

Universidade dos Açores
Departamento de Ciências Agrárias

Análise de uma amostragem de caça submarina na Terceira,
no período de 1992 a 2012
Comparação com dados de pesca artesanal

Cristina Sousa Santos

Dissertação de Mestrado em Gestão e Conservação da Natureza

Angra do Heroísmo, 2014



Análise de uma amostragem de caça submarina na ilha Terceira,
no período de 1992 a 2012

Comparação com dados de pesca artesanal

Cristina Sousa Santos

Dissertação apresentada na Universidade dos Açores para Obtenção do
Grau de Mestre em Gestão e Conservação da Natureza

Orientador: Professor Doutor João Pedro Barreiros

Angra do Heroísmo, 2014

Agradecimentos

O presente trabalho não faria qualquer sentido sem uma palavra de agradecimento a todos quantos contribuíram, direta ou indiretamente, para a sua realização, nomeadamente:

- À instituição de acolhimento, Universidade dos Açores, na pessoa do seu Reitor, Professor Doutor João Luís Gaspar;
- Ao Diretor do Mestrado em Gestão e Conservação da Natureza, Professor Doutor Tomaz Dentinho;
- Ao meu orientador, Professor Doutor João Pedro Barreiros, pela ajuda, disponibilidade, ensinamento, motivação e amizade, não só durante o processo de elaboração deste trabalho, mas também, e principalmente, durante todos os anos do meu percurso académico;
- Ao Professor Doutor Rui Elias, que apoia e encoraja sempre os seus alunos a seguirem sempre mais à frente nos estudos e, embora não tenha sido o meu orientador de tese, disponibilizou-se sempre para ajudar.
- A todos que sempre me apoiaram e deram força, não só durante a realização desta tese como também durante toda a minha formação académica, nomeadamente os meus pais e toda a família e amigos;
- Ao meu amigo João Medeiros, não só pela enorme ajuda na disponibilidade do espaço e material, como também pela sua sempre presente alegria contagiante, incentivo e motivação;
- Em particular agradeço ao Dário, meu namorado e melhor amigo. Foi a ele que fui buscar toda a força em todos os percalços e todas as horas despendidas, não apenas neste trabalho mas, principalmente, em toda esta aventura académica, com a sua forma única de motivação.

Índice Geral

Índice de Figuras	III
Índice de Quadros	V
Resumo	VI
Abstract.....	VII
1. Introdução.....	1
Pesca lúdica	3
Espécies alvo e habitats – breve introdução ecológica.....	5
Legislação aplicada.....	6
2. Materiais e métodos.....	7
Área de estudo	7
Saída de pedra e saída de barco	8
Análise dos dados de pesca submarina.....	8
Análise dos dados de pesca artesanal	11
Pesca lúdica – dados comparáveis.....	12
3. Resultados.....	13
Análise dos dados – Pesca lúdica	13
Análise dos dados – Pesca artesanal.....	18
Captura por unidade de esforço (CPUE)	25
4. Discussão.....	29
5. Considerações finais.....	33
6. Bibliografia.....	35
ANEXO I	45
ANEXO II	56
ANEXO III	57

Índice de Figuras

Figura 1. Representação dos sistemas pelágico e bêntico. Fonte: http://html.rincondelvago.com/el-ecosistema-marino.html	5
Figura 2. Imagem de satélite da ilha Terceira com as zonas de estudo – zonas com maior número de mergulhos efetuados pelo caçador em estudo – bem demarcadas. Os pontos marcados a azul referem-se a mergulhos efetuados de “pedra”, não recorrendo a barco, e os pontos cor-de-rosa referem-se a saídas de barco. Fonte: Google Earth. Edição: Cristina Santos.	7
Figura 3. Percentagem de distribuição da captura de indivíduos de cada espécie por zona.	17
Figura 4. Número de indivíduos capturados por zona.	17
Figura 5. Gráfico de expressão da quantidade (kg) de peixe descarregado nas lotas da ilha Terceira, Açores, por armador.....	22
Figura 6. Relação entre a apanha média (kg) na pesca artesanal e a do caçador submarino, em cada ano, na ilha Terceira, Açores.	24
Figura 7. Relação entre a Pesca Artesanal e Caçador Submarino relativa à quantidade pescada (kg) em cada espécie.	25
Figura 8. Gráfico de relação CPUE _n (número de indivíduos/hora) para o caçador submarino a) e para a pesca artesanal b); e CPUE _b (biomassa (kg) /hora) para o caçador submarino c) e para a pesca artesanal d).	28
Figura 9. <i>Muraena helena</i> Linnaeus, 1758. Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.	45
Figura 10. <i>Conger conger</i> ([Artedi, 1738] Linnaeus, 1758). Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.....	45
Figura 11. <i>Phycis phycis</i> (Linnaeus, 1766). Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.	46
Figura 12. <i>Chelon labrosus</i> (Risso, 1827). Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.	46
Figura 13. <i>Scorpaena scrofa</i> Linnaeus, 1758. Ilustração de L. Gallagher © imagDOP.	47
Figura 14. <i>Epinephelus marginatus</i> (Lowe, 1834). Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP....	47
Figura 15. <i>Mycteroperca fusca</i> (Lowe, 1838). Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.....	48
Figura 16. <i>Serranus atricauda</i> Günther, 1874. Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.	48
Figura 17. <i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766). Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP....	49
Figura 18. <i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815). Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.....	49
Figura 19. <i>Pseudocaranx dentex</i> (Bloch & Schneider in Schneider, 1801). Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.	50
Figura 20. <i>Seriola dumerili</i> (Risso, 1810) Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.....	50
Figura 21. <i>Seriola rivoliana</i> Valenciennes, 1833. Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.....	51
Figura 22. <i>Diplodus sargus</i> (Linnaeus, 1758). Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.....	51
Figura 23. <i>Mullus surmuletus</i> Linnaeus, 1758. Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.	52
Figura 24. <i>Bodianus scrofa</i> (Valenciennes, 1839) Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.	52

Figura 25. <i>Labrus bergylta</i> Ascanius, 1767. Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.	53
Figura 26. <i>Sparisoma cretense</i> (Linnaeus, 1758). Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.....	53
Figura 27. <i>Sphyaena viridensis</i> Cuvier, 1829. Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.....	54
Figura 28. <i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793). Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.	54
Figura 29. <i>Balistes capriscus</i> Gmelin, 1789. Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.	55

Índice de Quadros

Quadro I. Zonas de estudo.....	9
Quadro II. Horas de apneia e médias de transparência da água, de temperatura e de profundidades, em cada ano.....	10
Quadro III. Dados da Lotação referentes ao número de armadores registados na ilha terceira em cada ano.....	11
Quadro IV. Pesos médios das espécies capturadas em caça submarina.....	12
Quadro V. Número de saídas (de barco e pedra) em cada zona.....	13
Quadro VI. Relação do número de mergulhos (de barco e "pedra") com as estações do ano... ..	14
Quadro VII. Total de espécies capturadas em caça submarina na base de dados trabalhada. Ilha Terceira, Açores (Bailly, 2013), bem como a distribuição geográfica, e o habitat (H) de acordo com a classificação de Collet al. (2004) (PE: Pelágico; PO: Oceânico/pelágico; PN: Oceânico/nerítico; DE: Demersal; BE: Bêntico; RA: Recifal), e o grau de vulnerabilidade das espécies que se encontram na lista vermelhada IUCN:LC – Least Concern; VU – Vulnerable; EN – Endangered (IUCN 2013) – neste último caso optámos por manter a terminologia inglesa uma vez que é a mais amplamente divulgada e conhecida.....	15
Quadro VIII. Relação entre o número de indivíduos capturado de cada espécie e as diferentes zonas.....	16
Quadro IX. Número de peixes capturados, de cada espécie, por estação, pelo caçador submarino em 20 anos, na ilha Terceira, Açores.....	18
Quadro X. Biomassa (kg) de pescado descarregado nas lotas da ilha Terceira, por espécie e ano.....	19
Quadro XI. Biomassa (kg) estimada de peixe capturada por ano/ pescador artesanal, na Ilha Terceira.....	21
Quadro XII. Número estimado de indivíduos, apanhados por cada armador, por ano e por espécie, nas lotas da ilha Terceira, Açores.....	23
Quadro XIII. Captura por unidade de esforço (CPUE), relacionando nº indivíduos/horas de apneia e quantidade (kg) /horas de apneia do caçador submarino, por ano.....	26
Quadro XIV. Captura por unidade de esforço (CPUE), relacionando nº indivíduos/horas e biomassa (kg) /horas da pesca artesanal, por ano.....	27
Quadro XV. Comparação de valores de CPUE, relativos a caça submarina e outras formas de pesca.....	32

Resumo

Diversos autores apontam a caça submarina como a forma de pesca mais seletiva e a que causa menos impacto desde que praticada em apneia e como atividade lúdico/recreativa. Outros apontam-na como potencial causadora de danos biológicos em populações-alvo, tais como o declínio na abundância e biomassa de peixe disponível, mudanças na composição, estrutura e idades das populações.

Este estudo centrou-se nos registos de 20 anos de mergulhos, entre 1992 e 2012, de um caçador submarino anónimo, visando 20 espécies-alvo.

Com este trabalho pretende-se analisar o impacte desta atividade desportiva, quando praticada exclusivamente em apneia e dirigida a espécies piscícolas.

Igualmente se pretende comparar estes dados com os provenientes de outras formas de pesca lúdica bem como da pesca artesanal açoriana, neste último caso comparando os valores disponíveis para o mesmo período de tempo, elaborando-se as comparações através dos índices de capturas por unidade de esforço (CPUE) nas variantes peso e número de exemplares capturados. Os índices CPUE, relativos à caça submarina, têm como unidade de esforço as horas de apneia do caçador, ou seja, o tempo que o caçador passou debaixo de água sendo este tipo de aferição inédito. Assim, e tendo em conta o esforço despendido em cada uma das atividades, a caça submarina obtém valores muito superiores aos da pesca artesanal, com 9,3 indivíduos/hora e de 28,6 biomassa/hora, na caça submarina, e 0,33 indivíduos/hora e 0,74 biomassa/hora, na pesca artesanal.

A vertente turística da atividade é igualmente discutida bem como a possibilidade de a compatibilizar com o mergulho contemplativo/recreativo.

Palavras-chave: Apneia, Pesca Lúdica, Pesca Artesanal, Esforço de Pesca.

Abstract

Several authors point spearfishing as the more selective form of fishing activity, causing less environmental impact if practiced in apnea, as a sport. Others suggest that this activity causes potential biological damages on target populations, such as truncation of the natural age and size structure, decline of fish abundance and biomass and changes in fish composition.

This study focused on the records of 20 years of dives, between 1992 and 2012, of an anonymous spear fisherman, for 20 target fish species.

With this study we intend to analyze the impact of this activity when practiced exclusively in apnea and directed to fish.

We also intend to compare these data with those from other forms of recreational fishing and the Azorean artisanal/commercial fisheries the latter being considered for the same 20 year period by comparing indices of catch per unit effort (CPUE) both in weight and number of specimens captured. The CPUE indices relating to spearfishing have, as unity of effort the hours of apnea, i.e, the time that the hunter actually spends under water which is an approach made here for the first time. Therefore, taking into account the effort spent on each activity, spearfishing obtains higher values, with an average of 9.3 individuals / hour and 28.6 biomass / hour in spearfishing, and 0.33 individuals / hour and 0.74 biomass / hour, in artisanal fishing.

Touristic aspects of the activity are also discussed as well as the possibility of a match with the contemplative / recreational diving.

Keywords: Apnea, Recreational Fishing, Artisanal Fisheries, Fishing Effort.

1. Introdução

Por todo o planeta, tem-se vindo a notar uma rápida degradação dos ambientes marinhos, decorrente de efeitos antrópicos e evidenciado por inúmeros investigadores e instituições internacionais (Pitcher, 1998; Dulvy *et al.*, 2003; Braga *et al.*, 2012). Informações adicionais sobre esta questão encontram-se permanentemente atualizadas em: http://www.iucn.org/about/work/programmes/marine/marine_our_work/marine_fisheries/?4360/General-Assembly-Commits-to-Strengthened-Framework-for-Oceans.

A tradição histórica do exercício da pesca pelos Açorianos, habituados a obter no mar, muitas vezes, o alimento para si e para o seu agregado familiar, obriga a que se olhe para a atividade da pesca não comercial, também, sob uma perspetiva social e cultural.

A pesca lúdica envolve milhões de pessoas em todo o mundo, sendo um fator económico importante em muitos países desenvolvidos (Arlinghaus & Cooke, 2009; FAO, 2010).

Foi estimado que cerca de 6% da população portuguesa pratica alguma forma de pesca recreativa (Hurkens & Tisdell, 2006).

Com os Decretos-Lei 246/2000 de 29 de Setembro e 112/2005 de 8 de Julho foram aplicadas as primeiras políticas e regulamentos para a pesca lúdica em águas oceânicas de Portugal e apenas em 2007, com a Portaria 868/2006 de 29 Agosto, foi aplicada a lei de licenças para todos os pescadores lúdicos (Morales-Nin *et al.*, 2005; Rangel & Erzini, 2007).

A Lei portuguesa define pesca lúdica como “a captura de espécies marinhas, animais ou vegetais, sem fins comerciais, designando-se a mesma por apanha lúdica quando a recolha é manual” (Decreto Legislativo Regional n.º 9/2007/A). Ao contrário da pesca comercial, na qual são regularmente recolhidos dados sobre a apanha e o pescado para fins regulamentares e de controlo, na pesca lúdica esses dados são muito poucos, o que torna difícil o seu controlo.

De acordo com a Portaria n.º 144/2009 de 5 de Fevereiro do Diário da República, 1.ª série — N.º 25 — 5 de Fevereiro de 2009, a caça submarina “reveste-se de características muito particulares, como a capacidade limitada de captura, a seletividade, o facto de estimular o contato direto com a natureza, promovendo uma melhor compreensão dos processos naturais de proteção do ambiente e conservação da natureza e da biodiversidade, constituindo uma modalidade desportiva respeitadora do

ambiente”. Com base em pesquisas científicas e dados recolhidos, pode-se dizer que os caçadores submarinos pescam uma pequena proporção do peixe – menos de 1% comparado com outras formas de pesca lúdica e com a pesca comercial (Smith & Nakaya, 2003).

Vários autores salientam a alta seletividade da caça submarina como ponto positivo desta atividade: Coll *et al.* (2004); Frisch (2012); Fenner (2012); Barreiros (2009).

A prática da atividade de caça submarina permite-nos um conhecimento aprofundado do meio marinho e “uma ferramenta de trabalho extremamente útil quando se estuda áreas costeiras de difícil acesso e pouco conhecidas” (Barreiros, 2009).

Assim, este trabalho visa os seguintes objetivos:

- a) Analisar dados de 20 anos de caça submarina, na ilha Terceira, provenientes dos registos de um caçador desportivo de alta competição e comparar os mesmos com os de idêntico período de pesca artesanal através de dados da Lotaçor - Terceira.
- b) Obter uma visão primária do real impacte, por cálculo extrapolativo em CPUE (Capturas por Unidade de Esforço em número e peso, respetivamente CPUE_n e CPUE_b) desta atividade desportiva quando praticada exclusivamente em apneia e dirigida a espécies piscícolas. Neste trabalho, e pela primeira vez, o cálculo da CPUE é feito tendo por base exclusivamente o tempo em que o caçador esteve submerso. Desta forma, a aproximação ao valor real do esforço despendido parece-nos mais correta uma vez que os designados “tempos mortos” (horas de saída/tempos de deslocação¹/hora de chegada” são eliminados. Este assunto será devidamente debatido na discussão.
- c) Verificar variações temporais e sazonais, analisando a abundância, a riqueza de espécies e a sua distribuição durante o período de amostragem.
- d) Caracterizar a caça submarina, também, como potencial turístico nos mercados nacional e europeu que, aliás, tem mostrado um especial interesse pelo potencial da pesca lúdica na Região Autónoma dos Açores (vd. Haussling, 2008).

¹ Tempos de deslocação incluem viagens de barco e períodos de natação à superfície. Neste trabalho, em virtude de pretendermos calcular, pela primeira vez, o esforço real em função do tempo de apneia, os momentos de deslocação não foram considerados.

- e) Através da análise de dados de caça submarina, na ilha Terceira, e da posterior comparação com dados de pesca comercial realizada nos Açores, pretende-se obter uma visão sobre o impacto que tem este tipo de pesca lúdica nos Açores.

A inexistência de mais dados fidedignos - ou mesmo de outros - por parte de mais praticantes é igualmente discutida.

Na discussão serão abordados temas pertinentes no exercício de atividades lúdico-piscatórias entre as quais destacamos: a) impacto relativo da atividade alvo; b) comparação, por CPUE, com dados da pesca artesanal e c) potencial turístico da atividade alvo bem como interações com o mergulho lúdico-recreativo.

Pesca lúdica - caracterização

De acordo com o Decreto Legislativo Regional nº 9/2007/A, podemos subdividir a pesca lúdica em quatro tipos: a) pesca de lazer; b) pesca desportiva; c) pesca turística; e d) pesca submarina. A pesca submarina, também designada por caça submarina, segue os mesmos princípios mas, ao contrário dos outros tipos de pesca lúdica, é realizada em flutuação ou submersão na água, em apneia:

“A pesca submarina só pode ser exercida por praticante em apneia, sem utilização de qualquer aparelho de respiração artificial ou auxiliar, à exceção de um tubo respirador, também conhecido por snorkel, podendo na mesma ser usado instrumento de mão ou de arremesso, desde que a respetiva força propulsora não seja devida a poder detonante resultante de substância química ou de gás artificialmente comprimido.”

A pesca de lazer é aquela cujo fim é a mera recreação, podendo recorrer à utilização de qualquer tipo de embarcação, desde que devidamente licenciada.

Considera-se pesca desportiva a pesca que visa a competição organizada e a obtenção de marcas e recordes desportiva. Neste tipo de pesca é permitida a utilização de qualquer tipo de embarcação, desde que a competição em que esta participa esteja autorizada.

A pesca turística é a pesca de lazer destinada a turistas, realizada no âmbito e nos termos das atividades marítimo-turísticas. Na pesca turística é permitida a utilização de qualquer tipo de embarcação.

A pesca recreativa pode ter várias consequências biológicas sobre as populações-alvo, como o condicionamento da idade natural e do tamanho estrutural, o declínio da abundância de peixe e da biomassa, e mudanças na composição destes animais marinhos (McPhee *et al.*, 2002; Coleman *et al.*, 2004; Cooke & Cowx, 2004 e 2006; Lewin *et al.*, 2006).

Peixes que vivem em habitats rochosos e de recife parecem ser particularmente vulneráveis à exploração, como resultado das suas características residenciais (Jennings *et al.*, 1999; Hawkins *et al.*, 2000).

Uma das preocupações em regulamentar a prática da caça submarina deve ser a vulnerabilidade de peixes associados a substratos rochosos e recifais (Dulvy & Polunin, 2004; FAO, 2006; Meyer, 2007), pois este tipo de pesca pode afetar a abundância e viabilidade reprodutiva de espécies de grande longevidade, crescimento lento e grandes predadores (Garcia-Rubies & Zabala, 1990; Francour, 1991; Harmelin *et al.*, 1995; Jouvenel & Pollard, 2001; Coll *et al.*, 2004; Lowry, 2004; Birkeland & Dayton (2005); Rius, 2007). De acordo com Grau (2008), espécies com estas características podem apresentar uma capacidade mais lenta de recuperação, o que se traduz num maior impacto das pescas sobre determinadas populações.

