

# Dietas das Aves Marinhas no Parque Nacional dos Abrolhos, Bahia, Brasil

Inês de Lima Serrano<sup>1</sup> & Severino Mendes de Azevedo-Júnior<sup>2</sup>

<sup>1</sup> CEMAVE – Centro Nacional de Pesquisa para Conservação das Aves Silvestres, Br 230 Km 10, Estrada de Cabedelo, S/N Mata da AMEM, 58300-010 Cabedelo, Paraíba, Brasil. E-mail: ines.serrano@ibama.gov.br

<sup>2</sup> Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Pernambuco, Avenida Professor Moraes Rego 1235, Cidade Universitária, 50670-420 Recife, Pernambuco, Brasil. E-mail: smaj@ufpe.br

**ABSTRACT.** Dieta das aves marinhas no Parque Nacional dos Abrolhos, Bahia, Brasil. Three expeditions were accomplished in the Abrolhos National Park, in the State of Bahia, in December 1998, June and July 1999. Their main objective was the analysis of the nesting seabirds species diet composition. Food resources use, verifying the frequency of occurrence and diversity of the ingested preys were our focus. Material come from hand captured Magnificent Frigatebird, Masked Booby, Red-billed Tropicbird and Brown Noddy for banding and having spontaneous regurgitation as result of distress behaviour. From collected samples (n = 70), 25 species of fishes (from 14 families) and one mollusk of the Cephalopoda Class, Loliginidae family, were identified. Fishes are the main food resource, with 99% of the composition of 3 seabirds diet. Though they are also the main food resource of the Red-billed Tropicbird, squids are presented as up as 10% of its diet. Regarding the habits of the identified fishes families and species in the samples, the largest percentage is of coastal species, being Clupeidae, Engraulidae and Exocoetidae fishes the more used families as preys. Magnificent Frigatebird had a larger range of preys than other species. The Red-billed Tropicbird and the Masked Booby have less prey items and their distribution is well balanced, increasing the value of the Shannon-Wiener's equitability value. The results also suggest the seabirds are possibly obtaining their food in the National Park's sea area abling the conservation unity to positively act for their protection.

**KEY WORDS.** Seabirds, feeding, conservation, protected areas.

**RESUMO.** Dieta das aves marinhas no Parque Nacional dos Abrolhos, Bahia, Brasil. A maior parte das aves marinhas são consideradas oportunistas e alimentam-se do que está disponível. Entretanto, a obtenção de alimento demanda alto consumo de energia e estreitas relações com a biologia reprodutiva. O objetivo geral deste trabalho foi analisar qualitativamente a composição da dieta das aves marinhas no Parque Nacional dos Abrolhos, no Estado da Bahia, a fim de conhecer o uso dos recursos alimentares, verificar a frequência de ocorrência e diversidade das presas ingeridas. Foram realizadas 3 expedições ao arquipélago, entre os períodos de 10 a 15 de dezembro de 1998, 05 e 06 de junho e 16 a 20 de julho de 1999, onde foram coletados regurgitos de 4 espécies: Fregata magnificens (Mathews, 1914), Sula dactylatra (Lesson, 1831), Anous stolidus (Linnaeus, 1758) e Phaethon aethereus (Linnaeus, 1758). Entre os principais resultados (n= 70 amostras) foram identificadas 14 famílias e 25 espécies de peixes, respectivamente e uma espécie de molusco, da família Loliginidae. Verificou-se que 99% da composição da dieta das aves corresponde a Peixes, com a exceção de P. aethereus que apresentou 10% de lulas. Considerando-se os hábitos das presas identificadas, observou-se que a maior porcentagem são de hábitos costeiros, sendo as famílias Clupeidae, Engraulidae e Exocoetidae as mais predadas. Com relação a diversidade de presas, F. magnificens demonstra uma gama maior do que as outras espécies, embora a distribuição não seja uniforme, com o valor da equitabilidade do Índice de Diversidade (Shannon-Wiener), indicando algumas presas dominando a amostra. Já P. aethereus e S. dactylatra têm menos presas, mas a distribuição entre elas é mais uniforme, em especial para a primeira. As informações obtidas indicam que as aves provavelmente, obtem alimento na área do Parque, incrementando o papel da unidade na proteção das espécies de aves estudadas.

**PALAVRAS CHAVES.** Aves marinhas, alimentação, conservação, áreas protegidas.

O alimento é fonte de nutrientes e energia, servindo como combustível para os processos metabólicos animais. Sob a ótica da Conservação, as três principais áreas do manejo de vida silvestre (conservação, manutenção e controle) requerem o conhecimento do alimento e nutrição das populações animais e da sua disponibilidade (CAUGHLEY & SINCLAIR 1994).

Neste sentido, a transferência de energia na teia trófica marinha, desde a fonte dos autótrofos, através de uma série de organismos que consomem e são consumidos, é complexo e

sob alguns aspectos, desconhecido. Uma dada população pode ocupar mais de um nível trófico, segundo a fonte de energia assimilada (ODUM 1985).

A estrutura trófica de um ecossistema ou de uma cadeia alimentar pode ser descrita em termos de indivíduos, de biomassa ou de energia. Pode-se figurar graficamente esta estrutura através de pirâmides ecológicas representada em termos de números, biomassa e ou energia. A determinação das redes alimentares e dos níveis tróficos exige o conhecimento

do regime alimentar das diversas espécies que compõem um ecossistema (DAJOZ 1978). Relativa a esta estrutura é possível abordá-la de diferentes maneiras: observação direta (método teoricamente mais simples, mas dificilmente aplicável em animais de pequeno porte ou àqueles de difícil aproximação; o exame do conteúdo estomacal, método principalmente utilizado para as aves e peixes, que permite conhecer a natureza de suas presas; entretanto apresenta certos inconvenientes, muitas vezes os restos são difíceis de identificar e podendo haver ausências. Outros métodos como o uso de rádio-isótopos, que permite conhecer os elementos que compõem a cadeia alimentar, assim como a quantidade de alimentos absorvidos; método sorológico, para investigação de predadores, em espécies suscetíveis de comporem dieta alimentar podem também ser utilizados (ODUM 1985; DAJOZ 1978; BEGON *et al.* 1995).

Particularmente, as ilhas constituem-se em laboratórios naturais para estudos relacionados à evolução, interação de isolamento, seleção natural e especiação, principalmente após a teoria de biogeografia de ilhas de MCARTHUR & WILSON (apud ODUM 1985). A teoria prevê que o número de espécies é determinado pelo equilíbrio entre a imigração de novas espécies e a extinção daquelas já presentes. Há de se ressaltar que os ambientes insulares, aqui também incluídos os fragmentos florestais, possuem usualmente poucas espécies, maior vulnerabilidade às espécies invasoras e à extinção, que as áreas continentais (BEGON *et al.* 1995).

Historicamente, um dos primeiros trabalhos relativos à alimentação de aves marinhas foi desenvolvido por FORBES (1880). Porém, somente a partir de 1900 a dieta das espécies passou a ser objeto de estudo, descrevendo-se inclusive aspectos sobre a regurgitação em aves (MYRES 1910). Outros autores como ASHMOLE & ASHMOLE (1968) mostraram a importância do estudo das amostras alimentares das aves marinhas, na caracterização da variação sazonal da fauna de superfície de algumas áreas oceânicas tropicais. Entretanto, NELSON (1978, 1980) foi o autor que conseguiu reunir maior volume de dados acerca da biologia, comportamento e ecologia das espécies de aves marinhas.

Estas aves são adaptadas não somente para capturar e conter suas presas, mas também para explorar seus habitats, densidade, distribuição e sazonalidade. Podem comer crustáceos, moluscos (Cefalópodes) e organismos planctônicos (SCHUBBART *et al.* 1965), porém o principal item alimentar da maioria das espécies são os peixes. Entre os métodos mais utilizados para a captura de suas presas são o mergulho, a coleta de alimento na superfície (pesca) e a natação. Algumas espécies de gaivotas (Stercorariidae) e fragatas (Fregatidae), além de coletarem presas na superfície da água com o bico, praticam a pirataria ou cleptoparasitismo, quando perseguem outras aves marinhas em vôo, obrigando-as a regurgitar o alimento recém ingerido para dele se alimentarem (NELSON 1978 e SICK 1997).

A maior parte das aves marinhas são consideradas oportunistas e alimentam-se do que está disponível. Entretanto, a obtenção de alimento demanda alto consumo de energia e estreitas relações com a biologia reprodutiva, como já evidenciado em espécies do gênero *Fregata* (NELSON 1975).

