



UNIVERSIDADE DOS AÇORES

**Factores bióticos e abióticos na distribuição e
reprodução de espécies íctias costeiras residentes: Estudo de
caso no Ilhéu dos Fradinhos, Ilhéu das Cabras e Serretinha.
Ilha Terceira, Açores, PT.**



Angra do Heroísmo

2014



UNIVERSIDADES DOS AÇORES
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
MESTRADO EM GESTÃO E CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

**Factores bióticos e abióticos na distribuição e
reprodução de espécies íctias costeiras residentes:
Estudo de caso no Ilhéu dos Fradinhos, Ilhéu das
Cabras e Serretinha. Ilha Terceira, Açores, PT.**

Dissertação apresentada à Universidade dos Açores
para efeito de obtenção do Grau de Mestre em Gestão
e Conservação da Natureza.

João Manuel Medeiros da Silva
Orientador Professor Doutor João Pedro Barreiros

Angra do Heroísmo

2014

*“Monitorizar para conhecer,
Conhecer para proteger,
Proteger para valorizar”*

João Medeiros



Agradecimentos

A realização deste trabalho, não teria sido possível, sem a colaboração/incentivo de diversas pessoas e instituições, a quem desejo expressar o meu reconhecimento:

À Universidade dos Açores, nomeadamente ao Departamento de Ciências Agrárias, na pessoa do seu Director, Professor Doutor Alfredo Borba, por todo o apoio dispensado no acesso ao Laboratório de Nutrição do Departamento de Ciências Agrárias.

Ao Director do Curso de Mestrado em Gestão e Conservação da Natureza, Professor Doutor Tomaz Dentinho.

Ao meu Orientador, Professor Doutor João Pedro Barreiros, pela disponibilidade, paciência e ensinamentos. No acompanhamento do trabalho de campo e laboratório. Pela amizade e confiança.

Aos meus funcionários e estagiários, Márcia Simões, Anabela Barcelos, Jéssica Pereira, Dário Ponte, Cristina Santos, Luis Medeiros, Fernando Medeiros que durante estes dois anos e seis meses, tudo fizeram para me proteger das preocupações do dia-a-dia, no sentido de estar concentrado na tese de mestrado, a todos eles o meu muito obrigado

Ao João Pedro Barreiros, Manel Teves, Dário Ponte, Cristina Santos, Tânia Rebelo, José Pimentel, João Medeiros jr, Manuel Fernando, João Pedro Barreiros jr, Alberto Medeiros, Carlos Carvalho, Carolina Magro, Fernando Medeiros, pelo acompanhamento no trabalho de campo, nomeadamente nos mergulhos.

Ao Dário e à Cristina, pela amizade, apoio e companheirismo.

À minha família, Manuel Fernando, Maria Irene, Rui, Maria João, Fernando, Luis, Alberto, Sónia, Leonor, Marina, Ana, João, Fernanda, Luis, meu afillhado João Manuel, Rui, a todos eles o meu muito obrigado pelo incentivo.

Por fim um agradecimento muito especial:

A meus pais, Manuel Fernando e Maria Irene, por todo o apoio e força que me deram, pois sinto um orgulho enorme nos pais que tenho e é esse orgulho que me impulsionou ao longo do meu percurso académico.

Ao meu filho, João Medeiros jr, por ser o filho maravilhoso que é. Por toda a força, incentivo e colaboração.

Ao meu grande amigo, Dário Ponte, tu foste a minha luz. Todas as palavras são poucas para descrever o teu apoio, quando tudo ficava preto, lá estavas tu a iluminar-me o caminho. O meu muito obrigado, sinto um orgulho enorme em ter um amigo como tu.

Índice geral

Índice de figuras	V
Índice de quadros	VIII
Resumo	X
Abstract	XI
1. Introdução	pág. 1
1.1. Oceano Atlântico	pág. 6
1.1.1. Caracterização Geral	pág. 6
1.2. O Arquipélago dos Açores	pág. 8
1.2.1. Caracterização geral dos Açores	pág. 8
1.2.2. Geologia dos Açores	pág. 9
1.2.3. Ambiente litoral dos Açores	pág. 10
1.3. A Ilha Terceira	pág. 12
1.3.1. Caracterização geral	pág. 12
1.3.2. Geologia da Ilha Terceira	pág. 13
1.3.3. Caracterização climatológica geral da Ilha Terceira	pág. 13
1.4. Área de Estudo. Serretinha, Ilhéu das Cabras e Ilhéu dos Fradinhos	pág. 15
1.4.1. A Serretinha, caracterização geral	pág. 15
1.4.2. O Ilhéu das Cabras, caracterização geral	pág. 15
1.4.2.1. Geologia do Ilhéu das Cabras	pág. 17
1.4.2.2. Impactos antrópicos	pág. 19
1.4.2.3. Protecção do Ilhéu das Cabras	pág. 19
1.4.2.4. Principais grutas e fendas do Ilhéu das Cabras	pág. 20
1.4.3. O Ilhéu dos Fradinhos, caracterização geral	pág. 21
2. Materiais e métodos	pág. 23
2.1. Breve história da metodologia censitária	pág. 23
2.2. Método utilizado	pág. 25
2.3. Recolha de dados	pág. 26
2.3.1. Identificação e Contagem de espécies	pág. 29
2.3.2. Identificação dos conteúdos estomacais	pág. 29
2.3.3. Mergulhos com escafandro autónomo	pág. 29

2.3.4. Mergulhos em apneia	pág. 30
2.3.5. Material utilizado	pág. 30
2.4. Dominância, diversidade, riqueza e equitabilidade	pág. 33
2.5. Similaridade	pág. 35
2.6. Dominância-K.....	pág. 36
2.7. Espécies características.....	pág. 36
2.8. Raridade	pág. 37
2.9. Correlação de Spearman	pág. 37
3. Resultados.....	pág. 38
3.1. Íctiofauna da área de estudo.....	pág. 38
3.2. Íctiofauna do local de registo Serretinha	pág. 40
3.3. Íctiofauna do local de registo Ilhéu das Cabras	pág. 42
3.4. Íctiofauna do local de registo Ilhéu dos Fradinhos	pág. 45
3.5. Similaridade de espécies entre os três locais de registo.....	pág. 47
3.6. Espécies características da área de estudo	pág. 49
3.7. Espécies Raras	pág. 53
3.8. Dominância, Diversidade, Riqueza e Equitabilidade, do local de estudo ...	pág. 55
3.9. Índices de desempenho reprodutivo (IGS e IHS)	pág. 59
3.10. Hábitos alimentares por espécie, local e estação do ano	pág. 62
3.11. Similaridade de itens alimentares do total de espécies entre os três locais de registo	pág. 71
4. Discussão	pág. 72
4.1. A estrutura da comunidade	pág. 72
4.2. Índices de desempenho reprodutivo (IGS e IHS)	pág. 76
4.3. Conteúdos estomacais.....	pág. 77
5. Conclusões.....	pág. 80
5.1. Potencial turístico do local de estudo e problemas associados.....	pág. 81
6. Referências	pág. 85
Anexos	

Índice de Figuras

Figura 1. Localização do Arquipélago dos Açores no Oceano Atlântico NE. Ilustração: Pierre Sousa Lima (1999). Fonte: http://paranoiasnfm.wordpress.com/2012/06/24/acoes-para-totos-cidade-fm/	8
Figura 2. Arquipélago dos Açores, conjugado pelas três placas: Euro - Asiática, Americana e Africana. Fonte: (https://sites.google.com/site/correiamiguel25/Aores.jpg).....	10
Figura 3. A Ilha Terceira – grupo central dos Açores. Fonte: Google Earth ©.	12
Figura 4. Esquema do mecanismo de formação das nuvens e nevoeiros orográficos na Ilha Terceira. Adaptado por D. Ponte a partir de Figueira (2005).....	14
Figura 5. Local de estudo – Serretinha. Costa S da Ilha Terceira, Açores, PT.	15
Figura 6. Local de estudo - Ilhéu das Cabras, em primeiro plano o lado W, vista N....	16
Figura 7. Gruta dos ratões, Ilhéu das Cabras, parte W, face N. a) vista exterior, b) vista interior.	17
Figura 8. Formações palagoníticas no Ilhéu das Cabras.	18
Figura 9. Matos sub-exponatêneos do Ilhéu das Cabras.	19
Figura 10 Ilheu das Cabras; Principais grutas; Principais fendas.....	21
Figura 11. Local de estudo – Ilhéu dos Fradinhos.....	22
Figura 12. Imagem dos transectos na costa da Serretinha, adaptado de <i>Google Earth</i> . 26	
Figura 13. Imagem dos pontos e transectos no Ilhéu das Cabras, adaptado de <i>Google Earth</i>	27
Figura 14. Imagem do ponto e transecto no Ilhéu dos Fradinhos, adaptado de <i>Google Earth</i>	27
Figura 15. Embarcação “White Shark” 1858ER4, usada no apoio aos mergulhos.....	30
Figura 16. Material usado nas recolhas de dados com escafandro autónomo. Foto: J. P. Barreiros.	31
Figura 17. Recolhas de exemplares em apneia. Material característico da pesca submarina. Foto: J. P. Barreiros.	32
Figura 18. Material usado para pesar, medir e extrair as gónadas, fígados e conteúdos estomacais.....	32
Figura 19. Espécies características da área de estudo, % frequência mensal.....	50
Figura 20. Espécies características da Serretinha, % frequência mensal.	51
Figura 21. Espécies características do Ilhéu das Cabras, % frequência mensal.	52

Figura 22. Espécies características do Ilhéu dos Fradinhos, % frequência mensal.....	52
Figura 23. Espécies registadas na área de estudo, número de indivíduos.	53
Figura 24. Espécies registadas na Serretinha, número de indivíduos.....	54
Figura 25. Espécies registadas no Ilhéu das Cabras, número de indivíduos.	54
Figura 26. Espécies registadas no Ilhéu dos Fradinhos, número de indivíduos.	55
Figura 27. Dominância-K do local de estudo.....	56
Figura 28. Dominância-K dos três locais de registo.	57
Figura 29. Dominância-K, nos locais de registo, por estação do ano.	58
Figura 30. Índice gonadossomáticos e hepatossomáticos totais nos três pontos do local de estudo.....	59
Figura 31. Índices gonadossomáticos e hepatossomáticos da Serretinha.....	60
Figura 32. Índices gonadossomáticos e hepatossomáticos do Ilhéu das Cabras.	61
Figura 33. Índices gonadossomáticos e hepatossomáticos do Ilhéu dos Fradinhos.	61
Figura 34. Percentagem de estômagos com conteúdo e vazios do local de estudo.....	62
Figura 35. Percentagem de estômagos vazios por espécie no local de estudo.	63
Figura 36. Percentagem de estômagos com conteúdo por espécie no local de estudo..	63
Figura 37. Percentagem da dieta alimentar por espécie no local de estudo.	64
Figura 38. Percentagem da dieta alimentar por espécie na Serretinha na Primavera. ...	65
Figura 39. Percentagem da dieta alimentar por espécie no Ilhéu das Cabras na Primavera.....	65
Figura 40. Percentagem da dieta alimentar por espécie no Ilhéu dos Fradinhos na Primavera.....	66
Figura 41. Percentagem da dieta alimentar por espécie na Serretinha no Verão.	66
Figura 42. Percentagem da dieta alimentar por espécie no Ilhéu das Cabras no Verão.	67
Figura 43. Percentagem da dieta alimentar por espécie no Ilhéu dos Fradinhos no Verão.	67
Figura 44. Percentagem da dieta alimentar por espécie na Serretinha no Outono.	68
Figura 45. Percentagem da dieta alimentar por espécie no Ilhéu das Cabras no Outono.	68
Figura 46. Percentagem da dieta alimentar por espécie no Ilhéu dos Fradinhos no Outono.	69
Figura 47. Percentagem da dieta alimentar por espécie na Serretinha no Inverno.....	69
Figura 48. Percentagem da dieta alimentar por espécie no Ilhéu das Cabras no Inverno.	70

Figura 49. Percentagem da dieta alimentar por espécie no Ilhéu dos Fradinhos no Inverno.....	70
Figura 50. Ilhéu das Cabras, espécie pelágica, bicuda (<i>Sphyraena viridensis</i>).....	82
Figura 51. Ilhéu das Cabras, espécie pelágica, enxaréu (<i>Pseudocaranx dentex</i>).	82
Figura 52. Ilhéu das Cabras, espécie pelágica, lírio (<i>Seriola rivoliana</i>).	83

Índices de quadros

Quadro I. Área de estudo. Riqueza das comunidades íctias residentes nos três locais de registo.	38
Quadro II. Importância percentual numérica de cada espécie para o total de amostragens dos três locais de estudo.	39
Quadro III. Importância percentual numérica de cada espécie para o total de amostragens do local de registo Serretinha.	40
Quadro IV. Importância percentual numérica de cada espécie para o total de amostragens e por estação do ano na Serretinha.	41
Quadro V. Importância percentual numérica de cada espécie para o total de amostragens do local de registo Ilhéu das Cabras.	43
Quadro VI. Importância percentual numérica de cada espécie para o total de amostragens e por estação do ano no Ilhéu das Cabras.	44
Quadro VII. Importância percentual numérica de cada espécie para o total de amostragens do local de estudo Ilhéus dos Fradinhos.	45
Quadro VIII. Importância percentual numérica de cada espécie para o total de amostragens e por estação do ano no Ilhéu dos Fradinhos.	46
Quadro IX. Similaridade de espécies entre os locais de registo no total anual de observações.	47
Quadro X. Similaridade de espécies entre os locais de registo na Primavera.	48
Quadro XI. Similaridade entre os locais de estudo no Verão e Outono.	48
Quadro XII. Similaridade entre os locais de estudo no Inverno.	49
Quadro XIII. Dominância, Diversidade, Riqueza e Equitabilidade do local de estudo e dos três locais de registo.	56
Quadro XIV. Dominância, Diversidade, Riqueza e Equitabilidade, nos locais de estudo, por estação do ano.	58
Quadro XV. Similaridade de itens alimentares do total de espécies entre os locais de estudo.	71
Quadro XVI. Riqueza de classes íctias registadas para os Açores.	72
Quadro XVII. Índices de diversidade de espécies, comparação com outros trabalhos dos Açores.	74
Quadro XVIII. Riqueza de espécies Registadas nos Açores e em locais geograficamente próximos dos Açores.	75

Quadro XIX. Riqueza específica comparada com outros estudos semelhantes em habitats tropicais.	75
Quadro XX. Delimitação dos prováveis picos reprodutivos de seis espécies. Comparação com outros trabalhos.	77
Quadro XXI. Conteúdos estomacais das espécies registadas neste trabalho. Comparação com outros trabalhos.	79

Resumo

Este trabalho tem por objectivo, o estudo de características ecológicas da íctiofauna residente, em três locais distintos na costa S da Ilha Terceira, Açores, Portugal, caracterizados por se encontrarem no mesmo alinhamento SE – NW. Assim, recolhemos dados directos e indirectos sobre essas espécies junto à costa – Serretinha, nos ilhéus próximos – Cabras e num afloramento rochoso mais distante – Fradinhos. Dividiu-se o trabalho em duas partes: a) recolha de exemplares das espécies residentes para amostragem biológica, nomeadamente determinação dos índices hepato e gonadossomático, de modo a detectar eventuais picos reprodutivos; e b) análise de conteúdos estomacais, com o propósito de descrever os hábitos alimentares das espécies costeiras mais comuns.

Paralelamente, efectuaram-se mergulhos em transeptos pré-determinados, de forma a realizar contagens de indivíduos e, assim, poder descrever as comunidades residentes nos três locais tendo em conta: a) riqueza, b) equitabilidade e c) diversidade. Igualmente se registaram os principais factores abióticos passíveis de influenciar os dados acima referidos.

A íctiofauna dos Açores é ainda pouco conhecida, sobretudo em termos de interacções ecológicas entre espécies costeiras residentes nos vários substratos. A pouca literatura disponível apresenta numerosas lacunas quando se reporta à íctiofauna desta região.

O objectivo desta tese é descrever as comunidades íctias residentes nos três locais da área de estudo mencionada, bem como a determinação das suas espécies dominantes, saber se há correlações positivas ou não nos factores bióticos e abióticos na sua distribuição e reprodução e determinar os principais índices de diversidade, equitabilidade e riqueza.

Pretendeu-se, também, descrever a dieta dessas mesmas espécies bem como determinar eventuais picos reprodutivos.

Palavras-chave: Descritores biológicos, Actinopterygii, Espécies residentes, Reprodução, Hábitos alimentares, Comunidade íctia.

Abstract

With this work we aim to study the ecological characteristics of the resident ichthyofauna in three distinct SE- NW aligned sites off the S coast of Terceira Island, Azores, Portugal. We collected both direct and indirect data about those species near the shoreline – Serretinha, in a close by islet complex – Cabras and over an offshore rocky outcrop – Fradinhos. The work was divided into two parts: a) specimen's collection for biological sampling, namely the determination of both hepatic and gonadossomatic indexes for the eventual detection of reproductive peaks; and b)stomach content's analyses to describe the food habits of these most common coastal species.

We also developed a series of underwater transects in order to count individuals and thus to describe the resident communities in these three sites regarding a) richness, b) evenness and c) diversity. Main abiotic factors were also registered in order to study possible correlations with the above mentioned data.

Azorean ichthyofauna is still poorly known especially in terms of ecological interactions between coastal resident species in several substrates. The few available literature references do present several gaps when reporting to the region's coastal fish communities.

The main objective of this work is to describe resident coastal fish communities in the three study sites as well as the determination of their dominant species, checking significant correlations within biotic and abiotic facts in their distribution and reproductive periods and determine main indexes for diversity, evenness and richness.

We also describe the diet of these same species and determined the major reproductive peaks for the dominant ones.

Keywords: Biological descriptors, Actinopterygii, Resident species, Reproduction, Feeding habits, Fish community.

1. Introdução

O litoral dos Açores, possui muitas baixas e ilhéus, que constituem locais importantes, para o recrutamento e desenvolvimento de muitas espécies íctias, que aí, encontram locais de cria e recria, fontes de alimentação tanto para herbívoros, como omnívoros e carnívoros.

Essa grande variedade de organismos vivos, ao interagirem entre si, e tendo em conta, a multiplicidade e complexidade de variáveis que sobre elas actuam, constituem uma importante área de investigação das ciências do mar.

Os ambientes litorais são complexos do ponto de vista hidrodinâmico e biológico, fazendo com que essas comunidades sofram grandes variações, nas suas estruturas ao longo do ano, principalmente em regiões de forte sazonalidade (Barreiros, 2000).

As comunidades de peixes de recifes, em águas rasas nos Açores, estudadas por Afonso (2002), são conhecidas, por serem influenciadas por variáveis geográficas (diferentes graus de regimes oceanográficos) e profundidades, onde, a irregularidade dos substratos, parece promover maior abundância e os habitats podem ser caracterizados, principalmente por uma mistura de espécies típicas pelágicas, de habitats fora da costa, com espécies típicas de habitats costeiros, e uma grande abundância de pequenos pelágicos e espécies predadoras.

A listagem mais recente da íctiofauna dos Açores, compreendendo a ZEE de 200 milhas, encontra-se disponível em Porteiro *et al.* (2010). A listagem dos Chondrichthyes de Barreiros & Gadig (2011) é a mais recente para este grupo. Já em 2014, Barreiros *et al.* (2014) referenciam o primeiro registo do Clupeidae *Alosa fallax* nos Açores.

A produção primária e secundária é muito elevada nessa zona, com boa exposição de sol. Muitas espécies íctias encontram aí os seus recursos alimentares, bem como os juvenis para a sua fase inicial de desenvolvimento (Santos *et al.*, 1994).

As costas são a primeira barreira à invasão do mar, sofrendo grandes transformações temporais, espaciais e físicas. Elas aumentam e diminuem com as mudanças diárias, mensais, anuais e plurianuais do nível do mar, as primeiras duas induzidas sobretudo pelos ciclos mareais, e as últimas duas por mudanças sazonais e globais (Morton *et al.*, 1998).

O lugar onde a terra e o mar se encontram não é estático. A qualquer instante forças físicas actuam sobre este “mundo entre dois mundos” (Horn *et al.*, 1999) para

criar um habitat de grande dinamismo e diversidade. Com tanto potencial para mudança, é notório que a costa tenha, também, grande capacidade para albergar uma elevada diversidade de vida marinha e terrestre.

O mecanismo de adaptação das espécies íctias litorais, a estes ambientes, sujeitos a constantes mudanças, principalmente nas suas fases larvares e juvenis, apresentando uma grande plasticidade dos seus padrões de distribuição espacial, é demonstrado pela variedade de nichos ocupados, ao longo da sua ontogenia (Kinoshita & Tanaka, 1990). De facto, a distribuição de comunidades íctias, está directamente ligada a parâmetros ambientais, tais como, salinidade, temperatura, turbidez e oxigénio dissolvido (Barreiros *et al.*, 2009).

A produtividade em zonas costeiras está associada à existência de grande variedade de ecossistemas e é comparativamente maior do que nos oceanos. Toda a matéria (orgânica e inorgânica), oriunda dos processos de escoamento superficial, rios e ribeiras, sofre um processo de transformação e reciclagem através de processos físicos, químicos e biológicos. Parte desta matéria, dispersa-se em águas costeiras, sendo depositada no fundo desses ecossistemas e outra é transportada por ventos e correntes (Knoppers *et al.*, 2009).

Neste processo de transformação e reciclagem de nutrientes, os organismos associados ao substrato, exercem uma considerável importância ecológica. A associação com o sedimento marinho, ou algum substrato vegetal ou animal, caracteriza a formação de um grupo de organismos, conhecido como “bentos” (Pires -Vanin, 2008). Quanto ao grau de dependência do substrato, os organismos são classificados como bênticos e demersais, sendo que os limites desta definição são subtis. Organismos que vivem no substrato, dependendo dele em todo o seu ciclo de vida são referidos como bênticos, enquanto organismos que eventualmente estão associados ao substrato são referidos como demersais.

Os invertebrados marinhos, com indivíduos de diversos tamanhos, agem de forma directa na produtividade do meio. O fato de estarem em contacto intenso com o sedimento, revolvendo-o para procura de alimento ou protecção, contribui para a remoção de partículas do substrato, promovendo a reciclagem de nutrientes no sistema. Associado a isso, a interacção entre organismos demersais e bênticos com pelágicos, para alimentação, também tem influência na produtividade marinha, através da transferência energética (Soares - Gomes & Figueiredo, 2009). Devido a essa interacção trófica, entre diferentes níveis da cadeia e em resposta às variações nos parâmetros

ambientais, os organismos associados ao substrato, respondem a diversos tipos de distúrbios, sejam eles associados a causas naturais ou antrópicas (Pearson & Rosenberg, 1978; Canfield *et al.*, 1994; Brown *et al.*, 2000; Teske & Wooldridge, 2003; Hatje *et al.*, 2008). Alterações de características biológicas e ambientais podem ser avaliadas, com base no estudo comportamental desses organismos, em resposta aos possíveis distúrbios, caracterizando-os como importantes bioindicadores de qualidade ambiental (Eaton, 2003).

Impactos decorrentes de alterações físicas do meio podem ser melhor visualizados em zonas costeiras, devido em parte, à fragilidade dos ecossistemas (Soares - Gomes & Figueiredo, 2009). A susceptibilidade à eventual presença de matéria orgânica, nestas áreas é visível, contaminando não só a água como a fauna e flora local. A progressiva ocupação e degradação ambiental, em prol da expansão urbana, são um exemplo disso.

Em ecologia, é usual a abordagem de padrões associados, à variação da abundância, biomassa e diversidade de espécies em carácter sazonal e espacial (Begon *et al.*, 2008). Registos desta natureza, associados à integração com factores abióticos são imprescindíveis, para o entendimento da estruturação de comunidades, fornecendo indicações para o desenvolvimento de possíveis estratégias de conservação, tanto desses ambientes como das espécies que os habitam (Gomes, 2004; Pichler, 2005).

Em estudos referentes à fauna demersal, verifica-se que a composição e distribuição das espécies podem estar relacionada, de forma directa e indirecta, com diversos factores relacionados ao meio ambiente, ou a características comportamentais das espécies (Boschi, 1969; Guerra - Castro *et al.*, 2007). Factores abióticos, como salinidade e temperatura, podem ter influência, na mudança dos padrões de distribuição em diferentes períodos e ambientes (Spivak, 1997; Teixeira & Sá, 1998; Chacur & Negreiros - Fransozo, 2001; Perez - Castañeda & Defeo, 2001; Loebmam & Vieira, 2006).

Os factores bióticos, também intervêm na distribuição e biomassa das espécies, em situações de interacção predador-presa, pelo que, a capacidade de reconhecer antecipadamente a ameaça de um predador em potencial, tem um papel fundamental na sobrevivência da presa potencial (Endler, 1986). A detecção precoce da presença de um predador, pode ser considerada, o primeiro passo de um mecanismo antipredatório, pois, permite que a presa tome medidas necessárias para se livrar da ameaça. As presas avaliam o risco de predação, utilizando indicadores ambientais, tais indicadores estão

directamente associados ao universo sensorial desses animais, sendo comuns estímulos eléctricos (Franchina & Stoddard, 1998), visuais (Barreto *et al.*, 2003; Jordão, 2004), químicos (Giaquinto & Volpato, 2001; Ide *et al.*, 2003; Barbosa *et al.*, 2010; Barreto *et al.*, 2010).

Considerando os sinais químicos, são ricas as fontes de informações sobre o ambiente, no qual a água serve como um eficiente meio de dissolução e dispersão, das pistas químicas (Liley, 1982; Wisenden & Sargent, 1997). Da mesma forma, essa característica acaba sendo extremamente útil em ambientes de visibilidade limitada, devido à pouca visibilidade, luminosidade, ou mesmo quando o organismo possui visão pouco desenvolvida (Wisenden, 2000).

Estudos, que envolvem a dinâmica trófica e a partilha de recursos, nos habitats de espécies íctias, podem fornecer importantes indicadores, para a compreensão das relações ecológicas, sendo consideráveis, fundamentais para o conhecimento dos mecanismos, que levam um grande número de espécies, a coexistirem no mesmo habitat (Schoener, 1974; Gerking, 1994). Tornando-se muito populares, entre os investigadores de inúmeras áreas das ciências biológicas, desde há bastante tempo (vd. Cailliet, 1977). O conhecimento das fontes alimentares, utilizadas pelos peixes, pode fornecer dados sobre habitat, disponibilidade de alimento no ambiente e mesmo sobre alguns aspectos do comportamento, enquanto informações relacionadas com a disputa do alimento disponível, podem ser úteis para estudos que visem detectar interações competitivas, entre as espécies ou repartição de recursos entre elas (Hahn *et al.*, 1997).

Para aumentar o grau de conhecimento dos impactos naturais e antrópicos, na biodiversidade costeira e encontrar formas melhores para gerir, é necessário realizar trabalhos de monitorização da biodiversidade, ou seja, só com a monitorização das espécies residentes, se consegue perceber no caso de haver algum distúrbio, provocado ou não por factores antrópicos, quais as espécies íctias que desaparecem ou cujo número é drasticamente reduzido, bem como a possibilidade de evoluções em sentido oposto. Um dos casos mais expressivos desta situação é o fenómeno das invasões Lessepsianas, tal como se encontra sumarizado por Barreiros (2013).

Os recursos marinhos, como renováveis que são, só manterão essa capacidade se explorados de forma adequada (Bentes, 1996).

De acordo como Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A, biodiversidade, conforme fixado no artigo 2.º da Convenção da Diversidade Biológica, é a variabilidade entre os organismos vivos de todas as origens, incluindo, *inter alia*, os ecossistemas

terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte; compreende a diversidade dentro de cada espécie, entre as espécies e dos ecossistemas.

A biodiversidade engloba a variedade de genes, espécies e ecossistemas que constituem a vida no planeta.

Assistimos, actualmente, a uma perda constante da biodiversidade, com profundas consequências para o mundo natural e o bem-estar humano. As principais causas, são as alterações nos habitats naturais, resultantes dos sistemas intensivos de produção agrícola, com escoamentos superficiais para o mar, marinas, portos, construções, esgotos (Blaber, 2000), exploração intensiva das florestas, oceanos, rios, lagos e solos, da introdução de espécies, da poluição e cada vez mais, das alterações climáticas globais (Agencia Europeia do Ambiente, 2010; IUCN, 2012).

Devido a vários distúrbios ambientais, a biodiversidade vai diminuindo com o passar dos anos, reduzindo a área relativa de ecossistemas naturais preservados, mas ao mesmo tempo, criando regiões protegidas e salvaguardadas em relação aos problemas acima referidos, de impacte ambiental (Agencia Europeia do Ambiente, 2010; IUCN, 2012).

Entre as ameaças conhecidas e estudadas a mais relevante é aquela provocada pelo homem, com a introdução todos os anos de novos componentes químicos na industrialização da agricultura como na industrialização em geral, com os esgotos e escoamento superficial directo para o mar, provocando impactos de difícil detecção, podendo provocar a morte de algas, líquenes ou musgos, base da alimentação das espécies íctias residentes, bem como a morte directa por asfixia ou envenenamento.

Como ameaça natural, temos a acção do mar a curto e médio prazo, de forma periódica, durante as tempestades e a longo prazo, de forma permanente, as constantes variações do nível médio das águas do mar, como resultado dos fenómenos sequenciais de aquecimento/esfriamento global. Sendo as plantas marinhas adaptadas a habitats susceptíveis de distúrbios naturais tal como salinidade, solo com poucos nutrientes, é preciso compreender de que modo o aquecimento global, que por sua vez aumentará os distúrbios naturais, influenciará a reacção destas espécies a estes mesmo distúrbios. Para sabermos a capacidade de resposta das espécies a estes distúrbios, têm de haver monitorizações às populações a médio e longo prazo. Os estudos fenológicos complementam a informação relevante para a gestão e conservação das espécies, sendo por exemplo importantes para avaliar as consequências dos distúrbios naturais.

O objectivo do presente trabalho consiste em descrever três locais numa perspectiva de integração dos mesmos, onde se encontram espécies íctias residentes, todas nativas/espontâneas dos Açores, monitoriza-las e referencia-las para, a partir daí, podermos comparar os dados obtidos com outros lugares. Saber se, pela distância a terra, há diferenças em relação à riqueza, distribuição e diversidade, saber as épocas de maturação das gónadas e se a alimentação base é diferenciada ao longo do ano ou não.

O objectivo geral deste estudo, é contribuir para a integração e conservação destas espécies no habitat costeiro, utilizando como instrumento, o conhecimento das suas populações e concluir quais as melhores formas de gestão, para diminuir todos os impactos, provocados pelas catástrofes naturais e antrópicas.

O trabalho de monitorização e recolha de dados foi realizado na costa S da Ilha Terceira, no local da Serretinha, Ilhéu das Cabras e Ilhéu dos Fradinhos, concelho de Angra do Heroísmo (ver área de estudo, ponto 1.4).

Para efeitos desta tese, consideraram-se como sendo espécies residentes as que se integram na definição clássica de Gibson & Yoshiyama (1999), i.e. ...”os habitantes permanentes de uma determinada região, as espécies que nascem, desenvolvem-se, vivem e se reproduzem nessa mesma região”.

1.1. Oceano Atlântico

1.1.1. Caracterização Geral

O nome deste oceano provém da mitologia grega e significa "Mar de Atlas". Segundo a lenda, Atlas é um descendente dos titãs, uma raça de gigantes que personificam as forças da natureza. Devido à revolta dos titãs contra os deuses do Olimpo, Zeus, o líder espiritual dos homens e dos deuses, castigou Atlas, ordenando-o a carregar o mundo e os céus nas suas costas. Daí o significado de Atlas, portador ou tolerante, e a razão pela qual é representado com um globo às costas.

O Oceano Atlântico formou-se há cerca de 200 milhões de anos com a fractura da Pangea. Na sua origem está a separação das placas americanas, da euro-asiática e africana. Esta fractura deu origem a uma cordilheira de montanhas, que se chama Crista Média Atlântica. Esta crista faz parte das cristas oceânicas, que se prolongam por todos os fundos marinhos, com uma extensão total quatro vezes superior à Cordilheira dos Andes, das Montanhas Rochosas e Himalaias juntas. A Crista Média Atlântica estende-

se em forma de S, desde o Oceano Ártico até à ilha de Bouvet, a cerca de 1.700 km da Antártida, dividindo a bacia atlântica em duas. Com uma extensão de 16.000 km, tem uma profundidade média de aproximadamente 3.000 m, surgindo à superfície em alguns pontos, originando ilhas como os Açores, a Islândia ou as ilhas Surtsey, formadas apenas em 1963.

Nos Açores o fenómeno continua activo, em 1957, no dia 27 de Setembro de 1957, pelas 06:45 h da madrugada, uma erupção vulcânica iniciou-se junto aos ilhéus dos Capelinhos, na Ilha do Faial (Porteiro, 2010), depois de 12 dias de abalos sísmicos. O fenómeno surgiu no mar, a 20 - 60 metros de profundidade, com a emissão de vapor de água e gases. A erupção, do tipo surtseiano, prolongou-se por sete meses e meio. Durante esta fase sucediam-se grandes explosões, com a emissão de jactos pontiagudos de cinzas negras e densas nuvens de vapor de água, devido ao contacto da lava incandescente com a água fria do mar. Logo no início, formou-se uma pequena ilhota, baptizada de Ilha Nova, que atingiu 100 metros de altitude. O vulcão era incerto e os períodos de maior actividade alternavam com outros de acalmia. Durante os abrandamentos da erupção, ocorriam afundamentos das vertentes do cone, levando mesmo à submersão da Ilha Nova. No entanto, as frequentes emissões de cinzas criaram novas ilhas que acabaram por se ligar à costa antiga da Ilha do Faial através de um istmo.

Mais recentemente foi o vulcão da Serreta, na Ilha Terceira (CVARG/CIVISA, 2011), que esteve em actividade, entre 1998 e 2000, desenvolvendo-se em vários focos e provocando a subida dos fundos oceânicos na zona, assim como o aparecimento à superfície de materiais expelidos.

O Oceano Atlântico é o mais jovem e o segundo maior, separa quatro continentes por uma distância média de cerca de 3000 km, sendo a menor distância, entre o Brasil e a Libéria (2848 km) e a maior entre a Florida e o Norte de África (4830 km) (Morton *et al.*, 1998). As costas atlânticas estendem-se do equador até perto dos pólos e são, por isso, consideravelmente variáveis, indo do leito de rocha dura a fundas lamas moles. Todas as costas do atlântico são também orladas por quantidades consideráveis de areia. Os trópicos abrigados do atlântico, são dominados por mangais, enquanto as costas expostas são primariamente leitos de rocha de duro calcário e, secundariamente, praias de areia. As costas temperadas do atlântico são consideravelmente mais variadas mas, em situações abrigadas, os mangais dão lugar aos sapais. Os estuários são características comuns, ao longo das costas continentais em

climas temperados e em climas tropicais em ambos os lados do atlântico, mas considera-se pouco comum em ilhas oceânicas.