O trabalho de Diogo & Pereira (2013) e o de Pham *et al.* (2013) constituem raras exceções à regra que é a carência de trabalhos científicos que discutam o impacto relativo da caça submarina nos Açores. Em contrapartida, existem diversos autores internacionais (Johannes (1978), Gillett & Moy (2006), Dulvy & Polunin (2004); Nevill (2006)) que se debruçam sobre os efeitos desta prática em vários países.

De acordo com Nevill (2006) e Frisch (2012), a caça submarina é genericamente sustentável e deve ser monitorizada em vez de proibida. Saliente-se que Frisch (2012) desenvolveu este trabalho num local específico da Grande Barreira de Recifes (Austrália) tendo como ponto focal a incidência desta atividade em duas espécies especialmente procuradas.

Ponder *et al.* (2002) fornecem uma análise que destaca a necessidade de instrução e consciencialização, especialmente para mergulhadores iniciados, bem como a existência de limites sobre o número de mergulhadores em sítios mais populares.

Espécies alvo e habitats – breve introdução ecológica

A inexistência de plataforma continental no arquipélago, a localização dispersa dos bancos de pesca, separados por grandes profundidades, as condições do ecossistema marinho e a situação geográfica dos Açores, permitem a existência de uma mistura de espécies temperadas frias, temperadas e tropicais, podendo por isso considerar-se os Açores como uma encruzilhada no meio do Atlântico (Santos *et al.*, 1995) e, assim, um lugar de eleição para a caça submarina.

De acordo com as suas necessidades, as espécies marinhas ocupam diferentes habitats, diferentes profundidades e substratos. As espécies que habitam em zonas rochosas são as chamadas de recife, vivem em buracos entre as rochas ou zonas de recife, como as “baixas”, formadas por erupções vulcânicas e que constituem nichos de biodiversidade. A zona pelágica compreende uma subzona nerítica e uma oceânica (vd. Fig. 1).

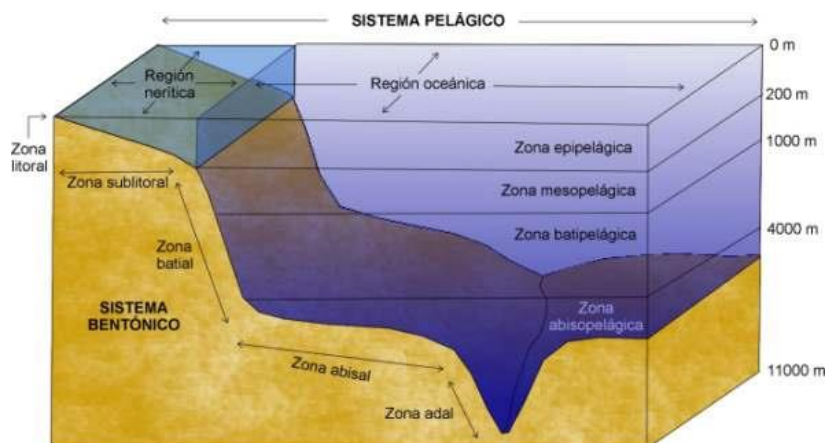


Figura 1. Representação dos sistemas pelágico e bentônico. Fonte: <http://html.rincondelvago.com/el-ecosistema-marino.html>.

Quanto ao grau de dependência do substrato os organismos são classificados como bênticos e demersais. Organismos que vivem no substrato, dependendo dele em todo o seu ciclo de vida são referidos como bênticos, enquanto os organismos que eventualmente estão associados ao substrato são referidos como demersais (Soares-Gomes & Figueiredo, 2009).

Legislação aplicada na Região Autónoma dos Açores

O presente diploma (DRL n.º 9/2007/A, de 19 de Abril) consagra, desde logo e como é natural, a proibição de venda dos espécimes capturados no exercício da pesca lúdica, ao mesmo tempo que estabelece o universo das modalidades de captura de espécies marinhas sem fins comerciais, prevê o leque de artes permitidas e as suas características e esclarece as regras aplicáveis quanto a tamanhos mínimos e períodos de defeso dos organismos vivos passíveis de pesca.

A Legislação específica para os Açores tem início com o Decreto Legislativo Regional n.º 5/85/A, de 8 de Maio, que regula o exercício da caça submarina na Região Autónoma dos Açores. Neste DLR limita-se a captura a cinco exemplares/pessoa/dia e interdita-se a captura de meros por este meio em todas as águas sob jurisdição regional. O direito à prática da caça submarina depende da licença anual e da autorização a passar pela autoridade marítima da zona marinha em que se deseja praticar a modalidade. Posteriormente, com a publicação do DRL n.º 9/2007/A altera-se o n.º de exemplares para 10/pessoa/dia; o número de exemplares de lagostas, cavacos e santolas mantém-se limitado a 2/pessoa/dia; bem como a proibição da captura de meros.

Com a entrada em vigor da Legislação dos Parques de Ilha (2010) regulamentam-se as áreas de proteção marinha nas suas várias categorias.

O Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A, de 2 de Abril, regulamenta a biodiversidade terrestre e marinha dos Açores e tem implicações na apanha de invertebrados marinhos, implicações essas recentemente clarificadas com a publicação da Portaria n.º 1/2014, de 10 de Janeiro de 2014.

Com esta regulamentação pretende-se criar as melhores condições para a prática da pesca com carácter lúdico, protegendo esta atividade, assegurando a sustentabilidade dos recursos marinhos e impedindo o desenvolvimento de uma atividade de pesca profissional, sem regras, a coberto da pesca lúdica.

2. Materiais e Métodos

Área de Estudo

Com 110 km de extensão de costa, a ilha Terceira possui cerca de 30 km no seu maior comprimento (Este-Oeste), cerca de 19 km na sua maior largura e apresenta uma área total aproximada de 400 km² (Pimentel, 2006).

Este trabalho tem como área de estudo a costa da ilha Terceira (Fig. 2) incluindo os ilhéus – Ilhéu das Cabras, Ilhéu dos Fradinhos, Ilhéu da Mina, Ilhéu do Norte e Três-Marias e as baixas da Serreta e da Vila Nova.

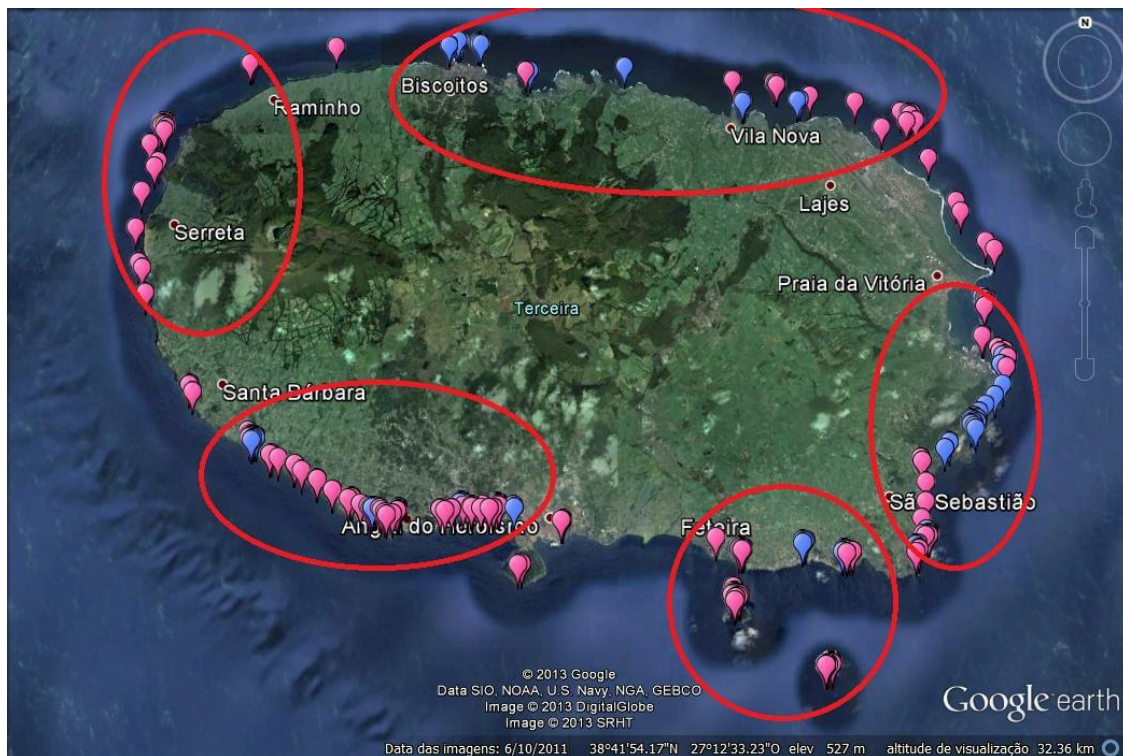


Figura 2. Imagem de satélite da ilha Terceira com as zonas de estudo – zonas com maior número de mergulhos efetuados pelo caçador em estudo – bem demarcadas. Os pontos marcados a azul referem-se a mergulhos efetuados de “pedra”, não recorrendo a barco, e os pontos cor-de-rosa referem-se a saídas de barco. Fonte: Google Earth. Edição: Cristina Santos

Uma vez bem definidas as áreas de caça mais intensa, dividiu-se a costa da ilha Terceira em cinco partes distintas (vd. Quadro I e Fig. 2): uma zona Este que abrange Porto Martins (P. S. Fernando, Piscinas), Pontão da Praia, Contendas, Ilhéu da Mina, a

freguesia de São Sebastião, Salga, Salgueiros, Três-Marias e Cabo da Praia; uma zona Norte com: Lages (Caldeira e Base), Vila Nova (Baixa e porto de pesca), Ilhéu do Norte, Quatro Ribeiras, Ponta dos Forcados, Biscoitos (porto de pesca, zona balnear – “Abismo”, Fonte das Pombas); uma zona Sul com: Ilhéu das Cabras, Ilhéu dos Fradinhos, Porto Judeu (Gruta das Agulhas, zona balnear), Feteira, Serretinha e Ponta Ruiva; uma zona Sudoeste que abrange: a freguesia das Cinco Ribeiras, São Mateus (Negrito, Quinta das Mercês, Vila Maria), Silveira e Poça dos Frades; e uma zona Oeste: Serreta (baixas), Raminho e Doze Ribeiras.

Saída de pedra e saída de barco

O tipo de mergulho que se pretende efetuar depende muito das condições atmosféricas, do estado do mar, pelo que existem meses, essencialmente no inverno, em que as saídas de barco são raras e recorre-se à saída a partir de pedra.

Quando falamos em caça submarina, e no caso deste estudo em particular, é necessário referir as diferenças entre um mergulho numa saída a partir de pedra e o mergulho numa saída de barco. O equipamento a utilizar pode ser diferente em cada um deles (Tiago Toledo, 2009). Numa saída a partir de pedra, o caçador deve estar preparado com equipamento (armas) que aguente um possível encontro com peixes de maior porte, o que pode acontecer com alguma frequência, embora as possibilidades sejam sempre teoricamente inferiores do que quando se mergulha com esse propósito mais fora da costa. A utilização de barco possibilita o transporte de material adicional, bem como um ponto de apoio/repouso e armazenamento do peixe capturado. É, também e sem dúvida, um meio de chegar a locais de mais difícil acesso e, portanto, menos pescados (Domingues, 2010).

Análise dos dados de caça submarina

Depois de transcritos os dados de 20 anos de caça submarina, na ilha Terceira, provenientes dos registos de um caçador desportivo, esses dados foram trabalhados e analisados exaustivamente, tendo em conta todas as variáveis assinaladas pelo coletor,

nas folhas de registo de cada mergulho (vd. Anexo II). No nosso trabalho, apenas excluimos os dados originais referentes às capturas de invertebrados.

Quadro I. Zonas de estudo.

Zonas				
Este	Norte	Sul	Sudoeste	Oeste
Porto Martins (P. S. Fernando, Piscinas)	Lages (Caldeira, Base)	Ilhéu das Cabras	Cinco Ribeiras	Serreta (Baixas)
Pontão da Praia	Vila Nova (Baixa, porto de pesca)	Ilhéu dos Fradinhos	São Mateus (Negrito, Quinta das Mercês, Vila Maria)	Raminho
Contendas	Ilhéu do Norte	Porto Judeu (Gruta das Agulhas, zona balnear)	Silveira	Doze Ribeiras
Ilhéu da Mina	Quatro Ribeiras	Feteira	Poça dos Frades	
São Sebastião	Ponta dos Forcados	Serretinha	Santo Amaro	
Salgueiros	Biscoitos (porto de pesca, zona balnear - Abismo, Fonte das Pombas)	Ponta Ruiva		
Três-Marias				
Cabo da Praia				
Salga				

Com os dados disponíveis procedeu-se à análise de aspetos tais como:

- a) Número horas de apneia;
- b) Quantidade (kg) de peixe capturado;
- c) Espécies mais capturadas;
- d) Número de indivíduos capturados;
- e) Zonas onde se efetuaram mais caças;
- f) Número de mergulhos;
- g) Número de saídas de barco e “pedra”, por estação e em cada zona;
- h) Relação dos dados com as estações do ano;
- i) Cálculo de CPUE – captura por unidade de esforço.

Shimadzu (1985) e Everson (1988) sugerem que o índice CPUE mais apropriado deriva da relação apanha/horas gastas a caçar.

O índice CPUE foi calculado com captura em kg/horas de caça/pesca, diretamente comparável com o índice CPUE (captura em toneladas/hora) introduzido por Marin *et al.* (1991) na análise da apanha do krill chileno, e com captura em número de indivíduos/horas de apneia/pesca.

Assim, temos:

$U_n = N/E$, em que:

U_n = captura por unidade de esforço (CPUE);

N = Número de indivíduos;

E = esforço em horas de apneia.

$U_b = C/E$, em que:

U_b = captura por unidade de esforço (CPUE);

C = captura em kg (biomassa);

E = esforço em horas de apneia.

No Quadro II estão presentes as horas de apneia e médias de transparência da água, de temperatura e de profundidades, em cada ano, obtidas dos 20 anos de registos do caçador submarino.

Quadro II. Horas de apneia e médias de transparência da água, de temperatura e de profundidades, em cada ano.

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Média transparência da água	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,3	3,4	3,4	2,9	3,2	3,6	3,4	3,6	3,6	3,6	3,2	3,3	3,6	3,3
Apneia (horas)	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	14,3	14,1	24,9	23,7	18,1	10,8	11,1	20,1	17,9	29,0	20,6	24,1	12,3	17,0
Média Temperatura	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,0	20,9	21,3	20,1	21,3	20,9	23,0	21,4	21,7	21,7	21,5	21,9	19,0	20,0
Média Prof.	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	7,7	9,5	9,5	8,5	8,9	8,5	9,4	9,8	8,5	8,5	9,5	8,6	8,5	9,2
Média Prof. máx	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	13,6	24,0	22,0	19,3	19,5	18,2	22,9	22,2	19,7	19,2	24,1	23,6	20,7	18,9

Os dados abióticos registados pelo caçador submarino, referentes à temperatura, transparência da água, profundidade média e máxima e tempo de apneia foram tratados num programa de cálculo (Excell®), efetuando-se médias para os anos com dados em falta uma vez que, alguns dos indicadores têm dados apenas após o ano de 1999, como é o caso da temperatura, dos tempos de apneia e da transparência da água – podendo explicar-se pelo fato de as fichas de registo terem evoluído com os anos, ficando mais completas. Estes dados foram correlacionados (Spearman, para $p < 0,05$) com os dados das capturas.

Análise dos dados de pesca artesanal

Foram obtidos os dados do número de pescadores registados na ilha Terceira, gentilmente cedidos pela Lotaçor², referentes aos anos de 1994 a 2012 – não se encontraram disponíveis os dados referentes aos anos de 1992 e 1993, pelo que se procedeu à média dos outros anos -, representados no Quadro III.

Quadro III. Dados da Lotaçor referentes ao número de armadores registados na ilha terceira em cada ano.

Ano	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Armadores registados	147	201	182	159	154	148	162	160	154	162	148	144	141	140	127	132	135	127	122	121	122

Os dados referentes à quantidade de pescado descarregado na ilha Terceira, por espécie, e uma vez não estarem disponíveis através da empresa Lotaçor, foram descarregados do *website* <http://estatistica.azores.gov.pt/> (vd. anexo III).

Obtiveram-se os dados relativos aos anos 1994-2012, na falta dos anos 1992 e 1993 calcularam-se os valores médios para esses anos.

Para que os dados entre a pesca artesanal e a caça submarina fossem comparáveis, e uma vez que apenas nos foi possível ter acesso ao número de armadores registados na ilha Terceira em cada ano e não tendo informação sobre a quantidade de peixe apanhado por cada um, procedeu-se à relação dos dados do pescado total, por espécie, descarregado na ilha Terceira, em cada ano, dividindo estes pelo número de armadores, obtendo-se assim uma estimativa do quanto apanha um armador por ano.

² Não foi possível obter, tal como pretendíamos, dados separados das lotas de S. Mateus, Praia da Vitória e Biscoitos.

O índice CPUE relativo à pesca artesanal foi calculado tendo em conta que não podemos saber ao certo o número de horas diárias despendido nesta prática, não tendo os pescadores um horário fixo. Assim, foi calculado o índice atribuindo oito horas de trabalho diárias, multiplicando estas pelos dias úteis de cada ano, obtendo-se, de novo, uma estimativa.

Pesca lúdica – dados comparáveis

No Quadro IV estão representados os pesos médios de cada espécie, presentes nos registos de mergulho do caçador submarino.

Quadro IV. Pesos médios das espécies capturadas em caça submarina.

Espécie	<i>Phycisphycis</i>	<i>Pomatomussalatrix</i>	<i>Mycterperca fusca</i>	<i>Sphyrna viridensis</i>	<i>Labrusbergylla</i>	<i>Congerconger</i>	<i>Pseudocaranx dentex</i>	<i>Serranus atricauda</i>	<i>Caranx crysos</i>	<i>Seriola sp.</i>	<i>Epinephelus marginatus</i>	<i>Muraena helena</i>	<i>Bodianus crofa</i>	<i>Balistes capricus</i>	<i>Scorpaenascrofa</i>	<i>Mullus surmuletus</i>	<i>Diplodus sargus</i>	<i>Sarda sarda</i>	<i>Chelon labrosus</i>	<i>Sparisoma cretense</i>
Pesos Médios (kg)	1,5	4,85	5,2	4	1,5	15	7,5	1	3	3,5	13	4,5	3	1,25	4,5	0,6	1	3	2,5	1,5

Os pesos médios são referentes à captura de peixe pelo caçador submarino. Assim, é de esperar que estes valores sejam superiores aos pesos médios dos indivíduos capturados na pesca artesanal, uma vez que os indivíduos-alvo, na caça submarina, são os de maior porte.

3. Resultados

Análise dos dados – Pesca Submarina

A informação sobre os tempos de apneia apenas se encontram disponíveis a partir do ano 1999. Assim, efetuou-se a média das horas de apneia para os anos em falta, uma vez que os anos com informação são em maior número.

O número de saídas (mergulhos) de barco e a partir de pedra, em cada uma das zonas, mostra que a maior parte dos mergulhos efetuados são em saídas de barco, sendo estes realizados, na sua grande parte, na zona Sul da ilha (Quadro V). No que diz respeito a saídas a partir de pedra, a maior parte dos mergulhos concentram-se nas zonas Sudeste e Sudoeste da ilha (vd. Fig. 2).

Quadro V. Número de saídas (de barco e pedra) em cada zona.

