and K. Matsuura (eds.). Indo-Pacific Fish Biology: Proceedings of the Second International Conference on Indo-Pacific Fishes, Ichthyological Society of Japan. Tokyo. 372-380.
- Yano, K.; Kugai, K. 1993a. Deep-Sea Chondrichthyans collected from the Waters around the Okinawa Islands: results of catch analysis of bottom longlines. Bull. Seikai Natl. Fish. Res. Inst. 71: 51-65.
- Yano, K.; Kugai, K. 1993b. Taiwan gulper shark, *Centrophorus niaukang*, from the Okinawa Islands, Japan. Bull. Seikai Natl. Fish. Res. Inst. 71: 41-49.
- Yano, K. 1995. Reproductive biology of the Black Dogfish, *Centroscyllium fabricii*, collected from waters off Western Greenland. J. mar. biol. Ass. U.K. 75: 285-310.
- Yano, K.; Morrissey, J.F.; Yabumoto, Y.; Nakaya, K. (eds.). 1997. Biology of the megamouth shark. Tokay University Press. Tokyo. 203 p.
- Young, F.A.; Kajiura, S.M.; Visser, G.J.; Correia, J.P.; Smith, M.F. 2002. Long distance transportation of the scalloped hammerhead shark, *Sphyrna lewini* (Griffith and Smith, 1834). Zoo Biology 21 (3): 243-251.
- Yudin, K.G.; Cailliet, G.M. 1990. Age and growth of the Gray Smoothhound, *Mustelus californicus*, and the Brown Smoothhound, *M. henlei*, Sharks from Central California. Copeia 1990(1): 191-204.
- Zuur, A.F.; Fryer, R.J.; Jolliffe, I.T.; Dekker, R.; Beukema, J.J. 2003a. Estimating common trends in multivariate time series using dynamic factor analysis. Environmetrics 14: 665-685.
- Zuur, A.F.; Tuck, I.D.; Bailey, N. 2003b. Dynamic factor analysis to estimate common trends in fisheries time series. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 60: 542-552.

Zuur, A.F.; Pierce, G.J. 2004. Common trends in Northeast Atlantic squid time series. *Journal of Sea Research* 52: 57-72.

## **8. Anexos**

### **8.1. Caixas**

**Caixa 1.** Comparação de parâmetros de ciclo de vida de tubarões em relação a outros taxa de ciclo de vida longo.

Adaptado de Camhi *et al.* (1998).

Nome	Idade para maturação (anos)	Tamanho máximo ou na maturação (cm)	Longevidade (anos)	Nº de crias	Taxa de aumento populacional anual (%)	Periodicidade de reprodução (anos)	Tempo de gestação (meses)	Listagem CITES (Apêndice)
<i>Carcharhinus plumbeus</i> , Tubarão corre-costa <sup>1</sup>	13-16 (29 noutro estudo)	M: 170 (mat.), F: > 180 (mat), ~235 (max, nos EUA)	35	8-13	2,5-11,9 (5,2 se maturação for 29 anos)	2	9-12	nenhuma
<i>Prionace glauca</i> , Tintureira <sup>2</sup>	M: 4-6, F: 5-7	M: 182 (mat), F: 221 (mat), 383 (max)	20	40 (135 max)	6,25	1 ?	9-12	nenhuma
<i>Squalus acanthias</i> , Cação (População Atlântico NW) <sup>3</sup>	M: 6, F: 12	M: 60 (mat), 100 (max); F: 70 (mat), 124 (max)	M: 35, F: 40 (70: Pacífico NW)	2-15	2,3	2 (sem fase de descanso)	22-24	nenhuma
<i>Thunnus macocoyii</i> , Atum-rabilho do sul <sup>4</sup>	10-11	225	40	14-15 milhões ovos	?	1	?	nenhuma
<i>Xiphias gladius</i> , Espadarte (Atlântico N) <sup>5</sup>	M: 1-5; F: 5-9	M: 165, F: 209	25	1-9 milhões ovos	4,3	1	?	nenhuma
<i>Gadus morhua</i> , Bacalhau (Stock New England) <sup>6</sup>	2-4	32-41 (mat), 130 (max)	20+	2-11 milhões ovos	?	1	?	nenhuma
<i>Paralichthys dentatus</i> , Solha <sup>7</sup>	1	27 (mat)	F: 20, M: 7	0,5-5 milhões ovos	50	1	?	nenhuma
<i>Tursiops truncatus</i> , Golfinho <sup>8</sup>	M: 11, F: 12	M: 381, F: 367	50	1	?	3-6	12	I
<i>Balaenoptera musculus</i> , Baleia azul (Antártico) <sup>9</sup>	5	3100 (mat)	110	1	5,1 (Atlântico N)	2-3	11	I
<i>Caretta caretta</i> , Tartaruga <sup>10</sup>	12-30	92-122	50+	116 ovos/postura, 76,5 ovos/ano	2-6	2-5 EUA SE	?	I
<i>Panthera tigris</i> , Tigre asiático <sup>11</sup>	3-7	140-280	26	1-7	?	2-3	3,3	I
<i>Loxodonta africana</i> , Elefante africano <sup>12</sup>	8-13	M: 320-401, F: 220-260 (altura ombros)	55-60	1	4-7	2,5-9	22	I / II
<i>Dromedea epomophora</i> , Albatroz <sup>13</sup>	6-11	122 (max)	58-80	1	?	2	?	nenhuma

Referências: 1 (Casey e Natanson 1992, Casey *et al.* 1983, Sminkey e Musick 1995, 1996), 2 (Amorim 1992, Cailliet *et al.* 1983, Castro e Mejuto 1995, Hazin 1993, Nakano 1994, Pratt 1979, Stevens 1976, Tanaka *et al.* 1990), 3 (Gauld 1979, Jensen 1965, Jones e Green 1977, Ketchen 1975, Nammack *et al.* 1985, Saunders e McFarlane 1993), 4 e 5 (Arocha 1997, Hoey *et al.* 1990), 6 e 7 (National Marine Fisheries Service 1995, Klinowska e Cooke 1991), 8 (Klinowska e Cooke 1991), 9 (Best 1993, Laurie 1937, Lockyer 1984, Oshumi 1979), 10 (Camhi 1993, Crouse *et al.* 1987, Frazer e Ehrhart 1985, Richardson e Richardson 1982), 11 Nowell e Jackson 1996), 12 (Laursen e Bekoff 1978), 13 (Gales 1993).

**Caixa 2.** Casos de estudo publicados de sobre-exploração de *stocks* de elasmobrânquios.

***Cetorhinus maximus*** (Tubarão-frade) – Mar do Norte e Columbia Britânica (Anderson 1990b). O caso da ruptura da pesca de Tubarões-frade é, frequentemente, apontado como um *clássico*. A informação sobre o ciclo de vida destes animais é pouco abundante e tem sido alvo de alguma controvérsia. Parker e Stott (1965) estimaram que estes animais nasciam com 1,7 m, atingiam a maturidade com 4~5 anos, à qual se seguia uma taxa de crescimento de 1 metro por ano. Essas estimativas foram refutadas por Pauly (1978), que estimou a idade de maturação como 18~20 anos, com uma esperança de vida de 50 anos. Paralelamente, Sund (1943) já havia relatado a ocorrência de uma ninhada de 5 juvenis muito desenvolvidos e estimou que a reprodução não deveria ocorrer todos os anos.

Os registos mais antigos de uma pescaria dirigida a esta espécie datam de finais do século XVIII. Inicialmente uma pescaria artesanal no *Sunfish Bank*, Irlanda Ocidental, cresceu aceleradamente à medida que a procura por óleo aumentava. Em 1830 os desembarques já eram substancialmente mais baixos e a pescaria entrou em ruptura na segunda metade do século XIX. Em 1947 a pesca especificamente dirigida a Tubarões-frade recomeçou em *Archill Island*, capturando-se entre 900 e 1.800 indivíduos anualmente entre 1950 e 1956. Seguiu-se um declínio rápido, com capturas anuais de 1.067 animais / ano de 1949 a 1958 para, apenas, 119 animais / ano em 1959 a 1968 e 40 animais / ano nos últimos sete anos desta pescaria, que terminou definitivamente em 1975. Durante os 29 anos de duração desta actividade foram retirados 12.360 indivíduos, 10.676 dos quais durante os dez primeiros anos, com início em 1949 (McNally 1976). Hoje em dia, estes animais são avistados apenas ocasionalmente na área (Berrow e Heardman 1994).

***Galeorhinus galeus*** (Perna-de-moça) – Califórnia (Anderson 1990b). Entre 1930-36 os desembarques de tubarões na Califórnia (sendo *G. galeus* a componente principal) eram relativamente estáveis e oscilavam em torno de 270 ton por ano. Em 1937 estabeleceu-se um mercado para óleo dos fígados, pelo que os desembarques atingiam 4.185 ton em 1939. Paralelamente, os preços aumentaram de 50 dólares por tonelada para \$ 2.000 / ton entre 1937 e 1941. Este aumento, muito significativo, esteve imediatamente associado a uma medida conservacionista bastante positiva, a identificação específica de *G. galeus* nos desembarques. Isto permitiu verificar como os desembarques desta espécie caíram de 2.172 ton em 1941 para 287 ton em 1944 (Roedel e Ripley 1950).

***Lamna nasus*** (Sardo) – Atlântico Norte (Anderson 1990b). Trata-se de um dos casos melhor documentados e frequentemente apontado como exemplo, quando se aborda o fenómeno de *boom and bust*. Os desembarques anuais desta espécie, na Noruega, aumentaram de 279 ton em 1926 para 3.884 ton em 1933. Em 1939 já caíram para 2.213 ton. Os desembarques foram bastante baixos durante os cinco anos seguintes, embora a II Guerra Mundial tenha tido, muito provavelmente, uma forte influência nesta diminuição. A pesca recomeçou em 1945, atingindo 2.824 ton em 1947 e caindo novamente. Em 1961 a frota Norueguesa dirigiu os seus esforços para o *stock* praticamente intocado do Atlântico Ocidental. Entre 1961 e 1964 os desembarques aumentaram de 1.824 ton para 8.060 ton, mas caíram para 207 ton em 1968 (Gauld 1989). Os desembarques não ultrapassaram as 100 ton desde o final da década de 70 e a carne de Sardo continua, ainda, a ter um valor extremamente elevado, o que significa que a procura e interesse ainda existem, embora a oferta já não seja possível devido à diminuição abrupta registada nos *stocks*.

Para além dos casos *clássicos* enumerados anteriormente, podem acrescentar-se, ainda, as seguintes situações de sobrepesca:

- *Squalus acanthias* – Mar do Norte e Columbia Britânica (Anderson 1990b);
- Diminuição genérica dos desembarques de elasmobrânquios na pesca Japonesa, apesar de um aumento generalizado a nível mundial (Taniuchi 1990).

### **Caixa 3.** Aspectos gerais sobre *finning*.

(A informação nesta caixa foi adaptada do documento *Shark Specialist Group Finning Statement*)

As barbatanas de tubarão são normalmente usadas na confecção da designada “Sopa de barbatana de tubarão”, prato muito popular na culinária asiática e também em muitos locais do Ocidente, face à difusão global deste tipo de culinária. O *finning* ocorre maioritariamente na pesca de alto mar, a centenas de milhas da costa e, também, na pequena pesca artesanal que ocorre próximo da costa em países tropicais. Os pescadores são frequentemente encorajados a praticarem o comércio de barbatanas de tubarão por compradores que actuam sazonalmente em determinadas áreas, sendo negligenciado o aproveitamento do resto da carne. Esta situação tem beneficiado de pequenos progressos recentes mais ainda se encontra distante de ser um fenómeno com regulamentação à escala mundial.

Embora a esmagadora maioria das barbatanas se destinem ao mercado de distribuição de Hong Kong (que se julga ser responsável por 50~70% deste comércio a nível mundial), este fenómeno é de abrangência mundial, já que pescadores do mundo inteiro são encorajados a contribuir para o mesmo. A União Europeia, por exemplo, contribui com 27% das barbatanas de tubarão para o mercado de Hong Kong.

#### Nota histórica

Durante os anos noventa, estimou-se que eram capturados 11 milhões de tubarões e raias por ano e que este nível de exploração não era, de forma alguma, sustentável. Em algumas culturas do Extremo Oriente a sopa de barbatana de tubarão é uma forma tradicional de honrar convidados especiais ou de celebrar ocasiões importantes. Trata-se de um hábito equivalente à utilização de champanhe, caviar e outras iguarias no Mundo Ocidental. Existem inúmeros factores que levaram a esta tradição que já conta com séculos de existência. Os tubarões eram animais de captura difícil e, por isso, encarados como uma presa rara. O seu estatuto de “predador de topo” confere-lhes, também, um simbolismo de poder e controlo. Paralelamente, as barbatanas de tubarão são relativamente fáceis de secar e podem ser armazenadas durante períodos de tempo relativamente longos, pelo que podiam ser transportadas por mar durante longos períodos. Todos estes factores levaram a que as barbatanas de tubarão se transformassem num item raro, de prestígio e muito valorizado comercialmente, atingindo hoje valores superiores a 60 dólares por quilo.

O processamento das barbatanas tem início com o corte, ao que se segue a limpeza, lavagem e secagem ao sol das barbatanas ou, alternativamente, congelamento para processamento posterior, em terra. Nesta fase as barbatanas já são um produto de valor comercial muito apreciável. As fases de processamento seguintes envolvem a imersão em água quente, remoção da pele e de todas as componentes cartilaginosas do “esqueleto”. Segue-se nova lavagem, lixiviamento e secagem. A fase final envolve a cozedura, remoção dos raios das barbatanas, e nova limpeza e secagem. O produto final é uma “rede de fibras” que dão à sopa de barbatana de tubarão uma consistência gelatinosa, muito apreciada. O sabor da sopa, ao contrário do que se poderia julgar, é dado por carne de porco, vaca ou frango. Todo este processo tem como objectivo, assim, a disponibilização de 3~6 gramas de fibras de barbatanas de tubarão que irão dar uma consistência particular a uma sopa.

No início dos anos noventa o comércio de barbatanas de tubarão estava direccionado a um grupo de pessoas relativamente restrito, com suficiente poder de compra para adquirir este produto. A capacidade tecnológica de captura de tubarões em larga escala estava, também, bastante aquém da realidade actual. Hoje em dia, pelo contrário, a combinação de um número cada vez mais crescente de pessoas economicamente abonadas, e com o aparecimento de métodos de captura cada vez mais eficientes e abrangentes, levaram a um aumento incontornável da exploração destes animais.

