



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE BIOCÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E LIMNOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



**Habitat, distribuição e dieta do *Octopus insularis*
(Cephalopoda: Octopodidae) na Reserva Biológica do
Atol das Rocas, Brasil.**

Helena Fagundes Bouth

**Natal/RN
Julho 2009**

Habitat, distribuição e dieta do *Octopus insularis* (Cephalopoda: Octopodidae) na Reserva Biológica do Atol das Rocas, Brasil.

Por:

Helena Fagundes Bouth

Monografia apresentada ao Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel no Curso de Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof^a Dra. Tatiana Silva Leite

Natal/RN
Julho 2009

**Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Centro de Biociências
Curso de Ciências Biológicas
Departamento de Oceanografia e Limnologia**

A Monografia

Elaborada por: Helena Fagundes Bouth

e aprovada por todos os membros da banca examinadora, foi aceita pelo Curso de Ciências Biológicas e homologada pelos membros da banca, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas

Data: 09 de julho de 2009

Banca Examinadora:

Tatiana Silva Leite

Kátia de Meirelles Felizola Freire

Rosângela Gondim D'Oliveira

Agradecimentos

À minha mãe, pelo entusiasmo, confiança, força, carinho, amor e, principalmente, pelo apoio e compreensão, inclusive nos momentos de grande preocupação durante os dias no mar. Ao meu irmão, pela participação e apoio. À minha avó, minha mãe, Jeane, Lúcia, Cida e Mozail, por todos os almoços preparados e levados ao DOL durante todos os dias em que “morei” no laboratório. A toda a minha família, pela presença constante durante todo o curso.

À Tatiana, pela orientação, paciência, pelos ensinamentos, pela oportunidade de conhecer o Atol e o Arquipélago de São Pedro e São Paulo e, principalmente, pela disponibilidade de corrigir a monografia durante as viagens.

Ao Jorge, que, apesar de ser muito ocupado, sempre encontra um tempinho para ajudar aos alunos.

À Fran, pela amizade, companhia e ajuda indispensáveis durante os dias de coleta. Obrigada pela coleta de 2007, pelas fotos e pela ajuda nas análises.

Ao Magão (Risonaldo) e seu olho biônico, que não deixava escapar nem um polvo. Agradeço as lindas fotos e a paciência.

Ao Breno, pelas coletas de 2003, 2004 e 2005.

À Larissa, pelas lindas capas, edição de fotos, gráficos e formatação.

Ao George, pelas correções, pela paciência de ouvir minhas reclamações e pelos muitos conselhos.

À Lorena, pelas conversas, conselhos, amizade e pela enorme ajuda durante os meus dois anos e meio no laboratório. Apesar da enorme distância, sempre esteve presente.

Ao Gustavo, pelas longas conversas, experiências compartilhadas, pela força, preocupação e pelo constante apoio desde o primeiro momento em que expressei minha vontade de ser bióloga.

Às minhas queridas arquitetas, Andreza, Larissa e Marina, pela tarde perdida me ajudando, por me ensinar a usar as tecnologias do Word e, o mais importante, pela presença em todos os momentos, ruins ou bons, pelas risadas, companheirismo e eterna amizade.

Aos meus amigos, Débora, Lissa, Marina, Priscila, Clarice, Flávia, Raphael, Ilane, Êmili, James, Marcelo e Jordana, pela companhia e pelos momentos de descontração tão necessários nos finais de semana.

À Prof^a Kátia, por ter aceitado fazer parte da banca examinadora, pela indicação dos livros de estatística e por disponibilizar os seus livros para pesquisa.

À Prof^a Rosângela, por ter aceitado fazer parte da banca examinadora.

Resumo

O habitat, a distribuição e a dieta da espécie de polvo mais abundante na área interna da Reserva Biológica do Atol das Rocas, *Octopus insularis*, foram estudados em seis expedições realizadas entre os anos de 2003 e 2008. O método utilizado foi o censo visual em quadrantes fixos de 50 x 50 m. Em cada toca localizada foram coletados dados sobre o tamanho do polvo, tipo de toca e de substrato. Foram registradas a época do ano (verão e inverno) e a fase da lua de cada amostragem. Restos alimentares foram coletados das tocas ocupadas encontradas tanto dentro como fora dos quadrantes. Um total de 100 tocas de polvo foi encontrado dentro dos quadrantes fixos. O substrato, a dieta e as estações do ano foram os principais fatores influenciando a distribuição desses animais. A maior densidade ocorreu na área do Cemitério (0,76 ind/100 m²) e a menor na Crista Algálica (0,08 ind/100 m²), sendo os polvos pequenos os mais abundantes no inverno. O tipo de toca preferido por todas as categorias de tamanho do polvo foi a Toca no platô (69%), mostrando a importância do substrato rochoso para essa espécie. A análise dos restos foi feita partir de 110 tocas ocupadas por polvos, em que foram coletados 454 itens alimentares, classificados em 22 táxons distintos. A classe Crustacea foi a mais representativa, com 70,5% do total de restos, seguida por Gastropoda (22,4%), Bivalvia (6,4%) e Cephalopoda (0,7%). Desse número, apenas cinco espécies representaram mais de 80% de todas as ocorrências: os caranguejos, *Xanthodius denticulatus* (38,5%), *Microphrys bicornutus* (18,5%) e *Mithrax forceps* (7,0%); os gastrópodes *Hipponix* sp. (9,3%) e *Collisella* sp. (8,4 %). A dieta variou em relação às diferentes áreas amostradas. A grande preferência pelos pequenos caranguejos caracteriza o *O. insularis* como um predador mais especializado ao invés de generalista. A elevada presença de juvenis no interior do anel recifal indica que esse ambiente é importante para o desenvolvimento dessa espécie de polvo, na região oceânica do nordeste brasileiro.

Palavras chave: *Octopus insularis*, habitat, dieta, Atol das Rocas.

Abstract

The habitat, distribution and diet of the most abundant species of octopus in the area within the Biological Reserve of Atol das Rocas, *Octopus insularis*, were studied in six expeditions undergone during the years 2003 to 2008. The method used was the visual census in fixed quadrants of 50 x 50 m. The size of the octopus, the type of den and substrate, the season (summer or winter) and the phase of the moon were collected for each den. Food remains were collected from occupied dens found both inside and outside the quadrants. An amount of 100 dens were found in the fixed quadrant. The substrate, the diet and the season were the main factors affecting the distribution of these animals. The highest density occurred in the Cemitério area (0.76 ind/100 m²) and the lowest in the Crista Algálica (0.08 ind/100 m²), with small octopus being the most abundant during the winter. The preferred type of den for all octopus size categories was the Toca no platô (69.0%), showing the importance of the rocky substrate for this species. From 110 dens occupied by octopuses 454 food items were collected and classified into 22 distinct taxa. The class Crustacea was the most representative, with 70.5% of all debris, followed by Gastropoda (22.4%), Bivalvia (6.4%) and Cephalopoda (0.7%). Only five species accounted for more than 80% of all occurrences: the crabs, *Xanthodius denticulatus* (38.5%), *Microphrys bicornutus* (18.5%) and *Mithrax forceps* (7.0%), the gastropods *Hipponix* sp. (9.3%) and *Collisella* sp. (8.4%). The diet varied according to the different sampled areas. The great preference for small crabs characterized the *O. insularis* as a specialized predator rather than generalist. The high presence of juveniles inside the Atol das Rocas indicates that this reef environment is important for the development of this species of octopus in the northeast of Brazil.

Keywords: *Octopus insularis*, habitat, diet, Atol das Rocas.

Lista de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Localização do Atol das Rocas | 19 |
| Figura 2 - Piscinas internas da Reserva Biológica do Atol das Rocas | 20 |
| Figura 3 – Mapa do Atol das Rocas, com indicação das áreas amostradas.... | 21 |
| Figura 4 – Exemplo de quadrante utilizado nas amostragens da distribuição do <i>Octopus insularis</i> no Atol das Rocas..... | 22 |
| Figura 5 - Áreas amostradas para abundância e habitat do <i>Octopus insularis</i> na área interna do Atol das Rocas | 25 |
| Figura 6 - Frequência numérica do polvo <i>Octopus insularis</i> entre três tipos de substrato, no Atol das Rocas..... | 26 |
| Figura 7 - Média e desvio padrão (DP) da distância mínima entre a toca mais próxima de <i>O. insularis</i> , de acordo com o tamanho dos dois ocupantes das tocas..... | 27 |
| Figura 8 - Número total de <i>Octopus insularis</i> encontrados no Atol das Rocas, distribuídos entre as quatro categorias de tamanho..... | 28 |
| Figura 9 - Tamanho dos polvos (<i>Octopus insularis</i>) encontrados na Reserva Biológica do Atol das Rocas em relação à época do ano. | 28 |
| Figura 10 - Ocorrência das quatro categorias de tamanho do <i>Octopus insularis</i> dentre os diferentes tipos de substrato do Atol das Rocas. | 29 |
| Figura 11 - Distribuição das quatro categorias de tamanho do <i>Octopus insularis</i> entre os diferentes tipos de toca observados no Atol das Rocas. | 30 |
| Figura 12 - <i>Octopus insularis</i> ocupando os quatro tipos de toca, no Atol das Rocas | 30 |
| Figura 13 - Distribuição das categorias de tamanho dos polvos <i>Octopus insularis</i> , encontrados no Atol das Rocas, entre as quatro fases da lua. | 31 |

| | |
|---|----|
| Figura 14 - Frequência de ocorrência e imagens das principais espécies encontradas como restos alimentares durante as amostragens no Atol das Rocas..... | 33 |
| Figura 15 – Quantidade de restos alimentares de três classes de animais encontradas nas tocas do <i>Octopus insularis</i> , nas áreas amostradas do Atol das Rocas..... | 34 |
| Figura 16 – Ocorrência das cinco principais espécies de presas encontradas nos restos alimentares do <i>Octopus insularis</i> nas seis áreas de estudo no Atol das Rocas | 35 |
| Figura 17 - Frequência de ocorrência das diferentes classes de restos alimentares do <i>Octopus insularis</i> distribuídas nos três tamanhos de polvos. .. | 36 |
| Figura 18 - Consumo das cinco principais espécies que constituíram os restos alimentares das quatro categorias de tamanho do <i>Octopus insularis</i> , no Atol das Rocas | 37 |
| Figura 19 - Distribuição de tamanho das duas principais espécies de presas dentre os restos alimentares das tocas do <i>Octopus insularis</i> , no Atol das Rocas..... | 38 |

Lista de Tabelas

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Descrição dos habitats das áreas amostradas no Atol das Rocas e número de expedições por estação do ano. | 24 |
| Tabela 2 – Densidade média de <i>Octopus insularis</i> por área amostrada, por quadrante e por estação do ano, entre 2003 e 2008, na Reserva Biológica do Atol das Rocas. | 26 |
| Tabela 3 – Espécies encontradas constituindo restos alimentares de <i>Octopus insularis</i> , no Atol das Rocas. | 31 |

Sumário

| | |
|--|----|
| 1. Introdução | 12 |
| 2. Objetivos | 17 |
| 2.1. Objetivo geral..... | 17 |
| 2.2. Objetivos específicos | 17 |
| 3. Metodologia | 18 |
| 3.1. Espécie foco | 18 |
| 3.2. Área de estudo | 18 |
| 3.3. Coleta de dados..... | 20 |
| 3.3.1 Habitat, abundância e distribuição | 20 |
| 3.3.2 Dieta | 22 |
| 3.4. Análise de dados em laboratório | 22 |
| 4. Resultados | 24 |
| 4.1. Habitat | 24 |
| 4.2. Abundância e distribuição | 25 |
| 4.3. Dieta | 31 |
| 4.3.1. Presas x áreas amostradas | 33 |
| 4.3.2. Presas x categorias de tamanho do polvo | 36 |
| 5. Discussão..... | 39 |
| 5.1. Habitat e distribuição | 39 |
| 5.2. Dieta | 41 |
| 6. Conclusão | 44 |
| Referências bibliográficas | 45 |

1. Introdução

A classe Cephalopoda é uma das três maiores classes do filo Mollusca e compreende alguns dos invertebrados mais interessantes do oceano, devido à capacidade desses animais mudarem de cor quase instantaneamente (NIXON & YOUNG, 2003). Possui aproximadamente 707 espécies, distribuídas em 162 gêneros e 47 famílias (VOSS *et al.*, 1998). Embora alguns cefalópodes tenham assumido secundariamente o hábito de viver no fundo, a classe como um todo é adaptada a uma existência natatória e contém os mais organizados e ativos de todos os moluscos (RUPPERT & BARNES, 1996).

Entre os cefalópodes modernos, a subclasse Coleoidea contém as maiores ordens de cefalópodes: Sepiolida, Sepiida, Teuthida e Octopodida, que incluem as sépias, as lulas e os polvos (SWEENEY & ROPER, 1998). Essas espécies ocorrem em todos os ambientes marinhos, desde poças de maré até próximo a fontes hidrotermais (NESIS, 1987).

Os polvos (ordem Octopodida) são exclusivamente marinhos, sendo representados por várias famílias. Dentre elas, a família Octopodidae é a única cujos membros apresentam hábito principalmente bentônico; as outras são primariamente pelágicas (NIXON & YOUNG, 2003). Os polvos costeiros do gênero *Octopus*, apresentam distribuição global e são animais epibentônicos, vivendo no substrato ou próximo a ele. Normalmente, estão associados a habitats rochosos ou pedregosos, onde podem encontrar refúgio e uma vasta gama de fontes alimentares. Muitas espécies de polvo também vivem amplamente distribuídas no fundo de lama ou de areia, onde muitas vezes se enterram (BOYLE & RODHOUSE, 2005).

Os polvos possuem o corpo mole, sem nenhuma proteção externa; por isso, as características do fundo têm uma influência fundamental na sua distribuição, devido à necessidade de proteção contra predadores (HANLON & MESSENGER, 1996). Em seu habitat natural, a maioria das espécies do gênero *Octopus* é solitária (GUERRA, 1981), utilizando fendas em rochas, conchas vazias ou buracos nos recifes como locais de refúgio, onde se alimentam e descansam (BOYCOTT, 1954; WOODS, 1965; ALTMAN, 1967).

Casas ou tocas são os termos utilizados para descrever os abrigos estáveis ocupados pela maioria das espécies de polvos bentônicos.