	Nº de saídas	
	Barco	Pedra
N	18	23
S	217	25
SE	58	74
SW	68	89
W	45	1
Totais	406	212

Quando cruzamos os dados das saídas de barco e de pedra com as estações do ano, verificamos que é no Verão que o caçador submarino em estudo mergulha com mais frequência, e a saída de barco o tipo de saída de eleição (Quadro VI).

Quadro VI. Relação do número de mergulhos (de barco e "pedra") com as estações do ano.

Primavera		Verão		Outono		Inverno	
Barco	Pedra	Barco	Pedra	Barco	Pedra	Barco	Pedra
0	0	2	4	1	4	0	3
4	4	11	7	1	4	0	1
2	8	12	10	0	1	0	2
1	2	15	7	0	2	0	6
0	1	5	5	0	0	0	0
6	3	4	3	5	4	0	1
1	6	14	3	0	2	0	1
0	4	7	11	0	0	0	3
0	1	9	10	7	2	0	3
2	1	22	3	4	0	0	0
7	0	28	1	4	0	0	0
6	1	25	0	3	1	0	0
3	5	10	1	2	1	0	0
0	2	15	1	1	0	0	0
4	1	24	2	0	3	0	1
0	5	17	4	4	0	0	0
4	0	26	9	2	1	0	0
0	1	23	7	2	0	0	1
0	0	15	7	7	3	0	0
4	3	12	5	2	0	0	0
1	1	14	12	6	1	0	0
45	49	310	112	51	29	0	22

No Quadro VII estão presentes as espécies que foram capturadas nos 20 anos em estudo, bem como informação sobre a sua distribuição, e grau de perigo em que se encontram, de acordo com o estatuto IUCN – International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2013). Nesta lista da IUCN estão presentes oito das 21 espécies capturadas na base de dados estudada, na qual cinco espécies se encontram classificadas como sendo de estatuto menos preocupante (LC), uma espécie encontra-se vulnerável (VU) e duas espécies ameaçadas (EN). As demais espécies não se encontram listadas. De salientar que as listagens IUCN muitas vezes se reportam a populações específicas (caso de *Epinephelus marginatus*) pelo que há que ter cuidado na extrapolação de classificações para populações diferentes das mencionadas, que é o que se passa nos Açores.

Quadro VII. Total de espécies capturadas em caça submarina na base de dados trabalhada. Ilha Terceira, Açores (Bailly, 2013), bem como a distribuição geográfica, e o habitat (H) de acordo com a classificação de Coll *et al.* (2004) (PE: Pelágico; PO: Oceânico/pelágico; PN: Oceânico/nerítico; DE: Demersal; BE: Bêntico; RA: Recifal), e o grau de vulnerabilidade das espécies que se encontram na lista vermelha da IUCN: LC – Least Concern; VU – Vulnerable; EN – Endangered (IUCN 2013) – neste último caso optámos por manter a terminologia inglesa uma vez que é a mais amplamente divulgada e conhecida.

Espécie		Nome comum	Common names	Distribuição Geográfica	H	Estatuto IUCN
<i>Phycis phycis</i>	(Linnaeus, 1766)	Abrótea	Forkbeard	Pouco ampla	BE	-
<i>Pomatomus saltatrix</i>	(Linnaeus, 1766)	Anchova	Bluefish	Cosmopolita.	PO	-
<i>Mycteroperca fusca</i>	(Lowe, 1838)	Badejo-das-Ilhas	Islands comb grouper	Macaronésia	DE	EN
<i>Sphyrna viridensis</i>	Cuvier, 1829	Barracuda	Yellowmouth barracuda	Pouco ampla	PO	-
<i>Labrus bergylta</i>	Ascanius, 1767	Bodião	Wrasse	Pouco ampla	DE	LC
<i>Conger conger</i>	([Artedi, 1738] Linnaeus, 1758)	Congro	Congereel	Pouco ampla	BE	-
<i>Pseudocaranx dentex</i>	(Bloch & Schneider in Schneider, 1801)	Enxaréu	Trevally	Cosmopolita	PE	-
<i>Serranus atricauda</i>	Günther, 1874	Garoupa	Comb grouper	Atlântico	DE	-
<i>Caranx crysos</i>	(Mitchill, 1815)	Lírio de Serra	Blue runner	Atlântico	PE	LC
<i>Seriola dumerili</i>	(Risso, 1810)	Írio	Greater amberjack	Cosmopolita	PE	-
<i>Seriola rivoliana</i>	Valenciennes, 1833	Lírio	Almacojack	Cosmopolita	PE	-
<i>Epinephelus marginatus</i>	(Lowe, 1834)	Mero	Dusky grouper	Pouco ampla	DE	EN
<i>Muraena helena</i>	Linnaeus, 1758	Moreia	Mediterranean morayeel	Pouco ampla	BE	-
<i>Bodianus scrofa</i>	(Valenciennes, 1839)	Peixe-Cão	Dogfish	Macaronésia	BE	VU
<i>Balistes caprisucus</i>	Gmelin, 1789	Peixe-porco	Triggerfish	Atlântico	RA	-
<i>Scorpaena scrofa</i>	Linnaeus, 1758	Rocaz	Redscorpion-fish	Atlântico	BE	-
<i>Mullus surmuletus</i>	Linnaeus, 1758	Salmonete	Red mullet	Pouco ampla	DE	-
<i>Diplodus sargus</i>	(Linnaeus, 1758)	Sargo	White seabream	Atlântico	DE	-
<i>Sarda sarda</i>	(Bloch, 1793)	Serra	Dorsal stripped Bonito	Atlântico	PN	LC
<i>Chelon labrosus</i>	(Risso, 1827)	Tainha	Thick-lippedmullet	Pouco ampla	DE	LC
<i>Sparisoma cretense</i>	(Linnaeus, 1758)	Veja	Parrotfish	Atlântico	RA	LC

Das espécies capturadas, 9,5% são endémicas da macaronésia, 19% são cosmopolitas, 33,3% possuem uma distribuição ampla no Atlântico e 38,1% são de reduzida distribuição: p.ex. Macaronésia e continente português, na sua maior parte.

No quadro VIII mostra o número de indivíduos, por espécie, que foram capturados em cada zona. Neste quadro identificam-se os locais onde foram apanhados mais peixes e as espécies mais capturadas em cada um.

Quadro VIII. Relação entre o número de indivíduos capturado de cada espécie e as diferentes zonas.

	N	SE	S	SW	W	Totais
<i>Phycis phycis</i>	10	74	40	98	5	227
<i>Pomatomus saltatrix</i>	0	1	9	2	2	14
<i>Mycteroperca fusca</i>	1	5	2	1	0	9
<i>Sphyraena viridensis</i>	22	38	76	20	81	237
<i>Labrus bergylta</i>	10	45	49	64	16	184
<i>Conger conger</i>	1	19	8	39	0	67
<i>Pseudocaranx dentex</i>	5	13	59	7	10	94
<i>Serranus atricauda</i>	56	68	141	64	68	397
<i>Caranx crysos</i>	0	1	8	0	0	9
<i>Seriola sp.</i> ³	30	59	279	85	104	557
<i>Epinephelus marginatus</i>	19	67	80	39	15	220
<i>Muraena helena</i>	1	1	4	2	0	8
<i>Bodianus scrofa</i>	0	5	31	1	19	56
<i>Balistes capriscus</i>	0	0	5	0	6	11
<i>Scorpaena scrofa</i>	0	0	5	0	0	5
<i>Mullus surmuletus</i>	2	8	4	15	0	29
<i>Diplodus sargus</i>	32	109	107	234	16	498
<i>Sarda sarda</i>	1	6	44	3	50	104
<i>Chelon labrosus</i>	7	11	27	36	3	84
<i>Sparisoma cretense</i>	69	177	320	136	88	790
Totais	266	707	1298	846	483	3600

Sparisoma cretense, *Seriola sp.*, *Diplodus sargus* e *Serranus atricauda* são as espécies mais capturadas, com 790 (21,9%), 557 (15,5%), 498 (13,8%) e 397 (12%) indivíduos, respetivamente.

Analisando a Figura 3, respetiva à percentagem de captura de peixe por zona, percebemos que a zona Sul domina com as maiores percentagens de indivíduos capturados, detendo 100% do número total de *Scorpaena scrofa* capturado e quase 90% do número total de *Caranx crysos*.

³ Nos registos do caçador submarino não existe diferenciação específica entre *Seriola dumerili* e *Seriola rivoliana*, pelo que os dados são tratados em conjunto.

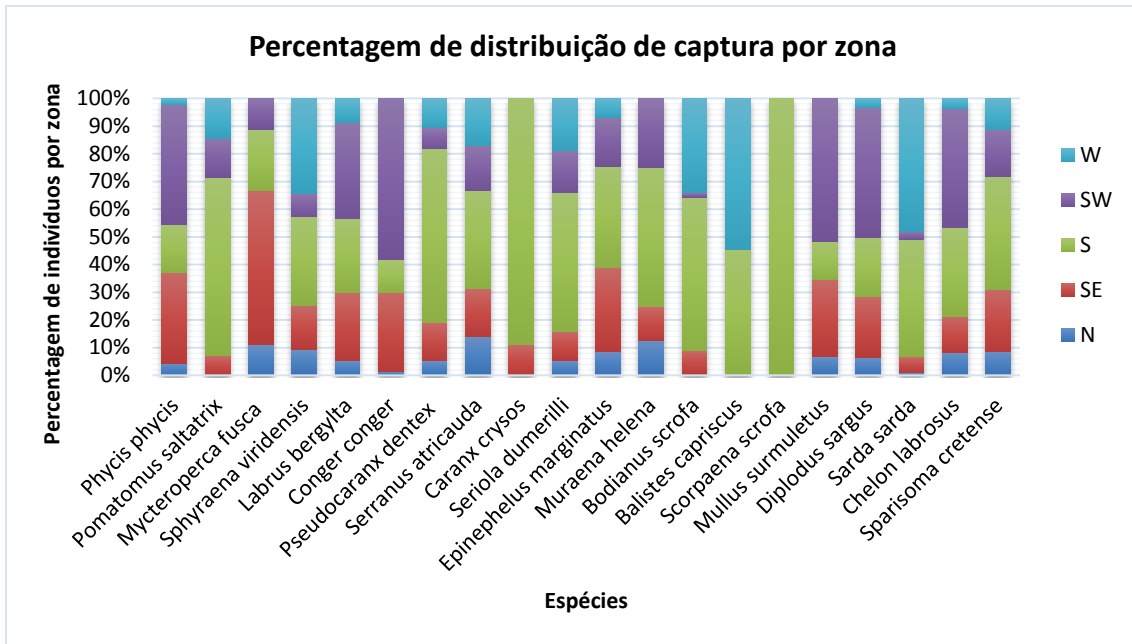


Figura 3. Percentagem de distribuição da captura de indivíduos de cada espécie por zona.

O Sul é a zona onde foram capturados mais peixes (Fig. 4), com 1298 indivíduos capturados de um total de 3600. As espécies mais capturadas nesta zona são, curiosamente, as mesmas supramencionadas no total da apanha, com 320, 279, 141 e 107 indivíduos capturados, respetivamente.

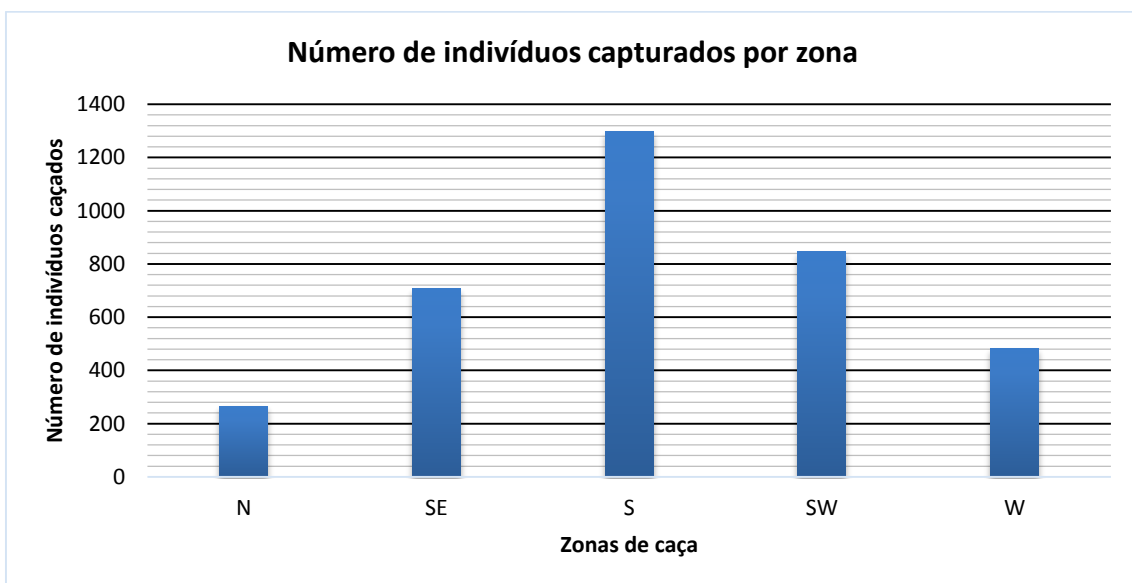


Figura 4. Número de indivíduos capturados por zona.

As espécies com maior número de capturas registadas, presentes no Quadro IX, foram capturadas no Verão (66,8%), estação que regista de igual forma maior número de mergulhos, seguindo-se o Outono (16,4%), a Primavera (13,6%) e o Inverno (3,2%).

Quadro IX. Número de peixes capturados, de cada espécie, por estação, pelo caçador submarino em 20 anos, na ilha Terceira, Açores.

	Primavera	Verão	Outono	Inverno	Total
<i>Phycis phycis</i>	40	148	23	16	227
<i>Pomatomus saltatrix</i>	1	13	0	0	14
<i>Mycteroperca fusca</i>	2	7	0	0	9
<i>Sphyaena viridensis</i>	22	179	31	5	237
<i>Labrus bergylta</i>	31	119	27	7	184
<i>Conger conger</i>	9	44	8	6	67
<i>Pseudocaranx dentex</i>	18	61	14	1	94
<i>Serranus atricauda</i>	84	235	65	13	397
<i>Caranx crysos</i>	0	9	0	0	9
<i>Seriola dumerili/Seriola rivoliana</i>	34	431	92	0	557
<i>Epinephelus marginatus</i>	20	162	36	2	220
<i>Muraena helena</i>	0	7	1	0	8
<i>Bodianus scrofa</i>	1	47	8	0	56
<i>Balistes capriscus</i>	2	9	0	0	11
<i>Scorpaena scrofa</i>	1	1	3	0	5
<i>Mullus surmuletus</i>	9	16	3	1	29
<i>Diplodus sargus</i>	83	278	84	53	498
<i>Sarda sarda</i>	4	86	14	0	104
<i>Chelon labrosus</i>	18	56	9	1	84
<i>Sparisoma cretense</i>	112	497	172	9	790
Totais	491	2405	590	114	3600

Análise dos dados – Pesca artesanal

No Quadro X apresentam-se os valores referentes à biomassa (kg) de peixe descarregado nas lotas da ilha Terceira, por espécie e por ano.

Quadro X. Biomassa (kg) de pescado descarregado nas lotas da ilha Terceira, por espécie e ano.

	<i>Phycis phycis</i>	<i>Pomatomus saltatrix</i>	<i>Mycteroperca fusca</i>	<i>Sphyaena viridensis</i>	<i>Labrus bergylla</i>	<i>Conger conger</i>	<i>Pseudocaranx dentex</i>	<i>Serranus atricauda</i>	<i>Seriola sp.</i>	<i>Epinephelus marginatus</i>	<i>Muraena helena</i>	<i>Bodianus scrofa</i>	<i>Balistes capricus</i>	<i>Scorpaena scrofa</i>	<i>Mullus surmuletus</i>	<i>Diplodus sargus</i>	<i>Sarda sarda</i>	<i>Chelon labrosus</i>	<i>Sparisoma cretense</i>
1992	73051,5	453,0	16,0	7551,5	1665,3	58185,7	4608,7	15413,2	7110,5	7485,4	9292,2	110,7	216,3	11325,4	1423,6	7393,3	1921,6	2314,1	7526,1
1993	73051,5	453,0	16,0	7551,5	1665,3	58185,7	4608,7	15413,2	7110,5	7485,4	9292,2	110,7	216,3	11325,4	1423,6	7393,3	1921,6	2314,1	7526,1
1994	55441,0	0,0	0,0	8983,0	0,0	111591,0	3207,0	8385,0	6941,0	2789,0	10658,0	0,0	0,0	7109,0	0,0	3453,0	411,0	1077,0	0,0
1995	67786,0	0,0	0,0	7468,0	0,0	91205,0	2643,0	9231,0	8255,0	2517,0	7894,0	0,0	0,0	8370,0	0,0	2322,0	688,0	668,0	65,0
1996	76713,0	0,0	0,0	3694,0	0,0	105131,0	3587,0	5987,0	5226,0	4876,0	8773,0	0,0	0,0	3947,0	0,0	3297,0	2135,0	673,0	3,0
1997	88872,0	0,0	0,0	4842,0	0,0	129660,0	2465,0	6199,0	1780,0	1825,0	8065,0	0,0	0,0	7603,0	0,0	4059,0	826,0	498,0	13,0
1998	80288,0	0,0	0,0	8127,0	0,0	115068,0	337,0	22060,0	268,0	2332,0	7887,0	0,0	0,0	12905,0	0,0	9068,0	4378,0	682,0	28,0
1999	47478,0	0,0	0,0	5751,0	0,0	118718,0	478,0	26498,0	828,0	19254,0	14018,0	0,0	0,0	11763,0	1395,0	11106,0	4088,0	1137,0	411,0
2000	60820,0	0,0	264,0	4737,0	0,0	77140,0	2237,0	24936,0	3347,0	24005,0	18100,0	0,0	0,0	14755,0	2342,0	8435,0	4148,0	1182,0	709,0
2001	40688,0	0,0	2,0	3677,0	0,0	49655,0	3840,0	16767,0	3305,0	9922,0	9098,0	0,0	0,0	6915,0	868,0	8056,0	1797,0	1053,0	1006,0
2002	47411,0	53,0	0,0	5575,0	315,0	52611,0	7082,0	14196,0	8905,0	6995,0	9003,0	14,0	0,0	9598,0	439,0	5598,0	1858,0	1779,0	1259,0
2003	58606,0	560,0	0,0	9533,0	747,0	31505,0	6317,0	19215,0	4871,0	15630,0	155,0	94,0	34,0	14345,0	631,0	4928,0	2692,0	3488,0	4692,0
2004	51457,0	519,0	0,0	4671,0	801,0	20085,0	5102,0	19846,0	4389,0	5334,0	120,0	156,0	14,0	15067,0	1150,0	4685,0	1848,0	1846,0	3811,0
2005	47992,0	1208,0	2,0	9085,0	1049,0	26252,0	9499,0	17239,0	9880,0	12944,0	469,0	101,0	16,0	11884,0	1592,0	6504,0	5262,0	2949,0	6489,0
2006	37869,0	822,0	0,0	8514,0	3992,0	21602,0	4452,0	16848,0	18460,0	5535,0	10603,0	194,0	322,0	8938,0	3457,0	13071,0	2715,0	4522,0	14691,0
2007	69726,0	316,0	2,0	7373,0	5601,0	25488,0	4589,0	16438,0	17316,0	2785,0	14135,0	245,0	415,0	12837,0	4088,0	10864,0	458,0	3916,0	11358,0
2008	93256,0	752,0	5,0	11180,0	4061,0	27866,0	3809,0	21199,0	16845,0	9270,0	15554,0	332,0	367,0	15549,0	3666,0	14485,0	785,0	4617,0	13461,0
2009	82206,0	977,0	23,0	9315,0	4862,0	28658,0	5422,0	19861,0	7553,0	2516,0	9444,0	400,0	965,0	13329,0	2801,0	9774,0	575,0	5553,0	35887,0
2010	120678,0	906,0	4,0	7827,0	3894,0	23884,0	9565,0	11100,0	4543,0	5510,0	11305,0	215,0	988,0	12180,0	2527,0	8904,0	799,0	3087,0	20416,0
2011	128456,0	1142,0	0,0	9592,0	3589,0	22836,0	7670,0	8898,0	4152,0	5964,0	10939,0	172,0	344,0	14293,0	1315,0	6485,0	458,0	2528,0	11719,0
2012	132236,0	1352,0	2,0	13535,0	2729,0	26573,0	5265,0	7948,0	8235,0	2219,0	10332,0	180,0	645,0	13795,0	777,0	5378,0	590,0	2712,0	16978,0
Total	1534082,1	9513,0	336,0	158582,1	34970,5	1221899,4	96783,5	323677,4	149319,9	157192,7	195136,4	2324,4	4542,6	237832,7	29895,2	155258,5	40354,3	48595,1	158048,2

Segundo os dados obtidos através do Serviço Regional de Estatística dos Açores (SREA) (Quadro X), as espécies mais capturadas na ilha Terceira são *Phycis phycis* e *Conger conger*, ambas com mais de um milhão de toneladas descarregadas, para os 20 anos considerados: 1.534.082,1 kg e 1.221.899,4 kg, respetivamente. A espécie menos capturada é *Mycteroperca fusca*, com 336 kg descarregados para o mesmo período de tempo.