### Caixa 3 (cont.). Aspectos gerais sobre finning.

O resultado prático e imediato foi uma redução drástica nas populações de tubarões em algumas áreas do mundo, um aumento do preço das barbatanas e, como resultado, um aumento exponencial no esforço de pesca para aumentar a oferta deste produto. A título de exemplo, pode referir-se que o preço de uma barbatana dorsal de Tubarão-baleia (*Rhincodon typus*) aumentou cerca de 50% em 2003 na China, atingindo os € 20.000. Este é um dos motivos por que as populações de Tubarões-baleia estão seriamente ameaçadas na Ásia e, na sequência deste facto, foi sugerida (e aprovada) a inclusão desta espécie no Anexo II da Convenção CITES.

O *finning* em alto mar é praticado pelas grandes frotas longínquas, que passam muitos meses no mar em busca de espécies valiosas como o Atum, e que lançam milhares de anzóis em palangres com milhas de comprimento. Estas embarcações têm capacidade para congelarem as suas capturas, até que estas possam ser desembarcadas e vendidas, e são responsáveis por uma percentagem apreciável de capturas de tubarões, normalmente em quantidades superiores às capturas de atuns. Até há alguns anos a maioria dos tubarões capturados como *bycatch* por estas frotas era libertada do anzol, podendo muitos deles sobreviverem. Porém, o comércio crescente de barbatanas de tubarão levou a que, hoje em dia, os tubarões sejam desembarcados no convés, as suas barbatanas retiradas e, depois, a carcaça lançada à água. Lamentavelmente esta operação não é contabilizada e existem, somente, estimativas de quantos animais são lançados à água após a remoção das suas barbatanas. Os valores de barbatanas comercializadas, contudo, são muito elevados e apontam para cerca de 7.000 toneladas de barbatanas secas comercializadas anualmente.

A pesca costeira de tubarão tem aumentado face ao crescente interesse nas barbatanas. A a pesca destes animais estendeu-se a inúmeras zonas costeiras tropicais, particularmente nos Oceanos Pacífico e Índico. Os pescadores são frequentemente encorajados por comerciantes a abandonarem a sua pesca tradicional e dedicarem-se à pesca de tubarão para aproveitamento exclusivo das barbatanas. Os mesmos comerciantes “oferecem” regularmente barco e artes de pesca necessárias ao início de actividade dos pescadores, em troca de pagamento em barbatanas de tubarão. Naturalmente que as populações locais são, frequentemente, dizimadas em áreas geográficas restritas sempre que esta actividade se instala numa área. O facto de as barbatanas, uma vez secas, poderem ser armazenadas durante um período de tempo bastante longo (ao contrário do peixe congelado) não levanta qualquer tipo de obstáculo a esta actividade, em termos logísticos, e, desta forma, até as áreas mais remotas e afastadas das rotas comerciais se podem dedicar a esta prática.

Os desperdícios e riscos ambientais decorrentes da pesca de tubarão são grandes, embora também se torne necessário salientar os casos em que tubarões de grande porte viva, desembarcados no convés de um navio de pesca, representam um risco para a tripulação e, por esse motivo, estes animais são frequentemente mortos imediatamente após a sua chegada. Contudo, o aspecto particularmente chocante da prática de *finning* surge quando, pelo contrário, as barbatanas são cortadas dos animais enquanto estes permanecem vivos. Uma vez atirados à água, sem barbatanas, os animais morrem alguns minutos depois por asfixia, uma vez que a ausência de barbatanas impede-os de se moverem, minimizando a passagem de água e oxigénio pelas brânquias.

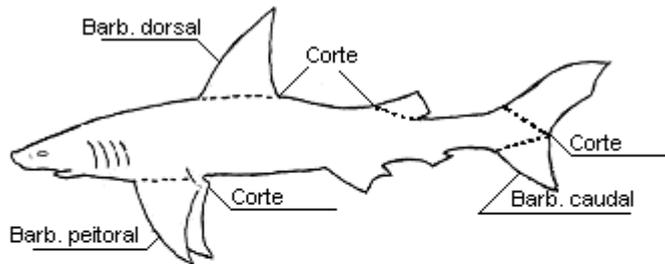
A prática de *finning*, para além de cruel, constitui igualmente um enorme desperdício, já que o peso das barbatanas, antes de secas, representa menos de 5% do peso total do animal. O impacto ambiental desta prática também não é conhecido, embora o facto de a maioria dos tubarões ocuparem uma posição de topo na cadeia alimentar de que fazem parte levar a supor que a sua remoção causa desequilíbrios graves na mesma, tal como referido na introdução deste trabalho. Ao ocuparem uma posição de topo, os tubarões desempenham um papel chave nos ecossistemas marinhos, eliminando animais fracos e doentes e mantendo as populações das suas presas saudáveis. A remoção deste controlo terá, necessariamente, um efeito negativo no ecossistema marinho, embora o mesmo não seja, ainda, quantificável.

**Caixa 3 (cont.).** Aspectos gerais sobre *finning*.

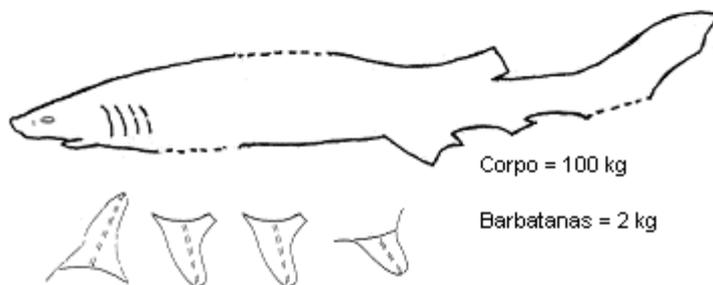
O *International plan of action -Sharks* (IPOA) foi redigido pela FAO (1998), na sequência das preocupações suscitadas pelo mercado das barbatanas de tubarão. Este documento reconhece a vulnerabilidade biológica dos tubarões e a necessidade urgente de se estabelecerem medidas conservacionistas a nível mundial. O documento dá ênfase à necessidade de colaboração mútua entre países, particularmente no que diz respeito a colecção e partilha de dados que permitam analisar o problema com maior rigor. O IPOA é, contudo, meramente indicativo, estando a sua não-aplicação associada a qualquer tipo de penalização e, neste contexto, são poucos os países que o implementaram. A sua implementação implica a redacção de um plano nacional, naturalmente formatado para as necessidades e pesca que se realiza localmente. Portugal ainda não elaborou este documento, o que afasta, por agora, um nível de gestão adequado à exploração deste recurso marinho.

É de notar que a autorização de desembarcar 6% de barbatanas relativamente ao peso total da carcaças permite um desperdício de dois terços dos animais capturados, ou seja, uma captura adicional de 200%, que se destinam unicamente à extracção de barbatanas.

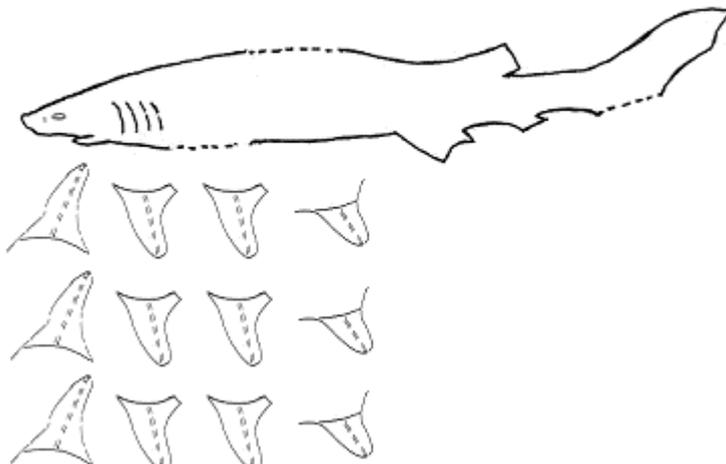
A) Tubarão vivo = barbatanas + carcaça + cabeça + vísceras = 100 kg



B) Proporção = barbatanas / corpo = 2 / 100 = 2%



C) O que acontece se for autorizada uma proporção de desembarque de barbatanas / corpo = 6% ?



Note-se, em “C”, como esta legislação permite que apenas um em cada três animais seja desembarcado, ou seja, dois terços dos animais pescados são rejeitados ao mar e desperdiçados, contribuindo também para a alteração da teia trófica, potenciando os organismos necrófagos e, de certa forma, contribuindo para a degradação do meio marinho.

#### **Caixa 4. TRAFFIC, IUCN, WWF e CITES – definição e linhas de acção gerais**

##### **TRAFFIC ([www.traffic.org](http://www.traffic.org))**

É um programa de monitorização do comércio de vida selvagem criado conjuntamente pelas organizações WWF (World-wide fund for nature) e IUCN (The World conservation union). Esta organização trabalha em estreita cooperação com o Secretariado da Convenção internacional para o comércio de espécies em perigo (CITES). Opera, igualmente, com um vasto número de outros parceiros, incluindo a Comissão de Sobrevivência das Espécies (*Species survival commission*) do IUCN, governos e outras organizações.

O programa TRAFFIC é uma rede internacional, com uma equipa culturalmente diversa, oriunda de cinco continentes e 22 países, com programas de investigação a decorrerem em dezenas de outros países. Este programa reconhece a diversidade em perspectivas culturais e o modo como se relacionam com a utilização (e consumo) da vida selvagem.

Desde a sua criação, em 1976, esta organização cresceu até se tornar no maior programa de monitorização do comércio de vida selvagem no Mundo, tendo-se imposto como um especialista na matéria. Monitorizando e inventariando activamente o comércio de vida selvagem, disponibiliza os resultados obtidos a um público bastante diverso, que utiliza essas mesmas informações no estabelecimento de medidas de conservação adequadas e efectivas. O programa baseia-se, assim, numa análise cuidada e baseada unicamente em factos.

##### **WWF – *World-wide fund for nature* ([www.wwf.org](http://www.wwf.org))**

O objectivo deste grupo, em existência desde 1961, é a “conservação da natureza e processos ecológicos no mundo inteiro”. Este objectivo inclui fauna, flora, paisagem, água, solos, ar e outros recursos naturais, com ênfase especial na manutenção dos processos ecológicos essenciais e na preservação da diversidade genética de espécies e ecossistema, bem como na exploração sustentável de plantas e animais selvagens.

Os princípios de orientação deste grupo são: 1) ser global, independente, multicultural e não associado a nenhum partido político; 2) usar informação científica robusta nas suas análises; 3) procurar diálogo e evitar confrontos desnecessários; 4) construir soluções conservacionistas concretas, através da execução de projectos de campo, iniciativas políticas e trabalho educativo; 5) envolver as comunidades locais e nativas no planeamento e execução de projectos de campo, respeitando as suas necessidades económicas e culturais; 6) estabelecer protocolos com outras organizações, governos, empresas e comunidades, desta forma maximizando a eficiência da organização; 7) operar de uma forma financeiramente estável, aplicando fundos e donativos de uma forma séria e transparente.

##### **IUCN - *The World conservation union (International union for the conservation of nature, [www.iucn.org](http://www.iucn.org))***

O IUCN é uma organização única, com membros em 140 países, incluindo 70 Estados, 100 agências governamentais e mais de 750 ONGAs. Mais de 10.000 cientistas internacionalmente reconhecidos e especialistas de mais de 180 países voluntariam os seus serviços a seis grandes programas de orientação. A organização conta com uma equipa de 1.000 indivíduos, espalhados pelo mundo inteiro, envolvidos em cerca de 500 projectos.

Há mais de 50 anos que esta “Rede Verde” de protocolos e conhecimentos gera conferências, troca de dados, conhecimento científico e, essencialmente, lidera os esforços de conservação da natureza a nível mundial.

**Caixa 4 (cont.).** TRAFFIC, IUCN, WWF e CITES – definição e linhas de acção gerais.

**CITES - Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora ([www.cites.org](http://www.cites.org))**

A CITES é uma Convenção entre Governos, com o objectivo de assegurar que o comércio internacional de animais e plantas selvagens não ameça a sua sobrevivência. Esta Convenção foi delineada na sequência de uma resolução adoptada em 1963 numa reunião de membros da IUCN. O texto da Convenção foi revisto e finalmente aprovado, em Washington D.C., por representantes de 80 países em 1973, tendo entrado em vigor em 1 de Julho de 1975.

Os Estados aderem voluntariamente à Convenção CITES e tomam o nome de “Participantes” (i.e. *Parties*). Apesar de os Participantes serem obrigados a implementarem as decisões da Convenção, esta não substitui a legislação local. Constitui, no entanto, uma *framework* dentro da qual todos os Participantes possam redigir legislação equivalente a ser implementada localmente.

Desde a entrada em vigor desta Convenção, nenhuma das 30.000 espécies abrangidas foi dada como extinta. Hoje em dia, a CITES conta com 166 Participantes e é uma das maiores Convenções conservacionistas em existência.

**Caixa 5.** Sumário dos critérios e categorias para inclusão de espécies na “Lista vermelha” do IUCN, em 1994.

Adaptado de Camhi *et al.* (1998).

