

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PESCA

CAROLINA CERQUEIRA DE PAIVA

DISTRIBUIÇÃO DE RECRUTAS E ADULTOS DE CINCO ESPÉCIES DE PEIXES
RECIFAIS DO ATOL DAS ROCAS

FORTALEZA
2008

CAROLINA CERQUEIRA DE PAIVA

DISTRIBUIÇÃO DE RECRUTAS E ADULTOS DE CINCO ESPÉCIES DE PEIXES
RECIFAIS DO ATOL DAS ROCAS

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Pesca, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para o grau de Mestre em Engenharia de Pesca.
Orientador: Prof. Dr. Tito Monteiro da Cruz Lotufo

FORTALEZA
2008

P167d Paiva, Carolina Cerqueira de
Distribuição de recrutas e adultos de cinco espécies de peixes
recifais do Atol das Rocas / Carolina Cerqueira de Paiva, 2008.
76 f. ;il. color. enc.

Orientador: Prof. Dr. Tito Monteiro da Cruz Lotufo
Área de concentração: Ictiologia
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Centro
de Ciências Agrárias. Depto. de Engenharia de Pesca , Fortaleza,
2008.

1. Ictiofauna recifal 2. Distribuição 3. Atol das Rocas I . Lotufo,
Tito Monteiro da Cruz (orient.) II. Universidade Federal do Ceará –
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Pesca III. Título

CDD 639.2

CAROLINA CERQUEIRA DE PAIVA

DISTRIBUIÇÃO DE RECRUTAS E ADULTOS DE CINCO ESPÉCIES DE PEIXES
RECIFAIS DO ATOL DAS ROCAS

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Pesca, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para o grau de Mestre em Engenharia de Pesca.

Aprovada em: ____/____/2008

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Tito Monteiro da Cruz Lotufo (Orientador)
Depto. Engenharia de Pesca - UFC

Prof^a. Dr^a. Helena Mathews-Cascon
Depto. Biologia - UFC

Prof. Dr. Vicente Vieira Faria
Instituto de Ciências do Mar - LABOMAR/UFC

AGRADECIMENTOS

A minha mãe, Ana Maria Cerqueira, pelo carinho, apoio e por sonhar junto comigo.

A meu pai, Edmar José de Paiva, por ter me ensinado a amar a natureza.

A Nazá (Maria de Nazareth da Silva), por ter me dado o privilégio de ter mais de uma mãe.

Ao professor Tito Monteiro da Cruz Lotufo, pela orientação e confiança (e pelos puxões de orelha também).

À professora Maria Elisabeth Araújo, pelos ensinamentos sobre ictiologia e sobre a vida.

À grande amiga e chefe da ReBio Atol das Rocas Maurizélia de Brito Silva (Zeinha), por ter me aberto as portas do Atol e ter me dado a chance de aprender a mais linda filosofia de vida que já vi.

Ao Ivo (Ivonilson Gois), pelo carinho, paciência e companheirismo em várias aventuras.

À Tatai (Thaís de Godoy), pela amizade e consideração.

Aos companheiros de Atol, Magão (Risonaldo Dantas), Matutinha (Jarian Dantas), Henrique Filgueiras (olha o frivião!) e Ivo (vamos dar a volta na ilha?), pelos momentos maravilhosos.

Ao capitão Zeca Martino e ao mestre Ceará, por me levarem mais uma vez ao oceano.

Aos amigos Fabiano Ferreira, Arihana Bezerra e Silva e Matchelo (Marcelo Freitas), por terem ajudado uma “pobre”ilhada a cumprir os prazos de entrega dos relatórios da CAPES.

Aos companheiros do LECA Eduardo Freitas, Ronaldo Oliveira Filho, Frederico Osório, Wander Godinho, Francisca Andréa Oliveira, Tereza Costa e Maria Tarciana Fortaleza.

Às amigas Michella Lima, Jeamylle Nilin, Vitória e Isabel Monteiro e ao amigo Tony (Marcelo Soares).

RESUMO

O sucesso no recrutamento de peixes recifais depende do número de indivíduos que sobrevivem após a entrada das larvas no ambiente recifal. Diversos processos pós-recrutamento são responsáveis pela distribuição de recrutas e adultos e, conseqüentemente, pela estruturação da população destes. A partir da realização de censos visuais subaquáticos foi caracterizada a distribuição dos recrutas e adultos de *Abudefduf saxatilis*, *Stegastes rocasensis*, *Thalassoma noronhanum*, *Acanthurus chirurgus* e *Acanthurus coeruleus* no Atol das Rocas. Foram amostradas 13 estações com características contrastantes, formando cinco categorias: nove piscinas, uma formação de poças de maré, uma formação de recifes em mancha, um recife de arenito e uma crista algálica. As piscinas foram classificadas em conectadas (Barretinha, Barreta Falsa e Podes Crer) e não conectadas (Farol 2, Garoupinha, Cemitério, Âncoras, Abrolhos e Tartarugas) permanentemente com o oceano. As piscinas não conectadas, por sua vez, foram classificadas em rasas (Farol 2, Garoupinha e Cemitério) e profundas (Âncoras, Abrolhos e Tartarugas). Análises de variância unifatoriais revelaram que as poças de maré e as piscinas foram as categorias de maior preferência entre os recrutas enquanto as poças de maré foram evitadas pela maioria dos adultos. Testes-t independente por grupos demonstraram que o tipo de conectividade das piscinas com o oceano interferiu na distribuição da maior parte dos recrutas, mas nem tanto na dos adultos. Já a profundidade das piscinas não conectadas influenciou a distribuição da maioria dos recrutas e de todos os adultos. Movimentos migratórios, complexidade estrutural e cobertura do substrato, presença de outros indivíduos da mesma espécie, disponibilidade de alimento e presença de predadores são os processos pós-recrutamento que provavelmente influenciaram a distribuição de recrutas e adultos. Além disso, a profundidade também pode ter exercido alguma interferência na distribuição de *A. chirurgus*, dos recrutas de *A. saxatilis* e dos adultos de *A. coeruleus*. Não foram observados recrutas de *A. coeruleus*.

ABSTRACT

The success in the recruitment of reef fish depends on the number of individuals who survive after larvae have entered in the reef environment. Different post-recruitment processes are responsible for the distribution of recruits and adults and consequently, for the structure of their populations. The distribution of *Abudefduf saxatilis*, *Stegastes rocasensis*, *Thalassoma noronhanum*, *Acanthurus chirurgus* and *Acanthurus coeruleus* recruits and adults were assessed through visual censuses in the Atol das Rocas. 13 sample stations with contrasting features were pooled in five categories: nine pools, a tidal pond formation, a patch reef formation, a sandstone reef and an algae crest. Pools were classified as connected (Barretinha, Barreta Falsa and Podes Crer) and non-permanently connected (Farol 2, Garoupinha, Cemitério, Âncoras, Abrolhos and Tartarugas) with the ocean. Non-connected pools were classified in shallow (Farol 2, Garoupinha and Cemitério) and deep (Âncoras, Abrolhos and Tartarugas). Unifactorial analysis of variance revealed that tidal ponds and pools were the most preferred categories among recruits, while the majority of adults avoided tidal ponds. Independent t-tests per groups demonstrated that the type of pool connectivity with the ocean affected the distribution of the largest part of recruits, however to a much lesser extent in the case of adults. Non-connected pool depth affected the distribution of most recruits and all adults. Migratory movements, structural complexity, reef substrate coverage, the presence of conspecifics, food availability and predator presence are post-recruitment processes that probably affected recruit and adult distribution. Depth may have also influenced *A. chirurgus*, *A. saxatilis* recruits and *A. coeruleus* adults to a certain extent. No *A. coeruleus* recruits have been observed.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01-	Localização geográfica do Atol das Rocas.	16
Figura 02-	Desenho esquemático do platô recifal na baixamar.	18
Figura 03-	Espécie <i>Abudefduf saxatilis</i> no Atol das Rocas. Foto: Ivonilson Gois.	19
Figura 04-	Juvenil de <i>Stegastes rocasensis</i> no Atol das Rocas. Foto: Ivonilson Gois.	21
Figura 05-	Adulto de <i>Stegastes rocasensis</i> no Atol das Rocas. Foto: Ivonilson Gois.	21
Figura 06-	Fêmea de <i>Thalassoma noronhanum</i> , no Atol das Rocas. Foto: Ivonilson Gois.	22
Figura 07-	Macho (acima) e juvenil (abaixo) de <i>Thalassoma noronhanum</i> , no Atol das Rocas. Foto: Ivonilson Gois.	23
Figura 08-	Espécie <i>Acanthurus chirurgus</i> no Atol das Rocas. Foto: Ivonilson Gois.	24
Figura 09-	Juvenil de <i>Acanthurus coeruleus</i> no Atol das Rocas. Foto: Ivonilson Gois.	25
Figura 10-	Adulto de <i>Acanthurus coeruleus</i> no Atol das Rocas. Foto: Ivonilson Gois.	25
Figura 11-	Localização das estações estudadas no Atol das Rocas.	27
Figura 12-	Piscina fechada rasa denominada Farol 2, no Atol das Rocas. Foto: Ivonilson Gois.	29
Figura 13-	Piscina fechada rasa denominada Garoupinha, no Atol das Rocas. Foto: Ivonilson Gois.	30
Figura 14-	Piscina fechada rasa denominada do Cemitério, no Atol das Rocas. Foto: Ivonilson Gois.	30
Figura 15-	Piscina fechada funda denominada das Âncoras, no Atol das Rocas. Foto: Ivonilson Gois.	31
Figura 16-	Piscina fechada funda denominada Abrolhos no, Atol das Rocas. Foto: Ivonilson Gois.	31
Figura 17-	Piscina fechada funda denominada das Tartarugas, no Atol das Rocas. Foto: Risonaldo Dantas.	31
Figura 18-	Piscina aberta denominada Barretinha, no Atol das Rocas. A seta indica o canal ou barreta por onde ocorre a ligação com o oceano. Foto: Ivonilson Gois.	32
Figura 19-	Piscina aberta denominada Barreta Falsa, no Atol das Rocas. A seta indica o canal ou barreta por onde ocorre a ligação com o oceano. Foto: Ivonilson Gois.	32
Figura 20-	Piscina aberta denominada Podes Crer, no Atol das Rocas. A seta indica o canal ou barreta por onde ocorre a ligação com o oceano. Foto: Ivonilson Gois.	33
Figura 21-	Formação de poças de maré denominadas Poças do Abrigo, no Atol das Rocas. A seta indica a Ilha do Farol. Foto: Ivonilson Gois.	33
Figura 22-	Formação de recifes em mancha denominada Banheiro, no Atol das Rocas. A seta indica a Ilha do Farol. Foto: Ivonilson Gois.	34
Figura 23-	Recife de arenito denominado Crista do Cemitério, no Atol das Rocas. A seta indica a Ilha do Cemitério. Foto: Ivonilson Gois.	35
Figura 24-	Crista algálica denominada Caminho do Depósito Arenoso durante a preamar, no Atol das Rocas. Foto: Ivonilson Gois.	36
Figura 25-	Crista algálica denominada Caminho do Depósito Arenoso durante a baixamar, no Atol das Rocas. A seta indica o depósito arenoso. Foto: Ivonilson Gois.	36

Figura 26-	Densidade média (indivíduos/100m ²), com desvio padrão, de recrutas e adultos de <i>Abudefduf saxatilis</i> nas categorias: Piscinas (PI), Poças de Maré (PM), Recifes em Mancha (RM), Recife de Arenito (RA) e Crista Algálica (CA).	43
Figura 27-	Densidade média (indivíduos/100m ²), com desvio padrão, de recrutas e adultos de <i>Abudefduf saxatilis</i> nas piscinas fechadas e abertas.	43
Figura 28-	Densidade média (indivíduos/100m ²), com desvio padrão, de recrutas e adultos de <i>Abudefduf saxatilis</i> nas piscinas fechadas rasas e fundas.	44
Figura 29-	Densidade média (indivíduos/100m ²), com desvio padrão, de recrutas e adultos de <i>Stegastes rocasensis</i> nas categorias: Piscinas (PI), Poças de Maré (PM), Recifes em Mancha (RM), Recife de Arenito (RA) e Crista Algálica (CA).	45
Figura 30-	Densidade média (indivíduos/100m ²), com desvio padrão, de recrutas e adultos de <i>Stegastes rocasensis</i> nas piscinas fechadas e abertas.	45
Figura 31-	Densidade média (indivíduos/100m ²), com desvio padrão, de recrutas e adultos de <i>Stegastes rocasensis</i> nas piscinas fechadas rasas e fundas.	46
Figura 32-	Densidade média (indivíduos/100m ²), com desvio padrão, de recrutas e adultos de <i>Thalassoma noronhanum</i> nas categorias: Piscinas (PI), Poças de Maré (PM), Recifes em Mancha (RM), Recife de Arenito (RA) e Crista Algálica (CA).	47
Figura 33-	Densidade média (indivíduos/100m ²), com desvio padrão, de recrutas e adultos de <i>Thalassoma noronhanum</i> nas piscinas fechadas e abertas.	47
Figura 34-	Densidade média (indivíduos/100m ²), com desvio padrão, de recrutas e adultos de <i>Thalassoma noronhanum</i> nas piscinas fechadas rasas e fundas.	48
Figura 35-	Densidade média (indivíduos/100m ²), com desvio padrão, de recrutas e adultos de <i>Acanthurus chirurgus</i> nas categorias: Piscinas (PI), Poças de Maré (PM), Recifes em Mancha (RM), Recife de Arenito (RA) e Crista Algálica (CA).	49
Figura 36-	Densidade média (indivíduos/100m ²), com desvio padrão, de recrutas e adultos de <i>Acanthurus chirurgus</i> nas piscinas fechadas e abertas.	49
Figura 37-	Densidade média (indivíduos/100m ²), com desvio padrão, de recrutas e adultos de <i>Acanthurus chirurgus</i> nas piscinas fechadas rasas e fundas.	50
Figura 38-	Densidade média (indivíduos/100m ²), com desvio padrão, de adultos de <i>Acanthurus coeruleus</i> nas categorias: Piscinas (PI), Poças de Maré (PM), Recifes em Mancha (RM), Recife de Arenito (RA) e Crista Algálica (CA).	51
Figura 39-	Densidade média (indivíduos/100m ²), com desvio padrão, de adultos de <i>Acanthurus coeruleus</i> nas piscinas fechadas e abertas.	51
Figura 40-	Densidade média (indivíduos/100m ²), com desvio padrão, de adultos de <i>Acanthurus coeruleus</i> nas piscinas fechadas rasas e fundas.	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 01-	Classificação quanto à localização no platô recifal e nome das estações estudadas no Atol das Rocas.	26
Tabela 02-	Classificação das piscinas estudadas no Atol das Rocas quanto à conectividade com o oceano e profundidade.	27
Tabela 03-	Profundidade mínima média (Prof. mín. méd.) e profundidade máxima média (Prof. máx. méd.) e respectivo desvio padrão de cada estação. As piscinas são classificadas como fechadas rasas (f. r.) e fundas (f. f.) e piscinas abertas (a).	29
Tabela 04-	Densidade média por transecção dos recrutas (recrutas/100m ²) e respectivo erro padrão das espécies estudadas em cada estação. São apresentadas as piscinas fechadas rasas (f. r.) e fundas (f. f.) e as piscinas abertas (a). Não foram observados recrutas de <i>A. coeruleus</i> .	39
Tabela 05-	Densidade média por transecção dos adultos (adultos/100m ²) e respectivo erro padrão das espécies estudadas em cada estação. As piscinas seguem a classificação de fechadas rasas (f. r.) e fundas (f. f.) e de abertas (a).	40
Tabela 06-	Densidade média por transecção dos recrutas (recrutas/100m ²) e respectivo erro padrão das espécies estudadas nas piscinas. Os recrutas de <i>A. coeruleus</i> não foram avistados.	41
Tabela 07-	Densidade média por transecção dos adultos (adultos/100m ²) e respectivo erro padrão das espécies estudadas nas piscinas.	41
Tabela 08-	Resultado das análises de variância aplicadas para a comparação da densidade média dos recrutas e adultos de cada espécie entre as categorias. Essas análises não foram realizadas para os recrutas de <i>A. saxatilis</i> , <i>A. chirurgus</i> e <i>A. coeruleus</i> e para os adultos da última espécie. São destacadas em negrito as diferenças significativas. GL: graus de liberdade.	41
Tabela 09-	Resultado dos testes-t utilizados na comparação da densidade média dos recrutas e adultos de cada espécie entre as piscinas fechadas e abertas. Para os recrutas de <i>A. saxatilis</i> , <i>A. chirurgus</i> e <i>A. coeruleus</i> não foram realizados esses testes. GL: graus de liberdade. São marcados em negrito os valores de p significativos.	42
Tabela 10-	Resultado dos testes-t que compararam a densidade média dos recrutas e adultos de cada espécie entre as piscinas fechadas rasas e fundas. Os testes-t dos recrutas de <i>A. saxatilis</i> , <i>A. chirurgus</i> e <i>A. coeruleus</i> não foram realizados entre essas piscinas. Em negrito estão os valores de p significativos. GL: graus de liberdade.	42

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. MATERIAL E MÉTODOS	16
2.1 Área de estudo	16
2.2 Espécies estudadas	18
2.2.1 <i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)	18
2.2.2 <i>Stegastes rocasensis</i> (Emery, 1972)	20
2.2.3 <i>Thalassoma noronhanum</i> (Boulenger, 1890)	21
2.2.4 <i>Acanthurus chirurgus</i> (Bloch, 1787)	23
2.2.5 <i>Acanthurus coeruleus</i> Bloch & Schneider, 1801	24
2.3 Expedição piloto	25
2.4 Expedição amostral	26
2.5 Categorias amostradas	28
2.5.1 Piscinas fechadas rasas	29
2.5.2 Piscinas fechadas fundas	30
2.5.3 Piscinas abertas	32
2.5.4 Poças de maré	33
2.5.5 Recifes em mancha	34
2.5.6 Recife de arenito	34
2.5.7 Crista algálica	35
2.6 Análise dos dados	36
3. RESULTADOS	38
3.1 <i>Abudefduf saxatilis</i>	42
3.2 <i>Stegastes rocasensis</i>	44
3.3 <i>Thalassoma noronhanum</i>	46
3.4 <i>Acanthurus chirurgus</i>	48
3.5 <i>Acanthurus coeruleus</i>	50
4. DISCUSSÃO	53
5. CONCLUSÕES	65
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66

1. INTRODUÇÃO

A maioria das espécies de peixes recifais apresenta duas fases distintas ao longo do ciclo de vida, uma larval e planctônica, com alto potencial de dispersão, e outra constituída por adultos associados aos recifes (LEIS, 1991; LEIS & MCCORMICK, 2002). Entre essas fases existem dois processos que vem sendo objeto de estudo ao longo das últimas décadas e em várias partes do mundo, o assentamento e o recrutamento (e.g. LUCKHURST & LUCKHURST, 1977; VICTOR, 1983, 1986, 1991; SHULMAN *et al.*, 1983; ROBERTSON, 1992; JONES, 1990; DOHERTY, 1991; ROBERTSON *et al.*, 1993; DOHERTY & FOWLER, 1994, CASELLE & WARNER, 1996; SPONAUGLE & COWEN, 1996; BOOTH *et al.*, 2000; MILLER *et al.*, 2000; KINGSFORD *et al.*, 2002; SALE *et al.*, 2005; CARRERAS-CARBONELL *et al.*, 2007; VALLES *et al.*, 2008). O assentamento constitui a entrada de larvas no ambiente recifal após o término da fase planctônica (VICTOR, 1983, 1986). Porém essas sofrem intensa predação nos primeiros dias de vida no recife (VICTOR, 1986; SCHMITT & HOLBROOK, 1999a; JONES & MCCORMICK, 2002; STEELE & FORRESTER, 2002; ALMANY & WEBSTER, 2004, 2006). Dessa forma, considera-se o recrutamento como sendo o número de indivíduos que sobrevivem ao período de pós-assentamento (TOLIMIERI, 1995; HIXON & WEBSTER, 2002).