1.2. O Arquipélago dos Açores

1.2.1. Caracterização geral dos Açores

Integrado na região biogeográfica da Macaronésia (Açores, Madeira, Canárias e Cabo Verde), o arquipélago dos Açores é constituído por nove ilhas vulcânicas e alguns pequenos ilhéus. Estes formam três grupos (oriental, central e ocidental) ao longo de uma zona tectónica na direcção WNW - ESE entre 37° e 40° N e 25° e 32° W no oceano Atlântico, com 480 km de extensão (Bettencourt, 1979) (Fig.1).



Figura 1. Localização do Arquipélago dos Açores no Oceano Atlântico NE. Ilustração: Pierre Sousa Lima (1999). Fonte: <http://paranoiasnfm.wordpress.com/2012/06/24/acoes-para-totos-cidade-fm/>

Neste arquipélago não existe plataforma continental, mas sim um talude costeiro típico das orlas insulares. As ilhas encontram-se separadas por águas muito profundas (cerca de 2000 m), com vários montes submarinos. A maior parte ergue-se a partir de um pequeno bloco da crosta oceânica, a micro placa dos Açores, situada a quatro km abaixo do nível médio do mar. Esta serve de delimitação a três grandes placas

litosféricas – a placa Americana a W, a placa Africana a SE e a placa Euro - Asiática a NE (Morton *et al.*, 1998). As águas nos Açores caracterizam-se pela sua elevada salinidade e temperatura, mas reduzido conteúdo em nutrientes. Estas águas sofrem a influência da corrente do Golfo, da corrente dos Açores e da corrente do Atlântico N (as duas últimas derivam da primeira). No entanto, a que tem maior influência na circulação, em grande escala, é a corrente dos Açores, que flui de W para E (Bettencourt, 1979).

Os Açores localizam-se na zona temperada do hemisfério N, apresentando como temperaturas atmosférica e da água, respectivamente, entre 8 - 26 ° C e 16 - 22° C. A região não é influenciada pelos alísios subtropicais, mas as frentes polares de baixa pressão, podem atingir as ilhas a qualquer altura do ano, especialmente no Inverno. O tempo é tipicamente variável, com elevada nebulosidade e alguma chuva em qualquer estação. Longos períodos de sol são pouco frequentes, sendo a média anual de dias de sol de 124 (Bettencourt, 1979).

1.2.2. Geologia dos Açores

Localizada entre 36° 55' e 39° 43' N e 25° 00' e 31° 17' W (Bettencourt, 1979), com o seu extremo mais oriental, a Ilha de Santa Maria, com uma distância aproximada de 1900 km da costa Ocidental Europeia, o Arquipélago dos Açores, extremo N da Macaronésia, desenvolve-se diagonalmente com uma orientação de NW – SE, ao longo de cerca de 700 km (Fig. 2).



Figura 2. Arquipélago dos Açores, conjugado pelas três placas: Euro - Asiática, Americana e Africana. Fonte: (<https://sites.google.com/site/correiamiguel25/Aores.jpg>).

A altitude máxima das ilhas ronda os 1000 m, encontrando-se grande parte do território nas cotas entre os 100 e os 400 m (Agostinho, 1938). Como ponto mais alto do Arquipélago e de Portugal, temos o vulcão principal do Pico, com 2351 m de altitude, sendo a Graciosa a ilha com menor altitude - 402 m.

O Arquipélago dos Açores é relativamente recente, sendo a Ilha de Santa Maria a mais antiga, com aproximadamente oito milhões de anos (Forjaz *et al.*, 2004) e a Ilha do Pico, a mais recente, com cerca de trezentos mil anos (França, 2000).

As ilhas estão sobre a influência de importantes placas litosféricas: a placa Euro - Asiática, a placa Africana e a placa Americana. Além disso, sofrem também da acção de diversas estruturas tectónicas (Fig. 2), entre as quais a crista meso-atlântica (CMA), a zona de fractura E dos Açores (ZFEA) e o *rift* da Terceira (RT) (França, 2000).

1.2.3. Ambiente litoral dos Açores

Com uma geomorfologia dominada por relevos vulcânicos submarinos, implantados numa planície abissal assente na dorsal média do Atlântico, os Açores apresentam um relevo muito acidentado, irregular e com declive acentuado. Esta região caracteriza-se pelo seu isolamento geográfico, pela relativa juventude geológica e biológica e pelo facto de comportar habitats raros na sua área marinha envolvente.

Resultado de uma topografia extraordinariamente acidentada e profunda, ausência de plataforma continental, isolamento elevado no meio do oceano Atlântico e da conjunção dinâmica e activa de três placas tectónicas. As águas comunitárias que circundam os Açores são, por estas razões, ricas em habitats complexos, raros e sensíveis.

As ilhas açorianas crescem como novas formas terrestres pela infusão periódica de magma (Morton *et al.*, 1998), e diminuem, quando a erosão transporta para o mar terra nova e antiga, ou quando o nível do mar flutua como resposta a mudanças climáticas. Como todas as costas pelo mundo fora, estas são, primeiro e antes de mais, lugares de grande transformação temporal, espacial e física, elas aumentam e diminuem com as mudanças diárias, mensais, anuais e mesmo milenares do nível do mar, as primeiras duas induzidas, sobretudo pela atracção gravitacional da Lua e do Sol, e as últimas duas por mudanças sazonais e globais, respectivamente. As costas são alternadamente molhadas e secas, a vários níveis diariamente, mensalmente e sazonalmente. Brisas frescas moderam as temperaturas costeiras, tal como o sol pode aquecer as costas rochosas até as pedras se tornarem desconfortavelmente quentes. Os basaltos negros de muitas costas Açorianas são especialmente capazes de absorver energia radiante do sol num calmo dia de verão. Poças de maré, cheias de água do mar, normal na maré cheia, transformam-se em depressões cheias de salmoura enquanto a água se evapora, deixando para trás, nos seus bordos, halos de cristais de sal marinho.

As costas açorianas são formadas de rocha inanimada (Morton *et al.*, 1998), areia e em menor grau, lama, argila, algas e ervas vivas. Qualquer que seja a composição da costa, o mar, é o meio principal do qual a vida está em última instância dependente, seja por nutrientes dissolvidos, como no caso das plantas, ou por alimentos como no caso dos animais e para a dispersão dos gâmetas e larvas. O mar é a terceira dimensão da costa, todos os estudos da costa devem começar por ele.

As marés inundam e expõem a costa e definem os seus limites primários. Ondas geradas pelo vento ajustam essa relação, verticalmente e providenciando dinamismo. A energia potencial guardada em ondas do mar, é transformada cineticamente quando elas rebentam na costa. De modo semelhante, correntes geradas pelo vento, influenciam a linha costeira e ajudam a moldar o seu carácter essencial. A energia potencial, armazenada na subida e descida das marés, torna-se cinética apenas nos fluxos das marés, quando a maré é canalizada, para dentro e para fora de estreitos canais e lagoas. As interacções complexas das marés, ondas e correntes, à distância e com o tempo, criam variações horizontais e verticais na topografia da costa, na forma física, estrutura

da praia e ultimamente na composição, diversidade e abundância das suas comunidades residentes.

1.3. A Ilha Terceira

1.3.1. Caracterização geral

A mais oriental das ilhas do grupo central do arquipélago dos Açores (Fig. 3). Esta ilha está compreendida entre 38° 38' N e 38° 48' N e o meridiano 27° 02' W e 27° 23' W, situando-se a cerca de 21 milhas náuticas da Ponta do Topo, extremo Leste da Ilha de São Jorge, e a 74 milhas náuticas, da freguesia dos Mosteiros na costa NW da Ilha de São Miguel.



Figura 3. A Ilha Terceira – grupo central dos Açores. Fonte: Google Earth ©.

A Ilha Terceira tem 400 km² de área, um perímetro costeiro de 110 km de extensão, apresentando o ponto mais alto aos 1.021 m na Serra de S^{ta} Bárbara (Forjaz *et al.*, 2004). A mesma alicerça-se sobre três grandes aparelhos vulcânicos: o complexo desmantelado dos Cinco Picos, localizado no sector oriental da ilha, o de Guilherme Moniz, que forma toda a faixa central e o de Santa Bárbara situado no terço W da ilha.

1.3.2. Geologia da Ilha Terceira.

Assumindo uma direção predominante de E para W, a ilha estrutura-se basicamente em quatro aparelhos vulcânicos, de acordo com a seguinte ordem cronológica: vulcão dos Cinco Picos, formação quaternária que remonta ao Pleistoceno (Rodrigues, 1993), na parte oriental da ilha; o vulcão de Guilherme Moniz, sobre o qual surge o do Pico Alto, ambos constituindo o maciço central da ilha; e o vulcão de Santa Bárbara, extremo ocidental da ilha (Lloyd & Coilis, 1981).

A Ilha Terceira, com cerca 35 km no seu maior comprimento (E - W), tem cerca de 20 km na sua maior largura (Sampaio, 1904), apresenta uma área total aproximada de 402 km² (Zbyszewski *et al.*, 1971). O seu ponto mais alto corresponde à Serra de Santa Bárbara com 1023 m.

1.3.3. Caracterização climatológica geral da Ilha Terceira

As características climáticas da Ilha Terceira, à escala sinóptica, são sensivelmente idênticas à maioria das restantes ilhas do arquipélago dos Açores (Bettencourt, 1979).

O clima da Ilha Terceira é explicado no seu essencial pela intervenção de factores dinâmicos e termodinâmicos, que resultam da circulação geral da atmosfera, das implicações dinâmicas e termodinâmicas resultantes da sua localização, no meio de um Oceano Atlântico quente. De uma forma muito geral, o clima da Ilha Terceira, pode ser caracterizado pela sua amenidade térmica, com a temperatura média anual a rondar os 17 °C, junto ao nível do mar. Nos meses de Janeiro a Março ronda os 14 °C, sendo o mês de Fevereiro, aquele que apresenta temperaturas mais baixas, com 11,5 °C. No período quente (Julho – Agosto) atinge valores próximos dos 21 °C, podendo no mês de Agosto chegar a atingir 25 °C, pelos elevados índices de humidade relativa do ar, com valores médios acima dos 76%, havendo uma tendência média dos mínimos diários atingirem valores mais baixos nos meses de Julho e Agosto (74%) (Azevedo, 1996), por taxas de insolação pouco elevadas, com índices de nebulosidade muito elevados apresentando valores inferiores a 50% durante grande parte do ano (Bettencourt, 1979), por chuvas regulares e abundantes e por um regime de ventos acentuados. O rumo do vento é predominante de SW e de W, respectivamente com 19% e 18% de representatividade (Azevedo, 1996).

A precipitação de origem frontal é significativamente reforçada pela precipitação orográfica no interior da ilha (Fig. 4), que ocorre em todos os meses do ano, verificando-se no entanto, que nos meses de Outubro a Maio concentram 75% da precipitação total anual. O valor da precipitação média anual para a ilha é de 1135 mm (Azevedo, 1996).



Figura 4. Esquema do mecanismo de formação das nuvens e nevoeiros orográficos na Ilha Terceira. Adaptado por D. Ponte a partir de Figueira (2005).

O aumento da precipitação com a altitude é mais acentuado no lado N da ilha, essencialmente nas zonas que apresentam maior declive, e principalmente nas zonas arborizadas (Agostinho, 1942). Os valores mais baixos de precipitação anual (900 – 1000 mm) encontram-se a S da ilha, onde condicionam o tipo de vegetação aí existente (Dias, 1996).

O regime pluviométrico nas ilhas, é fortemente influenciado pela altitude que, como já foi referido, chega a atingir valores médios, ao nível do mar de cerca de 1100 mm/ano, podendo atingir os 3500 mm/ano a 1000 m de altitude (Fontes, 1999).

Estes factores estão associados ao posicionamento do anticiclone dos Açores que, quando está posicionado a N ou NW, conduz sobre as ilhas uma circulação moderada marítima do quadrante N, ocorrendo neste caso, dias quentes, menor humidade relativa e insolação mais intensa. Quando o anticiclone se encontra a S das ilhas, dá-se a confrontação de massas de ar quente e húmido, derivado às depressões de W em progressão para N, o que conduz a situações de humidade extrema, com o estabelecimento de um tecto de nuvens baixo, proporcionando os dias abafados que tanto assolam as ilhas (Fontes, 1999).

A climatologia dos Açores pode ser acompanhada em permanência em <http://www.climaat.angra.uac.pt/>.

1.4. Área de Estudo. Serretinha, Ilhéu das Cabras e Ilhéu dos Fradinhos

1.4.1. A Serretinha, caracterização geral

A Serretinha é sobranceira ao mar, numa zona de “biscoito” e também de terras agrícolas (Fig. 5), pertencente à freguesia da Feteira, situando-se nas coordenadas geográficas a 38° 39' 17" N, 27° 9' 5" W, na costa S da Ilha Terceira.



Figura 5. Local de estudo – Serretinha. Costa S da Ilha Terceira, Açores, PT.

A costa é formada por lavas escorridas basálticas, provenientes de erupções vulcânicas, fazendo com que a plataforma que entra pelo mar dentro, seja de pouca profundidade e que o seu fundo seja rochoso, com muitos buracos e furnas, local privilegiado para as espécies íctias residentes.

1.4.2. O Ilhéu das Cabras, caracterização geral

A SE de Angra do Heroísmo avista-se o maior ilhéu dos Açores (Fig. 6), com uma área total de 29 ha e uma linha de costa de 3239 m. Conhecido singularmente como “o ilhéu” das Cabras, são actualmente dois, designados respectivamente por ilhéu Pequeno e ilhéu Grande. Resultado do desgaste sofrido pelo vulcão submerso que os

originou, a sua disposição simétrica, inspirou em Vitorino Nemésio a imagem de que os ditos ilhéus seriam “quebrados pelo meio como um pão mal tendido”.



Figura 6. Local de estudo - Ilhéu das Cabras, em primeiro plano o lado W, vista N.

Apesar de não serem habitados, foram utilizados como zona de pastoreio de gado ovino e caprino, e reza a lenda de que lá terá vivido, desterrado por sete anos, um jovem faialense de coração volúvel, por ordem do pai da sua amada donzela. Marcos incontornáveis da paisagem costeira da Ilha Terceira, há quem refira ainda o seu papel na história da Segunda Guerra Mundial, altura em que a profundidade do canal que separa os ilhéus, terá permitido a um submarino alemão ocultar-se, desferindo a partir daí os seus ataques (Toste, 2010).

Estes rochedos, de fácil acesso na sua vertente N, são o local escolhido por um número significativo de Cagarros (*Calonectris diomedea borealis*), que todos os anos, vêm aos Açores para nidificar, encontram-se ainda exemplares de Garajau-comum (*Sterna hirundo*) e Garajau-rosado (*Sterna dougallii*). A presença destas aves, protegidas pelo Anexo I da Directiva Habitat, valeu a este Ilhéu o estatuto de ZPE (Zona de Protecção Especial), bem como a sua inclusão na lista de Important Bird Areas (Zonas Importantes para as Aves) dos Açores, publicada pela Birdlife International (Costa *et al.*, 2003) sendo considerados um ícone ambiental do Concelho de Angra do Heroísmo (Toste, 2010).

O Morcego - dos - Açores (*Nyctalus azoreum*), é o único mamífero endémico dos Açores e a espécie europeia mais pequena do género *Nyctalus*. Esta espécie

encontra-se muito ameaçada segundo a avaliação da IUCN (International Union for the Conservation of Nature), sendo protegida pela Convenção de Berna e pela Directiva Habitats.

Deste aparelho vulcânico, fazem parte diversas grutas, à volta das quais se desenvolve um biótipo muito diversificado e único. A gruta dos Ratões (Fig. 7), na costa N do ilhéu na sua face W, é muito conhecida entre os mergulhadores, e distingue-se por ser um dos poucos locais nos Açores onde se verificam agregações reprodutivas em massa de ratões-águia (*Myliobatis aquila*) (Barreiros & Rodeia, 2004). Podem observar-se ainda, várias dezenas de espécies de peixes e outros vertebrados e invertebrados marinhos. A riqueza biológica e as condições geográficas favoráveis, tornam a região subtidal do Ilhéu das Cabras, um local privilegiado para actividades subaquáticas, quer na sua vertente recreativa quer no potencial disponível para a investigação científica.

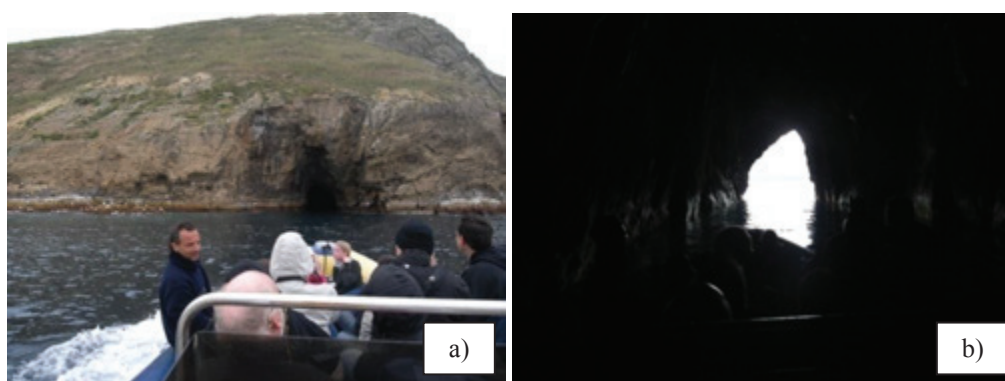


Figura 7. Gruta dos ratões, Ilhéu das Cabras, parte W, face N. a) vista exterior, b) vista interior.

O ilhéu é um monumento natural e considerado um dos ícones do concelho de Angra do Heroísmo. O Ilhéu das Cabras é um elemento de descontinuidade do mar, favorecendo esteticamente a paisagem terceirense. A simples observação a partir da costa constitui, por si só, uma experiência interessante em qualquer altura do dia, sendo uma mais-valia em termos de turismo.

1.4.2.1. Geologia do Ilhéu das Cabras

O Ilhéu das Cabras, pelas características da sua geologia e formação vulcânica surtseyana, são formados por rocha palagonite, que é um material mineral rico em ferro, comum em ambientes de origem hidromagmática, resultante da alteração de materiais vítreos de natureza basáltica, em presença de água (Michalski *et al.*, 2005).

Segundo este último autor, a palagonite pode ser considerada uma rocha (há quem a considere um mineralóide), tem cor clara (Fig. 8), é friável e de baixa densidade, geralmente ocorre em camadas consolidadas de espessura variável, que pode ir de alguns milímetros a muitos metros.

Dependendo da temperatura e da abundância de água, a palagonite pode-se formar por um processo designado palagonitização, em períodos que vão desde alguns anos, meses, a milhares de anos após a erupção dos vulcões que lhes dão origem, (Charles Darwin foi a primeira pessoa a descrever a rocha palagonite, quando descreveu as rochas resultantes dos cones vulcânicos na costa das Galápagos).



Figura 8. Formações palagoníticas no Ilhéu das Cabras.

O ilhéu é o resto de um cone litoral muito desmantelado pela erosão marinha, nomeadamente a sua vertente S, muito exposta a Marão hidrodinâmico, com as paredes em falésia e movimentações tectónicas. Sendo o maior ilhéu dos Açores, situado a SE da cidade de Angra do Heroísmo, a S da Ilha Terceira, tendo por coordenadas: longitude $27^{\circ} 09' W$ e latitude $38^{\circ} 38' N$, com uma área de 29 ha, altura máxima de 147 m e linha de costa com 3.239 m.

1.4.2.2. Impactos antrópicos

Os terrenos foram outrora utilizados como zonas de pastagem, de ovinos e caprinos, estão agora abandonados e transformados em matos sub-expontâneos (Fig. 9). A flora endémica do ilhéu é inexistente por razões antropogénicas, causada pela exploração dos solos das encostas N. A desertificação da flora, principalmente no verão, e a inclinação acentuada das encostas, conjugadas com as condições meteorológicas (aumento de precipitação, ventos ou de eventos extremos), especialmente no Inverno, torna a erosão um factor a ter em conta.



Figura 9. Matos sub-expontâneos do Ilhéu das Cabras.

A introdução acidental de animais, como os ratos, e outros, mas principalmente os ratos provocaram distúrbios ecológicos graves à ecologia das aves, tendo sido esse, um dos factores para a transformação do ilhéu em Zonas Protegidas Especiais (ZPE).

Devido a pressão excessiva da apanha de lapas na orla marinha, o ilhéu foi abrangido pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 14/93/A, de 31 de Julho, como Zona de Reserva Integral (onde é permanentemente vedada a apanha de lapas, para efeitos de sua protecção).

1.4.2.3. Protecção do Ilhéu das Cabras

O Ilhéu das Cabras estão abrangidos pelas Zonas de Protecção Especial, enquadram-se na Directiva Aves (Directiva 79/409/CEE), da Rede Natura 2000. Têm

como objectivos fundamentais, não só a conservação e protecção de todas as aves incluídas no anexo A-I, do mesmo Decreto, de forma a garantir a sua sobrevivência e reprodução, mas também a conservação dos seu ovos, ninhos e habitats, assim, como de espécies de aves migratórias não referidas no mesmo anexo, mas cuja ocorrência no território nacional seja regular.

As zonas de Protecção Especiais foram criadas pelo Decreto Legislativo Regional n.º 20/2006/A de 6 de Junho de 2006.

Os Ilhéus das Cabras também estão integrados dentro do Parque Natural da Ilha Terceira, através da criação do seu parque natural, que constitui, a unidade de gestão das áreas protegidas da Ilha Terceira, insere-se no âmbito da Rede Regional de Áreas Protegidas dos Açores, que foi instituída pelo Decreto Legislativo Regional n.º 15/2007/A, de 25 de Junho.

1.4.2.4. Principais grutas e fendas do Ilhéu das Cabras

Em resultado da rocha, que forma o Ilhéu das Cabras (Palagonite), ser mais susceptível à erosão marinha, visto que a sua dureza e densidade ser muito menor que o basalto, deu origem a varias grutas e fendas (Fig. 10), provocada pelas fortes ondas, ventos, chuvas e marés, que assolam o ilhéu. Em resultado dessas deformações geológicas, a vida marinha do Ilhéu das Cabras ganhou espaços de cria e recria, como locais de abrigo e descanso, além de serem excelentes sítios anti-predatórios.

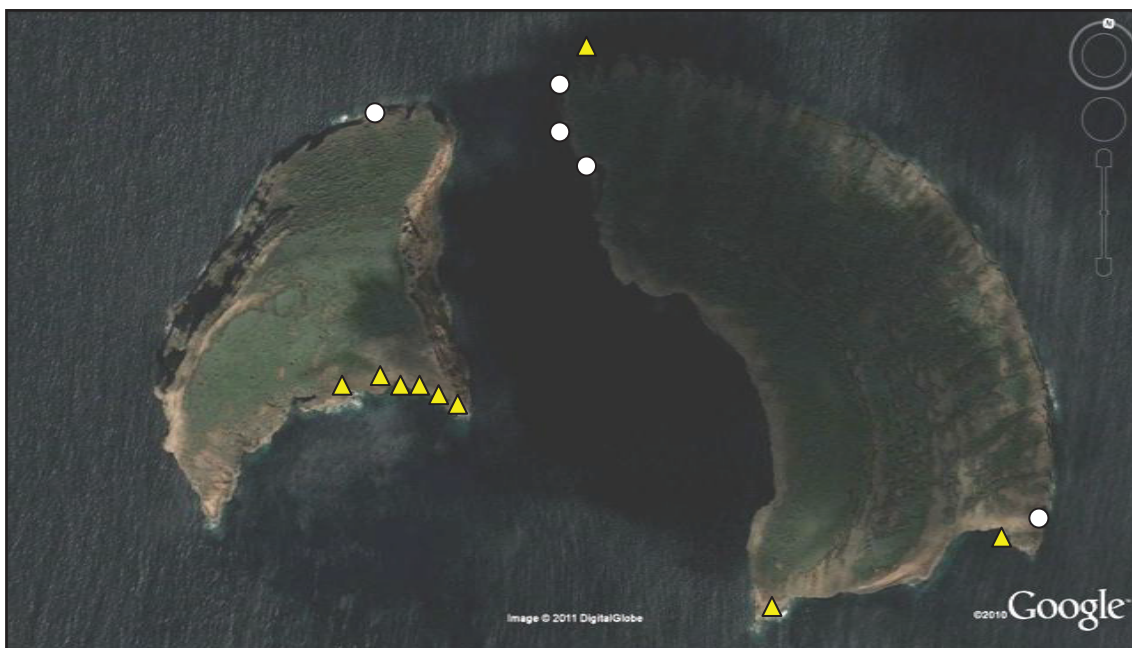


Figura 10. Ilhéu das Cabras. ○ Principais grutas; ▲ Principais fendas.

Pela observação da Figura 10 podemos constatar que o ilhéu do lado W sofreu mais com o impacto da erosão, e que toda a vertente S do ilhéu são escarpas, podendo atingir os 140 metros, estas escarpas resultam da erosão marinha, pois o ilhéu está desprotegido de tempestades que vêm do quadrante S, como as de E e W. O N do ilhéu, como está protegido pela ilha, não sofre com os impactos erosivos dos temporais e consegue-se subir facilmente as suas encostas.

1.4.3. O Ilhéu dos Fradinhos, caracterização geral

O Ilhéu dos Fradinhos (Fig. 11), situado a cerca de 9 km (cinco milhas náuticas) a S da Ilha Terceira, a SE do Porto de Pipas, nas coordenadas geográficas 38° 36.7' N e 27° 06.6' W, é o topo emerso de um cone vulcânico submarino, associado ao Rift da Terceira, correspondente a uma chaminé basáltica muito afectada por agentes erosivos.



Figura 11. Local de estudo – Ilhéu dos Fradinhos.

Elevando-se uma dezena de metros acima do nível médio do mar, sendo galgados pelas ondas em dias de tempestade, os Fradinhos são grandes rochedos oceânicos, que se elevam quase verticalmente em relação aos fundos marinhos circundantes. Apresentam, na sua parte submersa, uma morfologia acidentada com grandes declives, cavidades e planos de fractura verticais. Os fundos vizinhos, são constituídos por escoadas lávicas, com cavidades parcialmente recobertas por grandes blocos, apresentando as típicas *covas de gigante* resultantes da erosão marinha.

2. Materiais e métodos

2.1. Breve história da metodologia censitária

Os primeiros métodos a serem utilizados, pela comunidade científica, estavam condicionados pelo facto de não existir a possibilidade de contactar “directamente”, com o mundo subaquático porque a tecnologia, nesse tempo, não estava suficientemente avançada. Recorria-se, assim, a métodos destrutivos (alguns deles ainda continuam a ser utilizados porque a evolução tecnológica não nos permite realizar todos os métodos que idealizamos), ou seja, processos de contagem que implicavam a morte dos indivíduos e por vezes, a destruição de outros componentes dos ecossistemas, aos quais os primeiros estavam associados.

O uso de explosivos é um exemplo característico (felizmente em desuso), das metodologias referidas. Numa determinada área, eram lançadas ao mar cargas explosivas que ao rebentarem provocavam, a emersão de grande parte dos peixes que se encontravam nessa zona. Posteriormente, procedia-se à recolha e contagem dos exemplares. O atordoamento ou morte dos peixes é provocada, nesta situação específica, pela destruição da bexiga-natatória dos indivíduos (órgão essencial à natação). Para além do efeito nefasto que provocava, verificou-se mais tarde que esta metodologia não era totalmente eficaz, já que existem peixes que não possuem bexiga-natatória, como é o caso dos anguiliformes (ex: *Conger conger*, Muraenidae), ou dos cabozes (p. ex. *Parablennius ruber*), ocorrendo um erro de estimativa, devido à ausência destas espécies nas contagens (Sutherland, 2006). Os ictiocidas surgiram como uma forma alternativa (mas igualmente destrutiva), para realizar este tipo de estudos. Depois de se isolar uma determinada área submersa, e de este composto ser aplicado pelos mergulhadores, procedia-se à recolha e contagem dos peixes. As desvantagens, porém, continuavam a existir, já que o veneno se podia dispersar facilmente em áreas amplas (através de correntes, por exemplo), e alguns organismos que não se pretendiam amostrar eram igualmente mortos. Outra alternativa, seria a de recorrer a anestésicos. Apesar de à primeira vista serem mais adequados, o seu custo elevado foi um obstáculo incontornável.

A pesca de determinadas espécies foi, e continua a ser, uma outra forma de obter estimativas de abundância. Depois de escolher uma determinada arte, para a captura das

espécies que se pretendem estudar, adopta-se uma unidade de esforço, sendo exemplos dessa unidade, a quantidade de anzóis utilizados, tamanho das redes, área amostrada ou o número de homens que realizam a pesca numa embarcação (vd. Barreiros *et al.*, 2004). Posteriormente, divide-se a captura realizada por essa unidade de esforço, obtendo-se um valor proporcional à abundância – Capturas por unidades de esforço ou CPUE. De forma simplificada, podemos dizer a título de exemplo que, se a CPUE diminui ao longo dos anos, existe uma forte probabilidade de o “stock” (número de indivíduos) em estudo também estar a diminuir.

Em 1943, Jacques Cousteau e Emile Gagnan inventam o primeiro equipamento de mergulho autónomo, revolucionando o mergulho amador e profissional. Este sistema foi posteriormente aplicado à investigação, tornando-se possível efectuar estimativas de abundância *in situ* (no exacto local onde se encontram os peixes), até aos 40 m de profundidade (regra geral).

Em 1954, V. E. Brock desenvolveu um método, em que dois mergulhadores faziam um percurso de 470 m ao longo de um transepto (banda de fundo), previamente definido, registando as espécies observadas em placas de plástico. Desde então, desenvolveram-se diversos métodos, com base na monitorização visual dos indivíduos (censos visuais). Este tipo de metodologia pode ser dividido em quatro grupos: censos com base em percursos aleatórios (número de indivíduos observados por unidade de tempo), transeptos (número de indivíduos observados ao longo de um transepto de determinado comprimento), quadrados (número de indivíduos observados dentro de uma área definida) e pontos fixos (número de indivíduos observados a partir de um ponto definido no fundo do mar). Estas metodologias podem ser adaptadas, utilizando-se para o efeito câmaras de filmar, ou mesmo veículos subaquáticos comandados à distância (*Remote Operated Vehicles* – ROV). Uma das grandes desvantagens dos censos visuais (efectuados por mergulhadores) é o facto de, na maioria dos casos, só poderem ser realizados nas zonas costeiras, onde a profundidade reduzida (até 40 m), possibilita a permanência do investigador, o tempo suficiente para realizar a contagem, sem ultrapassar a curva de segurança do mergulho autónomo.

A exploração intensiva, de determinadas espécies a nível comercial, a poluição aquática, provocada pela aplicação de tecnologias poluentes e a pressão antropogénica da zona costeira, associada ao turismo, são três dos exemplos que, nos últimos anos, contribuíram para que a conservação e gestão dos ecossistemas marinhos, se tornassem em prioridades da investigação científica. Assim, a monitorização/registo/análise das

populações que os constituem, é essencial para se compreenderem dois aspectos fundamentais da sua dinâmica: as consequências das interações “naturais” entre espécies e meio ambiente e a influência do Homem nesse processo.

Os peixes fazem parte de um leque mais vasto de organismos que constituem os ecossistemas marinhos. Se um investigador tiver como objectivo de trabalho abordar estas estruturas biológicas tem, em determinado momento, de saber quantos peixes existem em determinada área. Este facto aplica-se, quer a um estudo confinado a uma poça de maré no intertidal rochoso do Atlântico Norte, quer a um estudo que abranja todo a população de determinada espécie no Pacífico. Mas existem diferenças óbvias no tipo de métodos que se podem utilizar para alcançar tais objectivos.

2.2. Método utilizado

Procurou-se, nesta tese, realizar uma investigação presencial. Este trabalho foi efectuado no ano de 2012, de Janeiro a Dezembro. A metodologia proposta foi devidamente testada antes de ser aplicada provando-se funcional e eficiente.

Esta metodologia foi aplicada da seguinte forma: a) um esforço de trabalho de 110 horas, das quais, b) vinte horas foram de mergulho de escafandro autónomo e c) noventa horas de mergulho em apneia, divididos por i) sessenta unidades de mergulho de escafandro e ii) sessenta unidades de mergulho em apneia, resultado de iii) dez saídas mensais, cinco em apneia para obtenção de dados e as outras cinco em escafandro autónomo para registo das espécies íctias residentes.

Na Serretinha e Ilhéu das Cabras, nos mergulhos em apneia, por terem dois transeptos cada, empregou-se o dobro do esforço, do que no Ilhéu dos Fradinhos, uma vez que incluía apenas um transepto. Nos mergulhos de monitorização, passou-se o mesmo em relação ao esforço de trabalho, pois quer na Serretinha como no Ilhéu das Cabras, havia dois pontos de monitorização, enquanto no Ilhéu dos Fradinhos havia um ponto.

O trabalho desenrolou-se de Janeiro a Dezembro de 2012, com saídas mensais, quer de registo de espécies íctias residentes, quer de recolha de espécimes, escolhendo os dias mais favoráveis, de forma a conseguir saídas de campo com boa visibilidade e condições de mar favoráveis, a uma correcta identificação das diferentes espécies que povoam o subtidal da área de estudo.

2.3. Recolha de dados

Na inexistência de uma metodologia mais adequada face à questão levantada, nas condições e tempo propostos para este projecto, optou-se por idealizar a presente metodologia, de forma a conseguir ultrapassar todas as dificuldades impostas na execução do mesmo, permitindo uma recolha de dados exaustiva e fiável, dentro dos parâmetros existentes, numa observação e motorização exógena ao meio marinho.

A metodologia idealizada para a recolha de dados consistiu na realização de dois tipos de mergulho, um em apneia onde se percorria os transectos (Fig. 12, 13 e 14), para recolha de espécimes, usando técnicas de caça submarina, esta técnica proporciona boas amostragens para estudos de alimentação, pois evita a ocorrência de evaginação e regurgitação, além de permitir seleccionar o objecto biológico e o número adequado de exemplares (Barreiros *et al.*, 2002; 2003), outro em escafandro autónomo, onde se mergulhava nos pontos (Fig. 13 e 14) para monitorizar as espécies. Na Serretinha (Fig. 12), por ser junto à costa e de baixa profundidade, optou-se por fazer transectos de registo de espécies íctias residentes, em apneia.



Figura 12. Imagem dos transectos na costa da Serretinha, adaptado de *Google Earth*.



Figura 13. Imagem dos pontos e transectos no Ilhéu das Cabras, adaptado de *Google Earth*.