O Arquipélago dos Abrolhos, primeiro Parque Nacional marinho brasileiro, criado em 1983, constitui-se em uma Unidade

de Conservação rica em espécies oceânicas e com um potencial biótico ainda parcialmente conhecido. Possuindo uma fauna marinha especial, considerada como uma das mais importantes no litoral brasileiro, sendo que os recifes de corais constituem uma das comunidades mais notáveis. Apoiadas em sua estrutura e, mesmo incrustando-se nela ou procurando abrigo em suas inúmeras cavidades e passagens, vive variada fauna; nesses locais existem condições ecológicas para o estabelecimento de grandes e permanentes populações de peixes recifais (IBAMA 1991). Em contraste a esta riqueza marinha, a fauna terrestre é considerada pobre e pouco se conhece a cerca da estrutura trófica dessas comunidades, sejam de invertebrados ou mesmo de vertebrados (IBAMA 1991).

As ilhas que compõem o arquipélago servem de abrigo para descanso e reprodução de aves marinhas. A avifauna do Parque Nacional dos Abrolhos possui 33 espécies registradas, incluindo espécies marinhas, das quais 6 espécies nidificam no local, bem como visitantes do Hemisfério Norte (principalmente maçaricos das famílias Charadriidae e Scolopaciidae) e aves terrestres (ALVES *et al.* 1997). Entre as espécies de aves marinhas consideradas residentes, a maioria alimenta-se de peixes, moluscos e crustáceos, capturados na superfície ou parte superior da coluna d'água.

Em Abrolhos, chama a atenção o cleptoparasitismo (SICK 1997), comportamento praticado pela fragata *Fregata magnificens* (Mathews, 1914), sobre as duas espécies de atobás *Sula leucogaster* (Boddaert, 1783) e *Sula dactylatra* (Lesson, 1831), e a grazina *Phaethon aethereus* (ALVES *et al.* 1997), que forçando-as a regurgitarem, roubando os peixes, obtendo pelo menos uma parte de seu alimento. Apesar de sua "performance", apanhando no ar o alimento sem se molhar, nem sempre obtém sucesso em suas investidas (SICK 1997).

Conforme ANTAS (1991), o arquipélago dos Abrolhos possui a principal colônia de *Phaethon aethereus* da costa brasileira, além de importantes populações reprodutivas de *Sula dactylatra*, *Sula leucogaster*, e *Anous stolidus* (Linnaeus, 1758). A colônia de *S. dactylatra* é a mais próxima do continente no país, bem como a colônia de *F. magnificens*, a mais setentrional conhecida na costa brasileira. Ao norte de Abrolhos, somente está mapeada a colônia do Arquipélago de Fernando de Noronha, em águas oceânicas profundas.

Interações tróficas das aves marinhas com as atividades pesqueiras no Brasil também foram identificadas no Paraná, para *S. leucogaster* e *F. magnificens*, com base na análise dos regurgitos. Nessa parte da costa, foram detectadas 32 espécies de peixes e uma de lula para o atobá, enquanto para a fragata foram 20 espécies de peixes e uma de lula. Ambas as espécies apresentaram diferentes adaptações para extrair do ambiente o alimento necessário para a manutenção de suas atividades e interagem fortemente com arrasteiros que pescam camarão (KRUL 1999). Em Santa Catarina, na análise de regurgitos de *S. leucogaster*, foram encontradas diversas espécies de peixes principalmente oriundos de descartes da pesca, tais como sardinha *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879), pescadinha *Macroton* spp., anchoveta *Pomatomus saltaris*, *Scomber japonicus* (Houttuyn, 1782), maria-luisa *Paralanchurus brasiliensis*, *Ctenosciaena gracilicirrhus* (Cuvier, 1816) e até lulas *Loligo* spp. Entretanto no sul do

Brasil, para as fragatas, o cleptoparasitismo não é frequente, sendo comum observar estas aves pescando junto aos atobás, acompanhando cardumes de pequenos peixes apanhados na superfície (BEGE & PAULI 1989).

Vale destacar a pesca comercial e sua potencial competição com algumas espécies de aves marinhas. Trabalhos desenvolvidos no Havai e Atol de Johnston, no Pacífico (HARRISON *et al.* 1983) indicam que a grande expansão da pesca comercial de atuns, usando arrasto dirigido para a superfície, tem promovido o decréscimo nas populações de aves marinhas. Entre as espécies mais afetadas estão *S. dactylatra*, *A. stolidus* e *Sterna fuscata* (Linneus, 1766) entre outras, as quais consomem os peixes levados à superfície pela atividade de predação dos atuns abaixo do cardume. O aumento do sucesso de pesca de atum na região ocasionou uma redução dos cardumes desse peixe, afetando as aves marinhas associadas a essa forma de obter alimento (HARRISON *et al.* 1985).

Com base nas informações obtidas na literatura sobre os componentes da dieta alimentar das aves marinhas encontradas no arquipélago, assim como para outras áreas de sua distribuição e, levando em conta a influência das atividades pesqueiras realizadas na região do entorno da Unidade na forma de oferta de descartes da ictiofauna como recursos alimentares a serem utilizados pelas aves, considera-se que a classe Pisces constitui o principal item da dieta das aves marinhas na região do entorno do Parque Nacional dos Abrolhos, sendo esta a hipótese de trabalho que foi testada.

Nestes termos o trabalho teve como objetivo geral analisar qualitativamente aspectos da dieta alimentar das aves marinhas residentes e nidificantes no Parque Nacional dos Abrolhos, a fim de conhecer o uso dos recursos alimentares e subsidiar a Conservação desta área natural protegida.

## METODOLOGIA ÁREA DE ESTUDO

O Parque Nacional Marinho dos Abrolhos localiza-se no sul do Estado da Bahia, na plataforma continental brasileira, entre as latitudes 17° 20' S 18° 10' S e longitudes 38° 35' W 39° 20' W, dista cerca de 105 km da cidade de Caravelas (Fig. 01). Na costa, outras cidades próximas a seus limites marinhos são Prado, ao norte e Nova Viçosa, ao sul. A área do parque abrange 4 (quatro) ilhas do arquipélago: Siriba, Sueste, Redonda e Guarita, sendo a maior delas, a de Santa Bárbara, sob jurisdição da Marinha. Dentro dos limites do parque estão o Parcel dos Abrolhos, uma região de recifes coralíneos, além de uma área disjunta a noroeste de Santa Bárbara, o Parcel das Paredes (IBAMA 1991).

Das cinco ilhas do arquipélago, somente é permitido o desembarque de visitantes nas ilhas Siriba, com autorização prévia do IBAMA e na de Santa Bárbara, com prévio conhecimento e autorização da Marinha. Nesta última, funciona o Rádio-Farol da Marinha, Estação Meteorológica, 10 residências, incluindo uma cedida ao IBAMA, que funciona como sede do Parque no arquipélago. As ilhas Redonda, Guarita e Sueste, são consideradas áreas intangíveis pelo plano de manejo, com desembarque exclusivo para pesquisadores

previamente autorizados e pessoal da unidade de conservação.

De acordo ao contido no Plano de Manejo da Unidade (IBAMA 1991), geologicamente, o arquipélago é de origem vulcânica e seu substrato constituído pela formação Abrolhos, datada do período Cretáceo. Nas ilhas, os solos são extremamente rasos, azonais, apresentando acentuado caráter de imaturidade. Circundando as ilhas, encontram-se praias arenosas, onde as rochas sedimentares estão aflorantes, praias de matações ou paredões abruptos, notadamente a norte/nordeste. Na face sul das ilhas, aparecem paredões abruptos. Na parte imersa, à volta, aparecem orlas de recifes de franja, predominantes a oeste das ilhas Santa Bárbara e Sueste, devido a proteção dos ventos de leste. A região é dominada pela Corrente do Brasil, responsável pela salinidade que pode alcançar até 36, 7‰ (em setembro e outubro), com temperaturas altas durante o ano todo. A temperatura média anual das águas encontra-se em torno de 25,4°C, variando entre 23°C em agosto a 27°C em janeiro, ocorrendo diminuição de 2°C em grandes profundidades (NIMER 1979).

As precipitações pluviométricas são bastante irregulares na área, apresentando médias entre 52 mm em agosto e 113,8 mm em outubro, com um índice anual em torno de 718,5 mm (IBAMA, 1991).

O clima é determinado pelas influências de três massas de ar: a massa equatorial atlântica (mEa), que domina no outono e inverno (abril a setembro), a massa tropical atlântica (mTa), cujo domínio se faz sentir na primavera e no verão e a massa equatorial continental, cujos efeitos se prolongam até o verão, em janeiro e fevereiro (NIMER 1979).

A cobertura vegetal das ilhas apresenta espécies herbáceas rasteiras e arbustivas, como *Cyperus imbricatus*, *Stenotaphrum secundatum*, *Solanum nigrum*, entre outras, com raros espécimens de porte arbóreo, introduzidos, como as amendoeirais *Terminalia catappa* e coqueiros *Cocos nucifera* (IBAMA 1991).