No Quadro XI estão presentes os valores respetivos à biomassa (kg) estimada de peixe capturada por ano / pescador artesanal, na Ilha Terceira.

Quadro XI. Biomassa (kg) estimada de peixe capturada por ano/pescador artesanal, na Ilha Terceira.

Espécies	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Totais
<i>Phycis phycis</i>	496,8	363,4	304,6	426,3	498,1	600,5	495,6	296,7	394,9	251,2	320,3	407,0	364,9	342,8	298,2	528,2	690,8	647,3	989,2	1061,6	1083,9	10862,5
<i>Pomatomus saltatrix</i>	3,1	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	3,9	3,7	8,6	6,5	2,4	5,6	7,7	7,4	9,4	11,1	72,0
<i>Mycteroperca fusca</i>	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	2,2
<i>Sphyræna viridensis</i>	51,4	37,6	49,4	47,0	24,0	32,7	50,2	35,9	30,8	22,7	37,7	66,2	33,1	64,9	67,0	55,9	82,8	73,3	64,2	79,3	110,9	1116,8
<i>Labrus bergylla</i>	11,3	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	5,2	5,7	7,5	31,4	42,4	30,1	38,3	31,9	29,7	22,4	266,3
<i>Conger conger</i>	395,7	289,5	613,1	573,6	682,7	876,1	710,3	742,0	500,9	306,5	355,5	218,8	142,4	187,5	170,1	193,1	206,4	225,7	195,8	188,7	217,8	7992,2
<i>Pseudocaranx dentex</i>	31,3	22,9	17,6	16,6	23,3	16,7	2,1	3,0	14,5	23,7	47,9	43,9	36,2	67,9	35,1	34,8	28,2	42,7	78,4	63,4	43,2	693,2
<i>Serranus atricauda</i>	104,8	76,7	46,1	58,1	38,9	41,9	136,2	165,6	161,9	103,5	95,9	133,4	140,8	123,1	132,7	124,5	157,0	156,4	91,0	73,5	65,1	2227,1
<i>Seriola sp.</i>	48,4	35,4	38,1	51,9	33,9	12,0	1,7	5,2	21,7	20,4	60,2	33,8	31,1	70,6	145,4	131,2	124,8	59,5	37,2	34,3	67,5	1064,2
<i>Epinephelus marginatus</i>	50,9	37,2	15,3	15,8	31,7	12,3	14,4	120,3	155,9	61,2	47,3	108,5	37,8	92,5	43,6	21,1	68,7	19,8	45,2	49,3	18,2	1067,0
<i>Muraena helena</i>	63,2	46,2	58,6	49,6	57,0	54,5	48,7	87,6	117,5	56,2	60,8	1,1	0,9	3,4	83,5	107,1	115,2	74,4	92,7	90,4	84,7	1353,1
<i>Bodianus scrofa</i>	0,8	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,7	1,1	0,7	1,5	1,9	2,5	3,1	1,8	1,4	1,5	17,5
<i>Balistes capriscus</i>	1,5	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	2,5	3,1	2,7	7,6	8,1	2,8	5,3	35,2
<i>Scorpaena scrofa</i>	77,0	56,3	39,1	52,6	25,6	51,4	79,7	73,5	95,8	42,7	64,9	99,6	106,9	84,9	70,4	97,3	115,2	105,0	99,8	118,1	113,1	1668,7
<i>Mullus surmuletus</i>	9,7	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,7	15,2	5,4	3,0	4,4	8,2	11,4	27,2	31,0	27,2	22,1	20,7	10,9	6,4	218,3
<i>Diplodus sargus</i>	50,3	36,8	19,0	14,6	21,4	27,4	56,0	69,4	54,8	49,7	37,8	34,2	33,2	46,5	102,9	82,3	107,3	77,0	73,0	53,6	44,1	1091,2
<i>Sarda sarda</i>	13,1	9,6	2,3	4,3	13,9	5,6	27,0	25,6	26,9	11,1	12,6	18,7	13,1	37,6	21,4	3,5	5,8	4,5	6,5	3,8	4,8	271,6
<i>Chelon labrosus</i>	15,7	11,5	5,9	4,2	4,4	3,4	4,2	7,1	7,7	6,5	12,0	24,2	13,1	21,1	35,6	29,7	34,2	43,7	25,3	20,9	22,2	352,6
<i>Sparisoma cretense</i>	51,2	37,4	0,0	0,4	0,0	0,1	0,2	2,6	4,6	6,2	8,5	32,6	27,0	46,4	115,7	86,0	99,7	282,6	167,3	96,9	139,2	1204,5
Total	1476,1	1079,9	1209,0	1315,2	1454,8	1734,5	1626,1	1643,3	1604,9	967,0	1166,8	1236,4	999,3	1217,3	1390,6	1575,4	1904,1	1890,7	2035,5	1988,0	2061,3	31576,3
Nº de armadores	147	201	182	159	154	148	162	160	154	162	148	144	141	140	127	132	135	127	122	121	122	2941

De acordo com o quadro XI, as espécies com maior e menor quantidades descarregadas correspondem às mesmas do Quadro X. Em termos anuais, o ano de 2012 corresponde ao ano com maiores descargas por armador, apresentando 2061,3 kg/armador/ano. No diagrama da Figura 5 representam-se os valores anuais de descarga de peixe nas lotas da ilha Terceira, por armador.

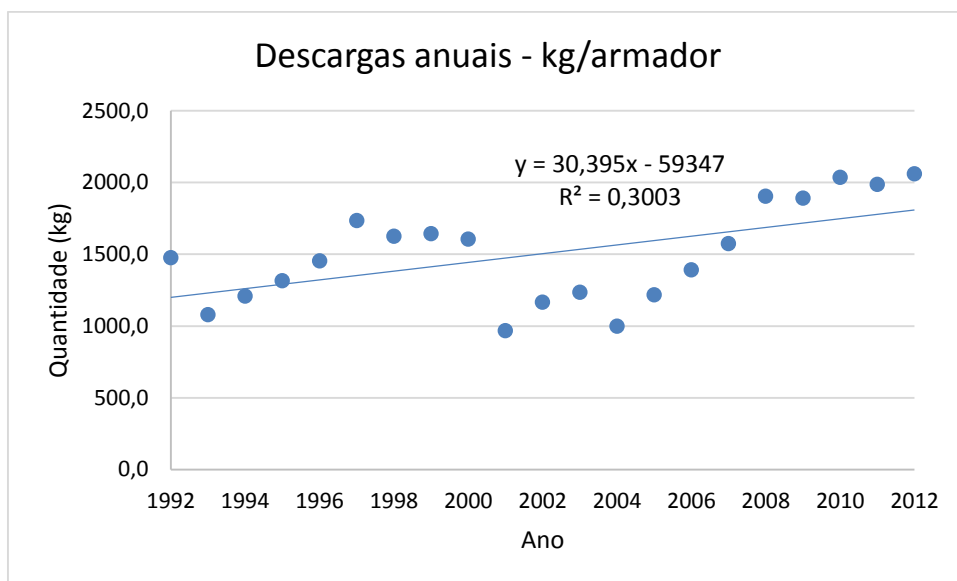


Figura 5. Gráfico de expressão da quantidade (kg) de peixe descarregado nas lotas da ilha Terceira, Açores, por armador.

Atendendo à Figura 5, verifica-se que, entre 2004 e 2012, os valores de descargas nas lotas da ilha Terceira aumentaram significativamente. Verifica-se, também, uma estagnação desses mesmos valores entre os anos 2000 e 2004.

No quadro XII encontram-se representados os valores referentes ao número estimado de indivíduos, por armador, ano e espécie.

Quadro XII. Número estimado de indivíduos, apanhados por cada armador, por ano e por espécie, nas lotas da ilha Terceira, Açores.

Espécie	Pesos Médios (kg)	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total
<i>Phycis phycis</i>	1,5	331	242	203	284	332	400	330	198	263	167	214	271	243	229	199	352	461	432	659	708	723	7242
<i>Pomatomus saltatrix</i>	4,85	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	1	2	2	2	2	15
<i>Mycteroperca fusca</i>	5,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sphyaena viridensis</i>	4	13	9	12	12	6	8	13	9	8	6	9	17	8	16	17	14	21	18	16	20	28	279
<i>Labrus bergylta</i>	1,5	8	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	4	5	21	28	20	26	21	20	15	178
<i>Conger conger</i>	15	26	19	41	38	46	58	47	49	33	20	24	15	9	13	11	13	14	15	13	13	15	533
<i>Pseudocaranx dentex</i>	7,5	4	3	2	2	3	2	0	0	2	3	6	6	5	9	5	5	4	6	10	8	6	92
<i>Serranus atricauda</i>	1	105	77	46	58	39	42	136	166	162	104	96	133	141	123	133	125	157	156	91	74	65	2227
<i>Seriola sp.</i>	3,5	14	10	11	15	10	3	0	1	6	6	17	10	9	20	42	37	36	17	11	10	19	304
<i>Epinephelus marginatus</i>	13	4	3	1	1	2	1	1	9	12	5	4	8	3	7	3	2	5	2	3	4	1	82
<i>Muraena helena</i>	4,5	14	10	13	11	13	12	11	19	26	12	14	0	0	1	19	24	26	17	21	20	19	301
<i>Bodianus scrofa</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	6
<i>Balistes capriscus</i>	1,25	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2	6	6	2	4	28
<i>Scorpaena scrofa</i>	4,5	17	13	9	12	6	11	18	16	21	9	14	22	24	19	16	22	26	23	22	26	25	371
<i>Mullus surmuletus</i>	0,6	16	12	0	0	0	0	0	15	25	9	5	7	14	19	45	52	45	37	35	18	11	364
<i>Diplodus sargus</i>	1	50	37	19	15	21	27	56	69	55	50	38	34	33	46	103	82	107	77	73	54	44	1091
<i>Sarda sarda</i>	3	4	3	1	1	5	2	9	9	9	4	4	6	4	13	7	1	2	2	2	1	2	91
<i>Chelon labrosus</i>	2,5	6	5	2	2	2	1	2	3	3	3	5	10	5	8	14	12	14	17	10	8	9	141
<i>Sparisoma cretense</i>	1,5	34	25	0	0	0	0	0	2	3	4	6	22	18	31	77	57	66	188	112	65	93	803
Total		649	475	361	451	484	570	624	566	629	402	457	566	522	561	715	829	1007	1041	1108	1052	1080	14147

Quando observamos o quadro XII, verificamos que as espécies com maior número de indivíduos capturados pelos armadores, tendo por base o peso médio de cada espécie (o mesmo utilizado para os cálculos do caçador submarino), são *Phycis phycis* e *Serranus atricauda*, com 7.242 e 2.227 indivíduos, respetivamente. *Mycteroperca fusca* e *Bodianus scrofa* são as espécies menos capturadas.

Quando comparamos a quantidade de peixe capturado em cada uma das práticas (Figura 6) vemos que, nos anos 1993 e 2001, a eficiência do caçador foi superior à da pesca artesanal, tendo em conta o esforço total (tempo de apneia).

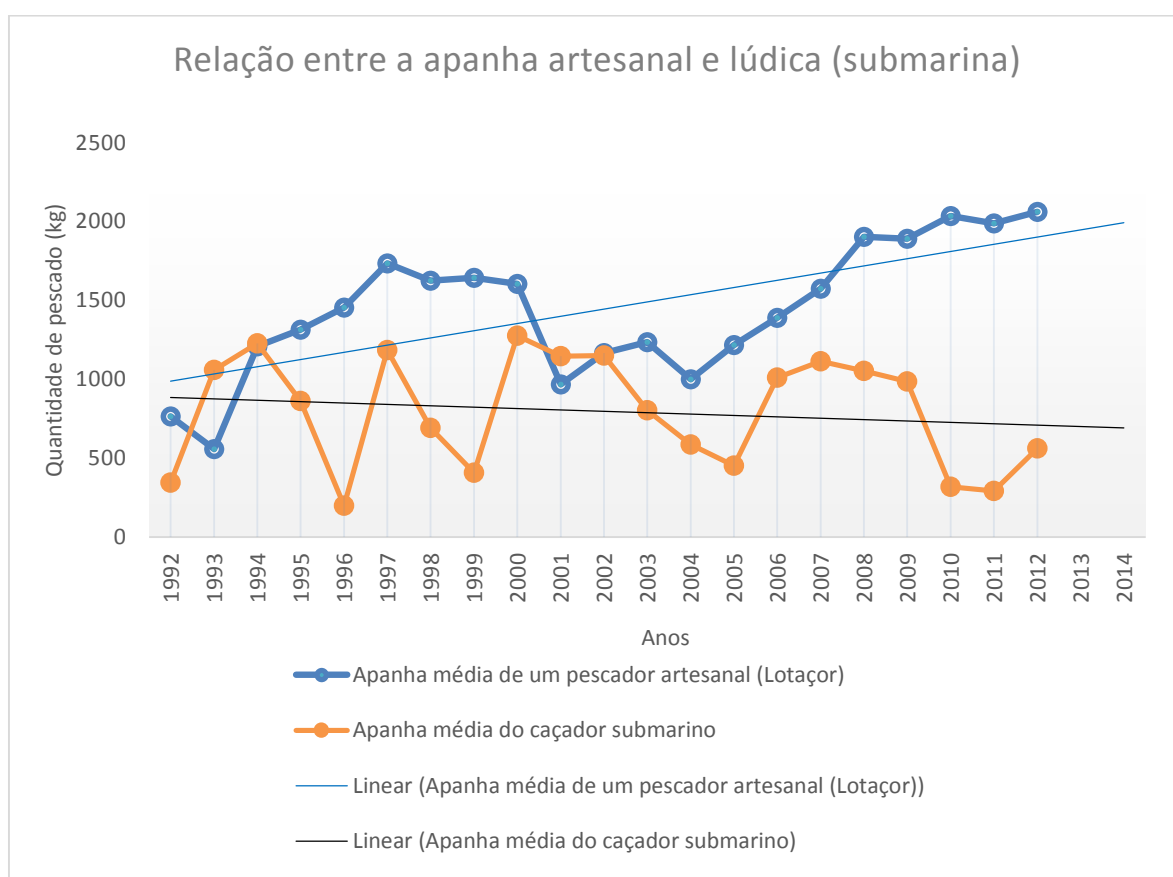


Figura 6. Relação entre a apanha média (kg) na pesca artesanal e a do caçador submarino, em cada ano, na ilha Terceira, Açores.

Existe uma diferença aparente na relação entre as espécies tipicamente mais capturadas pelos caçadores submarinos e as mais capturadas na pesca artesanal (vd. Fig. 7). O grau de significância destas diferenças é inconclusivo uma vez que as unidades de esforço são distintas e de difícil comparação, para além de que a caça submarina é aqui representada pelos dados de um único caçador.

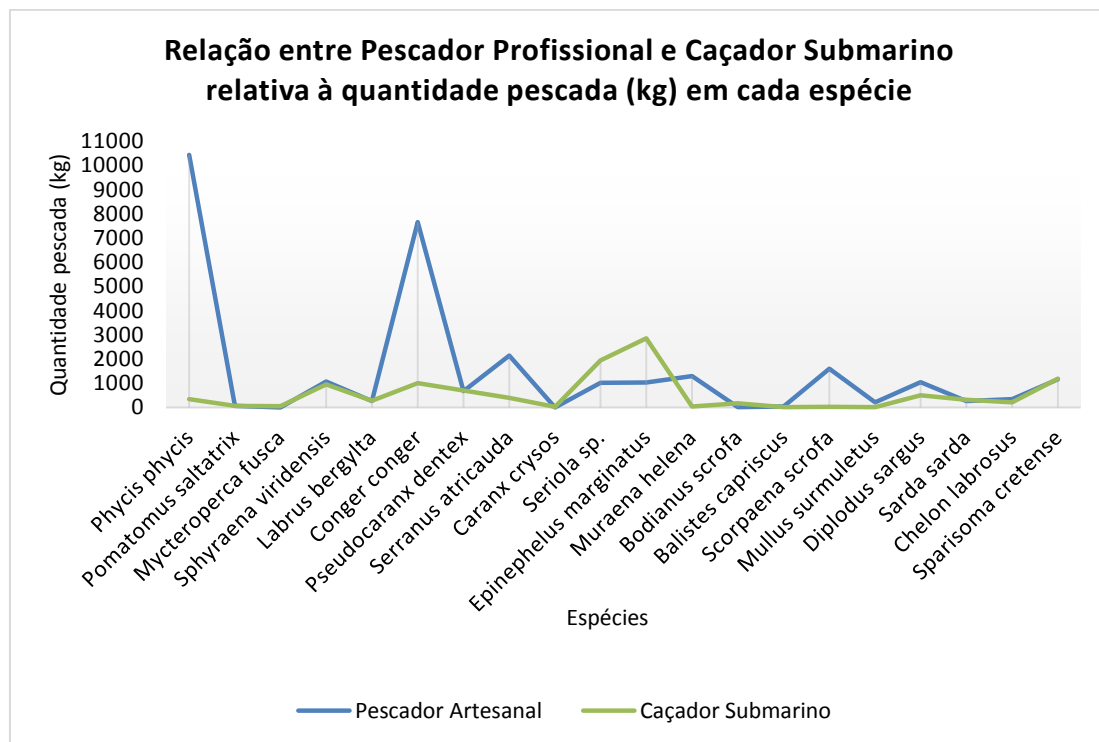


Figura 7. Relação entre a Pesca Artesanal e Caça Submarina relativa à quantidade pescada (kg) em cada espécie.

Na pesca artesanal, as espécies *Phycis phycis*, *Conger conger*, *Serranus atricauda* e *Scorpaena scrofa*, atingem valores muito superiores aos da caça submarina, enquanto, nesta atividade, as espécies mais capturadas são *Seriola sp.* e *Sparisoma cretense*. No caso da espécie *Sphyraena viridensis*, os valores são análogos.

