

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRÁFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRÁFIA**

**ALIMENTAÇÃO E ECOMORFOLOGIA TRÓFICA DE *STEGASTES FUSCUS* E *S. VARIABILIS*
(ACTINOPTERYGII: POMACENTRIDAE) NOS RECIFES DE TAMANDARÉ, PERNAMBUCO**

JOÃO LUCAS LEÃO FEITOSA

**RECIFE
2010**

JOÃO LUCAS LEÃO FEITOSA

**ALIMENTAÇÃO E ECOMORFOLOGIA TRÓFICA DE *STEGASTES FUSCUS* E *S. VARIABILIS*
(ACTINOPTERYGII: POMACENTRIDAE) NOS RECIFES DE TAMANDARÉ, PERNAMBUCO**

ORIENTADORA: DRA. BEATRICE PADOVANI FERREIRA

COORIENTADORA: DRA. SIMONE FERREIRA TEIXEIRA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Oceanografia Biológica.

**RECIFE
2010**

BANCA EXAMINADORA



DRA. BEATRICE PADOVANI FERREIRA (ORIENTADORA)
UFPE/DEPTO. DE OCEANOGRAFIA



DRA. MARIA ELISABETH DE ARAÚJO
UFPE/DEPTO. DE OCEANOGRAFIA



DRA. SONIA MARIA BARRETO PEREIRA
UFRPE/DEPTO. DE BOTÂNICA

DRA. ENIDE ESKINAZI LEÇA (SUPLENTE)
UFPE/DEPTO. DE OCEANOGRAFIA

DR. PAULO GUILHERME VASCONCELOS DE OLIVEIRA (SUPLENTE)
UFRPE/DEPTO. DE ENGENHARIA DE PESCA

APROVADA EM 24/02/10

“Nenhum homem realmente produtivo pensa como se estivesse escrevendo uma dissertação.”

Albert Einstein

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a oportunidade de trabalhar ao lado da Dra. Beatrice Ferreira e da Dra. Simone Teixeira, minhas progenitoras científicas, que acreditaram que eu poderia realizar esse projeto. Espero que tenhamos muitos trabalhos por fazer juntos.

Ao Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, na pessoa do prof. Manuel de Jesus Flores Montes por apostar no potencial do presente trabalho.

À CAPES pelo apoio financeiro ao projeto.

Ao CEPENE, na pessoa do chefe Antônio Clerton pela permissão de usar as dependências do centro para a execução do projeto.

Agradeço também a DOUTORA Adilma de Lourdes Montenegro Concentino, que além de fazer esse trabalho poder existir, me mostrou a pessoa maravilhosa que ela é, abrindo as portas não só do mundo das algas, mas também de sua amizade.

A profa. Maria da Glória Cunha, pela ajuda na identificação das diatomáceas.

Aos amigos companheiros de Tamandaré, Pedro, Laís, Simone, Alexandre, Dudu, Mirella, Ana Lúcia, Nino, Manuel e Alberto pelo abrigo, amizade, trabalhos, ajuda nas coletas e momentos muito bons que vivi ao lado de cada um. Sem eles esse trabalho não poderia ser concebido.

Ao Seu Rubens e Inho, sempre dispostos a ajudar.

Aos ficólogos, Nathalia, Thiago, Edson, Luanda, profa. Mutue e prof. Areces pela amizade e toda ajuda com coletas, identificação e conhecimento sobre as algas que me passaram. Eu ainda estou em dívida com todos.

A Dra. Maria Elisabeth de Araújo pela amizade, discussões, carinho e por continuar aceitando fazer parte da minha banca. Se prepare para o meu doutorado também.

A Myrna Lins por todo auxílio as questões burocráticas do mestrado.

A banca pela prestatividade em aceitar julgar meu trabalho.

Ao pai e professor Fernando Feitosa, por me ajudar em todos os aspectos dessa dissertação e por me aprovar na disciplina de Oceanografia Biológica.

A Helena, pela ajuda com a digitação das planilhas e referências.

A toda minha família, por me apoiar e ter orgulho de minhas conquistas.

Aos membros do corpo docente do PPGO, por me formarem com conhecimentos da oceanografia e aos funcionários do DOCEAN pela alegria e prestatividade sempre que eu precisei.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ANEXOS

RESUMO

ABSTRACT

1 - INTRODUÇÃO	11
2 - ÁREA DE ESTUDO	15
3 - MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1 - LOCAIS DE COLETA	17
3.2 - COMUNIDADE DE ALGAS DOS TERRITÓRIOS DE <i>STEGASTES</i> SPP	18
3.3 - DIETA DE <i>STEGASTES</i> SPP	19
3.4 - DENSIDADE E ECOMORFOLOGIA DE <i>STEGASTES</i> SPP	21
3.5 - TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS	24
4 - RESULTADOS	26
4.1 - COMUNIDADE DE ALGAS DOS TERRITÓRIOS DE <i>STEGASTES</i> SPP	26
4.2 - DIETA DE <i>STEGASTES</i> SPP	31
4.3 - DENSIDADE E ECOMORFOLOGIA DE <i>STEGASTES</i> SPP	37
5 - DISCUSSÃO	40
5.1 - COMUNIDADE DE ALGAS DOS TERRITÓRIOS DE <i>STEGASTES</i> SPP	40
5.2 - DIETA DE <i>STEGASTES</i> SPP	43
5.3 - DENSIDADE E ECOMORFOLOGIA DE <i>STEGASTES</i> SPP	46
6 - CONCLUSÕES	49
7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
8 - ANEXOS	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização de parte do complexo recifal de Tamandaré com a indicação dos pontos de coleta. 1 - Igrejinha. 2 - Pirambu. 3 - Mamucaba.	18
Figura 2 - Ilustração demonstrando o método de transecto de faixa. Floeter (2002).	21
Figura 3 - Diferentes colorações das espécies de <i>Stegastes</i> . A - <i>Stegastes fuscus</i> jovem. B - <i>S. variabilis</i> jovem. C - <i>S. fuscus</i> adulto. D - <i>S. variabilis</i> adulto.	22
Figura 4 - Variáveis ecomorfológicas analisadas nas espécies de <i>Stegastes</i> nos recifes de Tamandaré. 1 - comprimento padrão; 2 - altura máxima do corpo; 3 - largura do corpo; 4 - altura do pedúnculo caudal; 5 - largura do pedúnculo caudal; 6 - comprimento máximo da nadadeira peitoral; 7 - altura máxima da nadadeira peitoral; 8 - altura da cabeça abaixo do meio do olho; 9 - largura da boca; 10 - altura da boca; 11 - comprimento da cabeça; e 12 - diâmetro do olho.	23
Figura 5 - Biomassa média das macroalgas da comunidade dos territórios de <i>Stegastes</i> nos recifes de Tamandaré.	28
Figura 6 - Análise canônica entre a biomassa dos grupos morfofuncionais das macroalgas encontradas nos territórios das espécies de <i>Stegastes</i> nos recifes de Tamandaré. SFA - <i>S. fuscus</i> adulto. SFJ - <i>S. fuscus</i> jovem. SVA - <i>S. variabilis</i> adulto. SVJ - <i>S. variabilis</i> jovem.	30
Figura 7 - Itens alimentares encontrados nos estômagos das espécies de <i>Stegastes</i> nos recifes de Tamandaré. Diatomáceas <i>Isthmia</i> (A) e <i>Climacosphenia</i> (B). C - Colônia de briozoários. D - Quelípede de crustáceo. E - Cianofícea <i>Oscillatoria</i> . F - Porção do talo da macroalga <i>Dictyopteris delicatula</i> .	31
Figura 8 - Porcentagem da frequência de ocorrência dos itens alimentares para <i>Stegastes fuscus</i> adulto nos recifes de Tamandaré.	32
Figura 9 - Porcentagem da frequência de ocorrência dos itens alimentares para <i>Stegastes fuscus</i> jovem nos recifes de Tamandaré.	32
Figura 10 - Porcentagem da frequência de ocorrência dos itens alimentares para <i>Stegastes variabilis</i> adulto nos recifes de Tamandaré.	33
Figura 11 - Porcentagem da frequência de ocorrência dos itens alimentares para <i>Stegastes variabilis</i> jovem nos recifes de Tamandaré.	34