Critérios	Categorias		
	Critically endangered / em perigo crítico	Endangered / em perigo	Vulnerable / vulnerável
<b>Critério A – População em declínio</b>			
A taxa de declínio da população é, pelo menos (ver categorias à direita):	80% em 10 anos ou 3 gerações	50% em 10 anos ou 3 gerações	20% em 10 anos ou 3 gerações
Basta que se aplique um dos critérios em baixo:			
1. reduções da população no passado, estimadas ou observadas;			
2. redução da população no futuro projectado ou estimado com base em:			
a. observações directas			
b. índice de abundância adequado ao taxa			
c. declínio na área de distribuição ou na qualidade do habitat			
d. níveis de exploração actuais ou potenciais			
e. efeito da introdução de taxa, hibridização, patogénicos, poluentes, competidores ou parasitas			
<b>Critério B – Distribuição pequena e declínio ou flutuação</b>			
Extensão da ocorrência (ver categorias à direita):	< 100 km <sup>2</sup>	< 5.000 km <sup>2</sup>	< 20.000 km <sup>2</sup>
Ou área de ocupação (ver categorias à direita):	< 10km <sup>2</sup>	< 500km <sup>2</sup>	< 2.000km <sup>2</sup>
E 2 dos 3 critérios em baixo:			
1. população muito fragmentada (subpopulações isoladas com probabilidade reduzida de recolonização) ou descritas num número limite de locais: (ver categorias à direita):			
2. continuação do declínio numa das seguintes taxas (ver cat. à dt <sup>a</sup> ):	+ 1 qualquer	≤ 5 qualquer	≤ 10 qualquer taxa
a. extensão da ocorrência			
b. área de ocupação			
c. área, extensão e/ou qualidade do habitat			
d. número de subpopulações			
e. número de indivíduos maduros			
3. flutuações em um dos seguintes (ver categorias à direita):			
a. extensão da ocorrência			
b. área de ocupação			
c. número de subpopulações			
d. número de indivíduos maduros			
<b>Critério C – População pequena em declínio</b>			
Número de indivíduos maduros (ver categorias à direita):	< 250	< 2.500	< 10.000
E um dos seguintes dois critérios em baixo:			
1. taxa de declínio rápido			
2. taxa de declínio contínuo e um dos 2 sub-critérios em baixo:			
a. fragmentada			
b. todos os indivíduos numa única subpopulação			
<b>Critério D – População muito pequena ou restrita</b>			
Um dos dois critérios em baixo:			
1. número de indivíduos maduros			
2. população susceptível			
3. número de indivíduos maduros			
4. população susceptível			
<b>Critério E – Análise quantitativa</b>			
Indica que probabilidade de extinção é, pelo menos (ver categorias à direita):	50% em 10 anos ou 3 gerações	20% em 20 anos ou 5 gerações	10% em 100 anos

**Caixa 6a.** Espécies de tubarões em Portugal segundo Sanches (1986a) e Capello (1880).

Ordem	Família	Sanches	Autor	Capello	Nome vulgar Sanches	Nome vulgar Capello	
Lamniformes	Alopiidae	<i>Alopias superciliosus</i>	(Lowe 1840)	--	Tubarão-raposo-olhudo		
	Alopiidae	<i>Alopias vulpinus</i>	(Bonnaterre 1788)	<i>Alopias vulpes</i>	Tubarão-raposo	Zorro	
	Lamnidae	<i>Carcharodon carcharias</i>	(Linnaeus 1758)	<i>Carcharias lamia</i>	Tubarão-de-S. Tomé	Olho-branco	
	Cetorhinidae	<i>Cetorhinus maximus</i>	(Gunnerus 1765)	<i>Selache maxima</i>	Tubarão-frade	Peixe-carago	
	Lamnidae	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Rafinesque 1810	<i>Oxyrhina gomphodon</i>	Tubarão-anequim	Annequim	
	Lamnidae	<i>Lamna nasus</i>	(Bonnaterre 1788)	<i>Lamna cornubica</i>	Tubarão-sardo	Sardo	
	Mitsukurinidae	<i>Mitsukurina owstoni</i>	Jordan 1898	--	Tubarão-demónio	--	
	Odontaspidae	<i>Odontaspis ferox</i>	(Risso 1810)	--	Tubarão-areia	--	
	Odontaspidae	<i>Odontaspis noronhai</i>	(Maul 1955)	--	--	--	
	Carchariniformes	Scyliorhinidae	<i>Apristurus maderensis</i>	Cadenat e Maul 1966	--	--	--
Carcharhinidae		<i>Carcharhinus falciformis</i>	(Bibron 1841)	--	Tubarão-luzidio	--	
Carcharhinidae		<i>Carcharhinus limbatus</i>	(Valenciennes 1841)	--	Tubarão-de-pontas-negras	--	
Carcharhinidae		<i>Carcharhinus longimanus</i>	(Poey 1861)	--	Tubarão-de-pontas-brancas	--	
Carcharhinidae		<i>Carcharhinus obscurus</i>	(Lesueur 1818)	--	Tubarão-faqueta	--	
Carcharhinidae		<i>Carcharhinus plumbeus</i>	(Nardo 1827)	--	Tubarão-corre-costa	--	
Triakidae		<i>Galeorhinus galeus</i>	(Linnaeus 1758)	<i>Galeus canis</i>	Perna-de-moça	Perna-de-moça	
Scyliorhinidae		<i>Galeus melastomus</i>	Rafinesque 1810	<i>Pristiurus artedi</i>	Leitão	Leitão	
Triakidae		<i>Mustelus asterias</i>	Cloquet 1821	<i>Mustelus laevis</i>	Cação-pintado	Cação	
Triakidae		<i>Mustelus mustelus</i>	(Linnaeus 1758)	<i>Mustelus vulgaris</i>	Cação-liso	Cação	
Carcharhinidae		<i>Prionace glauca</i>	(Linnaeus 1758)	<i>Carcharias glaucus</i>	Tintureira	Tintureiro	
Pseudotriakidae		<i>Pseudotriakis microdon</i>	Capello 1868	<i>Pseudotriakis microdon</i>	Tubarão-mona	Peixe-carago	
Carcharhinidae		<i>Rhizoprionodon acutus</i>	(Rüppell 1835)	--	Tubarão-bicudo	--	
Scyliorhinidae		<i>Scyliorhinus canicula</i>	(Linnaeus 1758)	<i>Scyllium canicula</i>	Pata-roxa	Pata-roxa	
Scyliorhinidae		<i>Scyliorhinus stellaris</i>	(Linnaeus 1758)	<i>Scyllium catulus</i>	Pata-roxa-gata	Gata	
Carcharhinidae		<i>Sphyrna zygaena</i>	(Linnaeus 1758)	<i>Sphyrna zygaena</i>	Tubarão-martelo	Peixe-martelo	
Squaliformes		Squalidae	<i>Centrophorus granulosus</i>	(Schneider 1801)	<i>Centrophorus granulosus</i>	Barroso	Lixa-de-lei
		Squalidae	--	--	<i>Centrophorus lusitanicus</i>		Barroso
	Squalidae	<i>Centrophorus squamosus</i>	(Bonnaterre 1788)	<i>Centrophorus squamosus</i>	Lixa	Lixa-de-pau	
	Squalidae	<i>Centroscymnus coelolepis</i>	Bocage e Capello 1864	<i>Centroscymnus coelolepis</i>	Carocho	Arreganhada	
	Squalidae	<i>Centroscymnus crepidater</i>	(Bocage e Capello 1864)	<i>Centroscymnus crepidater</i>	Sapata-preta	Sapata-preta	
	Squalidae	<i>Centroscymnus cryptacanthus</i>	Regan 1906	--	Xara-preta-de-natura	--	
	Squalidae	<i>Dalatius licha</i>	(Bonnaterre 1788)	<i>Scymnus licha</i>	Gata	Carócho (mac) / Pailona (fem)	
	Squalidae	<i>Deania calceus</i>	(Lowe 1839)	<i>Centroscymnus crepidalbus</i>	Sapata	Sapata-branca	
	Squalidae	<i>Echinorhinus brucus</i>	(Bonnaterre 1788)	<i>Echinorhinus spinosus</i>	Tubarão-prego	Peixe-prego	
	Squalidae	<i>Etmopterus pusillus</i>	(Lowe 1839)	--	Xarinha-preta	--	
	Squalidae	<i>Etmopterus spinax</i>	(Linnaeus 1758)	<i>Spinax niger</i>	Lixinha-da-fundura	--	
	Oxynotidae	<i>Oxynotus centrina</i>	(Linnaeus 1758)	<i>Centrina salviani</i>	Peixe-porco	Peixe-porco	
	Squalidae	<i>Scymnodon obscurus</i>	(Vaillant 1888)	--	Arreganhada-de-focinho-comprido	--	
	Squalidae	<i>Scymnodon ringens</i>	Bocage e Capello 1864	<i>Scymnodon ringens</i>	Arreganhada	Arreganhada	
	Squalidae	<i>Somniosus microcephalus</i>	(Bloch e Schneider 1801)	--	Tubarão-da-Gronelândia	--	
	Squalidae	<i>Somniosus rostratus</i>	(Risso 1826)	<i>Laemargus rostratus</i>	Pailona	Pailona	
	Squalidae	<i>Squaliolus laticaudus</i>	Smith e Radcliffe 1912	--	Tubarão-anão	--	
	Squalidae	<i>Squalus acanthias</i>	Linnaeus 1758	<i>Acanthias vulgaris</i>	Galhudo-malhado	Galhudo	
	Squalidae	<i>Squalus blainvilliei</i>	(Risso 1826)	<i>Acanthias blainvilliei</i>	Galhudo	Galhudo	
Hexanchiformes	Chlamydoselachidae	<i>Chlamydoselachus anguineus</i>	Garman 1884	--	Tubarão-cobra	--	
	Hexanchidae	<i>Heptanchias perlo</i>	(Bonnaterre 1788)	<i>Heptanchus cinereus</i>	Boca-doce	Boca-doce	
	Hexanchidae	<i>Hexanchus griseus</i>	(Bonnaterre 1788)	<i>Hexanchus griseus</i>	Tubarão-albafar	Albafar	

**Caixa 6b.** Espécies de raias e quimeras em Portugal segundo Sanches (1986a) e Capello (1880).

Ordem	Família	Sanches	Autor	Capello	Nome vulgar Sanches	Nome vulgar Capello	
Pristiformes	Pristidae	<i>Pristis pristis</i>	(Linnaeus 1758)	<i>Pristis antiquorum</i>	Espadarte-serra	Espadarte	
Squatiformes	Squatinae	<i>Squatina squatina</i>	(Linnaeus 1758)	<i>Squatina vulgaris</i>	Anjo	Peixe-anjo	
Torpediniformes	Torpedinidae	<i>Torpedo marmorata</i>	Bonaparte 1835	<i>Torpedo marmorata</i>	Tremelga-marmoreada	Tremelga	
	Torpedinidae	<i>Torpedo nobiliana</i>	(Linnaeus 1758)	--	Tremelga-negra	--	
	Torpedinidae	<i>Torpedo torpedo</i>		<i>Torpedo oculata</i>	Tremelga-de-olhos	Tremelga	
Rajiformes	Dasyatidae	<i>Dasyatis centroura</i>	(Mitchill 1815)	--	Uge-de-cardas	--	
	Dasyatidae	<i>Dasyatis pastinaca</i>	(Linnaeus 1758)	<i>Trygon pastinaca</i>	Uge	Uge	
	Dasyatidae	<i>Gymnura altavela</i>	(Linnaeus 1758)	<i>Pteroplatea altavela</i>	Uge-manta	Jamanta	
	Mobulidae	<i>Manta birostris</i>	(Walbaum 1792)	--	Manta	--	
	Mobulidae	<i>Mobula mobular</i>	(Bonnaterre 1788)	--	Jamanta	--	
	Myliobatidae	<i>Myliobatis aquila</i>	(Linnaeus 1758)	<i>Myliobates aquila</i>	Ratão-águia	Ratão	
	Myliobatidae	<i>Pteromylaeus bovinus</i>	(Geoffroy St. Hilaire 1817)	--	Ratão-bispo	--	
	Rajidae	<i>Raja alba</i>	Lacepède 1803	--	Raia-tairoga	--	
	Rajidae	<i>Raja asterias</i>	Delaroche 1809	<i>Raja schultzei/asterias</i>	Raia-pintada	Raia-pintada	
	Rajidae	<i>Raja batis</i>	Linnaeus 1758	<i>Raja batis</i>	Raia-oirega	--	
	Rajidae	<i>Raja brachyura</i>	Lafont 1873	--	Raia-pontuada	--	
	Rajidae	<i>Raja circularis</i>	Couch 1838	--	Raia-de-S. Pedro	--	
	Rajidae	<i>Raja clavata</i>	Linnaeus 1758	<i>Raja clavata/capensis</i>	Raia-lenga	Raia-pregada	
	Rajidae	<i>Raja fullonica</i>	Linnaeus 1758	<i>Raja fullonica</i>	Raia-pregada	Raia-pregada	
	Rajidae	<i>Raja lintea</i>	Fries 1838	<i>Raja lintea</i>	Raia-nevoeira	Raia	
	Rajidae	<i>Raja maderensis</i>	Lowe 1839	--	Raia-da-Madeira	--	
	Rajidae	<i>Raja microcellata</i>	Montagu 1818	<i>Raja microcellata</i>	Raia-zimbreira	Raia	
	Rajidae	<i>Raja miraletus</i>	Linnaeus 1758	<i>Raja miraletus</i>	Raia-de-quatro-olhos	Raia-quatro-olhos	
	Rajidae	<i>Raja montagui</i>	Fowler 1910	--	Raia-manchada	--	
	Rajidae	<i>Raja naevus</i>	Müller e Henle 1841	<i>Raja naevus</i>	Raia-de-dois-olhos	Raia-quatro-olhos	
	Rajidae	<i>Raja oxyrinchus</i>	Linnaeus 1758	<i>Raja macrorhyncha/salviani</i>	Raia-bicuda	Raia	
	Rajidae	<i>Raja radiata</i>	Donovan 1808	--	Raia-repregada	--	
	Rajidae	<i>Raja undulata</i>	Lacepède 1802	<i>Raja undulata</i>	Raia-curva	Raia	
	Rhinobatidae	<i>Rhinobatos rhinobatos</i>	(Linnaeus 1758)	<i>Rhinobatus columnae</i>	Viola	Rebeca	
	Chimaeriformes	Chimaeridae	<i>Chimaera monstrosa</i>	Linnaeus 1758	<i>Chimaera monstrosa</i>	Ratazana	Peixe-coelho
		Chimaeridae	<i>Hydrolagus affinis</i>	(Capello 1867)	<i>Chimaera affinis</i>	Ratazana-da-fundura	Rato

**Caixa 7.** Desembarques das principais espécies em Portugal continental de 2001 a 2003.

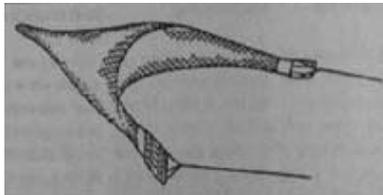
Fonte: Direcção Geral das Pescas e Aquicultura (DGPA 2003).