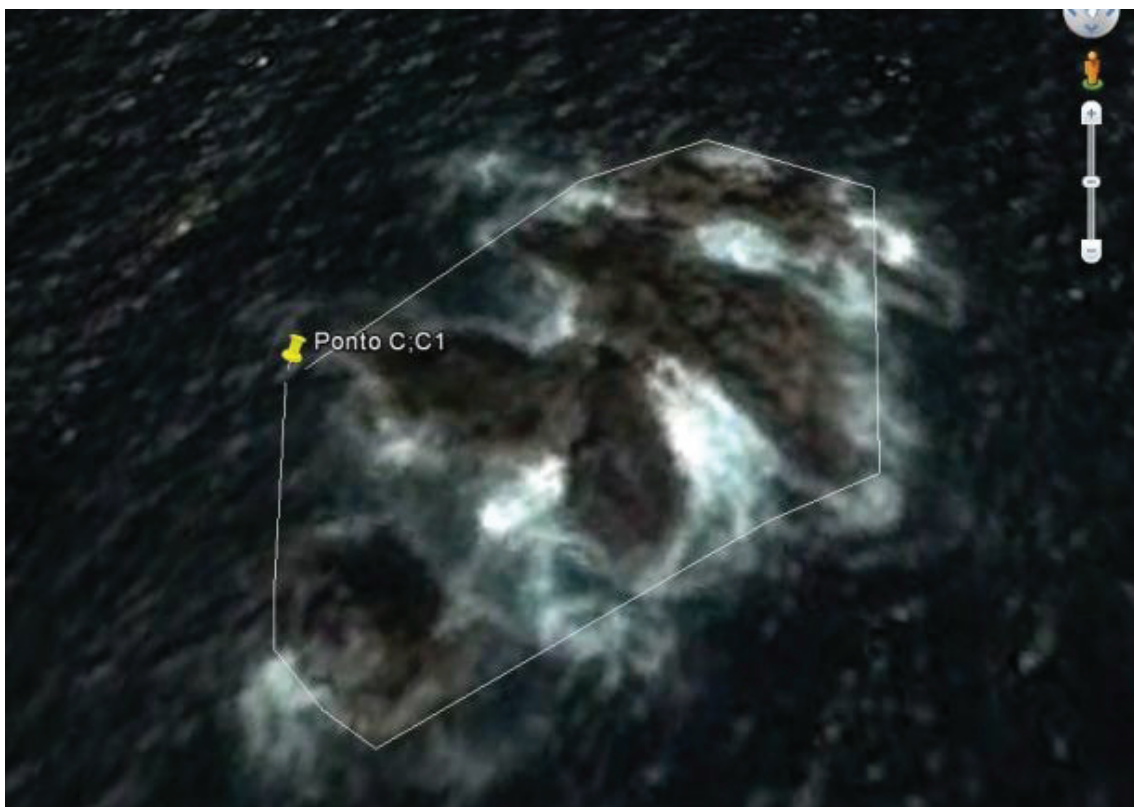


Figura 14. Imagem do ponto e transecto no Ilhéu dos Fradinhos, adaptado de *Google Earth*.

As espécies capturadas eram levadas para o laboratório, onde se registaram os dados previamente estabelecidos: data / nome comum (NC) / Espécie (SP) / comprimento total (CT mm) / comprimento padrão (CS mm) / peso total (PT g) /

conteúdos estomacais (SE g) / índice hepatossomático (IHS) / índice gonadossomático (IGS) / local / profundidade (m) / temperatura exterior (T^a C ext.) / temperatura da água (T^a C H_2O) / amplitude da maré (AM m) / força do vento (km/h) / visibilidade (1-5) (para a visibilidade subaquática foi criada uma escala que varia de 1 a 5, sendo que: 1) entre 6 a 8 metros; 2) entre 4 a 6 metros; 3) entre 4 a 2 metros; 4) entre 2 a 1 metros; 5) inferior a 1 metro).

Para medir a temperatura exterior, a temperatura da água e profundidade, usou-se um computador de pulso. As amplitudes mareais foram obtidas em <http://www.hidrografico.pt/> e a força do vento através de <http://www.climaat.angra.uac.pt/>.

Os peixes eram medidos através de uma fita métrica, da marca Stanley Powerlock de 5 m (Fig. 18), pesados numa balança de precisão até ao miligrama (0.0001kg), da marca Baxtran modelo BS 3, nº de serie 3809079062. Depois eram colocados em cima de uma prancheta, com um prego espetado. A cabeça do peixe ficava preso no prego, com o abdómen virado para cima, usando um bisturi, eram extraídas as gónadas, os fígados e os conteúdos estomacais, por vezes, com a ajuda de uma lupa para as espécies mais pequenas, tudo foi pesado, as gónadas e os fígados para sabermos o valor do índice gonadossomático e hepatossomático e os conteúdos estomacais, para quantificar a sua dieta alimentar, depois de secos, com papel absorvente, sendo esses conteúdos guardados em formol a 4%, individualmente para análise posterior.

Para o registo das espécies residentes, com o recurso a mergulho de escafandro, foi criada uma tabela para os seguintes dados: data / nome comum (NC) / Espécie (SP) / respectiva quantidade de indivíduos utilizando a seguinte classe de abundância 1-5 : <10 : < 20 : < 30 : 40-50 : > 50 / local / temperatura da água (T^a C H_2O) / profundidade (m) / tempo de submersão (TEMPO min.) / amplitude da maré (AM m) / visibilidade (1-5).

O período de recolha de dados contemplou uma fase de desenvolvimento e evolução da metodologia a aplicar, que foi realizada um ano antes da apresentação do ante-projecto, a 15 de Setembro de 2011, visando uma maior consistência dos dados recolhidos, bem como a sua fiabilidade. Efectuaram-se cinco transeptos experimentais, afinando-se assim a metodologia ao seu limite superior, conseguindo-se estabelecer uma recolha mais sistemática dos dados e uma experiencia identificativa segura e estruturada.

A data escolhida, para os censos efectivamente validos, foi escolhida de modo a coincidir com o ano civil, de Janeiro a Dezembro de 2012. Os dias referentes à monitorização e captura de espécies foram aleatórios durante cada mês, tendo em conta as condições climatéricas e principalmente o estado do mar.

Importa também referir que já possuíamos experiência prévia desta metodologia (Medeiros, 2011).

2.3.1. Identificação e Contagem de espécies

A identificação das espécies baseou-se, principalmente, em Wirtz (1994), e em Santos *et al.* (1997), Informações adicionais foram obtidas em Saldanha (1995) e em Porteiro *et al.* (1996).

O modo como se ordenou a contagem de classes de indivíduos de cada espécie é resultado de uma progressão de base 2, utilizando no tratamento e análise de dados, a mediana de cada classe (Harmelin-Vivien & Harmelin, 1975; Harmelin-Vivien *et al.*, 1985).

2.3.2. Identificação dos conteúdos estomacais

Abriram-se individualmente os frascos, depositando-se cada conteúdo estomacal numa placa de Petri, tendo-se o cuidado, de retirar o excesso de humidade superficial com papel absorvente e procedendo-se à separação dos diferentes itens. Os conteúdos foram analisados, através de uma Lupa Binocular Leica ATC 2000, para a sua caracterização, bem como a identificação dos itens, obteve-se por agrupa-los em grandes grupos (e.g. Algae, Crustacea, Mollusca, etc. ...), de forma a facilitar a interpretação dos resultados. Para os itens alimentares que apresentaram maior dificuldade de identificação, houve a colaboração de especialistas em cada taxon. Para aferir e comprovar as identificações, socorremo-nos das seguintes referências principais (Saldanha, 1995; Wirtz, 1994; Borges *et al.*, 2010).

2.3.3. Mergulhos com escafandro autónomo

Os mergulhos de escafandro autónomo (N = 12) foram efectuados nos pontos B e B1 (Fig. 13) e no ponto C (Fig. 14) com a duração de 20 minutos de imersão,

registando-se a riqueza das espécies íctias observadas e sua abundância (Quadros IV e V) (vd. plano base Anexo II).

2.3.4. Mergulhos em apneia

Os mergulhos de apneia ($N = 12/\text{mergulho}$) foram efectuados nos transeptos AA' e AA'' (Fig. 12), BB' e B1B1' (Fig. 13) e CC1 (Fig. 14) com uma duração média de 45 minutos. Recorrendo às técnicas de caça submarina, recolheram-se exemplares para obtenção de dados dos índices hepatossomáticos, gonadossomáticos (Fig. 30), bem como os seus conteúdos estomacais (Fig. 37) (vd. plano base Anexo III).

Também foi efectuado em apneia o transecto AA' e AA'' (Fig. 12), para monitorização de espécies íctias residentes no local da Serretinha (Quadro III), por ser rente à costa e de baixa profundidade.

2.3.5. Material utilizado

O material usado nas deslocações, por via marítima na recolha de dados, foi uma embarcação (Fig. 15) “White Shark” 1858ER4. Para a documentação fotográfica que serve de base a esta tese, usou-se uma máquina fotográfica “Sea & Sea Zoom Lente $f = 5.1 - 15,3 \text{ mm } 1:2,5 - 4,4$ ”.



Figura 15. Embarcação “White Shark” 1858ER4, usada no apoio aos mergulhos.

Nos mergulhos de escafandro autónomo usou-se o equipamento típico a esse género de mergulho (Fig.16), uma prancheta e um lápis de grafite para apontar os dados monitorizados.



Figura 16. Material usado nas recolhas de dados com escafandro autónomo. Foto: J. P. Barreiros.

Nos mergulhos em apneia, para recolha de espécies íctias, recorremos ao equipamento típico a esse tipo de mergulho (Fig.17) e uma arma de 60 cm, arpão de diâmetro 5 mm munido de tridente.



Figura 17. Recolhas de exemplares em apneia. Material característico da pesca submarina. Foto: J. P. Barreiros.

Na medição, pesagem, extracção das gónadas, fígados e conteúdos estomacais das espécies íctias, usou-se (Fig.18) uma fita métrica Power Lock Stanley de cinco m, uma balança digital Pestronix modelo BS 3, com pesagem à permilagem 0.0001 kg, uma prancheta, um bisturi, uma lâmina e uma lupa.

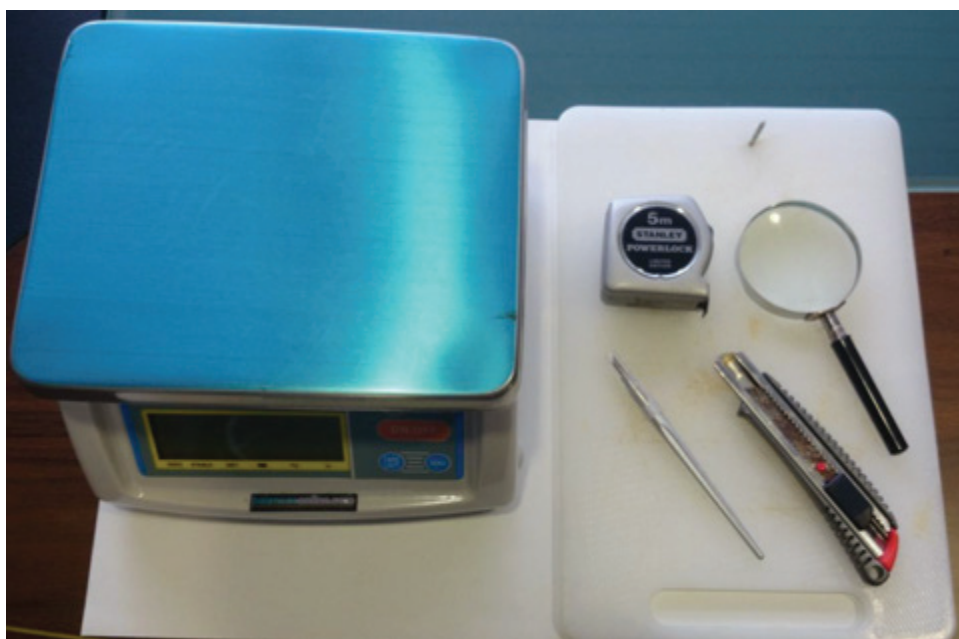


Figura 18. Material usado para pesar, medir e extrair as gónadas, fígados e conteúdos estomacais.

Na identificação dos conteúdos estomacais usou-se: luvas de borracha, uma Lupa Leica Zoom 2000, com ampliação 10X, sendo o campo de visão de 18mm e zoom 7X – 30X relação 4:1, uma pinça, uma gamela e frascos com álcool a 70°, onde eram guardados individualmente os conteúdos estomacais depois de serem identificados.

2.4. Dominância, diversidade, riqueza e equitabilidade

Para determinarmos a ou as espécies dominantes de uma dada comunidade, pelo número dos seus indivíduos, basta ordenarmos o valor percentual que cada espécie tem no total da amostra.

Para determinar a espécie dominante usou-se o índice de Dominância de Berger-Parker que se calcula através da expressão:

$D = N_{\text{máx}}/N$, em que:

$N_{\text{máx}}$ representa o número de indivíduos da espécie mais abundante; e

N o nº total de indivíduos na amostra.

Este índice, pouco sensível ao tamanho da amostra, exprime a importância relativa das espécies mais abundantes, tendo uma baixa capacidade discriminatória (Magurran 1988).

A variação entre as relações de abundâncias, de um determinado número de espécies numa comunidade, é geralmente designada por diversidade (Ludwig & Reynolds 1988). Esta compreende duas componentes:

Riqueza – número total de espécies.

Equitabilidade – a forma como as abundâncias se distribuem, entre essas mesmas espécies.

A diversidade das espécies foi medida em função do número de espécies, é dada pelo índice de diversidade de Shannon (H') (Ludwig & Reynolds 1988), em que:

$$H' = - \sum_{i=1}^s \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}, \text{ sendo}$$

$P_i = n_i/N$ (a abundância proporcional da i ésima espécie); e

n_i = número total de indivíduos da i ésima espécie; e

N = número total de indivíduos de todas as espécies.

Segundo Ludwig & Reynolds (1988), o índice de Shannon é, provavelmente, o mais utilizado em ecologia de comunidades, principalmente devido a duas propriedades:

H' é igual a zero, apenas se existir uma única espécie na amostra;

H' é máximo apenas quando todas as S espécies, estiverem representadas pelo mesmo número de indivíduos.

Tendo em conta que o nosso objectivo, que consiste em comparar comunidades em áreas geográficas distintas, a utilização do índice de Shannon, é o que mais se adequa a este tipo de comparações, até pela sua popularidade e extensão da sua utilização (p. ex. Santos & Nash, 1995; Rosa *et al.*, 1997), e também por assumir que os indivíduos, são casualisticamente amostrados de uma população “infinitamente Grande” (Magurran, 1988).

Para determinarmos a riqueza das comunidades, recorreremos ao número de espécies presentes e ao método da curva de rarefacção.

Este método está especialmente vocacionado para situações como as deste trabalho, pois existem diferenças entre as amostras monitorizadas e as esperadas, permitindo a comparação de números de espécies, entre comunidades (Ludwig & Reynolds, 1988). A curva de rarefacção, tendo sido inicialmente desenvolvida no intuito de calcular o número de espécies esperado, numa dada amostra, em que todas seriam de um tamanho padrão (Magurran, 1988), foi alterada posteriormente, de modo a produzir uma estimativa, que indique o número de espécies esperada, numa amostra de n indivíduos, proveniente de uma dada comunidade, o que permite confirmar as variações do número de espécies de uma dada amostra. Tendo Magurran (1988) proposto a utilização da fórmula de Hurlbert (1971), que adoptamos nos nossos cálculos:

$$E(S) = \sum \left\{ 1 - \left[\frac{N - n_i}{N} \right]^n \right\}, \text{ em que:}$$

$E(S)$ = número esperado de espécies;

n = tamanho padrão da amostra;

N = numero total de indivíduos registados e
 N_i = número de indivíduos da i ésima espécie.

Para a Equitabilidade entre espécies na comunidade usou-se o índice de Equitabilidade de Pielou (Pielou, 1977), em que:

$J' = H' / \log(S)$, sendo
 H' = Índice de Diversidade de Shannon e
 S = número total de espécies.

Tanto o índice de Shannon como a equitabilidade de Pielou são as medidas mais utilizadas desta variável (Ludwig & Reynolds, 1988). Isto porque, o facto de exprimir o valor de H' em relação ao valor máximo que H' pode atingir, quando todas as espécies de uma dada amostra, estão perfeitamente equitabilizadas com um indivíduo por espécie (Ludwig & Reynolds, 1988).

2.5. Similaridade

As amostras realizadas, tanto nos ambientes de costa, como nos ilhéus mais afastados, foram analisados, aos pares, nas suas similaridades, através do índice de Jaccard. Segundo Magurran (1988), este índice, juntamente com o índice de Sorensen, é o mais utilizado quando se analisam similaridades percentuais entre pares de amostras, tendo sido utilizado em vários trabalhos, em que se compararam pares de entidades (p. ex. Porteiro *et al.*, 1996).

A sua fórmula é:

$C_j = j / (a + b - j)$ em que,
 j = numero de espécies de ambos os locais.
 a = numero de espécie do local A e
 b = numero de espécie do local B.

Deste modo, se C_j for igual a 1 (ou 100%) as espécies de ambos os locais são as mesmas, quando $C_j = 0$ não existem espécies comuns aos 2 locais.

2.6. Dominância-K

O modelo de abundância, denominado por Dominância-K, permite-nos uma abordagem logaritmica das abundâncias, partindo do seguinte princípio, tal como é proposto por Magurran (1988): se pensarmos numa situação, em que a espécie dominante preenche a proporção K, de um determinado recurso limitado, com a segunda mais dominante, utilizando a mesma proporção K do remanescentes, assim sucessivamente, até todas as espécies (S) estarem acomodadas, então, e se esta assumption for verdadeira, sendo a abundância das espécies proporcional à quantidade que utilizam do referido recurso, o padrão de abundância seguirá uma serie geométrica, cuja fórmula é:

$$n_i = NC_k k(1-k)^{i-1} \text{ em que}$$

n_i = número de indivíduos da iésima espécie;

N = número total de indivíduos e

$C_k = [1 - (1 - k)^S]^{-1}$ sendo C uma constante que assegura que,

$$\sum n_i = N.$$

Deste modo, a espécie mais abundante da amostra, terá um valor de K, aproximadamente igual, à percentagem que essa mesma espécie representa na amostra, assumindo as outras espécies valores K crescentes, até ao máximo possível de 100, onde se incluem as espécies cuja abundância é menor ou unitária. Lamshead *et al.*, (1983) utilizaram este modelo, num estudo de dominância e diversidade de espécies bênticas.

2.7. Espécies características

Tendo como base a classificação de Azevedo (1997), são consideradas “características”, as espécies que apresentam uma frequência mensal de 100%, consideradas “acessórias”, as que apresentam uma frequência mensal igual ou superior a 75%, e “ocasionais” nos restantes casos. A frequência mensal de cada espécie, foi expressa pelo número de meses, em que esta foi observada sobre o período total da amostra.

2.8. Raridade

O termo raridade tem uma variedade de significados frequentemente utilizados. No entanto, no contexto de ecologia de populações e comunidades biológicas, o conceito é utilizado de uma forma mais restrita (Gaston, 1994). No presente trabalho, é seguido o conceito deste autor, são consideradas espécies raras, aquelas que apresentam pouca abundância e/ou representatividade. Mais especificamente, do total da lista de espécies colocadas por ordem de abundâncias, consideram-se raras, as 25% menos abundantes. Aqui, a raridade é meramente o estatuto de qualquer organismo que, por qualquer combinação biológica ou factor físico, é restringido, em termos de número ou área, a um nível que é claramente menor, do que a maioria dos outros organismos com taxonomias afins.

2.9. Correlação de Spearman

A fim de se testar eventuais correlações, entre as nossas variáveis em estudo e factores abióticos acima indicados, realizaram-se testes de Spearman, em que pares de variáveis foram relacionadas. Consideram-se significativos valores de $p < 0.05$.

Este é um procedimento comum em vários trabalhos análogos (vd. Barreiros 2000).

Os testes de Spearman foram realizados com o software Microsoft Excel® 2010.

3. Resultados

3.1. Íctiofauna da área de estudo

Na área de estudo (Quadro I) verificou-se a ocorrência de exemplares de 13 famílias, distribuídas por 22 espécies residentes, no total dos três locais de registo, distribuídas da seguinte forma: a) Serretinha 11 famílias distribuídas por 17 espécies; b) Ilhéu das Cabras 11 famílias/20 espécies; c) Ilhéu dos Fradinhos 10 famílias/15 espécies (Quadro I).

Destas, sete famílias e 10 espécies foram comuns aos três locais de registo. A área de maior riqueza foi registada no Ilhéu das Cabras com 20 espécies, seguida da Serretinha com 17 e o Ilhéu dos Fradinhos com 15.

A Família Labridae, com seis espécies, é a família com maior representatividade, seguida das famílias Scorpaenidae, Serranidae, Muraenidae e Sparidae com duas espécies cada.

Quadro I. Área de estudo. Riqueza das comunidades íctias residentes nos três locais de registo.

Família	Serretinha	Ilhéu das Cabras	Ilhéu dos Fradinhos	Espécie
Phycidae		x	x	<i>Phycis phycis</i>
Labridae	x	x		<i>Centrolabrus coeruleus</i>
Labridae	x	x		<i>Symphodus mediterraneus</i>
Labridae	x	x		<i>Labrus bergylta</i>
Gobiidae	x			<i>Gobius paganellus</i>
Pomacentridae	x	x	x	<i>Chromis limbata</i>
Scorpaenidae	x	x	x	<i>Scorpaena maderensis</i>
Congridae		x		<i>Conger conger</i>
Serranidae	x	x	x	<i>Serranus atricauda</i>
Serranidae		x	x	<i>Epinephelus marginatus</i>
Muraenidae	x	x	x	<i>Muraena helena</i>
Muraenidae	x	x	x	<i>Muraena augusti</i>
Kyphosidae	x		x	<i>Kyphosus sp.</i>
Labridae		x	x	<i>Bodianus scrofa</i>
Labridae	x	x	x	<i>Thalassoma pavo</i>
Scorpaenidae		x	x	<i>Scorpaena scrofa</i>
Sparidae	x	x	x	<i>Sarpa salpa</i>
Mullidae	x	x		<i>Mullus surmuletus</i>
Sparidae	x	x	x	<i>Diplodus sargus</i>
Mugilidae	x	x		<i>Chelon labrosus</i>
Scaridae	x	x	x	<i>Sparisoma cretense</i>
Labridae	x	x	x	<i>Coris julis</i>
Total	17	20	15	22

Foram registados 16.883 exemplares (Quadro II), pertencentes a 13 famílias, distribuídos por 22 espécies.

A família Labridae (42,30%) detém a maior abundância do total de exemplares registados, seguida pela família Sparidae (25,06%), totalizando ambas, mais de metade (67,36%), do total do esforço da amostragem.

As restantes 11 famílias detêm cerca de um terço (32,64%), do total da amostragem.

Congridae (0,15%) foi a família com menor percentagem no total da amostragem, logo seguida pela família Kyphosidae (0,36%).

Quadro II. Importância percentual numérica de cada espécie para o total de amostragens dos três locais de estudo.

Espécie	Ocorrências	1-5	<10	<20	<30	30-50	> 50	Ocorrências	%
<i>Phycis phycis</i>	24	55	1	0	0	0	0	63	0,37
<i>Symphodus mediterraneus</i>	35	36	6	18	0	0	0	354	2,10
<i>Centrolabrus coeruleus</i>	35	3	2	7	22	2	0	754	4,47
<i>Labrus bergylta</i>	43	73	19	0	0	0	0	225	1,33
<i>Gobius paganellus</i>	24	15	19	2	0	0	0	197	1,17
<i>Chromis limbata</i>	60	4	3	14	8	2	32	2150	12,73
<i>Scorpaena maderensis</i>	45	46	24	9	0	0	0	373	2,21
<i>Conger conger</i>	12	25	0	0	0	0	0	25	0,15
<i>Serranus atricauda</i>	37	31	27	2	0	0	0	277	1,64
<i>Epinephelus marginatus</i>	14	19	0	0	0	0	0	19	0,11
<i>Muraena helena</i>	27	50	0	0	0	0	0	50	0,30
<i>Muraena augusti</i>	33	63	0	0	0	0	0	63	0,37
<i>Kyphosus</i> sp.	10	20	5	0	0	0	0	60	0,36
<i>Bodianus scrofa</i>	17	42	0	0	0	0	0	42	0,25
<i>Thalassoma pavo</i>	60	0	0	0	5	18	37	2732	16,18
<i>Scorpaena scrofa</i>	8	13	0	0	0	0	0	13	0,08
<i>Sarpa salpa</i>	48	0	2	2	7	0	34	1955	11,58
<i>Mullus surmuletus</i>	31	89	8	0	0	0	0	153	0,91
<i>Diplodus sargus</i>	60	0	0	7	12	20	21	2276	13,48
<i>Chelon labrosus</i>	33	0	0	2	22	9	0	940	5,57
<i>Sparisoma cretense</i>	60	13	10	13	32	1	0	1128	6,68
<i>Coris julis</i>	60	0	0	0	1	0	59	3034	17,97
Totais	60	597	1008	1140	2725	2080	9333	16883	100

De notar que as espécies *Chromis limbata*, *Thalassoma pavo*, *Diplodus sargus*, *Sparisoma cretense* e *Coris julis* foram observadas em todos os mergulhos de monitorização de espécies.

3.2. Íctiofauna do local de registo Serretinha

Foram registados 7.528 exemplares (Quadro III), na Serretinha pertencentes a 11 famílias distribuídas por 17 espécies.

A família Labridae (42,07%) representa a maior abundância, do total de exemplares observados, seguida pela família Sparidae (31,93%), totalizando ambas, cerca de três quartos (74%), do total do esforço da amostragem.

As restantes nove famílias (26%) contribuíram com um pouco mais de um quarto do total da amostragem.

A família Serranidae (0,05%) foi a família com menor percentagem do total da amostragem, logo de seguida pela família Muraenidae (0,08%).

Quadro III. Importância percentual numérica de cada espécie para o total de amostragens do local de registo Serretinha.

Espécie	Total	1-5	<10	<20	<30	30-50	> 50	Ocorrências	%
<i>Phycis phycis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
<i>Symphodus mediterraneus</i>	24	6	4	18	0	0	0	308	4,09
<i>Centrolabrus coeruleus</i>	24	0	0	0	22	2	0	630	8,37
<i>Labrus bergylta</i>	19	42	7	0	0	0	0	98	1,30
<i>Gobius paganellus</i>	24	15	19	2	0	0	0	197	2,62
<i>Chromis limbata</i>	24	4	3	14	6	0	0	388	5,15
<i>Scorpaena maderensis</i>	9	31	0	0	0	0	0	31	0,41
<i>Conger conger</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
<i>Serranus atricauda</i>	1	4	0	0	0	0	0	4	0,05
<i>Epinephelus marginatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
<i>Muraena helena</i>	4	4	0	0	0	0	0	4	0,05
<i>Muraena augusti</i>	2	2	0	0	0	0	0	2	0,03
<i>Kyphosus sp.</i>	9	20	4	0	0	0	0	52	0,69
<i>Bodianus scrofa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
<i>Thalassoma pavo</i>	24	0	0	0	5	17	2	907	12,05
<i>Scorpaena scrofa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
<i>Sarpa salpa</i>	24	0	0	0	0	0	24	1224	16,26
<i>Mullus surmuletus</i>	20	59	4	0	0	0	0	91	1,21
<i>Diplodus sargus</i>	24	0	0	0	0	4	20	1180	15,67
<i>Chelon labrosus</i>	24	0	0	0	20	4	0	660	8,77
<i>Sparisoma cretense</i>	24	5	1	5	16	1	0	528	7,01
<i>Coris julis</i>	24	0	0	0	0	0	24	1224	16,26
Totais	24	192	336	585	1725	1120	3570	7528	100

De notar que as espécies *Symphodus mediterraneus*, *Centrolabrus coeruleus*, *Gobius paganellus*, *Chromis limbata*, *Thalassoma pavo*, *Sarpa salpa*, *Diplodus sargus*, *Chelon labrosus*, *Sparisoma cretense* e *Coris julis* foram observadas em todos os

mergulhos de monitorização de espécies. Em contrapartida a espécie *Serranus atricauda*, só foi observada num mergulho.

Na Serretinha (Quadro IV) registamos a abundância de cada espécie por estação do ano.

Quadro IV. Importância percentual numérica de cada espécie para o total de amostragens e por estação do ano na Serretinha.

Espécie	Primavera	%	Verão	%	Outono	%	Inverno	%
<i>Phycis phycis</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Symphodus mediterraneus</i>	106	4,36	90	4,58	90	4,66	22	1,83
<i>Centrolabrus coeruleus</i>	200	8,23	150	7,63	150	7,77	130	10,84
<i>Labrus bergylta</i>	17	0,70	38	1,93	40	2,07	3	0,25
<i>Gobius paganellus</i>	78	3,21	48	2,44	48	2,49	23	1,92
<i>Chromis limbata</i>	120	4,94	120	6,10	120	6,21	28	2,34
<i>Scorpaena maderensis</i>	6	0,25	12	0,61	13	0,67	0	0,00
<i>Conger conger</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Serranus atricauda</i>	4	0,16	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Epinephelus marginatus</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Muraena helena</i>	0	0,00	2	0,10	2	0,10	0	0,00
<i>Muraena augusti</i>	0	0,00	1	0,05	1	0,05	0	0,00
<i>Kyphosus sp.</i>	15	0,62	16	0,81	21	1,09	0	0,00
<i>Bodianus scrofa</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Thalassoma pavo</i>	275	11,31	225	11,44	225	11,65	182	15,18
<i>Scorpaena scrofa</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Sarpa salpa</i>	408	16,78	306	15,56	306	15,85	204	17,01
<i>Mullus surmuletus</i>	26	1,07	32	1,63	32	1,66	1	0,08
<i>Diplodus sargus</i>	408	16,78	306	15,56	262	13,57	204	17,01
<i>Chelon labrosus</i>	200	8,23	165	8,39	165	8,54	130	10,84
<i>Sparisoma cretense</i>	160	6,58	150	7,63	150	7,77	68	5,67
<i>Coris julis</i>	408	16,78	306	15,56	306	15,85	204	17,01
Totais	2431	100,00	1967	100,00	1931	100	1199	100

Obtiveram-se os seguintes dados, por ordem decrescente: família Labridae na Primavera (41,62%), Verão (41,14%), Outono (42%) e no Inverno (45,11%), seguida pela família Sparidae, na Primavera (33,56%), no Verão (31,12%), no Outono (29,42%) e no Inverno (34,02%), totalizando ambas, na Primavera (75,18%), no Verão (72,26%), no Outono (71,42%) e no Inverno (79,13%), do total do esforço da amostragem.

As restantes nove famílias contribuíram para o total da amostragem, na Primavera (24,82%), no Verão (27,74%), no Outono (28,58%) e no Inverno (20,87%).

As famílias com menor percentagem observada foram:

Na Primavera a família Serranidae (0,16%), logo seguida pela família Scorpaenidae (0,25%).

No Verão a família Muraenidae (0,15%), logo seguida pela família Scorpaenidae (0,61%).

No Outono a família Muraenidae (0,15%), logo seguida pela família Scorpaenidae (0,67%).

No Inverno a família Mullidae (0,08%), logo seguida pela família Gobiidae (1,92%).

3.3. Íctiofauna do local de registo Ilhéu das Cabras

Foram registados 6.616 exemplares (Quadro V), no Ilhéu das Cabras pertencentes a 11 famílias distribuídas por 20 espécies.

A família Labridae (41,01%) representa a maior abundância do total de exemplares observados, seguida pela família Sparidae (19,51%), totalizando ambas, mais de metade (60,52%), do total do esforço da amostragem.

As restantes nove famílias (39,48%) contribuíram, com um pouco mais de um terço do total da amostragem.

A família Congridae (0,38%) foi a família com menor percentagem no total da amostragem, logo de seguida pela família Phycidae e Mullidae (0,94%).

Quadro V. Importância percentual numérica de cada espécie para o total de amostragens do local de registo Ilhéu das Cabras.

Espécie	Total	1-5	<20	<30	30-50	> 50	Ocorrências	%
<i>Phycis phycis</i>	23	54	0	0	0	0	62	0,94
<i>Symphodus mediterraneus</i>	11	30	0	0	0	0	46	0,70
<i>Centrolabrus coeruleus</i>	11	3	7	0	0	0	124	1,87
<i>Labrus bergylta</i>	24	31	0	0	0	0	127	1,92
<i>Gobius paganellus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,00
<i>Chromis limbata</i>	24	0	0	0	0	24	1224	18,50
<i>Scorpaena maderensis</i>	24	10	9	0	0	0	249	3,76
<i>Conger conger</i>	12	25	0	0	0	0	25	0,38
<i>Serranus atricauda</i>	24	16	2	0	0	0	190	2,87
<i>Epinephelus marginatus</i>	7	11	0	0	0	0	11	0,17
<i>Muraena helena</i>	11	19	0	0	0	0	19	0,29
<i>Muraena augusti</i>	23	45	0	0	0	0	45	0,68
<i>Kyphosus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,00
<i>Bodianus scrofa</i>	5	11	0	0	0	0	11	0,17
<i>Thalassoma pavo</i>	24	0	0	0	1	23	1213	18,33
<i>Scorpaena scrofa</i>	4	6	0	0	0	0	6	0,09
<i>Sarpa salpa</i>	12	0	0	0	0	10	510	7,71
<i>Mullus surmuletus</i>	11	30	0	0	0	0	62	0,94
<i>Diplodus sargus</i>	24	0	4	6	13	1	781	11,80
<i>Chelon labrosus</i>	9	0	2	2	5	0	280	4,23
<i>Sparisoma cretense</i>	24	5	2	14	0	0	433	6,54
<i>Coris julis</i>	24	0	0	1	0	23	1198	18,11
Totais	24	296	390	575	760	4131	6616	100

De notar que as espécies *Labrus bergylta*, *Chromis limbata*, *Scorpaena maderensis*, *Serranus atricauda*, *Thalassoma pavo*, *Diplodus sargus*, *Sparisoma cretense* e *Coris julis* foram observadas em todos os mergulhos. Em contrapartida a espécie *Scorpaena scrofa*, foi observada somente em quatro mergulhos.

No Ilhéu das Cabras (Quadro VI) registamos a abundância de cada espécie por estação do ano.

Quadro VI. Importância percentual numérica de cada espécie para o total de amostragens e por estação do ano no Ilhéu das Cabras.