Observações de comportamento de polvo em tocas (COUSTEAU & DIOLÉ, 1973) sugerem que esse é um comportamento normal e generalizado. Casas construídas ou melhoradas pelo acúmulo de pedras ou outros objetos pelo *Octopus vulgaris* (YARNALL, 1969) são facilmente reconhecíveis pelos mergulhadores (BOYLE & RODHOUSE, 2005). O uso de tocas é documentado em várias espécies de polvo, como *Octopus joubini*, encontrado em áreas com fundo arenoso no nordeste da Flórida (MATHER, 1982); *Octopus briareus*, em ambientes recifais do Caribe (ARONSON, 1986); e *Octopus tehuetchus*, em fundos de areia na Argentina (IRIBARNE, 1991).

Estudos sobre o habitat preferencial de polvos em recifes tropicais mostraram que algumas características, tais como a disponibilidade de tocas (ARONSON, 1986) e a preferência pelas bordas do recife (FORSYTHE & HANLON, 1997), afetaram a distribuição de polvos. Além disso, Mather (1982) encontrou uma correlação positiva entre a distribuição agregada do *Octopus joubini* e a distribuição de conchas que podem ser utilizadas para esconderijo. Leite *et al.* (2008b) também encontrou uma distribuição agregada da população de *Octopus insularis* nas águas rasas do Arquipélago de Fernando de Noronha. Este estudo verificou que, além dos fatores ambientais, como presença de tocas, o tamanho corporal dos polvos também influenciou na distribuição dos mesmos.

Além do tipo e da quantidade de tocas, outro fator ambiental que pode influenciar na distribuição, abundância e preferência por habitat dos polvos é a presença de presas preferenciais. Descritos como carnívoros vorazes, com braços musculosos e ventosas poderosas, os cefalópodes são capazes de se alimentar de plâncton a grandes peixes (HANLON & MESSENGER, 1996).

Polvos alimentam-se de uma grande diversidade de presas e são frequentemente considerados predadores generalistas. Estudos de campo mostraram que a dieta dos polvos pode ser influenciada pela preferência alimentar e disponibilidade de presas (HARTWICK *et al.*, 1981; AMBROSE, 1984), fatores esses que devem ser levados em consideração em estudos sobre distribuição daquele predador (ANDERSON, 1997).

A dieta de polvos bentônicos tem sido estudada através de três técnicas: a análise de restos de presas deixados em frente às tocas (AMBROSE, 1984; DODGE & SCHEEL, 1999); análise do conteúdo estomacal (VILLANUEVA,

1993; CORTEZ *et al.*, 1995; GRUBERT *et al.*, 1999); e através de observações comportamentais (MATHER, 1991; FORSYTHE & HANLON, 1997). Apesar do uso das três técnicas juntas fornecer uma análise mais completa da dieta dos polvos, a análise dos restos de presas é capaz de oferecer a maior parte das informações, com a menor perturbação ao animal. Além disso, essa metodologia permite a identificação de um vasto número de itens alimentares até o nível de espécie (MATHER, 1991; SMITH, 2003).

Estudos anteriores utilizando a metodologia da análise dos restos alimentares verificaram que, apesar da diversidade da dieta, poucas espécies representaram a maior parte da dieta dos polvos. Vincent *et al.* (1998) analisou restos alimentares do polvo *Enteroctopus dofleini* no Alaska e obteve como resultado que apenas cinco espécies totalizaram mais de 80% do número de indivíduos encontrados nos restos. No Arquipélago de Fernando de Noronha (LEITE *et al.*, 2009), apesar do grande número de espécies de presas (48) encontradas nos restos alimentares do *Octopus insularis*, a maior frequência numérica foi de apenas duas espécies de caranguejo. Esse resultado indicou aquela espécie de polvo como um predador subdominante, generalista e flexível, mas que demonstra uma forte preferência por pequenos crustáceos, utilizando a estratégia de forrageio conhecida como “minimizadora de tempo” (LEITE, *et al.*, no prelo). Os modelos clássicos de forrageio (STEPHENS & KREBS, 1986) são baseados em maximizar a taxa líquida de ganho de energia enquanto se alimentam (minimizadores de tempo ou maximizadores de energia) (SHOENER, 1971; STEPHENS & KREBS, 1986).

Apesar de estudos em ambientes naturais como os citados anteriormente conseguirem resultados interessantes e inéditos sobre a ecologia e o comportamento de cefalópodes, no Brasil esse tipo de pesquisa teve início apenas em 1997, com o Projeto Cephalopoda. Esse projeto desenvolve pesquisas no Arquipélago de Fernando de Noronha, na Reserva Biológica do Atol das Rocas e no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, com o objetivo de aumentar o conhecimento a respeito da diversidade, ecologia e conservação dos cefalópodes que ocorrem nessas regiões (LEITE & SANTOS, 2000; LEITE *et al.*, 2002).

Dentre os conhecimentos gerados pelo Projeto Cephalopoda no Atol das Rocas (LEITE & HAIMOVICI, 2006), foram identificadas três espécies de

polvos bentônicos: *Octopus hummelinck*, *Octopus cf defilippi* e *Octopus insularis*. *O. hummelinck* é uma espécie comum e bem conhecida (TOLL, 1990; VOSS & TOLL, 1998), e representa a única espécie ocelada descrita para o Atlântico Sudoeste (HAIMOVICI *et al.*, 1994; VOSS & TOLL, 1998). Essa espécie também apresenta como características manto e olhos com presença de papilas conspícuas (ROPER *et al.*, 1984). *O. cf defilippi* é um complexo de espécie de ampla distribuição, descrito originalmente para o Mediterrâneo (MANGOLD, 1998). Conhecida popularmente como polvos de areia, esse complexo de espécie é de difícil visualização no ambiente natural devido ao seu hábito de enterrar-se em tocas escavadas na areia (NORMAN, 2003). Por último, *Octopus insularis*, a espécie alvo deste estudo, é uma espécie de tamanho médio a grande, com manto e cabeça largos, braços relativamente pequenos e grossos e membrana interbraquial moderadamente profunda. A superfície ventral do manto, cabeça e membrana são cobertas com pequenas papilas, e papilas maiores são observadas na superfície dorsal do manto e cabeça (LEITE, 2007).

O presente estudo pretende aumentar o conhecimento sobre a ecologia e biologia de *Octopus insularis* na Reserva Biológica do Atol das Rocas, único Atol do Atlântico Sul. Em virtude da importância ecológica da área de estudo, pesquisas que interfiram o mínimo possível com a população local e com o meio ambiente são imprescindíveis. Tradicionalmente, a abundância relativa e a distribuição de animais aquáticos de importância econômica, incluindo polvos, têm sido investigadas através da pesca, em que a captura por unidade de esforço é utilizada para estimar a densidade e a abundância relativa (GUERRA, 1981; IRIBARNE, 1991). Embora os dados baseados na pesca tenham sido importantes para avaliar densidades populacionais, essa técnica exige o sacrifício de um grande número de animais e não é possível em áreas de reservas ambientais (LEITE, 2007), como o Atol das Rocas.

Os censos visuais durante mergulhos é um método alternativo para o estudo da abundância e distribuição de polvos. A observação visual direta tem sido utilizada como uma ferramenta importante para o estudo de estratégias alimentares de polvo (MATHER, 1991); de padrões corporais (HANLON *et al.*, 1999); de atividade diurna (MATHER, 1988); e até mesmo de alguns aspectos da biologia populacional (OOSTHUIZEN & SMALE, 2003). O censo visual

também já foi amplamente utilizado para mensurar a abundância relativa de peixes recifais (JONES & THOMPSON 1978; SCHMITT & SULLIVAN 1996, ROCHA *et al.*, 2005). Animais crípticos, como polvos, impõem algumas dificuldades no método do censo visual. No entanto, a água limpa, como em torno de ilhas oceânicas tropicais como o Atol das Rocas, e os restos de organismos deixados em frente às tocas, podem minimizar o problema (LEITE, 2007).

Desta forma, o presente trabalho irá englobar estudos sobre habitat e alimentação da espécie de polvo mais abundante no Atol das Rocas, *Octopus insularis*, visando aumentar o conhecimento tanto sobre sua ecologia e biologia, como da importância do Atol para o desenvolvimento e reprodução dessa espécie ainda pouco conhecida.

2. Objetivos

2.1. Objetivo geral

O objetivo deste projeto é analisar a distribuição e abundância do polvo *Octopus insularis* na área interna da Reserva Biológica do Atol das Rocas e caracterizar seu habitat e alimentação preferencial.

2.2. Objetivos específicos

1. Estimar as variações sazonais da abundância relativa do *Octopus insularis* em diferentes substratos no Atol das Rocas e investigar quais os principais fatores biológicos, físicos e ambientais relacionados a essas variações;
2. Descrever o habitat do *O. insularis* e caracterizar os tipos de tocas ocupadas;
3. Verificar quais fatores ambientais (substrato, tipo de toca, fase da lua e disponibilidade de presas) e variáveis individuais (tamanho corporal) influenciam a distribuição do *Octopus insularis*;
4. Determinar os principais itens alimentares na dieta dessa espécie e suas variações em relação ao tamanho do polvo e às variáveis ambientais.

3. Metodologia

3.1. Espécie foco

A espécie foco deste trabalho, *Octopus insularis*, é comum em águas rasas ao redor do Arquipélago de Fernando de Noronha, Atol das Rocas, Arquipélago de São Pedro e São Paulo e em praias rochosas e sistemas de recifes ao longo da costa Nordeste do Brasil (LEITE *et al.*, 2008b). É uma espécie média de polvo, atingindo 120 mm de comprimento do manto e 1,5 kg de peso total. Essa espécie foi facilmente identificada no Atol das Rocas devido aos braços grossos, relativamente curtos e pele rugosa na superfície dorsal. Em espécies vivas, a cor varia de amarelo a marrom avermelhado.

3.2. Área de estudo

O Atol das Rocas é uma Reserva Biológica (ReBio) que pertence ao Estado do Rio Grande do Norte. Foi a primeira reserva a ser criada no Brasil, pelo Decreto-Lei nº 83.549, de 05 de julho de 1978.

No Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), uma reserva biológica caracteriza-se pela proteção aplicada à conservação integral da biodiversidade. A pesca e o turismo são proibidos na área da Reserva, sendo a pesquisa a única atividade humana permitida. Por ser uma zona de abrigo, alimentação e reprodução de diferentes espécies, é uma área de grande importância ecológica.

O Atol das Rocas está situado em mar territorial brasileiro, a 144 milhas náuticas (267 km) a leste-nordeste da cidade de Natal/RN, e a 80 milhas náuticas (148 km) a oeste do Arquipélago de Fernando de Noronha/PE, na intersecção das coordenadas 03°50'30"S e 33°49'29"W (Figura 1). Rocas representa o único atol no oceano Atlântico Sul (ANDRADE, 1960; GHERARDI, 1995), pertencendo ao alinhamento de montes submarinos, de direção leste-oeste, conhecido como Zona de Fratura de Fernando de Noronha (KIKUCHI, 1994).

A área da Reserva Biológica compreende 360 km², incluindo o atol e as águas que o circundam até a isóbata de 1000 m (SALES, 1991). O formato elíptico do Atol das Rocas tem o eixo maior (L-O) com 3,5 km de comprimento

e o eixo menor (N-S) com 2,5 km de comprimento (SOARES-GOMES *et al.*, 2001; GHERARDI & BOSENCE, 2001; KIKUCHI, 1994). As correntes predominantes em Rocas são do ramo Equatorial Sul, com uma velocidade variando de 1 a 2 milhas por hora. A temperatura da água em profundidades superiores a 2 m varia de 27 a 28,5°C (RODRIGUES, 1940), a visibilidade varia de 25 a 40 m de profundidade e a salinidade fica em torno de 36,7, tornando-se mais alta na laguna e nas piscinas internas durante a maré baixa (KIKUCHI, 1994).

A estrutura do Atol é composta principalmente de algas coralíneas, sendo *Porolithon cf. pachydermum* (GHERARDI & BOSENCE, 2001) a principal. Também ocorrem gastrópodes vermitídeos e corais hermatípicos, estes últimos representados principalmente por *Siderastrea stellata* (KIKUCHI, 1994). Durante a maré alta, todo o Atol é coberto pela água do mar, exceto as duas ilhas (Farol e Cemitério). Durante a maré baixa, o topo plano do recife é descoberto, e as várias piscinas são expostas (PAIVA *et al.*, 2007). Essas piscinas são constituídas por depressões no recife, e podem chegar a mais de 150 m de comprimento e mais de 7 m de profundidade (Figura 2). Normalmente, seus fundos são constituídos por areias carbonáticas.

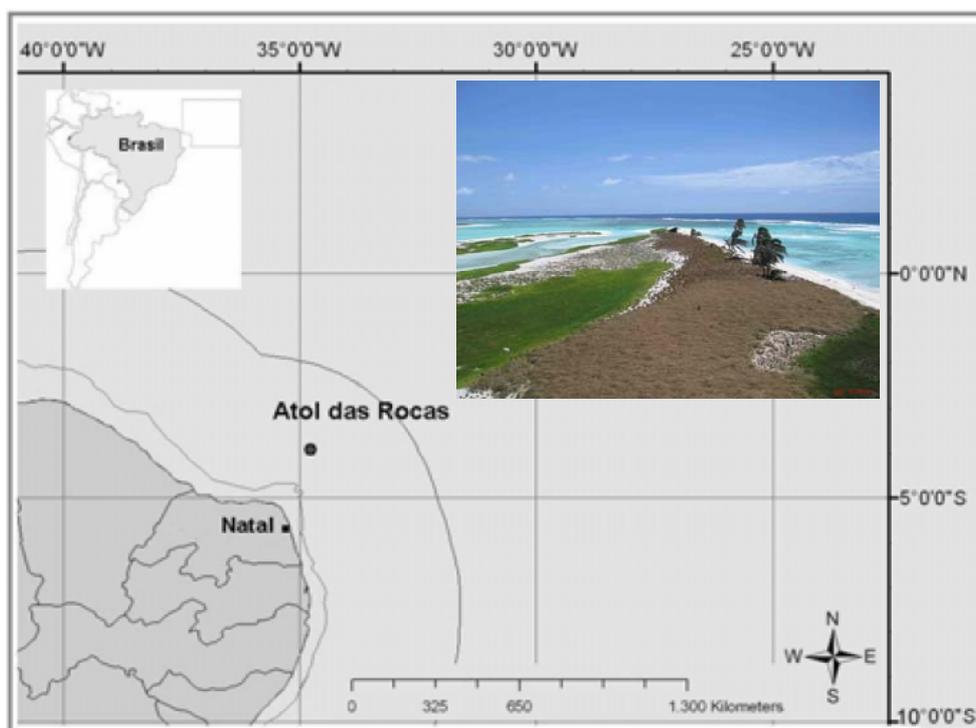


Figura 1 - Localização do Atol das Rocas. Fonte: Pinheiro, 2006.