Diversos estudos afirmaram que o recrutamento é o fator limitante do tamanho da futura população de adultos, hipótese denominada “limitação por recrutamento” (DOHERTY, 1981; VICTOR, 1983, 1986; DOHERTY & FOWLER, 1994). Segundo essa hipótese, formalmente apresentada por DOHERTY (1981), a alta mortalidade de larvas no ambiente pelágico faz com que a quantidade que assenta seja suficiente para manter o tamanho da futura população de adultos abaixo da capacidade de suporte do ambiente, sem que ocorram regulações

dependentes de densidade, como a competição por alimento e por abrigo. Conseqüentemente, os padrões espaciais e temporais na abundância de adultos são correlacionados positivamente e linearmente somente com padrões de recrutamento e apresentam pouca ou nenhuma influência de processos pós-recrutamento (VICTOR, 1986).

Apesar da hipótese de limitação por recrutamento ter sido amplamente aceita, diversos estudos evidenciaram a importância de processos pós-recrutamento na distribuição de recrutas e adultos e, conseqüentemente, na estruturação da população destes através da influência da presença de predadores (HIXON & BEETS, 1993; SWEATMAN & ROBERTSON, 1994; CARR & HIXON, 1995; BEETS, 1997; HIXON & CARR, 1997), disponibilidade de alimento (BOOTH & HIXON, 1999; GRORUD-COLERT & SPONAUGLE, 2006), complexidade estrutural do habitat (BEUKERS & JONES, 1997; NEMETH, 1998; ALMANY, 2004; SCHARF *et al.*, 2006), cobertura do substrato (TOLIMIERI, 1995; GUTIÉRREZ, 1998; MUNDAY, 2001), presença de conspecíficos e heteroespecíficos (JONES, 1987; FORRESTER, 1995; ROBERTSON, 1996; ÖHMAN *et al.*, 1998; RISK, 1998; SCHMITT & HOLBROOK, 1999b; WEBSTER, 2004) e migração (SHULMAN, 1985a; ROBERTSON, 1988a; FREDERICK, 1997; LEWIS, 1997; OVERHOLTZER-MCLEOD, 2005). Estas evidências sugerem que tanto processos pré como pós-recrutamento determinam a abundância da população de adultos. Além disso, importância relativa desses processos pode variar no espaço e no tempo (SALE & TOLIMIERI, 2000).

No Brasil foram realizados diversos trabalhos sobre a ictiofauna recifal, abordando descrição de novas espécies (e.g. SAZIMA *et al.*, 1996, 2002; GOMES *et al.*, 2000; MOURA *et al.*, 2001; GUIMARÃES *et al.*, 2004; MOURA & LINDEMAN,

2007), levantamentos faunísticos (e.g. KOIKE & GUEDES, 1981; MOURA & ROSA, 1997; ROCHA *et al.*, 1998; ARAÚJO *et al.*, 2000; FREITAS *et al.*, 2001; FEITOSA *et al.*, 2002), distribuição geográfica (e.g. MOURA *et al.*, 1999; FERREIRA *et al.* 2004; FLOETER *et al.*,2007) e estrutura de comunidade (e.g. ROSA & MOURA, 1997a, CUNHA, 2000; ROCHA & ROSA, 2001; FERREIRA *et al.*, 2001; FREITAS, 2003). Porém, ainda não foram desenvolvidos estudos sobre recrutamento, pós-recrutamento ou distribuição de recrutas e adultos de peixes recifais.

A Reserva Biológica do Atol das Rocas foi a primeira unidade de conservação marinha estabelecida no Brasil, pelo Decreto Lei nº 83.549/79. Reservas Biológicas (REBIO) são Unidades de Conservação destinadas à preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais. A legislação permite apenas pesquisas científicas autorizadas pelo órgão responsável pela administração da unidade sendo, qualquer outra atividade, conflitiva com a legislação existente (BRASIL, 2000).

No Atol das Rocas existem 147 espécies de peixes catalogadas e, das 47 representativas em censos visuais, *Abudefduf saxatilis*, *Stegastes rocasensis*, *Thalassoma noronhanum*, *Acanthurus chirurgus* e *Acanthurus coeruleus* estão dentre as seis espécies mais abundantes (ROSA & MOURA, 1997a,b). Juntamente com o Arquipélago de Fernando de Noronha forma o conjunto insular oceânico Atol das Rocas/Fernando de Noronha, o qual apresenta uma ictiofauna de considerável interesse biogeográfico devido à presença de cinco espécies endêmicas (MOURA & ROSA, 1997), dentre elas *S. rocasensis*. O estudo de caracterização ecológica dos

peixes recifais do Atol das Rocas, de PINHEIRO (2006), constatou que as variações de densidade, riqueza e diversidade de 48 espécies são determinadas pela complexidade estrutural do habitat, e o tipo de conectividade das piscinas com o oceano não influencia as variações de densidade de 15 espécies. Ao estudarem *S. rocasensis* RODRIGUES (1995, 1997) e CESAR (2004) concluíram que a densidade de recrutas e adultos é influenciada positivamente pela complexidade estrutural e pela diversidade de cobertura do habitat. Entretanto, até o presente, nenhum estudo caracterizou separadamente as densidades recrutas e adultos de todas as outras espécies de peixes do Atol das Rocas.

Este trabalho tem por objetivo principal caracterizar a distribuição dos recrutas e adultos de *Abudefduf saxatilis*, *S. rocasensis*, *T. noronhanum*, *Acanthurus chirurgus* e *Acanthurus coeruleus* no Atol das Rocas. As espécies estudadas apresentam grande importância dentro da comunidade de peixes do Atol das Rocas, pois estão entre as seis espécies mais abundantes da região (ROSA & MOURA, 1997a,b). Além disso, até o momento não foi realizado no Brasil nenhum estudo comparasse ou mesmo abordasse a distribuição dos recrutas e adultos dessas espécies.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O Atol das Rocas está localizado a 266 km a Oeste-Nordeste da cidade de Natal, Estado do Rio Grande do Norte, e a 150 km do Arquipélago de Fernando de Noronha, na interseção das coordenadas $03^{\circ}51'30''\text{S}$ e $033^{\circ}49'29''\text{W}$ (KIKUCHI, 1994) (Figura 01). Constitui o topo de uma montanha submarina, cuja base encontra-se a 4.000 m de profundidade no leito oceânico, que faz parte de um alinhamento de montes submarinos, de direção Leste-Oeste, conhecido como Zona de Fratura de Fernando de Noronha (GHERARDI & BOSENCE, 1999). Representa o único atol do Oceano Atlântico Sul Ocidental e é considerado um dos menores do mundo (LEÃO & DOMINGUEZ, 2000).

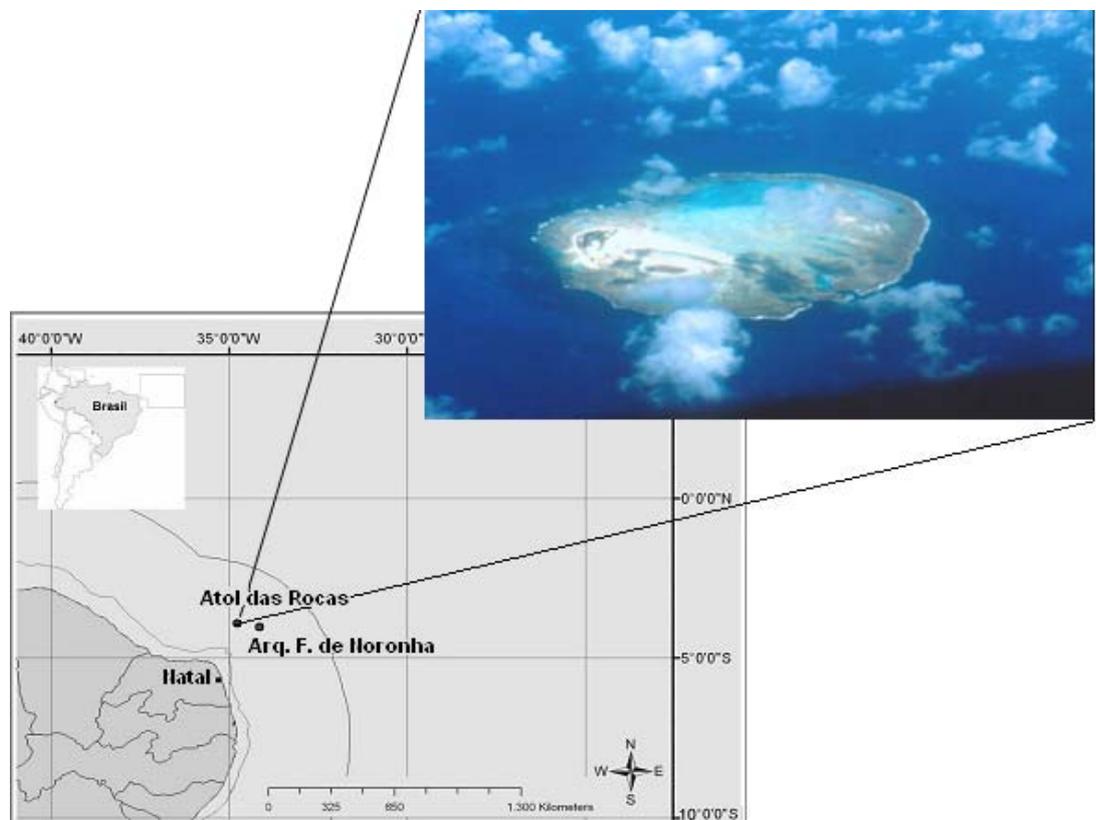


Figura 01 - Localização geográfica do Atol das Rocas.

O Atol das Rocas apresenta formato elipsóide e abrange uma área de aproximadamente 5,5 km² (KIKUCHI, 1994). O maior eixo (Leste-Oeste) tem aproximadamente 3,7 km e o menor (Norte-Sul) 2,5 km (GHERARDI & BOSENCE, 2001). Os recifes são construídos por algas calcárias incrustantes, gastrópodes vermetídeos e foraminíferos incrustantes (GHERARDI & BOSENCE, 2005).

O platô recifal é composto por um anel recifal e por um depósito arenoso (Figura 02). O anel recifal apresenta de 100 a 800 m de largura e é interrompido por piscinas de vários tamanhos e profundidades formadas durante as baixamares e por dois canais ou barretas, um ao Norte, “Barretão”, e outro a Oeste, “Barretinha”, que comunicam o interior do platô recifal com o oceano. Também no anel recifal são encontradas poças de maré à Oeste e adjacentes à Ilha do Farol. No depósito arenoso existem duas ilhas arenosas a Oeste, a Ilha do Cemitério e a Ilha do Farol, as quais representam os únicos locais que ficam descobertos durante a preamar. Porém, outra ilha arenosa está se formando no lado Leste do platô (M. B. Silva, comunicação pessoal). Também no depósito arenoso é encontrada uma piscina, colunas recifais isoladas, denominadas recifes em mancha (*patch reefs*), três cristas algáticas, sendo duas se estendendo de Oeste para Leste e uma de Sul para Norte e um recife de arenito, a Oeste e adjacente à Ilha do Cemitério (KIKUCHI, 1994; LEÃO & DOMINGUEZ, 2000).

A região do Atol é banhada pela Corrente Sul Equatorial cuja velocidade varia entre 0,5 e 3,5 nós na direção Oeste-Sudoeste (KIKUCHI, 1994). A temperatura da água apresenta média de 27°C, mas pode chegar a 39°C dependendo do local. A visibilidade, em condições de tempo bom, é geralmente superior a 20 metros (LEÃO & DOMINGUEZ, 2000) e a salinidade fica em torno de 37‰ (KIKUCHI, 1994).

A Reserva Biológica do Atol das Rocas engloba o atol juntamente com as águas que o circundam até a isóbata de 1.000 m, num total de 360 Km² (LEÃO & DOMINGUEZ, 2000). A área é destinada apenas à pesquisa científica, sob a responsabilidade do Instituto Chico Mendes.

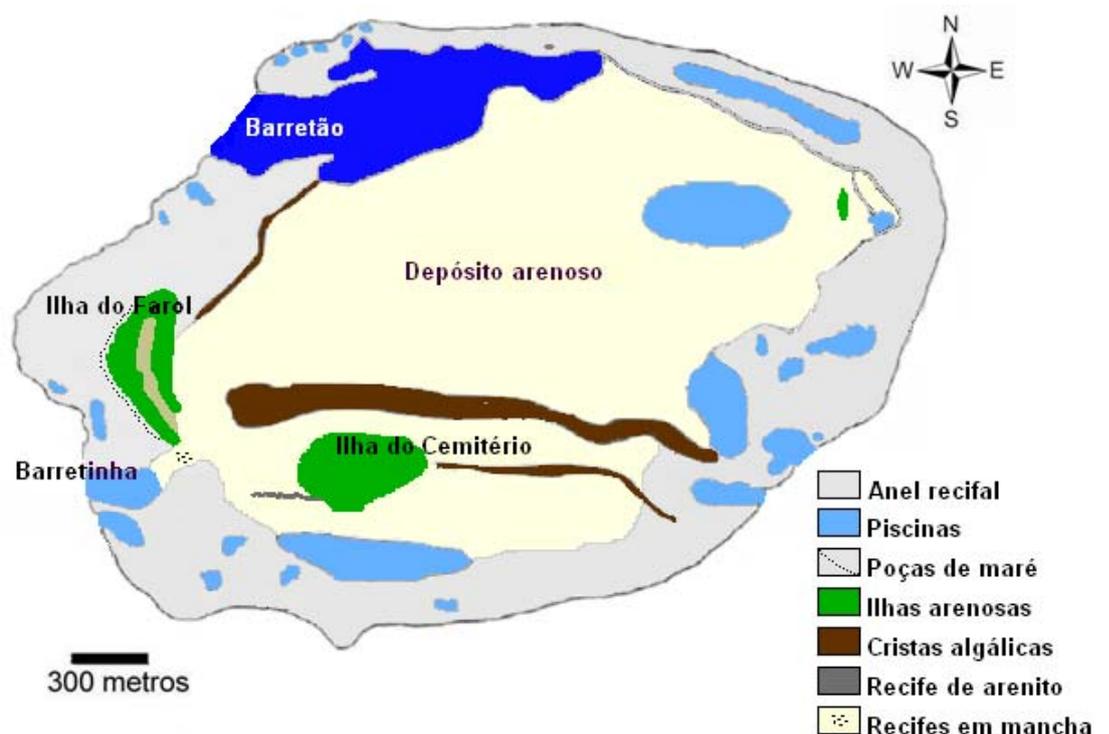


Figura 02 - Desenho esquemático do platô recifal na baixamar.

2.2 Espécies estudadas

2.2.1 *Abudefduf saxatilis* (Linnaeus, 1758)

A espécie *Abudefduf saxatilis* (Pomacentridae) (Figura 03), única do gênero no Brasil, onde é registrada do Maranhão até Santa Catarina (MENEZES *et al.*, 2003), é diurna, conhecida como “sargentinho” no nordeste do Brasil, forma cardumes, habita recifes coralinos e/ou rochosos de até 30 m de profundidade, e atinge 23 cm de comprimento de comprimento total (CARVALHO-FILHO, 1999; SZPILMAN, 2000). No Atol das Rocas, é considerada a segunda espécie de peixe mais abundante (ROSA & MOURA, 1997a,b). Durante o dia os animais se

alimentam na coluna d'água e nos substratos rochoso e arenoso, onde também podem encontrar algas. A alimentação é constituída de pólipos de zoantídeos, algas, ovos de peixe, poliquetos, copépodos e larvas de camarão. Durante o período noturno, os espécimes recolhem-se solitários em fendas do recife e apresentam a coloração esmaecida (MOURA, 1998). No Mar Vermelho, durante a época de reprodução, os machos limpam o substrato e, juntamente com várias fêmeas na maioria das vezes, produzem uma desova do tipo demersal adesiva. Após a postura dos ovos, os machos adquirem coloração azulada e passam a proteger a desova por aproximadamente quatro dias e, após esse período, ocorre o início da eclosão das larvas (FISHELSON, 1970). No Brasil, reproduzem-se por todo do ano, com picos de dezembro a março (CARVALHO-FILHO, 1999). A fase planctônica dura em média 18 dias (WELLINGTON & VITOR, 1989 *apud* HOGAN & MORA, 2005). No Caribe panamenho o assentamento ocorre durante o ano todo, com picos entre julho e outubro, e durante a lua crescente e minguante (ROBERTSON, 1990; ROBERTSON, 1992).



Figura 03 - Espécie *Abudefduf saxatilis* no Atol das Rocas.
Foto: Ivonilson Gois.