Espécie	Primavera	%	Verão	%	Outono	%	Inverno	%
<i>Phycis phycis</i>	12	1,15	19	0,76	13	0,72	18	1,41
<i>Symphodus mediterraneus</i>	5	0,48	22	0,89	17	0,94	2	0,16
<i>Centrolabrus coeruleus</i>	16	1,53	60	2,42	45	2,49	3	0,24
<i>Labrus bergylta</i>	11	1,05	56	2,25	48	2,65	12	0,94
<i>Gobius paganelus</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Chromis limbata</i>	204	19,47	408	16,43	306	16,92	306	23,98
<i>Scorpaena maderensis</i>	46	4,39	82	3,30	59	3,26	62	4,86
<i>Conger conger</i>	4	0,38	8	0,32	6	0,33	7	0,55
<i>Serranus atricauda</i>	26	2,48	71	2,86	55	3,04	38	2,98
<i>Epinephelus marginatus</i>	0	0,00	7	0,28	4	0,22	0	0,00
<i>Muraena helena</i>	2	0,19	7	0,28	7	0,39	3	0,24
<i>Muraena augusti</i>	7	0,67	18	0,72	15	0,83	5	0,39
<i>Kyphosus sp.</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Bodianus scrofa</i>	3	0,29	0	0,00	0	0,00	8	0,63
<i>Thalassoma pavo</i>	204	19,47	408	16,43	306	16,92	295	23,12
<i>Scorpaena scrofa</i>	2	0,19	0	0,00	0	0,00	4	0,31
<i>Sarpa salpa</i>	102	9,73	204	8,21	153	8,46	51	4,00
<i>Mullus surmuletus</i>	9	0,86	26	1,05	18	1,00	9	0,71
<i>Diplodus sargus</i>	115	10,97	320	12,88	210	11,62	136	10,66
<i>Chelon labrosus</i>	30	2,86	160	6,44	90	4,98	0	0,00
<i>Sparisoma cretense</i>	46	4,39	200	8,05	150	8,30	37	2,90
<i>Coris julis</i>	204	19,47	408	16,43	306	16,92	280	21,94
Totais	1048	100	2484	100	1808	100	1276	100,00

Assim, e por ordem decrescente, a família Labridae na Primavera (42,29%), no Verão (38,42%), no Outono (39,92%) e no Inverno (47,03%), seguida pela família Sparidae na Primavera (20,70%), no Verão (21,09%), no Outono (20,08%) e pela família Pomacentridae no Inverno (23,98%), totalizando ambas, na Primavera (62,99%), no Verão (59,51%), no Outono (60%) e no Inverno (71,01%).

As restantes nove famílias, contribuiram para o total da amostragem, na Primavera (37,01%), no Verão (40,49%), no Outono (40%) e no Inverno (28,99%).

As famílias com menor percentagem observada foram:

Na Primavera, a família Congridae (0,38%), logo seguida pelas famílias Muraenidae e Mullidae (0,86%).

No Verão, a família Congridae (0,32%), logo seguida pela família Phycidae (0,76%).

No Outono, a família Congridae (0,33%), logo seguida pela família Phycidae (0,72%).

No Inverno, a família Congridae (0,55%), logo seguida pela família Muraenidae (0,63%).

3.4. Íctiofauna no Ilhéu dos Fradinhos

Foram registados 2.739 exemplares (Quadro VII), no Ilhéu dos Fradinhos pertencentes a 10 famílias distribuídas por 15 espécies.

A família Labridae (45,81%) representa a maior abundância do total de exemplares observados, seguida pela família Pomacentridae (19,64%), totalizando ambas, cerca de dois terços (65,45%), do total do esforço da amostragem.

As restantes 8 famílias (34,65%) contribuíram, com um pouco mais de um terço do total da amostragem.

A família Phycidae (0,04%) foi a família com menor percentagem no total da amostragem, logo de seguida pela família Kyphosidae (0,29%).

Quadro VII. Importância percentual numérica de cada espécie para o total de amostragens do local de estudo Ilhéus dos Fradinhos

Espécie	Total	1-5	<10	<20	<30	30-50	> 50	Ocorrências	%
<i>Phycis phycis</i>	1	1	0	0	0	0	0	1	0,04
<i>Symphodus mediterraneus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
<i>Centrolabrus coeruleus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
<i>Labrus bergylta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
<i>Gobius paganellus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
<i>Chromis limbata</i>	12	0	0	0	2	2	8	538	19,64
<i>Scorpaena maderensis</i>	12	5	11	0	0	0	0	93	3,40
<i>Conger conger</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
<i>Serranus atricauda</i>	12	11	9	0	0	0	0	83	3,03
<i>Epinephelus marginatus</i>	7	8	0	0	0	0	0	8	0,29
<i>Muraena helena</i>	12	27	0	0	0	0	0	27	0,99
<i>Muraena augusti</i>	8	16	0	0	0	0	0	16	0,58
<i>Kyphosus sp.</i>	1	0	1	0	0	0	0	8	0,29
<i>Bodianus scrofa</i>	12	31	0	0	0	0	0	31	1,13
<i>Thalassoma pavo</i>	12	0	0	0	0	0	12	612	22,34
<i>Scorpaena scrofa</i>	4	7	0	0	0	0	0	7	0,26
<i>Sarpa salpa</i>	12	0	2	2	7	0	0	221	8,07
<i>Mullus surmuletus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
<i>Diplodus sargus</i>	12	0	0	3	6	3	0	315	11,50
<i>Chelon labrosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
<i>Sparisoma cretense</i>	12	3	3	6	2	0	0	167	6,10
<i>Coris julis</i>	12	0	0	0	0	0	12	612	22,34
Totais	12	109	208	165	425	200	1632	2739	100

De notar que as espécies *Chromis limbata*, *Scorpaena maderensis*, *Serranus atricauda*, *Muraena helena*, *Bodianus scrofa*, *Thalassoma pavo*, *Sarpa salpa*, *Diplodus sargus*, *Sparisoma cretense* e *Coris julis* foram observadas em todos os mergulhos. Em contrapartida as espécies *Phycis phycis* e *Kyphosus* sp, foram observadas somente num mergulho.

No Ilhéu dos Fradinhos (Quadro VIII), registamos a abundância de cada espécie por estação do ano.

Quadro VIII. Importância percentual numérica de cada espécie para o total de amostragens e por estação do ano no Ilhéu dos Fradinhos.

Espécie	Primavera	%	Verão	%	Outono	%	Inverno	%
<i>Phycis phycis</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,13
<i>Symphodus mediterraneus</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Centrolabrus caeruleus</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Labrus bergylta</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Gobius paganellus</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Chromis limbata</i>	80	18,87	153	20,37	153	19,77	152	19,24
<i>Scorpaena maderensis</i>	16	3,77	24	3,20	24	3,10	29	3,67
<i>Conger conger</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Serranus atricauda</i>	16	3,77	24	3,20	24	3,10	19	2,41
<i>Epinephelus marginatus</i>	0	0,00	3	0,40	4	0,52	1	0,13
<i>Muraena helena</i>	2	0,47	7	0,93	9	1,16	9	1,14
<i>Muraena augusti</i>	0	0,00	5	0,67	7	0,90	4	0,51
<i>Kyphosus</i> sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	8	1,01
<i>Bodianus scrofa</i>	3	0,71	9	1,20	10	1,29	9	1,14
<i>Thalassoma pavo</i>	102	24,06	153	20,37	153	19,77	204	25,82
<i>Scorpaena scrofa</i>	0	0,00	0	0,00	2	0,26	5	0,63
<i>Sarpa salpa</i>	30	7,08	75	9,99	75	9,69	41	5,19
<i>Mullus surmuletus</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Diplodus sargus</i>	50	11,79	90	11,98	105	13,57	70	8,86
<i>Chelon labrosus</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Sparisoma cretense</i>	23	5,42	55	7,32	55	7,11	34	4,30
<i>Coris julis</i>	102	24,06	153	20,37	153	19,77	204	25,82
Totais	424	100,00	751	100,00	774	100,00	790	100,00

Deste modo, e por ordem decrescente, as famílias com maior representatividade foram: Labridae na Primavera (48,83%), no Verão (41,94%), no Outono (40,83%) e no Inverno (52,78%), seguida pelas famílias Sparidae e Pomacentridae na Primavera (18,87%), Sparidae no Verão (21,97%) e no Outono (23,26%) e pela família Pomacentridae no Inverno (19,24%), constatando, neste caso específico, que três

famílias totalizam na Primavera (86,57%), no Verão (63,91%), no Outono (64,09%) e no Inverno (72,02%).

As restantes oito famílias, nas estações do Verão, Outono e inverno, e as sete famílias na Primavera, contribuíram, para o total da amostragem na Primavera (13,43%), no Verão (36,09%), no Outono (35,91%) e no Inverno (27,98%).

As famílias com menor percentagem observada foram:

Na Primavera, a família Muraenidae (0,47%), logo seguida pelas famílias Serranidae e Scorpaenidae (3,77%).

No Verão, a família Muraenidae (1,60%), logo seguida pela família Scorpaenidae (3,20%).

No Outono, a família Muraenidae (2,06%), logo seguida pela família Scorpaenidae (3,36%).

No Inverno, a família Phycidae (0,13%), logo seguida pela família Kyphosidae (1,01%).

3.5. Similaridade de espécies entre os três locais de registo

A Similaridade de espécies anual (Quadro IX), entre a Serretinha e o Ilhéu das Cabras (68%), difere (1%) da Similaridade entre o Ilhéu das Cabras e o Ilhéu dos Fradinhos (67%), apresentando uma Similaridade Semelhante entre os dois locais com o Ilhéu das Cabras.

Em relação à Similaridade entre a Serretinha e o Ilhéu dos Fradinhos (52%), é menor, evidenciando que os Ilhéu das Cabras são um elo de ligação.

Quadro IX. Similaridade de espécies entre os locais de registo no total anual de observações.

	Serretinha	Ilhéu das Cabras	Ilhéu dos Fradinhos
Serretinha		68%	52%
Ilhéu das Cabras	68%		67%
Ilhéu dos Fradinhos	52%	67%	

Na Primavera (Quadro X), a Similaridade entre o Ilhéu das Cabras e a Serretinha (54%), foi mais elevada que a Similaridade entre o Ilhéus das Cabras com o Ilhéus dos Fradinhos (40%).

Em relação à Similaridade entre a Serretinha e o Ilhéu dos Fradinhos (33%), é menor, que as duas similaridades super referenciadas.

Quadro X. Similaridade de espécies entre os locais de registo na Primavera.

	Serretinha	Ilhéu das Cabras	Ilhéu dos Fradinhos
Serretinha		54%	33%
Ilhéu das Cabras	54%		40%
Ilhéu dos Fradinhos	33%	40%	

No Verão e Outono (Quadro XI), observou-se a mesma Similaridade entre os locais de registo, a Similaridade entre o Ilhéu das Cabras e a Serretinha (61%), foi mais elevada que a Similaridade entre o Ilhéu das Cabras e o Ilhéu dos Fradinhos (46%).

Em relação à Similaridade entre a Serretinha e os Ilhéus dos Fradinhos (39%), é menor, que as duas similaridades super mencionadas.

Quadro XI. Similaridade entre os locais de estudo no Verão e Outono.

	Serretinha	Ilhéu das Cabras	Ilhéu dos Fradinhos
Serretinha		61%	39%
Ilhéu das Cabras	61%		46%
Ilhéu dos Fradinhos	39%	46%	

No Inverno (Quadro XII), a Similaridade entre o Ilhéus das Cabras e a Serretinha (37%), foi menor que a Similaridade entre o Ilhéus das Cabras e o Ilhéu dos Fradinhos (59%).

Em relação à Similaridade entre a Serretinha e os Ilhéus dos Fradinhos (23%), esta é menor que as duas similaridades supra-mencionadas.

Quadro XII. Similaridade entre os locais de estudo no Inverno.

	Serretinha	Ilhéu das Cabras	Ilhéu dos Fradinhos
Serretinha		37%	23%
Ilhéu das Cabras	37%		59%
Ilhéu dos Fradinhos	23%	59%	

Como se pode observar pelos Quadros, supra-mencionados, constata-se que a similaridade entre o Ilhéu das Cabras, com a Serretinha e o Ilhéu dos Fradinhos, é sempre maior, do que a similaridade entre a Serretinha e o Ilhéu dos Fradinhos.

3.6. Espécies características da área de estudo

Na área de estudo (Fig. 19), cinco espécies foram consideradas características (*Coris julis*, *Sparisoma cretense*, *Diplodus sargus*, *Thalassoma pavo* e *Chromis limbata*), por apresentarem uma frequência mensal de 100%. Por apresentarem uma frequência mensal igual ou superior a 75%, duas espécies foram consideradas acessórias (*Sarpa salpa* e *Scorpaena maderensis*). As outras 15 espécies foram consideradas ocasionais.

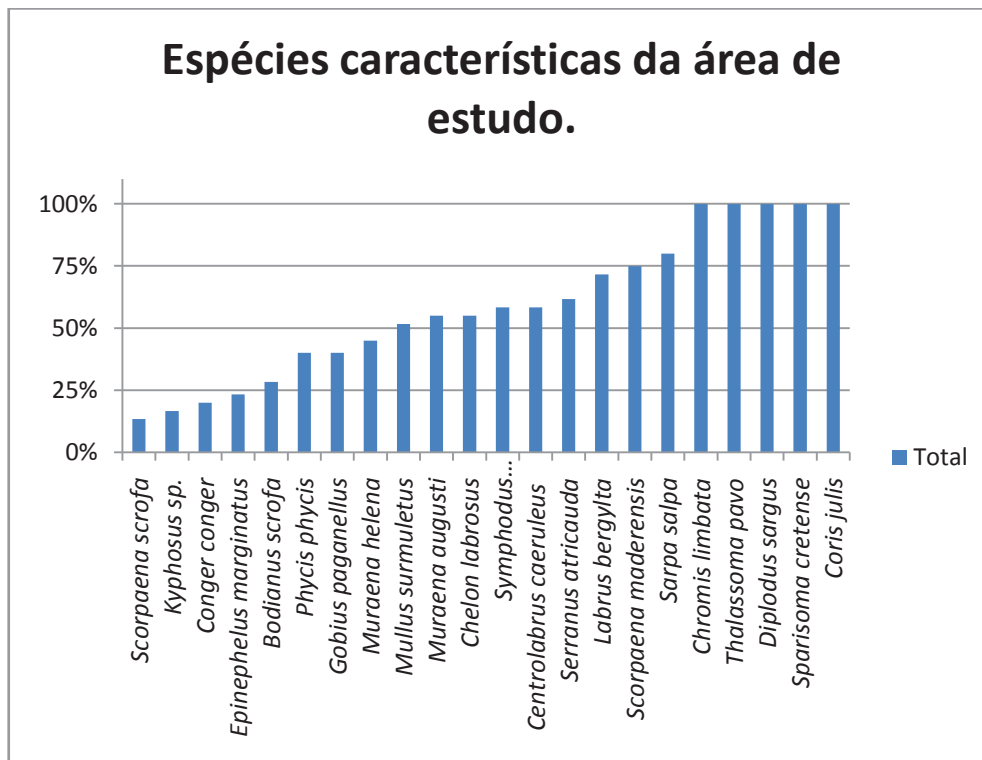


Figura 19. Espécies características da área de estudo, % frequência mensal.

No local da Serretinha (Fig. 20), 10 espécies foram consideradas características (*Coris julis*, *Sparisoma cretense*, *Chelon labrosus*, *Diplodus sargus*, *Sarpa salpa*, *Thalassoma pavo*, *Chromis limbata*, *Gobius paganellus*, *Centrolabrus caeruleus* e *Symphodus mediterraneus*), por apresentarem uma frequência mensal de 100%. Por apresentarem uma frequência mensal igual ou superior a 75%, duas espécies foram consideradas acessórias (*Mullus surmuletus* e *Labrus bergylta*). As outras cinco espécies foram consideradas ocasionais.

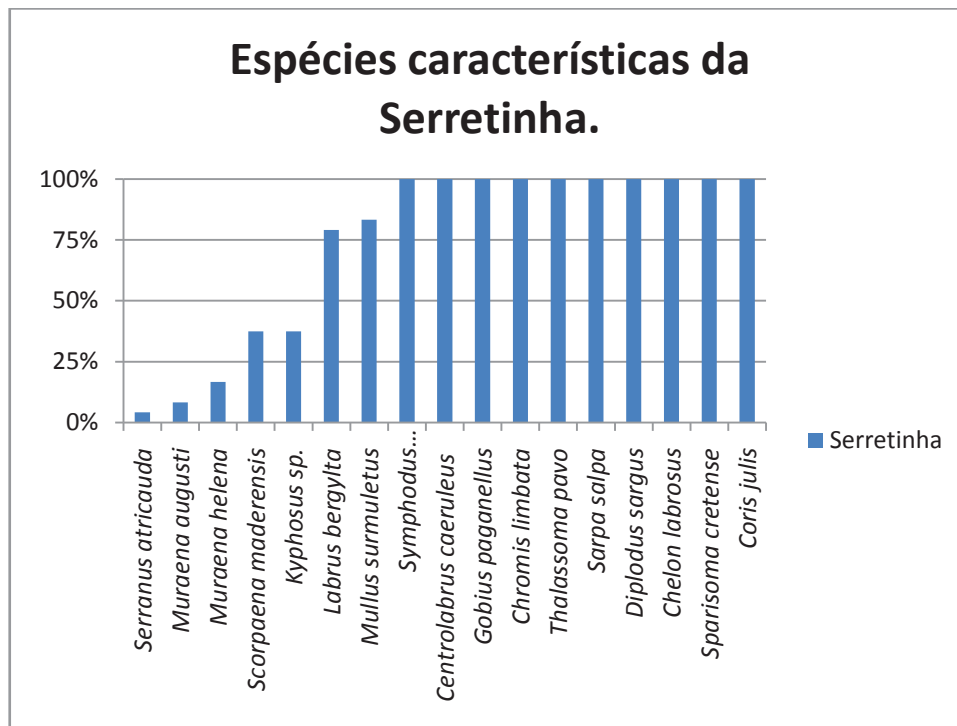


Figura 20. Espécies características da Serretinha, % frequência mensal.

No local do Ilhéu das Cabras (Fig. 21), oito espécies foram consideradas características (*Coris julis*, *Sparisoma cretense*, *Diplodus sargus*, *Thalassoma pavo*, *Serranus atricauda*, *Scorpaena maderensis*, *Chromis limbata* e *Labrus bergylta*), por apresentarem uma frequência mensal de 100%. Por apresentarem uma frequência mensal igual ou superior a 75%, duas espécies foram consideradas acessórias (*Muraena augusti* e *Phycis phycis*). As outras 10 espécies foram consideradas ocasionais.

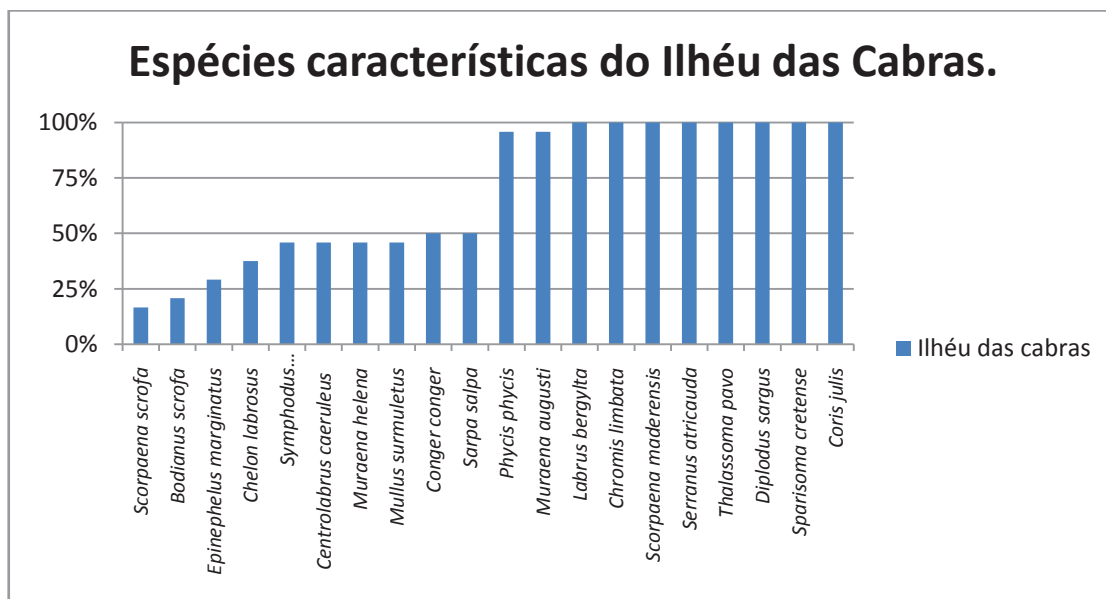


Figura 21. Espécies características do Ilhéu das Cabras, % frequência mensal.

No local de estudo do Ilhéu dos Fradinhos (Fig. 22), 10 espécies foram consideradas características (*Coris julis*, *Sparisoma cretense*, *Diplodus sargus*, *Sarpa salpa*, *Thalassoma pavo*, *Bodianus scrofa*, *Muraena helena*, *Serranus atricauda*, *Scorpaena maderensis* e *Chromis limbata*), por apresentarem uma frequência mensal de 100%. Nenhuma espécie foi considerada acessória, pois não apresentou uma frequência mensal igual ou superior a 75%, as outras cinco espécies foram consideradas ocasionais.

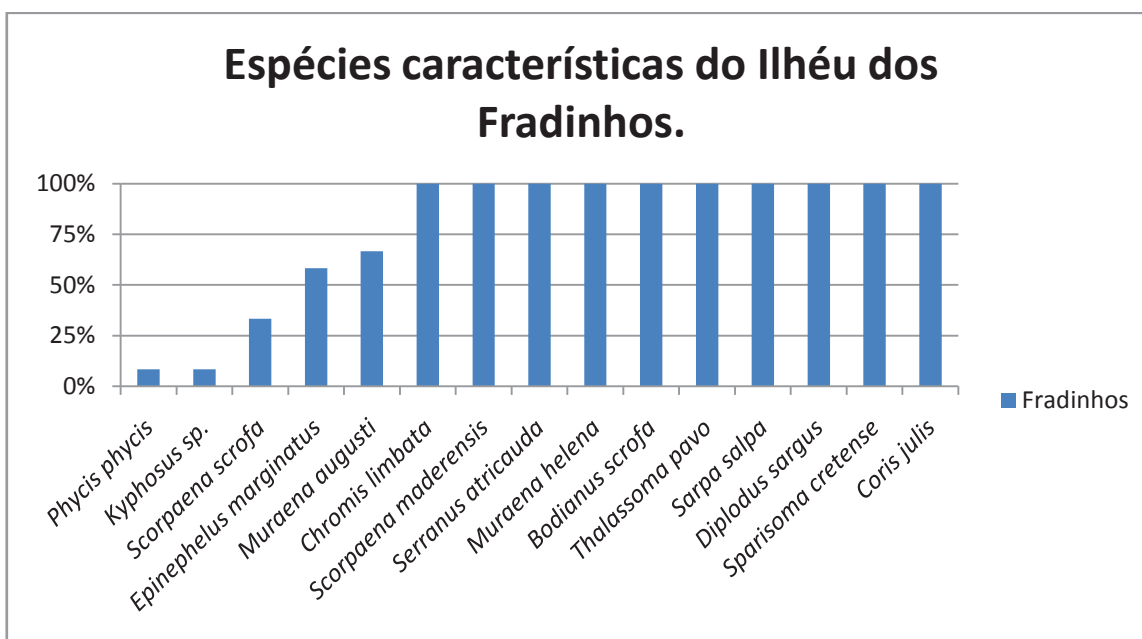


Figura 22. Espécies características do Ilhéu dos Fradinhos, % frequência mensal.

Como se pode observar pela figura do local de estudo (Fig. 19), registámos 22 espécies, das quais cinco foram observadas em todos os mergulhos. Ao analisarmos as outras Figuras dos três locais de registo (Figs. 20, 21 e 22), verificamos que quanto maior a riqueza, menor o número de espécies características.

3.7. Espécies Raras

Na área de estudo (Fig. 23), cinco espécies (*Scorpaena scrofa*, *Epinephelus marginatus*, *Conger conger*, *Bodianus scrofa* e *Muraena helena*), foram consideradas raras, por fazerem parte do total da lista de espécies, colocadas por ordem de abundância e estarem incluídas nas 25% menos abundantes.



Figura 23. Espécies registadas na área de estudo, número de indivíduos.

No local de registo Serretinha (Fig. 24), quatro espécies (*Muraena augusti*, *Serranus atricauda*, *Muraena helena* e *Scorpaena maderensis*), foram consideradas raras, por fazerem parte da lista de espécies, colocadas por ordem de abundância e estarem incluídas nas 25% menos abundantes.



Figura 24. Espécies registadas na Serretinha, número de indivíduos.

No local de registo Ilhéu das Cabras (Fig. 25), cinco espécies (*Scorpaena scrofa*, *Epinephelus marginatus*, *Conger conger*, *Bodianus scrofa* e *Muraena helena*), foram consideradas raras, por fazerem parte da lista de espécies, colocadas por ordem de abundância e estarem incluídas nas 25% menos abundantes.

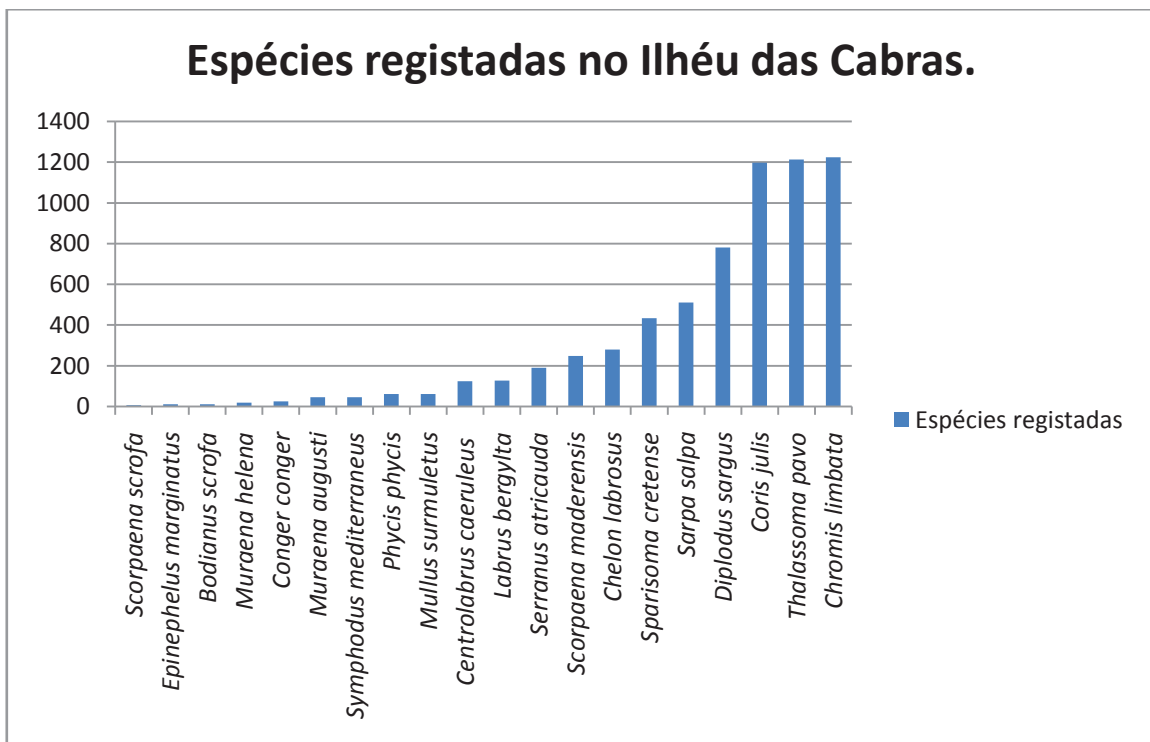


Figura 25. Espécies registadas do Ilhéu das Cabras, número de indivíduos.

No local de registo Ilhéu dos Fradinhos (Fig. 26), três espécies (*Phycis phycis*, *Scorpaena scrofa* e *Epinephelus marginatus*) foram consideradas raras, por fazerem parte da lista de espécies, colocadas por ordem de abundância e estarem incluídas nas 25% menos abundantes.

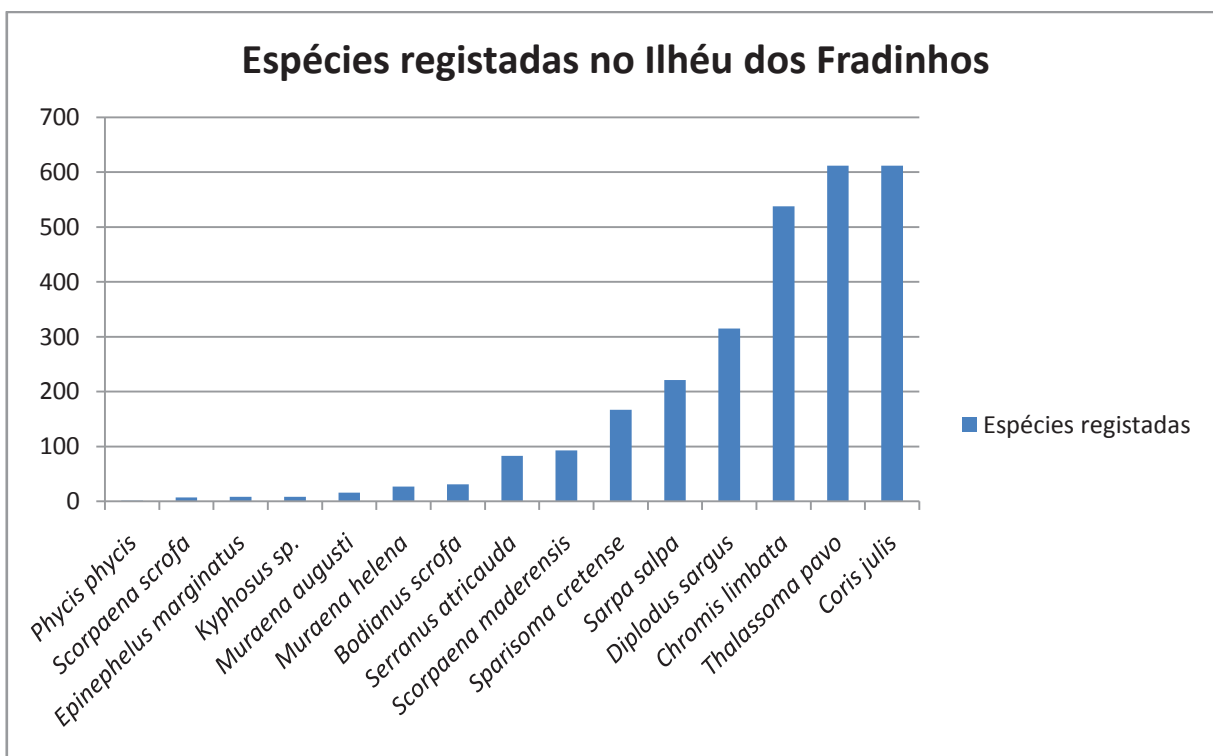


Figura 26. Espécies registadas do Ilhéu dos Fradinhos, número de indivíduos.

A espécie mais abundante (Fig. 23) da área de estudo foi *Coris julis*, sendo igualmente em duas das três áreas de registo, Serretinha (Fig. 24) e Ilhéu dos Fradinhos (Fig.26), a espécie *Chromis limbata* foi a mais abundante no Ilhéu das Cabras (Fig. 25). As espécies consideradas raras, *Phycis phycis*, *Conger conger* e *Epinephelus marginatus*, que vivem praticamente dentro de buracos, furnas e cavernas, a metodologia aplicada no presente estudo não foi a mais adequada para valorizar a sua abundância.

3.8. Dominância, Diversidade, Riqueza e Equitabilidade, no local de estudo

Aos resultados obtidos, e depois de a análise no seu bruto, expusemos estes mesmos resultados a vários índices, para determinarmos bioindicadores do local de estudo, assim (Quadro XIII), a dominância do local de estudo ($D'=0,18$) é superior à Serretinha ($D'=0,163$), mas inferior ao Ilhéu das Cabras ($D'=0,185$) e Ilhéu dos

Fradinhos ($D'=0,223$). A diversidade ($H'=2,367$) e riqueza ($S=22$), é mais elevada no local de estudo, a equitabilidade também é superior no local de estudo ($J'=0,766$), mas neste caso só em relação aos dois ilhéus, sendo a Serretinha ($J'=0,812$), o local com maior equitabilidade.

Quadro XIII. Dominância, Diversidade, Riqueza e Equitabilidade do local de estudo e dos três locais de registo.

Locais	Berger-Parker	Shannon Wiener	Riqueza	Equitabilidade
Total	0.180	2.367	22	0.766
Serretinha	0,163	2,300	17	0,812
Cabras	0.185	2,292	20	0,765
Fradinhos	0,223	2,011	15	0,743

Também se pode verificar (Quadro XIII), comparando os três locais de registo, que a Dominância é mais acentuada no Ilhéu nos Fradinhos ($D'=0,223$), a Diversidade ($H'=2,3$) e a Equitabilidade ($J'=0.812$), são superiores na Serretinha e a Riqueza é maior no Ilhéu das Cabras ($S=20$).

No local de estudo (Fig. 27), a Dominância-K é de 18%, sendo a espécie *Coris julis* a mais dominante seguida da espécie *Thalassoma pavo* e *Diplodus sargus*, constatando-se também que as seis espécies mais dominantes representam cerca de 80% da amostra.

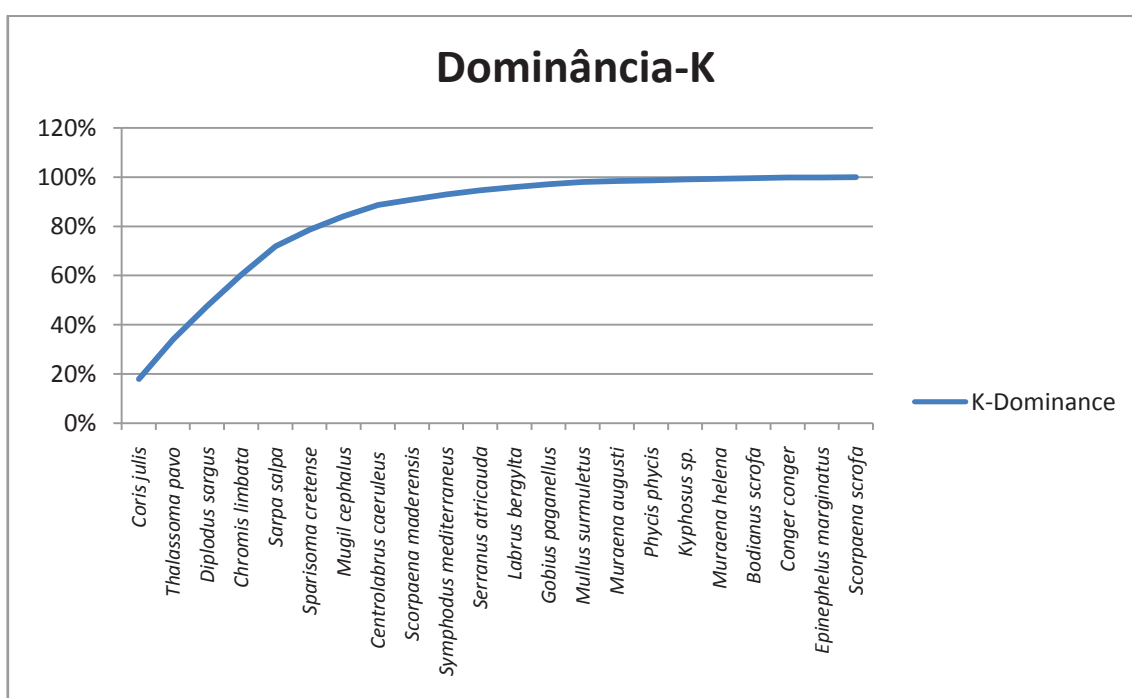


Figura 27. Dominância-K do local de estudo.