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas três expedições, entre os períodos de 10 a 15 de dezembro de 1998, 05 e 06 de junho e 16 a 20 de julho de 1999.

As amostras foram coletadas de regurgitos espontâneos produzidos por adultos e filhotes das aves marinhas residentes no arquipélago, quando da aproximação ou durante a captura. Após regurgitarem, as amostras foram colocadas de imediato em sacos plásticos individualizados, devidamente etiquetados, contendo dados relativos à espécie, data, hora, local e tomado peso do regurgito, com balanças de precisão tipo dinamômetro de 100 e 300 g. Em seguida armazenados em formol salino a 10%. Ao final de cada dia de coleta, procedeu-se ainda em campo, à lavagem com água marinha de cada um dos regurgitos coletados, afim de eliminar gravetos, areia, detritos ou mesmo plantas, substituindo-se a solução de formol salino a 10%, para transporte, triagem e análises posteriores.

Ninhegos foram capturados manualmente, enquanto os adultos defendendo o ninho eram obtidos através do auxílio de um puçá. Todas as aves produtoras dos regurgitos foram



Figura 1. Mapa de Localização do Parque Nacional dos Abrolhos, Bahia, Brasil

marcadas com anilhas metálicas do CEMAVE (Centro Nacional de Pesquisa para Conservação das Aves Silvestres). Além dos dados sobre dispersão e população obtidos por esse tipo de trabalho, as anilhas também serviram para a obtenção de um maior controle das aves, evitando a duplicidade de esforço de coleta e stress do mesmo indivíduo em uma expedição.

Em laboratório, cada amostra foi lavada com água corrente e preservada em álcool a 70%. Foram contados todos os itens presentes em cada amostra – peixes, lulas, e quando possível, também restos de peixes não identificados. A identificação dos exemplares coletados (peixes) foi realizada por especialistas do Projeto Recifes Costeiros, nos Laboratórios do CEPENE (Centro de Pesca do Nordeste), Pernambuco. Os itens, quando possível, foram identificados a nível de família, gênero e a espécie, quando em boas condições. Entretanto, dado aos avançados estágios de digestão verificados em parte deles, alguns ficaram registrados apenas como restos não identificados. Não foram utilizados, nem considerados nas identificações, elementos como otólitos de peixes, bicos de lulas e endoparasitas das aves.

Para análise de diversidade, utilizou-se o índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ), de acordo com KREBS (1989), para a comparação da diversidade inter e intraespecífica. Para esta, as presas foram agrupadas por cada espécie de ave. Os totais de cada célula foram posteriormente, divididos pelo número total de amostras de cada ave marinha, criando um índice representativo da presa compatível com o tamanho da amostra.

Na análise dos dados, foi utilizada a equação conforme contido em KREBS (1989):

$$H' = - \sum_{i=1}^s (p_i) (\log_2 p_i), \text{ onde:}$$

$H'$  = Índice de diversidade de espécies,  $s$  = número de espécies,  $P_i$  = proporção de espécies  $i$  pertencente à amostra total.

Para a Equitabilidade ( $J'$ ) foi utilizada a fórmula abaixo, conforme contido em KREBS (1989), onde:

$$\text{Equitabilidade} = \frac{D}{D_{\max}} \text{ onde,}$$

$D$  = Índice de diversidade de espécies observado,  $D_{\max}$  = máximo possível do índice de diversidade, para determinados  $S$  (espécie) e  $N$  (indivíduo).

O teste "T" foi utilizado para verificar se estatisticamente as variações sazonais entre as amostras foram significativamente diferentes.

## RESULTADOS

Foram coletados 70 regurgitos relativos às espécies de aves marinhas *Fregata magnificens*, *Sula dactylatra*, *Phaeton aethereus* e *Anous stolidus*. Foram identificadas 14 famílias e 25 espécies de peixes, e uma de molusco da Classe Cephalopoda, família Loliginidae, gênero *Loligo* (Tab. I).

Na tabela II, pode-se verificar o número de amostras coletadas por espécie de ave marinha, com peso médio, número de presas, média e desvio padrão das presas identificadas,

durante a coleta de dados e utilizados para análise e discussão.

*F. magnificens* alimentou-se no período de estudo principalmente de peixes da Família Clupeidae, sendo que a sardinha-verdadeira *Sardinella brasiliensis* contribuiu com 36%. Em seguida, peixes das famílias Engraulidae (21%), Sciaenidae (16%), Carangidae (5%), Lutjanidae, Priacanthidae, e Exocoetidae, com 2%, respectivamente e para Scaridae e Haemulidae, 1% cada uma. 14% da amostra apresentou restos não identificados (Fig. 2), conforme contido na tabela III.

Para *S. dactylatra* (Fig. 3), tabela IV, as famílias com maior porcentagem de presas corresponderam a Exocoetidae, com 36% de exemplares de peixes-voadores como *Cypselurus* spp (Swainson, 1838), e agulha-preta *Hemiramphus brasiliensis* (Linnaeus, 1758), tendo também representantes as Famílias Sciaenidae (5%), Scombridae (4%), Engraulidae (3%), Carangidae e Belonidae com 1% cada, sendo 27% de espécies não identificadas.

A dominância de peixes fica clara na alimentação de todas as espécies de aves marinhas estudadas, embora no caso de *P. aethereus*, as lulas (*Loligo* spp.) sejam uma fonte importante de alimento, com 10% do total da espécie, com 10% da amostra dos regurgitos (Fig. 4) e tabela V.

As famílias com maior porcentagem de presas para *A. stolidus* (Fig. 5) e Tab. VI, corresponderam a Engraulidae (57%), seguida por Clupeidae (17%), Atherinidae (12%), Belonidae (2%), Loliginidae (1%) e 11% de restos não identificados.

Com relação aos hábitos das famílias e espécies de peixes identificados nas amostras (Figs. 6 a 9), observou-se que a maior porcentagem é de espécies costeiras, sendo as famílias Clupeidae, Engraulidae e Exocoetidae, as mais predadas.

## DISCUSSÃO

As fragatas *Fregata magnificens* comem peixes (Exocoetidae), lulas, filhotes de tartarugas, ovos e filhotes de outras aves (ORTA 1992a). Obtém suas presas mergulhando o bico na superfície do mar ou sobre o solo, sem se molhar; o cleptoparasitismo é um comportamento provavelmente mais usado pelas fêmeas, especialmente após o nascimento dos filhotes (ORTA 1992a). No Atol de Aldabra, Oceano Índico, as fragatas de duas espécies - *F. Ariel* (Gray, 1845) e *F. minor* (J.F. Gmelin, 1789) predam principalmente peixes voadores *Exocoetus* spp (Linnaeus, 1758) e *Cypselurus* spp. (Swainson, 1838), bem como lulas em proporções similares (DIAMOND 1975). O mesmo ocorre para estas espécies nas ilhas Galápagos e Christmas (DIAMOND 1975).

No Arquipélago do Havaí, as amostras de regurgitos de *F. magnificens* tiveram peixes correspondendo a 85% do volume das amostras, além de 14% de lulas e 1% de filhotes do trinta-réis-do-manto-negro *Sterna fuscata* (HARRISON *et al.* 1983). Vinte e três famílias de peixes foram identificadas e somente uma de lulas, não tendo sido encontrados crustáceos (HARRISON *et al.* 1983). No Havaí, em relação às presas, em 284 amostras analisadas, a primeira posição correspondeu a família Exocoetidae, dos peixes-voadores, sendo os mais comuns *Exocoetus volitans* (Linnaeus, 1758) e *Parexocoetus brachpterus* (Richardson, 1846), seguido por lulas, *Symplectoteuthis* e

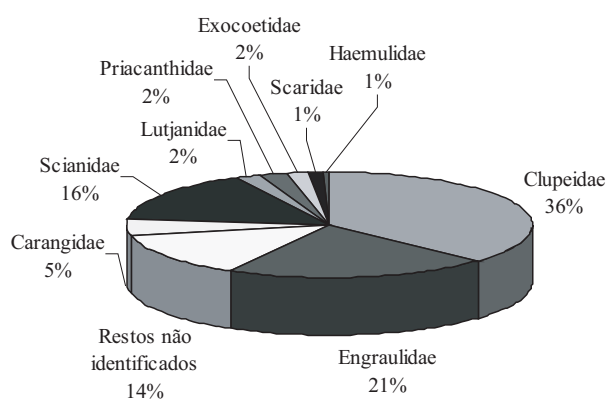


Figura 2. Porcentagens por famílias de presas identificadas nos regurgitos de *Fregata magnificens* em Abrolhos, BA.