<b>Espécies / grupos de espécies</b>	<b>2001 (ton)</b>	<b>2002 (ton)</b>	<b>2003 (ton)</b>
Sardinha	71.695	67.595	66.528
Carapau	13.760	14.270	11.243
Polvos	7.301	8.159	9.700
Cavala	4.228	5.301	8.030
Faneca	4.477	3.050	3.405
Sarda	3.119	2.934	2.750
Verdinho	1.746	1.659	2.652
Peixe-espada preto	2.744	2.692	2.630
Pescada	2.973	2.553	1.946
<b>Raias</b>	<b>1.589</b>	<b>1.521</b>	<b>1.619</b>
<b>Tubarões</b>	<b>1.180</b>	<b>1.570</b>	<b>1.446</b>
Esparídeos diversos	1.576	1.472	1.374
Choco	1.348	1.368	1.298
Berbigão	683	3.518	1.243
Congro	1.342	1.051	1.133
<b>Total</b>	<b>119.761</b>	<b>118.710</b>	<b>116.996</b>
% (Raias e Tubarões) / total	2,3%	2,6%	2,6%
% (Sardinha + carapau) / total	71,4%	69,0%	66,5%
% (Raias e tubarões) / (Total - Sardinha - Carapau)	8,1%	8,4%	7,8%

**Caixa 8.** Descrição e conceitos de artes de pesca (adaptado de DGPA 1998).

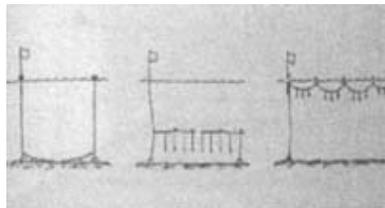
Imagens: [www.fao.org](http://www.fao.org)

**Pesca por arrasto**



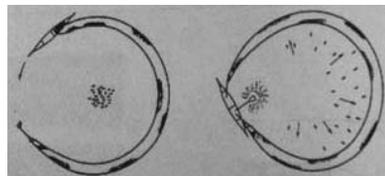
Pesca efectuada por embarcações que rebocam redes, com ou sem portas, directamente sobre o leito do mar (arrasto pelo fundo) ou entre este e a superfície (arrasto pelágico).

**Pesca polivalente**



Pesca constituída por embarcações que estão equipadas para o uso alternativo de dois ou mais métodos de pesca, sem ser necessário fazer modificações significativas no arranjo do navio ou respectivo equipamento. Neste segmento estão incluídas todas as embarcações da pesca local e todas as embarcações da frota costeira que não efectuem, exclusivamente, a pesca por arrasto e a pesca por cerco. As embarcações polivalentes utilizam, essencialmente, aparelhos de anzol, redes de emalhar e armadilhas. As espécies capturadas são, na sua grande maioria, de elevado valor comercial. Observa-se que as espécies mais capturadas são o polvo, o peixe-espada preto, o congro, a faneca, a pescada, o tamboril e os esparídeos (ex. sargo, dourada, etc.). O facto de se tratar de um tipo de pesca multiespecífica leva a que 50% das capturas sejam representadas por um grande número de espécies com pouco significado individual em termos de volume de compras.

**Pesca por cerco**



Pesca efectuada com uma rede de cercar, sustentada por flutuadores e mantida na vertical por pesos, a qual, largada de uma embarcação é manobrada de maneira a envolver o cardume e a fechar-se em forma de bolsa pela parte inferior para efectuar a captura. Estas embarcações actuam, normalmente, em regime de maré diária e relativamente perto da costa. A pesca por cerco, no Continente, é dirigida quase exclusivamente à captura de uma única espécie, a sardinha. O biqueirão, carapau, a cavala e a sarda também fazem parte das espécies capturadas por esta arte, embora com um peso muito reduzido quando comparadas com a quantidade de sardinha.

## 8.2. Tabelas

**Tabela A.1.** Total, por ano (Kg e €), de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006.

<b>Ano</b>	<b>Kg</b>	<b>€</b>	<b>€/Kg</b>
1986	4.679.257	2.835.604 €	0,61 €
1987	5.695.271	2.934.283 €	0,52 €
1988	6.165.048	3.867.681 €	0,63 €
1989	5.543.420	4.178.189 €	0,75 €
1990	5.685.037	5.127.421 €	0,90 €
1991	4.847.541	5.451.693 €	1,12 €
1992	6.053.869	6.203.051 €	1,02 €
1993	5.888.828	6.176.846 €	1,05 €
1994	5.027.965	5.803.952 €	1,15 €
1995	5.684.557	6.692.253 €	1,18 €
1996	5.291.743	6.552.793 €	1,24 €
1997	5.369.299	8.069.314 €	1,50 €
1998	4.844.168	7.172.713 €	1,48 €
1999	4.400.667	6.948.773 €	1,58 €
2000	4.357.655	7.458.144 €	1,71 €
2001	4.462.782	7.846.016 €	1,76 €
2002	4.927.239	8.422.505 €	1,71 €
2003	5.195.088	8.380.553 €	1,61 €
2004	4.593.291	7.841.834 €	1,71 €
2005	4.795.609	9.416.766 €	1,96 €
2006	5.162.193	10.747.460 €	2,08 €
<b>Total</b>	108.670.527	138.127.846 €	
<b>Média anual</b>	5.174.787	6.577.516 €	1,27 €
<b>Desvio padrão anual</b>	549.681	2.042.836 €	0,46 €
<b>Nº observações</b>	21	21	
<b>Máximo</b>	6.165.048	10.747.460 €	
<b>Mínimo</b>	4.357.655	2.835.604 €	

**Tabela A.2a.** Total, por espécie (Kg e €), de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006.

<b>Espécie</b>	<b>Kg</b>	<b>€</b>	<b>€/ Kg</b>
<i>Raja</i> spp.	33.912.123	61.874.772 €	1,82 €
<i>Centroscymnus coelolepis</i>	12.757.799	12.732.898 €	1,00 €
<i>Scylliorhinus</i> spp.	12.195.925	5.827.679 €	0,48 €
<i>Centrophorus squamosus</i>	10.853.680	15.581.788 €	1,44 €
<i>Centrophorus granulosus</i>	9.774.175	10.684.253 €	1,09 €
<i>Prionace glauca</i>	8.686.826	6.564.840 €	0,76 €
<i>Dalatias licha</i>	3.060.010	920.923 €	0,30 €
<i>Mustelus</i> spp.	2.353.524	3.267.433 €	1,39 €
<i>Isurus oxyrinchus</i>	1.962.409	7.026.383 €	3,58 €
<i>Pleurotremata</i>	1.682.042	1.170.323 €	0,70 €
<i>Torpedo</i> spp.	1.465.716	1.827.424 €	1,25 €
<i>Oxynotus centrina</i>	1.429.425	1.085.259 €	0,76 €
<i>Galeorhinus</i> spp.	1.214.381	1.693.903 €	1,39 €
<i>Carcharhinus</i> spp.	1.187.614	407.687 €	0,34 €
<i>Scylliorhinus stellaris</i>	936.019	673.536 €	0,72 €
<i>Raja clavata</i>	706.487	1.504.048 €	2,13 €
<i>Galeus melastomus</i>	610.363	346.949 €	0,57 €
<i>Deania calcea</i>	609.646	686.107 €	1,13 €
<i>Alopias vulpinus</i>	550.549	541.608 €	0,98 €
<i>Raja brachyura</i>	470.362	1.320.977 €	2,81 €
<i>Raja circularis</i>	372.304	396.682 €	1,07 €
<i>Myliobatis aquila</i>	363.887	304.189 €	0,84 €
<i>Squatina</i> spp.	263.999	140.423 €	0,53 €
<i>Sphyrna</i> spp.	214.071	223.423 €	1,04 €
<i>Galeorhinus galeus</i>	191.385	257.382 €	1,34 €
<i>Raja montagui</i>	139.294	330.738 €	2,37 €
<i>Squalus acanthias</i>	108.354	128.040 €	1,18 €
Óleos	99.800	47.300 €	0,47 €
<i>Dasyatis</i> spp.	81.092	74.484 €	0,92 €
<i>Mustelus mustelus</i>	76.648	188.927 €	2,46 €
<i>Gymnura altavela</i>	67.202	97.787 €	1,46 €
<i>Hexanchus griseus</i>	60.751	25.461 €	0,42 €
<i>Mustelus asterias</i>	47.794	43.650 €	0,91 €
<i>Lamna nasus</i>	37.906	61.877 €	1,63 €
Fígados	37.813	16.775 €	0,44 €
<i>Somniosus microcephalus</i>	23.495	14.907 €	0,63 €
<i>Centroscymnus crepidater</i>	20.098	7.955 €	0,40 €
<i>Cetorhinus maximus</i>	13.444	4.115 €	0,31 €
<i>Raja naevus</i>	12.926	9.962 €	0,77 €
<i>Sphyrna zygaena</i>	7.932	4.471 €	0,56 €
<i>Echinorhinus brucus</i>	7.010	5.677 €	0,81 €
<i>Etmopterus</i> spp.	2.508	2.904 €	1,16 €
<i>Dasyatis centroura</i>	678	673 €	0,99 €
<i>Carcharhinus longimanus</i>	369	374 €	1,01 €
<i>Heptanchias perlo</i>	334	372 €	1,12 €
<i>Carcharhinus plumbeus</i>	174	214 €	1,23 €
<i>Centrophorus lusitanicus</i>	81	199 €	2,47 €
<i>Carcharhinus falciformis</i>	61	64 €	1,05 €
<i>Carcharhinus obscurus</i>	44	30 €	0,68 €
<b>Total</b>	108.670.527	138.127.846 €	
<b>Nº observações</b>	49	49	
<b>Máximo</b>	33.912.123	61.874.772 €	
<b>Mínimo</b>	44	30 €	

**Tabela A.2b.** Total, por taxa (Kg e €), de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006.

<b>Taxa</b>	<b>Kg</b>	<b>€</b>	<b>€ / Kg</b>
<i>Raja</i> sp.	35.613.497	65.437.179 €	1,84 €
<i>Scyliorhinus</i> sp.	13.131.944	6.501.215 €	0,50 €
<i>Centroscymnus coelepis</i>	12.757.799	12.732.898 €	1,00 €
<i>Centrophorus squamosus</i>	10.853.760	15.581.987 €	1,44 €
<i>Centrophorus granulosus</i>	9.774.175	10.684.253 €	1,09 €
<i>Prionace glauca</i>	8.686.826	6.564.840 €	0,76 €
<i>Dalatias licha</i>	3.060.010	920.923 €	0,30 €
<i>Mustelus</i> sp.	2.477.966	3.500.011 €	1,41 €
<i>Isurus oxyrinchus</i>	1.962.409	7.026.383 €	3,58 €
<i>Pleurotremata</i>	1.682.042	1.170.323 €	0,70 €
<i>Torpedo</i> sp.	1.465.716	1.827.424 €	1,25 €
<i>Oxynotus centrina</i>	1.429.425	1.085.259 €	0,76 €
<i>Galeorhinus</i> sp.	1.405.766	1.951.285 €	1,39 €
<i>Carcharhinus</i> sp.	1.188.262	408.369 €	0,34 €
<i>Galeus melastomus</i>	610.363	346.949 €	0,57 €
<i>Deania calcea</i>	609.646	686.107 €	1,13 €
<i>Alopias vulpinus</i>	550.549	541.608 €	0,98 €
<i>Myliobatis aquila</i>	363.887	304.189 €	0,84 €
<i>Squatina</i> sp.	263.999	140.423 €	0,53 €
<i>Sphyrna</i> sp.	222.002	227.894 €	1,03 €
<i>Squalus acanthias</i>	108.354	128.040 €	1,18 €
Óleos	99.800	47.300 €	0,47 €
<i>Dasyatis</i> sp.	81.770	75.157 €	0,92 €
<i>Gymnura altavela</i>	67.202	97.787 €	1,46 €
<i>Hexanchus griseus</i>	60.751	25.461 €	0,42 €
<i>Lamna nasus</i>	37.906	61.877 €	1,63 €
Fígados	37.813	16.775 €	0,44 €
<i>Somniosus microcephalus</i>	23.495	14.907 €	0,63 €
<i>Centroscymnus crepidater</i>	20.098	7.955 €	0,40 €
<i>Cetorhinus maximus</i>	13.444	4.115 €	0,31 €
<i>Echinorhinus brucus</i>	7.010	5.677 €	0,81 €
<i>Etmopterus</i> sp.	2.508	2.904 €	1,16 €
<i>Heptranchias perlo</i>	334	372 €	1,12 €
<b>Total</b>	108.670.527	138.127.846 €	
<b>Nº observações</b>	33		33
<b>Máximo</b>	35.613.497	65.437.179	
<b>Mínimo</b>	334	372 €	