Figura 2 - Piscinas internas da Reserva Biológica do Atol das Rocas. A: Falsa Barreta; B: Barretinha; C e D: Donzelinha. Fotos: Françoise Lima e Risonaldo Dantas.

3.3. Coleta de dados

3.3.1 Habitat, abundância e distribuição

Os dados sobre a distribuição e abundância do *Octopus insularis* foram coletados através do método de censos visuais em quadrantes fixos (KREBS, 1989) em seis áreas na área interna do Atol (Farol, Cemitério, Mapas, Salão, Crista Algálica e Âncoras) (Figura 3). As coletas foram realizadas durante seis expedições ao Atol das Rocas: setembro de 2003, janeiro e novembro de 2004, abril de 2005, novembro de 2007 e julho de 2008.

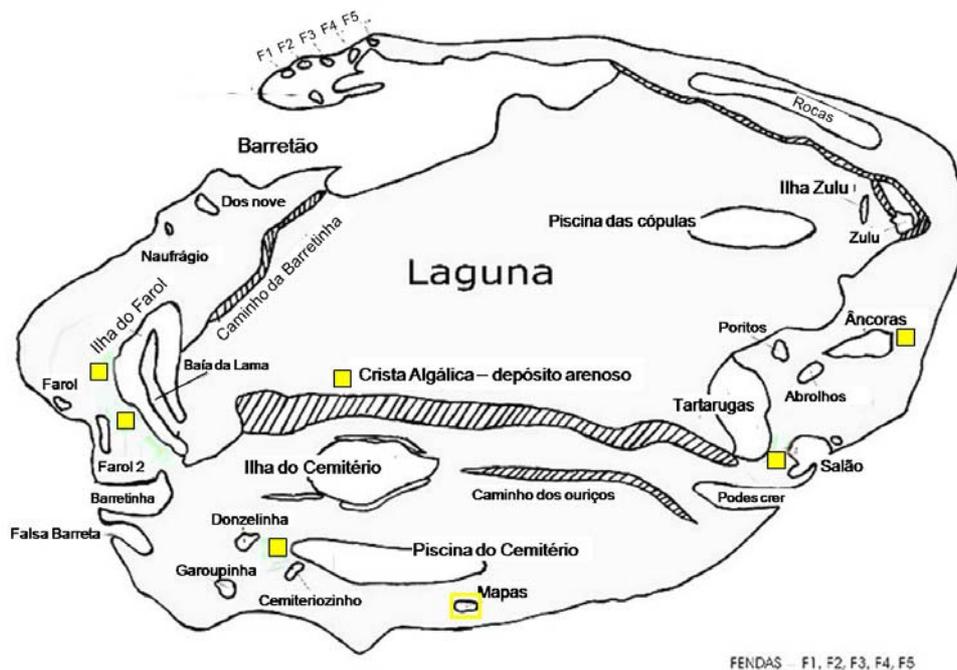


Figura 3 – Mapa do Atol das Rocas, com indicação das áreas amostradas (quadrado amarelo).

As amostragens foram realizadas através de quadrantes de 50 x 50 m (2500 m²) (Figura 4), marcados com bóias e subdivididos em 25 quadrantes menores de 10 x 10 m (100 m²), método amostral testado com sucesso anteriormente por Leite (2002). As tocas foram marcadas com bóias numeradas, sendo identificadas pela presença simultânea de polvos e restos alimentares que se encontraram ao redor das tocas. As distâncias entre as tocas foram medidas utilizando uma trena de 50 metros.

Cada polvo encontrado foi classificado em quatro categorias de tamanho: extrapequeno (menor ou igual a 50 mm de comprimento de manto), pequeno (entre 51 e 80 mm de comprimento do manto), médio (entre 81 e 100 mm de comprimento do manto) e grande (maior que 100 mm de comprimento do manto). Os polvos extrapequenos e pequenos foram considerados juvenis, por não ser possível determinar o sexo de animais que se encontram neste intervalo de tamanho (LEITE, *et al.*, 2008a).

Os substratos onde foram encontradas tocas ocupadas foram classificados em: Platô recifal com poça de maré, Platô recifal sem poça de maré e Crista Algálica. As tocas ocupadas foram classificadas em quatro categorias: 1. Toca no platô, polvo abrigado em buraco ocorrendo naturalmente no platô recifal; 2. Fenda Horizontal, polvo abrigado em fenda no substrato

duro; 3. Fenda Vertical, polvo abrigado em fenda perpendicular ao substrato duro; e 4. Substrato Inconsolidado, polvo abrigado entre rocha e areia.

As coletas foram realizadas somente durante as marés baixas, devido a maior visibilidade das tocas. E, para cada polvo registrado, foi também observada a fase da lua.

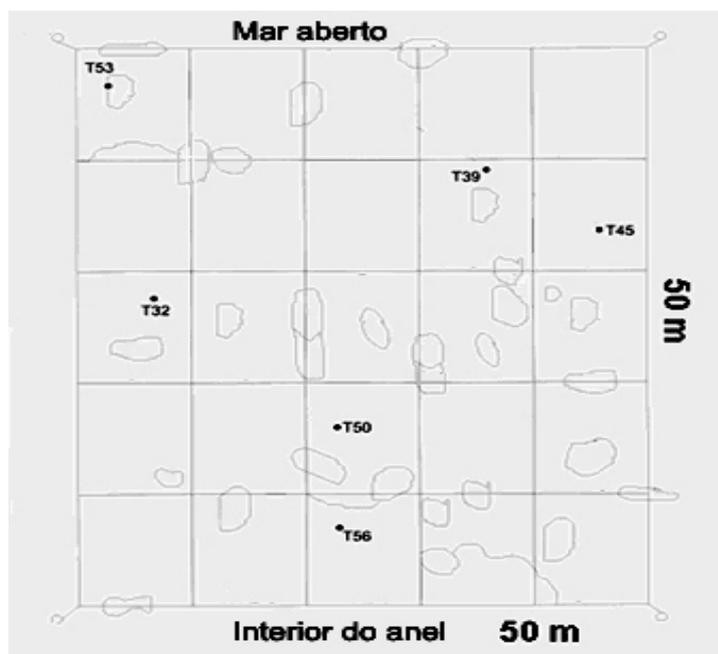


Figura 4 – Exemplo de quadrante utilizado nas amostragens da distribuição do *Octopus insularis* no Atol das Rocas.

3.3.2 Dieta

Para a análise da dieta, foram considerados os restos alimentares encontrados em tocas ocupadas por polvos tanto dentro quanto fora dos quadrantes fixos.

Os itens foram preservados em formol, para posterior identificação ao menor nível taxonômico possível, a fim de se obter dados sobre a dieta dessa espécie de polvo. Apenas os restos recentes, que não possuíam algas crescendo nas superfícies internas, foram considerados para as análises.

3.4. Análise de dados em laboratório

No Laboratório de Biologia Pesqueira (LABIPE-UFRN), os restos coletados foram analisados com a ajuda de uma lupa, e identificados tendo como base bibliografias de referência (MELO, 1996; RIOS, 1994). Os

comprimentos e larguras (em mm) das conchas de bivalves e gastrópodes e carapaças de caranguejos foram medidos com o auxílio de um paquímetro.

Para a análise dos dados e realização dos testes estatísticos, foram utilizados os programas de estatística, Statística 7 e SPSS for Windows.

Foram realizados os seguintes testes estatísticos (ZAR, 1999; VIEIRA, 2003, 2006, 2008):

- a. Teste-t de Student – utilizado para testar a diferença entre a abundância relativa dos polvos em duas estações do ano; e entre as médias de largura da carapaça de duas das principais espécies encontradas como restos alimentares.

- b. ANOVA – utilizada para comparar: a média do número total de polvos encontrada em cada área; a média de polvos encontrados nos diferentes tipos de substrato; a média de tamanho polvos encontrados em relação as quatro fases da lua; a média do número total de presas por categoria de tamanho do polvo; média do número total de presas por área amostrada; média de indivíduos das classes identificadas nos restos alimentares entre as áreas; média entre a quantidade de restos alimentares das cinco principais presas nas diferentes áreas; e média dos tamanhos das carapaças de duas presas principais em relação ao tamanho dos polvos. Em cada análise de variância realizada, as seis expedições foram utilizadas como réplicas.

- c. Teste de Kruskal – Wallis – utilizado para comparar a distância média entre pares de tocas vizinhas dentro dos quadrantes. Em cada análise, as expedições foram utilizadas como réplicas.

- d. Teste de normalidade – utilizado para testar a distribuição normal da população de polvos.

Todos os testes estatísticos foram considerados significativos quando $p < 0,05$.

4. Resultados

4.1. Habitat

O *Octopus insularis* foi encontrado em áreas dentro e fora dos quadrantes, sobre o anel recifal do Atol ou dentro das piscinas internas, cuja variação de maré não ultrapassou 2,6 m de profundidade. Todos os substratos onde os polvos foram localizados se caracterizaram pela presença de algas calcáreas associadas aos corais, os principais organismos formadores do Atol (Tabela 1 e Figura 5).

Tabela 1 – Descrição dos habitats das áreas amostradas no Atol das Rocas e número de expedições por estação do ano.

| Área | Descrição | Quantidade de expedições por estação do ano | |
|-----------------|--|---|---------|
| | | Seca | Chuvosa |
| Âncoras | Platô recifal, presença de muitas algas, sem poça de maré | 1 | 1 |
| Cemitério | Platô recifal, sem poça de maré | 2 | 2 |
| Crista Algálica | Platô recifal relativamente seco, presença de muitas algas | 2 | 1 |
| Farol | Platô recifal, muita rocha e poça de maré com fundo de areia | 3 | 2 |
| Mapas | Platô recifal, próximo à borda do anel, presença de muitas algas e poça de maré com fundo de areia | 1 | 1 |
| Salão | Platô recifal sem poça de maré, muitas algas | 3 | 2 |



Figura 5 - Áreas amostradas para abundância e habitat do *Octopus insularis* na área interna do Atol das Rocas. A: Âncoras; B: Cemitério; C: Crista Algálica; D: Farol; E: Mapas; F: Salão. Fotos: Françoise Lima e Risonaldo Dantas.

4.2. Abundância e distribuição

Somando-se todos os períodos de coleta, foi encontrado um total de 133 polvos, sendo que 100 (16 extrapequenos, 59 pequenos, 14 médios e 11 grandes) ocorreram dentro das áreas limitadas pelos quadrantes. O restante foi visualizado em regiões fora dos quadrantes, durante as caminhadas no anel recifal ou dentro das piscinas de maré formadas durante a baixa mar.

Em relação à frequência de ocorrência dos polvos nos diferentes substratos, observou-se que o Platô recifal sem poça de maré apresentou uma maior ocorrência de polvos (57%), enquanto a Crista Algálica apresentou a menor, apenas 5% (Figura 6) (ANOVA de um critério, $df= 2$, $F= 1,25$, $p<0,05$).

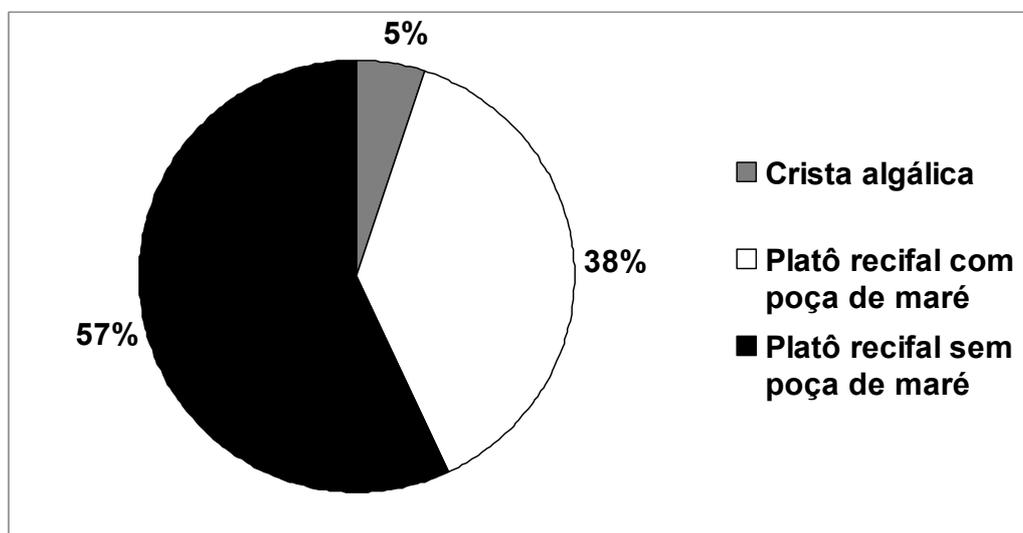


Figura 6 - Frequência numérica do polvo *Octopus insularis* entre três tipos de substrato, no Atol das Rocas.

A densidade dentro dos quadrantes analisados nas diferentes áreas variou de 0,08 a 0,76 indivíduos/100 m², com uma média de 0,39 ind/100 m² para a estação chuvosa e 0,27 ind/100 m² para a estação seca. A maior abundância foi encontrada durante a época de chuva, no quadrante do Cemitério (0,76 ind/100 m²), enquanto a menor ocorreu no quadrante da Crista Algálica, durante a época de seca (0,08 ind/100 m²) (Tabela 2). Entretanto, essas variações não foram significativas (Áreas: ANOVA de um critério, $p>0,05$; Estações do ano: Teste T, $p>0,05$).

Tabela 2 – Densidade média de *Octopus insularis* por área amostrada, por quadrante e por estação do ano, entre 2003 e 2008, na Reserva Biológica do Atol das Rocas.

| Áreas | Chuvosa | Seca | Média |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Cemitério | 0,76 ind/100 m ² | 0,20 ind/100 m ² | 0,48 ind/100 m ² |
| Crista Algálica | 0,12 ind/100 m ² | 0,08 ind/100 m ² | 0,10 ind/100 m ² |
| Âncoras | 0,24 ind/100 m ² | 0,24 ind/100 m ² | 0,24 ind/100 m ² |
| Farol | 0,56 ind/100 m ² | 0,36 ind/100 m ² | 0,46 ind/100 m ² |
| Mapas | 0,36 ind/100 m ² | 0,24 ind/100 m ² | 0,30 ind/100 m ² |
| Salão | 0,32 ind/100 m ² | 0,52 ind/100 m ² | 0,42 ind/100 m ² |
| Média | 0,39 ind/100 m ² | 0,27 ind/100 m ² | 0,33 ind/100 m ² |

A menor distância entre duas tocas próximas dentro dos quadrantes variou de 1 a 47 m (Média: 13,4 m e Desvio Padrão: 9,5 m). A distância entre os pares de tocas ocupadas por polvos de tamanhos M e G foram maiores (Média: 15,9 m) do que as ocupadas por animais P e P, e por animais P e PP (Médias: 10,08 e 9,36, respectivamente) (Figura 7). Entretanto, não houve diferença significativa (Teste de Kruskal-Wallis, $p > 0,05$).