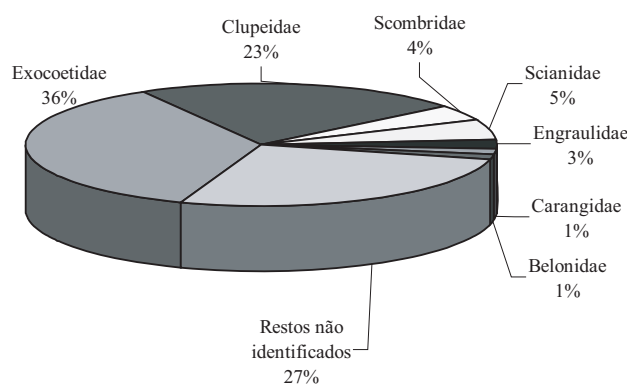


Figura 3. Porcentagens por famílias de presas identificadas nos regurgitos de *S. dactylatra*, Abrolhos, BA.

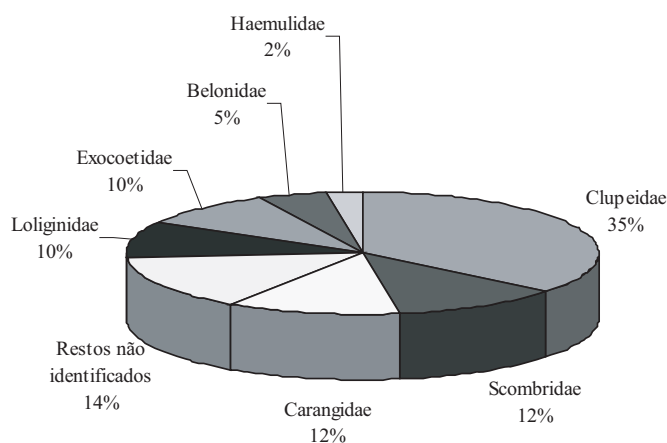


Figura 4. Porcentagens por famílias de presas identificadas nos regurgitos de *P. aethereus*, em Abrolhos, BA.

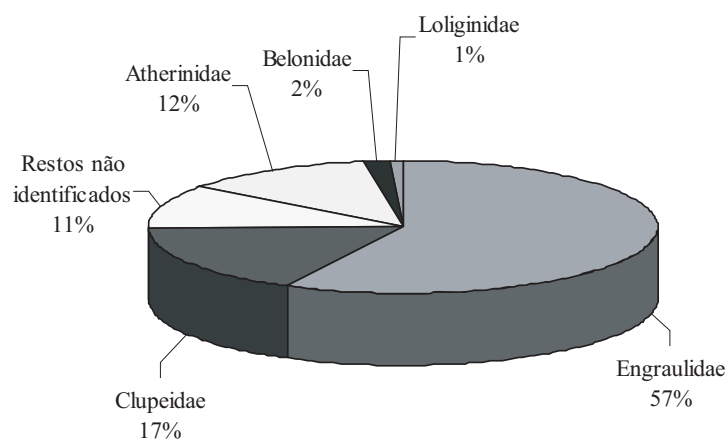


Figura 5. Porcentagens por famílias das presas identificadas nos regurgitos de *A. stolidus* em Abrolhos, BA.

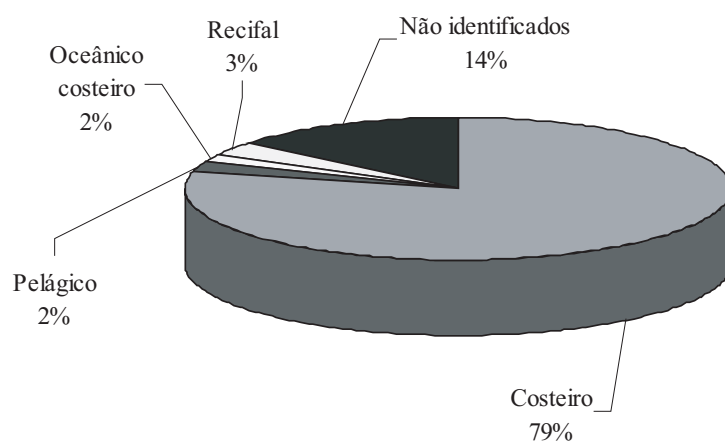


Figura 6. Porcentagens por hábitos das presas identificadas nos regurgitos de *F. magnificens*, Abrolhos, BA.

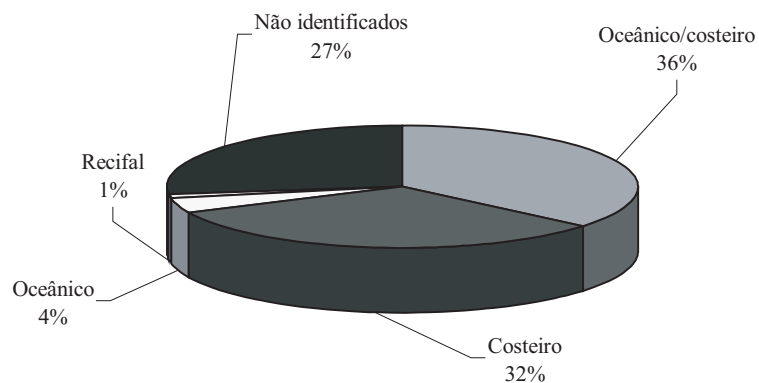


Figura 7. Porcentagens por hábitos das presas identificadas nos regurgitos de *S. dactylatra*, BA.

Carangídeos do gênero *Decapterus* (Bleeker, 1851) (HARRISON *et al.* 1983).

Para *F. magnificens*, verifica-se na região do Caribe e na ilha de Ascensão, no Oceano Atlântico, que somente peixes-voadores apareceram nos regurgitos (DIAMOND 1975). No Atol de Aldabra, o roubo de alimento pode prover importante fonte de alimento para as duas espécies de fragatas (*F. minor* e *F. ariel*), sendo o atobá *Sula sula* (Linneus, 1766) a vítima mais comum dos ataques (DIAMOND 1975). O cleptoparasitismo apresentou cerca de 18% de sucesso em 55 ataques, 12% para *F. minor* em Galápagos (NELSON 1968), 63%, para esta no Oceano Pacífico, nas Ilhas Christmas (SCHREIBER & ASHMOLE 1970).

Em Abrolhos, os resultados obtidos com *F. magnificens* diferem dos acima mencionados, embora alguns estudos tenham sido realizados com outras espécies do gênero. As maiores porcentagens obtidas pelas famílias Clupeidae (com 36% do total amostrado) e Engraulidae (21%) indicam ser estes peixes as principais presas da fragata no arquipélago.

Vale comentar a observação de uma espécie bentônica de peixe, de hábitos noturnos, *Priacanthus arenatum* (Cuvier, 1829), encontrado num dos regurgitos de *F. magnificens*. Sua presença nas coletas de junho/julho e dezembro, representa cerca de 2% do total amostrado. Nos oceanos Pacífico e Índico, a presença de lulas na dieta de fragatas, cefalópodes com atividade na superfície do mar somente após o início da noite, sugeriu a existência de atividade de forrageamento noturno nas fragatas (MURPHY 1936). A obtenção desse peixe noturno em Abrolhos pode ser uma evidência indireta da possibilidade das fragatas estarem alimentando-se à noite ou logo após o entardecer.

Em termos de diversidade, como observa-se nas tabelas VII e VIII e figura 10, *F. magnificens* demonstra uma gama maior de presas do que as outras espécies nos resultados do Índice de Diversidade de Shannon-Wiener. O valor da equitabilidade indica também algumas presas dominando a amostra.

Tendo em vista os hábitos de forrageamento de *F. magnificens*, principalmente em águas rasas e próximas a terra, essa espécie deve obter seu alimento na área do Parque Nacional ou próximo a seus limites marinhos. A área do parque engloba uma faixa de mar com cerca de 50 km de raio ao redor do arquipélago, já considerada a zona tampão de 10 km no entorno de unidades de conservação. Uma outra evidência indireta de forrageamento na área do parque nacional vêm da baixa frequência de observação de fragatas na costa fronteira a Abrolhos. Na faixa litorânea não é frequente observá-las e os descartes de arrasto dos barcos pesqueiros, fonte alimentar explorada no sul do Brasil, são pouco comuns. Fragatas, no entanto, possuem capacidade para deslocamentos de grande extensão, como observado no Atol de Aldabra, a 450 km de distância das colônias. Grupos mistos de *F. ariel* e *F. minor* foram observados a centenas de quilômetros de suas áreas de reprodução (DIAMOND 1975). Nas aves reprodutoras, longos períodos entre a troca dos adultos chocando podem ser um fenômeno relacionado com a distância até os pontos de alimentação, ao invés de estar vinculado à atividade de forrageamento propriamente dita para obter alimento para as crias.

O Piloto-branco *Sula dactylatra* obtém suas presas mergulhando na superfície, alcançando grandes profundidades,

forrageando solitário ou em pequenos grupos, sendo vítima frequente da pirataria aérea (roubo do alimento) das fragatas (CARBONERAS 1992).