Figura 12 - Análise canônica entre os grupos morfofuncionais das macroalgas encontradas no estômago das espécies de <i>Stegastes</i> nos recifes de Tamandaré. SFA - <i>S. fuscus</i> adulto; SFJ - <i>S. fuscus</i> jovem; SVA - <i>S. variabilis</i> adulto; SVJ - <i>S. variabilis</i> jovem.	35
Figura 13 - Índice de Ivlev (1961) indicando a preferência alimentar das espécies de <i>Stegastes</i> nos recifes de Tamandaré.	36
Figura 14 - Densidade média das espécies de <i>Stegastes</i> nos recifes de Tamandaré. Barras indicam desvio padrão.	37
Figura 15 - Análise de componentes principais envolvendo os atributos ecomorfológicos das espécies de <i>Stegastes</i> nos recifes de Tamandaré.	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Índices ecomorfológicos aplicados (sensu GATZ, 1979; MAHON, 1984)	24
Tabela 2 - Grupos morfofuncionais utilizados nas análises canônicas (sensu LITTLER et al., 1983)	25
Tabela 3 - Resultados dos testes de Kruskal-Wallis realizados entre a biomassa das principais macroalgas dos territórios das espécies de <i>Stegastes</i> entre os períodos de estiagem e chuvoso e entre os recifes estudados	29
Tabela 4 - Resultados da ANOVA realizada entre a biomassa das principais macroalgas dos territórios das espécies de <i>Stegastes</i> nos recifes de Tamandaré	29
Tabela 5 - Resultados da ANOVA realizada entre a frequência de ocorrência dos itens no conteúdo estomacal das espécies de <i>Stegastes</i> entre os períodos de estiagem e chuvoso nos recifes de Tamandaré	35
Tabela 6 - Resultados da comparação da alimentação das espécies de <i>Stegastes</i> nos recifes de Tamandaré através do índice de sobreposição de Pianka (1973)	36
Tabela 7 - Resultados do teste de Kruskal-Wallis realizado entre as densidades das espécies de <i>Stegastes</i> nos recifes de Tamandaré	37
Tabela 8 - Médias e desvios padrão (DP) dos índices ecomorfológicos obtidos para cada espécie de <i>Stegastes</i> nos recifes de Tamandaré	38
Tabela 9 - Resultados dos testes t entre as médias dos índices ecomorfológicos analisados. Resultados significativamente diferentes em negrito	38

LISTA DE ANEXOS

Tabela 1 - Média das frequências de ocorrências dos itens alimentares para <i>Stegastes fuscus</i> e <i>S. variabilis</i> nas estações de estiagem e chuvoso e nos recifes estudados. IGJ - Igrejinha. PIR - Pirambu. MAM - Mamucaba	60
--	----

RESUMO

O presente trabalho avaliou a ecologia alimentar das espécies *Stegastes fuscus* e *S. variabilis*, peixes recifais da família Pomacentridae, através da análise do conteúdo estomacal e da ecomorfologia trófica. As coletas foram realizadas no período de estiagem de 2008/2009, dezembro a março, e chuvoso de 2009, de junho a agosto, em três recifes do complexo de Tamandaré (Pernambuco) o Igrejinha, o Pirambu e o Mamucaba, onde 120 indivíduos foram capturados, dentre as duas espécies na sua fase jovem e adulta, para a análise do conteúdo estomacal; 12 variáveis ecomorfológicas relacionadas com a alimentação foram aferidas. Foram coletadas, ainda, através de raspagem 72 amostras de 20 cm² da comunidade de algas nos territórios das espécies de *Stegastes*, caracterizada através de biomassa por peso seco. Foram observadas 21 espécies de algas dentro dos territórios defendidos pelas espécies de *Stegastes*, sendo destas cinco pertencentes à classe Chlorophyceae, dez à classe Floridophyceae e seis à classe Phaeophyceae. Os territórios são mantidos em regime de cultura extensiva e dominados pelas alga calcária *Halimeda opuntia*, sendo também encontradas como importantes membros da comunidade de algas as espécies *Jania adhaerens*, *Dictyopteris delicatula* e *Palisada perforata*. Houve estabilidade quanto à composição das algas dentro dos territórios, tanto sazonalmente, quanto entre os recifes estudados. A dieta das espécies consistiu de 83 diferentes itens alimentares, dos quais 16 foram de origem animal, a exemplo de crustáceos, moluscos, cnidários e briozoários. A maior diversidade de itens foi de origem vegetal, incluindo várias espécies de diatomáceas e de macroalgas, e ainda cianobactérias, detritos e sedimento. Ambas as espécies apresentaram as diatomáceas como item alimentar em maior abundância nos estômagos, a exemplo de *Licmophora*, *Isthmia* e *Climacosphenia*, seguido das macroalgas, em especial as filamentosas, folhosas e cilíndricas. A dieta das espécies de *Stegastes* se sobrepuseram, indicando o potencial competitivo entre as espécies em relação ao recurso alimentar. Não houve variação significativa nem entre as espécies, nem ontogeneticamente, nem entre os recifes estudados quanto à alimentação. Foi observada variação sazonal na dieta, associada à aceleração do metabolismo com o aumento da temperatura durante o período de estiagem. Houve seleção negativa para as algas calcárias e dentre as espécies mais consumidas, a maior preferência foi pelas algas filamentosas, folhosas e cilíndricas. A não observação de muitas das espécies de algas filamentosas nos territórios, que estavam presentes nos estômagos sugere que muitas existam no ambiente em hábitos epifíticos. A espécie *S. fuscus* apresentou maior densidade que *S. variabilis* nos recifes estudados, devido ao tamanho corpóreo superior desta. As diferenças interespecíficas e ontogenéticas nos atributos ecomorfológicos indicaram que os indivíduos jovens apresentam maior capacidade de natação, uma capacidade aumentada de abocanhar e maior acuidade visual para encontrar os alimentos, do que os indivíduos adultos. Foi observado que não há separação das espécies levando em conta os índices ecomorfológicos utilizados, diferindo do padrão obtido em estudos anteriores, sendo este relacionado a variadas metodologias e origem do material analisado.