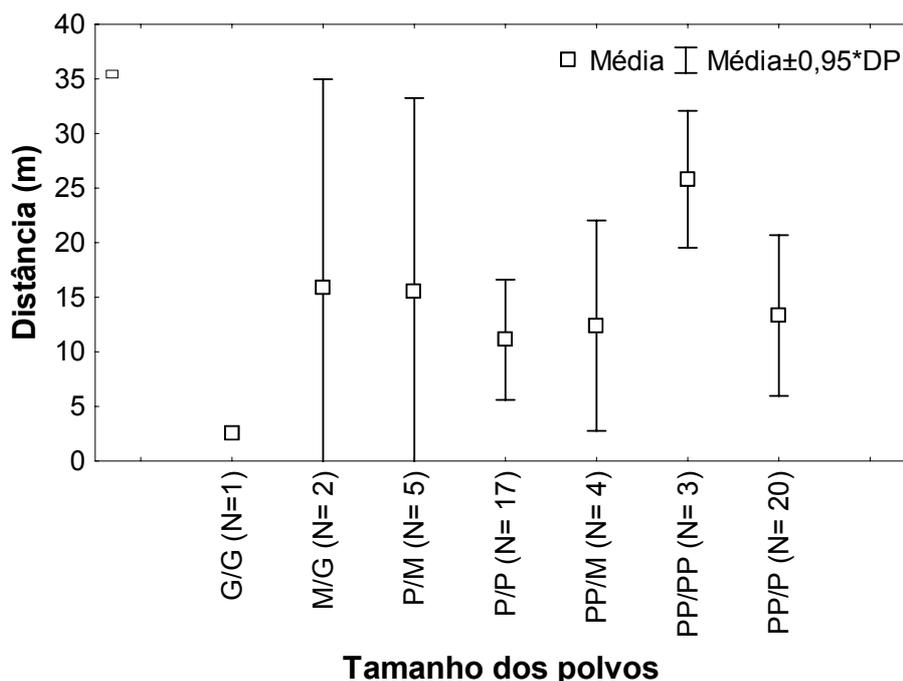


Figura 7 - Média e desvio padrão (DP) da distância mínima entre a toca mais próxima de *O. insularis*, de acordo com o tamanho dos dois ocupantes das tocas. (N = número de observações). G/G: tocas ocupadas por dois polvos grandes; M/G: tocas ocupadas por um polvo médio e outro grande; P/M: tocas ocupadas por um polvo pequeno e outro médio; P/P: tocas ocupadas por dois polvos pequenos; PP/M: tocas ocupadas por um polvo extrapequeno e outro médio; PP/PP: tocas ocupadas por dois polvos extrapequenos; PP/P: tocas ocupadas por um polvo extrapequeno e outro pequeno;

Considerando a classificação de tamanho em quatro categorias, a distribuição geral mostrou uma distribuição normal, com a maioria dos polvos classificados na categoria intermediária, definida como pequenos (P) ($\chi^2 = 50,80$, $df = 1$, $p < 0,0001$) (N=59) (Figura 8).

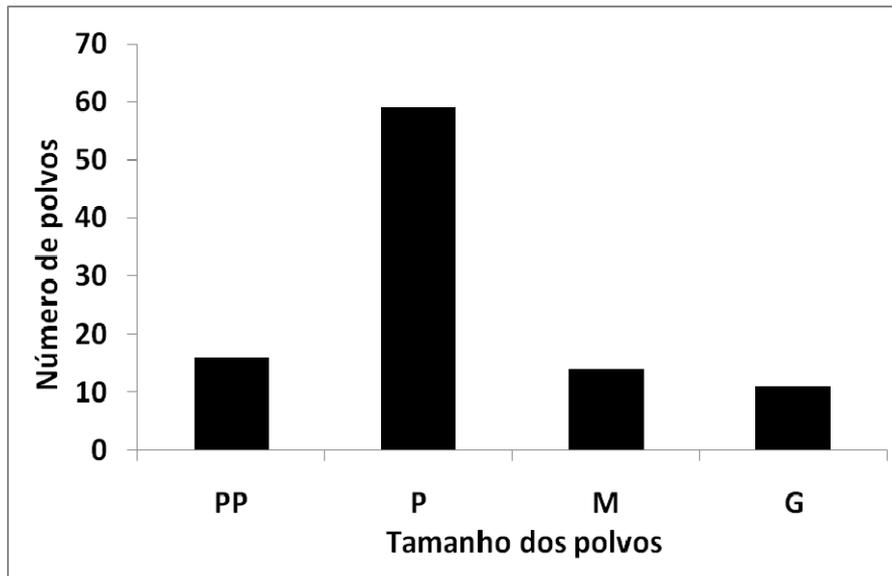


Figura 8 - Número total de *Octopus insularis* encontrados no Atol das Rocas, distribuídos entre as quatro categorias de tamanho.

Os polvos pequenos e extrapequenos ocorreram com maior frequência na estação chuvosa, quando 90% dos polvos encontrados (N=53) foram classificados nessas categorias. Já os polvos médios e grandes foram mais frequentes na estação seca (76%, N = 19) (Figura 9) (Tabela de contingência: Coeficiente de Contingência= 0,381 (4 x 2); df= 3; p<0,05).

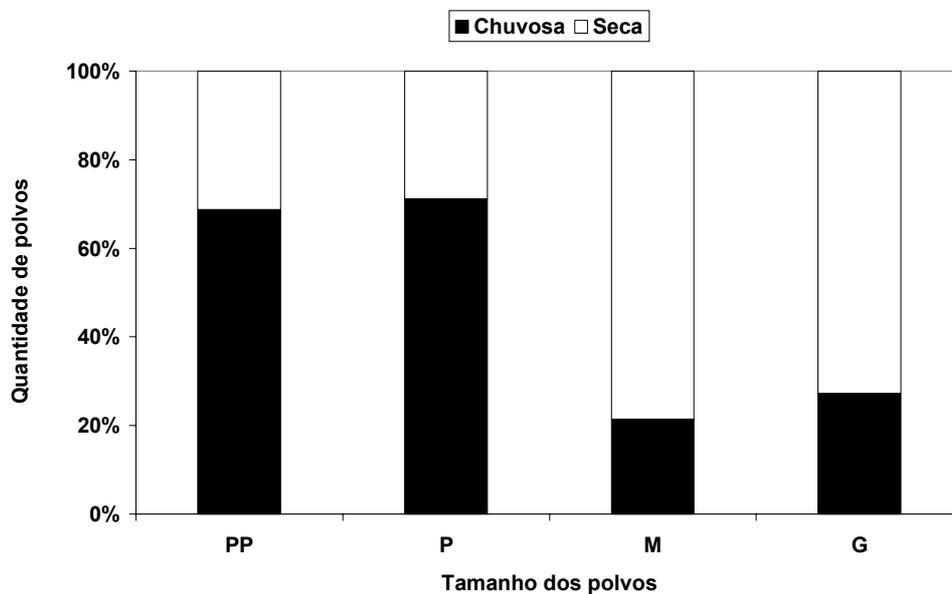


Figura 9 - Tamanho dos polvos (*Octopus insularis*) encontrados na Reserva Biológica do Atol das Rocas em relação à época do ano.

Em relação à preferência dos polvos de diferentes categorias de tamanho pelo tipo de substrato, foi possível observar que os polvos de

tamanhos menores preferiram o substrato platô recifal sem poça de maré (PP: 75%, N=12 e P: 57,6%, N=34), enquanto os polvos médios e grandes não apresentaram uma preferência bem definida (Tabela de contingência: CC= 0,370 (4 x 3); df=6; p<0,05) (Figura 10).

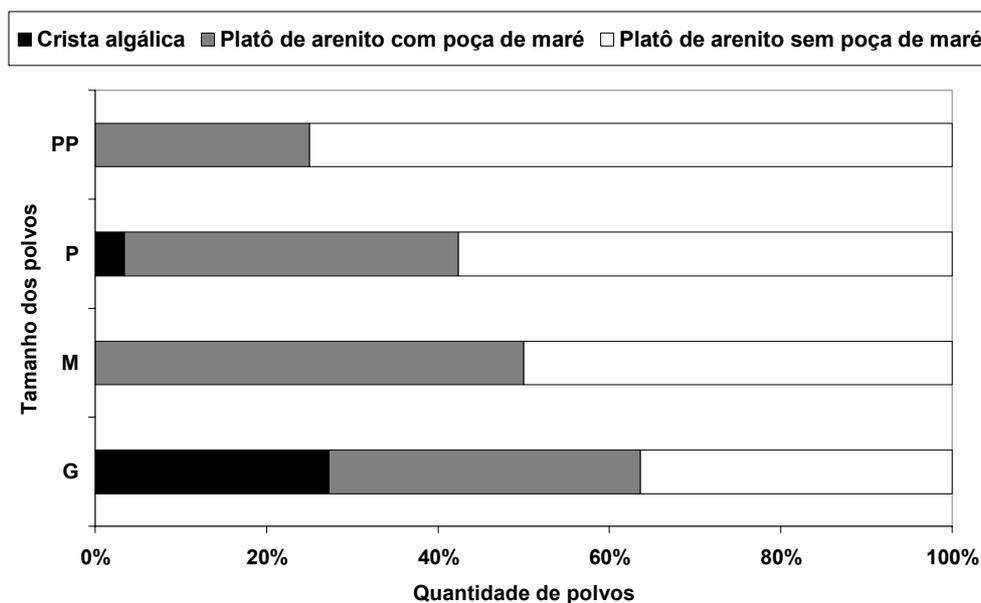


Figura 10 - Ocorrência das quatro categorias de tamanho do *Octopus insularis* dentro os diferentes tipos de substrato do Atol das Rocas.

Dentre os quatro tipos de toca, houve uma variação na quantidade de polvos ocupando cada tipo de toca (mínimo de 1 e máximo de 30; média de 5,9; e desvio padrão de 8,0). A toca que obteve a maior média foi a Toca no platô (M: 11,7) e a menor foi a Fenda Vertical (M: 1,0). (Figura 11). Apesar da maior preferência geral pela Toca no Platô, não houve uma correlação entre os tipos de toca e as categorias de tamanho dos polvos (Tabela de contingência, p>0,05) (Figura 12).

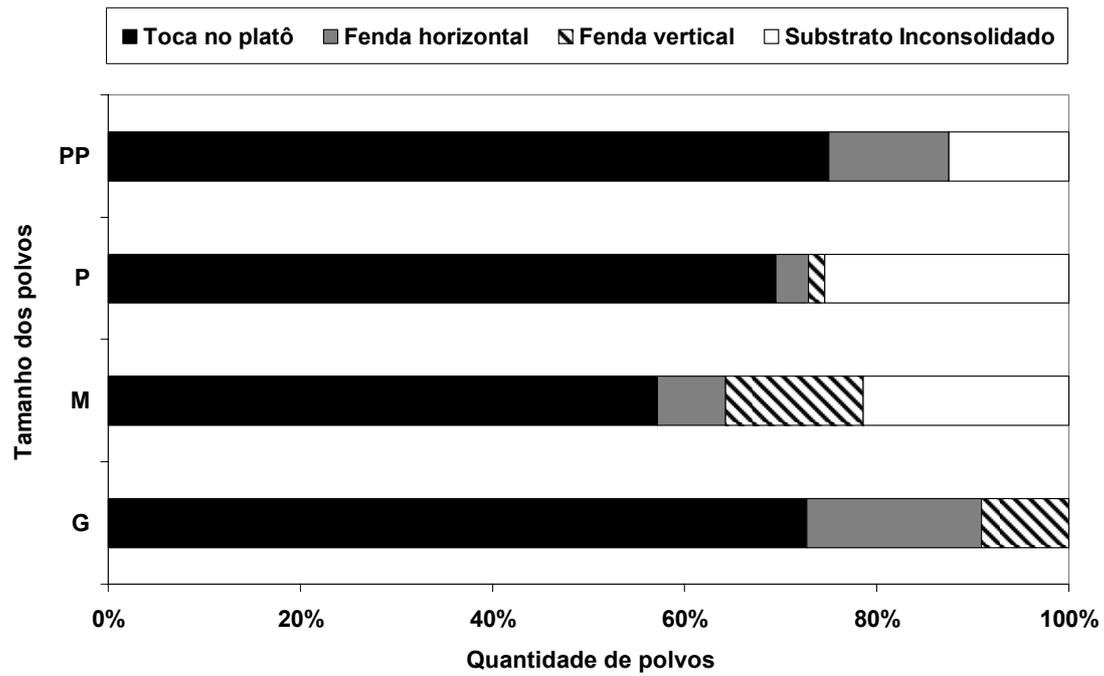


Figura 11 - Distribuição das quatro categorias de tamanho do *Octopus insularis* entre os diferentes tipos de toca observados no Atol das Rocas.