2.2.2 *Stegastes rocasensis* (Emery, 1972)

A espécie *Stegastes rocasensis* (Pomacentridae) (Figuras 04 e 05) é endêmica do conjunto insular oceânico Atol das Rocas/Fernando de Noronha (MOURA & ROSA, 1997), ocorrendo principalmente entre 1 e 15 m de profundidade (ROSA & MOURA, 1997a). No Atol das Rocas é a quarta espécie de peixe mais abundante (ROSA & MOURA, 1997a,b). Os espécimes atingem 14 cm de comprimento total (CESAR, 2004), são chamados de “donzelinhas de Rocas”, encontram-se ativos no período diurno, são solitários e territorialistas, podam algas e predam itens no substrato consolidado e na coluna d água. São herbívoros, mas ocasionalmente se alimentam da fauna associada às algas que encontram nos seus territórios, constituída principalmente por zoantídeos, poliquetas, isópodos e anfípodos e, no período noturno, recolhem-se em fendas do recife com a coloração alterada, apresentando faixas transversais claras (RODRIGUES, 1995; MOURA, 1998). Indivíduos juvenis apresentam dorso quase totalmente azul e o restante do corpo amarelo, com um ocelo na parte superior do pedúnculo caudal e uma mancha azul na base da peitoral (Figura 04) e, os indivíduos adultos apresentam corpo quase totalmente marrom, com somente as peitorais, caudal e ventre amarelos, e uma mancha azul na base da peitoral (Figura 05) (CARVALHO-FILHO, 1999). A longevidade de até treze anos é considerada alta (CESAR, 2004). *Abudefduf saxatilis*, *Acanthurus bahianus*, *Acanthurus coeruleus*, *Chaetodon ocellatus*, *Halichoeres radiatus*, *Sparisoma axillare* e *Sparisoma frondosum* são as espécies que invadem os territórios com maior frequência, porém todas são atacadas e expulsas pelos residentes (RODRIGUES, 1995, 1997).



Figura 04 – Juvenil de *Stegastes rocasensis* no Atol das Rocas.
Foto: Ivonilson Gois.



Figura 05 – Adulto de *Stegastes rocasensis* no Atol das Rocas.
Foto: Ivonilson Gois.

2.2.3 *Thalassoma noronhanum* (Boulenger, 1890)

A espécie *Thalassoma noronhanum* (Labridae) (Figuras 06 e 07) é a única do gênero no Brasil, onde é registrada do Maranhão até São Paulo (ROCHA *et al.*, 2001). No Atol das Rocas é considerada a espécie de peixe mais abundante (ROSA & MOURA, 1997a,b). Habita recifes rochosos e de algas calcárias, da linha da praia até profundidades de 60 m, atingindo aproximadamente 13 cm de comprimento total (ROCHA *et al.*, 2001). É ativa no período diurno, formando grupos de dezenas a centenas de indivíduos que alimentam-se principalmente de copépodos,

caranguejos e camarões, recolhendo-se solitários em fendas do recife durante a noite (MOURA, 1998). É considerada uma espécie limpadora, pois indivíduos predam pequenos parasitas no corpo de peixes maiores, principalmente das espécies *Chromis multilineata*, *Abudefduf saxatilis*, *Acanthurus coeruleus*, *Melichthys niger*, *Acanthurus chirurgus* e *S. frondosum* (FRANCINI-FILHO *et al.*, 2000). Porém, indivíduos também se alimentam na coluna d' água e no substrato consolidado (MOURA, 1998). A espécie apresenta dimorfismo sexual. Juvenis e fêmeas apresentam a coloração branca inferiormente e marrom superiormente (Figura 06) enquanto que os machos apresentam o corpo azul e a cabeça púrpura com faixas azuis irradiando do olho (Figura 07) (ROCHA *et al.*, 2001). A reprodução no Atol das Rocas ocorre durante a tarde, em agregações formadas por centenas de adultos, e a desova é do tipo pelágica (ROCHA *et al.*, 2001).



Figura 06 - Fêmea de *Thalassoma noronhanum*, no Atol das Rocas.
Foto: Ivonilson Gois.



Figura 07 – Macho (acima) e juvenil (abaixo) de *Thalassoma noronhanum*, no Atol das Rocas. Foto: Ivonilson Gois.

2.2.4 *Acanthurus chirurgus* (Bloch, 1787)

A espécie *Acanthurus chirurgus* (Acanthuridae) (Figura 08) é registrada no Atlântico ocidental, de Massachusetts (EUA) até Santa Catarina (MENEZES *et al.*, 2003). No Atol das Rocas é considerada a terceira espécie de peixe mais abundante (ROSA & MOURA, 1997a,b). Os indivíduos, que apresentam nome vulgar de “cirurgião” ou “lanceta preta”, habitam fundos coralinos, rochosos ou arenosos, de até 35 m de profundidade, são ativos no período diurno e atingem 39 cm de comprimento total (CARVALHO-FILHO, 1999; FIGUEIREDO & MENEZES, 2000; SZPILMAN, 2000). No Atol das Rocas são avistados solitários ou em grupos mono ou heteroespecíficos com *A. coeruleus*, *S. axillare* e *S. frondosum* podendo algar no substrato consolidado e arenoso, mas também explorando tufos de algas soltas. À noite, permanecem estacionários ou nadando lentamente próximos à interface recife-areia, em grupos de até duas dezenas de indivíduos, juntamente com *A. coeruleus* (MOURA, 1998). A alimentação é constituída principalmente por algas e detritos (MOURA, 1998; FERREIRA & GONÇALVES, 2006). A fase planctônica dura em média 52 dias (BERGENIUS *et al.*, 2002). O assentamento no Caribe é sazonal,

com picos de novembro a março (BEETS, 1997; BERGENIUS *et al.*, 2002, 2005), ocorrendo durante a noite (ROBERTSON *et al.*, 1988), principalmente durante a lua nova (ROBERTSON, 1992).



Figura 08 - Espécie *Acanthurus chirurgus* no Atol das Rocas.
Foto: Ivonilson Gois.

2.2.5 *Acanthurus coeruleus* Bloch & Schneider, 1801

A espécie *Acanthurus coeruleus* (Acanthuridae) (Figuras 09 e 10) é registrada no Atlântico ocidental de Nova Iorque (EUA) até São Paulo (MENEZES *et al.*, 2003). No Atol das Rocas é a sexta espécie de peixe mais abundante (ROSA & MOURA, 1997a,b). O comprimento total que a espécie atinge bem como o habitat e os hábitos da mesma são muito semelhantes aos de *A. chirurgus*. Indivíduos juvenis são amarelos (Figura 09) enquanto os adultos são azuis (Figura 10) (CARVALHO-FILHO, 1999). No Brasil, a espécie é conhecida popularmente como “cirurgiã” ou “lanceta azul” e reproduz-se praticamente durante o ano todo, com picos em setembro e outubro. A atividade reprodutiva caracteriza-se pelas mudanças de coloração dos machos, que ficam escuros na região anterior e pálidos na posterior, quase bicolor, apresentando desova do tipo pelágica (CARVALHO-FILHO, 1999). A fase planctônica dura em média 52 dias (ROCHA *et al.*, 2002). No Caribe o

assentamento é sazonal, com picos de janeiro a março (BEETS, 1997) e ocorre à noite (ROBERTSON *et al.*, 1988), principalmente durante a lua nova (ROBERTSON, 1992).



Figura 09 - Juvenil de *Acanthurus coeruleus* no Atol das Rocas.
Foto: Ivonilson Gois.



Figura 10 – Adulto de *Acanthurus coeruleus* no Atol das Rocas.
Foto: Ivonilson Gois.

2.3 Expedição piloto

Foi realizada uma expedição piloto entre os dias 21 de junho e 27 de julho de 2006, para reconhecimento da área, definição das estações amostrais, do

método de coleta de dados e identificação de *S. rocasensis*, a espécie endêmica do conjunto insular oceânico Atol das Rocas/Fernando de Noronha.

2.4 Expedição amostral

A expedição amostral foi realizada entre os dias 03 de março e 13 de agosto de 2007. Foram amostradas 13 estações com características contrastantes, constituindo cinco categorias com distribuição no platô recifal: nove piscinas e uma formação de poças de maré no anel recifal, e uma formação de recifes em mancha, o recife de arenito e uma das duas cristas algálicas que se estendem de Oeste para Leste no depósito arenoso (Tabela 1 e Figura 11). Doze locais foram estudados durante a baixamar e a crista algálica foi analisada durante a preamar. Todas as piscinas foram classificadas quanto ao tipo de conectividade com o oceano (Tabela 2). As piscinas consideradas fechadas ligam-se ao oceano somente durante a preamar enquanto que as piscinas abertas estão permanentemente em contato com o oceano. As piscinas fechadas, por sua vez, foram classificadas quanto à profundidade em rasas e fundas (Tabela 2).

Tabela 1 - Classificação quanto à localização no platô recifal e nome das estações estudadas no Atol das Rocas.

Platô recifal	Categoria	Estações
Anel recifal	Piscinas	Farol 2, Garoupinha, Cemitério, Barretinha, Barreta Falsa, Podes Crer, Âncoras, Abrolhos e Tartarugas
	Poças de maré	Poças do Abrigo
Depósito arenoso	Recifes em mancha	Banheiro
	Recife de arenito	Crista do Cemitério
	Crista algálica	Caminho do Depósito Arenoso

Tabela 2 - Classificação das piscinas estudadas no Atol das Rocas quanto à conectividade com o oceano e profundidade.

Conectividade com o oceano	Piscinas	Profundidade	Piscinas
Fechadas	Farol 2, Garoupinha, Cemitério, Âncoras, Abrolhos e Tartarugas	Rasas (1,03 - 2,73 m)	Farol 2, Garoupinha e Cemitério
		Fundas (1,27 - 4,34 m)	Âncoras, Abrolhos e Tartarugas
Abertas	Barretinha, Barreta Falsa e Podes Crer		

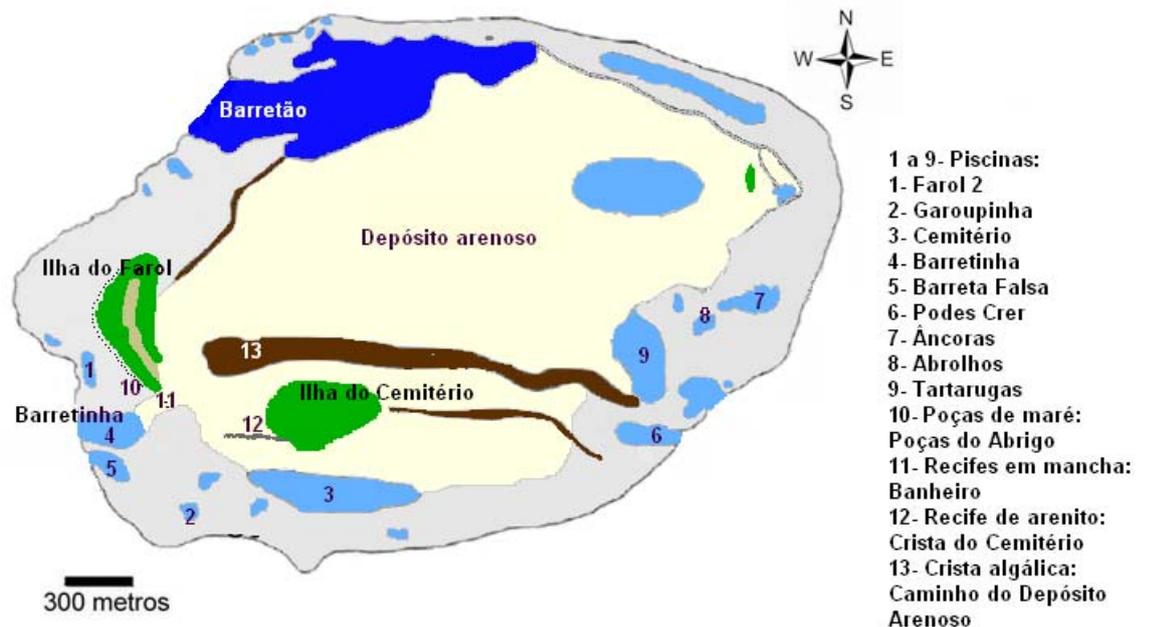


Figura 11 - Localização das estações estudadas no Atol das Rocas.

Para o cálculo da densidade de recrutas e adultos foram realizados censos visuais, os quais se caracterizam por não serem destrutivos e por permitirem a observação dos peixes no habitat natural. Além disso, constituem um método bastante propício para ser aplicado em populações de peixes de uma Reserva Biológica e permitem a comparação de populações de ambientes diferentes (ROSA & MOURA, 1997b).

Os censos visuais foram realizados por meio de mergulho livre em 12 das 13 estações. A única exceção foi as Poças do Abrigo, onde não foi necessária a prática do mergulho devido à pequena profundidade (0,20 m). Foi utilizada a técnica

de transecção linear (BORTONE *et al.*, 1986, 1989). Cada transecção tinha 50 m de comprimento por 2 m de largura, abrangendo uma área de 100 m², e foi percorrida por 30 minutos. Os dados foram anotados em pranchetas de PVC para depois serem transcritos para uma planilha de dados definitiva. Um cabo lastrado foi utilizado para marcar as transecções. A coleta de dados começava após um intervalo de 5 minutos a partir do término da colocação do cabo. Todas as amostragens ocorreram no período diurno, entre 05:42h e 16:39h. Foi obtida a profundidade mínima e máxima nas 13 amostragens de cada estação e calculada a média dessas profundidades.

Foram realizados 13 censos visuais em cada estação, totalizando 169 amostras. Em cada censo foram registrados os recrutas e adultos de *A. saxatilis*, *S. rocasensis*, *T. noronhanum*, *A. chirurgus* e *A. coeruleus*. Foram considerados recrutas os indivíduos ≤ 2 cm de comprimento total (CT) para as espécies menores (*A. saxatilis*, *S. rocasensis* e *T. noronhanum*) e os indivíduos com CT ≤ 4 cm para as espécies maiores (*A. chirurgus* e *A. coeruleus*).

As baixamares apresentaram alturas que variaram de 0,25 a 0,79 m. A média da altura da preamar no Caminho do Depósito Arenoso foi de 2,04 m.

2.5 Categorias amostradas

São apresentadas a seguir as características das categorias estudadas. A média da profundidade mínima e máxima de cada estação pode ser observada na Tabela 3. Nas piscinas as amostragens foram realizadas nas paredes, em recifes em mancha e/ou no fundo durante a baixamar.

Tabela 3 – Profundidade mínima média (Prof. mín. méd.), profundidade máxima média (Prof. máx. méd.) e respectivo desvio padrão de cada estação. As piscinas são classificadas como fechadas rasas (f. r.) e fundas (f. f.) e piscinas abertas (a).

Categorias	Estações	Prof. Mín. Méd. (m)	Prof. Máx. Méd. (m)
Piscinas	Farol 2 (f. r.)	1,44 ± 0,23	2,04 ± 0,44
	Garoupinha (f. r.)	1,13 ± 0,18	2,73 ± 0,38
	Cemitério (f. r.)	1,03 ± 0,24	1,60 ± 0,05
	Âncoras (f. f.)	1,46 ± 0,21	4,34 ± 0,29
	Abrolhos (f. f.)	1,27 ± 0,25	4,16 ± 0,36
	Tartarugas (f. f.)	1,36 ± 0,20	4,18 ± 0,53
	Barretinha (a)	1,30 ± 0,18	4,05 ± 0,20
	Barreta Falsa (a)	1,51 ± 0,36	4,50 ± 0,19
	Podes Crer (a)	1,35 ± 0,15	3,65 ± 0,52
Poças de maré	Poças do Abrigo	0,20 ± 0,00	0,20 ± 0,00
Recifes em mancha	Banheiro	0,47 ± 0,08	0,88 ± 0,27
Recife de arenito	Crista do Cemitério	0,35 ± 0,04	0,93 ± 0,41
Crista algálica	Caminho do Depósito Arenoso	0,55 ± 0,11	0,93 ± 0,25

2.5.1 Piscinas fechadas rasas

As piscinas Farol 2, Garoupinha e do Cemitério estão localizadas na porção Oeste do anel recifal (Figuras 11-14). São preenchidas principalmente por sedimento arenoso e apresentam poucos recifes em mancha.



Figura 12 - Piscina fechada rasa denominada Farol 2, no Atol das Rocas.
Foto: Ivonilson Gois.



Figura 13 - Piscina fechada rasa denominada Garoupinha, no Atol das Rocas.
Foto: Ivonilson Gois.



Figura 14 - Piscina fechada rasa denominada do Cemitério, no Atol das Rocas.
Foto: Ivonilson Gois.

2.5.2 Piscinas fechadas fundas

As piscinas das Âncoras, Abrolhos e das Tartarugas encontram-se na direção Leste do anel recifal (Figuras 11 e 15-17). O fundo é formado principalmente por sedimento arenoso e recifes em mancha de dimensões variadas ocorrem em toda a extensão das piscinas. A piscina das Âncoras também apresenta inúmeros restos de naufrágios.



Figura 15 - Piscina fechada funda denominada das Âncoras, no Atol das Rocas.
Foto: Ivonilson Gois.



Figura 16 - Piscina fechada funda denominada Abrolhos no, Atol das Rocas.
Foto: Ivonilson Gois.



Figura 17 - Piscina fechada funda denominada das Tartarugas, no Atol das Rocas.
Foto: Risonaldo Dantas.

2.5.3 Piscinas abertas

As piscinas Barretinha e Barreta Falsa localizam-se no lado Oeste do anel recifal e a Podes Crer, na porção Leste (figuras 11 e 18-20). O substrato consolidado predomina nas piscinas, sendo na forma de recifes em mancha na Barretinha ou constituindo o fundo da Barreta Falsa e Podes Crer. Nas duas últimas o sedimento arenoso se concentra na porção próxima ao mar aberto. Deve-se destacar também que a Barretinha apresenta um dos dois canais ou barretas existentes no Atol das Rocas.



Figura 18 - Piscina aberta denominada Barretinha, no Atol das Rocas. A seta indica o canal ou barreta por onde ocorre a ligação com o oceano. Foto: Ivonilson Gois.



Figura 19 - Piscina aberta denominada Barreta Falsa, no Atol das Rocas. A seta indica o canal ou barreta por onde ocorre a ligação com o oceano. Foto: Ivonilson Gois.



Figura 20 - Piscina aberta denominada Podes Crer, no Atol das Rocas. A seta indica o canal ou barreta por onde ocorre a ligação com o oceano. Foto: Ivonilson Gois.

2.5.4 Poças de maré

A formação de poças de maré, denominada Poças do Abrigo, fica isolada do oceano durante a baixamar e localiza-se na porção Oeste do anel recifal, adjacente à Ilha do Farol (Figuras 11 e 21) e em frente ao abrigo onde ficam instalados os pesquisadores. Vem daí a origem da denominação da estação. As amostragens foram realizadas ao longo das Poças do Abrigo durante a baixamar.



Figura 21 - Formação de poças de maré denominadas Poças do Abrigo, no Atol das Rocas. A seta indica a Ilha do Farol. Foto: Ivonilson Gois.