PALAVRAS-CHAVE: peixes recifais, herbivoria, macroalgas, conteúdo estomacal

ABSTRACT

The present work tried to evaluate the feeding ecology of the species *Stegastes fuscus* e *S. variabilis*, reef fishes from the family Pomacentridae, through the analysis of its stomach contents and trophic ecomorphology. Sampling was performed during 2008/2009 summer, from December to March, and during the 2009 winter, from June to August, on three reefs from Tamandaré reef complex (Pernambuco State), Igreja, Pirambu and Mamucaba, where 120 individuals were captured, including the two species, juvenile and adults ones, for stomach contents analysis and 12 ecomorphological variables related with feeding were measured. 72 algae samples with 20 cm² were scrapped from the fishes' territory, that were characterized and through biomass per dry weight. 19 algae species were observed within the boundaries of *Stegastes*' territory, from those, five species belonged to the class Chlorophyceae, nine to the class Rhodophyceae, and five to the class Phaeophyceae. Territories were maintained through extensive farming and were dominated by the calcareous algae *Halimeda opuntia*, been *Jania adherens*, *Dictyopteris delicatula* and *Palisada perforata* also found as important species. The algae community within the territories was stable seasonally and between the studied sites. Species diet were made by 83 different food items, which 16 belonged to animal origins, as crustaceans, mollusks, cnidarians and bryozoans. The biggest diversity was from vegetal food items, including several species of diatoms and macroalgae, as cyanobacteria, detritus and sediment where also found. Both species had diatoms as the main food items in stomachs, as the genera *Licmophora*, *Isthmia* and *Climacosphenia*, followed by macroalgae, specially the filamentous, sheet-like and corticated ones. Species diet overlapped greatly, showing the competitive potential between them, taking into account food resources. There were not significant differences between the species, neither ontogenetic, nor local shifts regarding its feeding. Seasonal variation was observed, associated with the changes on the metabolism of the species, due to shifts on temperature during summer. Negative selection for calcareous algae was observed and from the species consumed the higher preference was for filamentous, sheet-like and corticated algae. As many species of filamentous algae were not observed within the territories sampled, and were seen on the stomach contents it was suggested that these existed with epiphytic habits. *S. fuscus* had greater density on studied sites, due to its bigger body size. Interspecific and ontogenetic differences concerning ecomorphological attributes indicated that juveniles need greater swimming, and biting capacity, along with better visual acuity for finding food items. The species were not segregated regarding the ecomorphological indexes, contradicting from previous studies, due to different methodologies and origins of analyzed material.

KEYWORDS: reef fishes, herbivory, macroalgae, stomach contents

1 – INTRODUÇÃO

Os recifes correspondem a cerca de 15% do fundo marinho, entre 0 e 30 metros de profundidade. Eles cobrem cerca de 0,2% da área oceânica mundial, correspondente a aproximadamente 600.000 km². Podem alcançar extremos de mais de 1.500 m de espessura e 2.000 m de extensão como na Grande Barreira de Corais da Austrália. Sua estrutura tridimensional abriga uma infinidade de organismos de diferentes categorias taxonômicas e ecológicas. Estes são ainda extremamente importantes em termos de recursos biológicos, com incomparável diversificação, sendo um banco genético de vital relevância para usos atuais e futuros da população do planeta (VILLAÇA, 2002).

Os recifes brasileiros estão distribuídos em sua maior parte na região tropical nordestina, com algum crescimento coralino no norte do estado de São Paulo. As formações recifais brasileiras são distintas quanto aos padrões de zonação de outros locais no mundo como também podem ser constituídos de formações areníticas (MAIDA & FERREIRA, 1997).

Um dos grupos que se destacam no ambiente recifal, tanto em função dos diversos papéis ecológicos exercidos, quanto à grande importância econômica que possuem, são os peixes. A característica mais impressionante dos peixes recifais é a sua diversidade, tanto em termos de número de espécies, diferentes morfologias (CHOAT & BELLWOOD, 1991) e nichos ecológicos que estes apresentam.

As diferentes morfologias desenvolvidas pelos peixes os capacitaram a apresentar uma ampla variedade de maneiras de obter seu alimento e poder assim responder a suas demandas energéticas e nutricionais. De fato, segundo Wootton (1992), os peixes desempenham, virtualmente, todos os possíveis papéis de consumidores que se possa imaginar, ingerindo desde algas unicelulares até mamíferos, passando pela necrofagia e pela detritivoria.

Os consumidores primários, como os herbívoros, conectam a produção primária de um ecossistema para todos outros membros da cadeia trófica (trofodinamismo), bem como atuam na assembleia de plantas, tendo efeito tanto na distribuição e composição desta, como em sua produção e na própria composição dos vegetais (através da coevolução) (HAY, 1991; ZAVALA-CAMIN, 1996).

Porém, mesmo possuindo tamanha importância ecológica, os peixes herbívoros são minoria dentre as outras guildas tróficas existentes em recifes de corais (BONE et al., 1995), decorrente da dificuldade da digestão e assimilação de um material de que

contém quantidades substanciais de celulose (CHOAT, 1991) e metabólitos secundários produzidos pelos vegetais, sendo necessárias adaptações específicas para seu consumo.

A maior parte dos representantes da guilda herbívora dos recifes está entre as Famílias Acanthuridae, Scaridae, Siganidae e os Pomacentridae. A última, porém, tem mais espécies que as outras (aproximadamente 300) e são mais diversas quanto aos hábitos alimentares, no entanto, quase todas elas apresentam alguma ingestão de macroalgas (CHOAT, 1991). Os herbívoros desta família, como os membros do gênero *Stegastes*, apresentam comportamento territorialista, dominando partes do recife, chegando a modificar a flora e fauna instalada em seu domínio, através da seleção que ocorre devido ao seu hábito alimentar (LOWE-McCONNELL, 1987).