**Tabela A.3.** Total, por porto (Kg e €), de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006.

Porto	Kg	€	Porto	Kg	€
Sesimbra	26.160.636	36.471.951 €	Manhenha	9.610	7.248 €
Peniche	17.347.682	25.366.017 €	Vila Chã	8.558	13.339 €
Viana do Castelo	9.930.235	8.615.536 €	São João	8.488	4.594 €
Nazaré	6.173.793	7.018.115 €	Porto Formoso	8.226	6.556 €
Matosinhos	5.283.635	6.810.918 €	Barreta	8.131	10.152 €
Figueira da Foz	5.196.854	5.316.342 €	Caminha	7.961	17.171 €
Ponta Delgada (doca)	3.679.703	2.092.680 €	Anjeiras	6.665	16.007 €
Olhão	3.590.541	4.953.537 €	Lages do Pico	5.838	3.440 €
Lisboa	3.285.723	3.577.995 €	Calhau da Piedade	4.290	3.184 €
Sagres	3.188.347	4.395.899 €	Mira	4.103	10.516 €
Sines	3.040.222	3.456.846 €	Almogrove	3.987	6.129 €
Aveiro	2.979.215	3.594.713 €	Torreira	3.841	7.317 €
Setúbal	2.945.053	5.271.466 €	Canical	3.083	1.210 €
Póvoa do Varzim	2.676.524	3.735.041 €	Porto Santo	2.826	1.636 €
Portimão	2.304.992	3.262.498 €	Ilha do Faial	2.706	1.279 €
Cascais	1.374.864	1.754.747 €	Vila da Praia da Vitória	2.641	5.648 €
Rabo de Peixe	1.294.782	958.698 €	Gâmbia	2.330	2.075 €
Vila Real St. António	1.226.436	1.566.544 €	Assenta	2.279	1.677 €
Quarteira	791.926	1.794.879 €	Santa Cruz	1.870	1.069 €
Ericeira	717.090	1.067.537 €	Mosteiros	1.777	1.407 €
Câmara de Lobos	661.608	322.088 €	Alvor	1.701	2.516 €
Tavira	639.163	1.042.508 €	Praia da Graciosa	1.545	1.183 €
Trafaria	587.797	1.232.621 €	Calheta	1.528	849 €
Lagos	518.978	1.087.643 €	Porto Covo	1.458	2.221 €
Horta (Santa Cruz)	239.972	147.689 €	Salema	1.228	1.434 €
V. Nova de Milfontes	233.522	332.689 €	Vagueira	1.153	2.790 €
Praia da Vitória	216.970	284.950 €	S. Roque do Pico	1.045	751 €
Vigo	214.132	0 €	Montijo	956	1.740 €
Costa da Caparica	212.422	503.250 €	Ponta Delgada	901	908 €
Madalena do Pico	211.129	158.185 €	Machico	884	741 €
São Mateus	207.635	218.309 €	Lages das Flores	882	215 €
Vila do Conde	148.449	205.062 €	Afurada	841	799 €
Azenha do Mar	144.515	154.284 €	Calheta do Nesquim	800	645 €
Funchal	125.342	91.316 €	Manta Rota	500	404 €
Fuzeta	121.951	112.819 €	Faro	419	759 €
Esposende	106.568	291.474 €	Porto Martins	359	321 €
Vila Franca do Campo	97.901	74.262 €	Ilha das Flores	333	75 €
Lagoa	72.070	41.185 €	Maia	245	50 €
Fonte da Telha	64.786	110.955 €	Santa Luzia	230	738 €
Marin	60.093	0 €	Nordeste	153	19 €
Monte Calhau	56.698	32.287 €	Urzelina	150	224 €
Vila do Porto	51.097	17.240 €	Fajã Grande	102	28 €
Zambujeira	50.754	79.403 €	Madalena do Mar	94	369 €
Armação de Pêra	40.510	89.411 €	Foz do Arelho	81	81 €
Albufeira	38.135	47.322 €	Ilha do Pico	75	15 €
V. Praia da Âncora	30.087	40.648 €	Benagil	66	137 €
Arrifana	26.045	34.099 €	Olhos d'Água	63	131 €
Ribeira Grande	24.255	9.732 €	Porto Judeu	61	38 €
Castelo do Neiva	22.080	48.293 €	Huelva	60	0 €
Angra do Heroísmo (Porto Pipas)	21.390	6.477 €	Carvoeiro	51	76 €
Água de Pau	21.304	5.666 €	Folga	41	40 €
Ribeira Quente	19.222	9.193 €	Ayamonte	30	0 €
Carrasqueira	18.892	24.320 €	Aguda	29	172 €
São Caetano	13.560	6.834 €	Santo Amaro	29	28 €
Monte Gordo	13.243	11.042 €	Barreiro	23	33 €
Biscoitos	11.930	13.072 €	Furadouro	9	34 €
Velas	10.569	11.032 €	Burgau	8	11 €
Ribeiras	10.162	6.293 €			
<b>Total</b>	<b>108.670.527</b>	<b>138.127.846 €</b>			
<b>Nº observações</b>	<b>115</b>	<b>115</b>			
<b>Máximo</b>	<b>26.160.636</b>	<b>36.471.951</b>			
<b>Mínimo</b>	<b>8</b>	<b>0 €</b>			

Tabela A.4a. Total, por espécie e por ano (Kg), de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006.

Espécie	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Sub-Total
<i>Raja</i> spp.	1.710.284	2.712.282	2.182.547	1.822.923	1.617.991	1.441.913	1.615.467	1.644.394	1.385.046	1.478.515	1.609.642	1.625.985	1.597.339	1.489.341	1.583.893	1.628.605	1.565.032	1.620.538	1.575.320	1.259.793	745.272	33.912.123
<i>Centroscymnus coelolepis</i>	327.782	275.618	371.153	547.133	744.996	650.593	691.952	623.042	590.807	811.859	776.646	927.117	858.045	638.784	632.613	619.523	585.738	572.455	548.847	509.393	453.704	12.757.799
<i>Scyliorhinus</i> spp.	478.508	446.564	537.870	558.663	623.870	597.927	531.043	556.407	566.041	562.656	639.881	660.618	672.415	686.547	725.046	734.298	671.374	699.801	677.184	384.639	184.572	12.195.925
<i>Centrophorus squamosus</i>	615.203	501.322	562.232	511.002	475.555	423.532	452.848	352.690	584.104	571.282	426.344	401.827	390.852	484.009	506.220	536.338	640.726	682.698	590.435	540.359	604.101	10.853.680
<i>Centrophorus granulosus</i>	844.125	698.171	1.022.560	1.054.064	1.200.237	803.879	957.968	885.492	344.415	423.181	239.773	290.651	187.021	94.966	54.018	93.064	151.868	167.760	90.484	63.247	107.230	9.774.175
<i>Prionace glauca</i>	77.632	234.459	335.960	265.990	346.936	389.455	373.504	438.859	447.546	509.923	357.845	536.237	356.973	361.446	315.787	323.562	683.356	595.498	342.315	571.721	821.821	8.686.826
<i>Dalatias licha</i>	85.414	254.519	151.065	59.818	7.464	12.740	758.454	607.991	326.570	327.563	203.148	25.713	40.610	37.329	34.452	19.217	40.034	27.883	8.493	15.643	15.891	3.060.010
<i>Mustelus</i> spp.	358.902	200.666	216.044	93.058	152.172	146.905	111.307	153.308	141.567	148.422	139.788	82.420	91.210	75.068	38.836	40.515	43.147	50.056	34.802	24.374	10.956	2.353.524
<i>Isurus oxyrinchus</i>	35.682	60.583	63.080	57.053	67.674	69.517	47.355	47.678	43.848	53.774	77.512	102.538	55.213	58.220	57.835	55.873	50.803	108.229	96.938	312.817	440.187	1.962.409
<i>Pleurotremata</i>	1.807	48.760	296.361	289.650	176.571	85.435	102.960	74.129	34.839	53.342	39.787	157.420	64.624	95.084	27.339	14.125	27.597	17.922	19.294	22.981	32.016	1.682.042
<i>Torpedo</i> spp.	95.417	128.663	134.880	107.141	105.852	87.128	94.500	106.503	69.049	61.563	53.024	48.794	45.900	36.280	33.587	34.931	34.222	43.933	44.536	43.737	56.077	1.465.716
<i>Oxynotus centrina</i>	1.755	35.152	34.428	9.137	7.217	7.336	28.001	57.983	42.321	151.427	176.335	138.877	169.639	81.018	32.901	62.406	85.981	143.014	74.652	37.480	52.366	1.429.425
<i>Galeorhinus</i> spp.							80.251	114.247	117.481	124.190	79.377	103.060	128.240	124.417	140.300	80.874	77.283	44.666				1.214.381
<i>Carcharhinus</i> spp.				10.831			136.280	126.619	137.172	261.150	330.739	92.276	12.084	9.297	18.239	22.011	14.875	16.044				1.187.614
<i>Scyliorhinus stellaris</i>								29.984	14.666	20.559	26.363	32.679	33.884	31.965	37.558	31.258	32.068	29.760	208.268	407.006		936.019
<i>Raja clavata</i>														2	52	2.397	48.719	86.059	218.531	350.726		706.487
<i>Galeus melastomus</i>	17.011	13.940	21.206	17.346	17.189	17.564	17.277	23.211	39.287	30.843	36.386	31.521	25.013	24.529	41.049	34.563	49.781	29.047	57.311	37.627	28.663	610.363
<i>Deania calcea</i>										99	120				17.552	49.979	90.135	71.975	157.844	146.822	75.120	609.646
<i>Alopias vulpinus</i>	6.761	11.172	103.260	13.453	14.243	32.186	15.947	13.364	16.466	7.682	13.733	38.384	26.543	12.621	15.089	24.906	19.303	13.568	23.100	49.610	79.159	550.549
<i>Raja brachyura</i>																				115.471	354.891	470.362
<i>Raja circularis</i>									49.552	28.022	9.480	13.350	25.536	22.375	18.246	18.514	12.696	17.488	24.046	54.714	78.286	372.304
<i>Myliobatis aquila</i>	7.038	18.633	20.057	21.855	18.029	20.409	14.527	21.979	23.373	22.806	25.329	27.081	22.472	11.351	8.577	9.279	12.386	15.139	10.049	13.672	19.845	363.887
<i>Squatina</i> spp.	8.149	16.145	48.025	61.942	70.730	37.437	5.609	2.553	5.278	1.683	816	573	1.888	180	638	187	477	766	379	335	209	263.999
<i>Sphyma</i> spp.	3.128	4.478	33.895	19.316	19.035	9.088	4.750	8.755	5.451	7.693	6.895	13.630	18.922	7.197	8.380	4.435	4.867	2.694	17.943	2.264	11.254	214.071
<i>Galeorhinus galeus</i>							2.527	2.337	3.114	2.317	2.668	2.000	5.427	3.663	1.965	1.385	1.715	21.071	51.087	44.850	45.259	191.385
<i>Raja montagui</i>																				62.216	77.078	139.294
<i>Squalus acanthias</i>	3.819	5.627	2.922	3.485	4.799	5.233	2.212	6.057	7.664	6.988	9.742	7.899	3.269	3.173	1.963	2.822	4.149	4.283	7.422	5.841	8.985	108.354
Óleos																		95.600	4.200			99.800
<i>Dasyatis</i> spp.	285	23.221	8.487	3.207	3.302	1.447	1.199	2.809	6.667	3.122	3.951	3.138	1.995	1.017	3.576	2.070	2.537	4.235	2.086	685	2.057	81.092
<i>Mustelus mustelus</i>		268	448	8.127	3.451	148	698	212	574	1.000	5.244	3.020	4.439	4.336	2.636	2.382	2.392	1.259	768	10.137	25.111	76.648
<i>Gymnura altavela</i>		354	4.957	3.554	3.628	2.078	981	2.649	897	2.459	2.299	3.953	3.729	2.643	1.956	1.680	4.511	5.914	4.316	5.649	8.993	67.202
<i>Hexanchus griseus</i>	250	279	10.197	1.591	968	2.574	1.909	1.065	2.002	1.041	1.875	1.392	600	120	0	485	7.104	2.492	1.501	11.016	12.292	60.751
<i>Mustelus asterias</i>		129	10	124	107	488	27	20	70			706	31	5	21	23	1.653	5.065	8.387	9.920	21.007	47.794
<i>Lamna nasus</i>	209	2.917	2.829	1.659	2.047	1.116	3.004	2.975	4.101	2.536	1.166	549	1.105	605	813	794	2.312	3.842	676	1.724	926	37.906
<i>Figados</i>																		25.200			12.613	37.813
<i>Somniosus microcephalus</i>		8	49					9.066	1.112	11.190	15	52	73	37	49	919	46		10	344	524	23.495
<i>Centroscymnus crepidater</i>															1.170	2.622	3.692	2.373	945	2.568	6.729	20.098
<i>Cetorhinus maximus</i>		1.083	140	284	58	54	359	189	972	589	1.063	1.239	12	646	685	2.103	1.141	508	660	1.512	149	13.444
<i>Raja naevus</i>																				3.359	9.568	12.926
<i>Sphyma zygaena</i>							674	488	479	667	428	738	268	45	233	143	618	555	993	628	976	7.932
<i>Echinorhinus brucus</i>	40	74	88	827	800	846	222	1.375		221	115	151		434		540		474	40	472	291	7.010
<i>Etmopterus</i> spp.	58	184	298	188	116	512	54	385	115	85	21	8			3				83	376	17	2.508
<i>Dasyatis centroura</i>																		152	156	175	196	678
<i>Carcharhinus longimanus</i>																				369		369
<i>Heptanchias perlo</i>																	8	108	100	47	72	334
<i>Carcharhinus plumbeus</i>																				174		174
<i>Centrophorus lusitanicus</i>																	24		52	4		81
<i>Carcharhinus falciiformis</i>																			18	43		61
<i>Carcharhinus obscurus</i>																						44
<b>Sub-Total</b>	<b>4.679.257</b>	<b>5.695.271</b>	<b>6.165.048</b>	<b>5.543.420</b>	<b>5.685.037</b>	<b>4.847.541</b>	<b>6.053.869</b>	<b>5.888.828</b>	<b>5.027.965</b>	<b>5.684.557</b>	<b>5.291.743</b>	<b>5.369.299</b>	<b>4.844.168</b>	<b>4.400.667</b>	<b>4.357.655</b>	<b>4.462.782</b>	<b>4.927.239</b>	<b>5.195.088</b>	<b>4.593.291</b>	<b>4.795.609</b>	<b>5.162.193</b>	<b>108.670.527</b>



Tabela A.4c. Preço por quilo, por espécie e por ano (€/Kg), de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006.