Captura por unidade de esforço (CPUE)

Nos seguintes quadros apresentam-se os valores dos índices CPUE_n e CPUE_b para o caçador submarino (Quadro XIII) e para a pesca artesanal (Quadro XIV).

Quadro XIII. Captura por unidade de esforço (CPUE), relacionando nº indivíduos/horas de apneia e quantidade (kg) /horas de apneia do caçador submarino, por ano.

Caça submarina					
Ano	Esforço (horas de apneia)	Biomassa (kg)	CPUEb biomassa (kg) / hora	Nº indivíduos	CPUEn Nº ind./ hora
1992	18,4	248,5	13,49	106	5,75
1993	18,4	715,8	38,85	274	14,87
1994	18,4	878,15	47,66	348	18,89
1995	18,4	658,3	35,73	192	10,42
1996	18,4	117,5	6,38	47	2,55
1997	18,4	909,7	49,37	211	11,45
1998	18,4	541,7	29,40	185	10,04
1999	14,3	341,4	23,85	91	6,36
2000	14,1	962	68,25	307	21,78
2001	24,9	793,35	31,85	226	9,07
2002	23,7	728,2	30,72	257	10,84
2003	18,1	559,45	30,93	155	8,57
2004	10,8	351,5	32,66	130	12,08
2005	11,1	301,7	27,24	88	7,94
2006	20,1	564,6	28,03	179	8,89
2007	17,9	562,7	31,40	151	8,43
2008	29,0	651,1	22,45	215	7,41
2009	20,6	495	24,01	181	8,78
2010	24,1	233,45	9,69	75	3,11
2011	12,3	171	13,91	68	5,53
2012	17,0	300,25	17,71	114	6,73
Totais (20 anos)	387	11085,4	28,6	3600	9,3

O caçador submarino apresenta valores médios de CPUE_n e CPUE_b, respectivamente, 9,50 e 29,22.

No Quadro XIV estão presentes os valores de CPUE_n e CPUE_b, relativos à pesca artesanal.

Quadro XIV. Captura por unidade de esforço (CPUE), relacionando nº indivíduos/horas e biomassa (kg) /horas da pesca artesanal, por ano.

Pesca artesanal					
Ano	Esforço (h)	Biomassa (kg)	CPUEb Biomassa (kg) / hora	Nº indivíduos	CPUEn Nº ind./ hora
1992	2928	1476,1	0,50	649	0,22
1993	2920	1079,9	0,37	475	0,16
1994	2920	1209,0	0,41	361	0,12
1995	2920	1315,2	0,45	451	0,15
1996	2928	1454,8	0,50	484	0,17
1997	2920	1734,5	0,59	570	0,20
1998	2920	1626,1	0,56	624	0,21
1999	2920	1643,3	0,56	566	0,19
2000	2928	1604,9	0,55	629	0,21
2001	2920	967,0	0,33	402	0,14
2002	2920	1166,8	0,40	457	0,16
2003	2920	1236,4	0,42	566	0,19
2004	2928	999,3	0,34	522	0,18
2005	2920	1217,3	0,42	561	0,19
2006	2920	1390,6	0,48	715	0,24
2007	2920	1575,4	0,54	829	0,28
2008	2928	1904,1	0,65	1007	0,34
2009	2920	1890,7	0,65	1041	0,36
2010	2920	2035,5	0,70	1108	0,38
2011	2920	1988,0	0,68	1052	0,36
2012	2928	2061,3	0,70	1080	0,37
Totais (20 anos)	42672	31576,3	0,74	14147	0,33

Na pesca artesanal os valores médios de CPUE_n e CPUE_b são, respetivamente, 0,23 e 0,51.

Tendo em conta que o esforço do caçador submarino é medido em horas de apneia, e o esforço do pescador medido em horas de trabalho diário, nota-se uma discrepância ao compararmos os índices de CPUE de cada um.

Na figura VII estão representados os diagramas com os valores CPUE_n e CPUE_b, do caçador submarino e da pesca artesanal.

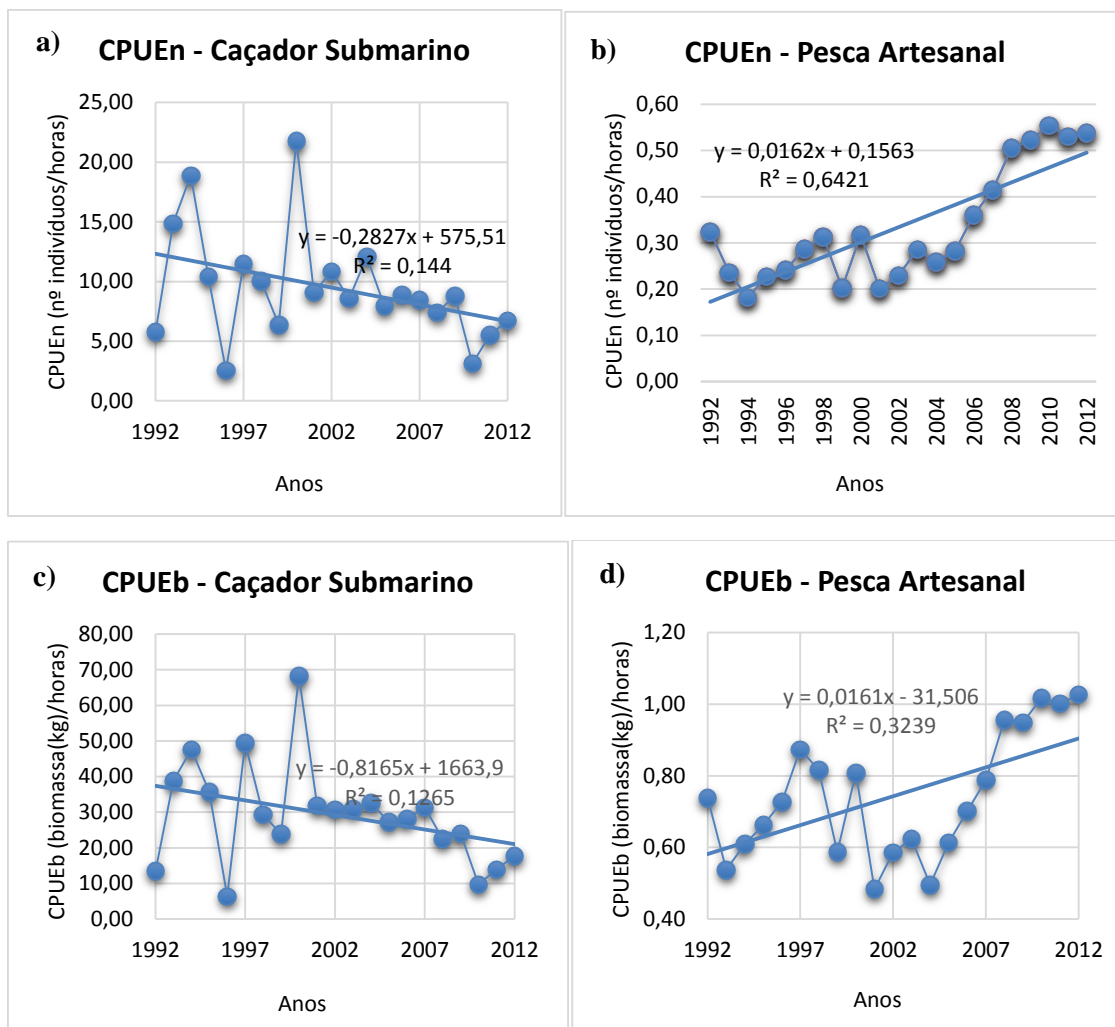


Figura 8. Gráfico de relação CPUE_n (número de indivíduos/hora) para o caçador submarino a) e para a pesca artesanal b); e CPUE_b (biomassa (kg) /hora) para o caçador submarino c) e para a pesca artesanal d).

Os valores de CPUE_n e CPUE_b relativos ao caçador submarino mostram um decréscimo contínuo a partir do ano 2001, voltando a aumentar de 2010 a 2012. No entanto, a linha de tendência é decrescente.

No que toca aos valores de CPUE_n e CPUE_b da pesca artesanal, estes apresentam uma queda significativa no ano de 2000 mas, no geral, a tendência é crescente.

4. Discussão

A pesca comercial tem sido repetidamente identificada como um importante fator no declínio global dos recursos haliêuticos. Na última década, e de acordo com Cooke & Cowx (2006), a pesca recreativa é, também, considerada como tendo o potencial de contribuir para o declínio dos *stocks* de peixe. Coleman *et al.* (2004) sugere que as populações de peixes sofreram um declínio em várias regiões costeiras dos Estados Unidos da América e que a pesca recreativa (além da pesca comercial) estava a contribuir para esse efeito.

A prática da caça submarina com auxílio de escafandro autónomo, enquanto proibida em muitos países, é permitida em muitas regiões do mundo tais como no Sudeste do Pacífico (Chile, Peru, Equador), oeste da Austrália, Tasmânia, e muitas ilhas do Pacífico (Gillet & Moy, 2006; Nevill, 2006; Godoy, 2008; Stoffle & Allen, 2012; Rhodes *et al.*, 2011). Além disso, a prática de caça submarina noturna é permitida extensivamente em todo o globo (Richards *et al.*, 2012). Estas situações precisam de revisão urgente e retratam a falta de compreensão por parte das agências de pesca sobre as consequências ecológicas de esgotamento de populações de peixes (Godoy *et al.*, 2010).

Goetze (2011) defende a existência de “zonas de refúgio” das espécies mais capturadas. No seu trabalho, a maioria das espécies que atraem outras espécies de maior porte, nas áreas rasas protegidas, eram espécies-alvo. Estas espécies existiam em número crítico à superfície mas o seu número aumentava a profundidades abaixo dos 15 m. Este resultado foi indicativo de um efeito refúgio de profundidade. Técnicas de pesca, como a caça submarina, podem “remover” indivíduos de espécies consideradas vulneráveis de zonas de pesca de pouca profundidade, e têm pouco efeito nestas em águas mais profundas. Estes resultados são suportados por Tyler *et al.* (2009) que encontraram evidências de uma profundidade refúgio em áreas de pesca, onde notaram uma maior riqueza de espécies com o aumento da profundidade.

Tyler *et al.* (2009) defende que estas zonas de refúgio podem desempenhar um papel fundamental na proteção contra a sobre-exploração das espécies e que devem ser tidas em conta aquando da decisão e implementação de políticas de pesca.

Apesar das restrições associadas a este trabalho, ligadas essencialmente à falta de informação e de dados sobre caça submarina nos Açores (Diogo & Pereira, 2013) e à estimativa do esforço e apanha de peixe da pesca artesanal, bem como atendendo à

seletividade da caça submarina, os resultados apoiam o pressuposto de que esta modalidade, na sua componente de pesca lúdica tem, também, o potencial de afetar negativamente algumas populações de peixes costeiros (Cooke & Cowx, 2004).

De acordo com Maunder *et al.* (2006), a incapacidade de gerir os diversos tipos de pesca, de forma adequada, pode ter efeitos desastrosos sobre as condições sociais e económicas (p.ex. *Gadus morhua* do Atlântico NE). As razões para o fracasso podem ser atribuídas a vários fatores, incluindo a reduzida e inadequada informação, más decisões de gestão e inércia dos decisores políticos (Sinclair & Murawski, 1997).

A caça submarina é considerada como altamente seletiva, tanto em termos de espécies como de tamanho e, portanto, tem um impacto negligenciável sobre espécies não-alvo. Além disso, a caça submarina, sendo ela praticada em apneia, é limitada a baixas profundidades, de modo a que a proporção de espécies alvo disponível aos caçadores é tipicamente menor do que a disponível aos praticantes de outros tipos de pesca lúdica.

O trabalho de Diogo & Pereira (2013) é pioneiro na aferição do impacto da caça submarina nos Açores, mais concretamente na ilha de São Miguel. Todavia, dificilmente o poderemos comparar com o presente estudo uma vez que aquele se baseia em inquéritos e, aparentemente, não seleciona/separa, praticantes lúdicos de comerciais que o fazem ilegalmente não só através de vendas como, também, não respeitando os limites diários de captura. Neste mesmo trabalho a quantificação das CPUE não é uniforme e também não tem em linha de conta os tempos de apneia.

No entanto, a caça submarina é muitas vezes tida como mais eficiente (em termos de CPUE) e, portanto, é considerada mais impactante para algumas populações de peixes do que outros tipos de pesca (Frisch *et al.*, 2012).

A espécie *Scorpaena scrofa* foi só capturada pelo caçador submarino na zona S, mais propriamente nos ilhéus das Cabras e dos Fradinhos. Aparentemente, esta espécie é mais comum a profundidades menores nos meses de inverno. Não está referenciada no trabalho de Medeiros (2011), mas ocorre em Medeiros (in prep.) nos locais supramencionados. Outras espécies, como *Caranx crysos*, *Pseudocaranx dentex*, *Seriola* sp., *Bodianus scrofa* e *Pomatomus saltatrix*, demonstram o mesmo comportamento, aparecendo quase exclusivamente nos ilhéus da zona S, onde encontram águas mais profundas. Este fenómeno pode ser explicado com dois fatores: a) os ventos que atingem a ilha são predominantemente dos quadrantes N, escolhendo o caçador pescar na zona S, a fim de os evitar e b) o objetivo da caça recreativa é a

captura de troféus, indivíduos de grande porte e/ou gastronomicamente valiosos, estes peixes encontram-se maioritariamente em zonas de baixas profundidades longe da zona costeira, ou seja, zonas de difícil acesso onde os troféus existem em maior número.

A maior parte das espécies está representada em caçadas durante todo o ano, em todas as estações do ano, sendo que o número de exemplares caçados é mais acentuado nos meses de Verão. *Pomatomus saltatrix*, *Mycteroperca fusca*, *Balistes capriscus* e *Caranx crysos* são as únicas espécies, representadas neste estudo, capturadas apenas nos meses da Primavera e Verão. Estará este fenómeno relacionado com: a) a distribuição temporal destas espécies?; b) o facto de o esforço de pesca ser mais canalizado para algumas épocas do ano?; ou c) estarão ambas as questões anteriores relacionadas? É provável que, em latitudes elevadas como no caso dos Açores, exista uma distribuição sazonal; uma vez que os nossos dados provém de pesca recreativa, é provável que haja uma opção por parte dos praticantes de caça submarina de caçar mais em determinadas épocas do ano, tendo em conta que as condições atmosféricas são determinantes. É muito mais provável que haja uma conjugação dos fatores referidos em a) e b).

Por outro lado, Pham *et al.* (2013) discutem os impactos e a evolução de várias formas de pesca, nos Açores, entre 1950 e 2010. Porém, os dados apresentados por estes autores incluem a caça submarina num conjunto denominado genericamente “pesca recreativa”. Deste modo, não nos é possível, por não estar isolada em termos de tratamento de dados, avaliar o seu real impacto apesar dos autores acima referidos ressaltarem a baixa importância deste tipo genérico de pesca no conjunto das outras formas de pesca praticadas nos Açores.

Os valores de CPUE mostram uma tendência decrescente, quer em número de indivíduos, quer em biomassa, a partir do ano de 2000 (vd. Fig. 8). De acordo com Harper (2000) - que estudou o efeito da pesca recreativa (incluindo a caça submarina) em 55 espécies do Parque Nacional Biscayne, na Florida, entre 1976 a 1991 - o contínuo decréscimo dos valores de CPUE poderá sugerir a vulnerabilidade de certas espécies.

Por outro lado, os valores de CPUE relativos à pesca artesanal mostram uma linha de tendência crescente.

Jennings (2001) explica que um elevado esforço de pesca produz baixos valores de CPUE.

Ao determinarmos a CPUE com base no tempo de apneia, em vez do tempo de saída e chegada, estamos a reduzir significativamente o esforço de pesca, o que traduz em valores mais elevados de CPUE, no entanto, mais realísticos se tivermos em conta

os valores, p.ex., se o caçador mergulha uma hora e captura um peixe de 5 kg, dá-nos $U_b = 5 \text{ kg/caçador/hora}$, mas se tivermos em conta 4 horas – desde a saída, contando com descansos, até à chegada a terra – capturando 5 kg de peixe, dá-nos $U_b = 1,25 \text{ kg/caçador/hora}$. Com o Quadro XV temos valores de CPUE de várias zonas do mundo.

Quadro XV. Comparação de valores de CPUE, relativos a caça submarina e outras formas de pesca.

Local	Caça submarina	Outras formas de pesca	Autor
Cape Creus (NW Mediterrâneo)	1,36 kg/caçador/hora	0,10 kg/pescador/hora	Lloret <i>et al.</i> (2008)
Recifes Havaianos	1,13 kg/caçador/hora		Meyer (2007)
Outras ilhas do Pacífico	1,2 kg/caçador/hora		Dalzell (1996)
Ilha Terceira, Açores	28,6 kg/caçador/hora	0,74 kg/pescador/hora	Presente trabalho

O valor de CPUE obtidos no presente trabalho são significativamente superiores, o que não nos permite um termo de comparação com os valores de CPUE nos outros locais mencionados no quadro.

O peso económico da caça submarina não é conhecido: a) desconhece-se o valor direto e indireto do aporte financeiro de turistas que vêm praticar esta atividade; b) uma vez que a caça submarina se insere na categoria de pesca lúdica, não existem vendas de pescado (uma vez que essas vendas, existindo, são ilegais); e c) o único valor que podemos ter em conta desta atividade é referente às taxas relativas às licenças anuais emitidas.

5. Considerações finais

No decorrer do presente trabalho ficou clara a ideia da falta de informação e dados relativos à caça submarina nos Açores, no que toca aos efeitos e impactos desta atividade nas espécies marinhas.

Há lugar para todos nos nossos mares. No entanto, é necessária e urgente uma gestão sustentável das áreas marinhas protegidas e do território marítimo em geral, para que a caça submarina e as outras atividades de pesca, bem como o mergulho recreativo, reduzam o seu nível de conflitos, tanto real como potencial.

Folhas de registo de mergulhos e de pesca, como as que serviram de base ao presente trabalho, são essenciais no apoio à criação e revisão de Legislação adequada.

Um caçador submarino muito dificilmente se vai lembrar dos dias em que foi caçar, das espécies que caçou ou do peso de cada indivíduo nos últimos 20 anos, a não ser que faça um registo da sua atividade. Se não existem registos do que é capturado através da pesca recreativa, em que é que se baseiam os regulamentos que sobre ela incidem?

Foi objetivo principal deste trabalho conhecer o impacto da caça submarina com base em dados reais e, tendo em conta que nenhum outro caçador submarino tem registos, pelo menos de 20 anos, e os que serviram de base a este estudo são únicos, acreditamos que este trabalho poderá impulsionar e auxiliar a criação de novas medidas de conservação.

Os Açores estão considerados entre os melhores locais do mundo para mergulhar (Toledo, 2009) e esta prática tem vindo a ganhar cada vez mais adeptos, atraídos pelas características do nosso ambiente subaquático. De acordo com o Plano Estratégico Nacional de Turismo (PENT), os Açores são identificados como um destino competitivo, devido às condições naturais para a prática de mergulho, a nível europeu. A caça submarina é já considerada como um dos nossos pontos mais fortes em termos de atração turística e um dos sectores a apostar.

Somente um plano estratégico, a médio e longo prazo, da política marinha da Região, nomeadamente do seu uso sustentável na faixa costeira poderá resultar em crescimentos adequados e duráveis. Com este trabalho pretendemos, principalmente, dar um contributo para que possa vir a existir, num futuro que se quer o mais rápido possível, um verdadeiro projeto de gestão e uso das zonas costeiras dos Açores,

nomeadamente dos seus recursos marinhos vivos e em todas as suas características de utilização conjugando pesca recreativa, artesanal/profissional e turismo de mergulho.