Estudos que relacionam a interação entre as diversidades ecológica e morfológica que os peixes apresentam, quando aplicados, possuem um papel fundamental no entendimento da diversidade biológica do grupo. Conforme Motta et al. (1995), estudos ecomorfológicos podem ser comparativos em diferentes níveis, seja entre indivíduos de uma mesma espécie, entre espécies e outros taxa ou entre guildas e comunidades. Aguiar (2003) cita ainda que o entendimento das relações tróficas em um determinado ecossistema nos permite também entender, em boa parte, a estrutura do mesmo.

A família Pomacentridae se caracteriza sinapomorficamente como sendo a única onde os integrantes possuem escamas se estendendo até as nadadeiras, apenas um par de narinas, ao invés de dois como mais comumente observados em peixes recifais, e a linha lateral interrompida. No entanto, esta família é mais conhecida pelo seu comportamento territorialista, apresentando uma intensa agressividade na defesa de territórios individuais onde as espécies encontram seus abrigos e fontes de nutrição (DELOACH & HUMANN, 2002).

Apesar desta família deter tal notoriedade, apenas algumas espécies apresentam tal característica como comportamento permanente, a maioria é territorialista somente nos períodos de reprodução. Apresentam desova demersal e, durante o período reprodutivo, os machos preparam um ninho atraindo as fêmeas através de *displays* de nado exagerado e padrões de colorido esbranquiçado. Após a escolha de um parceiro a fêmea ovoposita no ninho selecionado, onde os ovos são fecundados e defendidos ativamente pelo macho, momento este que o indivíduo diminui sua frequência alimentar, muitas vezes esta sendo cessada no decorrer da atividade (DELOACH & HUMANN, 2002).

As espécies que possuem a defesa de territórios como estratégia permanente, principalmente aquelas dos gêneros *Stegastes* e *Pomacentrus*, permitem a proliferação de algas, excluindo peixes conespecíficos e heteroespecíficos e outros herbívoros, como ouriços (SAMMARCO & WILLIAMS, 1982). A exemplo de *Stegastes fuscus* (Cuvier, 1830), estudos indicam que a espécie mantém a comunidade algal em estágios sucessionais primários, prevenindo a dominação do ambiente por algas calcárias articuladas, presumivelmente menos palatáveis, ocasionando um aumento da biomassa tanto das algas quanto da criptofauna associada às mesmas (FERREIRA et al., 1998).

Estas espécies podem praticar ainda o comportamento do *weeding*, que consiste na retirada de algas indesejáveis e permitindo o crescimento de espécies preferíveis para o uso em sua alimentação, modificando o ambiente do fitobentos recifal de seus territórios. Algumas vezes estes apresentam uma flora e fauna fital mais diversa que a dos ambientes adjacentes não defendidos. Outras vezes, quando a intensidade do *weeding* é maior, os pomacentrídeos detêm territórios quase monoespecíficos, favorecendo o crescimento de apenas uma espécie de alga (HATA & KATO, 2003).

No que diz respeito à alimentação, os membros da família Pomacentridae apresentam três principais padrões: os planctívoros, como os membros do gênero *Chromis* que se alimentam de plâncton, em especial os crustáceos copépodes; os onívoros, como as espécies de *Abudefduf*, que utilizam de várias fontes, como algas bentônicas, copépodos planctônicos e antozoários; e os herbívoros, como *Stegastes* e *Microspathodon*, que possuem como principal fonte nutricional as algas, sua fauna associada e detrito orgânico (RANDALL, 1964).

Pelo sucesso adaptativo obtido através da herbivoria associada ao comportamento territorialista, os membros do gênero *Stegastes* são abundantes em muitos recifes tropicais, chegando a aproximadamente 20% da abundância relativa dos peixes, a exemplo de Tamandaré (FERREIRA et al., 2004), podendo ocupar até 80% da superfície recifal com seus territórios (FERREIRA et al., 1998; CECCARELLI et al., 2001).

Nos recifes do oceano Atlântico Ocidental ocorrem na guilda dos herbívoros territorialistas as espécies *Stegastes planifrons* (Cuvier, 1830), *S. adustus* (Troschel, 1865), *S. partitus* (Poey, 1868), *S. diencaeus* (Jordan & Rutter, 1897) e *S. leucostictus* (Müller & Troschel, 1848), espécies caribenhas, *S. fuscus*, *S. rocasensis* (Emery, 1972), *S. sanctipauli* Lubbock & Edwards, 1981 e *S. pictus* (Castelnau, 1855), espécies endêmicas brasileiras, *S. variabilis* (Castelnau, 1855) e *Microspathodon chrysurus*

(Cuvier, 1830) (comuns a ambas as localidades) (ALLEN, 1991; HUMANN & DELOACH, 2002). Existindo ainda espécies de classificação taxonômica duvidosa, como *S. uenfi* Novelli, Nunan & Lima, 2000 e *S. trinidadensis* Gasparini, Moura & Sazima, 1999.

Nos recifes de Tamandaré coexistem cinco espécies de pomacentrídeos: *Abudefduf saxatilis* (Linnaeus, 1758), *Chromis multilineata* (Guichenot, 1853), *Microspathodon chrysurus*, *Stegastes fuscus* e *S. variabilis*, que juntos representam mais de 30% da abundância relativa de sua ictiofauna (FERREIRA et al., 2004). Dentre estas, as três últimas são espécies herbívoras, que, ao coexistir em um mesmo habitat, irão competir por um recurso em comum.

Este estudo foi focado em *Stegastes* spp, tendo em vista que a outra espécie de herbívoro territorialista, *Microspathodon chrysurus*, é bem menos abundante nos recifes de Tamandaré (Pacheco, 2008), sendo também alvo de coleta predatória para fins de aquariorfilia, de modo que esta é proibida pelo IBAMA. Foi objetivo desse trabalho avaliar a ecologia alimentar das espécies *Stegastes fuscus* e *S. variabilis* nos recifes de Tamandaré (PE), através da análise do conteúdo estomacal, da ecomorfologia e do comportamento, mais especificamente:

- Caracterizar a comunidade de algas dos territórios de *Stegastes* spp;
- Caracterizar e quantificar os itens alimentares ingeridos por *Stegastes* spp;
- Verificar a sobreposição alimentar entre jovens e adultos e entre as espécies de *Stegastes*;
- Relacionar a composição e a abundância de algas ingeridas com aquelas encontradas em cada ambiente, a fim de determinar a seletividade alimentar de *Stegastes* spp em relação aos territórios defendidos;
- Caracterizar os recifes com relação à densidade de *Stegastes* spp
- Observar se os atributos morfológicos das espécies de *Stegastes* refletem a sua alimentação.