No Ilhéu dos Fradinhos (Fig. 28) há uma Dominância-K superior, quer na espécie mais dominante como nas outras subsequentes, seguido pelo Ilhéu das cabras e da Serretinha.

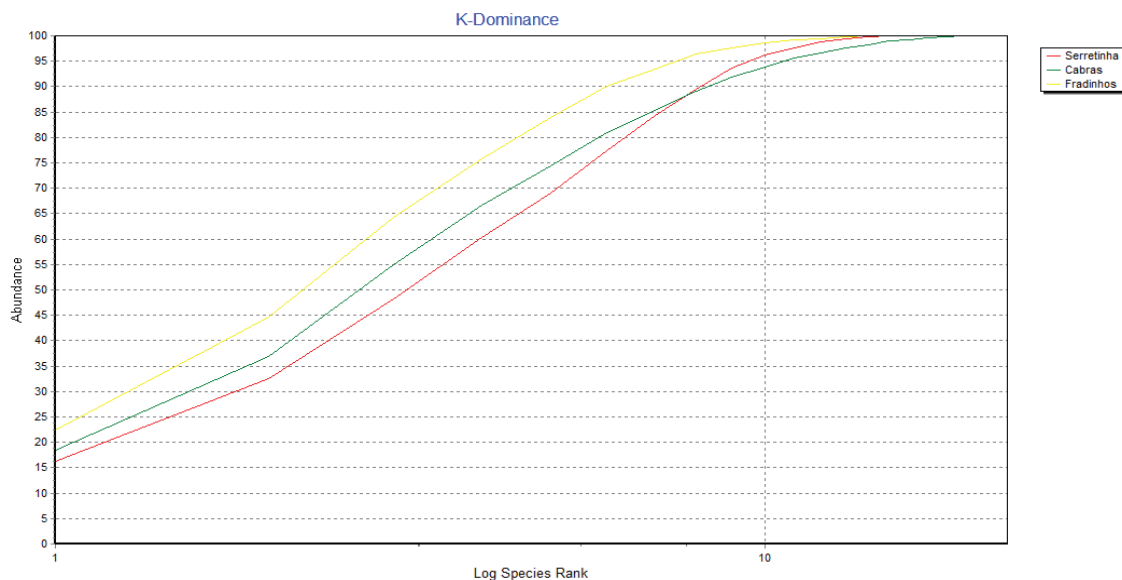


Figura 28. Dominância-K dos três locais de registo.

Como se pode observar pelo Quadro XIV, a Dominância é mais acentuada no Ilhéu dos Fradinhos quer no Inverno ($D' = 0,2582$), como na Primavera, sendo a Serretinha no Verão o local com menor dominância ($D' = 0,1556$), seguido no mesmo local pela estação do Outono.

A Diversidade é mais acentuada na Serretinha no Outono ($H' = 2,362$), seguida pela estação do Verão, tendo-se registado a menor diversidade na Primavera no Ilhéu dos Fradinhos ($H' = 1,905$).

O local de maior Riqueza, foi os Ilhéus das Cabras na Primavera ($S = 19$), o de menor Riqueza registou-se no Ilhéu dos Fradinhos na Primavera ($S = 10$).

A Equitabilidade é superior na Serretinha nas quatro estações do ano, sendo o Outono ($J' = 0,8519$), a que regista maior valor, em sentido inverso, no Ilhéu das Cabras, no Inverno regista-se a menor Equitabilidade ($J' = 0,6965$).

Quadro XIV. Dominância, Diversidade, Riqueza e Equitabilidade, nos locais de estudo, por estação do ano.

Locais	Berger-Parker	Shannon Wiener	Riqueza	Equitabilidade
Primavera Serretinha	0,1678	2,271	15	0,8385
Verão Serretinha	0,1556	2,344	16	0,8452
Outono Serretinha	0,1585	2,362	16	0,8519
Inverno Serretinha	0,1701	2,093	12	0,8421
Primavera Cabras	0,1947	2,217	19	0,7531
Verão Cabras	0,1643	2,343	18	0,8105
Outono Cabras	0,1692	2,342	18	0,8103
Inverno Cabras	0,2398	2,013	18	0,6965
Primavera Fradinhos	0,2406	1,905	10	0,8275
Verão Fradinhos	0,2037	2,020	12	0,8130
Outono Fradinhos	0,1977	2,055	13	0,8012
Inverno Fradinhos	0,2582	1,955	15	0,7220

A Dominância-K (Fig. 29), com maior representatividade foi registada no Ilhéu dos Fradinhos, na estação de Inverno com cerca de 26% sendo, a de menor representatividade, a Serretinha na estação de Verão com cerca de 15%.

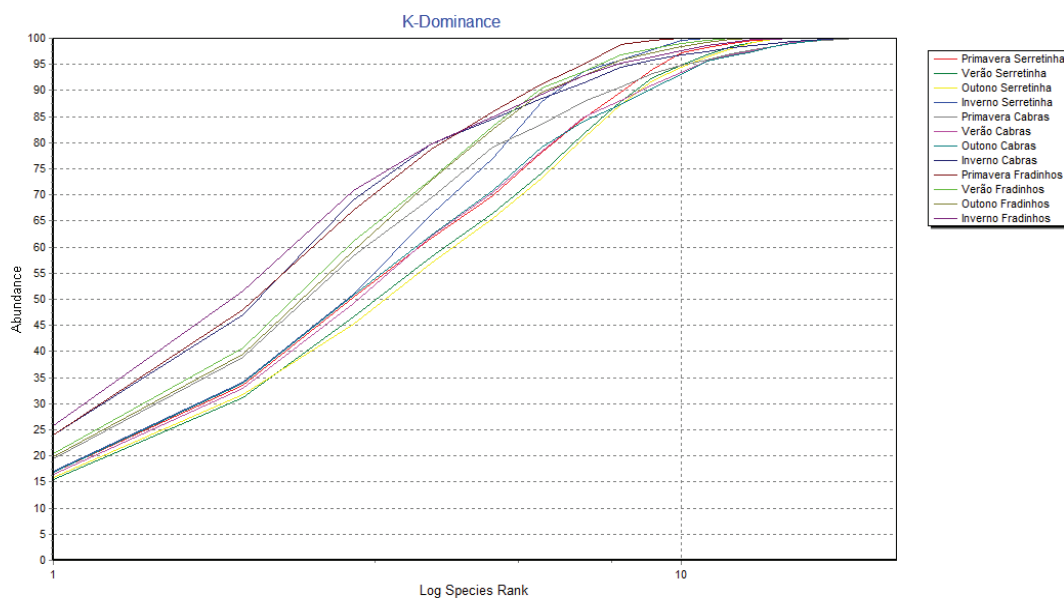


Figura 29. Dominância-K, nos locais de registo, por estação do ano.

De acordo com os dados acima apresentados, podemos constatar que os dois locais desviados de terra, Ilhéu das cabras e Ilhéu dos Fradinhos, têm uma maior

dominância-k e dominância (D'), menor diversidade (H') e equitabilidade (J'), que o local junto a terra Serretinha. Em relação à riqueza (S), o Ilhéu das Cabras, regista a maior riqueza, seguido pelo local Serretinha e Fradinhos, mas que, em nenhum dos locais se observa a máxima riqueza do local de estudo ($S=22$).

3.9. Índices de desempenho reprodutivo (IGS e IHS)

Ao analisarmos o gráfico do local de estudo (Fig. 30), verificou-se que as espécies, *Chromis limbata*, *Gobius paganelus*, *Sparisoma cretense*, *Centrolabrus coeruleus*, *Thalassoma pavo* e *Coris julis*, evidenciam um período reprodutivo, bem definido, entre os meses de Março a Outubro, em que o índice de IGS atingiu o seu valor máximo, decrescendo abruptamente em Julho, na espécie *Centrolabrus coeruleus*, em Agosto nas espécies *Chromis limbata* e *Gobius paganelus*, em Setembro na espécie *Coris julis*, enquanto as espécies *Sparisoma cretense* e *Thalassoma pavo* decresce a partir de Outubro.

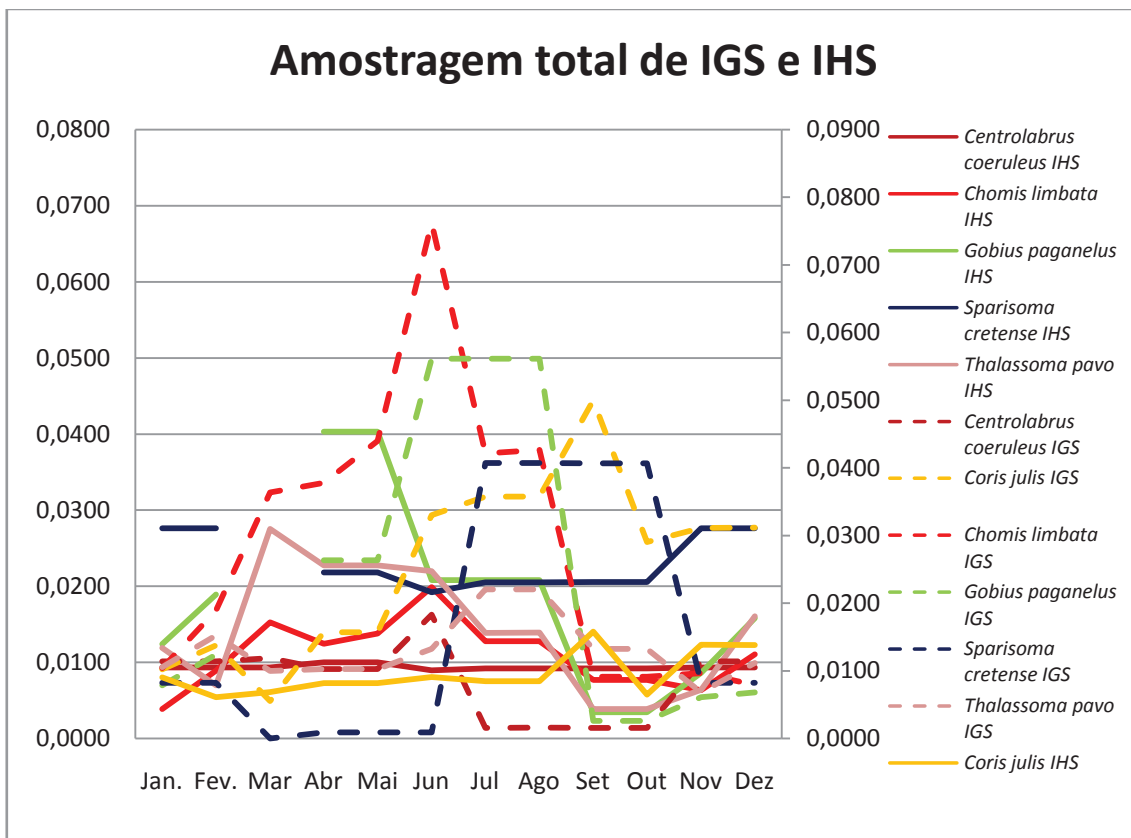


Figura 30. Índice gonadosomáticos e hepatossomáticos totais nos três pontos do local de estudo.

No local de registo Serretinha (Fig. 31), quatro espécies evidenciam um período reprodutivo bem definido, entre os meses de Junho a Outubro, são elas, *Thalassoma pavo*, *Sparisoma cretense*, *Centrolabrus coeruleus* e *Coris julis*, em que aos valores mais altos dos índices IGS, corresponde decréscimos nos índices IHS nos meses anteriores.

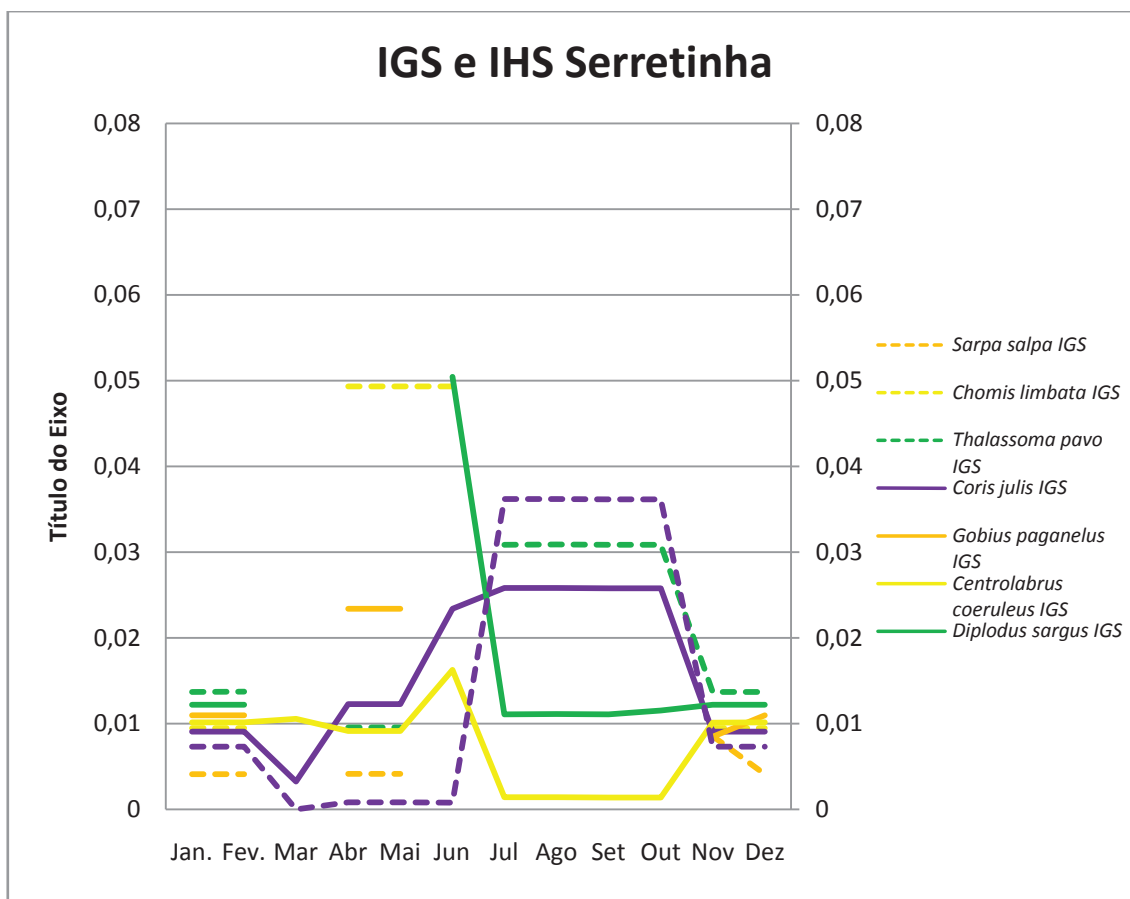


Figura 31. Índices gonadosomáticos e hepatossomáticos da Serretinha.

No local de registo Ilhéu das Cabras (Fig. 32), a espécie *Chromis limbata*, evidencia um período reprodutivo bem definido entre os meses de Março e Agosto, sendo o mês de Junho, aquele onde o seu índice IGS atinge o maior valor.

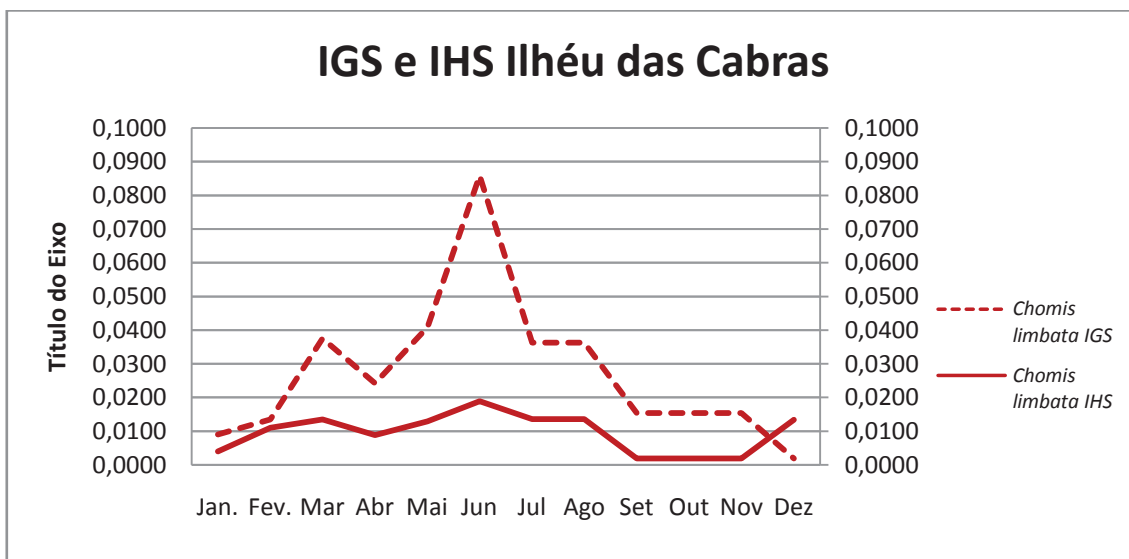


Figura 32. Índices gonadosomáticos e hepatossomáticos do Ilhéu das Cabras.

No local de registo Ilhéu dos Fradinhos (Fig. 33), as espécies *Chromis limbata*, *Thalassoma pavo*, evidenciam um período reprodutivo bem definido, entre os meses de Março e Agosto, em que o seu índice IGS atingiu os maiores valores, tendo o índice IHS decrescido de Fevereiro para Março na *Thalassoma pavo*, havendo um valor máximo do índice IGS no mesmo período, a *Chromis limbata* tem o seu pico de IGS bem evidenciado no mês de Junho, sendo que no mês de Setembro o índice IHS já é mais elevado que o índice IGS.

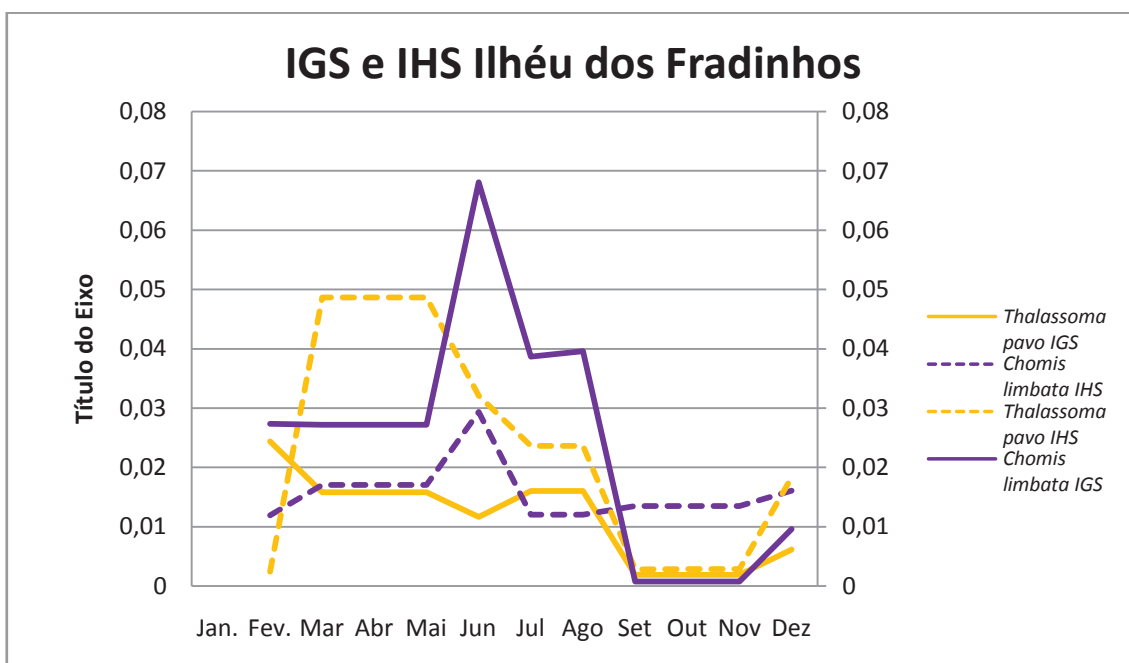


Figura 33. Índices gonadosomáticos e hepatossomáticos do Ilhéu dos Fradinhos.

Ao analisarmos as Figuras supra-mencionadas, verifica-se que o índice IHS funciona inversamente ao índice IGS, a espécie *Thalassoma pavo*, tem a sua época reprodutiva bem sinalizada, em que o seu índice de IGS tem o seu valor máximo nos meses de Julho a Outubro, enquanto o seu índice de IHS, tem o seu valor mínimo nesses meses, o índice de IHS tem o valor máximo de Novembro a Maio. As espécies *Chromis limbata*, *Gobius paganelus*, *Centrolabrus coeruleus*, *Sparisoma cretense* e *Coris julis*, também evidenciam decréscimos do índice IHS, nos meses anteriores aos valores máximos do índice IGS.

3.10. Hábitos alimentares por espécie, local e estação do ano

Num universo de 347 estômagos amostrados, provenientes do local de estudo (Fig. 34), observou-se que 311 (90%) continham itens alimentares e 36 (10%) estavam vazios.

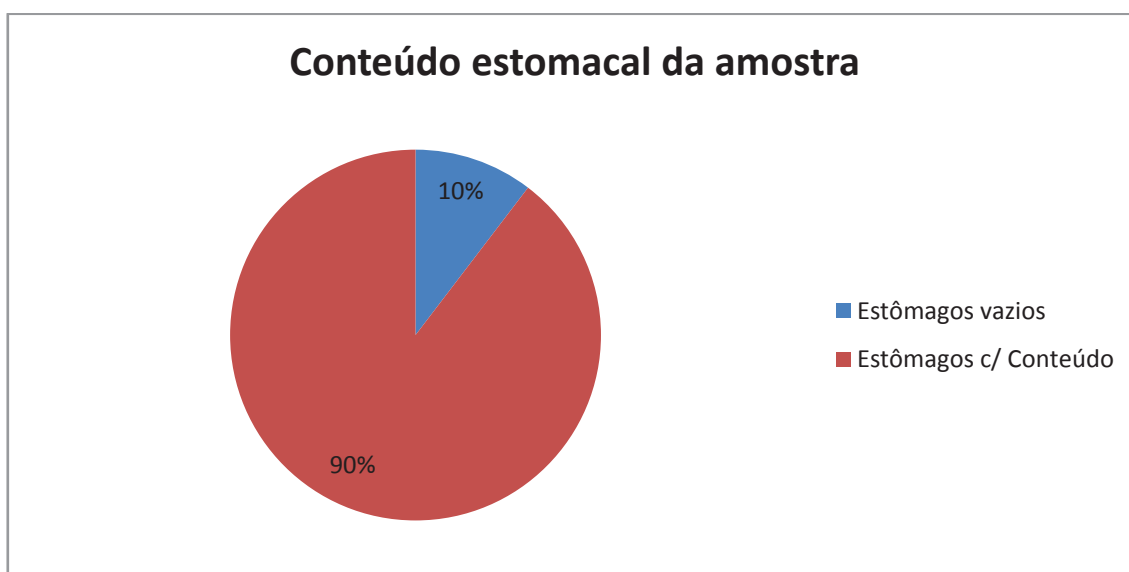


Figura 34. Percentagem de estômagos com conteúdo e vazios do local de estudo.

Dos 36 estômagos vazios do local de estudo (Fig. 35), englobando nove espécies, *Serranus atricauda* é a espécie observada, com maior percentagem de estômagos vazios (22%) da amostra e *Mullus surmuletus* a espécie com a menor (3%).

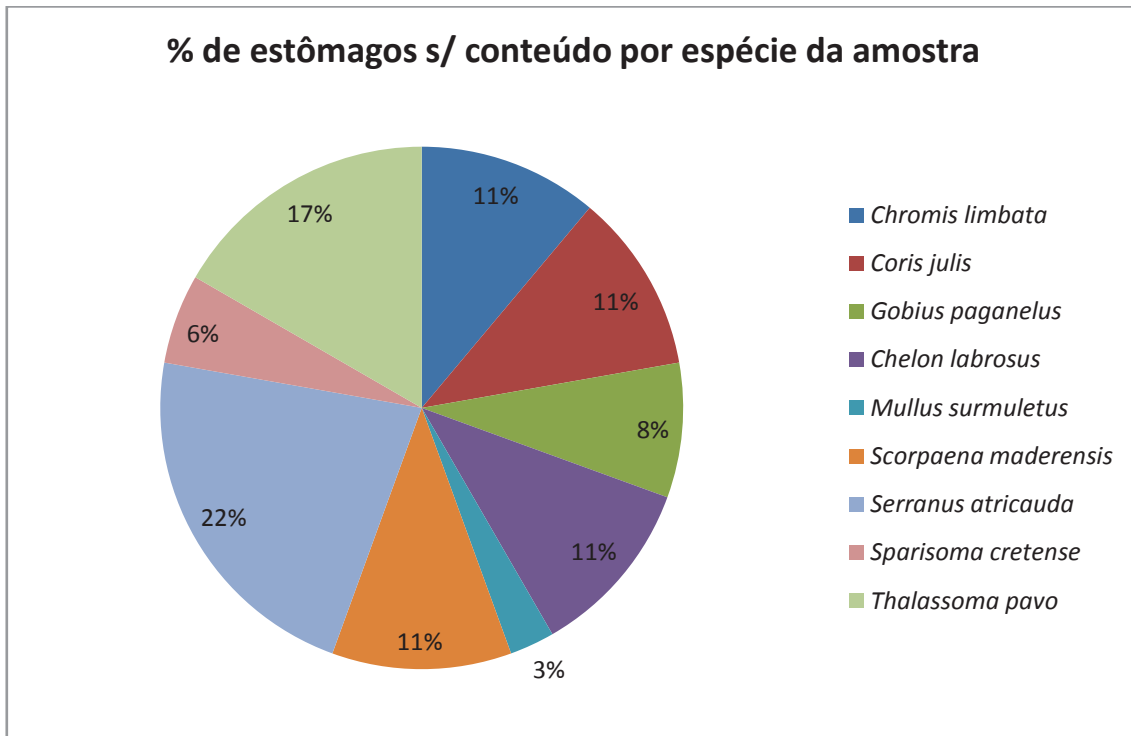


Figura 35. Percentagem de estômagos vazios por espécie no local de estudo.

Dos 311 estômagos (Fig. 36), com itens alimentares do local de estudo, correspondendo a 14 espécies, *Chromis limbata* registra a maior percentagem (19%), de estômagos com conteúdo, as espécies *Bodianus scrofa*, *Kyphosus* sp e *Mullus surmuletus* registam a menor percentagem (1%).

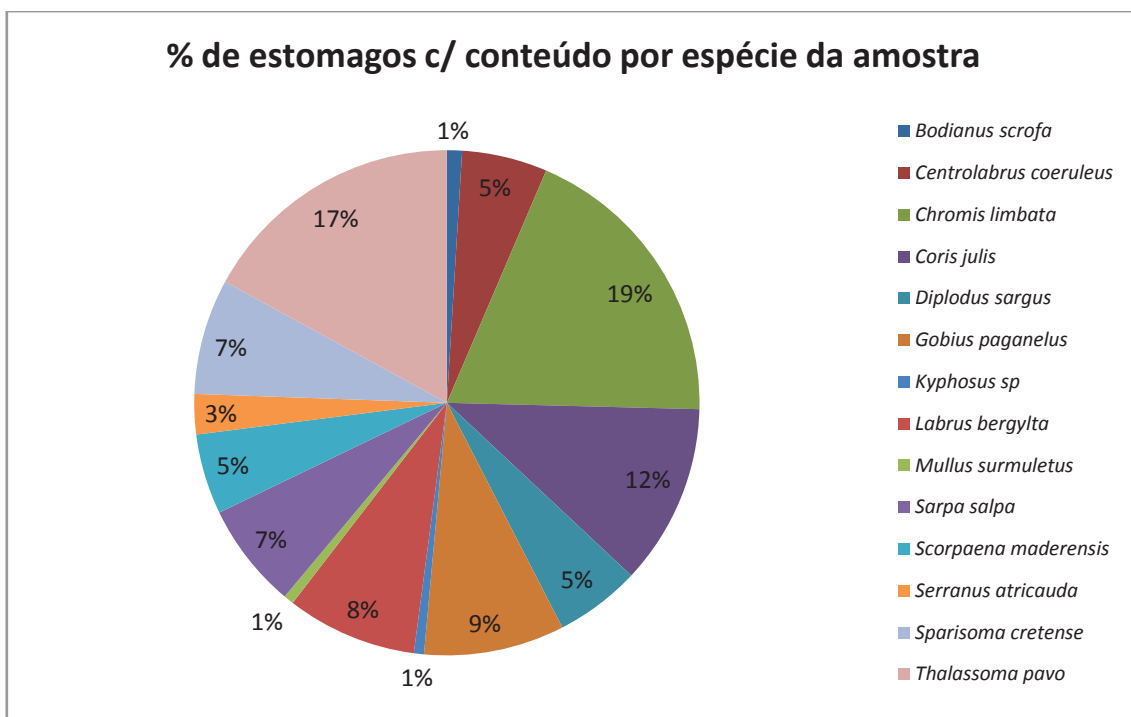


Figura 36. Percentagem de estômagos com conteúdo por espécie no local de estudo.

Como forma de obter uma caracterização geral da dieta, optou-se por utilizar grupos maiores (e.g. Algae, Crustacea, Annelidae, etc.), de forma a facilitar a interpretação dos dados obtidos.

Das 22 espécies registadas no local de estudo, capturaram-se exemplares de 14 espécies (Fig. 37), com conteúdo estomacal e que serviu de base ao presente trabalho, as espécies *Kyphosus* sp, *Gobius paganelus* e *Serranus atricauda*, revelam um comportamento alimentar especialista, pelo facto de consumirem uma única espécie de item alimentar, enquanto as espécies *Coris julis*, *Thalassoma pavo* e *Centrolabrus coeruleus*, são mais generalistas/oportunistas, pois nos seus conteúdos estomacais foram encontrados quatro espécies de itens alimentares.

De salientar, que das 14 espécies com conteúdo estomacal, 11 consumiram animais marinhos (Crustacea) e 10 continham plantas marinhas (Algae), mas, de entre estas 10, duas, *Kyphosus* sp e *Gobius paganelus* só continham plantas marinhas (Algae).

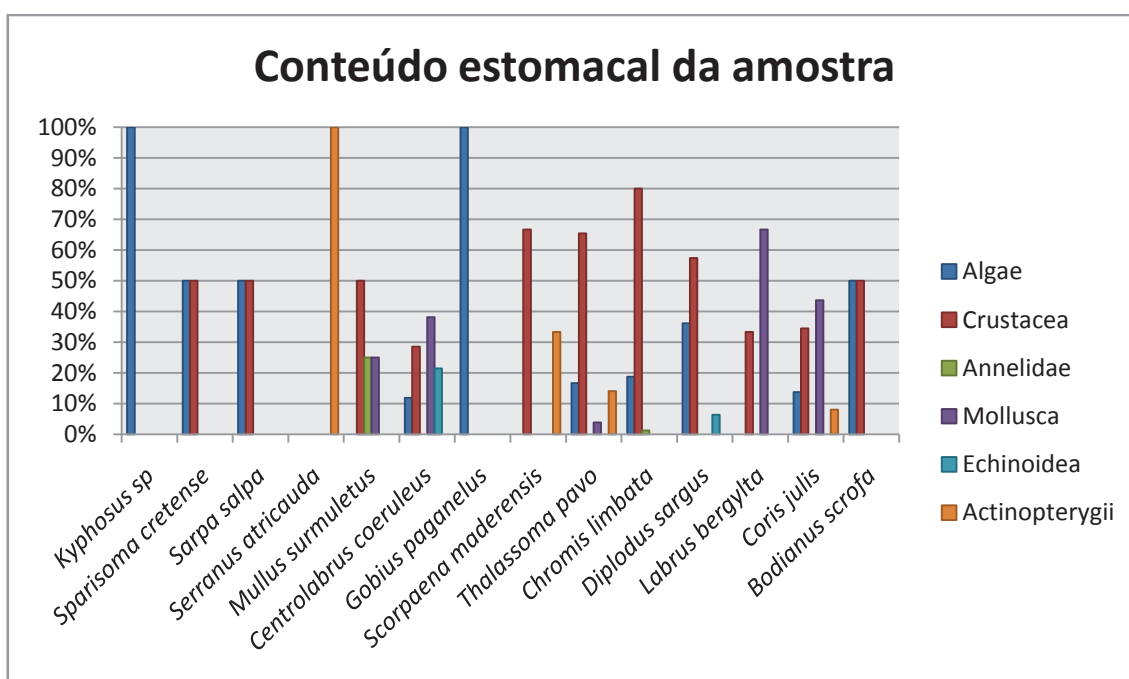


Figura 37. Percentagem da dieta alimentar por espécie no local de estudo.

Num universo de 15 espécies residentes, na Serretinha na Primavera, capturaram-se exemplares de 10 (Fig. 38), que continham para o estudo em apreço, estômagos com conteúdo, as espécies *Thalassoma pavo*, *Mullus surmuletus* e *Gobius paganelus* são especialistas e *Coris julis* é generalista/oportunista.