Artigos que tratam da dieta de *S. dactylatra*, a consideram de hábitos pelágicos (DIAMOND 1978). Foi observada capturando peixes voadores nas águas da América do Sul (MURPHY 1936). Peixes voadores como *Exocoetus volitans* são importantes em sua dieta, mas *Ophioblennius webbii* (Gill, 1866), *Benthodesmus symoni* e anchovas *Engraulis spp* (Cuvier, 1816), são também presas com presença significativa em sua alimentação (DORWARD 1962). Na Austrália, a presa principal foi *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1816) (SERVENTY 1952) e nas Ilhas Seychelles, comem peixes voadores *Exocoetus spp.* e lulas (VERSEY-FITZGERALD 1941). No Pacífico, a espécie forrageia sobre peixes voadores e lulas nas Ilhas Christmas (SCHREIBER & HENSLEY 1976). Amostras coletadas no Havai (HARRISON *et al.* 1983) indicaram a presença de uma família de lulas, Ommastrephidae e 15 famílias de peixes (especialmente carangídeos e peixes-voadores). Também no Havai, no Atol de Rose, foram encontrados peixes-voadores, incluindo um exemplar de *Cypselurus spp.*, lulas como *Symplectoteuthis spp.* e um atunídeo *Katsuwonus pelamis* (Linneus, 1758) (HARRISON *et al.* 1984). NELSON (1978) registrou na dieta da espécie, na Ilha Lord Howe exemplares de peixe-rei *Regificola grandis*, tainha *Mugil spp.* (Linneus, 1758), uma espécie de peixe voador *Cypselurus spp.* e lulas.

No Arquipélago do Havai, estudos de ecologia alimentar apontaram a média de 2,5 de itens/presas por regurgito, onde os peixes constituem 97% do volume das amostras, tendo sido identificadas 15 famílias de peixes e uma de lula, com essa presa fechando o volume total amostrado. Nesta localidade, peixes-voadores foram as presas mais abundantes, incluindo *Cypselurus speculiger* (Valenciennes, 1846), *C. atrisignis* (Jenkis, 1903), *Paraxocoetus brachpterus* e *Exocoetus volitans*. Todos os carangídeos encontrados foram do gênero *Decapterus* - *D. macrosoma* (Bleeker, 1851) ou *D. macarellus* (Cuvier and Valenciennes, 1833). Da família Hemiramphidae, *Euleptorhamphus viridis* (Van Hasselt, 1823) enquanto as lulas identificadas foram espécies como *Symplectoteuthis ovalaniensis* e *Hyalotheutis pelagicus*. Entre as mais abundantes, houve uma variação estacional de presas, com os peixes-voadores apresentando altos números nos primeiros 6 meses do ano e os carangídeos no restante do ano. As lulas, no entanto, mantiveram sua alta frequência durante todo o ano (HARRISON *et al.* 1983)

Os resultados obtidos no presente trabalho demonstraram que as famílias Exocoetidae, Hemiramphidae e Clupeidae dominaram as amostras, com 36% e 23%, respectivamente. Destacaram-se as espécies de peixes-voadores como *Cypselurus spp.* e *Prognichthys spp* (Breder, 1928), além da agulha-preta *Hemiramphus brasiliensis* e *Ophistonema oglinum*.

Com relação aos hábitos das famílias identificadas nos regurgitos, as maiores porcentagens referem-se à espécies de hábitos costeiros e oceânicos, devendo *S. dactylatra* buscar suas presas na área do Parque e seu entorno. Não foram encontradas lulas nos regurgitos coletados durante o período de trabalho. A variação estacional de presas encontrada nos dados de Abrolhos, mesmo que de forma prospectiva, encontra semelhança ao



observado no Havai (HARRISON *et al.* 1983).

O total de amostras permite uma avaliação prospectiva desse aspecto, havendo uma diferença estatisticamente confiável em termos da variação estacional de presas entre os dois períodos na dieta da espécie em Abrolhos.

*S. dactylatra* preda mais alguns itens em função da menor equitabilidade (Tab. IX), considerando o tamanho da amostra; duas espécies estão com 20 ou valores próximos. Na curva de crescimento acumulado de novas presas, observa-se ainda tendência a crescimento (Fig. 11).

Espécie pelágica, *Anous stolidus* somente chega a terra no período reprodutivo. Seus movimentos pós-período reprodutivo são pouco conhecidos. Alimenta-se basicamente de lulas e pequenos peixes (BURGUER & GOCHFELD 1996). No Oceano Pacífico, 38 amostras coletadas, tinham em média 5,1 presas, onde a identificação de 93 peixes a nível de família indicou a presença de 9 famílias na dieta, com Exocoetidae sendo mais importante (40% do total das amostras), seguidos por Scombridae, Gempylidae, Engraulidae e Holocentridae (ASHMOLE & ASHMOLE 1967). De acordo com HARRISON *et al.* (1983) no Arquipélago do Havai, 354 amostras de regurgitos coletados apresentaram na média 7,7 itens/amostra, tendo as mesmas relativamente boas condições para identificação de peixes a nível de família. Segundo o mesmo autor, o volume das amostras apresentou 66% de peixes e 33% de lulas; sendo exploradas 33 famílias de peixes, Mullidae (principalmente formas juvenis) formaram a principal família com presas na dieta, seguida por 3 de lulas Ommastrephidae, juvenis de Synodontidae, *Decapterus* spp. (Carangidae) e peixes-voadores *Exocoetus volitans*. Uma pequena proporção de um inseto marinho (família Gerridae) também fazia parte dos regurgitos analisados. Peixes da família Mullidae foram abundantes na primavera, declinando no verão; as lulas foram mais comuns que estes durante o outono e inverno. Peixes Synodontidae tiveram números altos no inverno e primavera, declinando consideravelmente durante o verão. Peixes-voadores apareceram em grandes números na dieta somente no verão (HARRISON *et al.* 1983). No atol coralíneo de French Frigate, Havai, a análise de regurgitos de *Anous minutus* (Boie, 1844) apresentou a média de 5,7 a 15,2 presas por regurgito. Peixes foram a principal presa dessa espécie de *Anous*, seguidos por Cefalópodes e crustáceos (ASHMOLE & ASHMOLE 1967). Os peixes estiveram representados em 18 famílias ocorrendo em 98,2% das amostras coletadas, com maiores índices de importância relativa (IRI) as famílias Synodontidae, Mullidae e Microdesmidae. As lulas da família Ommastrephidae foram outra presa com valor de IRI significativo nas amostras. Todas as presas ingeridas foram juvenis ou larvas, e muitos dos exemplares não apresentaram condições de identificação a nível de família (SEKI & HARRISON 1989).

Em Abrolhos, nos regurgitos identificados, as presas ingeridas foram larvas ou formas juvenis de peixes, e muitos dos exemplares não apresentaram condições de identificação a nível de família, de forma similar ao encontrado no Havai (HARRISON 1983). A família Engraulidae foi a mais representada nas amostras identificadas, diferindo do observado no Havai, onde os peixes-voadores da família Exocoetidae predominaram, assim como carangídeos e lulas. A grande significância de

engraulídeos (possivelmente manjubas) na amostra de Abrolhos, com 69 indivíduos encontrados em um único conteúdo é apoiada pelos resultados verificados por ASHMOLE & ASHMOLE (1967) para *A. stolidus*, com alto ranking de Engraulídeos na dieta, a partir dos resultados da análise de uma amostra com 18 indivíduos. Entretanto, Clupeidae e Atherinidae foram famílias também com alta representação nos resultados de Abrolhos, enquanto as lulas estiveram ausentes dos regurgitos analisados nesse trabalho.

Em *A. stolidus*, a predação também é direcionada para um número pequeno de itens muito presentes (Fig.12), reduzindo o valor da equitabilidade. A principal razão foi o grande número de engraulídeos em uma das amostras (69 itens em um regurgito).

Na análise intra-específica, o índice é pouco informativo em função do pequeno número de presas por regurgito da maioria das amostras, bem como pelo menor número de regurgitos analisados.

Todas as três famílias de peixes identificadas possuem hábitos costeiros, tornando possível para *A. stolidus* obter suas presas nas águas do entorno do arquipélago, dentro dos limites do parque nacional.

Em estudos relativos à alimentação da *Grazina Phaeton aethereus* (HARRISON *et al.* 1983), no Pacífico as amostras apresentaram condições bastante razoáveis para identificação, sendo as presas em sua maioria peixes (82%), relativos a 24 famílias, 2 de lulas (18%), uma de estomatópodes e outros crustáceos, respectivamente. Apesar de 78% dos peixes coletados não poder ser identificado, em todas as estações, os voadores foram os mais comuns, relativos a *Exocoetus volitans* e *Cypselurus* spp., seguidos pelas lulas da família Ommastrephidae e peixes da família Carangidae, *Decapterus macrosoma*. Já as lulas, apesar de manter-se presente ao longo de todo o ano, foram aparentemente mais abundantes na primavera, que no verão. O gênero *Decapterus* foi comum durante o verão, mas não durante o inverno ou a primavera.