2 - ÁREA DE ESTUDO

O município de Tamandaré, situado a 110 km de Recife, está sob um regime climático que envolve duas estações bem definidas, a chuvosa, que ocorre de maio a julho, com temperatura média do ar de 20°C e do mar de 22°C e a de estiagem, de agosto a abril, na qual as temperaturas do ar e do mar alcançam a média de 28° e 27°C, respectivamente. A precipitação média anual é de 1.500 mm, com a maior precipitação registrada no mês de julho, aproximadamente 525 mm, e a menor em dezembro, aproximadamente 80 mm. As principais correntes superficiais que influenciam a área são a corrente das Guianas e a corrente do Brasil, oriundas da divisão da corrente Sul-equatorial no “calcanhar” do Brasil (MAIDA & FERREIRA, 1997).

O complexo recifal estudado encontra-se dentro dos limites da Área de Proteção Ambiental (APA) Marinha Costa dos Corais, que engloba 135 km de litoral, desde o estuário do rio Formoso, no estado de Pernambuco, até o estuário do rio Meirim, no estado de Alagoas. Esta compreende desde a linha dos 33 metros da maré alta até 18 milhas da costa, o que inclui toda a plataforma continental até a borda do talude continental. Esse complexo possui 14 km de extensão e compreende três baías, a da praia dos Carneiros, a da praia das Campas e a baía de Tamandaré (FERREIRA et al., 2001).

Os recifes de coral de Tamandaré estão distribuídos em um padrão de linhas paralelas à costa, com três configurações distintas. A primeira linha geralmente fica exposta nas marés com maiores amplitudes, apresentando formações pouco desenvolvidas onde são encontradas algas dos gêneros *Sargassum*, *Caulerpa*, *Udotea*, *Neomeris*, *Padina*, *Gracilaria*, *Dictyota* e algas calcárias incrustantes. Pequenas colônias do coral *Siderastrea stellata* Verril, 1868, coral endêmico do Brasil, ocorrem ao redor das bordas das concavidades (MAIDA & FERREIRA, 1997). A segunda linha está localizada entre a praia e a terceira linha de recifes. O topo destes recifes pode variar de compacto e horizontal a irregular. Sua superfície é composta por pequenos cabeços, canais estreitos e piscinas com fundo de areia, podendo permanecer submersa ou exposta nas marés baixas. A terceira linha recifal representa o formato característico dos recifes de coral brasileiros, que é distinto de outros sistemas recifais (MAIDA & FERREIRA, 1997), se desenvolvendo em colunas isoladas de cinco a seis metros de altura, que se expandem em seu topo. Em locais onde tais colunas existem agregadas

seus topos se fundem formando grandes plataformas com cavernas interligadas abaixo de sua superfície (DOMINGUEZ et al., 1990).

A ictiofauna dos recifes de Tamandaré é similar, porém menos diversa, que a do Caribe, possuindo basicamente as mesmas famílias, mas com menos representantes a nível específico. Ferreira e Maida (1995) identificaram 97 espécies de peixes recifais, em um estudo preliminar, utilizando censos visuais subaquáticos. Os pomacentrídeos foram os mais predominantes nos topos recifais, especialmente aqueles do gênero *Stegastes*. Haemulidae foi abundante e forma grandes cardumes ao redor das bordas dos recifes. Labrídeos, escarídeos e acanturídeos possuem poucas espécies, porém existem em grande número. Muitos peixes foram encontrados habitando o sistema de cavernas bem desenvolvido, sendo os mais comuns os holocentrídeos (e.g. *Holocentrus adscencionis* (Osbeck, 1765) e *Myripristis jacobus* Cuvier, 1829). *Pempheris schomburgkii* Müller & Troschel, 1848 e *Odontoscion dentex* (Cuvier, 1830), lujanídeos e serranídeos também estão presentes.

Estes recifes abrigam ainda uma rica fauna de decápodos, a exemplo dos caranguejos ermitões *Calcinus tibicen* (Herbst, 1791), *Clibanarius antillensis* Stimpson, 1862, *Petrochirus diogens* (Linnaeus, 1758), dos caranguejos porcelanídeos *Petrolisthes armatus* (Gibbes, 1850), *P. galathinus* (Bosc, 1802), entre outros (Coelho et al., 1993). As lagostas *Panulirus laevicauda* (Latreille, 1817), *P. argus* (Latreille, 1804) e *P. echinatus* Smith, 1869 habitam os bancos de areia adjacentes e os recifes de coral durante seu estágio jovem (COELHO-SANTOS & COELHO, 1994; BARRETO et al., 2008).

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - LOCAIS DE COLETA

Dentro do complexo de recifes de Tamandaré, três cabeços foram selecionados para a execução do presente estudo. As coletas de algas e peixes foram realizadas nos topos recifais, durante período de estiagem de 2008/2009, dezembro a março e no período chuvoso de 2009, de junho a agosto, quando as mesmas foram realizadas diariamente, até que o número amostral desejado para cada etapa fosse atingido.

O recife da igrejinha de São Pedro (Ponto 1 – Figura 1) se encontra entre as coordenadas geográficas 8°44'40"S e 35°04'57"O e é o ponto mais próximo à faixa de praia e conta com a maior presença antrópica, dentre os pontos selecionados, devido ao seu fácil acesso, sem a necessidade do uso de embarcações para chegar em seu topo. O mesmo caracteriza-se por ser um recife raso, característico da primeira linha de recifes do complexo e possui a influência das mudanças de maré, em grande parte da extensão de seu topo, resultando na incidência de ondas em seus pontos superiores durante as marés vazante, enchente e cheia.

O recife Pirambu (Ponto 2 – Figura 1) se encontra entre 8°45'37"S e 35°05'08"O e, por outro lado, encontra-se mais distante da linha de praia (aproximadamente 670 metros), sendo necessário o uso de embarcação para acessá-lo. É um recife com profundidade maior, atingindo de seis a sete metros nas suas regiões mais profundas, em seu lado leste, e dois a três metros em seu lado mais raso, a oeste. Ainda se observa no local a presença de uma terceira linha recifal em forma de barreira, que o protege contra a ação de ondas durante a maré baixa, criando um canal com águas mais calmas entre este e o recife Pirambu.

O recife Mamucaba (Ponto 3 – Figura 1) está situado entre 8°47'14"S e 35°05'52"O e é um cabeço que conta com a influência direta dos rios Mamucaba e Ilhetas. O ambiente gerado pela descarga de sedimento na desembocadura dos rios é bastante dinâmico. Um exemplo da influência do aporte de material sedimentar na área foi a variação da profundidade neste cabeço no decorrer das coletas. Durante o período chuvoso, pelo aporte de maior volume de sedimento, devido ao carreamento deste para o leito dos rios durante a forte precipitação, o mesmo apresentou a menor profundidade de aproximadamente um metro e meio. No período de estiagem, o sedimento já havia

vido transportado do local e foram observados, aproximadamente, cinco metros de profundidade em suas porções mais fundas.