Somente com uma integração destas atividades num programa sólido, bem pensado e cientificamente validado tal objetivo será alcançável.

6. Bibliografia

- ARLINGHAUS, R. & COOKE, S. J. (2009). Recreational fisheries: socioeconomic importance, conservation issues and management challenges pp. 39–58. In (Dickson, B., Hutton, J. & Adams, W. A., eds.), *Recreational Hunting, Conservation and Rural Livelihoods: Science and Practice*, Blackwell Publishing, Oxford.
- BAILLY, N. (2013). *Labrus bergylta* Ascanius, 1767. In (Froese, R. & D. Pauly eds.) Fish Base. Accessed through: World Register of Marine Species at <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=126965> on 2014-02-05.
- BARREIROS, J. P. (2006). Apelar ao bom senso, apelar à razão e usar a inteligência - Caça submarina. *Pesca submarina*, ed. Especial: 6-9.
- BARREIROS, J.P. (2009). El Buceo Profundo en apnea y las técnicas de pesca submarina – complementos para la obtención de datos ecológicos en arrecifes de profundidad. Actas del X Simposio Colombiano de Ictiología. II Encuentro Colombo-Venezolano de Ictiólogos. I Encuentro Suramericano de Ictiólogos. *Actualidades Biológicas*. Suplemento 1: 88-89.
- BIRKELAND, C. & DAYTON, P.K. (2005). The importance in fishery management of leaving the big ones. *Trends in Ecology and Evolution* (20):356-358.
- BORGES, P.A.V., COSTA, A., CUNHA, R., GABRIEL, R., GONÇALVES, V., MARTINS, A.F., MELO, I., PARENTE, M., RAPOSEIRO, P., RODRIGUES, P., SANTOS, R.S., SILVA, L., VIEIRA, P. & VIEIRA, V. (eds.) (2010). A list of the terrestrial and marine biota from the Azores. *Princípios*, Cascais, 432 p.
- BRAGA, R.R., BORNATOWSKI, H. & VITULE, J.R.S. (2012). Feeding ecology of fishes: an over view of worldwide publications. *Rev. Fish Biol. Fisheries*, 22: 915–929. DOI 10.1007/s11160-012-9273-7.

- COLEMAN, F., FIGUEIRA, W.F., UELAND, J.S., CROWDER, L.B. (2004). The impact of United States recreational fisheries on marine fish populations. *Science*, 305: 1958–1959.
- COLL, J., LINDE, M., GARCÍA-RUBIES, J., RIERA, F., GRAU, A.M. (2004). Spearfishing in the Balearic Islands (west central Mediterranean): species affected and catch evolution during the period 1975–2001. *Fish. Res.*, 70: 97 – 111.
- COOKE, S.J., COWX, I.G. (2004). The role of recreational fishing in global fish crises. *Bioscience*, 54: 857–859.
- COOKE, S.J., COWX, I.G. (2006). Contrasting recreational and commercial fishing: searching for common issues to promote unified conservation of fisheries resources and aquatic environments. *Biol. Conserv.*, 28: 93 – 108.
- DALZELL, P. (1996). Catch rates, selectivity and yields of reef fishing pp. 161–192. In: (Polunin, N.V.C., Roberts, C.M. eds.), *Tropical Reef Fisheries. Fish and Fisheries Series 20*. Chapman and Hall, London.
- DIOGO, H. M. C. & PEREIRA, J. G. (2013). Impact evaluation of spear fishing on fish communities in an urban area of São Miguel Island (Azores Archipelago). *Fisheries Management and Ecology*, 20: 473–483.
- DOMINGUES, A. (2009/2010). Inverno vs Verão nos Açores. Duas épocas, diferentes condições. *Pesca Submarina*, 12: 4-9.
- DULVY, N.K. & POLUNIN, N.V.C. (2004). Using informal knowledge to infer human-induced rarity of a conspicuous reef fish. *Animal Conservation*, 7: 365-374.
- DULVY, N.K.; SADOVY, Y. & REYNOLDS, J.D. (2003). Extinction vulnerability in marine populations. *Fish Fisheries*, 4: 25–64.

- ESCLAPEZ, J., MESSEGUE, F., GAZZO, G., PASSE, J., MAILLAUD, C., GREVELYNGHE, G. V. & RÉMY J. (2000). *Le Grand Livre de la Chasse Sous-Marine et de la Plongée Libre*. Collections Le Grand Livre. Editions Orphie. France, 431 p.
- EVERSON, I. (1988). Can we satisfactorily estimate variation in krill abundance? pp. 199-208. In: (Sahrhage, D. ed.). *Antarctic Ocean and Resources Variability*. Springer Verlag, Berlin.
- FAO (Food and Agriculture organization of the United Nations). (2012). *Recreational Fisheries*. FAO, Rome.
- FAO (Food and Agriculture organization of the United Nations). (2010). *The State of World Fisheries and Aquaculture*. FAO, Rome.
- FENNER, D. 2012. Challenges for Managing Fisheries on Diverse Coral Reefs. *Diversity*, 4: 105-160.
- FRANCOUR, P. (1991). The effect of protection level on a coastal fish community at Scandola, Corsica. *Revue d'Ecologie (Terre Vie)*, 46: 65–81.
- FRISCH A.J., COLE A.J., HOBBS J-P.A., RIZZARI J.R., MUNKRES K.P. (2012). Effects of Spearfishing on Reef Fish Populations in a Multi-Use Conservation Area. *PLoS ONE* 7 (12): e51938. Doi:10.1371/journal.pone.0051938.
- GARCIA-RUBIES, A. & ZABALA, M. (1990). Effects of total fishing prohibition on the rocky fish assemblages of Medes Islands marine reserve (NW Mediterranean). *Sci. Mar.*, 54: 317–328.
- GILLETT, R. & MOY, W. (2006). Spearfishing in the Pacific Island. Current status and management issues. FAO/fish code review n° 19. FAO, Rome,.
- GILLETT, R. & MOY, W. (2007). Spearfishing in the Pacific Islands: current status and management issues. Fisheries Newsletter #120 – January/March 2007, Secretariat of the Pacific Community, Noumea.

- GODOY, N. (2008). Pesca por buceo de peces litorales de roca: desembarques, composición de las capturas y efectos sobre la riqueza y la abundancia de las especies. Tesis para optar al grado de Magister en Ciencias del Mar. Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Chile. 75 p.
- GODOY, N., GELCICH, S., VÁSQUEZ, J.A., & J.C., CASTILLA. (2010). Spearfishing to depletion: evidence from temperate reef fishes in Chile. *Ecol. Applic.*, 20:1504–1511.
- GOETZE, J.S., LANGLOIS, T.J., EGLI, D.P., & E.S., HARVEY. (2011). Evidence of artisanal fishing impacts and depth refuge in assemblages of Fijian reef fish. *Coral Reefs*, 30:507–517.
- GRAU, A.M. (2008). Recreational maritime fishing in the Balearic Islands: tradition and future. In Basurco B. (ed.). The Mediterranean fisheries sector. A reference publication for the VII meeting of Ministers of agriculture and fisheries of CIHEAM member countries (Zaragoza, Spain, 4 february 2008). Zaragoza: CIHEAM / FAO / GFCM - Options Méditerranéennes: Série B. *Etudes et Recherches*, 62: 97- 105.
- HARMELIN, J.G., BACHET, F. & GARCIA, F. (1995). Mediterranean marine reserves: fish indices as tests of protection efficiency. *Mar. Ecol.*, 16: 233–250.
- HARPER, D.E.; BOHNSACK, J.A. & LOCKWOOD, B.R. (2000). Recreational fisheries in Biscayne National Park, Florida, 1976-1991. *Marine Fisheries Review* 1(62):8-26.
- HAUSSLING, J. (2008). Les Açores: A la croisée des Mers. Documentário televisivo – duração 55:17 min. Online Productions, Paris.
- HAWKINS, J.P., ROBERTS, C.M., CLARK, V. (2000). The threatened status of restricted-range coral reef fish species. *Animal. Cons.*, 3: 81–88.
- HEEMSTRA, P.C. & RANDALL, J.E. (1993). FAO Species Catalogue. Vol. 16. Groupers of the world (family Serranidae, subfamily Epinephelinae). An

annotated and illustrated catalogue of the grouper, rockcod, hind, coral grouper and lyretail species known to date. Rome: FAO. *FAO Fish. Synop.* 125(16): 382 p. Disponível em: <http://www.onlyoneplanet.com/marineSpearfishing.doc>, acessado a [29-01-2014].

HURKENS, R. & TISDELL, C. (2006). Ecological and socioeconomic features of recreational fishing and fishing policies: review and case studies for the Netherlands and Australia. pp. 99-129. In A. R. Burk (ed.), *Focus on Ecology Research*. Nova Science, NY.

INÁCIO, C.A.S.C. (2003). Estudo de uma comunidade íctia subtidal no Porto das Cinco Ribeiras (Terceira – Açores): Comparação de dois métodos de amostragem e variação temporal. Relatório de estágio do curso de licenciatura em Engenharia Zootécnica. Departamento de Ciências Agrárias. Universidade dos Açores. Angra do Heroísmo, 60 p.

JENNINGS, S., REYNOLDS, J.D., POLUNIN, N.V.C. (1999). Predicting the vulnerability of tropical reef fishes to exploitation with phylogenies and life histories. *Conserv. Biol.*, 13(6): 1466–1475.

JENNINGS, S.; KAISER, M. & REYNOLDS, J. (2001). *Marine Fisheries Ecology*. Blackwell Science Ltd, a Blackwell Publishing company. 417 p.

JOHANNES, R.E., FREEMAN, M.M.R. & HAMILTON, R.J. (2000). Ignore fishers' knowledge and miss the boat. *Fish & Fisheries*, 1(3): 257-271.

JOUVENEL, J.Y. & POLLARD, D.A. (2001). Some effects of marine reserve protection on the population structure of two spearfishing target-fish species, *Dicentrarchus labrax* (Moronidae) and *Sparus aurata* (Sparidae), in shallow inshore waters, along a rocky coast in the northwestern Mediterranean Sea. *Aquat Mar. Freshwater Ecosyst.* 11: 1–9.

LAMBSHEAD, P.J.D., PLATT, H.M. & SHAW, K.M. (1983). The detection of differences among assemblages of marine benthic species based on an assessment of dominance and diversity. *J. Nat. Hist.*, 17: 859-874.

- LEWIN, W.C., ARLINGHAUS, R., MEHNER, T. (2006). Documented and potential biological impact of recreational fishing: insight for management and conservation. *Rev. Fish. Sci.*, 14: 305–367.
- LLORET, J., ZARAGOZAB, N., CABALLERO C, D., FONTD, T., CASADEVALL M., RIERAD V. (2008). Spearfishing pressure on fish communities in rocky coastal habitats in a Mediterranean marine protected area. *Fish. Res.*, 94 84–91.
- LOWRY, M & IAIN SUTHERS. (2004). Population structure of aggregations, and response to spear fishing, of a large temperate reef fish *Cheilodactylus fuscus*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 273: 199-210
- LUDWING, J. A. & J. F. REYNOLDS. (1988). *Statistical Ecology – A Primer on Methods and Computing*. John Wiley & Sons, N. Y. 337 p.
- MAGURRAN, A. E. (1988). *Ecological Diversity and its Measurement*. Croom Helm, Australia 179 p.
- MARIN, V., MUJICA, A. & EBERHARD, P. (1991). Chilean krill fishery: analysis of the 1991 season. In: *Selected Scientific Papers*, (SC-CAMLR-SSPI8). CCAMLR, Hobart Australia: 273-287.
- MAUNDER, M.N.; SIBERT, J.R.; FONTENEAU, A.; HAMPTON, J.; KLEIBER, P. & HARLEY, S.J. (2006). Interpreting catch per unit effort data to assess the status of individual stocks and communities. *ICES J. Mar. Sci.*, 63: 1373-1385. doi:10.1016/j.icesjms.2006.05.008.
- MCPHEE, D.P., LEADBITTER, D., SKILLETER, G.A. (2002). Swallowing the bait: is recreational fishing ecologically sustainable? *Pac. Conserv. Biol.*, 8: 40–51.
- MEYER, C.G. (2007). The impacts of spear and other recreational fishers on a small permanent Marine Protected Area and adjacent pulse fished area. *Fish. Res.*, 84: 301–307.

- MORALES-NIN, B., MORANTA, J., GARCIA, C., TUGORES, M. P., GRAU, A. M., RIERA, F. & CERDA, M. (2005). The recreational fishery off Majorca Island (western Mediterranean): some implications for coastal resource management. *ICES J. Mar. Sci.*, 62: 727–739.
- NEVILL, J. (2006). *The impacts of spearfishing: notes on the effects of recreational diving on shallow marine reefs in southern Australia*. OnlyOnePlanet Australia; Hampton Melbourne. 32 p.
- PHAM, C. K., CANHA, A., DIOGO, H., PEREIRA, J. G., PRIETO, R., & MORATO, T. (2013). Total marine fishery catch for the Azores (1950–2010). – *ICES J. Mar. Sci.*, doi.10.1093/icesjms/fst024.
- PIELOU, E.C. (1977). *Mathematical Ecology*, Wiley, New York, 385 p.
- PIMENTEL, A. H. G. (2006). Domos e Coulées da Ilha Terceira (Açores): Contribuição para o estudo dos mecanismos de instalação. Departamento de Geociências. Universidade dos Açores. 198 p.
- PITCHER, T.J. (1998). A cover story: fisheries may drive stocks to extinction. *Rev. Fish Biol. Fish.*, 8(3): 367–370.
- PONDER, W. H. P & CHAPMAN, R. (2002). *Overview of the conservation of Australian marine invertebrates: a report for Environment Australia*, Australian Museum, Sydney, 588 p.
- PORTEIRO, F. M., MENEZES, G. M., AFONSO, P., MONTEIRO, J. G., SANTOS, R. S. (2010). Marine fish (Chondrichthyes, Actinopterygii). pp. 325–344. In: Borges, P. A.V., Costa, A., Cunha, R., Gabriel, R., Gonçalves, V., Martins, A. F., Melo, I., Parente, M., Raposeiro, P., Rodrigues, P., Santos, R. S., Silva, L., Vieira, P. & Vieira, V., (eds.) *A list of the terrestrial and marine biota from the Azores*. Principia, Cascais.

- RANDALL, J.E. (1990). Scaridae. pp. 883-887. In J.C. Quero, J.C. Hureau, C. Karrer, A. Post and L. Saldanha (eds.) *Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic* (CLOFETA). JNICT, Lisbon; SEI, Paris; and UNESCO, Paris. Vol. 2.
- RANGEL, M. O.; ERZINI K. (2007). An assessment of catches and harvest of recreational shore angling in the north of Portugal. *Fish. Man. Ecology*, 14: 343–352.
- RHODES, K.L., WARREN-RHODES, K., HOUK, P., CUETOS-BUENO, J., FONG, Q. & W HOOT. (2011). An Interdisciplinary Study of Market Forces and Near shore Fisheries Management in Micronesia. A Report of the Marine Program of the Asia Pacific Conservation Region, The Nature Conservancy. Report No. 6/11. 120 p.
- RICHARDS, B.L.; WILLIAMS, I.D.; VETTER, O.J. & WILLIAMS, G.J. (2012). Environmental Factors Affecting Large-Bodied Coral Reef Fish Assemblages in the Mariana Archipelago. *PLoS ONE*, 7(2): e31374. doi:10.1371/journal.pone.0031374
- RIUS, M. (2007). The effect of protection on fish populations in the Ses Negres Marine Reserve (NW Mediterranean Spain). *Sci. Mar.*, 71(3): 499– 504.
- SANTOS, R., S. HAWKINS, L. MONTEIRO, M. ALVES & H. ISIDRO. (1995). Marine Research, resources and conservation in the Azores. *Aquat. Cons. Mar. Freshwater Ecosyst.*, 5: 311-354.
- SHIMADZU, Y. (1985). A brief summary of Japanese fishing activity relating to Antarctic krill, 1972/ 73 to 1982/83. In: *Selected Scientific Papers, 1982-1984, Part I*. CCAMLR, Hobart, Australia: 439471.
- SINCLAIR, A. F., & MURAWSKI, S. A. (1997). Why have groundfish stocks declined? pp. 71-93. In J. Boreman, B. Nakashima, H. Pauls, J. Wilson and R. Kendall (eds.), *Northwest Atlantic Groundfish: Perspectives on a Fishery Collapse*, American Fisheries Society, Bethesda, Md.

- SMITH, A.; NAKAYA, S. (2003). Spearfishing - is it ecologically sustainable? Fishery Report Department of Business, Industry and Resource Development, Northern Territory Government 67:19-22.
- SOARES-GOMES, A & FIGUEIREDO, A.G. (2009). O Ambiente Marinho, pp. 1-34 In: Pereira, RC & Soares-Gomes, A. (Orgs.). *Biologia Marinha*. Editora Interciência, Rio de Janeiro.
- STOFFLE, B.W. & ALLEN, S.D. (2012). The Sociocultural Importance of Spearfishing in Hawai'i. NOAA Technical Memorandum NMFS-PIFSC, 31-38.
- TOLEDO, T. (2009). Viagem aos Açores. Que equipamento escolher para saídas à barbatana. *Pesca Submarina*, 11:46-51.
- TYLER, E.H.M., SPEIGHT, M.R., HENDERSON, P., MANICA, A. (2009). Evidence for a depth refuge effect in artisanal coral reef fisheries. *Biol. Cons.*, 142 (3): 652-667.
- VEIGA, P., RIBEIRO, J., GONÇALVES, J. M. S. & ERZINI, K. (2010). Quantifying recreational shore angling catch and harvest in southern Portugal (north-east Atlantic Ocean): implications for conservation and integrated fisheries management. *J. Fish Biol.*, 76:2216–2237.

Referências Eletrónicas

- <http://estatistica.azores.gov.pt>. Acedido a 13 de Dezembro de 2014.
- <http://www.marinespecies.org/>. WoRMS - World Register of Marine Species. WoRMS taxon details. Acedido em: 28 de Janeiro de 2014.
- <http://www.itis.gov/>. Integrated Taxonomic Information System. Acedido em: 29 de Janeiro de 2014.
- http://www.iucn.org/about/work/programmes/marine/marine_our_work/marine_fisheries/?4360/General-Assembly-Commits-to-Strengthened-Framework-for-Oceans. Acedido em: 30 de Janeiro de 2014.
- IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Acedido em: 5 de Fevereiro de 2014.
- http://www.iucn.org/about/work/programmes/marine/marine_our_work/marine_fisheries/?4360/General-Assembly-Commits-to-Strengthened-Framework-for-Oceans. Acedido em: 5 de Fevereiro de 2014.

ANEXO I

Taxonomia e Filogenia das espécies capturadas

As espécies capturadas no âmbito do presente trabalho são todas da Classe Actinopterygii. Assim, apresentamos de seguida as suas características taxonómicas, seguindo a filogenia adotada por Porteiro *et al.* (2010):

Ordem: Anguilliformes

Família: Muraenidae

- *Muraena helena* Linnaeus, 1758.

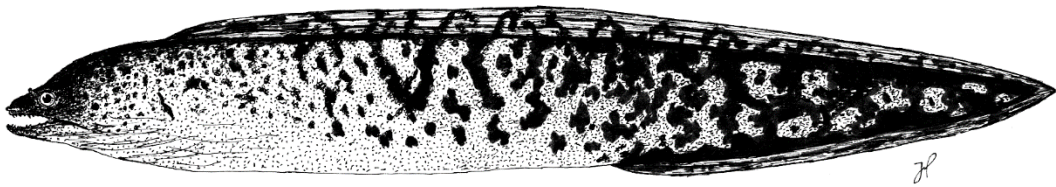


Figura 9. *Muraena helena* Linnaeus, 1758. Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.