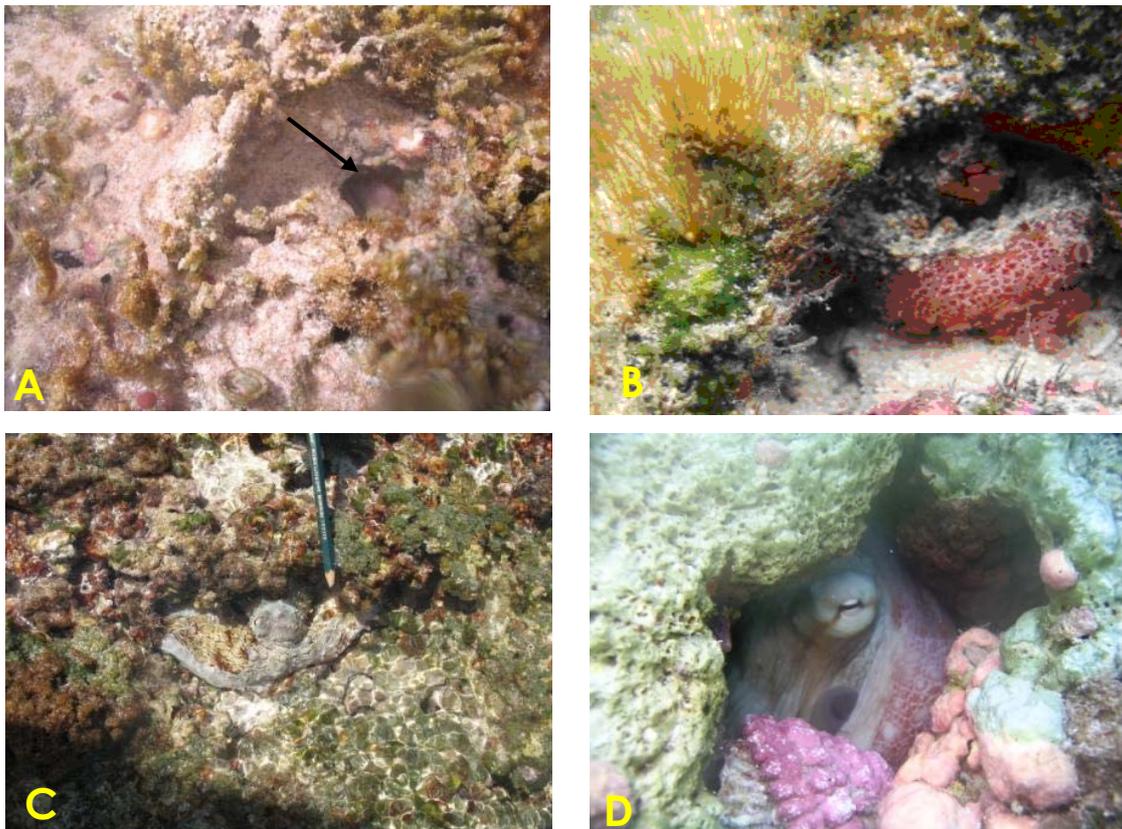


Figura 12 - *Octopus insularis* ocupando os quatro tipos de toca, no Atol das Rocas. A: Toca no Platô; B: Substrato Inconsolidado; C: Fenda Horizontal; D: Fenda Vertical. Fotos: Françoise Lima e Risonaldo Dantas.

Em relação às fases da lua, observou-se que a maioria dos polvos encontrados (69%) concentrou-se em apenas duas fases, cheia e crescente (ANOVA de um critério, $p < 0,05$) (Figura 13). Entretanto, não houve correlação entre o tamanho dos polvos e as fases da lua (Tabela de contingência, $p > 0,05$).

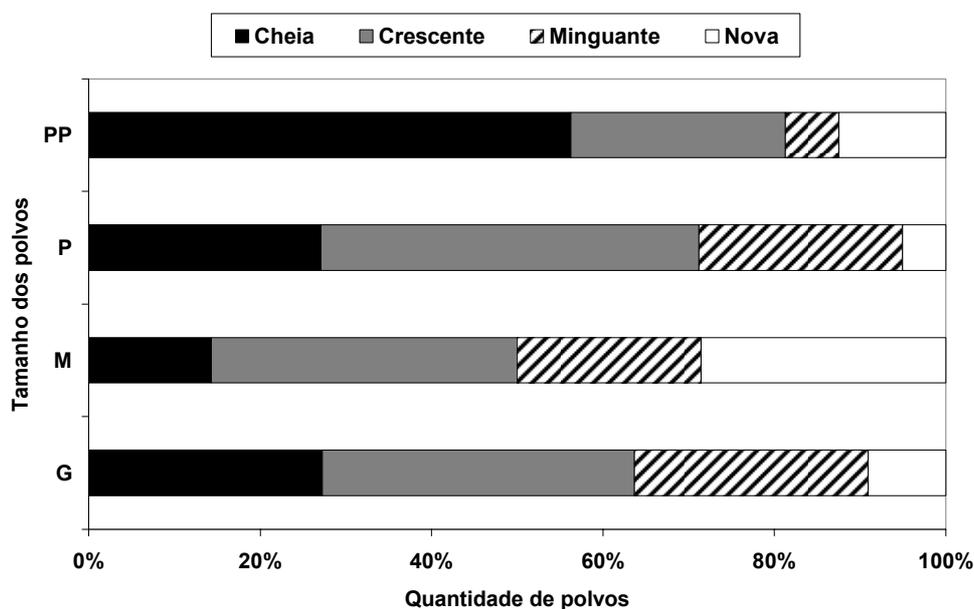


Figura 13 - Distribuição das categorias de tamanho dos polvos *Octopus insularis*, encontrados no Atol das Rocas, entre as quatro fases da lua.

4.3. Dieta

Um total de 454 itens foi encontrado nos restos alimentares de 110 tocas, classificados em 22 táxons: Crustacea (70,5% N= 320), Bivalvia (15,8% N= 72), Gastropoda (13% N= 59) e Cephalopoda (0,7% N= 3). Desse número, apenas cinco espécies representaram mais de 80% (N= 371) de todas as ocorrências: os caranguejos, *Xanthodius denticulatus* (38,5%), *Microphrys bicornutus* (18,5%) e *Mithrax forceps* (7%), e os gastrópodes *Hipponix* sp. (9,3%) e *Collisella* sp. (8,4 %) (Tabela 3 e Figura 14).

Tabela 3 – Espécies encontradas constituindo restos alimentares de *Octopus insularis*, no Atol das Rocas.

| Táxon | Espécie | Número total | % | Ocorrência em tocas | % de ocorrência |
|-----------|--------------------------------|--------------|------|---------------------|-----------------|
| Crustacea | <i>Xanthodius denticulatus</i> | 175 | 38,5 | 58 | 53,2 |
| Crustacea | <i>Microphrys bicornutus</i> | 84 | 18,5 | 36 | 33,0 |

| | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|----|-----|----|------|
| Gastropoda | <i>Hipponix</i> sp. | 42 | 9,3 | 17 | 15,6 |
| Gastropoda | <i>Collisella</i> sp. | 38 | 8,4 | 22 | 20,2 |
| Crustacea | <i>Mithrax forceps</i> | 32 | 7,0 | 15 | 13,8 |
| Bivalvia | <i>Chione intapurpurea</i> | 18 | 4,0 | 5 | 4,6 |
| Crustacea | <i>Mithrax verrucosus</i> | 14 | 3,1 | 9 | 8,2 |
| Crustacea | <i>Teleophrys pococki</i> | 10 | 2,2 | 7 | 6,4 |
| Gastropoda | <i>Fissurella rosea</i> | 9 | 2,0 | 7 | 6,4 |
| Gastropoda | <i>Astraea tecta olfersii</i> | 6 | 1,3 | 2 | 1,8 |
| Bivalvia | <i>Brachidontes exustus</i> | 5 | 1,1 | 2 | 1,8 |
| Bivalvia | Espécie 1 | 4 | 0,9 | 2 | 1,8 |
| Crustacea | <i>Calappa ocellata</i> | 3 | 0,7 | 3 | 2,7 |
| Gastropoda | <i>Leucozonia nassa</i> | 3 | 0,7 | 3 | 2,7 |
| Cephalopoda | <i>Octopus</i> sp. | 3 | 0,7 | 3 | 2,7 |
| Bivalvia | <i>Codakia orbicularis</i> | 2 | 0,4 | 2 | 1,8 |
| Crustacea | <i>Calappa gallus</i> | 1 | 0,2 | 1 | 0,9 |
| Crustacea | <i>Carpilius corallinus</i> | 1 | 0,2 | 1 | 0,9 |
| Gastropoda | <i>Cypraea cynerea</i> | 1 | 0,2 | 1 | 0,9 |
| Gastropoda | Espécie 1 | 1 | 0,2 | 1 | 0,9 |
| Gastropoda | <i>Nassarius albus</i> | 1 | 0,2 | 1 | 0,9 |
| Gastropoda | <i>Volvarina</i> sp. | 1 | 0,2 | 1 | 0,9 |

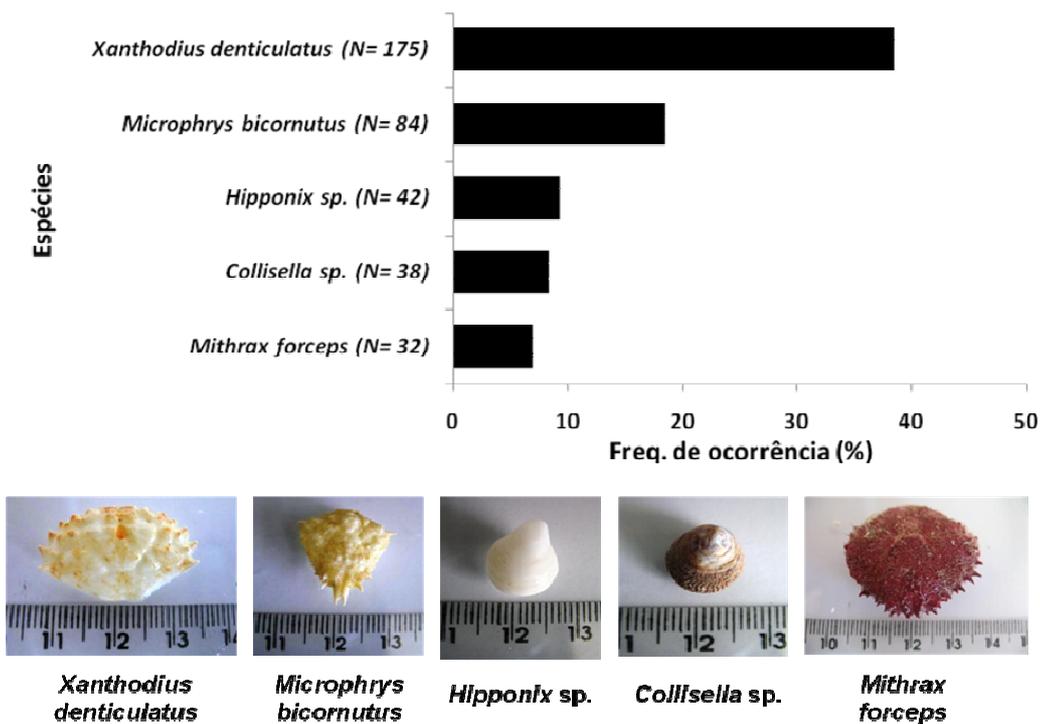


Figura 14 - Frequência de ocorrência e imagens das principais espécies encontradas como restos alimentares durante as amostragens no Atol das Rocas.

4.3.1. Presas x áreas amostradas

A quantidade total das presas entre as áreas amostradas variou de 1 a 66 por expedição, com média de 16,8 e desvio padrão de 17,5. A média mais elevada foi encontrada na Crista Algálica (M=31) e a menor no Salão (M= 9,2). Analisando a frequência de ocorrência das classes de presas entre as áreas, verificou-se uma variação, com a classe Crustacea sendo mais frequente na Crista Algálica (100,0%); a classe Bivalvia, no Cemitério (29,2%); e a classe Gastropoda, na área Mapas (45,0%) (Figura 15). A classe Cephalopoda não foi incluída nesta análise devido ao baixo número de indivíduos (N=3). Ao analisar a variação do número de espécies das presas identificadas (riqueza) entre as áreas amostradas, não houve diferença significativa (ANOVA de um critério, $p>0,05$).

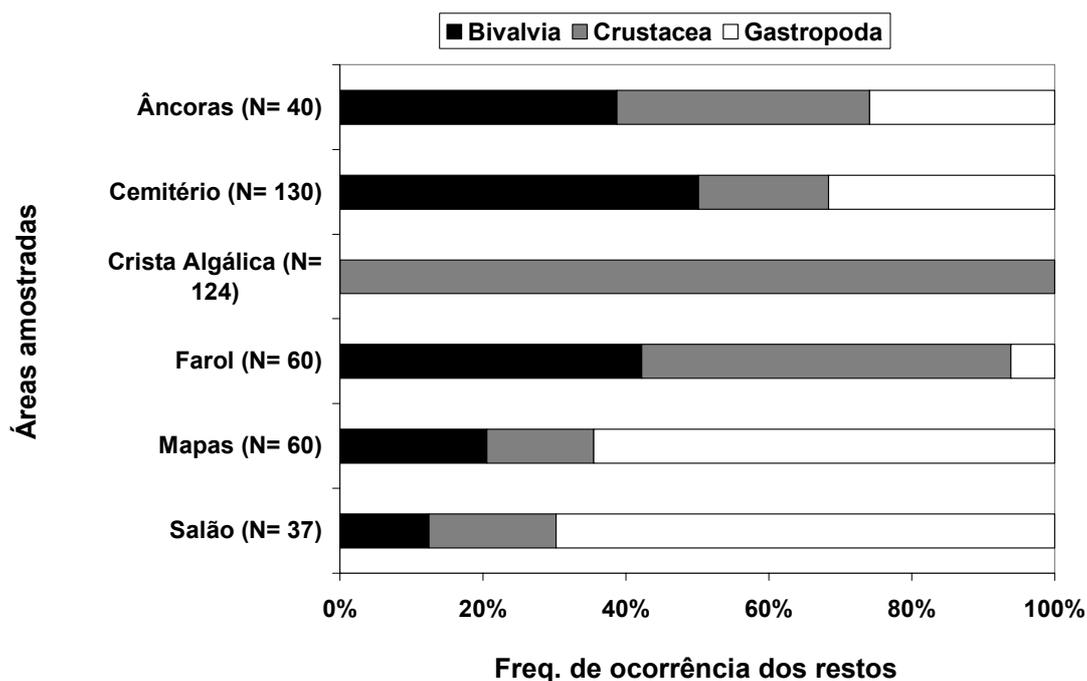


Figura 15 – Quantidade de restos alimentares de três classes de animais encontradas nas tocas do *Octopus insularis*, nas áreas amostradas do Atol das Rocas.

Analisando a distribuição apenas das cinco principais espécies de presas entre as seis áreas amostradas, a Crista Algálica foi a área que apresentou a maior quantidade de restos dos crustáceos *Mithrax forceps* (65,6%, N=21) e *Xanthodius denticulatus* (38,9%, N= 68). A área do Cemitério apresentou mais restos do crustáceo *Microphrys bicornutus* (38,1%, N= 32) e do gastrópode *Hipponix* sp. (45,2%, N= 19), enquanto que o gastrópode *Collisella* sp. foi encontrado com maior frequência na área Mapas (44,7%, N= 17). Apesar das diferenças encontradas, essas não foram significativas (ANOVA de um critério, $p > 0,05$) (Figura 16).