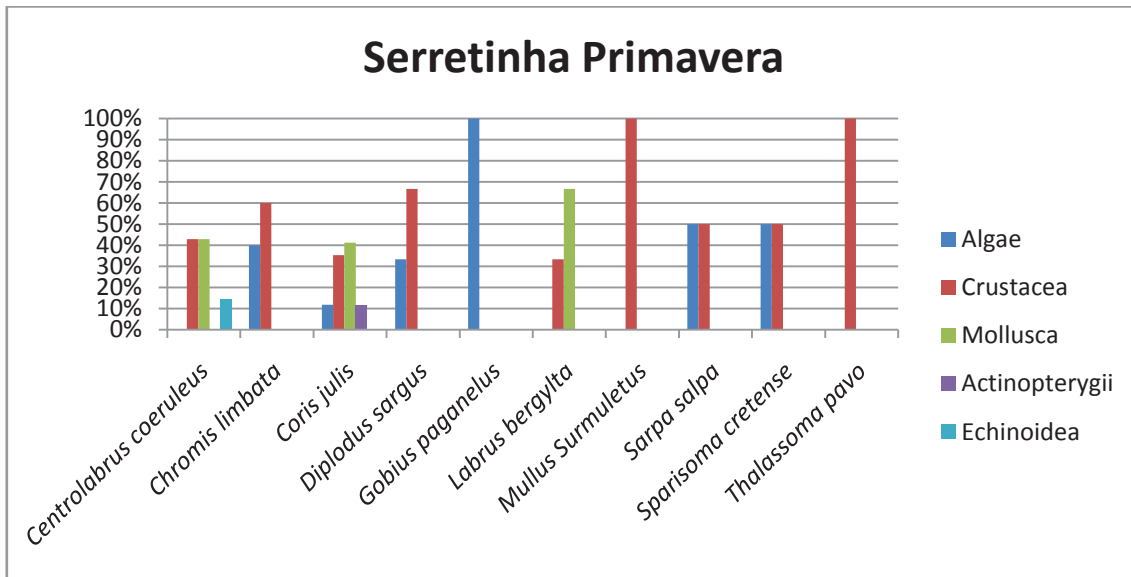


Figura 38. Percentagem da dieta alimentar por espécie na Serretinha na Primavera.

Num universo de 19 espécies residentes, no Ilhéu das Cabras na Primavera, capturaram-se exemplares de seis (Fig. 39), que continham para o estudo em apreço, estômagos com conteúdo, a espécie *Scorpaena maderensis* é a mais especialista, só consome uma espécie de alimento, a espécie *Labrus bergylta* é a mais generalista/oportunista, alimentando-se de quatro espécies de alimento.

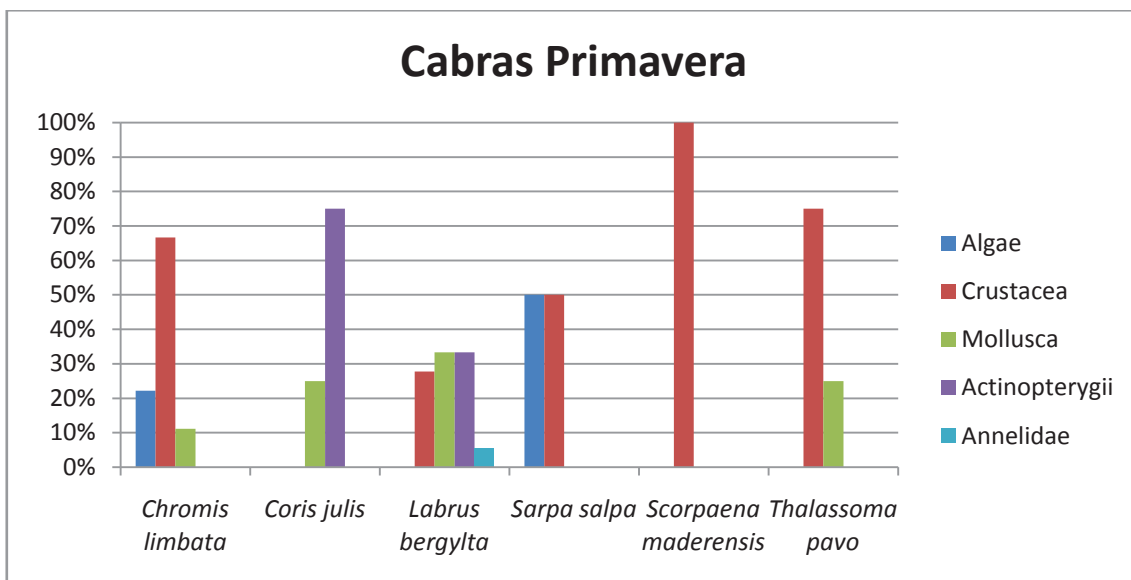


Figura 39. Percentagem da dieta alimentar por espécie no Ilhéu das Cabras na Primavera.

Num universo de 10 espécies residentes, nos Ilhéus dos Fradinhos na Primavera, capturaram-se exemplares de quatro (Fig. 40), que continham para o estudo em apreço, estômagos com conteúdo, a espécie *Scorpaena maderensis* e *Chromis limbata* são as

mais especialistas, só consomem uma espécie de alimento, a espécie *Thalassoma pavo* é a mais generalista/oportunista, alimentando-se de três itens.

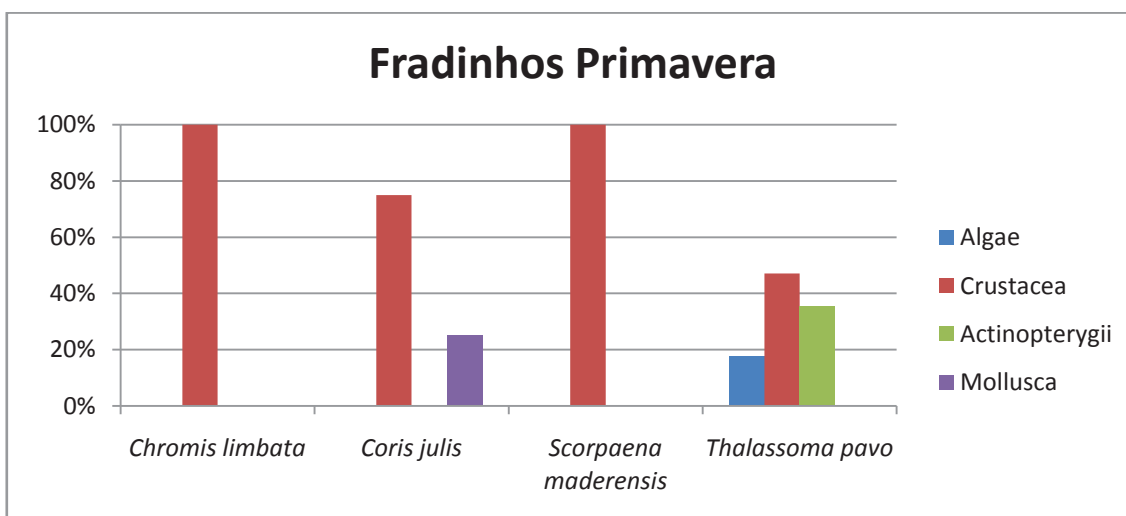


Figura 40. Percentagem da dieta alimentar por espécie no Ilhéu dos Fradinhos na Primavera.

Num universo de 16 espécies residentes, na Serretinha no Verão, capturaram-se exemplares de cinco (Fig. 41), que continham para o estudo em apreço, estômagos com conteúdo, nenhuma espécie alimenta-se de um só item alimentar, as espécies *Coris julis* e *Centrolabrus coeruleus* são as mais generalistas/oportunistas, alimentando-se de quatro itens.

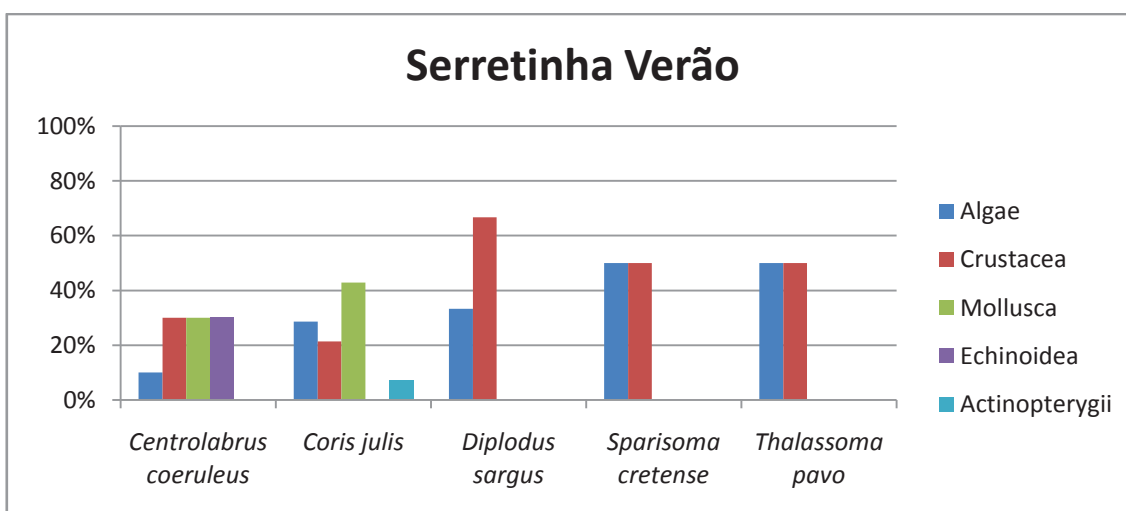


Figura 41. Percentagem da dieta alimentar por espécie na Serretinha no Verão.

Num universo de 18 espécies residentes, no Ilhéu das Cabras no Verão, capturaram-se exemplares de cinco (Fig. 42), que continham para o estudo em apreço, estômagos com conteúdo, as espécies *Chromis limbata*, *Gobius paganelus* e

Thalassoma pavo são as mais especialistas, só consomem uma espécie de item, a espécie *Diplodus sargus* é a mais generalista/oportunista, alimentando-se de três espécies de itens.

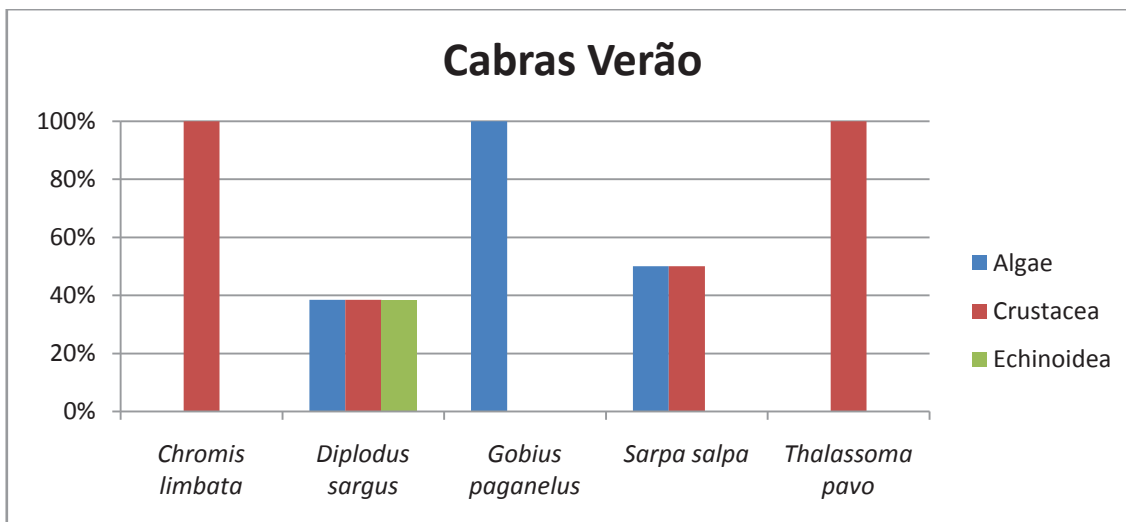


Figura 42. Percentagem da dieta alimentar por espécie no Ilhéu das Cabras no Verão.

Num universo de 12 espécies residentes, no Ilhéu dos Fradinhos no Verão, capturaram-se exemplares de três (Fig. 43), que continham para o estudo em apreço, estômagos com conteúdo, as espécies *Chromis limbata* e *Coris julis* são as mais especialistas, só consomem uma espécie de item, a espécie *Thalassoma pavo* é a mais generalista/oportunista, alimentando-se de quatro espécies de itens.

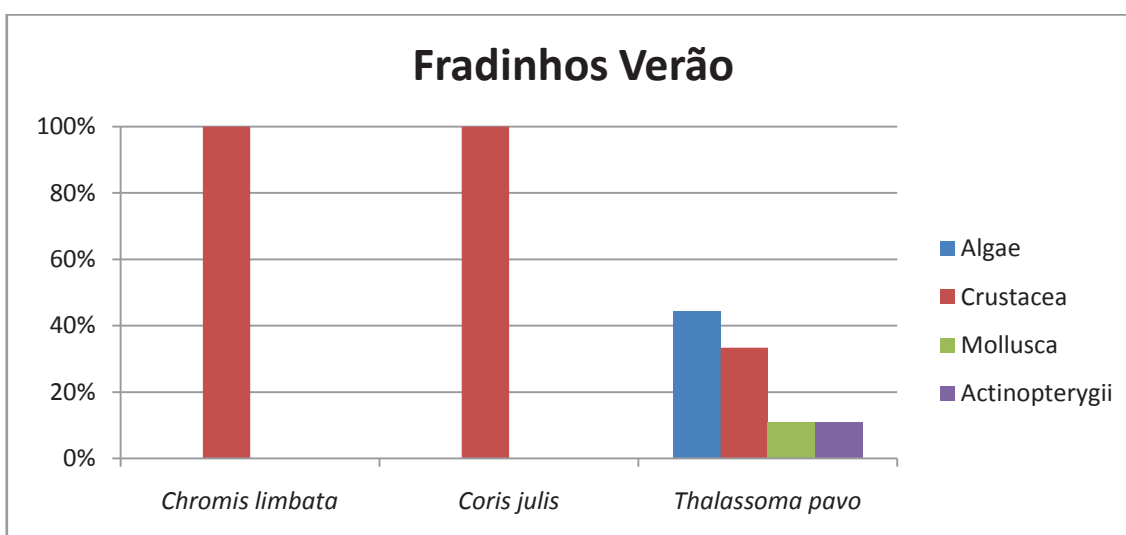


Figura 43. Percentagem da dieta alimentar por espécie no Ilhéu dos Fradinhos no Verão.

Num universo de 16 espécies residentes, na Serretinha no Verão, capturaram-se exemplares de nove (Fig. 44), que continham para o estudo em apreço, estômagos com

conteúdo, as espécies *Chromis limbata*, *Gobius paganelus* e *Thalassoma pavo*, são as mais especialistas, só se alimentam de uma única espécie de item, as espécies *Coris julis* e *Centrolabrus coeruleus* são as mais generalistas/oportunistas, alimentando-se de três espécies de itens.

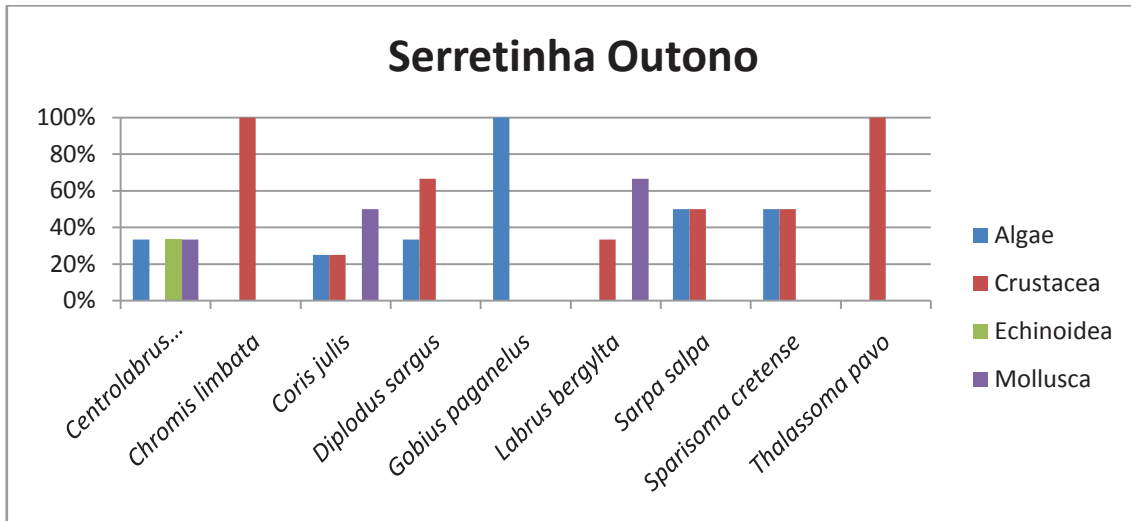


Figura 44. Percentagem da dieta alimentar por espécie na Serretinha no Outono.

Num universo de 18 espécies residentes, no Ilhéu das Cabras no Outono, capturaram-se exemplares de cinco (Fig. 45), que continham para o estudo em apreço, estômagos com conteúdo, as espécies *Chromis limbata*, *Gobius paganelus* e *Thalassoma pavo* são as mais especialistas, só consomem uma espécie de item, nenhuma espécie foi generalista no sentido de se alimentar com três ou mais espécies de itens.

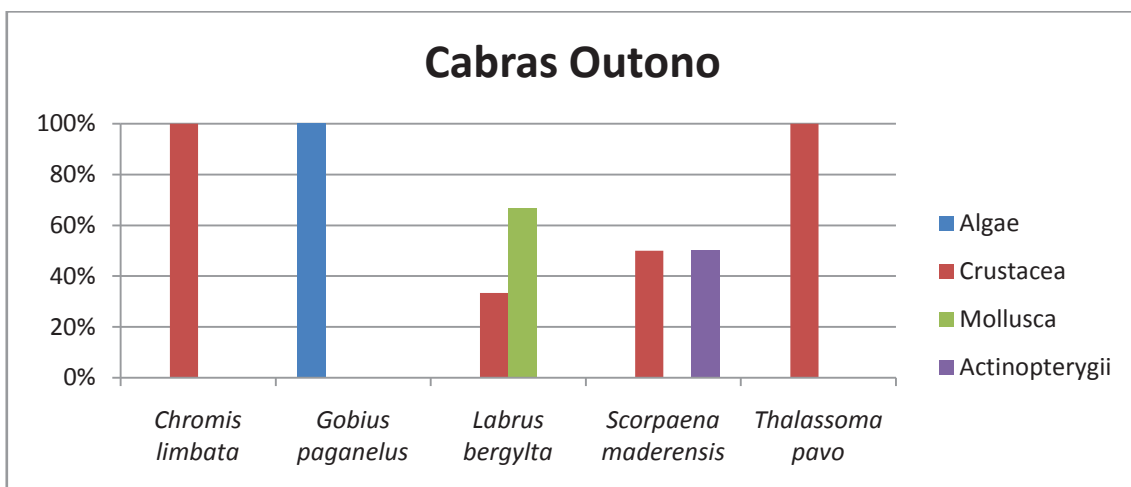


Figura 45. Percentagem da dieta alimentar por espécie no Ilhéu das Cabras no Outono.

Num universo de 13 espécies residentes, no Ilhéu dos Fradinhos no Outono, capturaram-se exemplares de nove (Fig. 46), que continham para o estudo em apreço, estômagos com conteúdo, as espécies *Gobius paganelus*, *Scorpaena maderensis* e *Serranus atricauda* são as mais especialistas, só consomem uma espécie de item, a espécie *Thalassoma pavo* é amais generalista/oportunista, alimentando-se de quatro espécies de itens.

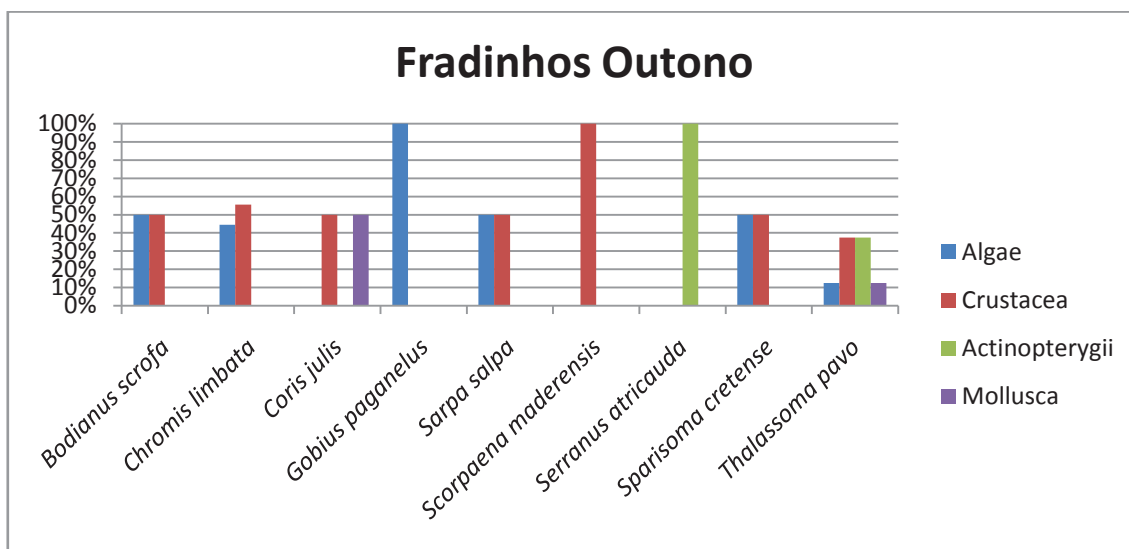


Figura 46. Percentagem da dieta alimentar por espécie no Ilhéu dos Fradinhos no Outono.

Num universo de 12 espécies residentes, na Serretinha no Inverno, capturaram-se exemplares de nove (Fig. 47), que continham para o estudo em apreço, estômagos com conteúdo, as espécies, *Gobius paganelus* e *Thalassoma pavo* são as mais especialistas, só se alimentando de uma única espécie de item, a espécie *Coris julis* é a mais generalista/oportunista, alimentando-se de três espécies de itens.

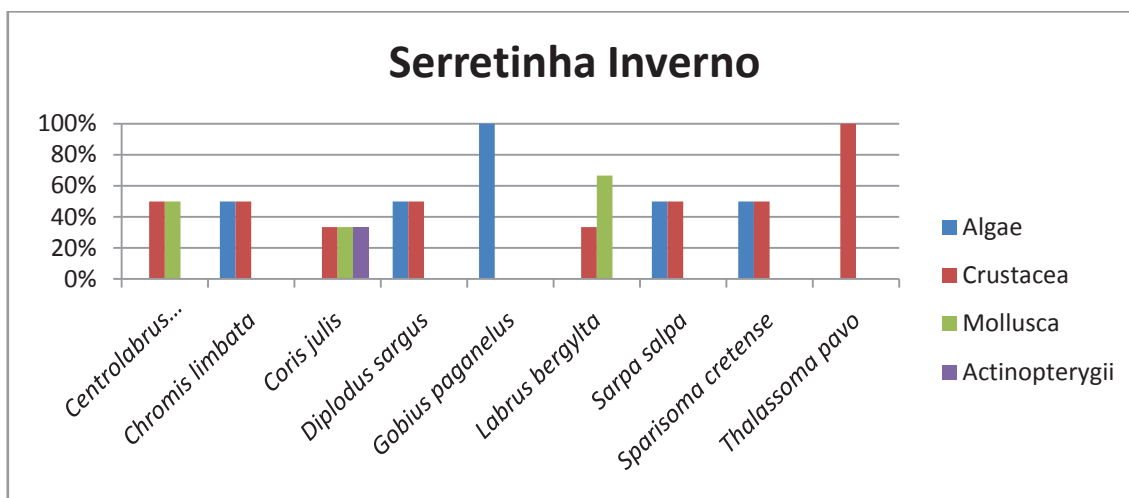


Figura 47. Percentagem da dieta alimentar por espécie na Serretinha no Inverno.

Num universo de 18 espécies residentes, no Ilhéu das Cabras no Inverno, capturaram-se exemplares de 10 (Fig. 48), que continham para o estudo em apreço, estômagos com conteúdo, as espécies *Coris julis*, *Gobius paganelus*, *Thalassoma pavo* e *Serranus atricauda* são as mais especialistas, só consomem uma espécie de item, nenhuma espécie foi generalista no sentido de se alimentar com três ou mais espécies de itens.

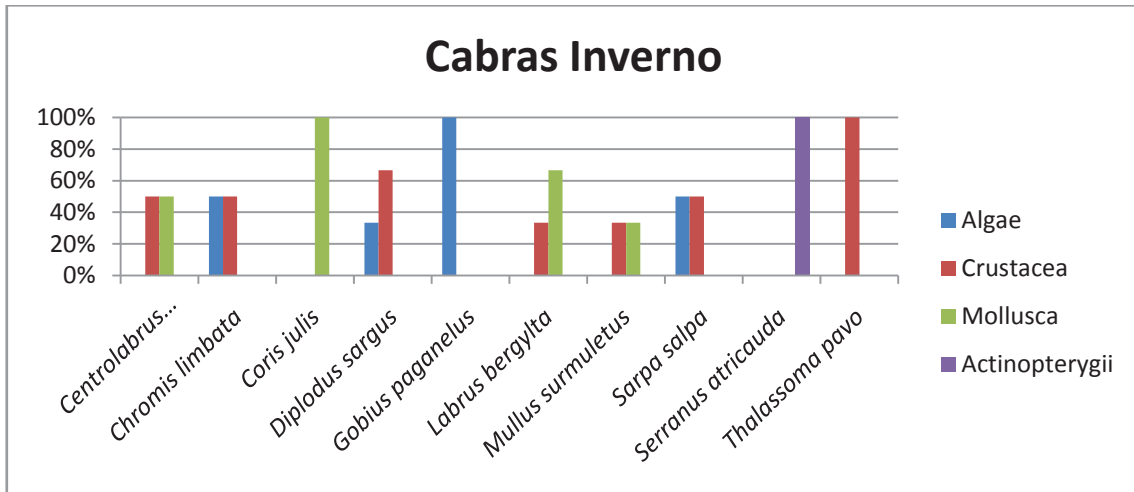


Figura 48. Percentagem da dieta alimentar por espécie no Ilhéu das Cabras no Inverno.

Num universo de 14 espécies residentes, no Ilhéu dos Fradinhos no Inverno, capturaram-se exemplares de nove (Fig. 49), que continham para o estudo em apreço, estômagos com conteúdo, as espécies *Gobius paganelus*, *Scorpaena maderensis*, *Serranus atricauda* e *Kyphosus* sp. são as mais especialistas, só consomem uma espécie de item, a espécie *Thalassoma pavo* é a mais generalista/oportunista, alimentando-se de três espécies de itens.

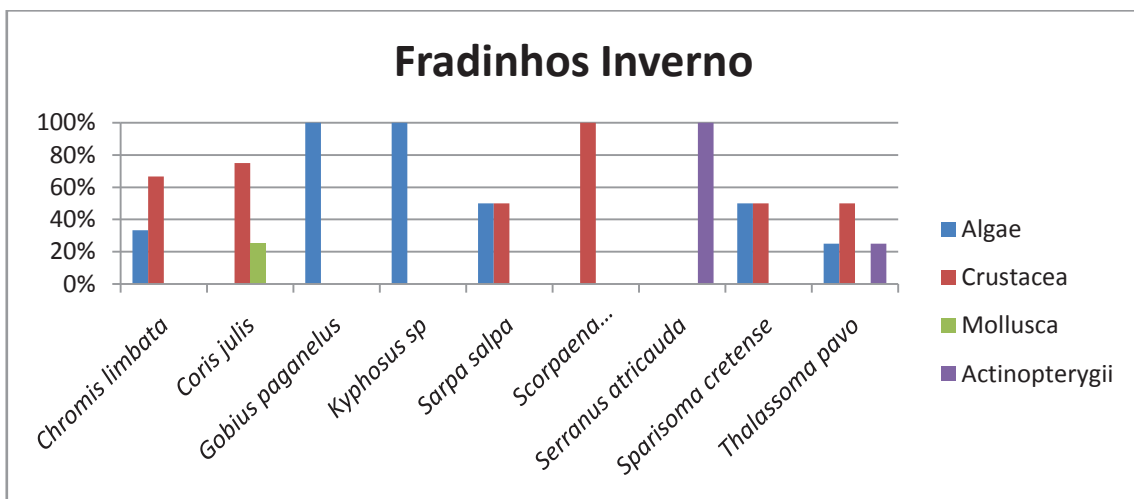


Figura 49. Percentagem da dieta alimentar por espécie no Ilhéu dos Fradinhos no Inverno.

Podemos concluir, ao analisarmos as Figuras supra-mencionadas, que, das 22 espécies registadas no local de estudo, 14 contribuíram para o estudo dos conteúdos estomacais e que, em três dessas espécies, apenas um único item, dos seis grandes grupos em análise foi consumido: *Kyphosus* sp. e *Gobius paganelus* (Algae) e *Serranus atricauda* (Actinopterygii).

O local Ilhéu das Cabras registou os seis grupos de itens, nos conteúdos estomacais das espécies aí residentes, enquanto na Serretinha e nos Fradinhos não se registaram itens pertencentes ao Phylum Annelidae. A Classe Echinoidea não foi registada nos Fradinhos como item alimentar.

3.11. Similaridade de itens alimentares do total de espécies entre os três locais de registo

Similaridade de itens alimentares, do total de espécies entre os três locais de registo (Quadro XV), é mais elevada, entre a Serretinha e os ilhéus (Ilhéu da Cabras 83% e Ilhéus dos Fradinhos 80%), do que entre os dois ilhéus (67%).

Quadro XV. Similaridade de itens alimentares do total de espécies entre os três locais de registo.

	Serretinha	Ilhéu das Cabras	Ilhéu dos Fradinhos
Serretinha		83%	80%
Ilhéu das Cabras	83%		67%
Ilhéu dos Fradinhos	80%	67%	

Atendendo ao Quadro XV, verifica-se que há uma grande homogeneidade entre a Serretinha e os dois ilhéus, havendo claramente uma menor similaridade dos dois ilhéus entre si. No entanto, observou-se que, dos seis grandes grupos de itens alimentares, que serviram de base à identificação dos conteúdos estomacais, no Ilhéu das Cabras ocorreram espécies que continham os seis grupos, na Serretinha só não se identificou o Phylum Annelidae e nos Fradinhos não se identificaram, como itens alimentares, dois grupos: Phylum Annelidae e Classe Echinoidea.

4. Discussão

4.1. A estrutura da comunidade

A riqueza de espécies íctias, registadas para a região dos Açores (Quadro XVI), distribui-se por duas classes: Chondrichthyes (9.8%) (Barreiros & Gadig, 2011) e Actinopterygii (90.2%) (Porteiro *et al.*, 2010). No presente trabalho, a classe Actinopterygii está representada a 100%. O facto de a classe Chondrichthyes não estar referenciada, deve-se ao facto, de não se integrar, na definição clássica de espécies residentes de Gibson & Yoshiyama (1999), adoptada no presente trabalho. Em relação aos outros trabalhos, comparando-os com a percentagem das classes para os Açores, estão dentro de padrões análogos, tendo em conta o método e os locais onde foram executados.

Quadro XVI. Riqueza de classes íctias registadas para os Açores.

Local	Chondrichthyes	Actinopterygii
Açores	9,8% ¹	90,2% ²
Açores (São Miguel)	3,8% ³	96,2% ³
Açores (Terceira)	8,3% ⁴	91,7% ⁴
Açores (Terceira – Presente trabalho) ⁵	0,0%	100,0%

¹ Barreiros & Gadig, 2011; ² Porteiro *et al.*, 2010; ³ Azevedo, 1997; ⁴ Inácio, 2003; ⁵ Medeiros, 2014.

Comparando o presente trabalho com outros trabalhos dos Açores (Quadro XVII), o trabalho de Medeiros (2011) apresenta uma lista de 19 espécies, no Ilhéu das Cabras, Terceira. Esta lista tem 15 espécies em comum com a área estudada neste trabalho, sendo o índice de similaridade, para dados qualitativos (Jaccard) dos dois locais de 58%. Assim, nota-se que das 22 espécies registadas neste trabalho, quinze são comuns, havendo sete que não estão registadas em Medeiros (2011) (*Centrolabrus coeruleus*, *Symphodus mediterraneus*, *Scorpaena maderensis*, *Conger conger*, *Epinephelus marginatus*, *Muraena helena* e *Chelon labrosus*), sendo que 68% das espécies deste trabalho estão incluídas em Medeiros (2011), que trabalhou num dos três locais de registo, do presente estudo, pelo que tal grau de similaridade seria expectável. Neste caso verifica-se uma similaridade superior a 50%, apresentando um conjunto de espécies íctias semelhantes.

O trabalho de Azevedo (1997) apresenta uma lista de 58 espécies, observadas numa zona submersa de Ponta Delgada, São Miguel. Esta lista tem 20 espécies em comum com a área estudada neste trabalho, sendo o índice de similaridade, para dados qualitativos (Jaccard) dos dois locais de 33%. Sendo a similaridade inferior a 50%, nota-se que das 22 espécies registadas neste trabalho, só duas não estão registadas em Azevedo (1997) (*Bodianus scrofa* e *Scorpaena scrofa*), constatando-se que 91% das espécies deste trabalho estão incluídas na lista de Azevedo (1997). Verificando-se, assim, que íctiofaunas de dois locais situados em ilhas diferentes, apresentam um conjunto de espécies íctias semelhantes.

O trabalho de Inácio (2003) apresenta uma lista de 36 espécies, numa zona do subtidal do porto das Cinco Ribeiras, Terceira. Esta lista tem 17 espécies em comum com a área estudada neste trabalho, sendo o índice de similaridade para dados qualitativos (Jaccard) dos dois locais de 41%. Sendo a similaridade inferior a 50%, nota-se que das 22 espécies registadas neste trabalho, só cinco não estão registadas em Inácio (2003) (*Bodianus scrofa*, *Scorpaena scrofa*, *Phycis phycis*, *Conger conger* e *Kyphosus* sp.), constatando-se que 77% das espécies deste trabalho, estão incluídas na lista de Inácio (2003). Verificando-se assim, que íctiofaunas de dois locais diferentes na mesma ilha, apresentam um conjunto de espécies íctias semelhantes.

Bertoncini *et al.*, (2010) registou 52 espécies, em duas ilhas dos Açores (Terceira e Corvo), esta lista tem 20 espécies em comum com a área estudada neste trabalho, sendo o índice de similaridade para dados qualitativos (Jaccard) dos dois locais de 37%. Sendo a similaridade inferior a 50%, nota-se que das 22 espécies registadas neste trabalho, só duas não estão registadas em Bertoncini *et al.* (2010) (*Bodianus scrofa* e *Scorpaena scrofa*), constatando-se que 91% das espécies deste trabalho, estão incluídas em Bertoncini *et al.* (2010).

Ao analisar os quatro trabalhos, três deles junto à costa e o de Medeiros (2011) num ilhéu, constata-se que duas espécies do presente trabalho *Bodianus scrofa* e *Scorpaena scrofa*, não constam da lista de Azevedo (1997), Inácio (2003), Bertoncini *et al.* (2010), trabalhos efectuados junto à costa, explicando-se pelo facto de estas duas espécies frequentarem habitats mais profundos e distantes de terra, como são o caso de ilhéus e baixas. Em relação à riqueza, no presente trabalho a riqueza é menor, que nos três trabalhos junto à costa, devido ao método utilizado, pois nos trabalhos de Azevedo (1997), Inácio (2003), Bertoncini *et al.* (2010), registaram todas as espécies íctias, o que contrasta com o presente trabalho, que só teve em conta as espécies íctias residentes. No

entanto, se comparar com Medeiros (2011) a riqueza é maior, pois além de utilizar o mesmo método de registo (espécies residentes), o trabalho de Medeiros (2011) situa-se num dos três locais de registo de espécies residentes do presente trabalho.