Família: Congridae

- *Conger conger* ([Artedi, 1738] Linnaeus, 1758).

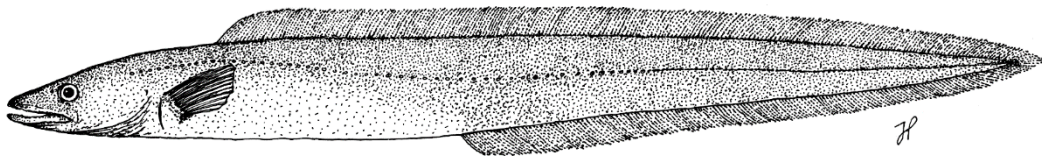


Figura 10. *Conger conger* ([Artedi, 1738] Linnaeus, 1758). Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.

Ordem: Gadiformes

Família: Phycidae

- *Phycis phycis* (Linnaeus, 1766).

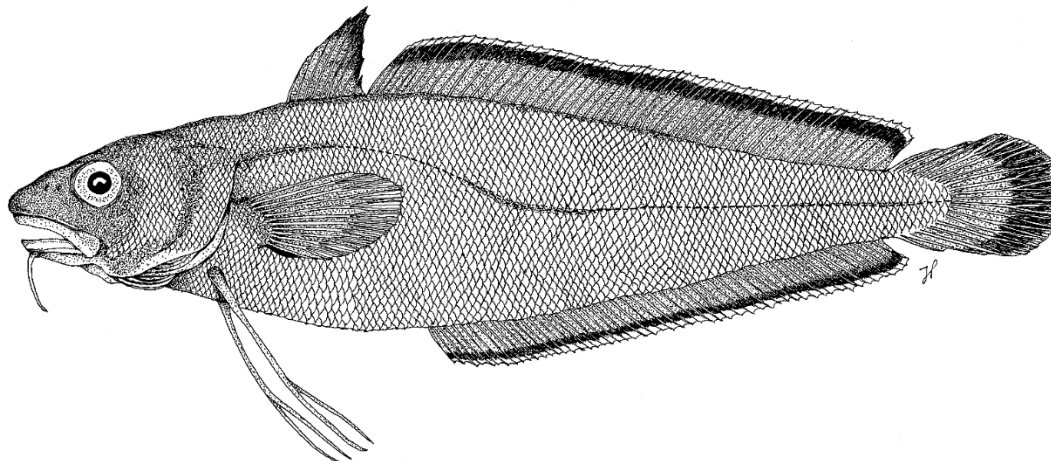


Figura 11. *Phycis phycis* (Linnaeus, 1766). Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.

Ordem: Mugiliformes

Família: Mugilidae

- *Chelon labrosus* (Risso, 1827).

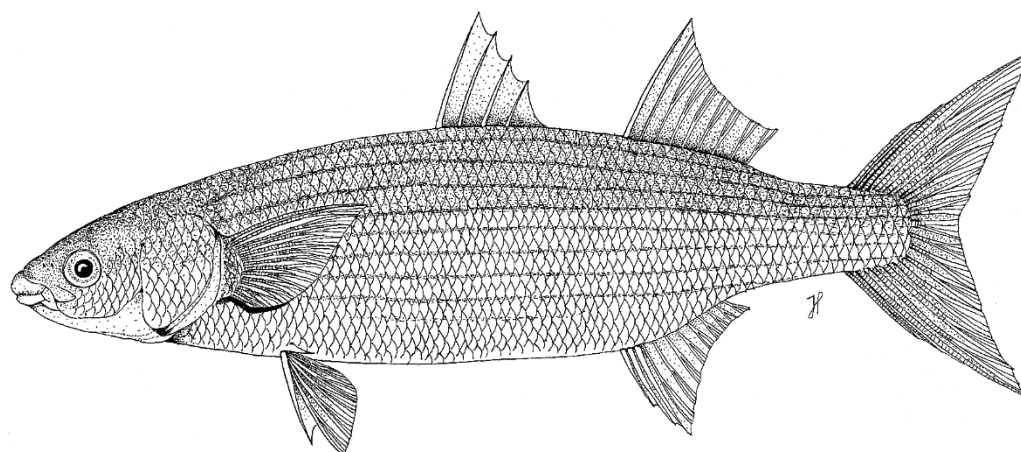


Figura 12. *Chelon labrosus* (Risso, 1827). Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.

Ordem: Scorpaeniformes

Família: Scorpaenidae

- *Scorpaena scrofa* Linnaeus, 1758.

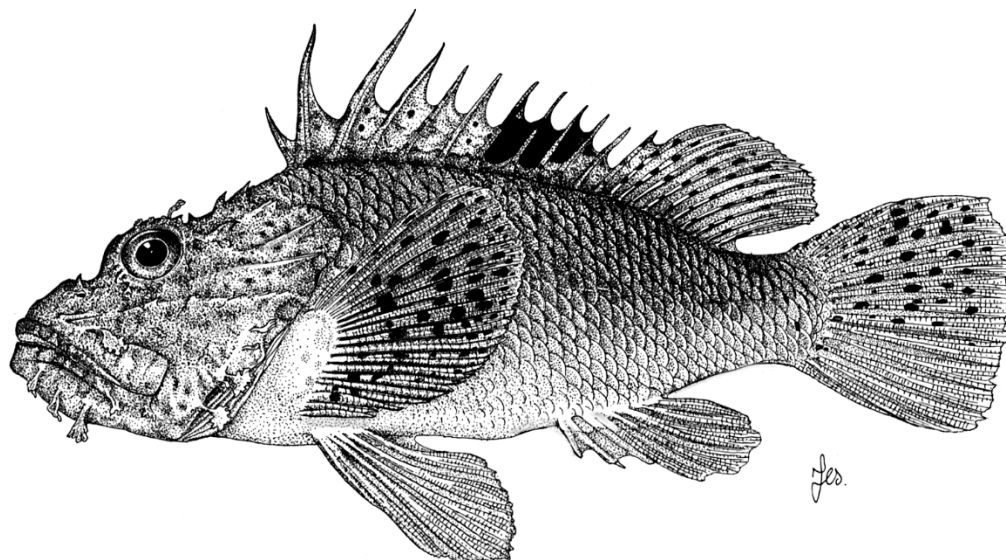


Figura 13. *Scorpaena scrofa* Linnaeus, 1758. Ilustração de L. Gallagher © imagDOP.

Ordem: Perciformes

Família: Serranidae

- *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834);

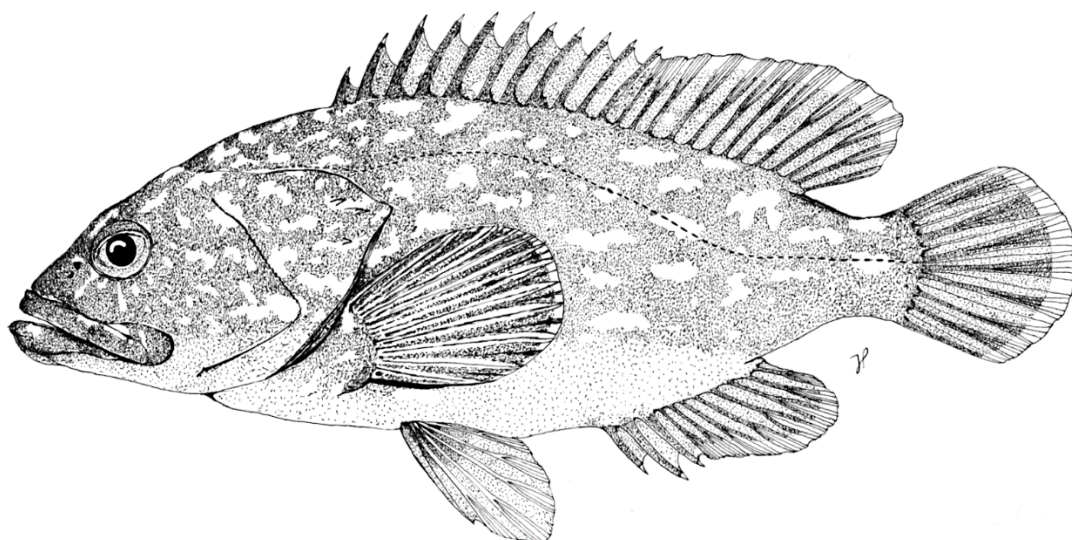


Figura 14. *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834). Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.

- *Mycteroperca fusca* (Lowe, 1838);

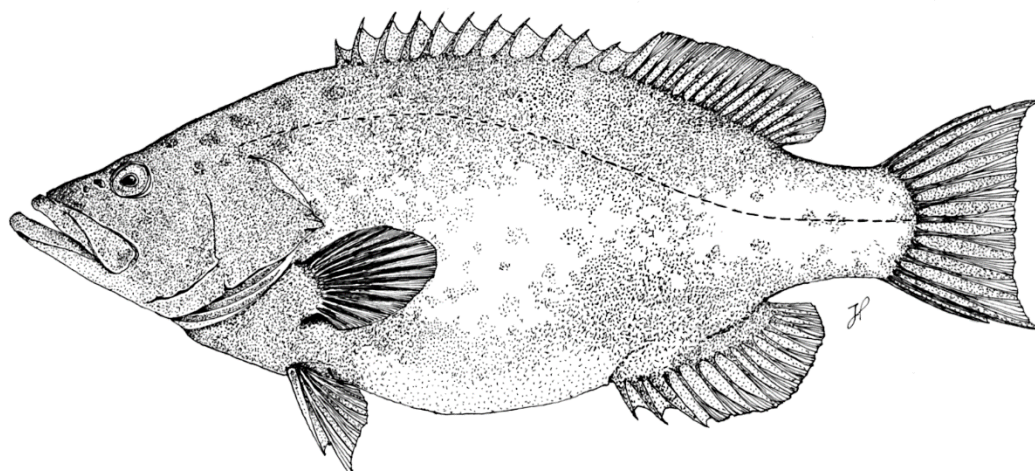


Figura 15. *Mycteroperca fusca* (Lowe, 1838). Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.

- *Serranus atricauda* Günther, 1874.

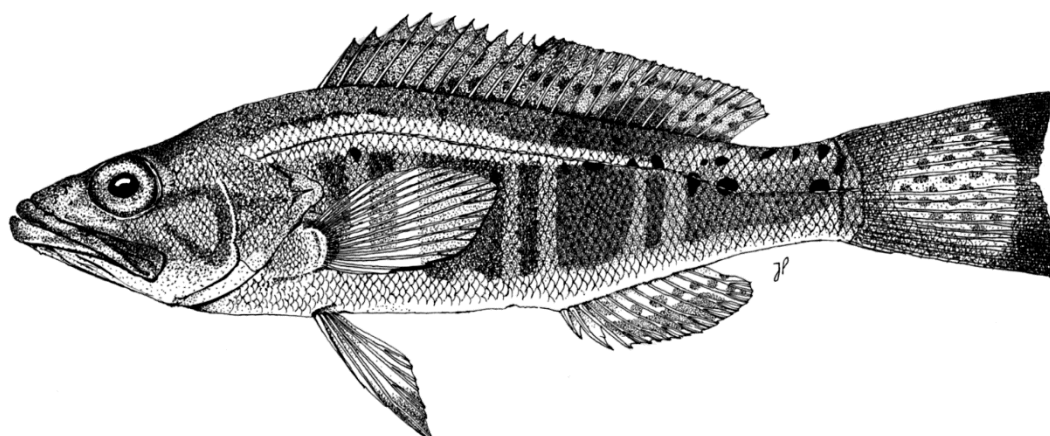


Figura 16. *Serranus atricauda* Günther, 1874. Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.

Família: Pomatomidae

- *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766).

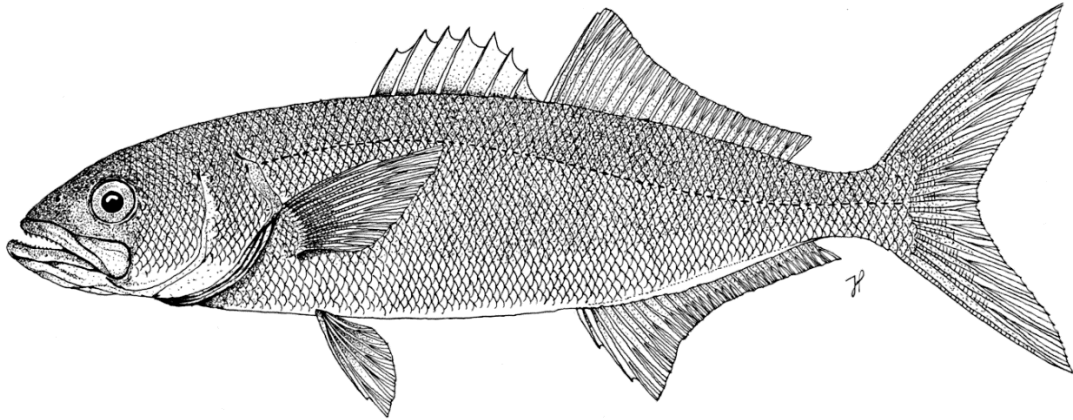


Figura 17. *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766). Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.

Família: Carangidae

- *Caranx crysos* (Mitchill, 1815);

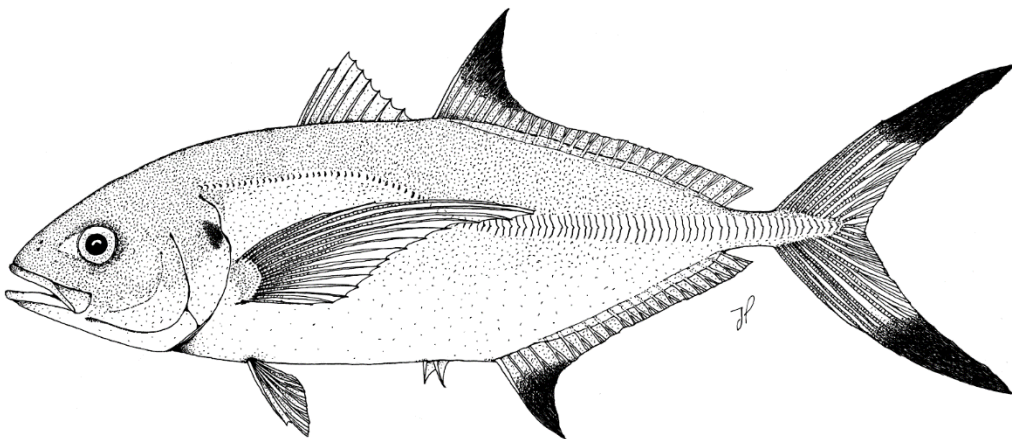


Figura 18. *Caranx crysos* (Mitchill, 1815). Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.

- *Pseudocaranx dentex* (Bloch & Schneider in Schneider, 1801);

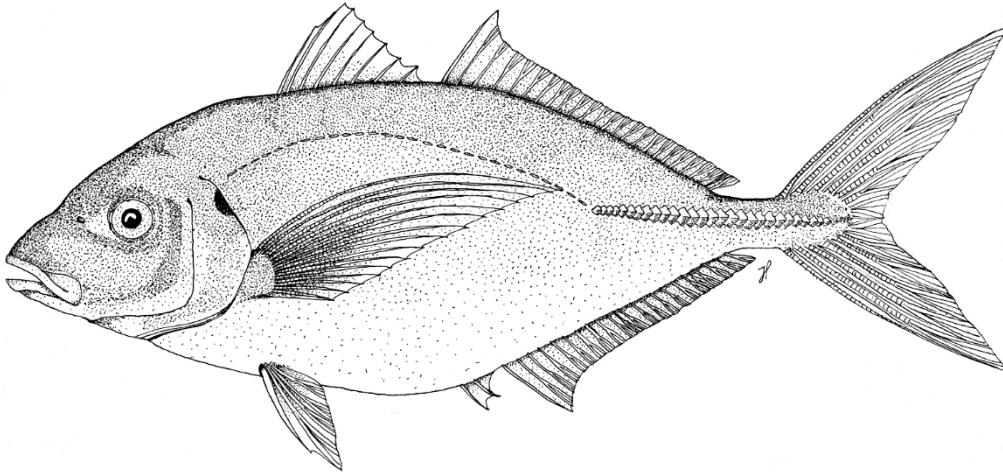


Figura 19. *Pseudocaranx dentex* (Bloch & Schneider in Schneider, 1801). Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.

- *Seriola dumerili* (Risso, 1810);

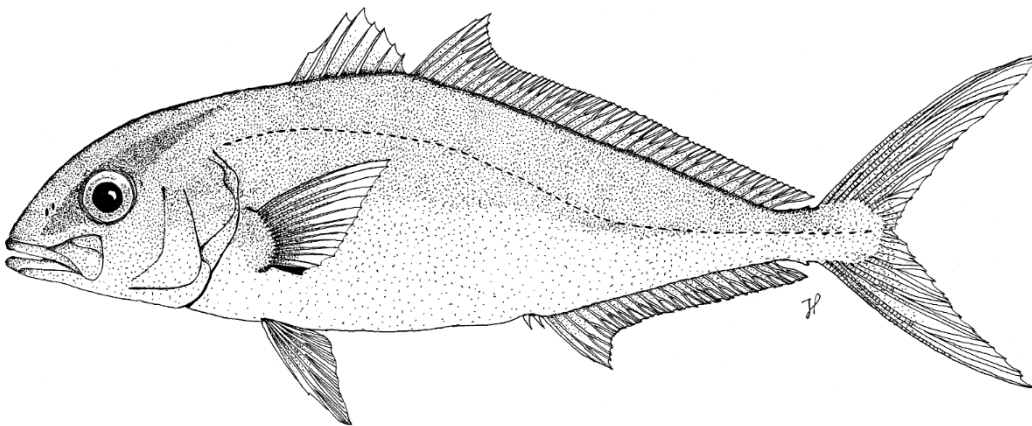


Figura 20. *Seriola dumerili* (Risso, 1810) Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.

- *Seriola rivoliana* Valenciennes, 1833.

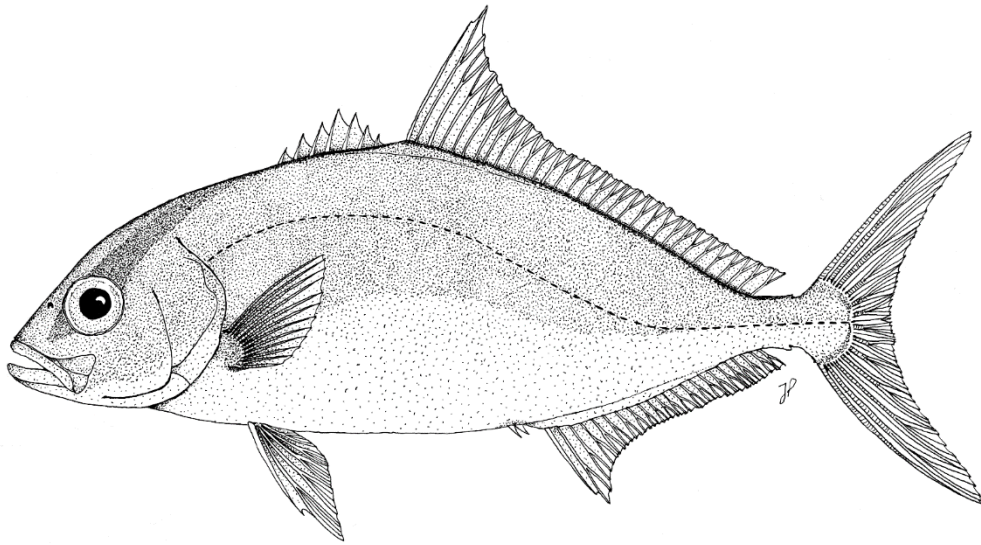


Figura 21. *Seriola rivoliana* Valenciennes, 1833. Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.