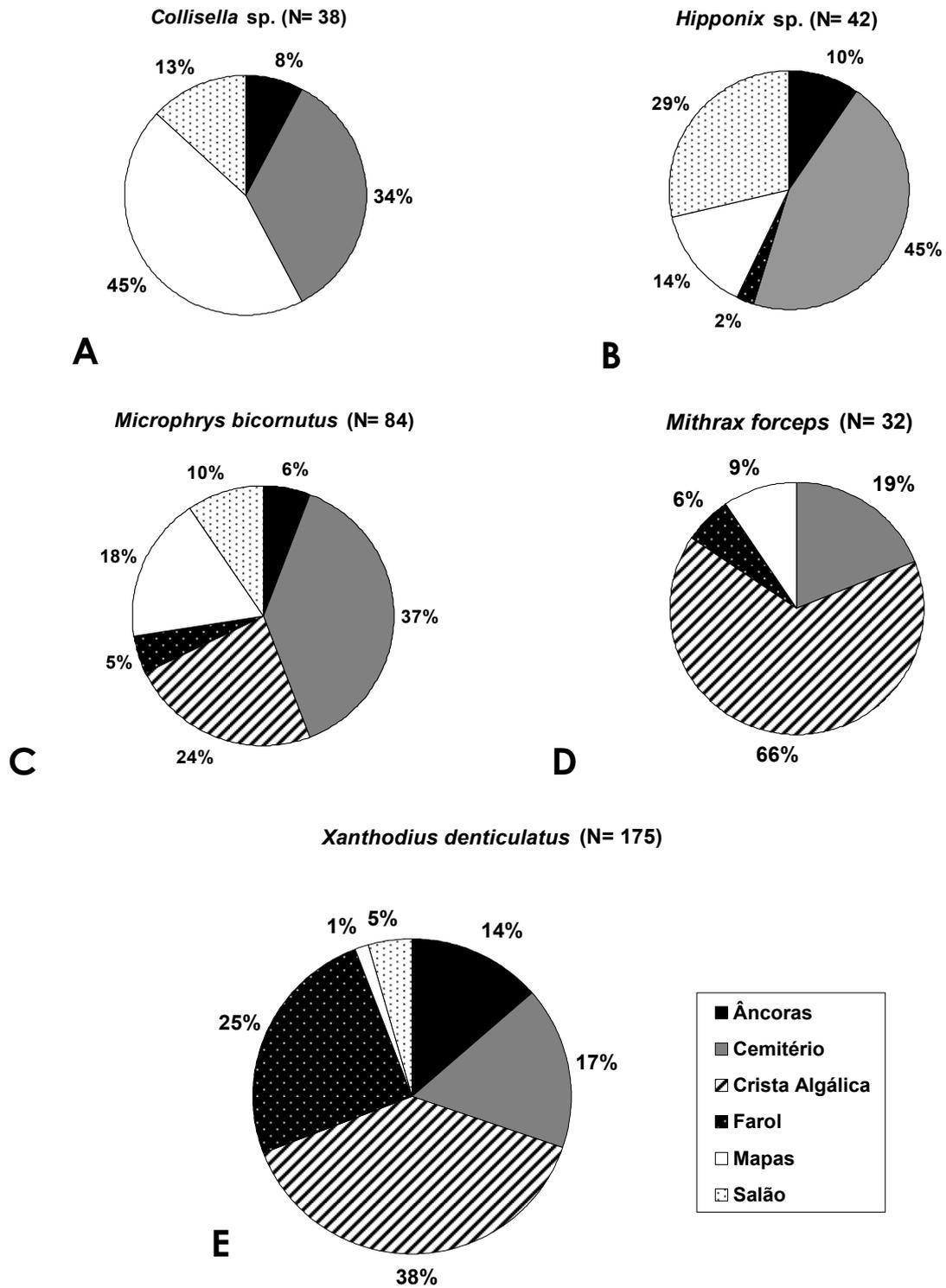


Figura 16 – Ocorrência das cinco principais espécies de presas encontradas nos restos alimentares do *Octopus insularis* nas seis áreas de estudo no Atol das Rocas. A: *Collisella* sp.; B: *Hipponix* sp.; C: *Microphrys bicornutus*; D: *Mithrax forceps*; E: *Xanthodius denticulatus*.

4.3.2. Presas x categorias de tamanho do polvo

A quantidade de presas por toca variou de 1 a 37, com média= 4 e desvio padrão= 4,7.

Analisando o total das presas distribuídas entre as categorias de tamanho, os polvos pequenos consumiram a maior quantidade de presas (43,2%), seguido dos médios (24,4%), grandes (24%) e, por último, os extrapequenos (8,6%). Com exceção dos polvos PP, os crustáceos foram as presas mais consumidas por todas as categorias de tamanho: pequenos (56,4%), médios (90,0%) e grandes (92,5%). Apenas os polvos PP consumiram mais gastrópodes (61,5%) (Figura 17), sem diferença significativa (ANOVA de um critério, $p > 0,05$).

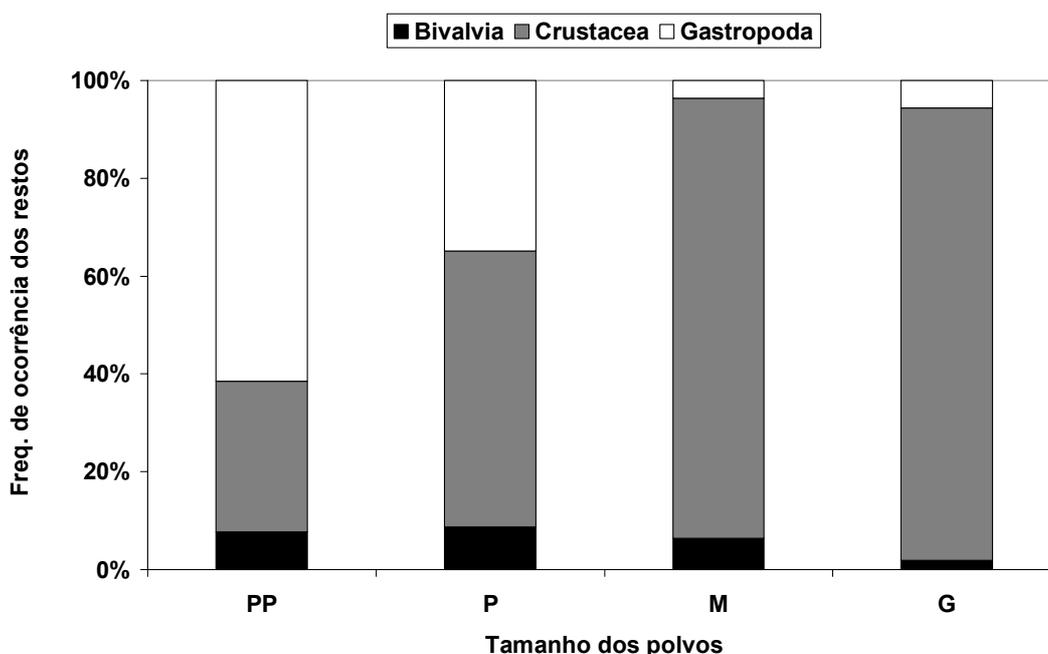


Figura 17 - Frequência de ocorrência das diferentes classes de restos alimentares do *Octopus insularis* distribuídas nos três tamanhos de polvos.

Considerando apenas as cinco presas principais em relação às categorias de tamanho, os polvos extrapequenos consumiram uma maior quantidade dos gastrópodes *Hipponix* sp. (37%) e *Collisella* sp. (25%). Já os polvos médios, consumiram com mais frequência os crustáceos *Mithrax forceps* (22%) e *Xanthodius denticulatus* (48%); e os polvos grandes e pequenos consumiram com mais frequência os crustáceos *Microphrys bicornutus* (23% e 22%) e o *Xanthodius denticulatus* (62% e 43%),

respectivamente (Figura 18). Não houve diferença significativa nessas variações (ANOVA de um critério, $p > 0,05$).

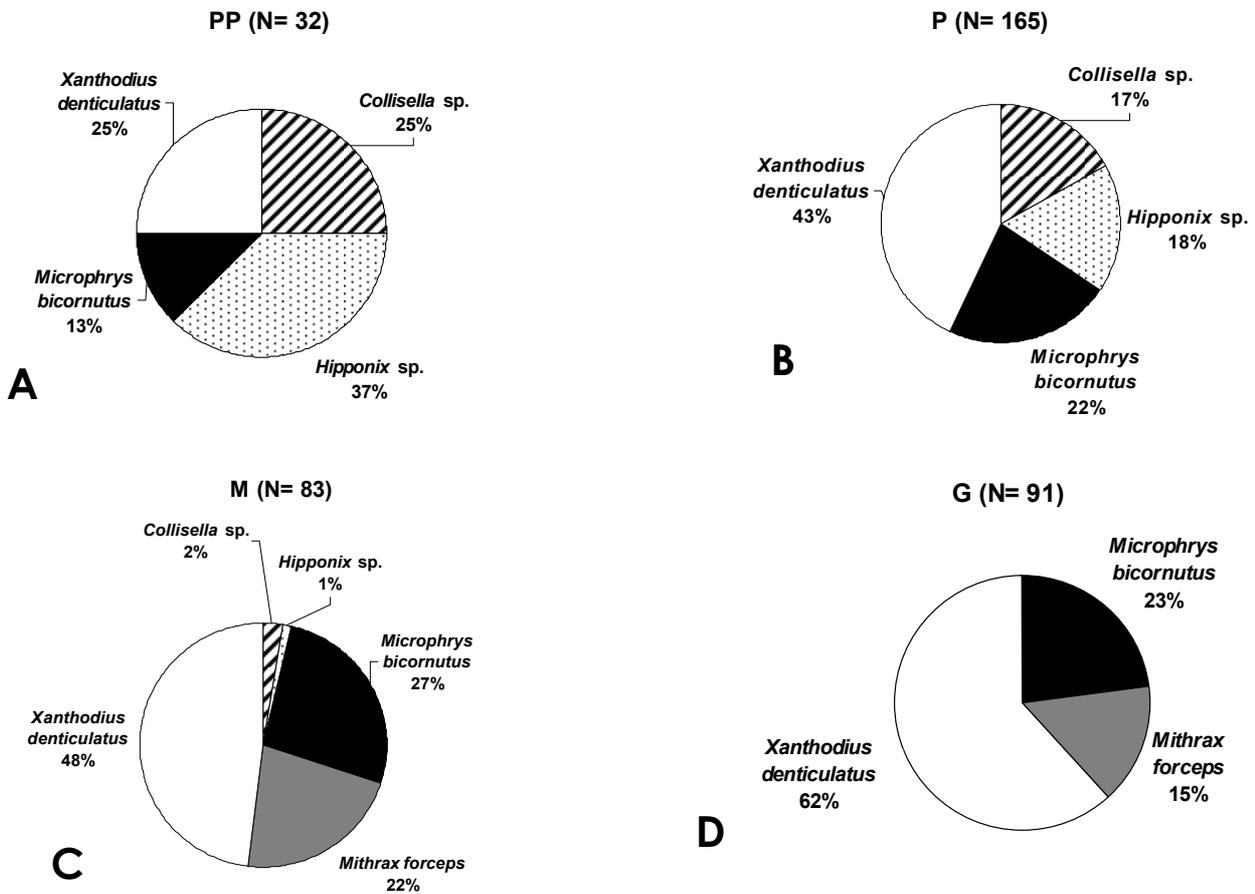


Figura 18 - Consumo das cinco principais espécies que constituíram os retos alimentares das quatro categorias de tamanho do *Octopus insularis*, no Atol das Rocas. A: extrapequeno; B: pequeno; C: médio; D: grande.

Para análises da variação do tamanho da presa em relação ao tamanho do polvo, apenas duas espécies principais, *Xanthodius denticulatus* e *Mithrax bicornutus*, foram utilizadas, visto que essas espécies somaram mais de 50% do total de restos. Essas duas espécies de caranguejos apresentaram valores significativamente distintos para largura da carapaça (LC) (*X. denticulatus*: LC: 4 a 34 mm; Média= 18,5 mm; N= 175; e *M. bicornutus*: LC: 8 a 23 mm; Média= 14,1 mm; N= 84) (Teste-t, $p < 0,05$). Foram encontrados *M. bicornutus* com maior frequência de tamanho entre 10 e 16 mm de largura, enquanto que a maioria dos *X. denticulatus* encontrados apresentaram larguras entre 16 e 22 mm (Figura 19).

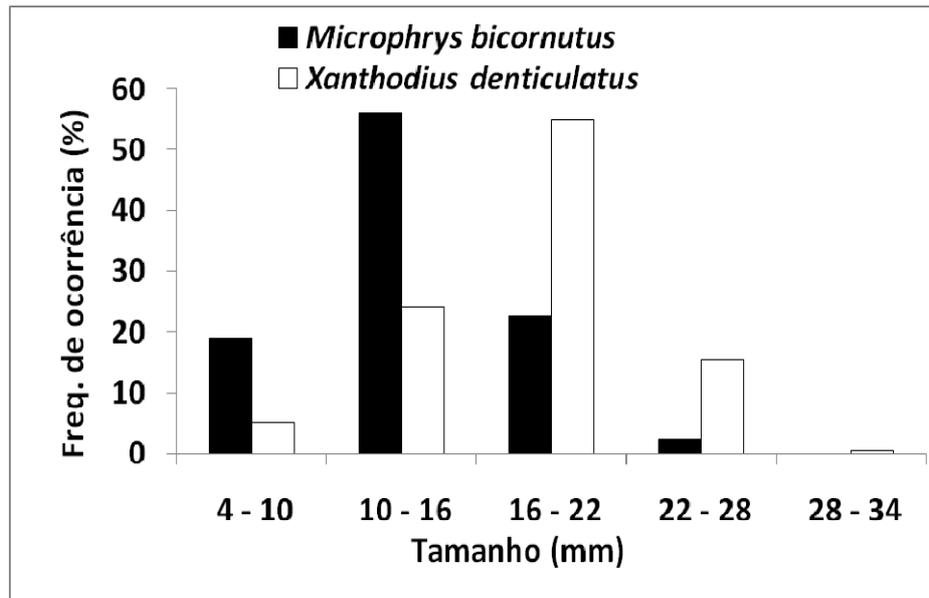


Figura 19 - Distribuição de tamanho das duas principais espécies de presas dentro os restos alimentares das tocas do *Octopus insularis*, no Atol das Rocas.