Espécie	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<i>Raja</i> spp.	0,76 €	0,58 €	0,93 €	1,10 €	1,36 €	1,66 €	1,69 €	1,71 €	1,91 €	2,02 €	2,01 €	2,04 €	2,17 €	2,40 €	2,51 €	2,53 €	2,63 €	2,54 €	2,61 €	2,56 €	2,58 €
<i>Centroscymnus coelepis</i>	0,56 €	0,40 €	0,40 €	0,48 €	0,65 €	0,96 €	0,89 €	0,78 €	0,85 €	0,89 €	1,09 €	1,12 €	1,23 €	1,16 €	1,37 €	1,34 €	1,29 €	1,19 €	1,16 €	1,24 €	1,15 €
<i>Scyliorhinus</i> spp.	0,20 €	0,25 €	0,29 €	0,33 €	0,34 €	0,35 €	0,38 €	0,39 €	0,44 €	0,52 €	0,46 €	0,46 €	0,53 €	0,61 €	0,58 €	0,58 €	0,61 €	0,57 €	0,61 €	0,75 €	0,97 €
<i>Centrophorus squamosus</i>	0,61 €	0,53 €	0,55 €	0,71 €	0,94 €	1,30 €	1,36 €	1,39 €	1,32 €	1,37 €	1,49 €	1,57 €	1,66 €	1,70 €	1,94 €	2,02 €	2,02 €	1,77 €	1,82 €	1,99 €	1,91 €
<i>Centrophorus granulosus</i>	0,56 €	0,51 €	0,52 €	0,71 €	0,87 €	1,15 €	1,09 €	1,18 €	1,34 €	1,39 €	1,67 €	1,86 €	2,22 €	2,34 €	2,68 €	2,98 €	2,90 €	2,88 €	2,48 €	1,32 €	2,09 €
<i>Prionace glauca</i>	0,17 €	0,31 €	0,39 €	0,44 €	0,39 €	0,42 €	0,41 €	0,47 €	0,53 €	0,50 €	0,54 €	1,20 €	0,79 €	0,77 €	0,95 €	0,96 €	0,84 €	0,68 €	0,76 €	1,16 €	1,43 €
<i>Dalatias licha</i>	0,45 €	0,15 €	0,13 €	0,15 €	0,29 €	0,84 €	0,28 €	0,32 €	0,32 €	0,24 €	0,32 €	0,60 €	0,65 €	0,42 €	0,48 €	0,75 €	0,53 €	0,48 €	0,85 €	0,16 €	0,47 €
<i>Mustelus</i> spp.	0,71 €	0,84 €	0,79 €	1,14 €	1,05 €	1,23 €	1,48 €	1,35 €	1,52 €	1,69 €	1,45 €	1,90 €	2,10 €	1,93 €	2,41 €	2,64 €	2,56 €	2,65 €	3,15 €	3,54 €	4,80 €
<i>Isurus oxyrinchus</i>	1,08 €	1,36 €	1,69 €	1,87 €	2,02 €	2,23 €	2,74 €	2,47 €	2,61 €	2,38 €	2,22 €	3,80 €	2,68 €	3,19 €	2,68 €	2,83 €	2,98 €	2,98 €	3,05 €	5,01 €	5,37 €
<i>Pleurotremata</i>	0,84 €	0,21 €	0,14 €	0,20 €	0,39 €	0,59 €	0,65 €	0,63 €	0,44 €	0,51 €	0,34 €	3,47 €	0,69 €	0,76 €	0,72 €	0,64 €	0,68 €	0,71 €	0,64 €	0,68 €	0,57 €
<i>Torpedo</i> spp.	0,44 €	0,57 €	0,67 €	0,91 €	1,04 €	1,18 €	1,13 €	1,13 €	1,56 €	1,60 €	1,59 €	1,63 €	1,78 €	2,09 €	2,23 €	2,20 €	1,96 €	1,87 €	1,71 €	1,90 €	1,74 €
<i>Oxynotus centrina</i>	0,41 €	0,29 €	0,60 €	0,73 €	0,85 €	0,53 €	0,23 €	0,23 €	0,52 €	0,44 €	0,45 €	0,47 €	0,60 €	1,00 €	1,33 €	1,22 €	1,02 €	1,01 €	1,46 €	1,63 €	1,49 €
<i>Galeorhinus</i> spp.							0,76 €	0,98 €	1,55 €	1,32 €	1,48 €	1,45 €	1,51 €	1,47 €	1,39 €	1,75 €	1,68 €	1,45 €			
<i>Carcharhinus</i> spp.							0,19 €	0,25 €	0,24 €	0,47 €	0,34 €	0,40 €	0,31 €	0,28 €	0,51 €	0,57 €	0,46 €	0,54 €			
<i>Scyliorhinus stellaris</i>								0,30 €	0,41 €	0,39 €	0,41 €	0,44 €	0,56 €	0,50 €	0,50 €	0,50 €	0,37 €	0,44 €	0,87 €	0,85 €	
<i>Raja clavata</i>															2,49 €	2,18 €	0,92 €	0,82 €	1,13 €	2,35 €	2,42 €
<i>Galeus melastomus</i>	0,16 €	0,23 €	0,35 €	0,47 €	0,47 €	0,44 €	0,53 €	0,47 €	0,40 €	0,45 €	0,39 €	0,26 €	0,43 €	0,75 €	0,78 €	0,85 €	0,77 €	0,72 €	0,63 €	0,69 €	0,89 €
<i>Deania calcea</i>															1,13 €	1,03 €	1,05 €	0,83 €	1,10 €	1,36 €	1,14 €
<i>Alopias vulpinus</i>	0,40 €	0,62 €	0,34 €	0,72 €	0,74 €	0,81 €	1,14 €	1,29 €	0,89 €	1,10 €	1,11 €	1,12 €	1,16 €	1,54 €	1,35 €	1,40 €	1,10 €	0,94 €	0,83 €	1,08 €	1,54 €
<i>Raja brachyura</i>																				2,76 €	2,83 €
<i>Raja circularis</i>									1,02 €	1,09 €	0,94 €	0,90 €	1,05 €	1,31 €	1,29 €	1,20 €	1,07 €	0,98 €	0,79 €	1,08 €	1,07 €
<i>Myliobatis aquila</i>	0,44 €	0,45 €	0,59 €	0,57 €	0,62 €	0,74 €	0,86 €	0,85 €	0,99 €	0,91 €	0,92 €	1,05 €	0,79 €	0,97 €	1,27 €	1,10 €	0,93 €	0,92 €	1,10 €	1,03 €	0,74 €
<i>Squatina</i> spp.	0,48 €	0,52 €	0,48 €	0,56 €	0,56 €	0,34 €	0,60 €	0,75 €	0,60 €	0,91 €	0,91 €	2,13 €	0,75 €	1,52 €	1,56 €	1,93 €	1,34 €	1,32 €	1,69 €	1,82 €	1,04 €
<i>Sphyrna</i> spp.	0,59 €	0,83 €	0,48 €	0,86 €	0,99 €	1,08 €	1,94 €	1,16 €	0,96 €	1,17 €	1,07 €	1,35 €	1,20 €	1,20 €	1,60 €	1,48 €	1,16 €	0,66 €	0,85 €	1,44 €	1,76 €
<i>Galeorhinus galeus</i>							0,54 €	0,63 €	0,86 €	0,72 €	0,73 €	0,57 €	0,60 €	0,59 €	0,75 €	0,73 €	0,50 €	1,47 €	1,75 €	1,20 €	1,42 €
<i>Raja montagui</i>																				2,34 €	2,40 €
<i>Squalus acanthias</i>	0,36 €	0,59 €	0,69 €	0,93 €	0,47 €	0,52 €	0,71 €	0,79 €	1,12 €	1,17 €	1,21 €	1,63 €	2,13 €	1,51 €	2,28 €	3,04 €	2,23 €	2,24 €	1,33 €	1,03 €	0,65 €
<i>Óleos</i>																		0,48 €	0,25 €		
<i>Dasyatis</i> spp.	1,09 €	0,74 €	0,92 €	1,17 €	1,69 €	0,95 €	1,26 €	0,84 €	0,73 €	1,15 €	0,75 €	1,14 €	1,29 €	1,27 €	1,40 €	0,87 €	1,23 €	0,78 €	0,67 €	0,77 €	0,35 €
<i>Mustelus mustelus</i>		1,20 €	1,94 €	0,81 €	1,28 €	1,82 €	1,65 €	1,23 €	1,10 €	2,05 €	1,18 €	2,50 €	2,43 €	2,84 €	2,88 €	3,58 €	3,08 €	4,33 €	4,63 €	2,76 €	2,99 €
<i>Gymnura altavela</i>		1,00 €	1,21 €	1,55 €	1,60 €	1,63 €	1,45 €	0,90 €	1,80 €	1,93 €	1,58 €	1,21 €	1,48 €	1,44 €	2,23 €	1,94 €	1,49 €	1,16 €	1,04 €	1,44 €	1,67 €
<i>Hexanchus griseus</i>	0,06 €	1,08 €	0,04 €	0,19 €	0,17 €	0,24 €	0,23 €	0,27 €	0,18 €	0,33 €	0,19 €	0,36 €	0,22 €	0,24 €	0,27 €	0,34 €	0,61 €	0,39 €	0,39 €	0,66 €	0,64 €
<i>Mustelus asterias</i>		0,09 €	0,48 €	1,21 €	1,84 €	0,12 €	0,46 €	2,42 €	3,90 €			1,15 €	2,94 €	0,47 €	0,97 €	2,37 €	0,51 €	0,53 €	0,50 €	0,95 €	1,18 €
<i>Lamna nasus</i>	0,51 €	1,07 €	1,20 €	1,70 €	2,02 €	2,33 €	1,34 €	1,62 €	1,43 €	1,43 €	1,10 €	2,51 €	1,60 €	1,49 €	2,04 €	1,40 €	1,54 €	1,80 €	3,96 €	2,25 €	2,42 €
<i>Figados</i>																		0,51 €			0,30 €
<i>Somniosus microcephalus</i>		1,00 €	1,26 €					0,76 €	0,79 €	0,47 €	1,58 €	1,61 €	1,64 €	1,11 €	2,32 €	0,46 €	0,87 €		3,90 €	0,02 €	1,90 €
<i>Centroscymnus crepidater</i>															0,52 €	0,48 €	0,39 €	0,19 €	0,33 €	0,39 €	0,43 €
<i>Cetorhinus maximus</i>		0,11 €	0,64 €	0,47 €	0,93 €	0,20 €	0,20 €	0,03 €	0,06 €	0,34 €	0,27 €	0,23 €	0,55 €	0,43 €	1,09 €	0,43 €	0,19 €	0,22 €	0,24 €	0,23 €	0,27 €
<i>Raja naevus</i>																				0,47 €	0,88 €
<i>Sphyrna zygaena</i>							0,50 €	0,91 €	0,71 €	0,62 €	0,42 €	0,34 €	0,75 €	0,93 €	0,71 €	1,22 €	0,51 €	0,57 €	0,52 €	0,60 €	0,40 €
<i>Echinorhinus brucus</i>	0,77 €	0,58 €	0,71 €	0,96 €	0,66 €	0,71 €	1,55 €	0,77 €		0,25 €	0,65 €	1,03 €		2,15 €		0,11 €		0,79 €	3,47 €	0,27 €	1,03 €
<i>Etmopterus</i> spp.	0,50 €	0,44 €	0,86 €	1,08 €	1,84 €	0,88 €	1,52 €	1,71 €	1,33 €	1,37 €	0,75 €	0,98 €			1,20 €		0,41 €		4,38 €	0,69 €	0,60 €
<i>Dasyatis centroura</i>																		0,87 €	0,65 €	1,68 €	0,75 €
<i>Carcharhinus longimanus</i>																				1,01 €	
<i>Heptanchias perlo</i>																	2,04 €	1,04 €	1,06 €	1,34 €	1,05 €
<i>Carcharhinus plumbeus</i>																				1,23 €	
<i>Centrophorus lusitanicus</i>																	0,76 €		3,41 €	0,75 €	
<i>Carcharhinus falciformis</i>																			2,95 €	0,26 €	
<i>Carcharhinus obscurus</i>												0,93 €			0,42 €						

**Tabela A.5a.** Total, por porto e por espécie (Kg), de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006. Apenas os portos e espécies com desembarques superiores a 100.000 Kg estão representados.

Porto														Sub-total	Outras espécies	Total	
	<i>Raja</i> spp.	<i>Centroscymnus coelepis</i>	<i>Scyllorhinus</i> spp.	<i>Centrophorus squamosus</i>	<i>Centrophorus granulosus</i>	<i>Prionace glauca</i>	<i>Dalatias licha</i>	<i>Mustelus</i> spp.	<i>Isurus oxyrinchus</i>	<i>Pleurotremata</i>	<i>Torpedo</i> spp.	<i>Oxynotus centrina</i>	<i>Galeorhinus</i> spp.				<i>Carcharhinus</i> spp.
Sesimbra	1.521.025	11.476.579	343.571	7.674.450	466.045	2.506.895	120	90.897	760.088	336.941	44.150	49			25.220.811	939.825	<b>26.160.636</b>
Peniche	7.279.059	439.748	341.660	484.261	1.710.332	3.906.317	83.705	623.407	638.573	100.243	129.973	53.380			15.790.658	1.557.024	<b>17.347.682</b>
Viana do Castelo	700.691	656.181	21.927	980.619	6.164.329	48.014	110.430	15.233	4.843	1.078.414	8.294	554			9.789.529	140.706	<b>9.930.235</b>
Nazaré	2.666.051	640	1.585.730	88.979	24.376	516.500	540	221.686	25.223	2.100	118.701	562.661			5.813.186	360.607	<b>6.173.793</b>
Matosinhos	2.823.979		1.421.972	116.252	2.870	381.929	7	89.702	3.336	823	158.211	279.385			5.278.467	5.168	<b>5.283.635</b>
Figueira da Foz	2.089.359	96	1.944.979	337	43	118.909	394.758	90.086	5.047	3.379	118.661	234.232			4.999.884	196.970	<b>5.196.854</b>
Ponta Delgada (doca)	376.799				11.607	140.971	1.754.652	255	132.548				266.871	708.463	3.392.164	287.539	<b>3.679.703</b>
Olhão	1.031.613	79.292	522.395	81.754	651.578	151.038	14.177	52.005	220.389	2.486	94.812	24.942			2.926.481	664.060	<b>3.590.541</b>
Lisboa	1.593.882	3.285	720.076	16.028	33.404	5.919	180	806.644	11.555	8.186	12.893	5.513			3.217.566	68.157	<b>3.285.723</b>
Sagres	1.110.639	50.767	563.485	172.535	441.811	60.273	36.907	45.475	31.472	279	149.898	119.513			2.783.054	405.293	<b>3.188.347</b>
Sines	2.014.375		568.879	33.006	1.337	129.601	2.472	85.724	16.226	6.969	122.787	23			2.981.399	58.823	<b>3.040.222</b>
Aveiro	1.452.842		1.265.598	149	160	21.942		21.965	963	398	36.240	78.905			2.879.161	100.054	<b>2.979.215</b>
Setúbal	1.928.265	75	423.677	25.852	2.834	16.948	6	49.197	12.178	1.436	48.969	60			2.509.496	435.556	<b>2.945.053</b>
Póvoa do Varzim	1.189.110	16.397	150.810	487.148	64.827	544.128	5.780	50.805	8.077	427	41.607	2.209			2.561.325	115.199	<b>2.676.524</b>
Portimão	979.938	929	823.590	1.995	130.585	20.127	572	42.149	3.263	4.920	41.562	22.637			2.072.268	232.724	<b>2.304.992</b>
Cascais	854.168	471	455.038	2.224	488	875	16	11.853		1	17.787	24.290			1.367.210	7.654	<b>1.374.864</b>
Rabo de Peixe	288.360				2.223	6.849	149.753		8.403				430.382	386.958	1.272.927	21.855	<b>1.294.782</b>
Vila Real St. António	400.956	34	563.863	520	43.150	2.277	1.030	10.737	10.306	878	61.278	4.137			1.099.167	127.270	<b>1.226.436</b>
Quarteira	603.979	184	120.587	32	1.069	201	25	3.734	6.789	202	29.389	9.846			776.038	15.888	<b>791.926</b>
Ericeira	640.215		29.144		11	3.841	1	3.916		8	37.339	217			714.692	2.398	<b>717.090</b>
Câmara de Lobos		31.936		563.266		34.085	31.801								661.088	520	<b>661.608</b>
Tavira	367.460		24.275	25	162	17.603	152	2.826	39.995	198	96.708	3.846			553.251	85.912	<b>639.163</b>
Trafaria	498.977		63.507			20	337	7.481	56	70	9.338	164			579.950	7.847	<b>587.797</b>
Lagos	348.863	3	58.568	19.704	4	1.290	159	3.841	1.229	406	30.977	68			465.112	53.866	<b>518.978</b>
Horta (Santa Cruz)	74.003				81	3.420	173		9.756				66.514	74.573	228.519	11.453	<b>239.972</b>
V. Nova de Milfontes	114.281		57.449			578	31.350	5.989	23		23.550				233.219	303	<b>233.522</b>
Praia da Vitória	15.761			211	4.798	699		4.185					145.251	2.312	173.217	43.753	<b>216.970</b>
Vigo	86.584		6.405			3.945		40	360	96.592	30			10.831	204.787	9.345	<b>214.132</b>
Costa da Caparica	179.978		18.508	6		4		4.625	45	18	1.627				204.811	7.612	<b>212.422</b>
Madalena do Pico	1.630					200	203.773		14				5.161	67	210.844	285	<b>211.129</b>
São Mateus	14.331					191	1.449		2.158				167.405	346	185.879	21.756	<b>207.635</b>
Vila do Conde	67.320		5.403	66.501		5.649		184			61				145.118	3.331	<b>148.449</b>
Azenha do Mar	53.379		83.506	89		7	6	111			7.065				144.163	353	<b>144.515</b>
Funchal	6.221	510		21.463		27.854	9								56.058	69.285	<b>125.342</b>
Fuzeta	37.222	572	4.568	11.888	20.487	1.817	818	8.243	4.600	90	733	266			91.304	30.647	<b>121.951</b>
Esposende	106.370										13				106.383	185	<b>106.568</b>
<b>Sub-total</b>	<b>33.517.684</b>	<b>12.757.700</b>	<b>12.189.171</b>	<b>10.849.084</b>	<b>9.774.026</b>	<b>8.685.015</b>	<b>2.825.854</b>	<b>2.348.810</b>	<b>1.961.698</b>	<b>1.645.463</b>	<b>1.442.652</b>	<b>1.426.898</b>	<b>1.081.583</b>	<b>1.183.549</b>	<b>101.689.186</b>	<b>6.089.222</b>	<b>107.778.408</b>
Outros portos	394.440	99	6.754	4.595	150	1.811	234.156	4.714	711	36.580	23.063	2.526	132.799	4.065	846.463	45.656	<b>892.119</b>
<b>Total</b>	<b>33.912.123</b>	<b>12.757.799</b>	<b>12.195.925</b>	<b>10.853.680</b>	<b>9.774.175</b>	<b>8.686.826</b>	<b>3.060.010</b>	<b>2.353.524</b>	<b>1.962.409</b>	<b>1.682.042</b>	<b>1.465.716</b>	<b>1.429.425</b>	<b>1.214.381</b>	<b>1.187.614</b>	<b>102.535.650</b>	<b>6.134.877</b>	<b>108.670.527</b>