Família: Sparidae

- *Diplodus sargus* (Linnaeus, 1758).

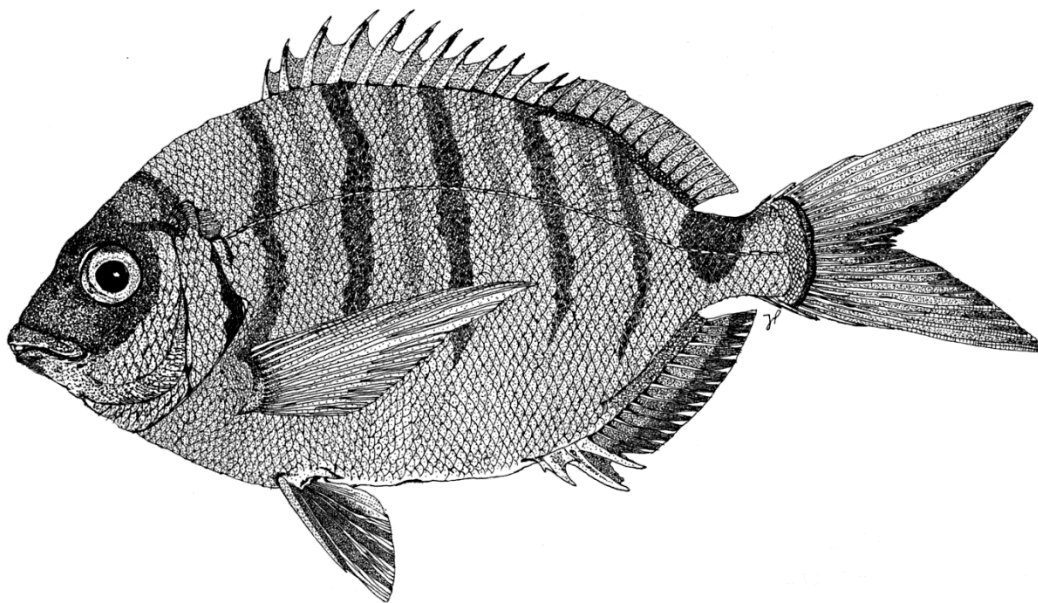


Figura 22. *Diplodus sargus* (Linnaeus, 1758). Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.

Família: Mullidae

- *Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758.

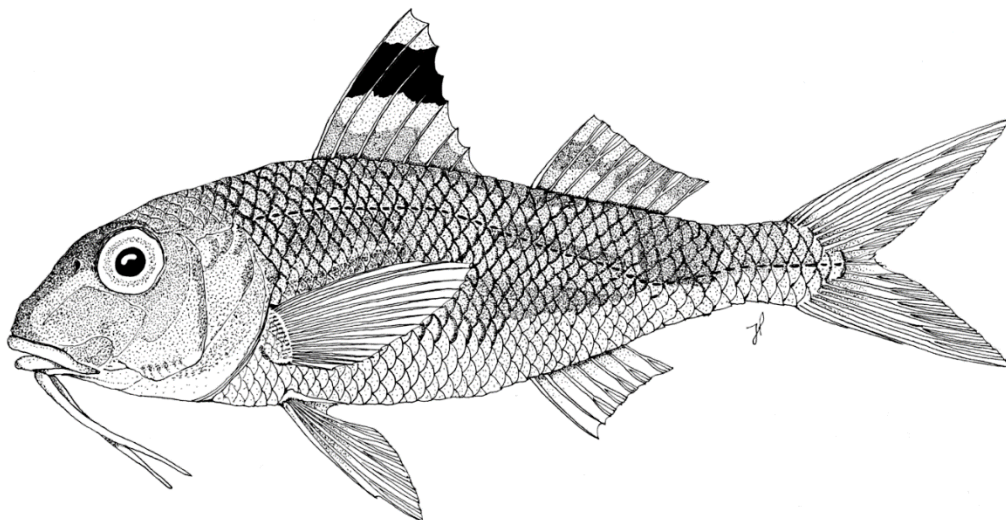


Figura 23. *Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758. Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.

Família: Labridae

- *Bodianus scrofa* (Valenciennes, 1839);

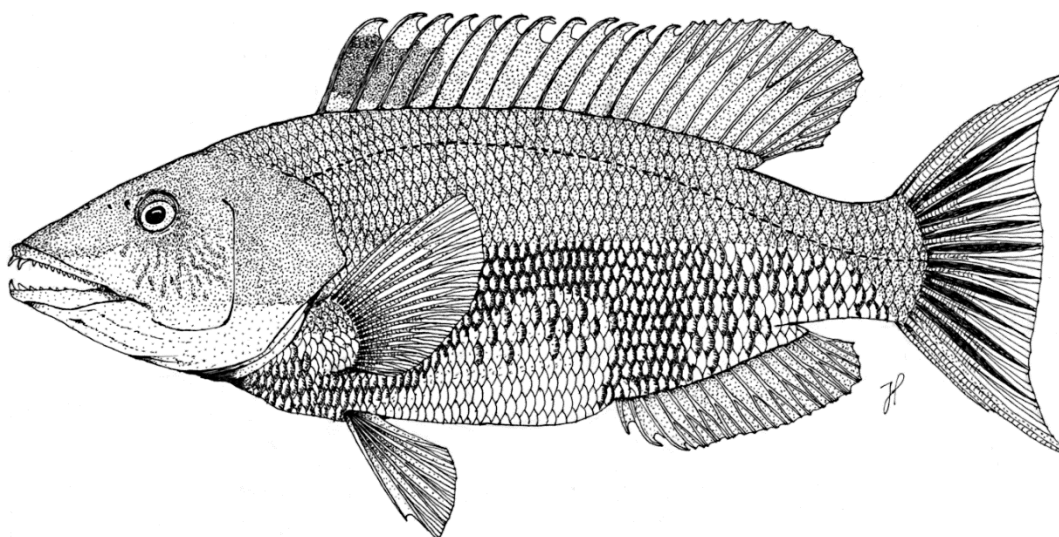


Figura 24. *Bodianus scrofa* (Valenciennes, 1839) Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.

- *Labrus bergylta* Ascanius, 1767.

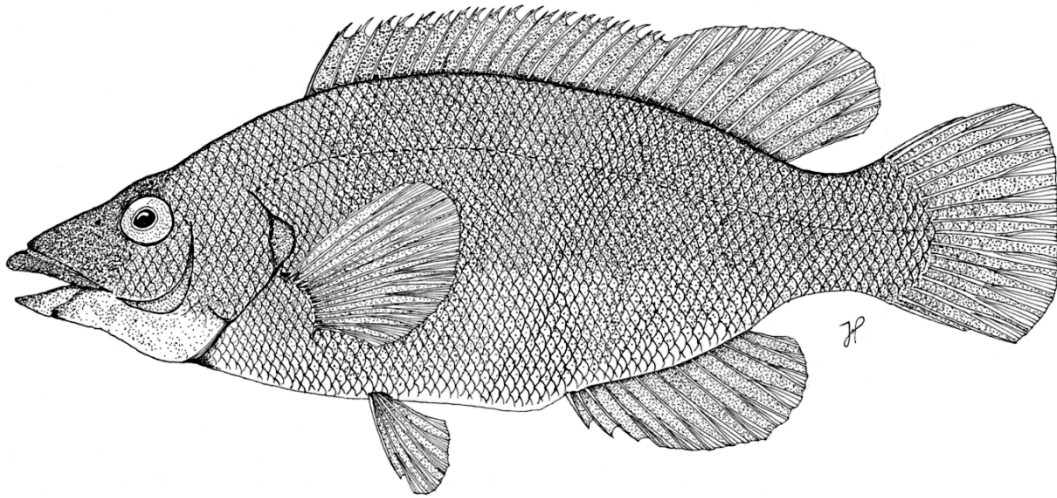


Figura 25. *Labrus bergylta* Ascanius, 1767. Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.

Família: Scaridae

- *Sparisoma cretense* (Linnaeus, 1758).

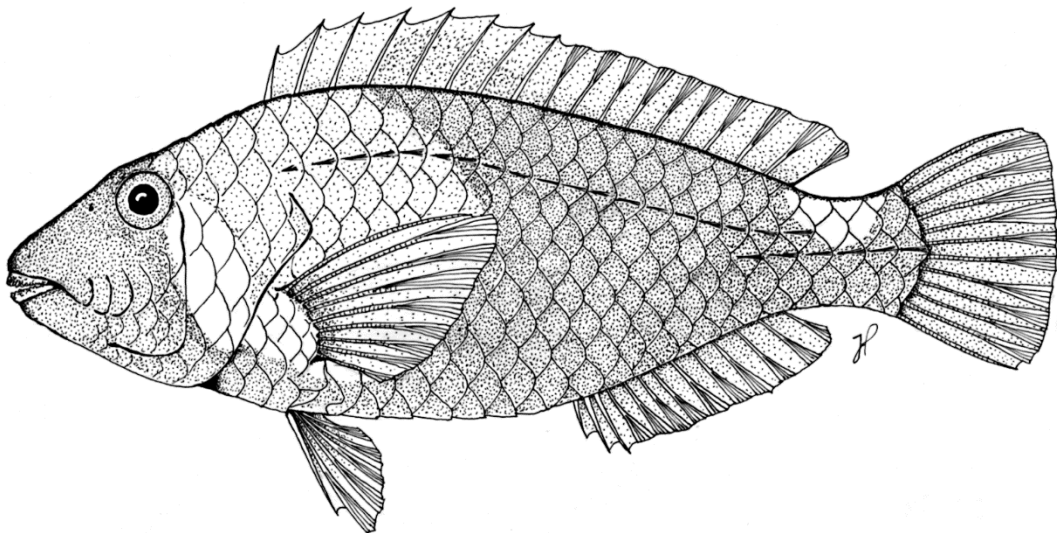


Figura 26. *Sparisoma cretense* (Linnaeus, 1758). Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.

Família: Sphyraenidae

- *Sphyraena viridensis* Cuvier, 1829.

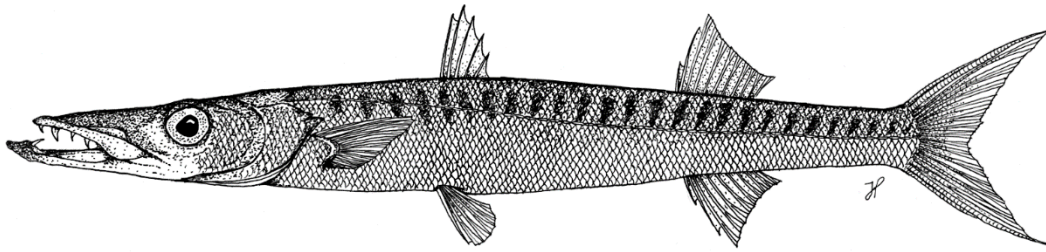


Figura 27. *Sphyraena viridensis* Cuvier, 1829. Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.

Família: Scombridae

- *Sarda sarda* (Bloch, 1793).

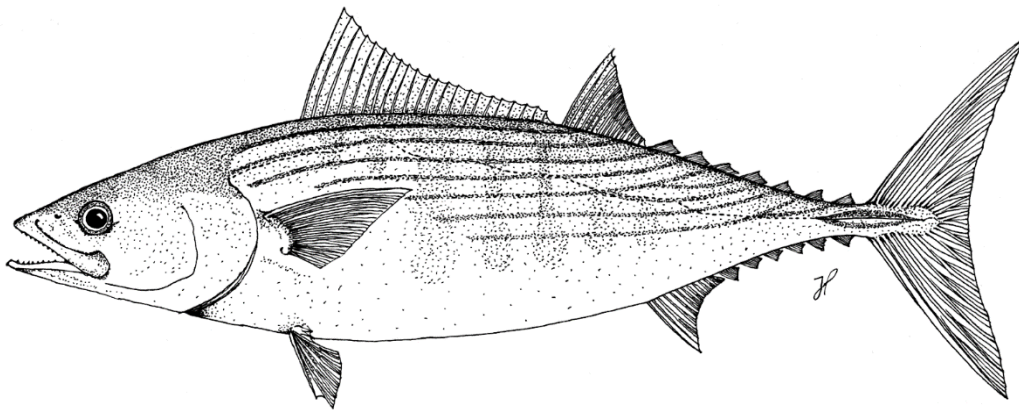


Figura 28. *Sarda sarda* (Bloch, 1793). Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.

Ordem: Tetraodontiformes

Família: Balistidae

- *Balistes capriscus* Gmelin, 1789.

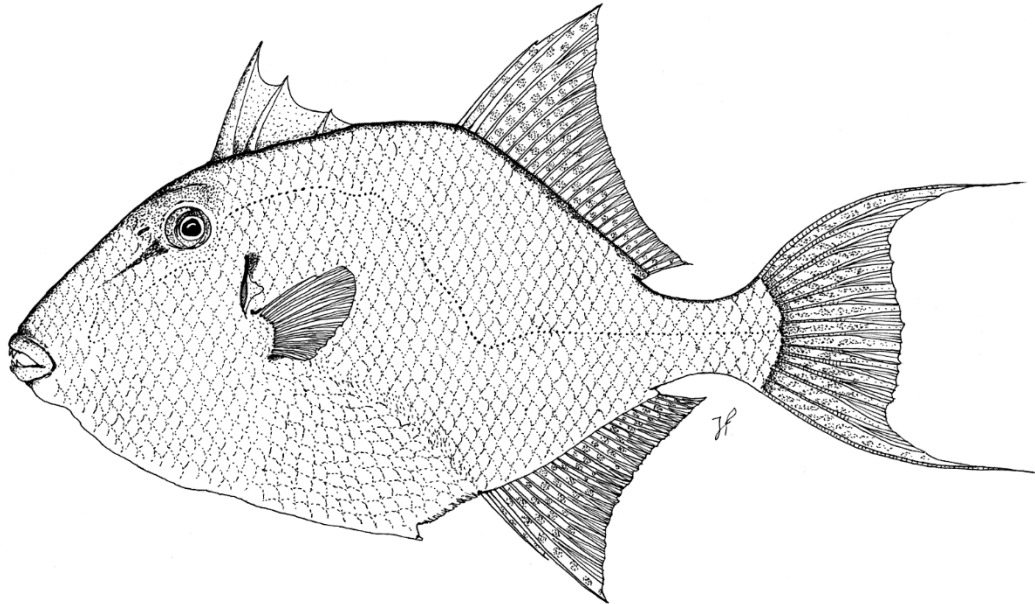


Figura 29. *Balistes capriscus* Gmelin, 1789. Ilustração de J.P.Barreiros © imagDOP.

ANEXO II

Ficha de dados utilizada pelo caçador submarino ao longo de 20 anos.

CAÇA SUBMARINA
REGISTO DE MERGULHOS

LOCAL:

DATA:

METEO:

Nº:

MARÉ:

TRANSPARÊNCIA (1-5):

EQUIPE:

Tap. -

T°C -

TIMONEIRO(S):

Pmáx -

Pméd. -

BARCO/PEDRA

HORA (Início/Fim)

**MATERIAL E SPECÍFICO:
TÉCNICAS:**

Peixes	Nº	Peso (Kg)	Moluscos	Nº
Sargo			Polvo	
Abrótea			Búzio	
Veja			Lapas	
Congro			Haliotis	
Mérolirio			Crustáceos	Nº
Bodeão			Cavaco	
Tainha			Cavaco-anão	
Barracuda			Santola	
Peixe-Cão			Lagosta	
Salmonete				
Xaréu				
Móreia				
Serra				
Anchova				
Badejo				
Garoupa				
Rocaz				
Lirio de Serra				
Wahoo				
Peixe-Porco				

Maior exemplar:

Obs.:

ANEXO III

Quantidade (Kg) da Pesca descarregada por Espécie e Ano, na Ilha Terceira.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Abrótea	55 441	67 786	76 713	88 872	80 288	47 478	60 820	40 688	47 411	58 606	51 457	47 992	37 869	69 726	93 256	82 206	120 678	128 456	132 236	92 051
Anchova	-	-	-	-	-	-	-	-	53	560	519	1 208	822	316	752	977	906	1 142	1 352	796
Badejo	-	-	-	-	-	-	264	2	-	-	-	2	-	2	5	23	4	-	2	2
Bicuda	8 983	7 468	3 694	4 842	8 127	5 751	4 737	3 677	5 575	9 533	4 671	9 085	8 514	7 373	11 180	9 315	7 827	9 592	13 535	12 537
Bodião Vermelho	-	-	-	-	-	-	-	-	315	747	801	1 049	3 992	5 601	4 061	4 862	3 894	3 589	2 729	2 248
Congro	111 591	91 205	105 131	129 660	115 068	118 718	77 140	49 655	52 611	31 505	20 085	26 252	21 602	25 488	27 866	28 658	23 884	22 836	26 573	39 764
Encharéu	3 207	2 643	3 587	2 465	337	478	2 237	3 840	7 082	6 317	5 102	9 499	4 452	4 589	3 809	5 422	9 565	7 670	5 265	6 314
Garoupa	8 385	9 231	5 987	6 199	22 060	26 498	24 936	16 767	14 196	19 215	19 846	17 239	16 848	16 438	21 199	19 861	11 100	8 898	7 948	3 249
Lírio - Irio	6 941	8 255	5 226	1 780	268	828	3 347	3 305	8 905	4 871	4 389	9 880	18 460	17 316	16 845	7 553	4 543	4 152	8 235	5 122
Mero	2 789	2 517	4 876	1 825	2 332	19 254	24 005	9 922	6 995	15 630	5 334	12 944	5 535	2 785	9 270	2 516	5 510	5 964	2 219	3 103
Moreia Pintada	10 658	7 894	8 773	8 065	7 887	14 018	18 100	9 098	9 003	155	120	469	10 603	14 135	15 554	9 444	11 305	10 939	10 332	7 637
Peixe Cão	-	-	-	-	-	-	-	-	14	94	156	101	194	245	332	400	215	172	180	81
Peixe Porco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	14	16	322	415	367	965	988	344	645	2 464
Rocaz	7 109	8 370	3 947	7 603	12 905	11 763	14 755	6 915	9 598	14 345	15 067	11 884	8 938	12 837	15 549	13 329	12 180	14 293	13 795	6 684
Salmonete	-	-	-	-	-	1 395	2 342	868	439	631	1 150	1 592	3 457	4 088	3 666	2 801	2 527	1 315	777	987
Sargo	3 453	2 322	3 297	4 059	9 068	11 106	8 435	8 056	5 598	4 928	4 685	6 504	13 071	10 864	14 485	9 774	8 904	6 485	5 378	2 321
Serra	411	688	2 135	826	4 378	4 088	4 148	1 797	1 858	2 692	1 848	5 262	2 715	458	785	575	799	458	590	990
Tainha	1 077	668	673	498	682	1 137	1 182	1 053	1 779	3 488	1 846	2 949	4 522	3 916	4 617	5 553	3 087	2 528	2 712	2 282
Veja	-	65	3	13	28	411	709	1 006	1 259	4 692	3 811	6 489	14 691	11 358	13 461	35 887	20 416	11 719	16 978	11 290