Regurgitos coletados no Havai de *Phaethon rubricauda* (Boddaert, 1783), espécie ausente do Oceano Atlântico, apresentaram condições razoáveis para identificação. As principais presas identificadas foram peixes de 24 famílias diferentes (82%) e lulas de duas famílias (18%). Também representados, mas com pouca expressão, um crustáceo estomatópoda e camarões. Em todo o ano, peixes voadores foram a presa mais comum, tanto *Exocoetus volitans* e *Cypselurus* spp.. Logo em seguida na lista de mais importantes na dieta, estiveram as lulas da família Ommastrephidae e peixes Carangidae, a maioria *Decapterus macrosoma*. Embora as lulas estivessem presentes ao longo de todo o ano, elas eram, aparentemente, mais abundantes na primavera do que no verão. O gênero *Decapterus* era frequente durante o verão, mas não no inverno e primavera (HARRISON *et al.* 1983).

Em Abrolhos, as amostras apresentaram maior porcentagem de exemplares de peixes nos regurgitos. Foi encontrada principalmente a família Clupeidae, seguida por Scombridae, Carangidae e Exocoetidae, diferindo da literatura pela menor importância relativa dessa última. As lulas da família Loliginidae (*Loligo* spp.) estiveram menos representadas quando comparados os valores obtidos em outros trabalhos, como

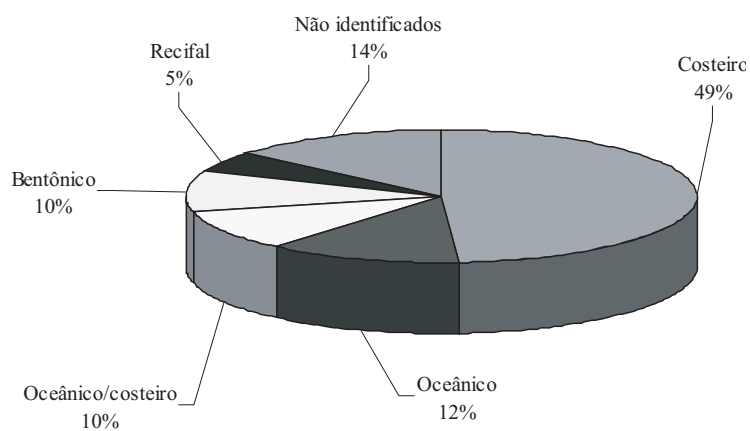


Figura 8. Porcentagens por hábitos das presas identificadas nos regurgitos de *P. aethereus*, Abrolhos, BA.

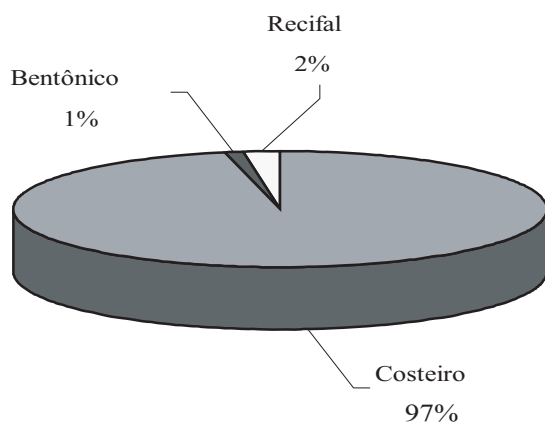


Figura 9. Porcentagens por hábitos das presas identificadas nos regurgitos de *A. stolidus*, Abrolhos, BA.

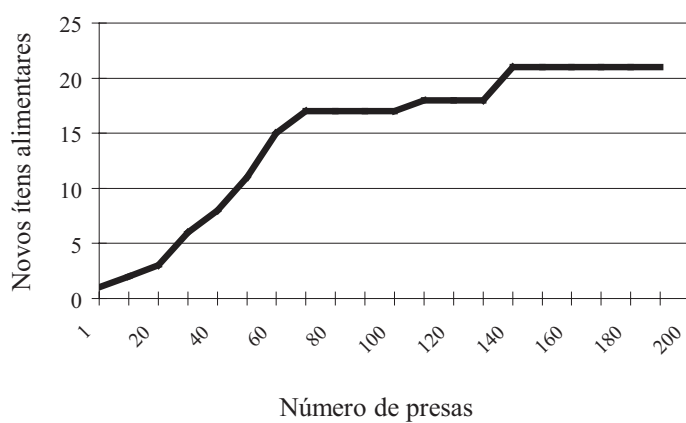


Figura 10. Curva acumulada de presas consumidas por *F. magnificens* em Abrolhos, BA.

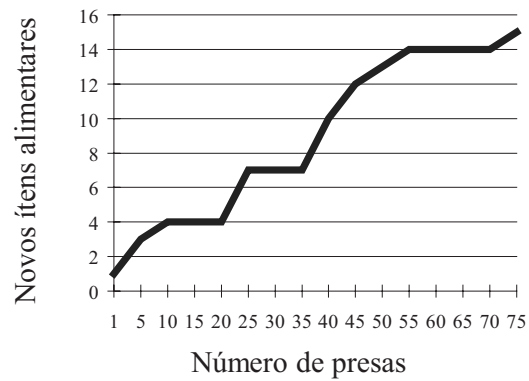


Figura 11. Curva acumulada de presas consumidas por *S. dactylatra* em Abrolhos, BA.

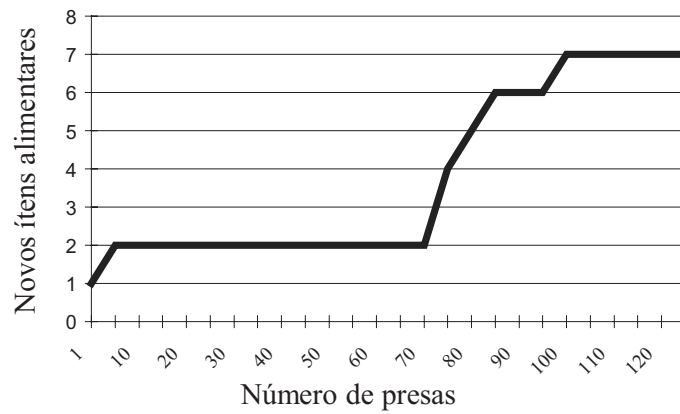


Figura 12. Curva acumulada de presas consumidas por *A. stolidus* em Abrolhos, BA.

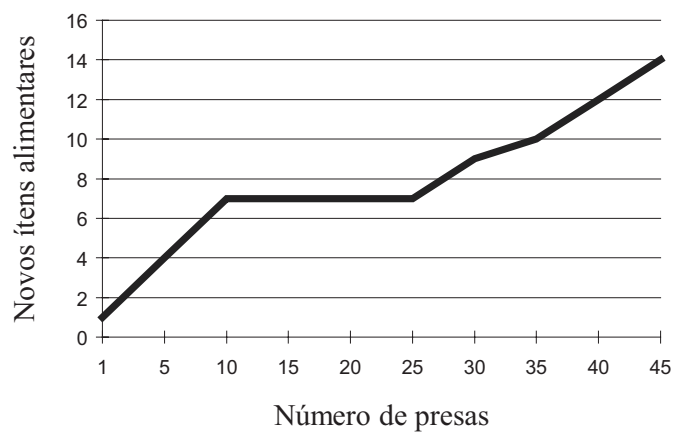


Figura 13. Curva acumulada de presas consumidas por *P. aethereus* em Abrolhos, BA.

Tabela I. Lista das famílias e espécies de presas identificadas nos regurgitos das aves marinhas em Abrolhos, BA.

CLASSE/FAMÍLIA	ESPÉCIE
PISCES	
Ariidae	-
Atherinidae	-
Belonidae	<i>Strongilura marina</i>
Carangidae	<i>Selar crumenophthalmus</i> <i>Decapterus macarellus</i> <i>Chloroscombrus</i> spp. <i>Cynoscion acoupa</i> <i>Caranx crysops</i>
Clupeidae	<i>Pellona harroweri</i> <i>Odontognathus mucronatus</i> <i>Ophistonema oglinum</i> <i>Sardinella brasiliensis</i> <i>Brevoortia</i> spp. <i>Platanichthys</i> spp. Outras espécies
Engraulidae	<i>Cetengraulis edentulus</i>
Exocoetidae	<i>Cypselurus cyanopterus</i> <i>Hemiramphus brasiliensis</i> <i>Prognichthys</i> spp.
Haemulidae	<i>Haemulom melanurus</i> <i>Haemulom aureolineatum</i>
Lutjanidae	<i>Occyurus chrysurus</i>
Priacanthidae	<i>Priacanthus arenatus</i>
Scaridae	<i>Sparisoma rubripine</i>
Sciaenidae	<i>Stellifer brasiliensis</i>
Soleidae	-
Scombridae	<i>Scomberusmorus brasiliensis</i> <i>Euthynorus alleteratus</i> <i>Thunus atlanticus</i>
MOLLUSCA	
Loliginidae	<i>Loligo</i> spp.