**Tabela A.5b.** Total médio anual, por porto e por espécie (Kg), de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006.

Apenas os portos e espécies com desembarques superiores a 100.000 Kg estão representados. Esta tabela apresenta os mesmos valores da tabela anterior, embora divididos por 21 (i.e. número de anos na série 1986 – 2006).

Porto	<i>Raja</i> spp.	<i>Centroscymnus coelolepis</i>	<i>Scylliorhinus</i> spp.	<i>Centrophorus squamosus</i>	<i>Centrophorus granulosus</i>	<i>Prionace glauca</i>	<i>Dalatis licha</i>	<i>Mustelus</i> spp.	<i>Isurus oxyrinchus</i>	<i>Pleurotremata</i>	<i>Torpedo</i> spp.	<i>Oxynotus centrina</i>	<i>Galeorhinus</i> spp.	<i>Carcharhinus</i> spp.	Sub-total	Outras espécies	Total
Sesimbra	72.430	546.504	16.361	365.450	22.193	119.376		6	4.328	36.195	16.045	2.102	2	0	1.200.991	44.754	1.245.745
Peniche	346.622	20.940	16.270	23.060	81.444	186.015	3.986	29.686	30.408	4.773	6.189	2.542	0	0	751.936	74.144	826.080
Viana do Castelo	33.366	31.247	1.044	46.696	293.539	2.286	5.259	725	231	51.353	395	26	0	0	466.168	6.700	472.868
Nazaré	126.955	30	75.511	4.237	1.161	24.595	26	10.556	1.201	100	5.652	26.793	0	0	276.818	17.172	293.990
Matosinhos	134.475	0	67.713	5.536	137	18.187	0	4.272	159	39	7.534	13.304	0	0	251.356	246	251.602
Figueira da Foz	99.493	5	92.618	16	2	5.662	18.798	4.290	240	161	5.651	11.154	0	0	238.090	9.380	247.469
Ponta Delgada (doca)	17.943	0	0	0	553	6.713	83.555	12	6.312	0	0	0	12.708	33.736	161.532	13.692	175.224
Olhão	49.124	3.776	24.876	3.893	31.028	7.192	675	2.476	10.495	118	4.515	1.188	0	0	139.356	31.622	170.978
Lisboa	75.899	156	34.289	763	1.591	282	9	38.412	550	390	614	263	0	0	153.217	3.246	156.463
Sagres	52.888	2.417	26.833	8.216	21.039	2.870	1.757	2.165	1.499	13	7.138	5.691	0	0	132.526	19.300	151.826
Sines	95.923	0	27.089	1.572	64	6.171	118	4.082	773	332	5.847	1	0	0	141.971	2.801	144.772
Aveiro	69.183	0	60.267	7	8	1.045	0	1.046	46	19	1.726	3.757	0	0	137.103	4.764	141.867
Setúbal	91.822	4	20.175	1.231	135	807	0	2.343	580	68	2.332	3	0	0	119.500	20.741	140.241
Póvoa do Varzim	56.624	781	7.181	23.198	3.087	25.911	275	2.419	385	20	1.981	105	0	0	121.968	5.486	127.454
Portimão	46.664	44	39.219	95	6.218	958	27	2.007	155	234	1.979	1.078	0	0	98.679	11.082	109.762
Cascais	40.675	22	21.668	106	23	42	1	564	0	0	847	1.157	0	0	65.105	364	65.470
Rabo de Peixe	13.731	0	0	0	106	326	7.131	0	400	0	0	0	20.494	18.427	60.616	1.041	61.656
Vila Real St. António	19.093	2	26.851	25	2.055	108	49	511	491	42	2.918	197	0	0	52.341	6.060	58.402
Quarteira	28.761	9	5.742	2	51	10	1	178	323	10	1.399	469	0	0	36.954	757	37.711
Ericeira	30.486	0	1.388	0	1	183	0	186	0	0	1.778	10	0	0	34.033	114	34.147
Câmara de Lobos	0	1.521	0	26.822	0	1.623	1.514	0	0	0	0	0	0	0	31.480	25	31.505
Tavira	17.498	0	1.156	1	8	838	7	135	1.905	9	4.605	183	0	0	26.345	4.091	30.436
Trafaria	23.761	0	3.024	0	0	1	16	356	3	3	445	8	0	0	27.617	374	27.990
Lagos	16.613	0	2.789	938	0	61	8	183	59	19	1.475	3	0	0	22.148	2.565	24.713
Horta (Santa Cruz)	3.524	0	0	0	4	163	8	0	465	0	0	0	3.167	3.551	10.882	545	11.427
V. Nova de Milfontes	5.442	0	2.736	0	0	28	1.493	285	1	0	1.121	0	0	0	11.106	14	11.120
Praia da Vitória	751	0	0	0	10	228	33	0	199	0	0	0	6.917	110	8.248	2.083	10.332
Vigo	4.123	0	305	0	0	188	0	2	17	4.600	1	0	0	516	9.752	445	10.197
Costa da Caparica	8.570	0	881	0	0	0	0	220	2	1	77	0	0	0	9.753	362	10.115
Madalena do Pico	78	0	0	0	0	10	9.703	0	1	0	0	0	246	3	10.040	14	10.054
São Mateus	682	0	0	0	0	9	69	0	103	0	0	0	7.972	16	8.851	1.036	9.887
Vila do Conde	3.206	0	257	3.167	0	269	0	9	0	0	3	0	0	0	6.910	159	7.069
Azenha do Mar	2.542	0	3.976	4	0	0	0	5	0	0	336	0	0	0	6.865	17	6.882
Funchal	296	24	0	1.022	0	1.326	0	0	0	0	0	0	0	0	2.669	3.299	5.969
Fuzeta	1.772	27	218	566	976	87	39	393	219	4	35	13	0	0	4.348	1.459	5.807
Esposende	5.065	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5.066	9	5.075
<b>Sub-total</b>	<b>1.596.080</b>	<b>607.510</b>	<b>580.437</b>	<b>516.623</b>	<b>465.430</b>	<b>413.572</b>	<b>134.564</b>	<b>111.848</b>	<b>93.414</b>	<b>78.355</b>	<b>68.698</b>	<b>67.948</b>	<b>51.504</b>	<b>56.359</b>	<b>4.842.342</b>	<b>289.963</b>	<b>5.132.305</b>
Outros portos	18.783	5	322	219	7	86	11.150	224	34	1.742	1.098	120	6.324	194	40.308	2.174	42.482
<b>Total</b>	<b>1.614.863</b>	<b>607.514</b>	<b>580.758</b>	<b>516.842</b>	<b>465.437</b>	<b>413.658</b>	<b>145.715</b>	<b>112.073</b>	<b>93.448</b>	<b>80.097</b>	<b>69.796</b>	<b>68.068</b>	<b>57.828</b>	<b>56.553</b>	<b>4.882.650</b>	<b>292.137</b>	<b>5.174.787</b>

**Tabela A.5c.** Total anual percentual, por porto e por espécie (Kg), de elasmobrânquios desembarcados em Portugal de 1986 a 2006.

Apenas os portos e espécies com desembarques superiores a 100.000 Kg estão representados. A percentagem diz respeito ao total de peso desembarcado por espécie, por porto, relativamente ao total desembarcado, por espécie, em todos os portos.

Porto	<i>Raja</i> spp.	<i>Centroscyrnus</i> <i>coelelepis</i>	<i>Scyliorhinus</i> spp.	<i>Centrophorus</i> <i>squamosus</i>	<i>Centrophorus</i> <i>granulosus</i>	<i>Prionace</i> <i>glauca</i>	<i>Dalatras</i> <i>licha</i>	<i>Mustelus</i> spp.	<i>Isurus</i> <i>oxyrinchus</i>	<i>Pleurotremata</i>	<i>Lorpedo</i> spp.	<i>Oxynotus</i> <i>centrina</i>	<i>Galeorhinus</i> spp.	<i>Carcharhinus</i> spp.
Sesimbra	4,5%	90,0%	2,8%	70,7%	4,8%	28,9%	0,0%	3,9%	38,7%	20,0%	3,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Peniche	21,5%	3,4%	2,8%	4,5%	17,5%	45,0%	2,7%	26,5%	32,5%	6,0%	8,9%	3,7%	0,0%	0,0%
Viana do Castelo	2,1%	5,1%	0,2%	9,0%	63,1%	0,6%	3,6%	0,6%	0,2%	64,1%	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%
Nazaré	7,9%	0,0%	13,0%	0,8%	0,2%	5,9%	0,0%	9,4%	1,3%	0,1%	8,1%	39,4%	0,0%	0,0%
Matosinhos	8,3%	0,0%	11,7%	1,1%	0,0%	4,4%	0,0%	3,8%	0,2%	0,0%	10,8%	19,5%	0,0%	0,0%
Figueira da Foz	6,2%	0,0%	15,9%	0,0%	0,0%	1,4%	12,9%	3,8%	0,3%	0,2%	8,1%	16,4%	0,0%	0,0%
Ponta Delgada (doca)	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	1,6%	57,3%	0,0%	6,8%	0,0%	0,0%	0,0%	22,0%	59,7%
Olhão	3,0%	0,6%	4,3%	0,8%	6,7%	1,7%	0,5%	2,2%	11,2%	0,1%	6,5%	1,7%	0,0%	0,0%
Lisboa	4,7%	0,0%	5,9%	0,1%	0,3%	0,1%	0,0%	34,3%	0,6%	0,5%	0,9%	0,4%	0,0%	0,0%
Sagres	3,3%	0,4%	4,6%	1,6%	4,5%	0,7%	1,2%	1,9%	1,6%	0,0%	10,2%	8,4%	0,0%	0,0%
Sines	5,9%	0,0%	4,7%	0,3%	0,0%	1,5%	0,1%	3,6%	0,8%	0,4%	8,4%	0,0%	0,0%	0,0%
Aveiro	4,3%	0,0%	10,4%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	2,5%	5,5%	0,0%	0,0%
Setúbal	5,7%	0,0%	3,5%	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%	2,1%	0,6%	0,1%	3,3%	0,0%	0,0%	0,0%
Póvoa do Varzim	3,5%	0,1%	1,2%	4,5%	0,7%	6,3%	0,2%	2,2%	0,4%	0,0%	2,8%	0,2%	0,0%	0,0%
Portimão	2,9%	0,0%	6,8%	0,0%	1,3%	0,2%	0,0%	1,8%	0,2%	0,3%	2,8%	1,6%	0,0%	0,0%
Cascais	2,5%	0,0%	3,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	1,2%	1,7%	0,0%	0,0%
Rabo de Peixe	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	4,9%	0,0%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	35,4%	32,6%
Vila Real St. António	1,2%	0,0%	4,6%	0,0%	0,4%	0,0%	0,0%	0,5%	0,5%	0,1%	4,2%	0,3%	0,0%	0,0%
Quarteira	1,8%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,3%	0,0%	2,0%	0,7%	0,0%	0,0%
Ericeira	1,9%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	2,5%	0,0%	0,0%	0,0%
Câmara de Lobos	0,0%	0,3%	0,0%	5,2%	0,0%	0,4%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Tavira	1,1%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,1%	2,0%	0,0%	6,6%	0,3%	0,0%	0,0%
Trafaria	1,5%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%
Lagos	1,0%	0,0%	0,5%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,1%	0,0%	2,1%	0,0%	0,0%	0,0%
Horta (Santa Cruz)	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	5,5%	6,3%
V. Nova de Milfontes	0,3%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	1,0%	0,3%	0,0%	0,0%	1,6%	0,0%	0,0%	0,0%
Praia da Vitória	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	12,0%	0,2%
Vígo	0,3%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
Costa da Caparica	0,5%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
Madalena do Pico	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	6,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%
São Mateus	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	13,8%	0,0%
Vila do Conde	0,2%	0,0%	0,0%	0,6%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Azenha do Mar	0,2%	0,0%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%
Funchal	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Fuzeta	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,2%	0,0%	0,0%	0,4%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Esposende	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<b>Sub-total</b>	<b>98,8%</b>	<b>100,0%</b>	<b>99,9%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>92,3%</b>	<b>99,8%</b>	<b>100,0%</b>	<b>97,8%</b>	<b>98,4%</b>	<b>99,8%</b>	<b>89,1%</b>	<b>99,7%</b>
Outros portos	1,2%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	7,7%	0,2%	0,0%	2,2%	1,6%	0,2%	10,9%	0,3%
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