2.5.5 Recifes em mancha

A formação de recifes em mancha, denominada Banheiro, está localizada na porção Oeste do depósito arenoso e adjacente à Ilha do Farol (Figuras 11 e 22). A conectividade com o oceano durante a baixamar é sazonal, ou seja, em certas épocas a estação fica em contato com o oceano. Porém, durante o período das amostragens, a estação estava isolada do oceano durante a baixamar. A origem do nome da estação vem do fato desta ser utilizada como “banheiro” pelos pesquisadores que estão em Rocas. A água contida no Banheiro desemboca na piscina Barretinha. O Banheiro é constituído principalmente por recifes em mancha de dimensões variadas, porém também apresenta sedimento arenoso. As amostragens foram realizadas nos recifes em mancha durante a baixamar.



Figura 22 - Formação de recifes em mancha denominada Banheiro, no Atol das Rocas. A seta indica a Ilha do Farol. Foto: Ivonilson Gois.

2.5.6 Recife de arenito

O recife de arenito, denominado Crista do Cemitério, fica isolado do oceano durante a baixamar e está localizado na porção Oeste do depósito arenoso e adjacente à Ilha do Cemitério (Figuras 11 e 23), daí vem a denominação da estação.

O fundo adjacente à Crista do Cemitério é constituído principalmente por substrato consolidado, porém também apresenta sedimento arenoso. As amostragens foram realizadas em uma parte da parede da Crista e no fundo adjacente durante a baixamar.



Figura 23 - Recife de arenito denominado Crista do Cemitério, no Atol das Rocas. A seta indica a Ilha do Cemitério. Foto: Ivonilson Gois.

2.5.7 Crista algálica

A crista algálica denominada Caminho do Depósito Arenoso constitui uma formação recifal que se estende de Oeste para Leste no depósito arenoso. O local escolhido para a realização do trabalho encontra-se na porção Oeste (Figuras 11, 24 e 25). Apresenta altura de 0,5 m e fica parcialmente exposta durante a baixamar (Figura 25). As amostragens foram realizadas na parede e sobre a crista durante a preamar.



Figura 24 - Crista algálica denominada Caminho do Depósito Arenoso durante a preamar, no Atol das Rocas. Foto: Ivonilson Gois.



Figura 25 - Crista algálica denominada Caminho do Depósito Arenoso durante a baixamar, no Atol das Rocas. A seta indica o depósito arenoso. Foto: Ivonilson Gois.

2.6 Análise dos dados

Os dados de densidade, obtidos através dos censos visuais, foram utilizados para se comparar a distribuição dos recrutas e adultos entre todas as categorias e entre as piscinas especificamente. A partir dessas comparações foi possível conhecer quais as categorias e quais os tipos de piscina os recrutas e adultos de cada espécie preferem e/ou quais eles evitam habitar no Atol das Rocas.

Para que fossem realizadas as comparações entre todas as categorias, foram empregadas análises de variância unifatoriais (One-way ANOVA), com nível

de significância de 5%. Quando observadas diferenças significativas, foi aplicado o teste *a posteriori* de Tukey ($\alpha=0,05$).

Com relação às piscinas, foram realizadas comparações entre as fechadas e as abertas e entre as fechadas rasas e fundas. Para isso, utilizou-se o teste-t independente por grupos, com nível de significância de 5%.

As análises de variância e os testes-t foram aplicados somente para os recrutas e adultos encontrados em todas as estações, ou seja, quando havia n suficiente. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o *software* STATISTICA 7.0.

3. RESULTADOS

As densidades médias por transecção (100 m²) dos recrutas e adultos de cada espécie em cada estação podem ser observadas nas Tabelas 4 e 5, e por tipo de piscina nas Tabelas 6 e 7. Os recrutas e os adultos de *Abudefduf saxatilis*, *S. rocasensis*, *T. noronhanum* e *Acanthurus chirurgus* foram avistados em todas as categorias. Com relação a *Acanthurus coeruleus*, em nenhuma amostragem foi encontrado algum recruta e os adultos não foram observados nas poças de maré e na crista algálica.

As poças de maré e as piscinas foram as categorias onde se observou as maiores abundâncias de recrutas e adultos de algumas espécies, mas também as menores densidades de outras. As poças de maré apresentaram a maior densidade média dos recrutas de *Abudefduf saxatilis* e *Acanthurus chirurgus* e a menor dos de *T. noronhanum*. Na mesma categoria os adultos de *Abudefduf saxatilis*, *S. rocasensis*, *T. noronhanum* e *Acanthurus chirurgus* obtiveram menor densidade média. Nas piscinas foi encontrada a maior abundância dos recrutas de *S. rocasensis* e *T. noronhanum* e dos adultos de *T. noronhanum*, *Acanthurus chirurgus* e *Acanthurus coeruleus*. Também se observou a menor densidade média dos recrutas de *Acanthurus chirurgus*.

Quanto às demais categorias, o recife de arenito apresentou a menor quantidade de recrutas de *Abudefduf saxatilis* e *S. rocasensis*, enquanto nos recifes em mancha encontrou-se a maior e menor densidade média dos adultos de *Abudefduf saxatilis* e *Acanthurus coeruleus*, respectivamente.

Tabela 4 - Densidade média por transecção dos recrutas (recrutas/100m²) e respectivo erro padrão das espécies estudadas em cada estação. São apresentadas as piscinas fechadas rasas (f. r.) e fundas (f. f.) e as piscinas abertas (a). Não foram observados recrutas de *A. coeruleus*.

Categorias	Estações	Censos	<i>Abudefduf saxatilis</i>	<i>Stegastes rocasensis</i>	<i>Thalassoma noronhanum</i>	<i>Acanthurus chirurgus</i>
Piscinas	Farol 2 (f. r.)	13	0,00	12,31 ± 1,20	147,23 ± 8,26	0,00
	Garoupinha (f. r.)	13	30,92 ± 9,56	15,15 ± 1,71	74,15 ± 6,93	0,00
	Cemitério (f. r.)	13	0,08 ± 0,08	3,08 ± 0,69	60,23 ± 3,50	2,54 ± 0,87
	Âncoras (f. f.)	13	0,38 ± 0,38	9,85 ± 0,97	19,38 ± 4,03	0,00
	Abrolhos (f. f.)	13	0,00	2,85 ± 0,44	30,85 ± 5,93	0,00
	Tartarugas (f. f.)	13	30,38 ± 5,85	6,62 ± 0,87	77,38 ± 12,58	0,00
	Barretinha (a)	13	0,00	18,38 ± 1,47	97,54 ± 11,44	0,38 ± 0,31
	Barreta Falsa (a)	13	0,00	21,46 ± 2,23	135,46 ± 13,47	0,00
	Podes Crer (a)	13	0,00	17,08 ± 2,04	198,62 ± 24,44	0,00
Total		117	6,86 ± 1,69	11,86 ± 0,75	93,43 ± 6,33	0,32 ± 0,12
Poças de maré	Poças do Abrigo	13	170,08 ± 12,12	2,92 ± 0,58	4,54 ± 1,08	155,92 ± 22,61
Recifes em mancha	Banheiro	13	13,46 ± 2,32	5,69 ± 0,94	6,54 ± 1,50	47,08 ± 5,61
Recife de arenito	Crista do Cemitério	13	3,54 ± 0,76	1,92 ± 0,58	16,08 ± 3,64	12,69 ± 2,77
Crista algálica	Caminho do Depósito Arenoso	13	7,69 ± 2,62	6,31 ± 1,08	9,69 ± 3,44	18,62 ± 3,16

Tabela 5 - Densidade média por transecção dos adultos (adultos/100m²) e respectivo erro padrão das espécies estudadas em cada estação. As piscinas seguem a classificação de fechadas rasas (f. r.) e fundas (f. f.) e de abertas (a).

Categorias	Estações	Censos	<i>Abudefduf saxatilis</i>	<i>Stegastes rocasensis</i>	<i>Thalassoma noronhanum</i>	<i>Acanthurus chirurgus</i>	<i>Acanthurus coeruleus</i>
Piscinas	Farol 2 (f. r.)	13	30,08 ± 5,81	76,08 ± 5,09	78,92 ± 7,32	39,38 ± 6,31	0,38 ± 0,18
	Garoupinha (f. r.)	13	42,85 ± 4,53	51,46 ± 3,26	291,85 ± 32,56	70,15 ± 6,72	0,46 ± 0,27
	Cemitério (f. r.)	13	76,31 ± 6,61	61,85 ± 3,43	42,15 ± 1,81	78,54 ± 7,67	17,15 ± 1,67
	Âncoras (f. f.)	13	194,54 ± 12,07	50,08 ± 2,00	246,38 ± 21,31	146,38±11,87	17,15 ± 1,84
	Abrolhos (f. f.)	13	29,62 ± 3,00	49,85 ± 2,22	159,92 ± 10,48	156,77 ± 8,66	3,15 ± 0,49
	Tartarugas (f. f.)	13	198,31 ± 13,44	45,15 ± 2,69	144,77 ± 12,63	125,08±11,63	19,00 ± 1,84
	Barretinha (a)	13	71,62 ± 9,57	42,92 ± 2,90	159,85 ± 17,41	80,69 ± 5,24	8,00 ± 1,50
	Barreta Falsa (a)	13	37,15 ± 5,11	68,62 ± 4,29	105,92 ± 12,95	63,38 ± 8,38	8,54 ± 1,38
	Podes Crer (a)	13	125,54 ± 9,41	59,23 ± 3,96	58,38 ± 9,30	143,38±12,33	16,46 ± 2,29
Total		117	89,56 ± 6,52	56,14 ± 1,48	143,13 ± 9,02	100,43 ± 4,75	10,03 ± 0,81
Poças de maré	Poças do Abrigo	13	42,54 ± 6,04	10,23 ± 1,12	6,62 ± 1,18	17,77 ± 5,21	0,00
Recifes em mancha	Banheiro	13	98,31 ± 7,82	44,00 ± 2,71	116,15 ± 7,53	65,62 ± 9,78	0,38 ± 0,21
Recife de arenito	Crista do Cemitério	13	49,00 ± 5,43	78,46 ± 4,05	98,69 ± 8,51	81,85 ± 6,74	1,08 ± 0,18
Crista algálica	Caminho do Depósito Arenoso	13	89,31 ± 8,77	80,31 ± 3,59	118,15 ± 8,22	41,62 ± 4,96	0,00

Tabela 6 - Densidade média por transecção dos recrutas (recrutas/100m²) e respectivo erro padrão das espécies estudadas nas piscinas. Os recrutas de *A. coeruleus* não foram avistados.

Piscinas	Censos	<i>Abudefduf saxatilis</i>	<i>Stegastes rocasensis</i>	<i>Thalassoma noronhanum</i>	<i>Acanthurus chirurgus</i>
Fechadas	78	10,29 ± 1,99	8,31 ± 0,55	68,21 ± 4,54	0,42 ± 0,14
Abertas	39	0,00	18,97 ± 0,65	143,87 ± 6,87	0,13 ± 0,06
Fechadas rasas	39	10,33 ± 2,25	10,18 ± 0,64	93,87 ± 4,16	0,85 ± 0,20
Fechadas fundas	39	10,26 ± 1,73	6,44 ± 0,37	42,54 ± 3,59	0,00

Tabela 7 - Densidade média por transecção dos adultos (adultos/100m²) e respectivo erro padrão das espécies estudadas nas piscinas.

Piscinas	Censos	<i>Abudefduf saxatilis</i>	<i>Stegastes rocasensis</i>	<i>Thalassoma noronhanum</i>	<i>Acanthurus chirurgus</i>	<i>Acanthurus coeruleus</i>
Fechadas	78	95,28 ± 7,34	55,74 ± 1,43	160,67 ± 9,88	102,72±4,94	9,55 ± 0,88
Abertas	39	78,10 ± 4,34	56,92 ± 1,57	108,05 ± 5,89	95,82 ± 4,37	11,00 ± 0,68
Fechadas rasas	39	49,74 ± 2,60	63,13 ± 1,61	137,64±12,06	62,69 ± 2,75	6,00 ± 0,80
Fechadas fundas	39	140,82±8,12	48,36 ± 0,78	183,69 ± 6,56	142,74±3,72	13,10 ± 0,83

As categorias diferiram significativamente quanto à densidade média de recrutas e adultos de *S. rocasensis* e *T. noronhanum* e de adultos de *Abudefduf saxatilis* e *Acanthurus chirurgus* (Tabela 8).

Tabela 8 – Resultado das análises de variância aplicadas para a comparação da densidade média dos recrutas e adultos de cada espécie entre as categorias. Essas análises não foram realizadas para os recrutas de *A. saxatilis*, *A. chirurgus* e *A. coeruleus* e para os adultos da última espécie. São destacadas em negrito as diferenças significativas. GL: graus de liberdade.

	<i>Abudefduf saxatilis</i>	<i>Stegastes rocasensis</i>	<i>Thalassoma noronhanum</i>	<i>Acanthurus chirurgus</i>
	Adultos	Recrutas	Adultos	Recrutas
GL	4	4	4	4
F	3,57	15,4757	104,64	53,137
p	0,008054	< 0,000001	< 0,001	< 0,001

As piscinas fechadas e abertas diferiram significativamente quanto à densidade média de (1) recrutas de *S. rocasensis*; (2) recrutas e adultos de *T. noronhanum* e (3) adultos de *Acanthurus coeruleus* (Tabela 9). Com relação às piscinas fechadas rasas e fundas, foram detectadas diferenças significativas nas densidades médias de recrutas e adultos de todas as espécies (Tabela 10).

Tabela 9 – Resultado dos testes-t utilizados na comparação da densidade média dos recrutas e adultos de cada espécie entre as piscinas fechadas e abertas. Para os recrutas de *A. saxatilis*, *A. chirurgus* e *A. coeruleus* não foram realizados esses testes. GL: graus de liberdade. São marcados em negrito os valores de p significativos.

	<i>Abudefduf saxatilis</i>	<i>Stegastes rocasensis</i>	<i>Thalassoma noronhanum</i>	<i>Acanthurus chirurgus</i>	<i>Acanthurus coeruleus</i>	
	Adultos	Recrutas	Adultos	Recrutas	Adultos	
t	0,402121	-7,26072	-0,22988	-6,55262	2,531507	0,280484
GL	115	115	115	115	115	115
p	0,688342	< 0,000001	0,818595	< 0,000001	0,012707	0,77961
						0,009479

Tabela 10 – Resultado dos testes-t que compararam a densidade média dos recrutas e adultos de cada espécie entre as piscinas fechadas rasas e fundas. Os testes-t dos recrutas de *A. saxatilis*, *A. chirurgus* e *A. coeruleus* não foram realizados entre essas piscinas. Em negrito estão os valores de p significativos. GL: graus de liberdade.

	<i>Abudefduf saxatilis</i>	<i>Stegastes rocasensis</i>	<i>Thalassoma noronhanum</i>	<i>Acanthurus chirurgus</i>	<i>Acanthurus coeruleus</i>	
	Adultos	Recrutas	Adultos	Recrutas	Adultos	
t	-5,15263	2,146376	4,806884	6,364448	-3,51794	-9,55544
GL	76	76	76	76	76	76
p	0,000002	0,035034	0,000008	< 0,000001	0,000738	< 0,000001
						< 0,000001

3.1 *Abudefduf saxatilis*

Os recrutas tiveram maior densidade média nas poças de maré (170,08 recrutas/100m²) e menor no recife de arenito (3,54 recrutas/100m²) (Figura 26). Quanto às piscinas, foram avistados somente nas fechadas (10,29 recrutas/100m²) (Figura 27) e, dentre estas, a maior quantidade foi encontrada nas rasas (10,33 recrutas/100m²) (Figura 28).

Foi observada nos recifes em mancha a maior densidade média de adultos (98,31 adultos/100m²) e nas poças de maré, a menor (42,54 adultos/100m²) (Figura 26). Foram identificadas diferenças significativas entre as poças de maré e os recifes em mancha. As piscinas fechadas apresentaram maior quantidade (95,28 adultos/100m²) (Figura 27) em relação às abertas e nas fechadas fundas encontrou-se maior densidade média (140,82 adultos/100m²) (Figura 28) em relação às rasas. Não foi constatada diferença significativa entre a abundância de adultos das piscinas fechadas e abertas (Tabela 9), mas, em relação às piscinas fechadas, foi constatada

diferença significativa entre a densidade média de adultos das rasas e fundas (Tabela 10).

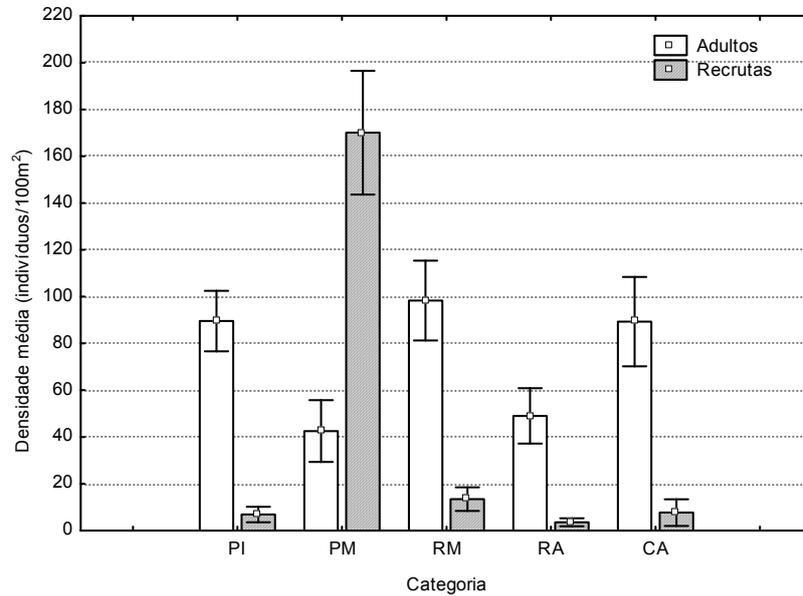


Figura 26 - Densidade média (indivíduos/100m²), com desvio padrão, de recrutas e adultos de *Abudedefduf saxatilis* nas categorias: Piscinas (PI), Poças de Maré (PM), Recifes em Mancha (RM), Recife de Arenito (RA) e Crista Algálica (CA).