Tabela II. Número de amostras coletadas por espécie, com peso médio, número de presas, média e desvio padrão das presas identificadas, Abrolhos, BA.

Espécie	No de amostras	Peso Médio	No de presas	No de presas (Média/DP)
<i>F. magnificens</i>	26	172,5	(1-26)	7 - 7
<i>P. aethereus</i>	17	56,31	(1-6)	3 - 2
<i>S. dactylatra</i>	19	179,3	(1-22)	3,9 - 5,3
<i>A. stolidus</i>	07	10,71	(2-72)	11 - 25



Tabela IV. Número de presas por espécies de peixes identificados nos regurgitos de *S. dactylatra*.

Amostras/presas identificadas	<i>Ariidae</i>	<i>Brevoortia</i> spp.	<i>Cetengraulis edentulus</i>	<i>Chloroscombrus</i> spp.	<i>Clupeidae</i>	<i>Cypselurus</i> spp.	<i>Engraulidae</i>	<i>Haemulon melanurum</i>	<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	<i>Occyurus crysurus</i>	<i>Odontognathus mucronatum</i>	<i>Prognichthys</i> spp.	<i>Pellona harroweri</i>	<i>Priacanthum arenatum</i>	Restos não identificados	<i>Sardinella brasiliensis</i>	<i>Sciaenidae</i>	<i>Selar crumenophthalmus</i>	<i>Soleidae</i>	<i>Sparisoma rubripine</i>	<i>Stellifer brasiliensis</i>
1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	9
3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	1	1	10	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-
7	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	15	-	-	-	-	7	-
16	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	4	-	-	1	-	-	2	-
18	-	-	6	-	2	-	2	-	1	-	-	6	-	5	-	-	-	-	-	4	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
20	-	-	5	-	-	-	4	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	1	-	-
21	-	-	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
22	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
25	-	-	2	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
total	1	1	34	1	19	2	8	1	1	4	4	1	13	4	24	31	6	4	1	2	40

Tabela V. Número de presas por espécies identificadas nos regurgitos de *P. aethereus*.

	<i>Amostras/presas identificadas</i>	<i>Caranx crysops</i>	<i>Cynoscion</i> spp.	<i>Cypselurus cyanopterus</i>	<i>Decapterus macarellus</i>	<i>Decapterus punctatus</i>	<i>Haemulon aureolineatum</i>	<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	<i>Lolligo</i> spp.	<i>Pellona hawerii</i>	Restos não identificados	<i>Stellifer brasiliensis</i>	Scombridae	Seiæniidae	<i>Strongilura marina</i>
1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
4	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-
8	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3	-	-	-	-
10	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
15	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
16	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
total	1	1	3	2	1	1	1	4	1	6	14	3	2	2	

Tabela VI. Número de presas por espécies identificadas nos regurgitos de *A. stolidus*.

Amostras/presas identificadas	Atherinidae	Belontiidae	Clupeidae	Engraulidae	<i>Loligo spp.</i>	<i>Platanichthys spp.</i>	Restos não identificados
1	-	-	-	-	-	-	2
2	-	2	-	69	-	1	-
3	-	-	6	-	-	-	-
4	-	-	-	1	1	-	-
5	-	-	14	-	-	-	-
6	1	-	-	-	-	-	8
7	14	-	-	-	-	-	3
total	15	2	20	70	1	1	13

Tabela VII. Índice de diversidade ( $H'$ ) e equitabilidade ( $J'$ ) das presas entre as espécies de aves marinhas em Abrolhos.

Espécie	( $H'$ )	Equitabilidade ( $J'$ )	Número de espécies de presas nas amostras
<i>F. magnificens</i>	0,983	0,768	1-7 (19)
<i>P. aethereus</i>	0,915	0,821	1-3 (13)
<i>S. dactylatra</i>	0,902	0,810	1-6 (13)
<i>A. stolidus</i>	0,446	0,574	1-2 (6)

Tabela VIII. Índice de diversidade ( $H'$ ) e equitabilidade ( $J'$ ) das presas de *F. magnificens* em Abrolhos.

Amostra	$H'$	Equitabilidade ( $J'$ )	Número de espécies
Julho	0,994	0,826	6
Dezembro	0,888	0,853	4

Tabela IX. Índice de diversidade ( $H'$ ) e equitabilidade ( $J'$ ) das presas de *S. dactylatra* em Abrolhos.

Amostra	$H'$	Equitabilidade ( $J'$ )	Número de espécies
Julho	0,820	0,820	10
Dezembro	0,733	0,868	7



observado nas Ilhas Christmas por ASHMOLE & ASHMOLE (1967) para *P. rubricauda*. Nessa espécie, a dieta apresenta cerca de 35 a 50% de lulas e restos de peixes. Já na Ilha de Ascensão, no meio do Oceano Atlântico, *P. aethereus* e *P. lepturus* (Daudin, 1802) predam principalmente peixes voadores Exocoetidae, além de uma espécie de lula, *Hyaloteuthis pelagicus*, mas estas claramente tem menos importância na dieta (STONEHOUSE 1962). Embora os peixes voadores tenham sido menos importantes nos resultados obtidos em Abrolhos, a baixa porcentagem de lulas é semelhante ao observado em Ascensão.

Em termos de diversidade, *P. aethereus* apresentou menos presas, mas sua distribuição nas amostras é mais uniforme, aumentando o valor deste índice; a espécie possui uma base de alimentação mais dividida entre as presas. Só uma das presas identificadas apresentou mais de 10 indivíduos. Na curva de crescimento de novas presas (Fig. 13), nota-se ainda tendência a crescimento.

Atividade noturna foi também sugerida para *P. aethereus*, através da presença de lulas identificadas nas amostras (ASHMOLE & ASHMOLE 1967), como já comentado anteriormente para *F. magnificens*.

As presas encontradas em *P. aethereus* em Abrolhos também sugerem que a espécie está, usando as águas do entorno imediato das ilhas para obter seu alimento. No Atol de Aldabra (dados de *P. rubricauda* e *P. lepturus*), os períodos de troca de adultos no ninho varia em intervalos de 3 a 6 dias de acordo com a espécie (DIAMOND 1975). Não é possível vincular, com base no conhecimento atual, se esse intervalo possui qualquer relação com a distância que as aves adultas precisam cobrir para chegar aos pontos de alimentação, mas se esse fator for determinante para a troca entre reprodutores no ninho, *P. aethereus* em Abrolhos poderia ficar mais próximo dos seus ninhos ao usar principalmente espécies costeiras como fonte alimentar.

Os resultados indicam um valor de índice superior em junho/julho do que em dezembro, com um aumento no número de presas detectadas no meio do ano, razão do incremento do valor do índice. Apesar do aumento de presas ser sugestivo de variação estacional na dieta de *F. magnificens*, o resultado não é estatisticamente confiável. Apesar do tamanho das amostras, diferenças no uso estacional de recursos alimentares foi prospectivamente demonstrado em *S. dactylatra*, podendo o mesmo ser verdadeiro em *F. magnificens*, embora os resultados para essa última não sejam estatisticamente confiáveis. As aves marinhas são oportunistas e sua dieta pode refletir nas análises sazonais, a variação na disponibilidade de presas ao longo do ano. Possivelmente este fator, em águas tropicais e subtropicais, pode ser o principal controlador da reprodução das espécies, disparando o processo quando disponibilidade de presas aumenta (SEKI & HARRISON 1989). No Havaí, existem indícios de que as aves marinhas são oportunistas e comem qualquer presa de tamanho apropriado que esteja na superfície. Há ali um maior consumo de peixes voadores e lulas do que nas Ilhas Christmas (HARRISON *et al.* 1983), provavelmente devido a diferenças de disponibilidade das presas nos dois locais. Os dados obtidos em Abrolhos, até o momento, não permitem inferir maiores considerações sobre a influência da variação da disponibilidade de presas sobre os ciclos reprodutivos.

Torna-se necessária a continuidade deste tipo de

amostragem, afim de detectar eventuais variações (ou não) sazonais intra e interespecíficas. Em Abrolhos, *F. magnificens* possui um ciclo reprodutivo de julho/agosto a fevereiro (obs. pess.) e *A. stolidus* é considerado como de reprodução estacional (ANTAS 1991).