Em relação aos outros índices, constata-se que Medeiros (2011) registou a menor riqueza ($S=19$), no entanto tem o maior valor do índice de dominância ($D'=0.205$) e o maior valor de diversidade ($H'=3.897$), Inácio (2003), registou a menor dominância ($D'=0.097$), e teve valores similares com o do presente trabalho nos índices de diversidade (H') e equitabilidade (J'), tal como Azevedo (1997) no índice de diversidade (H').

Quadro XVII. Índices de diversidade de espécies, comparação com outros trabalhos dos Açores.

Local de estudo	Berger-Parker (D')	Shannon Wiener (H')	Riqueza (S)	Equitabilidade (J)
Presente trabalho	0,18	2,367	22	0,766
Azevedo (1997)	*	2,233	58	*
Inácio (2003)	0,097	2,593	36	0,724
Medeiros (2011)	0,205	3,897	19	*
Bertoncini <i>et al.</i> (2010)	*	*	52	*

* Não calculado nos referidos trabalhos.

No entanto, a bibliografia consultada, referente a comunidades de substrato rochoso, em locais geograficamente próximos dos Açores (Quadro XVIII), regista valores de riqueza específica, semelhante aos obtidos no presente trabalho.

Nos Açores temos poucos dados bibliográficos disponíveis para comparar, havendo um esforço na última década, com o aparecimento de trabalhos de ictiologia de comunidades dos Açores, focando vários aspectos, entre eles, as espécies residentes, sua reprodução e dispersão, como se pode constatar nos trabalhos de Azevedo (1997), Inácio (2003), Mealha (2009), Bertoncini *et al.* (2010) e Medeiros (2011).

Quadro XVIII. Riqueza de espécies Registadas nos Açores e em locais geograficamente próximos dos Açores.

Local	S	Referencia
Atlântico NE – Açores - Terceira	22	Presente estudo
Atlântico NE – Açores - Terceira	19	Medeiros (2011) ¹
Atlântico NE – Açores - São Miguel	58	Azevedo (1997) ²
Atlântico NE – Açores - Terceira	36	Inácio (2003) ³
Atlântico NE – Açores - Terceira	31	Mealha (2009) ⁴
Atlântico NE – Madeira - Ilha da Madeira	31	Andrade & Albuquerque (1995) ⁵
Mediterrâneo W -Córsega - Port-cros	47	Harmelin (1987) ⁶
Mediterrâneo E -Israel - Shiqmona	36	Goren & Galil (2001) ⁷

¹ Representa a soma resultante dos resultados obtidos em quatro meses, utilizando um método de amostragem (contagens visuais).

² Representa a soma resultante dos resultados obtidos em dois anos consecutivos, utilizando dois métodos de amostragem (colheitas com rotenona e contagens visuais).

³ Representa a soma resultante dos resultados obtidos em 18 meses, utilizando um método de amostragem (contagens visuais).

⁴ Representa a soma resultante dos resultados obtidos em seis meses, utilizando um método de amostragem (contagens visuais).

⁵ Representa a soma resultante dos resultados obtidos em 10 meses, utilizando um método de amostragem (contagens visuais).

⁶ Representa a soma resultante dos resultados obtidos em dois anos consecutivos, utilizando um método de amostragem (contagens visuais).

⁷ Representa a soma resultante dos resultados obtidos em 13 meses consecutivos, utilizando um método de amostragem (colheitas com rotenona).

A riqueza específica, registada no presente estudo ($S=22$) (Quadro XIX), é muito inferior, à referida em estudos semelhantes realizados em habitats tropicais, mesmo tendo em conta que, no presente estudo, só se consideraram as espécies residentes. Comparando com os locais geograficamente próximos dos Açores (Quadro XVIII), verificamos que em Azevedo (1997) a riqueza obtida de 58 espécies, é inferior a todos os trabalhos de habitats tropicais.

Quadro XIX. Riqueza específica comparada com outros estudos semelhantes em habitats tropicais.

Local	S	Referencia
Atlântico NE – Açores - Terceira	22	Presente estudo
Grande Barreira de Recife, Austrália	105	Syms, 1998
Reserva Marinha de Manuel Luis, MA, Brasil	132	Rocha & Rosa, 2001
Subtidal arenoso e intertidal rochoso do litoral de SC, Brasil	67	Barreiros <i>et al.</i> , 2004
Barbados, Atlântico NW tropical	62	Mahon & Mahon, 1994

Pela observação e comparação dos Quadros XVIII e XIX, identifica-se uma maior riqueza em habitats tropicais, confirmando estudos (p. ex. Ormond & Roberts, 1997; Gray, 2001), que evidenciaram à escala global, a existência de um gradiente latitudinal, na diversidade íctia marinha, que reflecte maior número de espécies em regiões tropicais, comparativamente a regiões temperadas e polares. Em geral, a diversidade diminui, com o aumento da distância a continentes e grandes ilhas, e com a diminuição de tamanho da ilha (Lieske & Myers, 2001).

4.2. Índices de desempenho reprodutivo (IGS e IHS)

Com os dados obtidos no presente trabalho (Quadro XX), foi possível delimitar, os prováveis picos reprodutivos de seis espécies: *Chromis limbata*, *Gobius paganelus*, *Sparisoma cretense*, *Centrolabrus coeruleus*, *Thalassoma pavo* e *Coris julis*, em que todas indicam um período reprodutivo, delimitado, entre os meses de Março a Outubro, altura em que o índice IGS atingiu o seu valor máximo. Este decresce abruptamente, em Julho nas espécies *Thalassoma pavo* e *Centrolabrus coeruleus*, em Agosto nas espécies *Chromis limbata* e *Gobius paganelus*, em Setembro para *Coris julis* e em Outubro para *Sparisoma cretense*. Comparando com Azevedo (1997), em que o autor conseguiu delimitar, a época de reprodução de oito espécies, sendo quatro comuns ao presente trabalho (*Chromis limbata*, *Gobius paganelus*, *Thalassoma pavo* e *Coris julis*), destas, três são coincidentes na época de reprodução, enquanto *Gobius paganelus* apresenta divergências: maturação das gónadas de Janeiro a Abril em Azevedo (1997), e de Junho a Agosto no presente trabalho.

Existe uma grande variabilidade, a nível da duração e posicionamento temporal, dos períodos reprodutivos. Algumas espécies reproduzem-se apenas no Inverno, outras apenas no Verão. As restantes apresentam posições intermédias, entre estes dois extremos. Durante o Outono, principalmente nos meses de Novembro e Dezembro, verifica-se uma fase de repouso reprodutivo, em todas as espécies estudadas. Porém, no presente trabalho, a espécie *Sparisoma cretense* ainda tem os índices gonadossomáticos elevados em Outubro, divergindo dos dados de Azevedo (1997).

Qasim (1957) estudou o fenómeno da variabilidade específica dos períodos reprodutivos, nas Ilhas Britânicas. Segundo este autor, de um modo geral, pode observar-se que as espécies, que estão distribuídas predominantemente a S dos Açores, tendem a reproduzir-se no fim da Primavera e no Verão, na fase ascendente do ciclo

anual de temperatura da água. Por outro lado, as espécies com uma distribuição predominantemente, de águas mais frias tendem a reproduzir-se no Inverno e/ou no início da Primavera, quando a temperatura média da água do mar tem o seu valor mínimo.

Quadro XX. Delimitação dos prováveis picos reprodutivos de seis espécies. Comparação com outros trabalhos.

Espécie	Fonte	Inverno			Primavera			Verão			Outono		
		Jan.	Fev.	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<i>Centrolabrus caeruleus</i>	Presente Trabalho			x	x	x	x						
<i>Chromis limbata</i>	Presente Trabalho			x	x	x	x	x	x				
	Azevedo (1997)						x	x	x				
<i>Coris julis</i>	Presente Trabalho						x	x	x	x			
	Azevedo (1997)					x	x	x					
<i>Gobius paganelus</i>	Presente Trabalho						x	x	x				
	Azevedo (1997)	x	x	x	x								
<i>Sparisoma cretense</i>	Presente Trabalho							x	x	x	x		
<i>Thalassoma pavo</i>	Presente Trabalho							x	x				
	Azevedo (1997)					x	x	x	x				

Assim, *Chromis limbata* e *Sparisoma cretense*, espécies com afinidades tropicais, reproduzem-se nos Açores em pleno verão. A espécie *Thalassoma pavo* com afinidades tropicais ou temperadas-quentes, cuja distribuição se estende para Norte dos Açores, sem contudo ultrapassar as latitudes da Península Ibérica, tem uma época de reprodução mais precoce, centrada no final da Primavera e início do Verão. Finalmente, as espécies cuja distribuição geográfica abrange a zona temperada fria do Atlântico NE, *Gobius paganelus*, *Centrolabrus caeruleus* e *Coris julis* reproduzem-se no Inverno e/ou Primavera.

4.3. Conteúdos estomacais

É fundamental, para o conhecimento da ecologia e importância ecológica dos organismos nos ecossistemas, o estudo das suas dietas alimentares (Soares *et al.*, 2003).

O trabalho de Parrish *et al.* (1985) é pioneiro na tentativa de quantificar as relações tróficas, nas comunidades íctias. Estes autores, estimaram as proporções (numéricas) relativas, das várias espécies íctias em recifes de coral do Havai. A partir da análise dos respectivos conteúdos estomacais, aqueles autores, concluíram que os

invertebrados bênticos representavam 63-77% da base da cadeia alimentar das espécies íctias daquela comunidade, as algas 13-22% e o plâncton 8-11%.

Patzner & Santos (1993) e Azevedo (1995) salientaram o facto de a maioria das espécies íctias dos Açores dependerem directa ou indirectamente da produção primária bêntica. Mas a riqueza específica, não é um bom indicador da importância de um determinado grupo ecológico (Azevedo, 1995).

No presente trabalho (Quadro XXI), duas espécies só continham algas (herbívoras), nos seus conteúdos estomacais (*Gobius paganellus*, *Kyphosus* sp.), oito continham algas e animais marinhos (omnívoras), (*Centrolabrus coeruleus*, *Chromis limbata*, *Bodianus scrofa*, *Thalassoma pavo*, *Sarpa salpa*, *Diplodus sargus*, *Sparisoma cretense* e *Coris julis*) e quatro espécies só continham animais (carnívoros).

Figueiredo *et al.* (2005) observaram nos conteúdos estomacais da espécie *L. bergylta*, algas (em percentagem muito reduzida, sendo provavelmente ingeridas juntamente com outros itens) e Echinoidea, itens estes que não foram observados no presente trabalho.

Azevedo (1997) tem o mesmo resultado ao do presente trabalho, divergindo apenas na espécie *Gobius paganellus*.

Gomes (1995) e Nunes (2006) apresentam resultados similares ao do presente trabalho.

Quadro XXI. Conteúdos estomacais das espécies registadas neste trabalho. Comparação com outros trabalhos.

Espécie	Fonte	Algae	Crustacea	Annelidae	Molusca	Echinoidea	Actinopterygii
<i>Centrolabrus coeruleus</i>	Presente trabalho	x	x		x	x	
<i>Labrus bergylta</i>	Presente trabalho		x		x		
	Figueiredo <i>et al.</i> (2005)	x	x		x	x	
<i>Gobius paganellus</i>	Presente trabalho	x					
	Azevedo (1997)	x	x	x	x	x	
<i>Chromis limbata</i>	Presente trabalho	x	x	x			
<i>Scorpaena maderensis</i>	Presente trabalho		x				x
	Azevedo (1997)		x	x			x
	Nunes (2006)		x				x
<i>Serranus atricauda</i>	Presente trabalho						x
	Gomes (1995)		x		x		x
<i>Kyphosus sp.</i>	Presente trabalho	x					
<i>Bodianus scrofa</i>	Presente trabalho	x	x				
<i>Thalassoma pavo</i>	Presente trabalho	x	x		x		x
	Azevedo (1997)	x	x	x	x	x	
<i>Sarpa salpa</i>	Presente trabalho	x	x				
<i>Mullus surmuletus</i>	Presente trabalho		x	x	x		
<i>Diplodus sargus</i>	Presente trabalho	x	x			x	
	Figueiredo <i>et al.</i> (2005)	x	x			x	
<i>Sparisoma cretense</i>	Presente trabalho	x	x				
<i>Coris julis</i>	Presente trabalho	x	x		x		x
	Azevedo (1997)	x	x		x		

Com este estudo, caracterizou-se a dieta alimentar de 14 espécies, importantes da orla costeira dos Açores. A compreensão da sua ecologia trófica, num contexto da complexidade das teias alimentares litorais, constitui um passo importante, não só num aspecto meramente ecológico, como de eventualmente e pontual gestão de recursos marinhos vivos.

Todas as correlações, para os factores bióticos e abióticos, tal como especificamos no ponto 2.9 (materiais e métodos), não apresentaram valores significativos ($p > 0.05$).

5. Conclusões

O aspecto que mais gostaríamos de evidenciar, como contributo deste trabalho, consiste em propor um estudo aprofundado sobre o recrutamento e diversidade no Ilhéu das Cabras, em que uma parte seria vedada, a qualquer tipo de pesca durante um ano, de modo a avaliar o efeito reserva na “exportação” de biomassa para áreas adjacentes. Durante este período, far-se-ão transectos em apneia e pontos focais com escafandro autónomo, por forma a monitorizar espécies residentes e aferir da riqueza, diversidade, espécie dominante, equitabilidade e demais indicadores de comunidades, seguindo Magurran (1988), e permitindo uma correcta interpretação dos resultados obtidos.

Com estes e outros dados dos dois lados do ilhéu e áreas adjacentes, será possível compará-los, e verificar se a ausência de actividades pesqueiras, num dos lados, implica diferenças significativas e pode ajudar a idealizar um correcto maneiio desta área. É ainda lícito pensar que, perante estes dados, o Ilhéu das Cabras seja “uma ponte” entre os outros dois locais de registo deste trabalho.

Devemos trabalhar no sentido de elevar o grau de consciencialização, dos cidadãos em geral e dos decisores políticos em particular, para a necessidade de se proteger o ambiente marinho costeiro e incentivar a realização de acções conducentes à resolução dos problemas aí existentes, para uma melhor Gestão e Conservação da Natureza.

Só assim se conseguem motivar fluxos de turismo nos Açores, incentivando a prática de mergulho, quer em apneia como em escafandro autónomo, sendo uma mais-valia para a economia da Região em geral, de fácil acesso, com baixos custos de manutenção e fazendo parte do património natural da ilha e da Região.

Os Açores têm legislação própria sobre a protecção de locais e recursos marinhos, o Decreto Legislativo Regional n.º 28/2011/A, de 11 de Novembro, veio criar o Parque Marinho dos Açores, que segue as orientações da IUCN, quanto à classificação de cada uma das áreas protegidas que o integram, tendo por base as características das áreas a proteger e os objectivos de gestão definidos.

Os ilhéus têm legislação específica, o DLR n.º 15/A da Biodiversidade (2012) e a Portaria n.º1/2014 de 10 de Janeiro, que concede ao Ilhéu das Cabras e Fradinhos o estatuto de “reserva de gestão de recursos”.

O Parque Marinho dos Açores pode ainda integrar áreas marinhas não incluídas nas categorias atrás referidas, mas que sejam importantes para a preservação de

tartarugas, aves marinhas, cetáceos e outras espécies relevantes, e obedeçam a regimes específicos. Esses regimes visam a gestão das áreas e corredores de passagem com importância para a migração, alimentação e reprodução das espécies ali incluídas. Nesse contexto podem ser integradas no Parque Marinho dos Açores, novas áreas marinhas que venham a ser identificadas, como relevantes para a gestão de recursos escassos, ou em perigo, ou que mereçam um particular estatuto de conservação, até que se conheça mais sobre estes ecossistemas frágeis e sobre o verdadeiro impacto das diversas actividades antropogénicas, deverá ser aplicado o princípio precaucionário, de forma a assegurar a sua necessária protecção e gestão futura. Em alguns casos, poderá ser necessário banir por completo as artes de pesca. Ou então, simplesmente substituir as destrutivas por outras menos destrutivas, mas sempre com a consciência de que terão que ser implementados limites às capturas.

Um objectivo básico consiste na preservação e conservação de ecossistemas naturais, de grande relevância ecológica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de actividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contacto com a natureza e de ecoturismo e turismo ecológico.

Também a beleza cénica é um dos atributos da paisagem e um dos factores determinantes de sua valorização e utilização principalmente pelo ramo turístico.

5.1. Potencial turístico do local de estudo e problemas associados

Na superfície do Ilhéu das Cabras, potencialmente interessante pela sua dimensão, não são praticadas quaisquer actividades recreativas. Há produtos para aproveitamento turístico dos ilhéus, como os passeios de barco. Mas, dada a conjuntura, e a diminuição da procura por falta de turistas, os ilhéus não sofrem qualquer tipo de pressão turística significativa, que ponha em causa as suas características ecológicas.

O mergulho poderá exercer pressão negativa como produto turístico. O excesso da visita de mergulhadores pode ter consequências ao nível da perturbação dos habitats marinhos e da sua reprodução. As encostas dos ilhéus têm potencial turístico para a observação de aves marinhas. Dada a riqueza natural, ecológica e paisagística dos ilhéus é um valor para a região e deverá fazer parte, como mais um elemento na futura rede de Geoparques dos Açores. A riqueza biológica e as condições geográficas favoráveis, tornam a região subtidal do Ilhéu das Cabras, um local privilegiado para actividades subaquáticas, nomeadamente a caça submarina, pois os ilhéus são visitados por

inúmeras espécies pelágicas, de particular interesse, tais como: as bicudas (*Sphyraena viridensis*) (Fig.50), os enxaréus (*Pseudocaranx dentex*) (Fig.51) e os lírios (*Seriola dumerili*, *S. rivoliana*) (Fig.52), quer na sua vertente recreativa, quer no potencial disponível para a investigação.

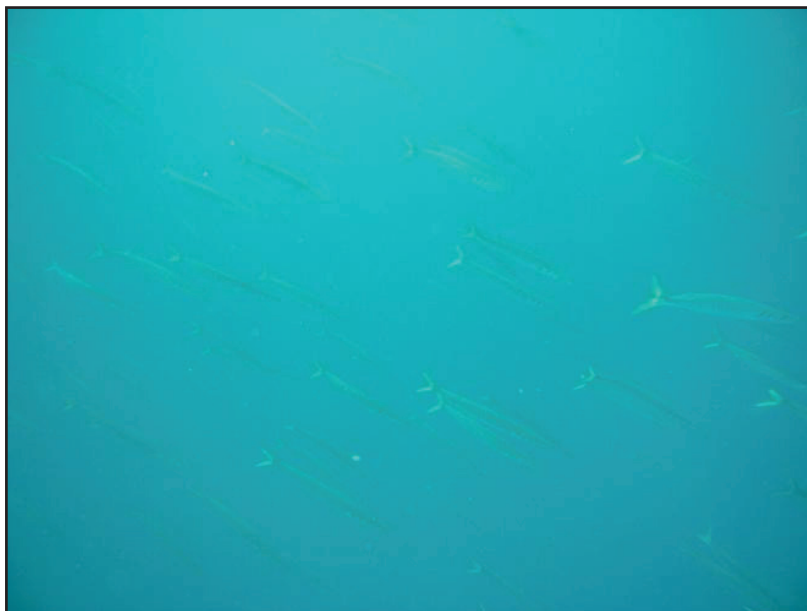


Figura 50. Ilhéu das Cabras, espécie pelágica, bicuda (*Sphyraena viridensis*).



Figura 51. Ilhéu das Cabras, espécie pelágica, enxaréu (*Pseudocaranx dentex*).



Figura 52. Ilhéu das Cabras, espécie pelágica, lírio (*Seriola rivoliana*).

Os ilhéus poderão transformar-se num local icónico (como aliás já são considerados pelo Governo dos Açores – vd. (<http://www.cm-ah.pt/angrosfera/icones-angra/ilheus-cabras/apresentacao.html>), de educação ambiental e como um laboratório vivo, para a compressão da ecologia marinha, com potencial disponível para a investigação científica (Meirinho *et al.*, 2004).

A sua preservação visa proteger um importante "habitat" natural, onde vivem várias espécies de aves selvagens, entre as quais destacamos: *Calonectris diomedea borealis*, *Sterna dougalii* e *S. hirundo*. A comum *Larus cochinans michaelii*, a mais abundante ave do Ilhéu das Cabras, pode constituir igual motivo de interesse embora, neste momento, a sua densidade populacional seja alvo de considerável preocupação.

Durante o Verão organizam-se passeios de barco até aos ilhéus mas a simples observação a partir da costa constitui, por si só, uma experiência interessante. A avaliação do estado paisagístico dos ilhéus é boa, não havendo pressões significativas sobre a paisagem.

Gostaríamos de concluir esta tese declarando que a consideramos como o início de uma nova etapa. De facto, neste momento, estamos a preparar um projecto de Doutoramento, juntamente com a Universidade do Vale do Iatajaí (UNIVALI), SC, Brasil que visa a comparação de dados bio-ecológicos dos maiores ilhéus dos Açores, com um conjunto de pequenos ilhéus costeiros circundantes e adjacentes à Ilha de Santa Catarina.

O presente trabalho encontra-se igualmente em fase de preparação para submissão, ainda durante 2014, de dois artigos em revistas científicas da especialidade.

6. Referências

- Agostinho, J. 1938. Clima dos Açores. I. Açoreana, 2(1): 35-65.
- Agostinho, J. 1942. Clima dos Açores – Parte IV – Pluviosidade. *Açoreana*, 2(4): 224-267.
- Alonso, M. K., E. A. Crespo, N. A. Garcia, S. N. Pedraza, P. A. Mariotti & N. J. Morac. 2002. Fishery and ontogenic driven changes in the diet of the spiny dogfish, *Squalus acanthias*, in Patagonian waters, Argentina. *Environmental Biology of Fish*, 63: 193-202.
- Andrade, C. A. P. & F. M. M. Albuquerque. 1995. Fish assemblages associated with bottom habitats on the south cost of Madeira. *Boletim do Museu Municipal do Funchal*, supl. 4: 9-20.
- Azevedo, E. 1996. Modelação do Clima Insular à Escala Local – Modelo CIELO Aplicado à Ilha Terceira. Tese de Doutoramento. Universidade dos Açores, Departamento de Ciências Agrárias. Angra do Heroísmo.
- Azevedo, J. N. 1995. Food web of the Azorean shallow water marine ichthyological communities: a guild approach. *Boletim do Museu Municipal do Funchal*, Sup. 4: 29-53.
- Azevedo, J. N. 1997. Estrutura de uma Comunidade Ictiológica do litoral da Ilha de São Miguel (Açores): Caracterização e Variações Espaço – Temporais. Tese de Doutoramento. Universidade dos Açores, Departamento de Biologia. Ponta Delgada. 169 p.
- Barbosa, A., E. J. Magalhães, A. Hoffmann & L. M. Ide. 2010. Conspecific and heterospecific alarm substance induces behavioral responses in piau fish *Leporinus piau*. *Acta Ethologica*, 13(02): 119-126.
- Barreiros, J. P. & J. Rodeia. 2004. Preliminary results of reproductive aggregations of eagle rays (*Myliobatis aquila*) in a single volcanic cave from the azores (NE Atlantic). XIth European Congress of Ichthyology, Tallinn, Estonia. Abstract Volume, 129-130.
- Barreiros, J. P. 2000. Comunidades íctias do subtidal Arenoso e intertidal Rochoso do Litoral de Santa Catarina, Brasil – Uma Abordagem Ecológica. Dissertação de Doutoramento em Biologia, Especialidade de Ecologia Animal. Departamento de Ciências Agrárias, Universidade dos Açores, xv + 236 p.

- Barreiros, J. P. 2013. Invasões Lessepsianas: A Crise Biológica da Abertura do Canal do Suez. *Atlântida*, 58: 167-174.
- Barreiros, J. P. & Gadig, O. B. 2011. *Catálogo Ilustrado dos Tubarões e Raias dos Açores*. Instituto Açoriano de Cultura. Angra do Heroísmo. 189 p.
- Barreiros, J. P., R. S. Santos & A. E. Borba. 2002. Food Habits, Schooling and Predatory behaviour of the Yellowmouth Barracuda, *Sphyraena viridensis* (Perciformes: Sphyraenidae) in the Azores. *Cybium*, 26(2): 83-88.
- Barreiros, J. P., T. Morato, R. S. Santos & A. E. Borba. 2003. Interannual changes in the diet of the almaco Jack, *Seriolarivolianna* (Perciformes: Carangidae) from the Azores. *Cybium*, 27(1): 37-40.
- Barreiros, J. P., A. Bertoncini, L. Machado, M. Hostim-Silva & R. S. Santos. 2004. Diversity and seasonal changes in the ichthyofauna of rocky tidal pools from Praia Vermelha and São Roque, Santa Catarina. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 47(2): 291-299.
- Barreiros, J. P., V. Figna, M. Hostim-Silva & R. S. Santos. 2004. Seasonal Changes in a Sandy Beach Fish Assemblage at Canto Grande, Santa Catarina, South Brazil. *Journal of Coastal Research*, 20(3): 862-870.
- Barreiros, J. P., J. O. Branco, F. Freitas Júnior, L. Machado, M. Hostim-Silva & J. R. Verani. 2009. Space–Time Distribution of the Ichthyofauna from Saco da Fazenda Estuary, Itajaí', Santa Catarina, Brazil. *Journal of Coastal Research*, 25(5): 1114-1121.
- Barreiros, J. P., R. P. Vieira & Machado, L. F. 2014. First record of *Alosa fallax* (Lacépède, 1803) (Teleostei: Clupeiformes: Clupeidae) in the Azores Archipelago, Portugal (NE Atlantic). *Mitteilungen Klosterneuburg*, 64(1): 18-23.
- Barreto, R. E., A. Barbosa, A. C. C. Giassi & A. Hoffmann, 2010. The 'club' cell and behavioural and physiological responses to chemical alarm cues in the Nile tilapia. *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology*, 43: 75-81.
- Barreto, R. E., A. C. Luchiarri & A. L. Marcondes. 2003. Ventilatory frequency indicates visual recognition of an allopatric predator in naïve Nile tilapia. *Behavioural Processes*, 60: 235-239.
- Begon, M., C. R. Townsend & J. L. Harper. 2008. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. Artmed. Porto Alegre. 752 p.
- Bentes, L. 1996. Crescimento, Reprodução e Ecologia Alimentar de *Mullus surmuletus* L. 1758, Salmonete, na Costa Sudeste de Portugal. Relatório de Estágio do

- Curso de Licenciatura em Biologia Marinha e Pesca. Universidade do Algarve. Faro. 65p.
- Bertoncini, A. A., L. F. Machado, J. P. Barreiros, M. Hostim-Silva & J. R. Verani. 2010. Rocky reef fish community structure in two Azorean islands (Portugal) central North Atlantic. *Journal of the Marine Biological Association UK*, doi:10.1017/S0025315410000135
- Bettencourt, M. L. 1979. O clima de Portugal – O Clima dos Açores como Recurso Natural. Especialmente em Agricultura e Indústria do Turismo. Fasc. 18. Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica. Lisboa. 103 p.
- Blaber, S. J. M. 2000. *Tropical estuarine fishes: Ecology, exploitation and conservation*. BlackwellScience, London. 372 p.
- Borges, P. A. V., A. Costa, R. Cunha, R. Gabriel, V. Gonçalves, A. F. Martins, I. Melo, M. Parente, P. Raposeiro, P. Rodrigues, R. S. Santos, L. Silva, P. Vieira & V. Vieira, (Eds.). (2010). *A List of the Terrestrial and Marine Biota from the Azores*. Príncipeia, Cascais, 432 p.
- Boschi, E. E. 1969. Estudio biológico pesquero del camarón *Artemesia longinaris* Bate, de Mar del Plata. *Boletín de Biología Marina*, 18: 1-47.
- Brown, S. S., G. R. Gaston, C. F. Rakocinski & R. W. Heard. 2000. Effects of sediment contaminants and environmental gradients on macrobenthic community trophic structure in Gulf of Mexico Estuaries. *Estuaries* 23(3): 411-424.
- Cailliet, G. M. 1977. Several approaches to the feeding ecology of fishes, 1-13 p. In: Simenstad, C. A. & S. J. Lipovsky (Eds.), *Fish Food Habits Studies*. Proceedings of the First Pacific Northwest Technical Workshop. Washington Sea Grant Publication, Seattle.
- Canfield, T. J., N. E. Kemble, W. G. Brumnaugh, F. J. Dwyer, C. G. Ingersoll & F. J. Fairchild. 1994. Use of benthic invertebrates community structure and sediment quality triad to evaluate metal-contaminated sediment in the upper Clark Fork River, Montana. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 13(12): 1999-2012.
- Chacur, M. M. & M. L. Negreiros-Fransozo. 2001. Spatial and seasonal distributions of *Callinectes danae* (Decapoda, Portunidae) in Ubatuba bay, São Paulo, Brazil. *Journal of Crustacean Biology*, 21(2): 414-425.
- Costa, L. T., M. Nunes, P. Geraldés & H. Costa. 2003. Zonas Importantes para as Aves em Portugal [Important Bird Areas in Portugal]. Lisboa: Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. 160 p.

- Dias, E. 1996. Vegetação natural dos Açores – Ecologia e Sintaxonomia das Florestas Naturais. Tese de Doutoramento. Universidade dos Açores, Departamento de Ciências Agrárias, Angra do Heroísmo. 302 p.
- Eaton, D. P. 2003. Macroinvertebrados Aquáticos como Indicadores da Qualidade de Água, 43-67 pp. In: Cullen J. R., R. Rudran, C. Valladares-Padua, [Orgs.]. *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba: Editora UFPR e Fundação o Boticário de Proteção à Natureza.
- Endler, J. A. 1986. Defense against predators, 109-134. In: M. E. Feder & G. V. Lauder (Eds.). *Predator-prey relationships: Perspectives and approaches from the study of lower vertebrates*. University of Chicago, Chicago.
- Féraud, G., J. Kaneoka & C. Allègre. 1980. Ages and Stress Pattern in Azores. Geodynamic implications. *Earth and Planetary Science Letters*, 46: 275-286.
- Figueiredo, M.; T. Morato, J. P. Barreiros, P. Afonso & R. S. Santos. 2005. Feeding ecology of the white seabream, *Diplodus sargus*, and the ballan wrasse, *Labrus bergylta*, in the Azores. *Fisheries Research*, 75: 107–119.
- Floeter, S. R., L. A. Rocha, D. R. Robertson, J. C. Joyeux, W. F. Smith-Vaniz, P. Wirtz, A. J. Edwards, J. P. Barreiros, C. E. L. Ferreira, J. L. Gasparini, A. Brito, J. M. Falcón, B. W. Bowenand & G. Bernardi. 2008. Atlantic reef fish biogeography and evolution. *Journal of Biogeography*, 35: 22-47.
- Fontes, J. 1999. Comportamento Hidrológico dos Solos Agrícolas da Terceira: Avaliação e Simulação com o Modelo OPUS. Universidade dos Açores. Departamento de Ciências Agrárias. Angra do Heroísmo.
- Forjaz, V. H., J. M. Tavares, E. M. B. Azevedo, J. C. Nunes, R. S. Santos, J. P. Barreiros, L. Galagher, P. J. M. Barcelos, P. H. Silva, F. Cardigos, Z. T. M. França, T. Dentinho, M. P. Costa, L. Magalhães, M. C. Rodrigues, J. F. Gonçalves, V. Silva & V. Serpa. 2004. *Atlas Básico dos Açores*. OVGA – Observatório Vulcanológico e Geotérmico dos Açores, Ponta Delgada. 112 p.
- França, Z. 2000. Origem e Evolução Petrológica e Geoquímica do Vulcanismo da Ilha do Pico – Açores. Tese de Doutoramento. Universidade dos Açores, Departamento de Geociências. Ponta Delgada. 391 p.
- Franchina, C. R.&P. K. Stoddard. 1998. Plasticity of the electric organ discharge waveform of the electric fish *Brachyhypopomus pinnicaudatus* - I. Quantification of day-night changes. *Journal of Comparative Physiology A Neuroethology, Sensory, Neural, and Behavioral Physiology*. 183: 759-768.

- Gaston, K. J. 1994. *Rarity*. Chapman & Hall, London. 205 p.
- Gerking, S. D. 1994. *Feeding Ecology of Fishes*. Academic Press, San Diego. 416 p.
- Giaquinto, P. C. & G. L. Volpato. 2001. Hunger suppresses the onset and the freezing component of the antipredator response to conspecific skin extract in pintado catfish. *Behaviour*, 138: 1205-1214.
- Gibson, R. N. & Yoshiyama, R. M. 1999. Intertidal fish communities, 264-296 pp. In: M. H. Horn, K. L. Martin & M. A. Chotkowski (Eds.), *Intertidal fishes: life in two worlds*. Academic Press, London.
- Gomes T. M. 1995. Ecologia alimentar de *Serranus atricauda* (Gunther, 1874) dos Açores. Relatório de estágio do curso de licenciatura em Biologia Marinha e Pescas. Faro, 1995. Unidade de Ciências e Tecnologia dos Recursos Aquáticos. Universidade do Algarve. 64 p.
- Gomes, I. D. 2004. A estrutura da íctiofauna demersal do Paraná, entre os sistemas de Baía de Guaratuba e a foz do Rio Saí-Guaçu. Tese (Doutorado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 127 p.
- Goren, M. & B. S. Galil. 2001. Fish biodiversity in the Vermetid Reef of Shiqmona (Israel). *Marine Ecology*, 22: 369-378.
- Gray, J. S. 2001. Marine diversity: the paradigms in patterns of species richness examined. *Scientia Marina*, 65(Supl. 2): 41-56.
- Guerra-Castro, E., C. A. Carmona-Suárez & E. C. Jesus. 2007. Activity patterns and zonation of the swimming crabs *Arenaeus scribarius* and *Callinectes ornatus*. *Journal of Crustacean Biology*, 27(1): 49-58.
- Hahn, N. S., I. F. Andrian, R. Fugi & V. L. L. Almeida. 1997. Ecologia trófica, 209-228. In: Vazzoler, A. E. A. M., A. A. Agostinho & N. S. Hahn (Eds.). *A planície de inundação do Alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá, Eduem/Nupélia.
- Harmelin, J. G. 1987. Structure et variabilité de l'ichtyofaune d'une zone rocheuse protégée en Méditerranée (Parc national de Port-Cros, France). *Marine Ecology*, 8: 263-284.
- Harmelin-Vivien, M. L. & J. G. Harmelin. 1975. Présentation d'une méthode d'évaluation in situ de la faune ichthyologique. *Travaux Scientifiques du Parc National de Port-Cros*, 1: 47-52.
- Harmelin-Vivien, M. L., J. G. Harmelin, C. Chauvet., C. Duval, R. Galzin, P. Lejeune, G. Barnabi, F. Blanc, R. Chevalier, J. Duclerc & E. G. Lasser. 1985. Evaluation

- visuelle des peuplements et populations des poissons: methodes et problems. *Revue d'Ecologie (Terre Vie)*, 40: 467-539.
- Hatje, V., F. Barros, W. Magalhães, V. B. Riatto, F. Amorim, M. B. Figueiredo, S. Spano & M. Cirano. 2008. Trace metals and benthic macrofauna distribution in Camamu Bay, Brazil: Sediment quality prior oil and gas exploration. *Marine Pollution Bulletin*, 56(1): 348-379.
- Horn, M. H., K. L. M. Martin & M. A. Chotkowski, 1999. *Intertidal Fishes – Life in Two Worlds*. Academic Press, San Diego, xiv + 399 p.
- Hurlbert, S. H. 1971. The not-concept of species diversity: a critique and alternative parameters. *Ecology*, 52: 577-586.
- Ide, L. M., E. C. Urbinati & A. Hoffmann, 2003. The role of olfaction in the behavioural and physiological responses to conspecific skin extract in *Bryconcephalus*. *Journal of Fish Biology*. 63: 332-343.
- 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.
- Jordão L. C. 2004. Disturbance chemical cues determine changes in spatial occupation by the convict cichlid *Archocentrus nigrofasciatus*. *Behavioural Processes*, 67: 453–459.
- Kinoshita, I. & M. Tanaka 1990. Differentiated spatial distribution of larvae and juveniles of the two sparids, red and black sea bream, in Shijiki Bay. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, 56 (11): 1807-1813.
- Knoppers, B. A., W. F. L. Souza, W. Ekau, A. G. Figueiredo & A. Soares-Gomes, 2009. Interface Terra-Mar do Brasil, 529-553 pp. In: Pereira, R. C. & A. Soares-Gomes (Orgs.). *Biologia Marinha*. 2ª Ed., Editora Interciência, Rio de Janeiro.
- Lambhead, 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. *Journal of Natural History*. 17, 859-874.
- Lieske, E. & Myers, R. 2001. *Coral Reef Fishes: Indo-Pacific and Caribbean*. Harper Collins Publishers, Milan, 400 p.
- Liley, N. R. 1982. Chemical communication in fish. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 39: 22-35.