Apesar do tamanho da carapaça do *Microphrys bicornutus* ter aumentado um pouco à medida que aumentava o tamanho do polvo (PP= 12,5 mm; P= 13,2 mm; M= 14,0 mm; G= 16,0 mm), essa diferença não foi significativa (ANOVA, $p > 0,05$). O mesmo ocorreu para o *Xanthodius denticulatus*: o pequeno aumento da carapaça da presa não foi relacionado a um aumento significativo do tamanho do polvo (PP= 19,2 mm; P= 17,1 mm; M= 18,9 mm; G= 20,0 mm) (ANOVA, $p > 0,05$).

5. Discussão

5.1. Habitat e distribuição

Os polvos da espécie *Octopus insularis* do Atol das Rocas apresentaram sazonalidade, substrato e dieta como principais fatores influenciando a sua distribuição. Esses fatores também foram os principais influenciadores na distribuição de polvos da mesma espécie no Arquipélago de Fernando de Noronha (LEITE *et al.*, 2009), assim como de outras espécies, como *Enteroctopus dofleini* no Canadá (HARTWICK *et al.*, 1984) e *Octopus tehuelchus* na Patagônia (IRIBARNE, 1991).

A elevada presença de juvenis no interior do anel do Atol das Rocas indica que provavelmente esta ilha oceânica seja um importante local de reprodução, abrigo e desenvolvimento para essa espécie de polvo. O Atol já foi apontado como área de reprodução de diferentes espécies marinhas, como o tubarão-limão (WETHERBEE *et al.*, 2007) e a tartaruga-verde (TAMAR, 2004), além de abrigar a maior população de aves marinhas do país (SCHULZ NETO, 1998).

A elevada abundância relativa de *O. insularis* encontrada nos quadrantes fixos do Atol das Rocas foi similar à encontrada para Fernando de Noronha (0,12 to 0,88 ind./100 m²) (LEITE *et al.*, 2009), confirmando a dominância dessa espécie em águas rasas e quentes de ilhas oceânicas do Nordeste do Brasil. Percebe-se uma abundância mais elevada desta espécie nas ilhas tropicais quando comparada a outros trabalhos, com espécies de regiões subtropicais e temperadas, como o *Enteroctopus dofleini*, no Alaska (0,072 a 0,085 ind./100 m²) (SCHEEL *et al.*, 2007) e o *Octopus vulgaris*, na Grécia (0 a 0,34 ind./100 m²) (KATSANEVAKIS & VERRIOPOULOS, 2004).

Como o Arquipélago de Fernando de Noronha e o Atol das Rocas são reservas ambientais, é esperado que a abundância nesses locais seja mais elevada que nos lugares onde ocorre pesca. Apesar de no Arquipélago de Fernando de Noronha existir uma área onde a pesca de polvos é permitida, estudos comprovaram que esta não afeta significativamente a população (LEITE *et al.*, 2008).

A ausência de diferença significativa de abundância entre as áreas amostradas dentro do anel recifal do atol deve-se provavelmente ao fato de as áreas serem muito similares em relação ao tipo de substrato, com muita disponibilidade de toca e sem variação de profundidade. A pequena preferência observada pela área do Cemitério pode ser explicada pela maior quantidade de pequenas poças de maré, o que ofereceria um maior número de tocas com água, diminuindo assim a possibilidade de ressecamento da toca durante a maré seca. Por outro lado, a baixa preferência pela área da Crista Algálica deve-se provavelmente ao fato desta área ser a mais distante da borda do anel, ficando mais tempo exposta ao sol e conseqüentemente ao ressecamento.

Em relação à preferência por tipo de toca, os polvos pequenos preferiram a Toca no Platô, confirmando a importância de substratos rochosos para a distribuição de juvenis do *Octopus insularis* (LEITE *et al.*, 2009). A grande quantidade de buracos naturais existentes no platô rochoso e a proteção que esse tipo de toca promove são características importantes contra predadores, especialmente para os juvenis. Polvos de várias espécies, como o *Octopus joubini* (MATHER, 1982), o *Octopus briareus* (ARONSON, 1986) e o *Octopus dofleini* (HARTWICK *et al.*, 1988) mostraram restrições quanto à sua distribuição devido à disponibilidade de estruturas usadas como tocas. A falta de preferência observada pelos polvos médios e grandes provavelmente se deve ao pequeno número encontrado dessas categorias, quando comparada com juvenis. Deve-se levar em consideração que polvos adultos frequentemente modificam suas tocas, coletando conchas, pedras (WOODS, 1965; MATHER, 1994), de forma que os polvos juvenis preferiram as tocas já prontas.

Uma relação significativa encontrada neste trabalho e raramente discutida em publicações científicas é a relação de abundância de polvos nas águas rasas em relação às fases das luas. Essa relação é bastante conhecida pelos pescadores de polvos (MARTINS, 2008), que dizem que, nas luas cheias e novas, os polvos dirigem-se para as águas rasas, tornando-se uma presa fácil. É sabido que a lua e o sol influenciam as marés, a lua mais do que sol, devido à maior proximidade com a Terra. Nas luas cheia e nova, a Terra, o sol e a lua ficam alinhados e as atrações gravitacionais do sol e da lua são

somadas, resultando nas maiores e menores marés (KARLESKINT, 1998). É possível que, devido às grandes marés, os polvos migrem para águas mais rasas, provavelmente à procura de seu alimento preferido (crustáceos), que vive na zona entremarés e que pode ser influenciado pelas maiores marés.

Apesar da abundância relativa não ter variado em relação às duas estações do ano, resultado também observado por Oosthuizen e Smale, 2003 para o *O. vulgaris* na África do Sul, e por Leite *et al.*, 2009 para o *O. insularis* em Fernando de Noronha, os polvos menores foram encontrados com mais frequência na estação chuvosa, enquanto que os médios e grandes foram encontrados em maior número na estação seca.

Apesar das biomassas de fitoplâncton e zooplâncton não apresentarem nenhuma mudança substancial durante o ano nos oceanos tropicais, as chuvas podem perturbar esse ambiente estável, fazendo com que pequenas elevações na biomassa do plâncton possam ocorrer irregularmente ao longo do ano (LALLI & PARSONS, 2006). Desta forma, a estação chuvosa pode fornecer condições mais favoráveis para o assentamento de novos recrutas no ambiente bentônico, devido ao enriquecimento das águas e aumento de alimento. O nascimento dos novos indivíduos no momento exato para coincidir com condições ambientais favoráveis ao seu crescimento e sobrevivência é extremamente importante para espécies marinhas com estágio larval planctônico e vulnerável, como o polvo (CUSHING, 1982).

5.2. Dieta

Os resultados de dieta encontrados para o *Octopus insularis* na área interna do Atol das Rocas, com uma forte preferência por pequenos caranguejos, confirma que essa é uma espécie de predador que utiliza a estratégia de forrageio conhecida como “minimizadora de tempo” (STEPHENS & KREBS, 1986). Leite *et al.*, (no prelo) descreveu essa estratégia para o *Octopus insularis* do Arquipélago de Fernando de Noronha baseado na sua dieta, comportamento de forrageio e uso de padrões corporais como defesa durante a procura por alimento.

A preferência dos polvos por crustáceos foi resultado de vários estudos, como, por exemplo, *Octopus maorum*, na Tasmânia (GRUBERT *et al.*, 1999) e

Octopus dofleini, no Alaska (DODGE & SCHEEL, 1999). Os crustáceos constituíram quase 80% da dieta do *O. maorum*, com uma grande preferência pelo caranguejo *Paragrapsus gaimardii* (GRUBERT *et al.*, 1999). O mesmo foi encontrado para o *O. dofleini*, mas a preferência foi pelo decápode *Telmessus cheiragonus* (DODGE & SCHEEL, 1999). Esta alta preferência pode ser explicada pela facilidade com que os polvos conseguem abrir a carapaça dos crustáceos para se alimentar, ao contrário dos bivalves e gastrópodes que levam mais tempo de manuseio (LEITE *et al.*, 2009) ou pelo alto valor energético existente nos animais dessa classe (SCHEEL *et al.*, 2007).

Assim como os resultados encontrados na África do Sul para o *Octopus vulgaris* (SMITH, 2003) e no Chile, para o *Enteroctopus megalocyathus* (IBANEZ & CHONG, 2008), a dieta do *Octopus insularis* variou um pouco em relação ao tamanho do polvo. Os polvos extrapequenos preferiram os gastrópodes, enquanto os polvos das outras categorias de tamanho preferiram os crustáceos. Os gastrópodes são mais fáceis de serem capturados pelos polvos menores, pelo fato de não se locomoverem com a agilidade dos crustáceos.

O número total de espécies de presas (22) encontradas nos restos alimentares é baixo quando comparado com outros estudos: 48 espécies consumidas pelo *Octopus insularis*, no Arquipélago de Fernando de Noronha (LEITE *et al.*, 2009); 34 espécies pelo *Enteroctopus dofleini*, no Alaska (VINCENT *et al.*, 1998); e 39 espécies pelo *Octopus vulgaris*, na África do Sul (SMITH, 2003). É provável que, pelo fato desses estudos terem utilizado mais de uma técnica para a análise da alimentação dos polvos (SMITH, 2003), ou terem realizado amostragens em profundidades diferentes (LEITE *et al.*, 2009; VINCENT *et al.*, 1998), os estudos tornaram-se mais abrangentes e, por isso, foi possível encontrar um número tão elevado de espécies.

Quando comparado com resultados encontrados em estudos realizados na costa do Brasil com a mesma espécie, o número de presas encontradas no Atol é mais elevado. Canabrava (2008) encontrou apenas 13 itens alimentares distintos em poças de maré, na Bahia. No entanto, este trabalho levou em consideração apenas 17 tocas amostradas em quatro meses de coletas, esforço muito pequeno quando comparado aos trabalhos similares citados anteriormente.

A grande preferência por determinadas espécies de presas, juntamente com a variação da quantidade das mesmas entre as áreas amostradas, indicam uma influência da dieta na distribuição e abundância do *O. insularis* (GUERRA, 1981). A área do Cemitério, responsável pela maior quantidade de restos encontrados nas tocas, também foi a que apresentou a maior abundância de polvos. Já a Crista Algálica apresentou a menor abundância de polvos, apesar de essa ter sido a segunda área com maior quantidade de restos. Uma explicação provável é que essa área, por ser a mais exposta ao ressecamento e encontrar-se na parte mais central do Atol, não apresenta uma correnteza constante, fator responsável pelo deslocamento das pilhas de restos para longe das tocas, impossibilitando a coleta de todos os itens alimentares (AMBROSE, 1983; MATHER, 1991). Dessa forma, mesmo tendo encontrado poucos polvos, as suas tocas apresentaram uma grande quantidade de restos.

Por outro lado, a homogeneidade em relação à diversidade de presas nas tocas das diferentes áreas amostradas deve-se provavelmente, também, à uniformidade do substrato na área interna do Atol, composto basicamente por macroalgas corálicas incrustantes e em proporção muito menor por foraminíferos, conchas de moluscos gastrópodes e corais (OLIVEIRA FILHO & UGADIM, 1976).

6. Conclusão

1. Com base nos resultados obtidos neste estudo, podemos confirmar a grande importância da Reserva Biológica do Atol das Rocas como uma área de berçário e desenvolvimento do polvo *Octopus insularis*, fornecendo aos juvenis abrigo, alimentação e proteção contra predadores. A pouca abundância de indivíduos adultos no interior do anel recifal indica que provavelmente a maior ocorrência deles seja, nas áreas externas, em maiores profundidades.

2. A elevada presença de juvenis na época de chuvas sugere que esta espécie possui um período marcado para desova, antes das chuvas, de forma que os animais eclodam na época de maior abundância de alimento.

3. Apesar de outras espécies de polvos ocorrerem no Atol das Rocas, parece haver uma separação dos habitats, com o *Octopus insularis* dominando a área rochosa dos recifes, enquanto as outras espécies habitam as regiões arenosas entre os platôs recifais.

4. A hipótese de que o *Octopus insularis* é especializado no consumo de pequenos crustáceos é corroborada pelos resultados encontrados neste estudo.

Referências bibliográficas

- ALTMAN, J.S. 1967. The behaviour of *Octopus vulgaris* Lam. In its natural habitat: a pilot study. **Report of the Underwater Association of Malta**. 1966-67. p. 77-83.
- AMBROSE, R.F. 1983. Midden formation by octopuses: the role of biotic and abiotic factors. **Marine Behavior & Physiology**. v. 10. p. 137-144.
- AMBROSE, R. F. 1984. Food preferences, prey availability, and the diet of *Octopus bimaculatus* Verrill. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. v. 77. p. 29-44.
- ANDERSON, T. 1997. Habitat selection and shelter use by *Octopus tetricus*. **Marine Ecology Progress Series**. v. 150. 1997. p. 149-155.
- ANDRADE, G. O. 1960. O recife anular das Rocas: um registro de recentes variações eustáticas no Atlântico Equatorial. **Anual Hidrográfico**. v. 18. p. 203-234.
- ARONSON, R. B. 1986. Life history and den ecology of *Octopus briareus* Robson in a marine lake. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology** v. 95. p. 37-56.
- BOYCOTT, B.B. 1954. Learning in *Octopus vulgaris* and other cephalopods. **Marine Ecology Publ Staz Zool Napoli**. v. 25. p. 67-93.
- BOYLE, P.; RODHOUSE, P. G. 2005. **Cephalopods: ecology and fisheries**. Blackwell Science, UK. 464p.
- CANABRAVA, M. C. 2008. **Habitat, estratégia alimentar e relações interespecíficas dos juvenis de *Octopus insularis* Leite e Haimovici, 2008 nas poças de maré da praia de Villas do Atlântico, Lauro de**

Freitas – Bahia. Monografia (curso de Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Bahia, Bahia.

CORTEZ, T.; CASTRO, B.G.; GUERRA, A. 1995. Reproduction and condition of female *Octopus mimus* (Mollusca: Cephalopoda). **Marine Biology** v. 123. p. 505-510.

COUSTEAU, J.Y.; DIOLÉ, P. 1973. **Octopus and squid: the soft intelligence.** Cassell, London. 304p.

CUSHING, D.H. 1982. **Climate and fisheries.** London, Academic Press.

DODGE, R.; SCHEEL, D. 1999. Remains of the prey – recognizing the midden piles of *Octopus dofleini* (Wulker). **The Veliger** v. 42. p. 260-266.