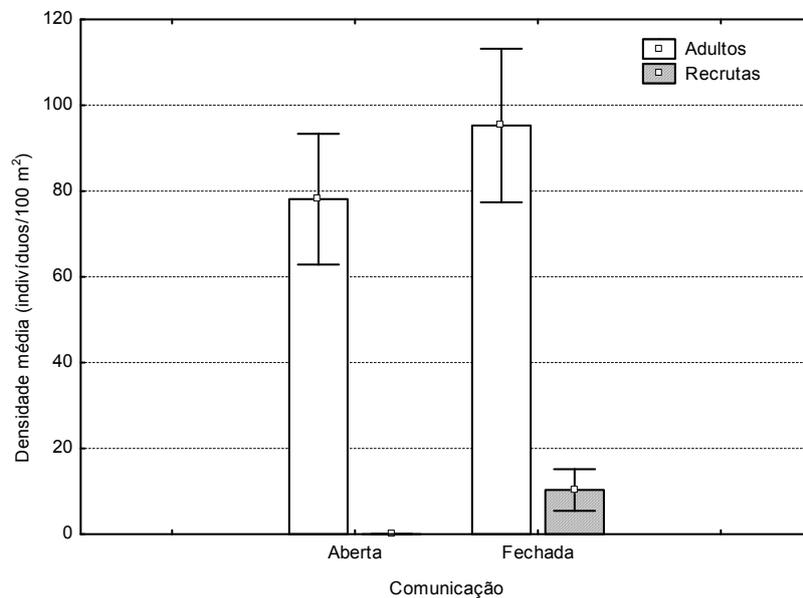


Figura 27 - Densidade média (indivíduos/100m²), com desvio padrão, de recrutas e adultos de *Abudedefduf saxatilis* nas piscinas fechadas e abertas.

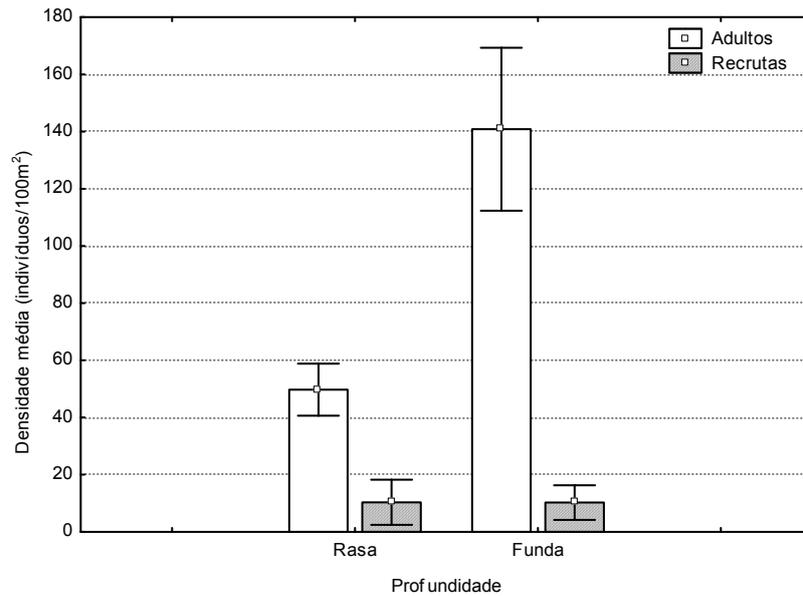


Figura 28 - Densidade média (indivíduos/100m²), com desvio padrão, de recrutas e adultos de *Abudedefduf saxatilis* nas piscinas fechadas rasas e fundas.

3.2 *Stegastes rocasensis*

Os recrutas foram mais abundantes nas piscinas (11,86 recrutas/100m²) e mais raros no recife de arenito (1,92 recrutas/100m²) (Figura 29). Foram encontradas diferenças significativas entre o recife de arenito e as piscinas, os recifes em mancha e a crista algálica, e entre as piscinas e as poças de maré. Com relação às piscinas, apresentaram maior densidade média nas abertas (18,97 recrutas/100m²) (Figura 30) e nas fechadas rasas (10,18 recrutas/100m²) (Figura 31). As piscinas fechadas e abertas (Tabela 9) e as piscinas fechadas rasas e fundas (Tabela 10) diferiram significativamente quanto à densidade média de recrutas.

A maior densidade média de adultos foi encontrada na crista algálica (80,31 adultos/100m²) e a menor nas poças de maré (10,23 adultos/100m²) (Figura 29). Diferenças significativas não ocorreram somente entre o recife de arenito e a crista algálica. Nas piscinas abertas (Figura 30) e nas fechadas rasas (Figura 31) foi encontrada maior densidade média de adultos (56,92 e 63,13 adultos/100m²,

respectivamente). Não foi indicada diferença significativa entre as piscinas fechadas e abertas (Tabela 9), mas, em relação às piscinas fechadas, foi encontrada diferença significativa entre as rasas e fundas (Tabela 10).

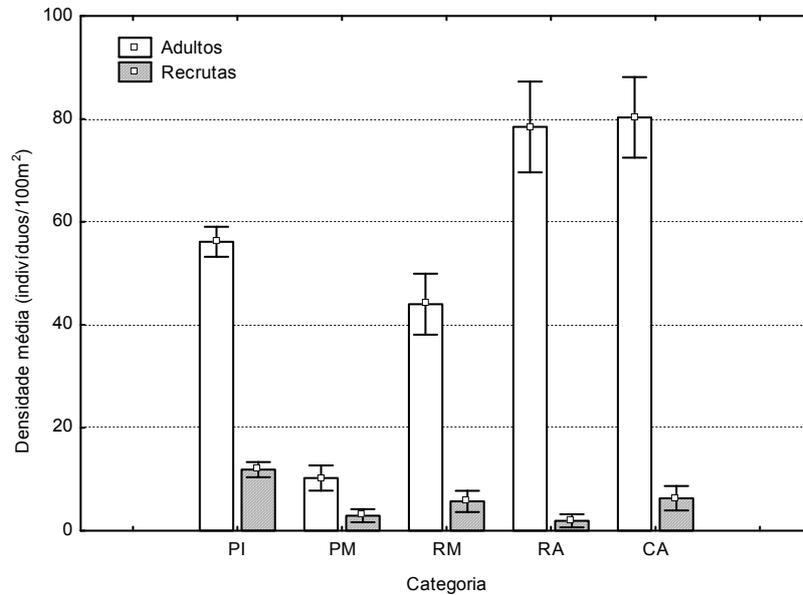


Figura 29 - Densidade média (indivíduos/100m²), com desvio padrão, de recrutas e adultos de *Stegastes rocasensis* nas categorias: Piscinas (PI), Poças de Maré (PM), Recifes em Mancha (RM), Recife de Arenito (RA) e Crista Algálica (CA).

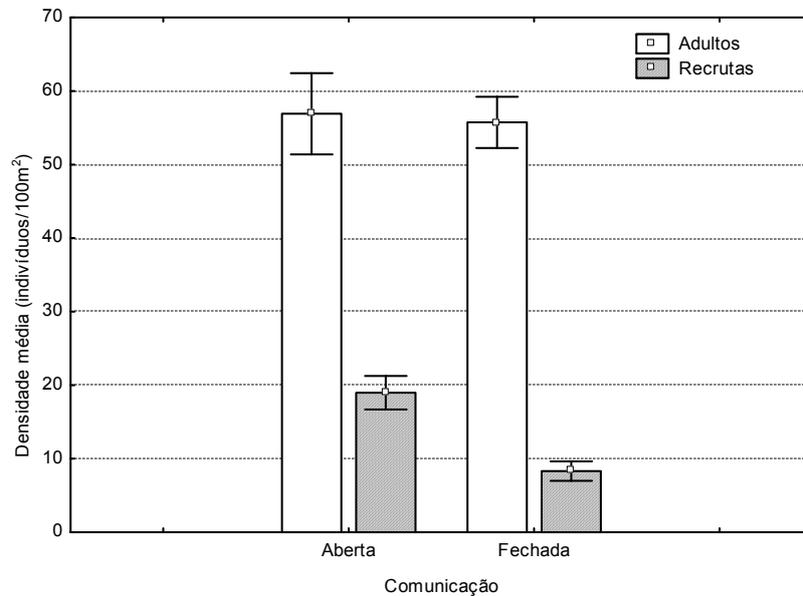


Figura 30 - Densidade média (indivíduos/100m²), com desvio padrão, de recrutas e adultos de *Stegastes rocasensis* nas piscinas fechadas e abertas.

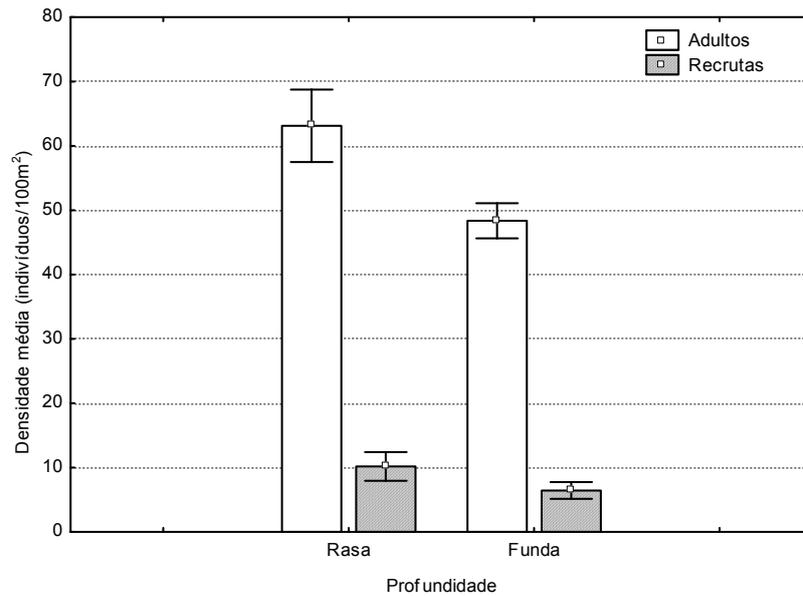


Figura 31 - Densidade média (indivíduos/100m²), com desvio padrão, de recrutas e adultos de *Stegastes rocasensis* nas piscinas fechadas rasas e fundas.

3.3 *Thalassoma noronhanum*

As piscinas apresentaram a maior abundância de recrutas (93,43 recrutas/100m²) e as poças de maré, a menor (4,54 recrutas/100m²) (Figura 32). As diferenças significativas foram observadas entre as piscinas e as outras categorias. Considerando-se somente as piscinas, a maior densidade média foi encontrada nas abertas (143,87 recrutas/100m²) (Figura 33) e nas fechadas rasas (93,87 recrutas/100m²) (Figura 34). Foi constatada diferença significativa entre a quantidade de recrutas das piscinas fechadas e abertas (Tabela 9) e das rasas e fundas (Tabela 10).

Os adultos tiveram maior abundância nas piscinas (143,13 adultos/100m²) e menor nas poças de maré (6,62 adultos/100m²) (Figura 32). As poças de maré e as demais categorias diferiram significativamente. Os adultos apresentaram maior densidade média nas piscinas fechadas (160,67 adultos/100m²) (Figura 33) e, dentre estas, nas fundas (183,69 adultos/100m²) (Figura 34). Foi observada diferença

significativa entre as piscinas fechadas e abertas (Tabela 9) e, em relação às piscinas fechadas, entre as rasas e fundas (Tabela 10).

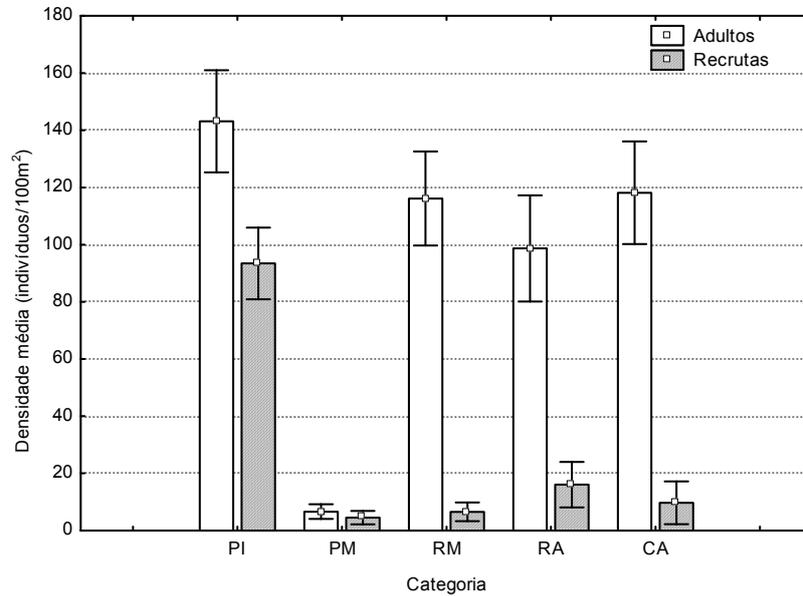


Figura 32 - Densidade média (indivíduos/100m²), com desvio padrão, de recrutas e adultos de *Thalassoma noronhanum* nas categorias: Piscinas (PI), Poças de Maré (PM), Recifes em Mancha (RM), Recife de Arenito (RA) e Crista Algálica (CA).

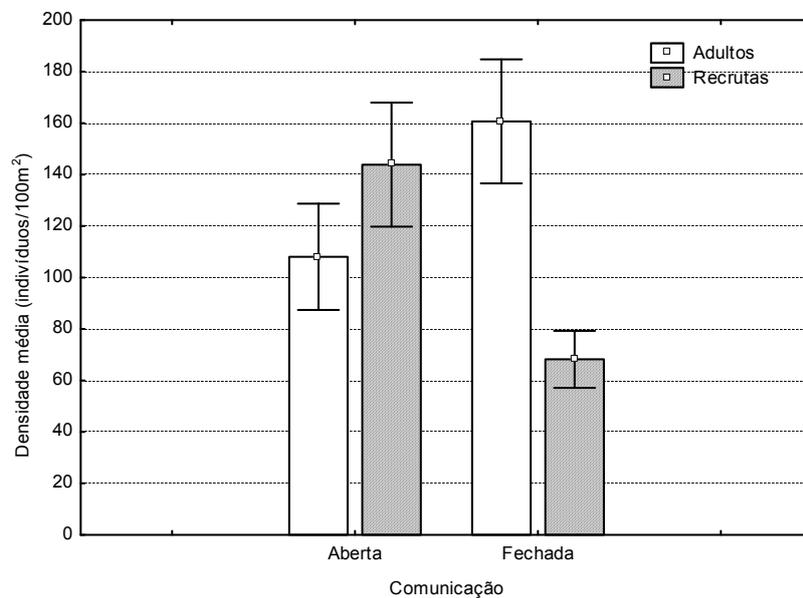


Figura 33 - Densidade média (indivíduos/100m²), com desvio padrão, de recrutas e adultos de *Thalassoma noronhanum* nas piscinas fechadas e abertas.

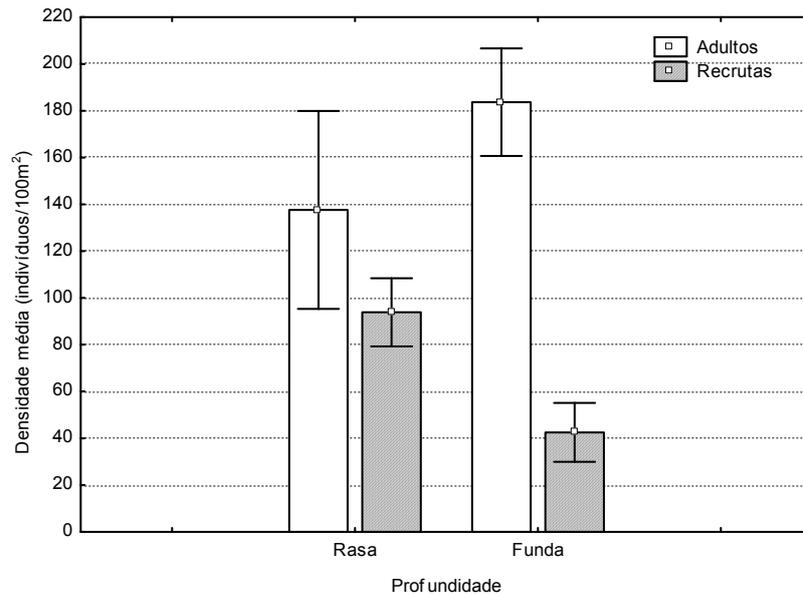


Figura 34 - Densidade média (indivíduos/100m²), com desvio padrão, de recrutas e adultos de *Thalassoma noronhanum* nas piscinas fechadas rasas e fundas.

3.4 *Acanthurus chirurgus*

A maior densidade média de recrutas foi observada nas poças de maré (155,92 recrutas/100m²) e a menor nas piscinas (0,32 recrutas/100m²) (Figura 35). Com relação às piscinas, tiveram maior abundância nas fechadas (0,42 recrutas/100m²) (Figura 36) e foram encontrados somente nas fechadas rasas (0,85 recrutas/100m²) (Figura 37).

As piscinas apresentaram a maior quantidade de adultos (100,43 adultos/100m²) e as poças de maré, a menor (17,77 adultos/100m²) (Figura 35). Diferenças significativas ocorreram entre as piscinas e a crista algálica e entre as poças de maré e as demais categorias. As piscinas fechadas (Figura 36) e as fechadas fundas (Figura 37) obtiveram maior densidade média (102,72 e 142,74 adultos/100m², respectivamente). Não foi encontrada diferença significativa entre as piscinas fechadas e abertas (Tabela 9). Porém, o oposto ocorreu com relação às piscinas fechadas rasas e fundas (Tabela 10).

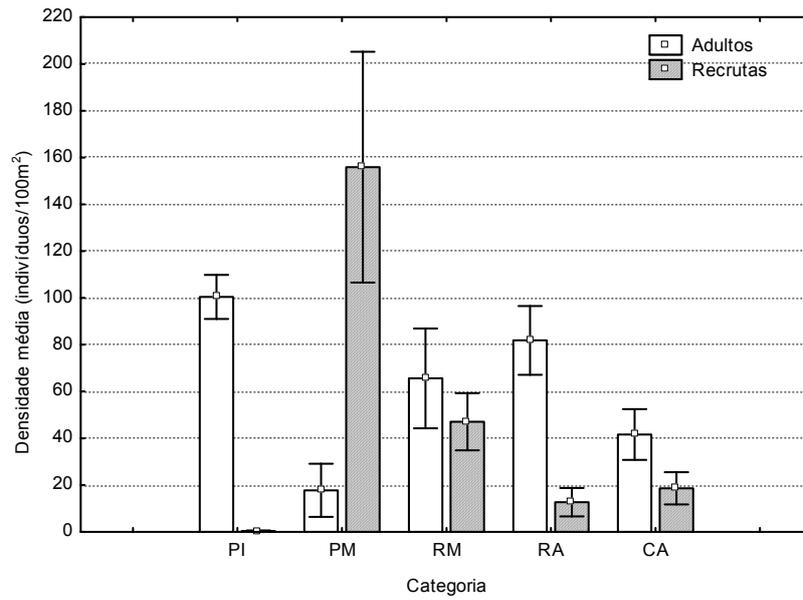


Figura 35 - Densidade média (indivíduos/100m²), com desvio padrão, de recrutas e adultos de *Acanthurus chirurgus* nas categorias: Piscinas (PI), Poças de Maré (PM), Recifes em Mancha (RM), Recife de Arenito (RA) e Crista Algálica (CA).