- Lloyd, E. F. & S. K. Collis, 1981. Geothermal Prospection – Ilha Terceira, Açores: Geological Report. Geothermal Energy New Zealand: Mitsubishi Corporation. Secretaria Regional do Comércio e Industria. 96 p.
- Loebmann, D. & Vieira, J. P. 2006. O impacto da pesca do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* (Pérez-Farfante) (Decapoda, Penaeidae) nas assembléias de peixes e siris do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23(4): 1016-1028.
- Ludwig, J. A. & J. F. Reynolds, 1988. *Statistical Ecology – A Primer on Methods and Computing*. John Wiley & Sons, N. Y. xviii + 337p.
- Magurran, A. E., 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Croom Helm, London. 179pp.
- Mahon, R. & S. D. Mahon, 1994. Structure and resilience of a tidepool fish assemblage at Barbados. *Environmental Biology of Fishes*, 41: 171-190.
- Mealha, S. I. V. 2009. Estudo da Área da Ponta da Areia, Como zona de recria de *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) na Ilha do Corvo. Tese de Mestrado em Produção Animal. Universidade dos Açores, Departamento de Ciências Agrárias, Angra do Heroísmo. 114 p.
- Medeiros, J. 2011. Ictiodiversidade do Micro-Ecosistema dos Ilhéus das Cabras. Uma análise temporal. Trabalho de Projecto, Licenciatura em Guias da Natureza. Universidade dos Açores, Departamento de Ciências Agrárias, Angra do Heroísmo. 37 p.
- Meirinho, A., M. C. Magalhães, & M. P. Groz, 2004. Proposta de Plano de Gestão para a Zona de Protecção Especial Ilhéu das Cabras. Arquivos do DOP. Série Estudos, nº 8/2004. 37 p.
- Michalski, J. R., M. D. Kraft, T. G. Sharp & P. R. Christensen, 2005. Palagonite-like Alteration Products on the Earth and Mars I: Spectroscopy (0.4-25 microns) of Weathered Basalts and Silicate Alteration Product. Dept. of Geological Sciences. Arizona State University. LPSC: XXXVI, 1188.
- Morton, B., J. Britton & A. F. Martins, 1998. *Ecologia Costeira dos Açores*. Sociedade Afonso Chaves. Associação de Estudos Açoreanos, Ponta Delgada. 249p.
- Nunes, D. C. 2006. Ecologia Alimentar de *Scorpaena maderensis* (Valenciennes, 1833), no Arquipélago dos Açores. Relatório de Estágio da Licenciatura em Biologia Marinha. Universidade dos Açores, Departamento de Biologia, Angra do Heroísmo. 25 p.

- Ormond, R. F. G. & C. M. Roberts, 1997. The biodiversity of coral reef fishes, 216-257 pp. In: Ormond, R. F. G., J. D. Gage & M. V. Angel (Eds.), *Marine biodiversity: patterns and processes*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Parrish J. J., Susko-Parrish J. L., First N. L., 1985. Effect of heparin and chondroitin sulfate on the acrosome reaction and fertility of bovine sperm in vitro. *Theriogenology* 24:(5) 37-49.
- Patzner, R. A. & Santos, R. S. 1993. Ecology of littoral fishes of the Azores. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*. 159, 423-427.
- Pearson, T. H. & R. Rosenberg, 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanographic and Marine Biology Annual Reviews*, 16: 229–311.
- Pérez-Castaneda, R. & O. Defeo, 2001. Population variability of four sympatric Penaeid shrimps (*Farfantepenaeus* spp.) in a Tropical Coastal Lagoon of Mexico. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 52: 631-641.
- Pichler, H. A. A. 2005. Ictiofauna em planícies de maré da Baía dos Pinheiros, Paraná. 2005. Dissertação de Mestrado em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná. 82 p.
- Pielou, E. C. 1977. *Mathematical ecology*. Wiley, New York, 385.
- Pires-Vanin, A. M. S. 2008. Megafauna e Macrofauna, 57-121 pp. In: Pires-Vanin, A. M. S. (Ed.), *Oceanografia de um ecossistema subtropical: plataforma de São Sebastião*, São Paulo: EDUSP, SP.
- Porteiro, F. M., J. P. Barreiros & R. S. Santos, 1996. Wrasses (Teleostei: Labridae) of the Azores. *Arquipelago – Life and Marine Science*, 14A: 23-40.
- Porteiro, F. M., G. M. Meneses, P. Afonso, J. G. Monteiro & R. S. Santos 2010. Peixes marinhos (Chondrichthyes, Actinopterygii), 326-344 pp. In: P. A. V. Borges, A. Costa, R. Cunha, R. Gabriel, V. Gonsalves, A. F. Martins, I. Melo, M. Parente, P. Raposeiro, P. Rodrigues, R. S. Santos, L. Silva, P. Vieira & V. Vieira, (Eds.), *Listagem dos Organismos Terrestres e Marinhos dos Açores*. Princípia, Cascais.
- Qasim, S. Z. (1957). The biology of *Blennius pholis* L. (Teleostei). *Proceedings of the Zoological Society of London* 128, 161–208.
- Rocha, L. A., & I. L. Rosa, 2001. Baseline assesment of reef fish assemblages of Parcel Manuel Luiz Marine State Park, Maranhão, north-east Brasil. *Journal of Fish Biology*, 58: 985-998.

- Rodrigues, F. C. 1993. Hidrogeologia da Ilha Terceira. Contributo para o seu conhecimento – Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica. Universidade dos Açores, Departamento de Ciências Agrárias, Angra do Heroísmo. 139p.
- Rosa, R. S., I. L. Rosa & L. A. Rocha 1997. Diversidade da íctofauna de poças de maré da praia do cabo branco, João Pessoa, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 14 (1): 201-212.
- Saldanha, L. 1995. *Fauna Submarina Atlântida*. 3ª edição. Publicações Europa – América, Lisboa. 364 p.
- Sampaio, A. S. 1904. Memória sobre a Ilha Terceira. Imprensa Municipal, Angra do Heroísmo. 876 p.
- Santos, R. S. & R. D. M. Nash, 1995. Seasonal changes in a sandy beach fish assemblage at Porto Pim, Faial, Azores. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 1: 579-591.
- Santos, R. S., R. D. M. Nash & S. J. Hawking 1994. Fish assemblages on intertidal shores of the island of Faial, Azores. *Arquipélago. Life and Marine Sciences* 12A: 87-100.
- Santos, R. S., F. M. Porteiro & J. P. Barreiros, 1997. Marine fishes of the Azores: Annotated checklist and bibliography. *Arquipélago – Life and Marine Sciences*, Sup. 1: xxviii + 244p.
- Schoener, T. W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. *Science*, 185: 27-39.
- Soares-Gomes, A & A. G. Figueiredo, 2009. O Ambiente Marinho, 1-34 pp. In: Pereira, R. C. & A. Soares-Gomes (Orgs.), *Biologia Marinha*, 2ª edição. Editora Interciência, Rio de Janeiro.
- Soares, M., L. Sousa & J. P. Barreiros, 2003. Feeding habits of the lizard fish *Synodus saurus* (Linnaeus, 1758) (Actinopterygii: Synodontidae) from the Azores. *Aqua-Journal of Ichthyology and Aquatic Biology*, 7(1): 29-37.
- Spivak, E. D. 1997. Cangrejos estuariales del Atlántico Sudoccidental (25°-41°S) (Crustacea: Decapoda: Brachyura). *Investigaciones Marinas, Valparaíso*, 25: 105-120.
- Sutherland W. J., 2006. *Ecological Census Techniques: A Handbook*. London: Cambridge University. 446 p.

- Syms, C. 1998. Disturbance and the structure of coral reef fish communities on the reef slope. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 230: 151-167.
- Teixeira, R. L. & H. S. Sá, 1998. Abundância de macrocrustáceos decápodos nas áreas rasas do complexo lagunar Mundaú/Manguaba, AL. *Revista Brasileira de Biologia*, 58(3): 393-404.
- Teske, P. R. & T. H. Wooldridge, 2003. What limits the distribution of subtidal macrobenthos in permanently open and temporarily open/ closed South African estuaries? Salinity vs. sediment particle size. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 57(1): 225–238.
- Wirtz, P. 1994. *Underwater Guide: Madeira, Canary Islands, Azores: Fish*. Verlag Stephanie Naglschmid. Stuttgart. 247 p.
- Wisenden B. D. 2000. Olfactory assessment of predation risk in the aquatic environment. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London - Series B: Biological Sciences*, 355: 1205-1208.
- Wisenden, B. D. & R. C. Sargent 1997. Anti predator behaviour and suppressed aggression by convict cichlids in response to injury-released chemical cues of conspecifics but not to those of an allopatric heterospecific. *Ethology*, 103: 283-291.
- Zbyszewski, G., C. R. Ferreira, O. Ferreira & C.T. Assunção, 1971. Carta Geológica de Portugal na escala de 1:50000-Noticia explicativa da folha Ilha Terceira (Açores). Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

Referências electrónicas

Porteiro, A. 2010. Vulcão dos Capelinhos. <<http://siaram.azores.gov.pt>> Acedido em 5 de Fevereiro de 2014.

Toste, S. 2010. Ilhéus das Cabras <<http://siaram.azores.gov.pt>> Acedido em 5 de Fevereiro de 2014.

<http://www.oceanario.pt/cms/1227/> Acedido em 04/10/2013.

<http://www.iucn.org/> Acedido em 25/10/2013.

http://www.protectplanetoocean.org/official_mpa_map Acedido em 25/10/2013.

<http://www.eea.europa.eu/pt/pressroom/newsreleases/evidencia-das-alteracoes-climaticas-em> Acedido em 25/10/2013.

http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/#c5=&c7=all&c0=10&b_start=0
Acedido em 25/10/2013.

http://www.iucn.org/knowledge/publications_doc/archive/ Acedido em 25/10/2013.

http://siaram.azores.gov.pt/vulcanismo/vulcao-capelinhos/_texto.html Acedido em 05/02/2014.

<http://www.cvarg.azores.gov.pt/noticias/Paginas/NOT-FAIVI-201110170940.aspx>
Acedido em 05/02/2014.

<http://paranoiasnfm.wordpress.com/2012/06/24/acoes-para-totos-cidade-fm/> Acedido em 05/02/2014.

<http://skaphandrus.com/> Acedido em 18/02/2014.

ANEXO I

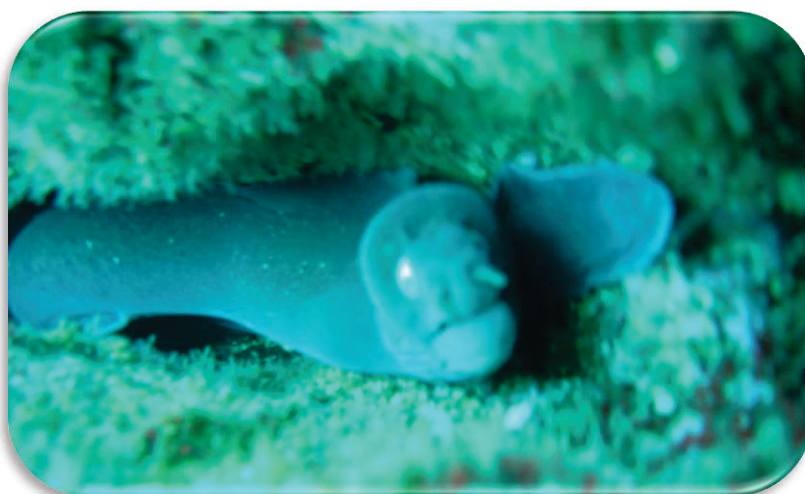
Espécies íctias residentes no local de estudo. Ordenação filogenética de acordo com Porteiro *et al.* (2010).

1. Classe: Actinopterygii

1.1. Ordem: Anguilliformes

1.1.1. Família: Muraenidae

1.1.1.1. Espécie: *Muraena augusti* Kaup 1856

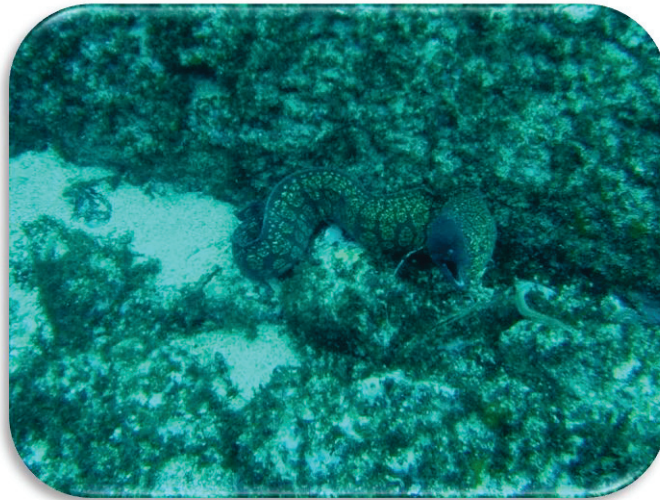


Fotografado por: João Medeiros

Notas da Espécie:

Nome Comum:	Moreão, moreia-preta/Black moray
Descrição:	Dimensões e hábitos idênticos aos de <i>M. helena</i> (vários autores consideram-nas como a mesma espécie). Açores e Madeira.
Habitat:	Recifes rochosos subtidais com fendas e grutas.
Cor:	De cor negra, geralmente com pontuações brancas.
Dimensões:	Até cerca de 100 cm.
Distribuição Geográfica:	Macaronésia

1.1.1.2. Espécie: *Muraena helena* Linnaeus, 1758



Fotografado por: Dário Ponte

Notas da Espécie:

Nome Comum:	Moreia-pintada/Moray eel.
Descrição:	Narinas anteriores (colocadas na ponta do focinho) e posteriores (junto aos olhos) abrindo na extremidade de pequenos tubos.
Habitat:	Demersal até aos 50 m.
Cor:	Acastanhada com pintas amarelas.
Dimensões:	Até 150 cm de comprimento.
Distribuição Geográfica:	Atlântico Este: Sul das Ilhas Britânicas ao Senegal, Incluindo o Mediterrâneo, Açores, Madeira, Canárias e Cabo Verde.

1.1.2. Família: Congridae

1.1.2.1. Espécie: *Conger conger* (Linnaeus, 1758)



Fotografado por: Paulo Ermida

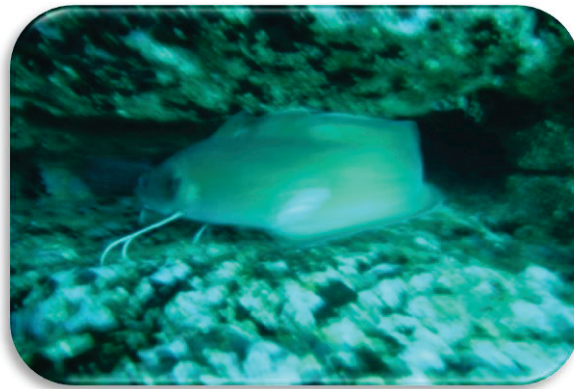
Notas da Espécie:

Nome Comum:	Safio/Conger eel
Descrição:	Maxila mais proeminente que a mandíbula.
Habitat:	Bêntico com profundidades até 1171 m.
Cor:	Cinza no dorso e esbranquiçado no ventre.
Dimensões:	300 cm (Comprimento total)
Distribuição Geográfica:	Nordeste Atlântico e Mediterrâneo.

1.2. Ordem: Gadiformes

1.2.1. Família: Phycidae

1.2.1.1. Espécie: *Phycis phycis* (Linnaeus, 1766)



Fotografado por: João Medeiros

Notas da Espécie:

Nome Comum:	Abrótea/Fork-beard
Descrição:	Barbatanas pélvicas longas e filamentosas, bífidas, estendendo-se até à origem da anal. Dorsal sem raio alongado. Hábitos nocturnos.
Habitat:	Fundos rochosos circalitorais (eventualmente batiais) entre 100 m e 200 m. Em grutas do infra e circalitoral.
Cor:	Dorso castanho-anegado; ventre claro.
Dimensões:	Cerca de 60 cm de comprimento máximo.
Distribuição Geográfica:	Oceano Atlântico

1.3. Ordem: Mugiliformes

1.3.1. Família: Mugilidae

1.3.1.1. Espécie: *Chelon labrosus* (Risso, 1827)



Fotografado por: Luís A. V. Pamplona

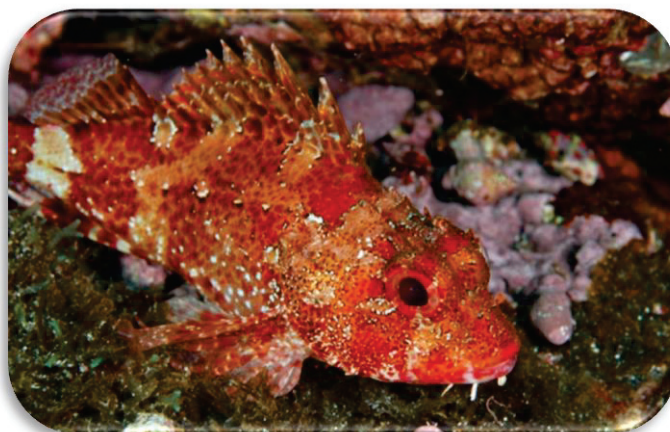
Notas da Espécie:

Nome Comum:	Tainha, Muja/Thick-lipped grey mullet
Descrição:	Espinhas dorsais: 5; raios dorsais moles: 7 a 9; espinhas anais 3; raios anais moles: 8 ou 9.
Habitat:	Demersal, até 30 m.
Cor:	Prateada no dorso, esbranquiçada no ventre com riscas cinza escura.
Dimensões:	Até 75 cm de comprimento.
Distribuição Geográfica:	Nordeste Oceano Atlântico e Mediterrâneo

1.4. Ordem: Scorpaeniformes

1.4.1. Família: Scorpaenidae

1.4.1.1. Espécie: *Scorpaena maderensis* Valenciennes, 1833



Fotografado por: Ricardo Cordeiro

Notas da Espécie:

Nome Comum:	Coça/Madeira rockfish
Descrição:	Diâmetro ocular com o mesmo comprimento que o focinho. Sem sulco occipital. Tentáculo supraocular curto, menor que o diâmetro ocular. Peitoral com quinze a dezasseis raios, não atingindo a origem da anal.
Habitat:	Críptico, com profundidades até aos 40 m.
Cor:	Rosada, avermelhada.
Dimensões:	Até 14 cm de comprimento.
Distribuição Geográfica:	Atlântico Este: Açores, Madeira, Marrocos e Ilhas Canárias, Cabo Verde e Senegal. Também conhecido no Mar Mediterrâneo.

1.4.1.2. Espécie: *Scorpaena scrofa* Linnaeus, 1758



Fotografado por: L. F. Machado.

Nota da Espécie:

Nome Comum:	Rocaz, Rascasso, Requeime/Red scorpion-fish
Descrição:	Focinho mais comprido que o diâmetro ocular. Sulco occipital presente moderadamente pronunciado. Tentáculo supraocular ausente ou de pequenas dimensões; numerosos tentáculos sob a mandíbula; espinhos da cabeça ornamentados com pedaços de pele. Peitoral com dezoito a vinte raios, não atingindo a anal.
Habitat:	Fundos rochosos ou móveis infra e circalitorais (20 m-200 m).
Cor:	Cor variável na gama do vermelho, manchas numerosas; dorsal frequentemente com uma mancha negra entre os espinhos seis e onze.
Dimensões:	Chega a atingir 50 cm de comprimento.
Distribuição Geográfica:	Oceano Atlântico

1.5. Ordem: Perciformes

1.5.1. Família: Serranidae

1.5.1.1. Espécie: *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834)



Fotografado por: Sandrine Ruitton

Notas da Espécie:

Nome Comum:	Mero/Dusky grouper
Descrição:	Espinhas dorsais: 11; Raios moles dorsais: 14 a 16; Espinhas anais: 3; Raios moles anais: 8.
Habitat:	Demersal, com profundidades até aos 300 m.
Cor:	Acastalhado - avermelhado com pintas amarelas.
Dimensões:	Até 150 cm de comprimento.
Distribuição Geográfica:	Oceano Atlântico, Mediterrâneo e Oceano Indico

1.5.1.2. Espécie: *Serranus atricauda* Günther, 1874



Fotografado por: João Medeiros

Notas da Espécie:

Nome Comum:	Garoupa/Blacktail comber
Habitat:	Frequenta fundos rochosos infra e circalitorais.
Cor:	Manchas quadrangulares acastanhadas sobre os flancos do corpo, por baixo da linha lateral. Caudal anegrada.
Dimensões:	Até 35 cm de comprimento.
Distribuição Geográfica:	Oceano Atlântico

1.5.2. Família: Sparidae

1.5.2.1. Espécie: *Diplodus sargus* (Linnaeus, 1758)



Fotografado por: João Medeiros

Notas da Espécie:

Nome Comum:	Sargo/White sea bream
Habitat:	Infralitoral rochoso.
Cor:	Flancos com bandas verticais negras, estreitas, que alternam com outras mais claras e mais estreitas. Pedúnculo caudal com mancha negra. Dorso acinzentado com reflexos prateados; ventre esbranquiçado.
Dimensões:	Atinge mais de 35 cm de comprimento.
Distribuição Geográfica:	Oceano Atlântico

1.5.2.2. Espécie: *Sarpa salpa* (Linnaeus, 1758)



Fotografado por: João Medeiros

Notas da Espécie:

Nome Comum:	Salema/Saupe
Descrição:	Corpo oblongo.
Habitat:	Infralitoral (é comum observá-las em cardumes e a alimentarem-se de algas).
Cor:	Corpo cinzento-azulado ou esverdeado, com numerosas (dez a onze) bandas longitudinais douradas; branco-prateado ventralmente.
Dimensões:	Atinge 46 cm de comprimento.
Distribuição Geográfica:	Oceano Atlântico

1.5.3. Família: Mullidae

1.5.3.1. Espécie: *Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758



Fotografado por: Pedro Filipe Veiga

Notas da Espécie:

Nome Comum:	Salmonete/Red mullet
Descrição:	Primeira dorsal com bandas longitudinais amarelas ou castanho-avermelhadas. Perfil da cabeça oblíquo (em regra). Barbilhos maiores que as peitorais.
Habitat:	Fundos móveis infralitorais.
Cor:	Dorso carmim; ventre róseo, esbranquiçado; bandas longitudinais amarelas.
Dimensões:	Pode atingir mais de 40 cm de comprimento.
Distribuição Geográfica:	Oceano Atlântico

1.5.4. Família: Kyphosidae

*Kyphosus*¹ Lacepède 1801



Fotografado por: João Medeiros

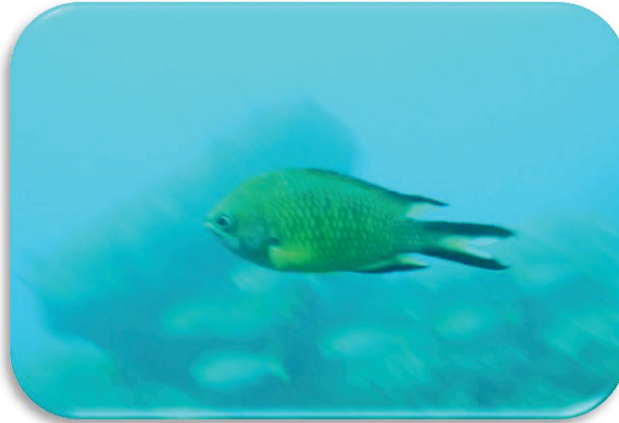
Notas da Espécie:

Nome Comum:	Patruça/Yellow sea chub
Descrição:	Corpo oblongo. Raios moles da dorsal: 11 -13. Branquicténias no ramo inferior do primeiro arco: 16-18.
Habitat:	Pelágico aproximando-se das costas.
Cor:	Cor acinzentada com linhas longitudinais amarelas.
Dimensões:	Ultrapassa 75 cm de comprimento.
Distribuição Geográfica:	Oceano Atlântico

¹ Tal como se refere no texto, a distinção das espécies ocorrentes nos Açores pertencentes a este género, *Kyphosus incisor* (Cuvier, 1831) e *Kyphosus sectator* (Linnaeus, 1758) (vd. Porteiro *et al.*, 2010), apresenta-se como extremamente difícil, sendo inclusive objecto de inúmeras discussões taxonómicas. Por esta razão, não nos foi possível separar as duas espécies no presente trabalho.

1.5.5. Família: Pomacentridae

1.5.5.1. Espécie: *Chromis limbata* (Valenciennes, 1833)



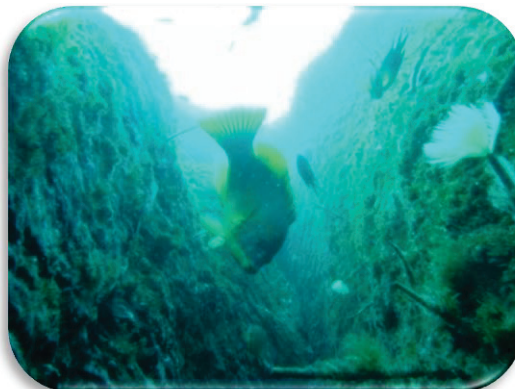
Fotografado por: João Medeiros

Notas da Espécie:

Nome Comum:	Castanheta-amarela/Damsel fish
Descrição:	Muito semelhante a <i>C. chromis</i> (que não ocorre nos Açores). Bandas anegradas no bordo das barbatanas dorsal, anal e dos lobos caudais.
Habitat:	Ocorre no infralitoral rochoso dos Açores e Madeira.
Cor:	Os jovens apresentam uma coloração semelhante à do adulto, por vezes esverdeada. Os ovos são depositados sobre uma rocha do fundo e guardados pelo macho, que defende o seu território dos intrusos. Durante este período toma uma cor violácea.
Dimensões:	Atinge cerca de 11,5 cm de comprimento.
Distribuição Geográfica:	Oceano Atlântico

1.5.6. Família: Labridae

1.5.6.1. Espécie: *Bodianus scrofa* (Valenciennes, 1839)



Fotografado por: João P. Barreiros

Notas da Espécie:

Nome Comum:	Gaio, peixe-cão, viola/Barred hogfish
Descrição:	Corpo ovalado e comprimido. Barbatana anal com três espinhos. Uma só fiada de dentes caniniformes, fortes e coalescentes na base. Caudal truncada, ligeiramente arredondada.
Habitat:	Infralitoral.
Cor:	Corpo rosa ou púrpúreo; mancha escura sobre o início da dorsal.
Dimensões:	Mais de 65 cm de comprimento.
Distribuição Geográfica:	Endêmico da Macaronésia.

1.5.6.2. Espécie: *Coris julis* (Linnaeus, 1758)



Fotografado por: João P. Barreiros

Notas da Espécie:

Nome Comum:	Judia, Peixe-rei, Verdugo (nome usado para a forma macho)/Rainbow wrasse
Descrição:	Corpo alongado, com a caudal arredondada.
Habitat:	Infra (fundos rochosos, povoamentos de zoostera) e circalitoral (até 120 m de profundidade).
Cor:	Cor variável, conforme os animais se encontram na fase masculina ou feminina, pois o mesmo indivíduo passa por ambas as fases.
Dimensões:	Até 25 cm de comprimento.
Distribuição Geográfica:	Oceano Atlântico

1.5.6.3. *Labrus bergylta* Ascanius, 1767



Fotografado por: João Pedro Silva *in*:

http://www.skaphandrus.com/especies_marinhas/especie/Labrus_bergylta

Notas da Espécie:

Nome Comum:	Bodião Vermelho/Ballan wrasse
Descrição:	Distância interorbitária maior do que metade do comprimento do focinho. Raio mais longo da dorsal menor do que o comprimento da porção mole da mesma barbatana.
Habitat:	Fundos infralitorais (povoamentos de algas e de zoostera), descendo até 50 m de profundidade (circalitoral).
Cor:	Cor variável: verde-clara, verde-azulada ou castanho-avermelhada, mais ou menos reticulado (margem das escamas) desta última cor; manchas esbranquiçadas.
Dimensões:	Ultrapassa 60 cm de comprimento.
Distribuição Geográfica:	Oceano Atlântico

1.5.6.4. **Espécie:** *Centrolabrus caeruleus* Azevedo, 1999



Fotografado por: Vasco Ferreira dos Santos

Notas da Espécie:

Nome Comum:	Bodião-azul
Descrição:	Espinhas dorsais: 17 ou 18; Raios moles dorsais: 8 ou 9; Espinhas anais: 5 ou 6; Raios moles anais: 7 a 9. Escamas na linha lateral 33 ou 34; os machos durante a desova são azul-escuros.
Habitat:	Espécie litoral (fundos rochosos e móveis), podendo atingir profundidades 30 m
Cor:	Dorso cinzento com reflexos azulados; ventre branco com reflexos prateados.
Dimensões:	21.5 (Comprimento padrão)
Distribuição Geográfica:	Nordeste Oceano Atlântico: Açores

1.5.6.5. Espécie: *Symphodus mediterraneus* (Linnaeus, 1758)



Fotografado por: Oscar & Cécile

Notas da Espécie:

Nome Comum:	Bodião-castanho/Axillary wrasse
Descrição:	Comprimento da cabeça igual à profundidade do corpo. A boca é pequena com dois caninos frontais. Apresenta alguns poros cefálicos (4 - 7) de grandes dimensões no focinho.
Habitat:	Espécie litoral (fundos rochosos e móveis), podendo atingir profundidades 50 m.
Cor:	Esverdeado acastanhado.
Dimensões:	Até 70 cm de comprimento.
Distribuição Geográfica:	De Portugal até Marrocos, Mediterrâneo e mar Mármara.

1.5.6.6. Espécie: *Thalassoma pavo* (Linnaeus, 1758)



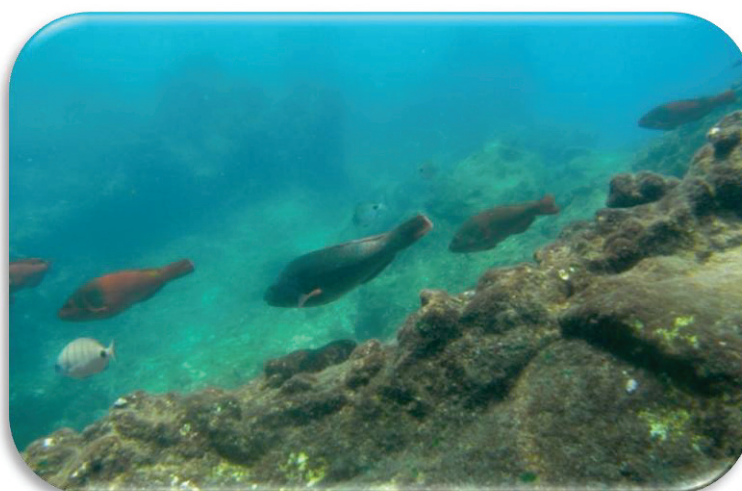
Fotografado por: João Medeiros

Notas da Espécie:

Nome Comum:	Rainha/Ornate wrasse
Descrição:	Corpo alongado com a cauda chanfrada.
Habitat:	Infra (fundos rochosos povoamentos de zoostera) e circalitoral (até 150 m de profundidade).
Cor:	Cor variável conforme o sexo, a coloração verde predominando nos machos.
Dimensões:	Atinge mais de 20 cm de comprimento.
Distribuição Geográfica:	Oceano Atlântico

1.5.7. Família: Scaridae

1.5.7.1. Espécie: *Sparisoma cretense* (Linnaeus, 1758)



Fotografado por: João Medeiros

Notas da Espécie:

Nome Comum:	Veja, papagaio, bodião/Parrotfish
Descrição:	Altura do corpo sensivelmente idêntica ao comprimento cefálico.
Habitat:	Infralitoral rochoso.
Cor:	Fêmeas com o corpo avermelhado, com uma mancha castanha na parte dorsal anterior e outra amarela sobre o pedúnculo caudal; amareladas ventralmente; os machos apresentam-se, em regra, totalmente cinzentos.
Dimensões:	Atinge mais de 50 cm de comprimento.
Distribuição Geográfica:	Oceano Atlântico

1.5.8. Família: Gobiidae

1.5.8.1. Espécie: *Gobius paganellus* Linnaeus, 1758



Fotografado por: João Medeiros

Informação da Espécie:

Nome Comum:	Caboz/Rock goby
Descrição:	Quarenta e seis a cinquenta e nove escamas longitudinalmente. Membrana que une anteriormente as pélvicas com lobos salientes. Nuca com escamas, que atingem o nível posterior dos olhos.
Habitat:	Infralitoral e zona das marés (povoamentos de algas).
Cor:	Cor variável, acastanhada.
Dimensões:	Chega a 15 cm de comprimento.
Distribuição Geográfica:	Oceano Atlântico