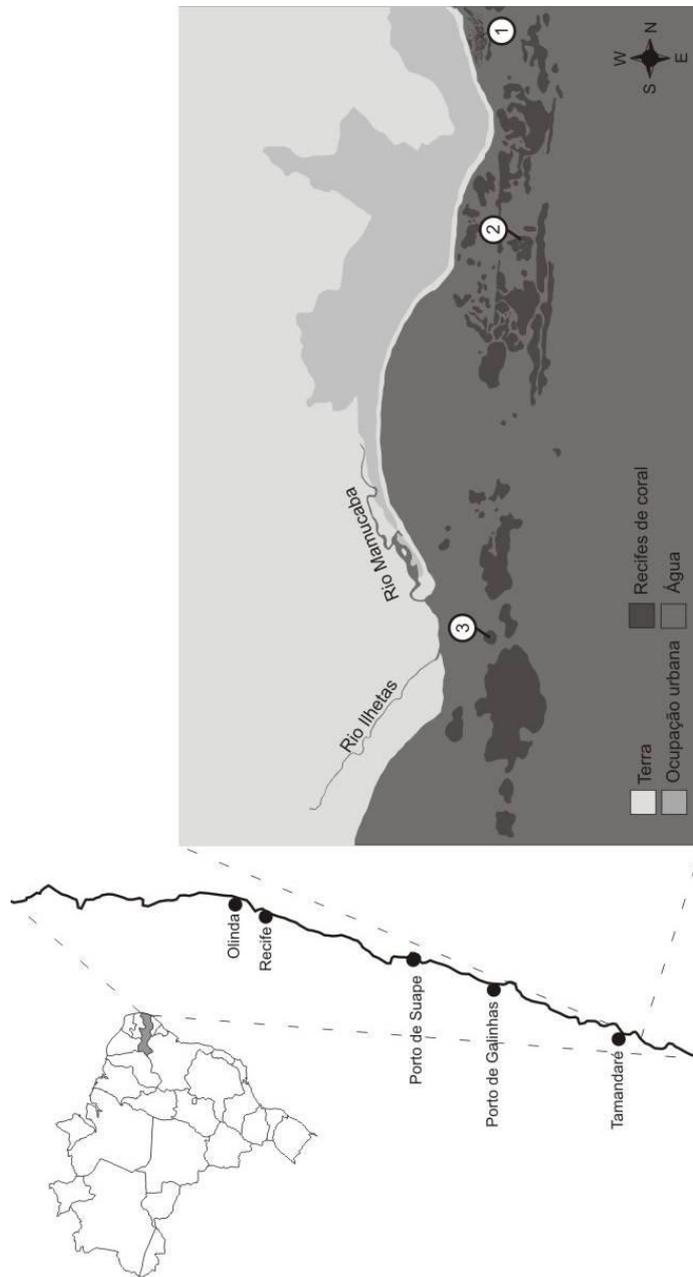


Figura 1 - Mapa de localização de parte do complexo recifal de Tamandaré com a indicação dos pontos de coleta. 1 - Igrejinha. 2 - Pirambu. 3 - Mamucaba.

4.2 - COMUNIDADE DE ALGAS DOS TERRITÓRIOS DE *STEGASTES* SPP

Para a avaliação da comunidade de algas, dentro dos territórios dos peixes, foi utilizado o método de biomassa por peso seco como indicador da densidade das algas.

Em campo, através do mergulho livre, foram identificados os limites dos territórios de cada espécie de *Stegastes* ao observar durante um período de cinco minutos as interações agonísticas para com outros peixes e onde os mesmos se alimentavam, localizando-se o centro do território, de onde foram raspados 24 amostras de 20 cm² da cobertura de algas em cada um dos três recifes estudados, que foram acondicionadas e devidamente identificados. A escolha do tamanho do amostrador seguiu estudos realizados em Pernambuco (RIBEIRO et al., 2008) e é considerada superior à área mínima para fitobentos de águas temperadas e quentes (YONESHIGUE & VALENTIN, 1988).

Em laboratório, as algas foram triadas e identificadas ao menor nível taxonômico possível. A diagnose foi realizada pela análise de caracteres morfológicos, utilizando-se chaves de identificação e literatura especializada (JOLY, 1965, 1967; PEREIRA, 1974, 1977; OLIVEIRA FILHO, 1977; COCENTINO, 1994; NUNES, 1998). Após a identificação, as algas foram embaladas em alumínio, levadas à estufa a temperatura de 60°C até que estivessem completamente secas. Após a secagem, as algas tiveram seus pesos aferidos em uma balança de precisão (0,01 g) sendo este valor utilizado como indicativo de biomassa. Essa estimativa não abordou as espécies epífitas existentes nos territórios de *Stegastes* spp.

3.3 - DIETA DE *STEGASTES* SPP

Para a análise do conteúdo estomacal foram coletados, através do mergulho livre, 20 exemplares de cada espécie de *Stegastes*, em cada área amostrada, nas fases adulta e jovem, tanto durante o período chuvoso, quanto no de estiagem, totalizando 120 indivíduos (coletas licenciadas junto ao ICMBio, licença n°18174). Foram utilizadas iscas de ouriço-do-mar, evitando o uso de material exógeno do ambiente, para atrair os peixes para além de seu território, sendo estes coletados com puçás de malha transparente de 7 mm entre-nós. Estes foram capturados antes que se alimentassem das iscas para que estas não viessem a modificar o conteúdo a ser analisado.

Após a coleta, os peixes tiveram seus estômagos fixados internamente com formol 4%, conservados externamente em formol 10% e levados a análise laboratorial. O conteúdo foi depositado em uma placa de Petri sobreposta numa grade de 6 x 6 linhas com 0,5 cm de distância entre elas, 36 pontos de interseção foram separados com o auxílio de um microscópio estereoscópico e observados individualmente como

subamostras aleatórias de mesmo volume e analisados em microscópio óptico (Figura 2). A escolha de tal método foi devido ao tamanho reduzido dos itens alimentares, muitas vezes identificados apenas a nível microscópico e foi adaptado a partir de diferentes metodologias observadas na literatura (*e.g.* ROBERTSON, 1984; CECCARELLI, 2004).

O número de subamostras iniciou-se a partir de 50 subamostras, sendo este reduzido ao longo das análises até 36, que através de análises por testes t se apresentou como o número mínimo de subamostras que fosse significativamente igual às 50 subamostras iniciais. Isso permitiu maior rapidez nas análises sem se perder o refinamento.

Os itens ocorrentes foram identificados ao menor nível taxonômico possível com o auxílio de bibliografia específica (*sup. cit.*) e especialistas em algas do Laboratório de Bentos da Universidade Federal de Pernambuco. Os resultados da composição percentual das espécies de algas foram comparados com os dados obtidos da abundância dentro dos territórios pela biomassa por peso seco. Para tal, o índice de Ivlev (1961) foi aplicado, determinando assim a seletividade alimentar das espécies para cada item, segunda esta fórmula:

$$E_i = r_i - p_i / r_i + p_i$$

Onde a seletividade para o item i (E_i) é determinada a partir do percentual da presa no estômago (r_i) e do percentual da presa no ambiente (p_i). O índice varia de -1, indicando seletividade negativa ao item, a +1, sendo este item ativamente predado como preferencial para a dieta.