**Tabela A.6.** Visitas a portos de pesca portugueses no âmbito do programa de amostragem em lotas desenvolvido pela Associação Portuguesa para o Estudo e Conservação de Elasmobrânquios ([www.apece.pt](http://www.apece.pt)). (Queiroz 2004)

<b>Porto</b>	<b>Data da visita</b>
Sesimbra	7-Mar-03
Viana	11-Abr-03
Sesimbra	21-Abr-03
Peniche	2-Mai-03
Viana	17-Mai-03
Sesimbra	28-Mai-03
Viana	30-Mai-03
Viana	6-Jun-03
Sesimbra	26-Jun-03
Nazaré	27-Jun-03
Viana	3-Jul-03
Sesimbra	16-Jul-03
Peniche	1-Ago-03
Sesimbra	25-Ago-03
Peniche	5-Set-03
Viana	12-Set-03
Viana	26-Set-03
Peniche	3-Out-03
Sesimbra	18-Out-03
Sesimbra	14-Nov-03
Sesimbra	18-Dez-03
Sesimbra	16-Jan-04
Sesimbra	13-Fev-04
Sesimbra	20-Fev-04
Sesimbra	8-Mar-04
Sesimbra	19-Mar-04
Peniche	7-Abr-04
Peniche	30-Abr-04
Sesimbra	30-Abr-04
Peniche	20-Mai-04
Sesimbra	26-Mai-04
Peniche	11-Jun-04
Peniche	23-Jul-04
Sesimbra	14-Jan-05

**Tabela A.7.** Total, por ano (Kg), de recursos marinhos desembarcados em Portugal de 1986 a 2006.

<b>Ano</b>	<b>Kg</b>
1986	223.852.659
1987	215.721.659
1988	218.531.214
1989	209.301.450
1990	211.868.328
1991	207.249.518
1992	236.870.988
1993	226.542.617
1994	206.049.957
1995	211.114.180
1996	203.181.321
1997	183.329.198
1998	189.519.353
1999	170.358.352
2000	152.121.437
2001	146.082.109
2002	148.244.176
2003	151.576.483
2004	152.496.010
2005	145.579.758
2006	141.545.327
<b>Total</b>	3.951.136.092
<b>Média anual</b>	188.149.338
<b>Desvio padrão anual</b>	32.287.000
<b>Nº observações</b>	21
<b>Máximo</b>	236.870.988
<b>Mínimo</b>	141.545.327

### 8.3. Referências adicionais sobre *Chondrichthyes*

Seguem-se algumas referências bibliográficas sobre o tema genérico “Tubarões e raias”, para leitores interessados no aprofundamento do tema.

#### 8.3.1. Literatura popular

- Perspectiva de fotógrafos: Stafford-Deitsch (1987), Cousteau e Richards (1992), Cleave (1994), Farino (1995);
- História natural: Compagno (1984a) e (1984b), Lineweaver III e Backus (1984), Sanches (1986a), Vários (1987), Last e Stevens (1994), Rosa (1994), Johnson (1995), Ellis (1996), Klimley e Ainley (1996), Yano *et al.* (1997), Szpilman (2004);
- Sensacionalistas: MacCormick (1996), Maniguet (1996);
- Documentário: Hass (1944), Clark (1969), Gottlieb (2001), Taylor e Taylor (2000), Benchley (2002);
- Guias de identificação locais: Vas (1991), Campbell e Nichols (1994), Saldanha (1995), Compagno *et al.* (2005), Boyra *et al.* (2008), Rodrigues *et al.* (2008).

#### 8.3.2. Miscelâneo

- Conteúdo em ácido docosahexanóico em fígados de águas temperadas Australianas (Nichols *et al.* 1998);
- Presença de inúmeras espécies de bactérias em tecido de tubarões e a necessidade de serem bem cozinhadas, como medida preventiva de gastroenterites (Grimes 1990);
- *Phylla* de parasitas que podem ser encontrados em tubarões (Caira 1990);
- Estratégias de reprodução dos tubarões, aspectos evolutivos (Otake 1990);

- Diferenças de crescimento entre *Mustelus manazo* do Japão e EUA (Cailliet *et al.* 1990);
- *Marine protected areas* (i.e. áreas protegidas) e forma como, de facto, podem funcionar como ferramenta de protecção das espécies (Samaila *et al.* 2000);
- Exemplos de medidas proteccionistas:
  - Protecção de *Carcharodon carcharias* na Austrália (Baker 2000a);
  - Protecção de *Carcharias taurus* na Austrália (Baker 2000b);
- Atribuição de financiamentos primordialmente a espécies em extinção. Quanto mais alta a listagem CITES, maior é o financiamento (Garnett *et al.* 2003);
- Tubarões rendem aproximadamente 100 vezes mais vivos do que mortos, tal como observado nas Maldivas (Anderson e Waheed 2003);
- Forma como pesca (e sobrepesca) têm impacto muito significativo sobre recursos (Morgan e Chuenpagdee 2003). Esta referência aborda, especificamente, o tipo de artes, forma como são utilizadas e como estes aspectos são, muitas vezes, negligenciados, concentrando-se a gestão apenas nos números;
- Referência ao facto de que a protecção, por vezes, não é suficiente. Otway *et al.* (2004) demonstram como Tubarão touro (*Carcharias taurus*) na Austrália está protegido desde 1984 e, contudo, as ~ 12 mortalidades / ano poderão ser suficientes para levar esta espécie à extinção se não forem aplicadas medidas que garantam que esta mortalidade pára imediatamente;
- Investigação na luta anti-cancro já é antiga, nomeadamente os trabalhos de Carl Luer, do Mote Marine Laboratory. Surge, agora, o potencial de luta contra o HIV, usando precisamente as mesmas propriedades do sistema imunológico destes animais (Dooley *et al.* 2003).

### **8.3.3. Husbandry (manutenção em cativeiro)**

- *Husbandry* de elasmobrânquios em aquários (Murru 1990);

- Reprodução de elasmobrânquios em cativeiro (Uchida *et al.* 1990);
- Manual de *husbandry* de elasmobrânquios (Smith *et al.* 2004).

#### 8.3.4. Pescas

- Relatório ICES 2003 *Environmental Status of the European Seas* (Frid *et al.* 2003):
  - Estudos revelam que, em 2100, o aquecimento global levará a um aquecimento da temperatura do ar no Atlântico Nordeste de 1.5°C e uma subida no nível médio da água do mar de 25 a 95 cm;
  - Vários *stocks* de peixe diminuíram durante a década de 90. Em 2001, apenas 18% dos 113 *stocks* analisados pelo ICES estavam dentro de limites biológicos seguros;
  - Uma das principais razões para a diminuição dos *stocks* é a sobrepesca. Um estudo realizado pela Comissão Europeia em 1995 revelou que a frota de pesca Europeia é 40% maior do que o que seria necessário para explorar de uma forma sustentada os recursos existentes;
  - Genericamente, os *stocks* demersais como Bacalhau, Arinca e Solha diminuíram durante as duas últimas décadas, enquanto que os *stocks* pelágicos como o Arenque e Faneca aumentaram, à semelhança de *stocks* mais pequenos, embora economicamente importantes, como o Camarão e Lagostim;
  - Os *stocks* de Bacalhau no Mar do Norte, Mar Irlandês e a Oeste da Escócia estão num nível tão baixo que o ICES recomendou uma proibição total da pesca, para que estes possam recuperar. Mesmo com medidas tão drásticas quanto estas, a recuperação poderá levar mais de uma década;
  - Os peixes de profundidade têm crescimento lento e a maioria das capturas destes *stocks* tem vindo a diminuir (tal é o caso dos desembarques de elasmobrânquios de profundidade, particularmente de *C. granulosus*, em Portugal). A taxa desta diminuição constitui um sinal de alerta claro e o ICES emite avisos,

há vários anos, de que a exploração destes recursos não devia ser permitida até que sejam conhecidos mais dados sobre a biologia destes *stocks*.

- Análise demográfica de populações de teleósteos e tubarões quando submetidos a vários níveis de pesca (Punt 2000), com chamada de atenção para o facto de que resultados muitas vezes induzem em erro;
- Modelação ecológica da teia alimentar do Pacífico Central sugere que remoção de Tintureiras (*Prionace glauca*) promove resposta compensatória que favorece outras espécies; as respostas mais negativas para as populações de tubarões são obtidas quando se insere predação e eliminação de tubarões a todos os níveis (adultos e subadultos); artigo sugere que tubarões não são, afinal, predadores de topo mas concorda que a sua remoção desestabiliza seriamente a teia alimentar na qual estão inseridos (Kitchell *et al.* 2002);
- Análise de risco através de modelos de *Furgaleus macki* no Sudoeste Australiano revelou que pesca tem que se manter abaixo de valores limites para que populações não entrem em declínio (Simpfendorfer *et al.* 2000);
- Brown (1996) dedicou-se a entrevistar pescadores desportivos e analisar as suas capturas ao longo do tempo, com resultados bastante interessantes.

### 8.3.5. Publicações do autor

Correia, J.; Marignac, J.; Gruber, S. 1995. Young lemon shark behaviour in Bimini Lagoon. *Bahamas Journal of Science* 3(1): 1-8.

Correia, J.P. 1999. Tooth loss rate from two captive sandtiger sharks (*Carcharias taurus*). *Zoo Biology* 18 (4): 313-317.

Correia, J.P.; Figueiredo, I.M. 1997. A modified decalcification technique for enhancing growth marks in deep-coned vertebrae from sharks. *Env. Biol. Fish.* 50: 225-230.

Correia, J.P.S. 2001. Long-term transportation of ratfish, *Hydrolagus colliei*, and tiger rockfish, *Sebastes nigrocinctus*. *Zoo Biology* 20 (5): 435-441.

- Areitio, P.; Smith, M.; Correia, J.P. 2001. Buoyancy compensation problems in a sandtiger shark, *Carcharias taurus*. Bull. Inst. Océanogr. Monaco 20(1): 185-191.
- Pereira, N.; Baylina, N.; Correia, J.P.S. 2001. Quarantine protocol at the Oceanário de Lisboa. Bull. Inst. Océanogr. Monaco 20(1): 233-237.
- Sundström, L.F.; Gruber, S.H.; Clermont, S.M.; Correia, J.P.S.; Marignac, J.R.C.; Morrissey, J.F.; Lowrance, C.R.; Thomassen, L.; Oliveira, M. 2001. Review of Elasmobranch behavioural studies using ultrasonic telemetry with special reference to the lemon shark, *Negaprion brevirostris*, around Bimini Islands, Bahamas. Env. Biol. Fish. 60: 225-250.
- Young, F.A.; Kajiura, S.M.; Visser, G.J.; Correia, J.P.S.; Smith, M.F.L. 2002. Notes on the long-term transport of the scalloped hammerhead shark (*Sphyrna lewini*). Zoo Biology 21 (3): 243-251.
- Correia, J.P.S.; Smith, M.F.L. 2004. Elasmobranch landings for the Portuguese commercial fishery from 1986 to 1999. Mar. Fish. Review 65(1): 33-41.
- Smith, M.F.L.; Marshall, A.; Correia, J.P.; Rupp, J. 2004 Elasmobranch transport techniques and equipment. In: M. Smith, D. Warmolts, D. Thonney, R. Hueter (eds.). Elasmobranch husbandry manual: captive care of sharks, rays, and their relatives. The Ohio Biological Survey. Columbus. pp. 105-132.
- Firchau, B.; Pryor, W.; Correia, J.P. 2004. Census of elasmobranchs in public aquariums. In: M. Smith, D. Warmolts, D. Thonney, R. Hueter (eds.). Elasmobranch husbandry manual: captive care of sharks, rays, and their relatives. The Ohio Biological Survey. Columbus. pp. 515-520.
- Smale, M.J.; Jones, R.T.; Correia, J.P.; Henningsen, A.D.; Crow, G.L.; Garner, R. 2004. Research on elasmobranchs in public aquariums. In: M. Smith, D. Warmolts, D. Thonney, R. Hueter (eds.). Elasmobranch husbandry manual: captive care of sharks, rays, and their relatives. The Ohio Biological Survey. Columbus. pp. 533-542.
- Queiroz, N.; Lima, F.; Maia, A.; Ribeiro, P.A.; Correia, J.P.; Santos, A.M. 2005. Movement of blue shark, *Prionace glauca*, in the north-east Atlantic based on mark-recapture data. J. mar. biol. Ass. U.K. 85: 1107-1112.

Maia, A.; Queiroz, N.; Correia, J.P.; Cabral, H. 2006. Food habits of the shortfin mako, *Isurus oxyrinchus*, off the southwest coast of Portugal. Environ. Biol. Fish. 77: 157-167.

Maia, A.; Queiroz, N.; Cabral, H.N.; Santos, A.M.; Correia, J.P. 2007. Reproductive biology and population dynamics of the shortfin mako, *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810, off the southwest Portuguese coast, eastern North Atlantic. J. Appl. Ichthyol. (2007): 1-6.

Correia, J.P.; Graça, J.; Hirofumi, M. 2008. Long-term transportation, by road and air, of Devil-ray (*Mobula mobular*), Meagre (*Argyrosomus regius*), and Ocean Sunfish (*Mola mola*). Zoo Biology 27 (3): 234-250.

Ari, C.; Correia, J.P. 2008. Role of sensory cues on food searching behavior of a captive *Manta birostris* (Chondrichthyes, Mobulidae). Zoo Biology 27 (4): 294-304.