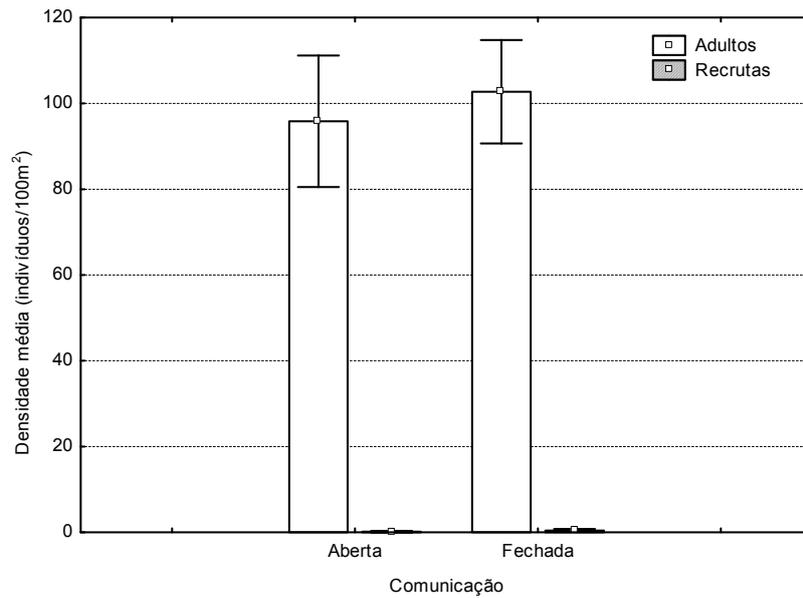


Figura 36 - Densidade média (indivíduos/100m²), com desvio padrão, de recrutas e adultos de *Acanthurus chirurgus* nas piscinas fechadas e abertas.

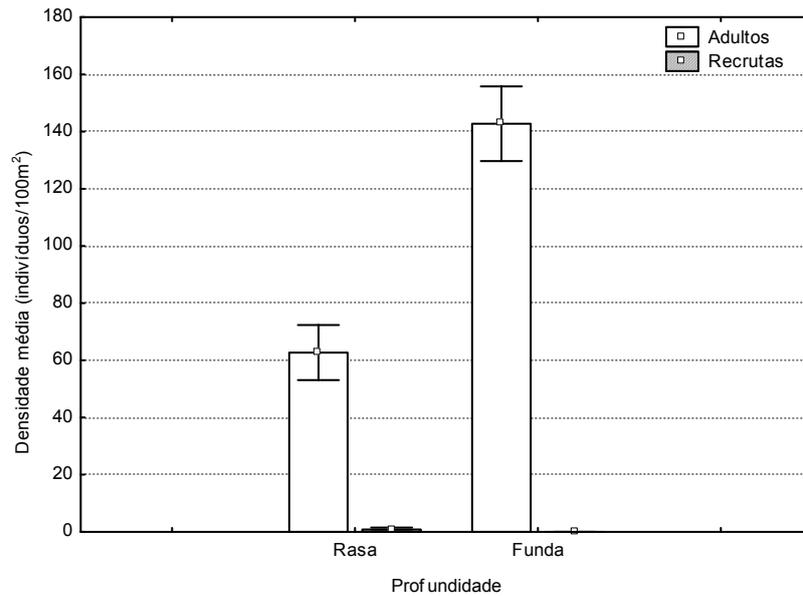


Figura 37 - Densidade média (indivíduos/100m²), com desvio padrão, de recrutas e adultos de *Acanthurus chirurgus* nas piscinas fechadas rasas e fundas.

3.5 *Acanthurus coeruleus*

Nenhum recruta foi observado durante as amostragens.

Foi encontrada nas piscinas a maior densidade média de adultos (10,03 adultos/100m²) e nos recifes em mancha, a menor (0,38 adultos/100m²) (Figura 38). Obtiveram maior abundância nas piscinas abertas (11,00 adultos/100m²) (Figura 39) e nas fechadas fundas (13,10 adultos/100m²) (Figura 40). As piscinas fechadas e abertas (Tabela 9) e as piscinas fechadas rasas e fundas (Tabela 10) diferiram significativamente quanto à quantidade de adultos.

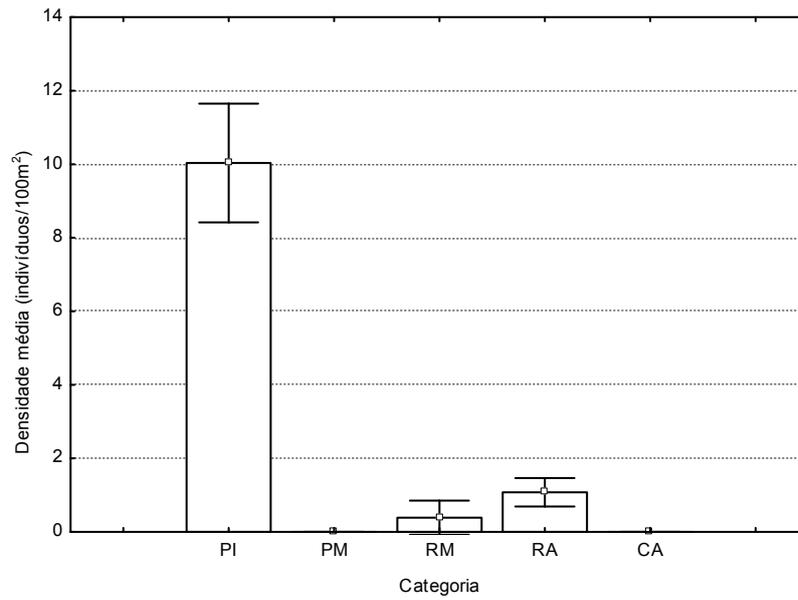


Figura 38 - Densidade média (indivíduos/100m²), com desvio padrão, de adultos de *Acanthurus coeruleus* nas categorias: Piscinas (PI), Poças de Maré (PM), Recifes em Mancha (RM), Recife de Arenito (RA) e Crista Algálica (CA).

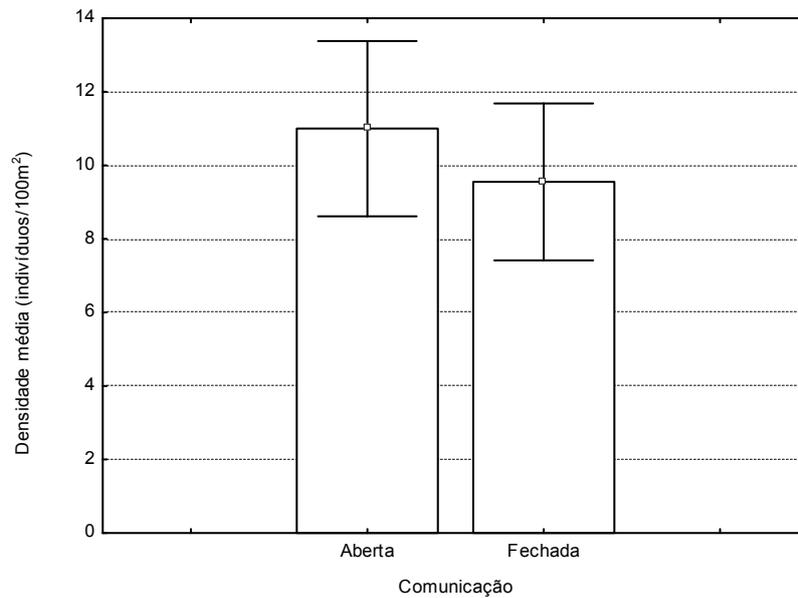


Figura 39 - Densidade média (indivíduos/100m²), com desvio padrão, de adultos de *Acanthurus coeruleus* nas piscinas fechadas e abertas.

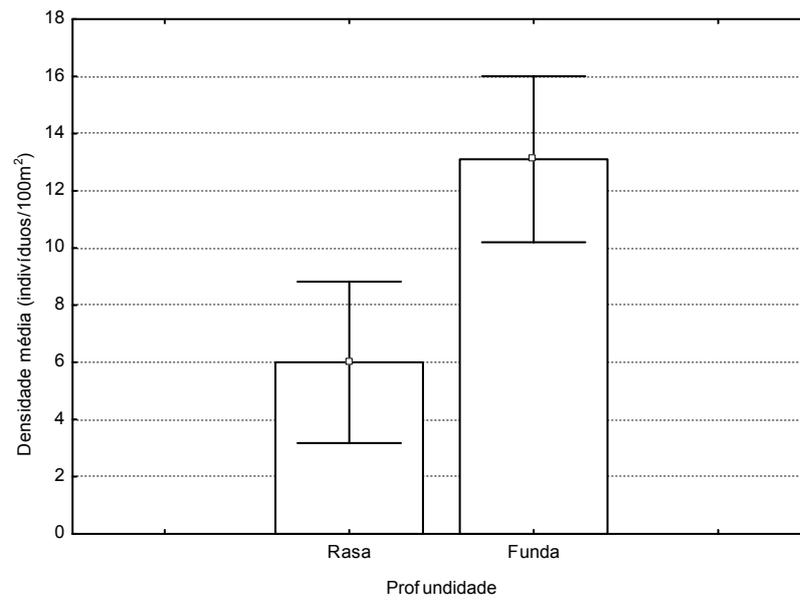


Figura 40 - Densidade média (indivíduos/100m²), com desvio padrão, de adultos de *Acanthurus coeruleus* nas piscinas fechadas rasas e fundas.

4. DISCUSSÃO

Os recrutas e adultos das espécies estudadas apresentaram distribuição distinta entre áreas com características contrastantes do Atol das Rocas. As poças de maré e as piscinas foram as categorias mais freqüentadas pela maioria dos recrutas enquanto as poças de maré foram evitadas por uma pequena parcela de adultos. Também foi observado que o tipo de conectividade das piscinas com o oceano interferiu na distribuição da maior parte dos recrutas, mas nem tanto na dos adultos. Já a profundidade das piscinas fechadas influenciou a distribuição da minoria dos recrutas e de todos os adultos.

Os recrutas e adultos da maioria das espécies de peixes recifais são encontrados em locais diferentes, dentro do próprio recife ou em outras regiões do ambiente marinho, pois apresentam formas distintas de utilização do habitat (SHULMAN, 1985b; JONES, 1991; JONES & MCCORMICK, 2002). Isto se deve a vários processos pós-recrutamento como presença de predadores, disponibilidade de alimento, complexidade estrutural e cobertura do substrato, relações intra e interespecíficas e movimentos migratórios que acabam promovendo a distribuição dos recrutas e adultos. A complexidade estrutural do habitat apresenta relação direta com os locais onde os recrutas de acanturídeos se abrigam para evitar encontros com predadores (SWEATMAN & ROBERTSON, 1994). A composição do substrato onde os recrutas de *Gobiodon histrio* (Gobiidae) habitam e a disponibilidade de alimento para os recrutas de *Stegastes partitus* (Pomacentridae) e de *Thalassoma bifasciatum* (Labridae) influenciam a taxa de sobrevivência dos mesmos (BOOTH & HIXON, 1999; MUNDAY, 2001; GRORUD-COLERT & SPONAUGLE, 2006). Interações conspecíficas de *Coryphopterus glaucofraenum* (Gobiidae) e *Gramma loreto* (Grammatidae) mostram que a densidade de recrutas é maior em recifes que

apresentam pequena abundância de adultos (FORRESTER, 1995; WEBSTER, 2004). Movimentos migratórios realizados por adultos modificam o tamanho da população de 136 das 150 espécies de peixes recifais estudadas por LEWIS (1997).

O fato dos recrutas e adultos de *Abudefduf saxatilis*, *S. rocasensis*, *T. noronhanum* e *Acanthurus chirurgus* e dos adultos de *Acanthurus coeruleus* terem freqüentado mais certos habitats do que outros concorda com o que acontece com grande parte das espécies de peixes recifais.

A discussão particularizada de cada uma das espécies estudadas é apresentada a seguir.

4.1 *Abudefduf saxatilis*

No Caribe panamenho os recrutas de *A. saxatilis* são observados em poças de maré localizadas entre formações rochosas (ROBERTSON, 1988b) e no Brasil formam cardumes à meia-água ou próximos à superfície (CARVALHO-FILHO, 1999; SZPILMAN, 2000). O mesmo foi observado no Atol das Rocas, onde os recrutas freqüentaram mais as poças de maré, que passaram a ser consideradas locais de berçário da espécie, e estavam bem perto da superfície em todas as categorias.

O tipo de conectividade das piscinas com o oceano não interfere nas variações de abundância de *A. saxatilis* (PINHEIRO, 2006). Porém o oposto foi encontrado com relação aos recrutas, pois a distribuição dos mesmos nas piscinas foi influenciada pelo modo de ligação com o mar aberto. Além disso, a profundidade das piscinas fechadas não interferiu na distribuição dos recrutas.

Os adultos não apresentaram afinidade ou evitaram alguma categoria específica e a distribuição nas piscinas não foi interferida pela forma de conexão com o oceano, corroborando com PINHEIRO (2006). Como *A. saxatilis* é a segunda

espécie de peixe mais abundante no Atol das Rocas (ROSA & MOURA, 1997a,b) era esperado que ao menos os adultos não tivessem restrições em relação ao tipo de habitat.

No Panamá grandes deslocamentos de adultos de *A. saxatilis* são constantes (ROBERTSON, 1988b). Além disso, LEWIS (1997) mostrou que migrações de adultos de *Abudefduf sexfasciatus*, *Abudefduf vaigiensis* e *Abudefduf whitleyi* entre recifes da Grande Barreira de Corais, Austrália, promovem variações no tamanho da população dessas espécies. No Atol das Rocas constates deslocamentos realizados pelos adultos de *A. saxatilis* foram avistados em todas as piscinas e, portanto, se sugere que esses movimentos podem ter sido a causa da diferença encontrada entre as piscinas fechadas rasas e fundas.

Vale salientar que, como PINHEIRO (2006) mostrou, no Atol das Rocas a abundância de *A. saxatilis* varia em função da complexidade estrutural do habitat. Dessa forma, espera-se que a distribuição dos recrutas e adultos também tenha sido influenciada pela complexidade estrutural das categorias.

4.2 *Stegastes rocasensis*

Nas Bahamas, a abundância de recrutas de *Stegastes leucostictus*, *Stegastes partitus* e *Stegastes variabilis* apresentam correlação negativa com predação e competição, independentemente da complexidade estrutural do habitat (ALMANY, 2004). Nas Ilhas Virgens Americanas, por outro lado, a complexidade do habitat mostrou influenciar a distribuição dos recrutas de cinco espécies de *Stegastes*, incluindo as três citadas anteriormente, de forma que os habitats com maior complexidade estrutural apresentam maior abundância de recrutas (HIXON & BEETS, 1993; BOOTH & BERETTA, 1994; NEMETH, 1998). Nas Ilhas Virgens Americanas e no Caribe panamenho a cobertura do substrato influencia a

distribuição dos recrutas de *Stegastes dorsopunicans* e *Stegastes planifrons*, pois os primeiros habitam substrato rochoso enquanto os recrutas de *S. planifrons* são encontrados em substrato coralino (TOLIMIERI, 1995; GUTIÉRREZ, 1998). Também no Caribe, a disponibilidade de alimento, fornecida pela cobertura do substrato, altera a taxa de sobrevivência dos recrutas de *S. partitus*, pois os que encontram maior disponibilidade de alimento apresentam taxa de sobrevivência duas vezes maior (BOOTH & HIXON, 1999). No Atol das Rocas o fator determinante das variações de densidade de *S. rocasensis* é a complexidade estrutural do habitat (PINHEIRO, 2006). Além disso, a densidade de recrutas da espécie é correlacionada positivamente com a complexidade estrutural e com a diversidade de cobertura do substrato que, combinadas, têm a capacidade de limitar a densidade de recrutas, pois estes possuem hábitos diretamente associados ao substrato, como a territorialidade e o cultivo das espécies de algas mais palatáveis em seus territórios (RODRIGUES, 1995, 1997; CESAR, 2004). Como os recrutas de *S. rocasensis* apresentaram a distribuição nas piscinas influenciada pela forma de conexão com o oceano espera-se que este resultado seja devido a variações na complexidade estrutural e diversidade de cobertura do substrato das piscinas.

Quanto ao tipo de conectividade das piscinas com o oceano, o resultado encontrado com relação aos recrutas discordou de PINHEIRO (2006), já que este constatou que as variações de densidade de *S. rocasensis* não estão relacionadas com a forma como as piscinas do Atol das Rocas estão ligadas ao mar.

Assim como foi observado por RODRIGUES (1995, 1997) e CESAR (2004) quanto aos recrutas de *S. rocasensis* a complexidade estrutural e a diversidade de cobertura do substrato também exercem grande influência sob a distribuição dos adultos. Além disso, a relação entre variação de microhabitats e

abundância de adultos foi observada por TOLIMIERI (1998) ao estudar três espécies congêneres do Caribe. Esse autor constatou que a variação de microhabitats explicou de 32 a 85% da variação da abundância dos adultos de *S. planifrons*, *S. partitus* e *S. dorsopunicans* entre recifes espalhados em uma área de 25 km de extensão. Portanto sugere-se que a complexidade estrutural das categorias e a cobertura do substrato encontrado nas mesmas interferiram na distribuição dos adultos de *S. rocasensis* no Atol das Rocas, já que estes freqüentaram mais a crista algálica e o recife de arenito e apresentaram a distribuição nas piscinas fechadas influenciada pela profundidade.

O fato de não ter sido encontrada diferença significativa entre as piscinas fechadas e abertas concorda com os resultados de PINHEIRO (2006) com relação à espécie.

Apesar de *S. rocasensis* ser uma espécie herbívora (RODRIGUES, 1995), o fato dos adultos optarem pela crista algálica não foi influenciado pela a cobertura do substrato encontrado nessa categoria. A crista algálica é coberta principalmente por algas calcárias e gastrópodes vermetídeos (KIKUCHI, 1994), e a análise de conteúdo estomacal realizada por RODRIGUES (1995) revelou que foram rodofíceas carnosas e filamentosas e clorofíceas sifonosas as algas mais consumidas por espécimes de *S. rocasensis*.