Para a estimativa do grau de similaridade entre a dieta das espécies foram empregados os índices de sobreposição de Pianka (1973) entre pares das espécies envolvidas e de jovens e adultos:

$$O_{xy} = O_{yx} = \sum X_i Y_i / \sqrt{\sum X_i^2 \cdot \sum Y_i^2}$$

Onde O_{xy} e O_{yx} representam a sobreposição alimentar entre as espécies X e Y, respectivamente, e X_i e Y_i são as proporções do item alimentar i . Os valores resultantes destes índices variam entre 0 e 1, sendo considerado 0 a completa separação de nichos alimentares e 1 a sobreposição alimentar total. Assumiu-se que os valores iguais ou

maiores a 0,60 representam alta sobreposição alimentar entre as espécies (ZARET & RAND, 1971).

3.4 - DENSIDADE E ECOMORFOLOGIA DE *STEGASTES* SPP

Censos visuais foram realizados com o intuito de abordar possíveis diferenças na abundância das espécies entre os locais amostrados. Estes foram realizados através do método de transecto de faixa, a partir de modificações na metodologia descrita em Brock (1954). Trensas graduadas com 5 metros de comprimento foram dispostas sobre o topo recifal, fixadas na própria estrutural recifal com arames de metal. As trenas foram devidamente chumbadas para evitar o seu deslocamento. O observador nadou lentamente sobre o transecto registrando a ocorrência e abundância das espécies na distância de um metro para cada lado, a partir da trena, totalizando uma área de 10 m² por transecto (Figura 2). Nos três recifes estudados, foram realizadas 10 réplicas para a Igrejinha, 12 para o Pirambu e 18 para o Mamucaba, realizadas aleatoriamente, sendo o número de réplicas limitado pelo tamanho de cada recife, totalizando 40 censos entre os locais amostrados.

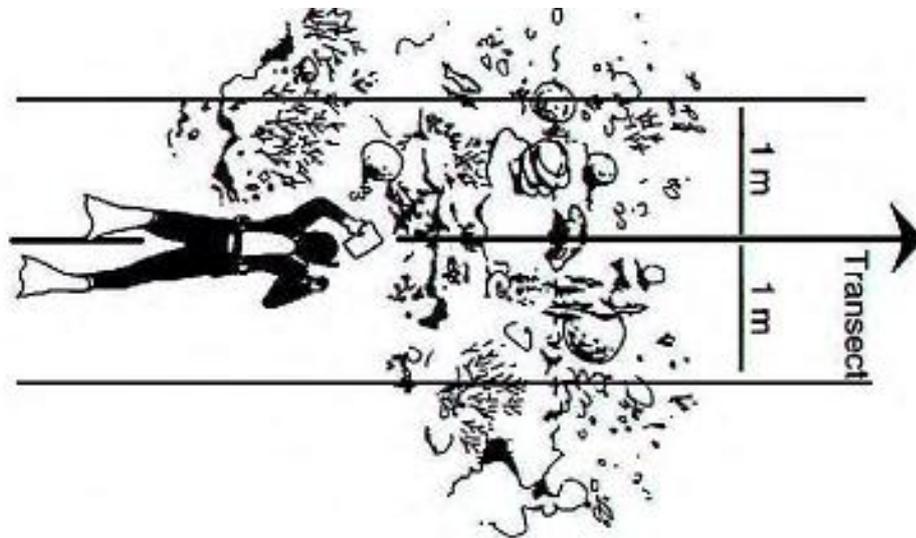


Figura 2 - Ilustração demonstrando o método de transecto de faixa. Floeter (2002).

Os indivíduos contados foram classificados por espécie e estágio de vida, baseados em sua coloração, divididos em quatro categorias *Stegastes fuscus* adulto, *S. fuscus* jovem, *S. variabilis* adulto e *S. variabilis* jovem. Os indivíduos jovens da espécie *S. fuscus* apresentam uma coloração marrom-azulado com pontos azuis cintilantes na

cabeça e no dorso, apresentando dois ocelos escuros circulados com um anel azul na nadadeira dorsal e no alto do pedúnculo caudal. Os indivíduos adultos dessa espécie são marrom-escuro, com poucos pontos azuis próximos aos olhos e focinho e não apresentam os ocelos característico dos indivíduos jovens (Figura 3) (HUMANN & DELOACH, 2002).

Os exemplares de *S. variabilis* jovens são de coloração amarela no ventre e azul no dorso, apresentando pontos azuis cintilantes e ocelos semelhantes aos descritos para *S. fuscus* (HUMANN & DELOACH, 2002). Nos recifes de Tamandaré, estes quando adultos, assumem uma coloração marrom esverdeado, com total ausência de pontos azuis, diferindo da coloração que a espécie apresenta no Caribe, onde a espécie retém caracteres de jovem como a coloração amarela e em alguns espécimes os ocelos (Figura 3) (vide HUMANN & DELOACH, 2002). Como o espécime tipo de *S. variabilis* foi coletado na Bahia (B. P. FERREIRA, com. pess.), os indivíduos brasileiros são certamente pertencentes a essa espécie, sendo necessária a validação para os indivíduos da região caribenha.