No entanto, a variação estacional observada nas presas de *S. dactylatra* pode ser indicativa de fenômeno semelhante ocorrendo nas aves marinhas do parque nacional, algo já detectado em outros locais para as mesmas espécies ocorrendo em Abrolhos (HARRISON *et al.* 1983). Os dados sobre presas obtidos através das análises de regurgitos são informativos dos hábitos das aves marinhas e importantes para entender o papel da unidade de conservação em sua preservação. A coleta sistematizada deste material representa uma ferramenta útil, tanto para a determinação do papel de Abrolhos na conservação de aves marinhas no Estado da Bahia, bem como para o conhecimento sobre seus ciclos reprodutivos e presas utilizadas. O mesmo também poderia ser desenvolvido em outras unidades existentes para proteção de colônias de aves marinhas, como as reservas biológicas de Atol das Rocas e Arvoredo, e o Parque Nacional de Fernando de Noronha.

Os estudos sobre alimentação, a partir de regurgitos coletados em outras unidades de conservação marinhas podem ser também importantes para a compreensão e determinação das diferentes interações tróficas das aves, assim como também informativos para a mensuração das interações entre estas e a pesca comercial local. Essa atividade pode, tanto influenciar as aves marinhas através dos descartes de barcos pesqueiros, modificando sua dieta localmente, como possui potencial para competir por suas presas tradicionais, em especial no tamanho das presas e riqueza de espécies componentes da dieta.

Os dados obtidos no Parque Nacional dos Abrolhos demonstraram que a maioria das presas são espécies de hábitos costeiros, encontradas nas divisas desta unidade de conservação. Os descartes de barcos de pesca não apresentaram, se é que existe no local, influência nos hábitos de forrageamento das espécies estudadas. O monitoramento de longo prazo dos itens alimentares das aves marinhas poderá contribuir para o acompanhamento, avaliação das atividades pesqueiras na região como um todo.

## AGRADECIMENTOS

À minha família, em especial a João Luiz, pelo estímulo e apoio ao desenvolvimento da dissertação que originou este artigo, ao meu filho João Luiz Serrano; aos Prof. Dra. Maria Eduarda de Lacerda Larrazábal e Prof. Dr. Joaquim Olinto Branco, pelas críticas e sugestões; ao IBAMA, através do CEMAVE (Centro Nacional de Pesquisa para Conservação das Aves Silvestres), pelo financiamento integral do trabalho em campo; aos funcionários do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos, em Caravelas, em especial à Maria Bernadete (Berna) pelo inestimável apoio em campo durante todo o trabalho, à Sandra e Ulisses Scofield, e Márcia; à Vítória Evangelhista de Souza, da Diretoria de Unidades de Conservação e Vida Silvestre, pela produção do mapa de localização da Unidade; ao CEPENE (Centro de Pesca do Nordeste), pelo apoio logístico e

uso dos laboratórios, em especial ao Sr. Jaime Pereira da Costa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, V.S.; A. B. A. SOARES; G.S. COUTO; A. B. B. RIBEIRO & M. A. EFE. 1997. Aves do Arquipélago dos Abrolhos, Bahia, Brasil. **Ararajuba**, Belo Horizonte, 5: 209-218.
- ANTAS, P. T. Z. 1991. Status and Conservation of Seabirds Breeding in Brazilian Waters. In: **Status and Conservation of the World's**. ICBP, Cambridge, 11: 141-143.
- ASHMOLE, N. P. & M. J. ASHMOLE. 1967. Comparative Feeding Ecology of Seabirds of a Tropical Oceanic island. **Peabody Museum of Natural History Bulletin**, Connecticut, 131p.
- \_\_\_\_\_. 1968. The use of food samples from seabirds in the study of seasonal variation in the surface fauna of tropical areas. **Pacific Science**, Hawaii, 22: 1-10.
- BEGE, L. A. R. & B.T. PAULI. 1989. As aves nas ilhas Moleques do Sul, Santa Catarina. Aspectos da Ecologia, Etologia e Anilhamento de Aves Marinhas, Florianópolis, FATMA, 61p.
- BEGON, M.; J. L. HARPER. & C.R. TOWNSEND. 1995. **Ecology - Individuals, Populations and Communities**. Second edition, Blackwell Science, Massachusetts, 945p.
- BOLEN, E. G. & W. L. ROBISON. 1995. **Wildlife Ecology and Management**. Third Edition Prentice Hall, New Jersey, 620p.
- BURGUER, J. & M. GOCHFELD. 1996. Family Sternidae. In: **HANDBOOK OF THE BIRDS OF THE WORLD**, Barcelona, Lynx Editions, p.624-667.
- CARBONERAS, C. 1992. Family Sulidae. In: **HANDBOOK OF THE BIRDS OF THE WORLD**. Barcelona, Lynx Editions, p.280-289.
- CAUGHLEY, G. & A. R. E. SINCLAIR. 1994. **Wildlife Ecology and Management**. Blackwell Science, Massachusetts, USA, 334p.
- DAJOZ, R. 1978. **Ecologia Geral**. 3ª ed., Vozes, Rio de Janeiro, 472p.
- DIAMOND, A. W. 1995. Biology and behaviour of Frigatebirds *Fregata spp.* on Aldabra Atoll. **IBIS**, England, 117: 302-323.
- \_\_\_\_\_. 1978. Feeding strategies and population size in tropical seabirds. **American Naturalist**, Chicago, 112: 215-223.
- DORWARD, D. F. 1962. Comparative biology of the white booby and the brown booby *Sula spp.* at Ascension. **IBIS**, England: 103b:174-220.
- HARRISON, C. S.; T. S. HIDA & M. P. SEKI. 1983. Havaian Seabird Feeding Ecology. **Wildlife Monographs** 85, Honolulu, 71p.
- \_\_\_\_\_. 1983. The diet of the Brown Booby *Sula leucogaster* and Masked Booby *Sula dactylatra* on Rose Atoll, Samoa. **IBIS** 126, England, 588-590.
- HARRISON, C.S.; M. B. NAUGHTON & S. I. FEFER. 1984. Status and Conservation of Seabirds in the Havaian Archipelago and Johnston Atoll. In: **STATUS AND CONSERVATION OF THE WORLD'S**. ICBP, Cambridge 2: 519-523.
- KREBS, C. J. 1989. **Ecological Methodology**. Harper Collins Publishers, New York, USA, 654p.
- IBAMA. 1991. Plano de Manejo do Parque Nacional dos Abrolhos. IBAMA, FUNATURA e Aracruz Celulose. **Relatório**, Brasília.
- MYRES, H. W. 1910. Notes on regurgitation. **Condor**, 12: 165-167.
- MURPHY, R.C. 1936. **Oceanic Birds of South America**. The Macmillan Company, The American Museum of Natural History, New York, 1586p.
- NELSON, J. B. 1975. The Breeding Biology of Frigatebirds – A comparative review. **The Living Bird**, Ithaca, 154:113-155. 1978. **The Sulidae – Gannet and boobies**. Oxford University Press, Oxford, 1012p.
- \_\_\_\_\_. 1980. **Seabirds – Their biology and ecology**. The Hamlyn Publishing Group Limited, London.
- NIMER, E. 1979. **Climatologia do Brasil**. SUPREM/IBGE, Rio de Janeiro, Série Recursos Naturais e Meio Ambiente 4.
- ODUM, E. 1985. **Ecologia**. Ed. Interamericana, Rio de Janeiro, 434p.
- ORTA, J. 1992a. Family Fregatidae. In: **HANDBOOK OF THE BIRDS OF THE WORLD**. Lynx Editions, Barcelona, 687p.
- ORTA, J. 1992b. Family Phaethontidae. In: **HANDBOOK OF THE BIRDS OF THE WORLD**. Lynx Editions, Barcelona, 687p.
- SCHREIBER, R. W. & N. P. ASHMOLE. 1970. Seabird breeding seasons on Christmas Islands, Pacific Ocean. **IBIS**, England 12:363-394.
- SCHUBBART, O.; A. C. AGUIRRE & H. SICK. 1965. Contribuição para o conhecimento da alimentação das aves brasileiras. **Arquivos de Zoologia de São Paulo**, São Paulo, 12:95-249.
- SEKI, M. P. & C. S. HARRISON. 1989. Feeding ecology of two subtropical seabird species at French Frigate Shoals, Havaí. **Bulletin of Marine Science** 45 (1): 52-67.
- SERVENTY, D. L. 1952. The bird islands of the Sahul Shelf. **Emu**, Victoria, 52: 33-59.
- SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 862p.
- STONEHOUSE, B. 1962. ASCENSION ISLAND AND THE BRITISH ORNITHOLOGISTS UNION CENTENARY EXPEDITION 1957-59. **IBIS**, England, 103b:107-123.
- Versey-Fitzgerald, D. 1941. Further contribution to the ornithology of the Seychelles. **IBIS**, England, 4:518-531.