Na Grande Barreira de Corais relações entre recrutas e adultos são observadas em espécies do gênero *Pomacentrus* (Pomacentridae). A sobrevivência dos recrutas de *Pomacentrus amboinensis* apresenta correlação negativa com a presença de adultos, pois estes inibem a taxa de crescimento dos recrutas (JONES, 1987). Além disso, os recrutas de *Pomacentrus chrysurus* evitam recifes onde existem adultos (ÖHMAN *et al.*, 1998). Como essas interações foram observadas em

espécies de pomacentrídeos, apesar destas serem de outro gênero, supõe-se que a grande densidade média de adultos de *S. rocasensis* encontrada no recife de arenito possa ter inibido a presença dos recrutas, pois foi nessa categoria onde estes apresentaram a menor densidade média.

4.3 *Thalassoma noronhanum*

Nas Bahamas a abundância de recrutas de *T. bifasciatum* apresenta correlação negativa com predação e competição, não recebendo nenhuma interferência da complexidade estrutural do habitat (ALMANY, 2004). Porém os habitats mais complexos são aqueles que contêm maior quantidade de recrutas nas Ilhas Virgens Americanas (HIXON & BEETS, 1993). A complexidade estrutural do habitat também promove variações na abundância de *T. noronhanum* no Atol das Rocas (PINHEIRO, 2006). Deve-se destacar também que a disponibilidade de alimento para os recrutas de *T. bifasciatum* influencia a distribuição destes, pois os que encontram maior disponibilidade de alimento apresentam maior taxa de sobrevivência (GRORUD-COLVERT & SPONAUGLE, 2006). Portanto espera-se que os recrutas de *T. noronhanum* distribuam-se de acordo com a complexidade estrutural e a disponibilidade de alimento das categorias, pois freqüentaram mais as piscinas e tiveram a distribuição nestas influenciada pelo tipo de conectividade com o mar bem como pela profundidade. A maior freqüência nas piscinas as torna locais de berçário da espécie no Atol das Rocas.

Migrações de recrutas de *T. bifasciatum* são comuns no Caribe, onde estes se deslocam para recifes favoráveis à sobrevivência após tornarem-se maiores (SHULMAN, 1985a; OVERHOLTZER-MCLEOD, 2005). A partir desse comportamento dos recrutas de *T. bifasciatum* supõe-se que também ocorram

deslocamentos dos recrutas de *T. noronhanum* nas categorias estudadas a ponto de promoverem os resultados encontrados.

A abundância dos adultos de *T. bifasciatum* nas Bahamas é correlacionada positivamente com a complexidade estrutural do habitat (ALMANY, 2004). Assim como foi observado por PINHEIRO (2006) com relação à espécie supõe-se que a complexidade estrutural das categorias tenha contribuído para a forma de distribuição dos adultos de *T. noronhanum* no Atol das Rocas, onde procuraram evitar as poças de maré e apresentaram a distribuição nas piscinas influenciada pelo modo de conexão com o mar aberto e pela profundidade.

Existem evidências de que adultos de algumas espécies do gênero *Thalassoma* realizam movimentos migratórios. Na Grande Barreira de Corais deslocamentos de adultos de *Thalassoma amblycephalum*, *Thalassoma hardwicke* e *Thalassoma janseni* chegam até a promover variações no tamanho da população dessas espécies (LEWIS, 1997). Nas Ilhas Virgens Americanas, adultos de *T. bifasciatum* formam agregações com mais de 10.000 exemplares e migram para áreas de reprodução, de forma que os deslocamentos duram em média 52 minutos e chegam a ultrapassar 1,5 km (WARNER, 1995). Como no Atol das Rocas a reprodução de *T. noronhanum* também ocorre em agregações formadas por centenas de adultos (ROCHA *et al.*, 2001) considera-se que deslocamentos de adultos nas piscinas tenham ocorrido fora do período amostral resultando nas diferenças significativas encontradas entre as piscinas fechadas e abertas e entre as fechadas rasas e fundas.

A forma de ligação das piscinas com o mar não exerce influência sob as variações de abundância de *T. noronhanum* no Atol das Rocas (PINHEIRO, 2006), o oposto do que foi encontrado quanto aos recrutas e adultos.

As densidades de recrutas e adultos de *T. bifasciatum* em Barbados apresentam correlação negativa (TUPPER & HUNTE, 1994). O mesmo foi observado com relação à *T. noronhanum* nas piscinas estudadas, pois a maior densidade média de recrutas e a menor densidade média de adultos foram encontradas nas piscinas abertas e nas fechadas rasas. Porém os resultados quanto às densidades de recrutas e adultos em todas as categorias discordam da constatação de TUPPER & HUNTE (1994), pois enquanto as piscinas apresentaram a maior densidade média de recrutas, foram nas poças de maré onde se encontrou a menor densidade média de adultos.

4.4 *Acanthurus chirurgus*

No Panamá recrutas de *A. chirurgus* são observados somente em profundidades de até 3 m (ROBERTSON, 1988a). A profundidade também interferiu na distribuição dos recrutas no Atol das Rocas, pois esses apresentaram maior frequência nas poças de maré, consideradas assim regiões de berçário, e evitaram as piscinas.

No Caribe panamenho os recrutas de *A. chirurgus* permanecem nos bancos de algas e grama marinha, localizados ao redor dos recifes, para evitarem encontros com peixes piscívoros transientes das espécies *Carangoides bartholomaei*, *Carangoides ruber* e *Caranx hippos*, seus principais predadores (SWEATMAN & ROBERTSON, 1994). Esses carangídeos são considerados piscívoros transientes por ficarem constantemente se deslocando pelos recifes em busca de alimento (HIXON, 1991; HIXON & CARR, 1997). Outro fator que pode ter contribuído para a maior densidade média de recrutas ter sido encontrada nas poças de maré é a não ocorrência nessa categoria de *Carangoides bartholomaei* e *Caranx latus*, as quais são encontradas nas demais.

Existem evidências de que recrutas de algumas espécies do gênero *Acanthurus* realizam movimentos migratórios. Nas Ilhas Virgens Americanas os recrutas de *A. chirurgus* migram para recifes próximos depois de terem adquirido maior tamanho (SHULMAN, 1985a) e em recifes do Havaí os recrutas de *Acanthurus blochii* percorrem distâncias de 50 a 100 m (FREDERICK, 1997). Dessa forma espera-se que os recrutas de *A. chirurgus* da piscina Barretinha e dos recifes em mancha tenham migrado para as poças de maré a fim de evitarem encontros com piscívoros *Carangoides bartholomaei* e *Caranx latus*, avistados com frequência nessas categorias. A localização da piscina Barretinha e dos recifes em mancha justifica esta constatação, pois dentre as categorias onde os recrutas foram encontrados essas são as mais próximas das poças de maré, encontrando-se a cerca de 120 m.

Em recifes do Panamá os adultos de *A. chirurgus* são avistados em profundidades maiores que 1 m (ROBERTSON, 1988a). Assim como foi observado com os recrutas a profundidade também influenciou a distribuição dos adultos no Atol das Rocas, já que esses evitaram habitar as poças de maré, freqüentaram mais as piscinas em relação à crista algálica e nas piscinas fechadas foi observada diferença significativa entre as rasas e fundas. Como as poças de maré e as piscinas apresentaram a menor e a maior profundidade média de todas as categorias, respectivamente, era esperado que também tivessem a menor e a maior densidade média de adultos, como foi de fato observado.

Também no Panamá os adultos de *A. chirurgus* deslocam-se entre os recifes a ponto de alterarem o tamanho das populações (ROBERTSON, 1988a). Como foram avistados constates deslocamentos dos adultos nas piscinas do Atol

das Rocas, esses movimentos também podem ter promovido a diferença significativa entre as piscinas fechadas rasas e fundas.

No Caribe os habitats com maior complexidade estrutural apresentam maior abundância de recrutas e adultos de *A. chirurgus* (HIXON & BEETS, 1993; ALMANY, 2004) e o que determina as variações de densidade da espécie no Atol das Rocas é a complexidade estrutural do substrato (PINHEIRO, 2006). Portanto espera-se que esta também interfira na forma como os recrutas e os adultos se distribuem entre as categorias.

A distribuição dos recrutas e adultos nas piscinas não foi influenciada pelo modo como as mesmas se conectam com o oceano, assim como foi observado no Atol das Rocas com relação à espécie (PINHEIRO, 2006).

No Caribe é encontrada uma relação entre recrutas e adultos de *Acanthurus bahianus*, pois a abundância dos recrutas é maior na presença dos adultos (RISK, 1998). Porém o mesmo não ocorreu com *A. chirurgus* nas piscinas fechadas fundas, pois enquanto estas apresentaram a maior densidade média de adultos, nenhum recruta foi avistado.

4.5 *Acanthurus coeruleus*

No Panamá a profundidade influencia a distribuição dos recrutas de *A. coeruleus*, pois estes são encontrados em no máximo 2 m (ROBERTSON, 1988a). Apesar da profundidade mínima média das piscinas não ter alcançado 2 m e da profundidade máxima média das demais categorias não ter chegado a 1 m nenhum recruta foi avistado. Portanto para se caracterizar a distribuição dos recrutas de *A. coeruleus* no Atol das Rocas seria necessária a realização de amostragens em outros locais do platô recifal bem como fora dele.

Também no Panamá os adultos de *A. coeruleus* habitam profundidades maiores que 1 m (ROBERTSON, 1988a). No Atol das Rocas a profundidade também estabeleceu a forma de distribuição dos adultos, já que estes freqüentaram mais as piscinas e as fechadas rasas e fundas apresentaram diferença significativa. Como nas poças de maré, recifes em mancha, recife de arenito e crista algálica a profundidade máxima média foi menor que 1 m era esperado que também fosse encontrada uma pequena densidade média de adultos ou mesmo que estes não fossem avistados. Portanto assim como foi observado com *A. chirurgus* constata-se que a profundidade também interfere na distribuição dos adultos de *A. coeruleus* no Atol das Rocas.

A abundância dos adultos de *A. coeruleus* e a complexidade estrutural do habitat apresentam correlação positiva nas Bahamas (ALMANY, 2004) e as variações de densidade da espécie no Atol das Rocas são determinadas pela a complexidade estrutural do habitat (PINHEIRO, 2006). Dessa forma, sugere-se que a maior freqüência dos adultos nas piscinas e o fato desses apresentarem a distribuição nas piscinas influenciada pela profundidade também sejam conseqüência de variações na complexidade estrutural das categorias.

Assim como os adultos de *A. chirurgus*, os de *A. coeruleus* também foram avistados deslocando-se constantemente nas piscinas. Além disso, no Panamá o tamanho das populações de *A. coeruleus* também sofre alterações devido aos grandes deslocamentos dos adultos (ROBERTSON, 1988a). Dessa forma espera-se que os deslocamentos dos adultos nas piscinas sejam outra justificativa para a diferença significativa entre as fechadas rasas e fundas.

Portanto, movimentos migratórios, complexidade estrutural do habitat, cobertura do substrato, presença de conspecíficos, disponibilidade de alimento e

presença de predadores provavelmente são os processos pós-recrutamento que influenciaram a distribuição dos recrutas e adultos de *Abudefduf saxatilis*, *S. rocasensis*, *T. noronhanum* e *Acanthurus chirurgus* e a dos adultos de *Acanthurus coeruleus* no Atol das Rocas. Além disso, a profundidade também pode ter exercido alguma interferência na distribuição de *Acanthurus chirurgus*, dos recrutas de *Abudefduf saxatilis* e dos adultos de *Acanthurus coeruleus*.

5. CONCLUSÕES

Com base nos resultados sobre a distribuição dos recrutas e adultos de *Abudefduf saxatilis*, *S. rocasensis*, *T. noronhanum*, *Acanthurus chirurgus* e *Acanthurus coeruleus* no Atol das Rocas pode-se concluir que:

5.1 As poças de maré são locais de berçário de *Abudefduf saxatilis* e *Acanthurus chirurgus* e as piscinas, berçários de *T. noronhanum*.

5.2 Recrutas de *A. coeruleus* não habitam as piscinas, poças de maré, recifes em mancha, recife de arenito e crista algálica.

5.3 As piscinas são evitadas pelos recrutas *A. chirurgus*.

5.4 Os adultos de *S. rocasensis* freqüentam mais a crista algálica e o recife de arenito, de *A. chirurgus* as piscinas em relação à crista algálica e os de *A. coeruleus* as piscinas.

5.5 Os adultos de *A. saxatilis* não apresentam afinidade ou evitam alguma categoria específica.

5.6 As poças de maré são evitadas pelos adultos de *T. noronhanum* e *A. chirurgus*.

5.7 O tipo de conectividade das piscinas com o oceano influencia a distribuição dos recrutas de *A. saxatilis*, *S. rocasensis* e *T. noronhanum* e dos adultos de *T. noronhanum*.

5.8 A profundidade das piscinas fechadas interfere na distribuição dos recrutas de *T. noronhanum* e dos adultos de todas as espécies.

5. REFERÊNCIAS BIBLIGRÁFICAS

ALMANY, G. R. Differential effects of habitat complexity, predators and competitors on abundance of juvenile and adult coral reef fishes. **Oecologia**, v. 141, n. 1, p. 105-113, 2004.

ALMANY, G. R.; WEBSTER, W. S. Odd species out as predators reduce diversity of coral-reef fishes. **Ecology**, v. 85, n. 11, p. 2933–2937, 2004.

ALMANY, G. R.; WEBSTER, W. S. The predation gauntlet: early post-settlement mortality in reef fishes. **Coral Reefs**, v. 25, n. 1, p. 19-22, 2006.

ARAÚJO, M. E.; CUNHA, F. E. A.; CARVALHO, R. A. A.; FREITAS, J. E. P.; NOTTINGHAM, M. C.; BARROS, B. M. N. Ictiofauna marinha do Estado do Ceará, Brasil: II. Elasmobranchii e Actinopiterygii de arrecifes de arenito da região entre-marés. **Arquivos de Ciências do Mar**, v.33, p. 133-138, 2000.

BEETS, J. Effects of a predatory fish on the recruitment and abundance of Caribbean coral reef fishes. **Marine Ecology Progress Series**, v. 148, p. 11-21, 1997.

BERGENIUS, M. A. J.; MEEKAN, M. G.; ROBERTSON, D. R.; McCORMICK, M. I. Larval growth predicts the recruitment success of a coral reef fish. **Oecologia**, v. 131, p. 521–525, 2002.

BERGENIUS, M. A. J.; McCORMICK, M. I.; MEEKAN, M. G.; ROBERTSON, D. R. Environmental influences on larval duration, growth and magnitude of settlement of a coral reef fish. **Marine Biology**, v. 147, n. 2, p. 291-300, 2005.

BEUKERS, J. S.; JONES, G. P. Habitat complexity modifies the impact of piscivores on a coral reef fish population. **Oecologia**, v. 114, p. 50-59, 1997.

BOOTH, D. J.; BERETTA, G. A. Seasonal recruitment, habitat associations and survival of pomacentrid reef fish in the US Virgin Islands. **Coral Reefs**, v. 13, p. 81-89, 1994.

BOOTH, D. J.; HIXON, M. A. Food ration and condition affect early survival of the coral reef damselfish, *Stegastes partitus*. **Oecologia**, v. 121 p. 364-368, 1999.

BOOTH, D. J.; KINGSFORD, M. J.; DOHERTY, P. J.; BERETTA, G. A. Recruitment of damselfishes at One Tree Island lagoon: persistent spatial patterns over two decades. **Marine Ecology Progress Series**, v. 202, p. 219-230, 2000.

BORTONE, S. A.; HASTINGS, R. W.; OGLESBY, J. L. Quantification of reef fish assemblages: A comparison of several *in situ* methods. **Northeast Gulf Science**, v. 8, n. 1, p.1-22, 1986.

BORTONE, S. A.; KIMMEL, J. J.; BUNDRICK, C. M. A comparison of three methods for visually assessing reef fish communities: time and area compensated. **Northeast Gulf Science**, v. 10, n. 2, p. 85-96, 1989.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L9985.htm>>. Acesso em: 04 set. 2008.

CARR, M. H.; HIXON, M. A. Predation effects on early post-settlement survivorship on coral reef fishes. **Marine Ecology Progress Series**, v. 124, p. 31-42, 1995.

CARRERAS-CARBONELL, J.; MACPHERSON, E.; PASCUAL, M. High self-recruitment levels in a Mediterranean littoral fish population revealed by microsatellite markers. **Marine Biology**, v.151, p. 719 -727, 2007.

CARVALHO-FILHO, A. **Peixes da costa brasileira**. 3.ed, São Paulo: Melro, 1999, 318p.

CASELLE, J. E.; WARNER, R. R. Variability in recruitment of coral reef fishes: the importance of habitat at two spatial scales. **Ecology**, v. 77, p. 2488-2504, 1996.

CESAR, F. B. **Idade, crescimento e uso do habitat das especies *Stegastes rocasensis*, no Atol das Rocas e *Stegastes sanctipauli*, no Arquipelago de São Pedro e São Paulo**. 2004. 86 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

CUNHA, F. E. A. **Estrutura da comunidade de Peixes em Poças de Maré na Praia de Iparana, Ceará, Brasil**. 2000. 70 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Pesca) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2000.

DOHERTY, P. J. Coral reef fishes: recruitment-limited assemblages? **Proceedings of the International Coral Reef Symposium**, v. 4, n. 2, p. 465-470, 1981.

DOHERTY, P. J. 1991. Spatial and temporal patterns of recruitment In: SALE, P. F. (Ed.). **The ecology of fishes on coral reefs**. San Diego: Academic Press, 1991, p. 261-293.

DOHERTY, P. J.; FOWLER, T. An empirical test of recruitment limitation in a coral reef fish. **Science**, v. 263, p. 935-939, 1994.

FEITOSA, C. V.; PIMENTA, D. A. S.; ARAÚJO, M. E. Ictiofauna recifal dos parrachos de Maracajaú (RN) na área dos flutuantes: inventário e estrutura da comunidade. **Arquivos de Ciências do Mar**, v.35, p. 39-50, 2002.

FERREIRA, C. E. L.; GONÇALVES, J. E. A.; COUTINHO, R. Community structure of fishes and habitat complexity on a tropical rocky shore. **Environmental Biology of Fishes**, v 61, p. 353-369, 2001.