FORSYTHE, J.W.; HANLON, R.T. 1997. Foraging and associated behaviour by *Octopus cyanea*, 1849 on a coral atoll, French Polynesia. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology** v. 209. p. 15-31.

GHERARDI, D. F. M. 1995. A windward coralline algal ridge on Rocas Atoll, Atlantic Ocean. **Coral Reefs** v. 14. p. 34.

GHERARDI, D. F. M.; BOSENCE, D. W. J. 2001. Composition and community structure of the coralline alga reefs from Atol das Rocas, South Atlantic, Brazil. **Coral Reefs** v. 19 n. 3. p. 205-219.

GRUBERT, M.A.; WADLEY, V.A.; WHITE, R.W.G. 1999. Diet and feeding strategy of *Octopus maorum* in southeast Tasmania. **Bulletin of Marine Science** v. 65. P. 441-451.

GUERRA, A. 1981. Spatial distribution pattern of *Octopus vulgaris*. **Journal of Zoology London.** v. 195. p. 133-146.

- HAIMOVICI, M.; PEREZ, J.A.A.; SANTOS, R.A. 1994. Class Cephalopoda. In: Rios, E.C. (Ed.). **Seashells of Brazil**. Rio Grande, RS: FURG. p. 311-320.
- HANLON, R.T.; MESSENGER, J.B. 1996. **Cephalopods Behaviour**. Great Britain, Cambridge University Press. 231p.
- HANLON, R.T.; FORSYTHE, J.W.; JONESCHILD, D.E. 1999. Crypsis, conspicuousness, mimicry and polyphenism as antipredator defences of foraging octopuses on Indo-Pacific coral reefs, with a method of quantifying crypsis from video tapes. **Biological Journal of the Linnean Society**. v. 66. p. 1-22.
- HARTWICK, B.; TULLOCH, L.; MACDONALD, S. 1981. Feeding and growth of *Octopus dofleini* (Wulker). **The Veliger** v. 24 n. 2. p. 129-138.
- HARTWICK, E. B.; AMBROSE, R.F. E ROBINSON, M.C. 1984. Dynamics of shallow-water population of *Octopus dofleini*. **Marine Biology**. 82: 65-72.
- HARTWICK, E.B.; ROBINSON, M.C.; AMBROSE, R.F.; TROTTER, D. E WALSH, M. 1988. Inshore-offshore comparison of *Octopus dofleini* with special reference to abundance, growth and physical condition during the winter. **Malacologia** v. 29. p. 57-68.
- IBANEZ, C.M.; CHONG, J.V. 2008. Feeding ecology of *Enteroctopus megalocyathus* (Cephalopoda: Octopodidae) in southern Chile. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**. v. 88. n. 4. p. 793-798.
- IRIBARNE, O.O. 1991. Use of shelter by small Patagonian octopus *Octopus tehuelchus*: availability, selection and effects on fecundity. **Marine Ecology Progress Series**. v. 66. p. 251-258.
- JONES, R.S.; THOMPSON, M.J. 1978. **Comparison of Florida reef fish assemblages using a rapid visual technique**. v. 28 n. 1. p.159-172.

- KARLESKINT, G. 1998. **Introduction to Marine Biology**. Saunders College Publishing. 378p.
- KATSANEVAKIS, S.; VERRIOPOULOS, G. 2004. Den ecology of *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797, on soft sediment: availability and types of shelter. **Scientia Marina**. v. 68. n.1. p. 147-157.
- KIKUCHI, R. K. P. 1994. **Geomorfologia, estratigrafia e sedimentologia do Atol das Rocas (ReBio/ IBAMA/RN), Atlântico Sul Ocidental Equatorial**. Dissertação de mestrado (curso de Pós-Graduação em Geologia) Universidade Federal da Bahia, Bahia.
- KREBS, C.J. 1989. **Ecological Methodology**. Benjamin Cummings. 624p.
- LALLI, C.M.; PARSONS, T.R. 2006. **Biological Oceanography: an Introduction**. Oxford: Elsevier, 2ed. 314p.
- LEITE, T.S.; SANTOS, R.A. 2000. **Registros da fauna de cefalópodes (Mollusca) do Arquipélago de São Pedro e São Paulo/Brasil**. Anais da XIII Semana Nacional de Oceanografia. Itajaí/SC. p. 825-827.
- LEITE, T.S. 2002. **Caracterização da fauna de polvos (Cephalopoda: Octopodidae) de águas rasas do litoral e ilhas oceânicas do nordeste brasileiro**. Dissertação de mestrado, curso de Pós Graduação em Oceanografia Biológica, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul.
- LEITE, T.S.; MENDONÇA, K.R.; HAIMOVICI, M. 2002. **Utilização de mergulho e fotografias como ferramentas auxiliares na identificação de polvos no Parque Nacional de Fernando de Noronha**. XXIV Congresso Brasileiro de Zoologia, Itajaí/SC.

- LEITE, T.S.; HAIMOVICI, M. 2006. Biodiversidade e habitat dos polvos de águas rasas das ilhas oceânicas do nordeste brasileiro. In: **Ilhas Oceânicas Brasileiras: da pesquisa ao manejo**. Ministério do Meio Ambiente: Brasília. p. 201-214.
- LEITE, T. S. 2007. **Taxonomia, distribuição, ecologia alimentar, pesca e opções de manejo de uma nova espécie de polvo (*Octopus insularis*: Cephalopoda), no Arquipélago de Fernando de Noronha, Brasil**. Dissertação de doutorado (curso de Pós graduação em Oceanografia Biológica), Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul.
- LEITE, T.S.; HAIMOVICI, M.; LINS, J.E. 2008a. A pesca de polvos no Arquipélago de Fernando de Noronha, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**. n.34. v.2. p. 271-280.
- LEITE, T.S.; HAIMOVICI, M.; MOLINA, W.; WARNKE, K. 2008b. Morphological and genetic description of *Octopus insularis*, a new cryptic species in the *Octopus vulgaris* complex (Cephalopoda: Octopodidae) from the tropical southwestern Atlantic. **Journal of Molluscan Studies** v. 74. p. 63-74.
- LEITE, T.S.; HAIMOVICI, M.; MATHER, J.; LINS OLIVEIRA, J.E. 2009. Habitat, distribution, and abundance of the commercial octopus (*Octopus insularis*) in a tropical oceanic island, Brazil: Information for management of an artisanal fishery inside a marine protected area. **Fisheries Research**. n. 98. p. 85–91.
- LEITE, T.S.; HAIMOVICI, M.; MATHER, J. (no prelo). *Octopus insularis* (Octopodidae), evidences of a specialized predator and a time-minimizing hunter.
- MARTINS, V.S. 2008. **Uma abordagem etnoecológica abrangente da pesca de polvos (*Octopus* spp.) na comunidade de Coroa Vermelha (Santa Cruz Cabrália, Bahia)**. Dissertação de mestrado, curso de Pós

Graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais, Universidade Estadual de Santa Cruz, Bahia.

MATHER, J.A. 1982. Factors affecting the spatial distribution of natural populations of *Octopus joubini* Robson. **Animal Behaviour**. v. 30. p. 1166-1170.

MATHER, J.A. 1988. Daytime activity of juvenile *Octopus vulgaris* in Bermuda. **Malacologia**, 29, 69-76.

MATHER, J.A. 1991. Foraging, feeding and prey remains in midden of juveniles *Octopus vulgaris* (Mollusca: Cephalopoda). **Journal of Zoology London**. v. 224. p. 27-39.

MATHER, J.A. 1994. 'Home' choice and modification by juvenile *Octopus vulgaris* (Mollusca: Cephalopoda): specialized intelligence and tool use. **Journal of Zoology London**. v. 233. p. 359-368.

MANGOLD, K. 1998. The Octopodinae from the Eastern Atlantic Ocean and the Mediterranean Sea. In: VOSS, N.A.; VECCHIONE, M. e TOLL, R.B. (Eds.). **Systematic and Biogeography of Cephalopods**. v. 2. Smithsonian Contributions to Zoology.

MELO, G.A.S. 1996. **Manual de Identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do Litoral Brasileiro**. São Paulo: Plêiade/FAPESP. 604p.

NESIS, K.N. 1987. **Cephalopods of the world**. Moscow, T.F.H Publications. 351p.

NIXON, M.; YOUNG, J. Z. 2003. **The brains and lives of cephalopods**. Oxford, Oxford University Press. 392p.

NORMAN, M. 2003. **Cephalopods: A world guide**. Hackenheim, Conchbooks. 320p.

- OLIVEIRA FILHO, E.C.; UGADIM, Y. 1976. A survey of the marine algae of the Atol das Rocas (Brazil). **Phycologia**. nº 1, v.15, pp. 41-44.
- OOSTHUIZEN, A.; SMALE, M.J. 2003. Population biology of *Octopus vulgaris* on the temperate southeastern of South Africa. **Journal of the Marine Biology Association of the United Kingdom**. U.K., 85, 535-541.
- PAIVA, P. C.; YOUNG, P. S.; ECHEVERRÍA, C. A. 2007. The Rocas Atoll, Brazil: a preliminary survey of the crustacean and polychaete fauna. **Arquivos do Museu Nacional**. Rio de Janeiro, v.65, n.3, p.241-250.
- PINHEIRO, I.E.G. 2006. **Caracterização ecológica dos peixes recifais do Atol das Rocas**. Dissertação de mestrado, curso de Pós Graduação em Bioecologia Aquática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- TAMAR, 2004. **Relatório Técnico Anual Temporada 2004** – Projeto Tamar, IBAMA. 2004.
- RIOS, E. 1994. **Seashells of Brazil**. Rio Grande, Editora da FURG. 2ed.
- ROCHA, L.A.; ROBERTSON, D.R.; ROMAN, J.; BOWEN, B.W. 2005. Ecological speciation in tropical reef fishes. **The Proceedings of the Royal Society**. n. 272. p. 573–579.
- RODRIGUES, O. A. 1940. O Atol das Rocas. **Revista Marítima Brasileira**. v. 54. n. 11-12. p. 1181-1227.
- ROPER, C.F.E.; SWEENEY, M.J.; NAUEN, C.E. 1984. **Cephalopods of the World**. FAO Species Catalogue. v. 3. n.125. 277p.
- RUPPERT, E.E.; BARNES, R.D. 1996. **Zoologia dos invertebrados**. São Paulo, Roca. 6ed. 1029p.

- SALES, G. 1991. **Plano de Implantação da Reserva Biológica do Atol das Rocas, RN.** 13 p.
- SCHEEL, D.; LAUSTER, A.; VINCENT, T.L.S. 2007. Habitat ecology of *Enteroctopus dofleini* from middens and live prey surveys in Prince William Sound, Alaska. In: LANDMAN, N.H.; DAVIS, R.A.; MAPES, R.H. (Eds.) **Cephalopods Present and Past: New insights and fresh Perspectives.** Springer, Netherlands, p 434-458.
- SCHMITT, E.F.; SULIVAN, E.F. 1996. Analysis of a volunteer method for collecting fish presence and relative abundance data in the Florida Keys. **Bulletin of Marine Science.** v. 59. n. 2. p. 404-416.
- SCHULZ NETO, A. 1998. Aspectos biológicos da avifauna na Reserva Biológica do Atol das Rocas, Rio Grande do Norte, Brasil. **Hornero.** v. 1. p. 8-19.
- SHOENER, T.W. 1971. Theory of feeding strategies. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics.** n. 2. p. 369-404.
- Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, **Lei nº 9.958.** Julho de 2000 Capítulo III, artigo 10.
- SMITH, C.D. 2003. Diet of *Octopus vulgaris* in False Bay, South Africa. **Marine Biology.** v. 143. p. 1127-1133.
- SOARES-GOMES, A.; VILLAÇA, R. C.; PEZZELLA, C. A. C. 2001. Atol das Rocas ecossistema único no Atlântico Sul. **Ciência Hoje.** v. 29. n. 172. p. 32-39.
- STEPHENS, D.W.; KREBS, J.R. 1986. **Foraging Theory.** Princeton University Press, Princeton.

- SWEENEY, M.J.; ROPER, C.F.E. 1998. Classification, type localities and type repositories of recent cephalopoda. In: VOSS, N.A.; VECCHIONE, M.; TOLL, R.B. **Systematic and Biogeography of Cephalopods**. v. 2. Smithsonian Contributions to Zoology p 561- 582.
- TOLL, R.B. 1990. A reaffirmation of the nomenclatural status of *Octopus hummelinck* Adam, 1936. **Nautilus**. v. 104. n. 1, p. 26-28.
- VIEIRA, S. 2003. **Bioestatística: tópicos avançados**. Rio de Janeiro: Elsevier.
- VIEIRA, S. 2006. **ANOVA: Análise de Variância**. São Paulo: Atlas.
- VIEIRA, S. 2008. **Introdução à Bioestatística**. Rio de Janeiro: Elsevier. 4ed.
- VILLANUEVA, R. 1993. Diet and mandibular growth of *Octopus magnificus* (Cephalopoda). **South African Journal of Marine Science**. v.13. p. 121-126.
- VINCENT, T.L.S.; SCHEEL, D.; HOUGH, K.R. 1998. Some aspects of diet and foraging behavior of *Octopus dofleini* (Wülker, 1910) in its Northernmost Range. **Marine Ecology**. v. 19. n. 1. p. 13-29.
- VOSS, G.L.; TOLL, R.B. 1998. The systematics and nomenclatural status of the octopodinae described from Western Atlantic Ocean. In: VOSS, N.A.; VECCHIONE, M.; TOLL, R.B. (Eds.) **Systematic and biogeography of cephalopods**. v. 2. Smithsonian Contributions to Zoology. p. 457-474.
- VOSS, N.A.; VECCHIONE, M.; TOLL, R. B. & SWEENEY, M.J. 1998. **Systematic and Biogeography of Cephalopods**. v. 2. Washington, Smithsonian Institution Press. 598p.
- WETHERBEE, B.M.; GRUBER, S.H.; ROSA, R.S. 2007. Movement patterns of juvenile lemon sharks *Negaprion brevirostris* within Atol das Rocas, Brazil:

a nursery characterized by tidal extremes. **Marine Ecology Progress Series**. v. 343. p. 283–293.

WOODS, J. 1965. Octopus watching off Capri. **Animals**. v.7. p. 324-327.

YARNALL, J . L . 1969 . Aspects of the behavior of *Octopus cyanea* Gray. **Animal Behaviour**. v. 27. p. 747-754.

ZAR, J.H. 1999. **Biostatistical Analysis**. New Jersey: Prentice Hall. 4ed.