FERREIRA, C. E. L.; FLOETER, S. R.; GASPARINI, J. L.; FERREIRA, B. P.; JOYEUX, J. C. Trophic structure patterns of Brazilian reef fishes: a latitudinal comparison. **Journal of Biogeography**, v. 31, p. 1093-1106, 2004.

FERREIRA, C. E. L.; GONÇALVES, J. E. A. Community structure and diet of roving herbivorous reef fishes in the Abrolhos Archipelago, south-western Atlantic. **Journal of Fish Biology**, v. 69, n. 5, p.1533–1551, 2006.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5)**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 2000. 116 p.

FISHELSON, L. Behaviour and ecology of a population of *Abudefduf saxatilis* (Pomacentridae, Teleostei) at Eilat (Red Sea). **Animal Behaviour**, v. 18, n. 2, p. 225-237, 1970.

FLOETER, S. R.; ROCHA, L. A.; ROBERTSON, D. R.; JOYEUX, J. C.; SMITH-VANIZ, W. F.; WIRTZ, P.; EDWARDS, A. J.; BARREIROS, J. P.; FERREIRA, C. E. L.; GASPARINI, J. L.; BRITO, A.; FALCÓN, J. M.; BOWEN, B. W.; BERNARDI, G. Atlantic reef fish biogeography and evolution. **Journal of Biogeography**, v. 35, p. 22–47, 2007.

FORRESTER, G. E. Strong density-dependent survival and recruitment regulate the abundance of a coral reef fish. **Oecologia**, v. 103, p. 275-282, 1995.

FRANCINI-FILHO, R. B.; MOURA, R. L.; SAZIMA, I. Cleaning by the wrasse *Thalassoma noronhanum*, with two records of predation by its grouper client *Cephalopholis fulva*. **Journal of Fish Biology**, v. 56, p. 802-809, 2000.

FREDERICK, J. L. Post-settlement movement of coral reef fishes and bias in survival estimates. **Marine Ecology Progress Series**, v. 150, p. 65-74, 1997.

FREITAS, J. E. P.; CORREIA, L. B.; ARAÚJO M. E. Ictiofauna do Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio, CE. IX CONGRESSO NORDESTINO DE ECOLOGIA, 2001, Rio Grande do Norte. **Anais...** Natal: Sociedade Nordestina de Ecologia, 2001, 1 CD-ROM.

FREITAS, M. C. **Comunidades de peixes recifais em poças de marés: impactos decorrentes da construção do Porto de Pecém, Ceará.** 2003. 80f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Pesca) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.

GHERARDI, D. F. M.; BOSENCE, D. W. J. Modeling of the ecological succession of encrusting organisms in recent coralline-algal frameworks from Atol das Rocas, Brazil. **Palaios**, v. 14, n.2, p. 145-158, 1999.

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

GHERARDI, D. F. M.; BOSENCE, D. W. J. Late Holocene reef growth and relative sealevel changes in Atol das Rocas, equatorial South Atlantic. **Coral Reefs**, v. 24, p. 264-272, 2005.

GOMES, U. L.; ROSA, R. S.; GADIG, O. B. F. *Dasyatis macrophthalmia* sp. n.: a new species of stingray (Chondrichthyes: Dasyatidae) from the southwestern Atlantic. **Copeia**, v. 2, p. 510-515, 2000.

GRORUD-COLERT, K. & SPONAUGLE, S. Influence of condition on behavior and survival potential of a newly settled coral reef fish, the bluehead wrasse *Thalassoma bifasciatum*. **Marine Ecology Progress Series**, v. 327, p. 279-288, 2006.

GUIMARÃES, R. Z. P.; GASPARINI, J. L.; ROCHA, L. A. A New Cleaner Goby of the Genus *Elacatinus* (Teleostei: Gobiidae), from Trindade Island, Off Brazil. **Zootaxa**, v. 770, p. 1-8, 2004.

GUTIÉRREZ, L. Habitat selection by recruits establishes local patterns of adult distribution in two species of damselfishes: *Stegastes dorsopunicans* and *S. planifrons*, **Oecologia**, v. 115, p. 268-277, 1998.

HIXON, M. A. Predation as a process structuring coral reef fish communities. In: SALE, P. F. (Ed.). **The ecology of fishes on coral reefs**. San Diego: Academic Press, 1991, p. 475-508.

HIXON, M. A.; BEETS, J. P. Predation, prey refuges, and the structure of coral reef fish assemblages. **Ecological Monographs**, v. 63, n. 1, p. 77-101, 1993.

HIXON, M. A.; CARR, M. H. Synergistic predation, density dependence, and population regulation in marine fish. **Science**, v. 277, p. 946-949, 1997.

HIXON, M. A.; WEBSTER, M. S. Density dependence in reef fish populations. In: SALE, P. F. (Ed.). **The ecology of fishes on coral reefs**. San Diego: Academic Press, 2002, p. 303-325.

HOGAN, J. D.; MORA, C. Experimental analysis of the contribution of swimming and drifting to the displacement of reef fish larvae. **Marine Biology**, v. 147, p. 1213-1220, 2005.

JONES, G. P. Competitive interactions among adults and juveniles in a coral reef fish. **Ecology**, v. 68, p. 1534-1547, 1987.

JONES, G. P. The importance of recruitment to the dynamics of a coral reef fish population. **Ecology**, v. 71, p. 1691-1698, 1990.

JONES, G. P. Postrecruitment processes in the ecology of coral reef fish populations: a multifactorial perspective. In: SALE, P. F. (Ed.). **The ecology of fishes on coral reefs**. San Diego: Academic Press, 1991, p. 294-328.

JONES, G. P.; MCCORMICK, M. I. Numerical and energetic processes in the ecology of coral reef fishes. In: SALE, P. F. (Ed.). **Coral reef fishes: dynamics and diversity in a complex ecosystem**. San Diego: Academic Press, 2002, p. 221-238.

KIKUCHI, R. K. P. **Geomorfologia, Estratigrafia e Sedimentologia do Atol das Rocas (Rebio-IBAMA/RN)**. 1994. 144 f. Dissertação (Mestrado em Geologia), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1994.

KINGSFORD, M. J.; LEIS, J. M.; SHANKS, A.; LINDEMAN, K. C.; MORAN, S. G.; PINEDA, J. Sensory environments, larval abilities and local self-recruitment. **Bulletin of Marine Science**, v. 70, n.1, p. 309–340, 2002.

KOIKE, J.; GUEDES, D. S. Peixes dos arrecifes de Pernambuco e Estados vizinhos. In: III ENCONTRO DE ZOOLOGIA DO NORDESTE, 1981, Pernambuco. **Anais...** Recife, 1981, p. 35-82.

LEÃO, Z. M. A. N.; DOMINGUEZ, J. M. L., Tropical coast of Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, v. 41, n. 1-6, p. 112-122, 2000.

LEIS, J. M. 1991. The pelagic stage of reef fishes: the larval biology of coral reef fishes. In: SALE, P. F. (Ed.). **The ecology of fishes on coral reefs**. San Diego: Academic Press, 1991, p. 183-230.

LEIS, J. M.; MCCORMICK, M. I. The biology, behaviour, and ecology of the pelagic, larval stage of coral reef fishes. In: SALE, P. F. (Ed.). **Coral reef fishes: dynamics and diversity in a complex ecosystem**. San Diego: Academic Press, 2002, p. 171-199.

LEWIS, A. R. Recruitment and post-recruit immigration affect the local population size of coral reef fishes. **Coral Reefs**, v. 16, p. 139-149, 1997.

LUCKHURST, B. E., LUCKHURST, K. Recruitment patterns of coral reef fishes on the fringing reef of Curacao. Netherlands Antilles. **Canadian Journal of Zoology**, v. 55, p. 681-689, 1977.

MENEZES, N. A.; BUCKUP, P. A.; FIGUEIREDO, J. L.; MOURA, R. L. (Eds). **Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil**. São Paulo: Museu de Zoologia Universidade de São Paulo, 2003, 160p.

MILLER, J.; BEETS, J.; ROGERS, C. Monitoring fish recruitment on a fringing in Virgin Islands National Park, St. John, US Virgin Islands. **Proceedings of the 51st Gulf and Caribbean Fisheries Institute**, v. 51, p. 525-536, 2000.

MOURA, R. L.; ROSA, R. S. Levantamento da ictiofauna do Atol das Rocas e do Arquipélago de Fernando de Noronha. In: XII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 1997, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 1997, p. 64.

MOURA, R. L. **Atividade, distribuição e táticas alimentares de uma comunidade de peixes do Atol das Rocas.** 1998. 108 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

MOURA, R. L.; GASPARINI, J. L.; SAZIMA, I. New records and range extensions of reef fishes in the Western South Atlantic, with comments on reef fish distribution along the Brazilian coast. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 16, n. 2, p. 513-530, 1999.

MOURA, R. L.; FIGUEIREDO, J. L.; SAZIMA, I. A new parrotfish (Scaridae) from Brazil and revalidation of *Sparisoma amplum* (Ranzani, 1842), *Sparisoma frondosum* (Agassiz, 1831), *Sparisoma axillare* (Steindachner, 1878) and *Scarus trispinosus* (Valenciennes, 1840). **Bulletin of Marine Science**, v.68, n.3, p. 505-524, 2001.

MOURA, R. L.; LINDEMAN, K. C. A new species of snapper (Perciformes: Lutjanidae) from Brazil, with comments on the distribution of *Lutjanus griseus* and *L. apodus*. **Zootaxa**, v. 1422, p. 31-43, 2007.

MUNDAY, P. L. Fitness consequences of habitat use and competition among coral-dwelling fishes. **Oecologia**, v. 128, p. 585-593, 2001.

NEMETH, R. S. The effect of natural variation in substrate architecture on the survival of juvenile bicolor damselfish. **Environmental Biology of Fishes**, v. 53, p.129-141, 1998.

ÖHMAN, M. C.; MUNDAY, P. L.; JONES, G. P.; CALEY, M. J. Settlement strategies and distribution patterns of coral-reef fishes. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 225, p. 219-238, 1998.

OVERHOLTZER-MCLEOD, K. L., Post-settlement emigration affects mortality estimates for two Bahamian wrasses. **Coral Reefs**, v. 24, n. 2, p. 283-291, 2005.

PINHEIRO, I. E. G. **Caracterização ecológica dos peixes recifais do Atol das Rocas**. 2006. 84 f. Dissertação (Mestrado em Bioecologia Aquática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.

RISK, A. The effects of interactions with reef residents on the settlement and subsequent persistence of ocean surgeonfish, *Acanthurus bahianus*. **Environmental Biology of Fishes**, v 51, p. 377–389, 1998.

ROBERTSON, D. R. (a) Abundances of surgeonfishes on patch reefs in Caribbean Panamá: due to settlement, or post-settlement events? **Marine Biology**, v. 97, p. 495-501, 1988.

ROBERTSON, D. R. (b) Settlement and population dynamics of *Abudefduf saxatilis* on patch reefs in Caribbean Panama. **Proceedings of the Sixth International Symposium on Coral Reefs**, v. 2, p. 839-844, 1988.

ROBERTSON, D. R.; GREEN, D. G.; VICTOR, B. Temporal coupling of the production and recruitment of larvae of a Caribbean reef fish. **Ecology**, v. 69, p. 370-381, 1988.

ROBERTSON, D. R. Differences in the seasonalities of spawning and recruitment of some small neotropical reef fishes. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 144, p. 49-62, 1990.

ROBERTSON, D. R. Patterns of lunar settlement and early-recruitment in Caribbean reef fishes at Panama. **Marine Biology**, v. 114, p. 527-537, 1992.

ROBERTSON, D. R.; SCHOBBER, U.M.; BRAUN, J.D. Comparative variation in spawning output and juvenile recruitment of some Caribbean reef fishes. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 94, p. 105-113, 1993.

ROBERTSON, D. R. Interspecific competition controls abundance and habitat use of territorial Caribbean damselfishes. **Ecology**, v. 77, p. 885-899, 1996.

ROCHA, L. A.; ROSA, I. L.; ROSA, R. S. Peixes recifais da costa da Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.15, n.2, p. 553-566, 1998.

ROCHA, L. A.; ROSA, I. L. Baseline assessment of reef fish assemblages of Parcel Manoel Luiz Marine State Park, Maranhão, north-east Brazil. **Journal of Fish Biology**, v. 58, p. 985-998, 2001.

ROCHA, L. A.; GUIMARÃES, R. Z. P.; GASPARINI, J. L. Redescription of the Brazilian Wrasse *Thalassoma noronhanum* (Boulenger, 1890) (Teleostei: Labridae). **Aqua - Journal of Ichthyology & Aquatic Biology**, v. 4, n. 3, p. 105-108, 2001.

ROCHA, L. A.; BASS, A. L.; ROBERTSON, D. R., BOWEN, B. W. Adult habitat preferences, larval dispersal, and the comparative phylogeography of three Atlantic surgeonfishes (Teleostei: Acanthuridae). **Molecular Ecology**, v. 11, p. 243–252, 2002.

RODRIGUES, M. C. M. **Efeito do territorialismo de *Stegastes rocasensis* (Pices: Pomacentridae) sobre a comunidade de algas e fauna associada na Reserva Biológica do Atol das Rocas**. 1995. 54 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade de Brasília, Brasília, 1995.

RODRIGUES, M. C. M. Influência do territorialismo de *Stegastes rocasensis* na estrutura da comunidade de macroalgas bentônicas. In: XII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 1997, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 1997, p. 394, 1997.

ROSA, R. S.; MOURA, R. L. (a) Visual assessment of reef fish community structure in the Atol das Rocas Biological Reserve, off Northeastern Brazil. In: PROCEEDINGS OF THE 8th INTERNATIONAL CORAL REEF SYMPOSIUM, 1997, United States of America, **Anais...** United States of America, 1997, v. 1, p. 983-986.

ROSA, R. S.; MOURA, R. L. (b) Comunidades de peixes recifais do Atol das rocas: Um estudo com censos visuais. In: XII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 1997, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 1997, p. 387, 1997.

SALE, P. F.; TOLIMIERI, N. Density-dependence at some time and some place? **Oecologia**, v. 124, p. 166-171, 2000.

SALE, P. F.; DANILOWICZ B. S.; DOHERTY, P. J.; WILLIAMS, D. McB. The relation of microhabitat to variation in recruitment of young-of-year coral reef fishes. **Bulletin of Marine Science**, v. 76, p. 123-142, 2005.

SAZIMA, I.; MOURA, R.L.; ROSA, R. S. *Elacatinus figaro* sp. n. (Perciformes: Gobiidae), a new cleaner goby from the coast of Brazil. **Aqua - Journal of Ichthyology & Aquatic Biology**, v. 2, n. 3, p. 33-52, 1996.

SAZIMA, I.; GASPARINI, J.L.; MOURA, R.L. *Labrisomus cricota*, a new scaled blenny from the coast of Brazil (Perciformes: Labrisomidae). **Aqua - Journal of Ichthyology & Aquatic Biology**, v. 5, n. 3, p. 127-132, 2002.

SCHARF, F. S.; MANDERSON, J. P.; FABRIZIO, M. C. The effects of seafloor habitat complexity on survival of juvenile fishes: species-specific interactions with structural refuge. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 335, p. 167-176, 2006.

SCHMITT, R. J. & HOLBROOK, S. J. (a) Mortality of juvenile damselfish: implications for assessing processes that determine abundance. **Ecology**, v. 80, p. 35-50, 1999.

SCHMITT, R. J. & HOLBROOK, S. J. (b) Settlement and recruitment of three damselfish species: larval delivery and competition for shelter space. **Oecologia**, v. 118, p. 76-86, 1999.

SHULMAN, M. A. (a) Recruitment of coral reef fishes: effects of distribution of predators and shelter. **Ecology**, v. 66, p. 1056-1066, 1985.

SHULMAN, M. A. (b) Coral reef fish assemblages: intra- and interspecific competition for shelter sites. **Environmental Biology of Fishes**, v. 13, p. 81-92, 1985.

SHULMAN, M. A.; OGDEN, J. C.; EBERSOLE, J.P.; MCFARLAND, W. N.; MILLER, S. L.; WOLF, N. G. Priority effects in the recruitment of coral reef fishes. **Ecology**, v. 64, p. 1508-1513, 1983.

SPONAUGLE, S.; COWEN, R. K. Larval supply and patterns of recruitment for two Caribbean reef fishes, *Stegastes partitus* and *Acanthurus bahianus*. **Marine & Freshwater Research**, v. 47, p. 433-447, 1996.

STEELE, M. A.; FORRESTER, G. E. Early postsettlement predation on three reef fishes: effects on spatial patterns of recruitment. **Ecology**, v. 83, n. 4, p. 1076-1091, 2002.

SWEATMAN, H. P. A.; ROBERTSON, D. R. Grazing halos and predation on juvenile Caribbean surgeonfishes. **Marine Ecology Progress Series**, v. 111, p. 1-6, 1994.

SZPILMAN, M. **Peixes marinhos do Brasil: Guia prático de identificação**. Rio de Janeiro: Instituto Ecológico Aqualung, 2000, 287p.

TOLIMIERI, N. Effects of microhabitat characteristics on the settlement and recruitment of a coral reef fish at two spacial scales. **Oecologia**, v. 102, p. 52-63, 1995.

TOLIMIERI, N. Contrasting effects of microhabitat use on large-scale adult abundance in two families of Caribbean reef fishes. **Marine Ecology Progress Series**, v. 167, p. 227-239, 1998.

TUPPER, M.; HUNTE, W. Recruitment dynamics of coral reef fishes in Barbados. **Marine Ecology Progress Series**, v. 108, p. 225-235, 1994.

VALLÈS, H.; KRAMER, D. L.; HUNTE, W. Temporal and spatial patterns in the recruitment of coral-reef fishes in Barbados. **Marine Ecology Progress Series**, v. 363, p. 257–272, 2008.

VICTOR, B. C. Recruitment and population dynamics of a coral reef fish. **Science**, v. 219, p. 419-420, 1983.

VICTOR, B. C. Larval settlement and juvenile mortality in a recruitment-limited coral reef fish population. **Ecological Monographs**, v. 56, p. 145-160, 1986.

VICTOR, B. C. Settlement strategies and biogeography of reef fishes. In: SALE, P. F. (Ed.). **The ecology of fishes on coral reefs**. San Diego: Academic Press, 1991, p. 231-260.

WARNER, R. R. Large mating aggregations and daily long-distance spawning migrations in the blue-head wrasse, *Thalassoma bifasciatum*. **Environmental Biology of Fishes**, v. 22, p. 3-14, 1995.

WEBSTER, W. S. Density dependence via intercohort competition in a coral-reef fish. **Ecology**, v. 85, n. 4, p. 986–994, 2004.