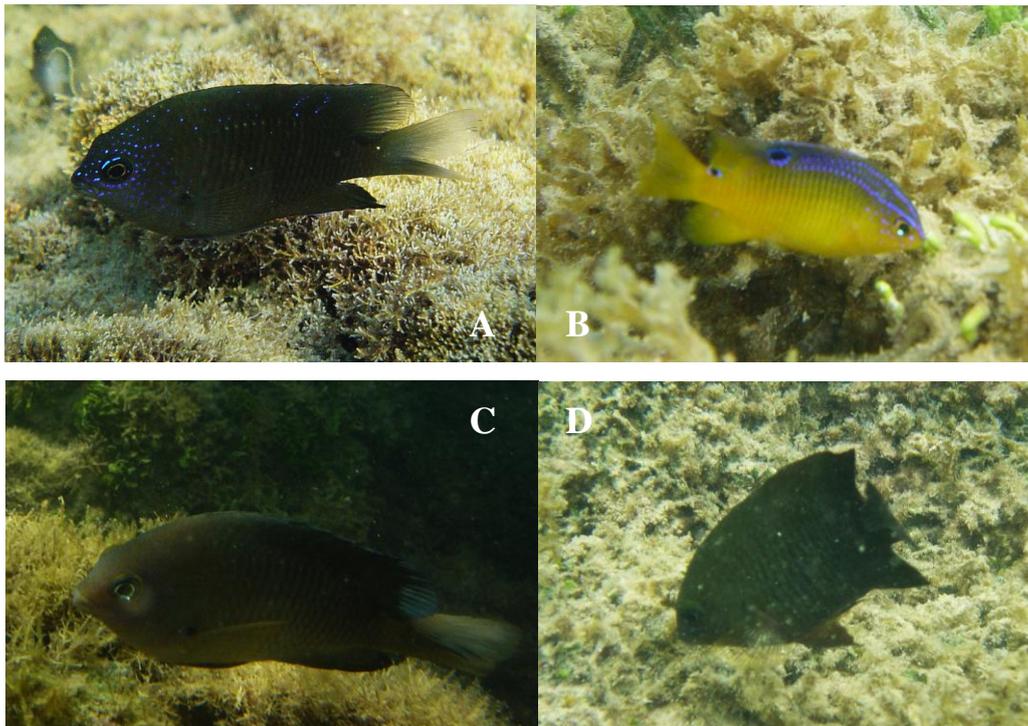


Figura 3 - Diferentes colorações das espécies de *Stegastes*. A - *Stegastes fuscus* jovem. B - *S. variabilis* jovem. C - *S. fuscus* adulto. D - *S. variabilis* adulto.

Devido à grande semelhança entre os indivíduos adultos destas espécies sua distinção quanto à coloração é bastante sutil (ARAÚJO et al., 2003). Uma das características utilizadas para a identificação das espécies em campo nos indivíduos

adultos foi a da coloração da nadadeira caudal, que nos indivíduos de *S. fuscus* é translúcida e em *S. variabilis* esta é opaca de cor semelhante a do corpo. É notável, também, que os espécimes adultos de *S. fuscus* apresentam, geralmente, um maior porte do que os de *S. variabilis* (obs. pess.; PACHECO, 2008).

Para comparação dos aspectos morfológicos dos peixes foram analisadas 12 variáveis relacionadas com a aquisição do alimento pelos peixes (*sensu* GATZ, 1979; MAHON, 1984). Estas foram as seguintes: (1) comprimento padrão; (2) altura máxima do corpo; (3) largura do corpo; (4) altura do pedúnculo caudal; (5) largura do pedúnculo caudal; (6) comprimento máximo da nadadeira peitoral; (7) altura máxima da nadadeira peitoral; (8) altura da cabeça abaixo do meio do olho; (9) largura da boca; (10) altura da boca; (11) comprimento da cabeça; e (12) diâmetro do olho (Figura 4). Sendo estas transformadas em índices interpretáveis, de acordo com a Tabela 1.

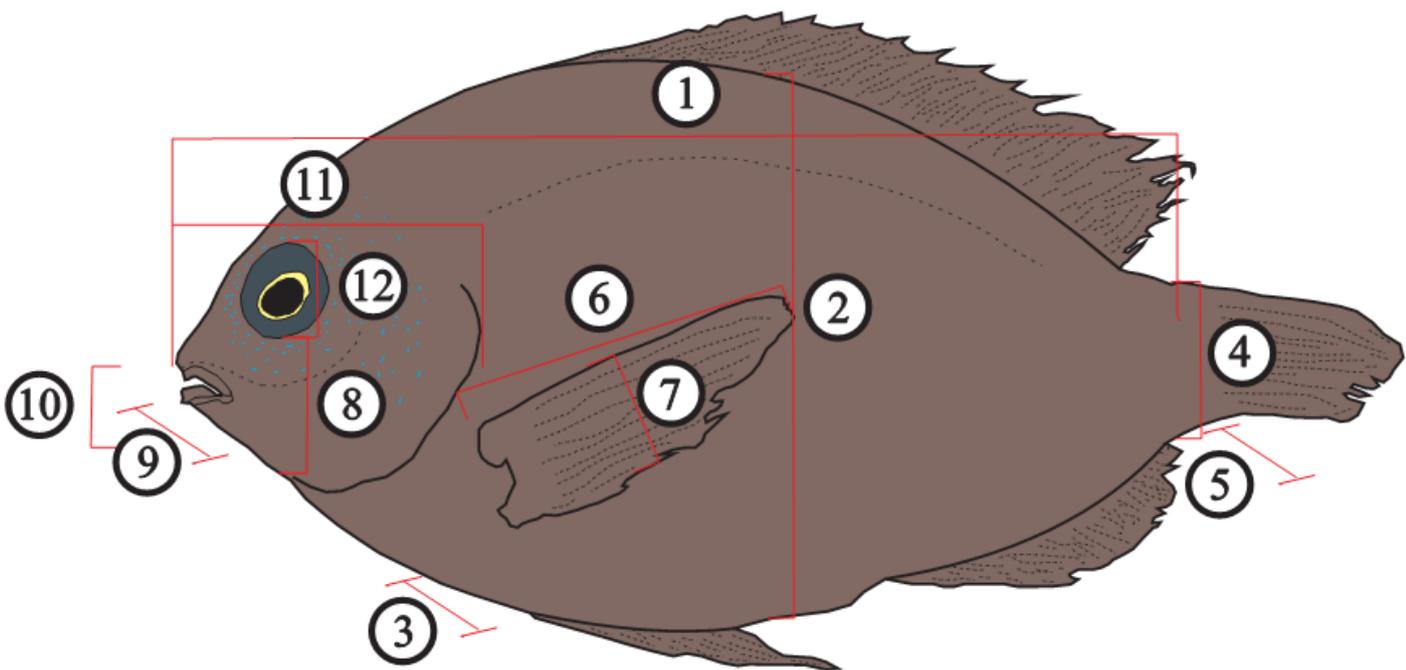


Figura 4 - Variáveis ecomorfológicas analisadas. 1 - comprimento padrão; 2 - altura máxima do corpo; 3 - largura do corpo; 4 - altura do pedúnculo caudal; 5 - largura do pedúnculo caudal; 6 - comprimento máximo da nadadeira peitoral; 7 - altura máxima da nadadeira peitoral; 8 - altura da cabeça abaixo do meio do olho; 9 - largura da boca; 10 - altura da boca; 11 - comprimento da cabeça; e 12 - diâmetro do olho.

Tabela 1 - Índices ecomorfológicos aplicados (sensu GATZ, 1979; MAHON, 1984)

Índice	Razão entre	Indicativo
Índice de compressão (IC)	Altura máxima do corpo e largura do corpo	Quanto maior, maior a compressão; indicativo de peixes de águas mais calmas
Índice de compressão do pedúnculo caudal (ICPC)	Altura do pedúnculo caudal e largura do pedúnculo caudal	Relação inversa com a velocidade de natação e direta com a capacidade de realizar manobras
Configuração da nadadeira peitoral (CNP)	Comprimento máximo e altura máxima da nadadeira peitoral	Relaciona-se com a intensidade de natação, proporcional à capacidade de realizar manobras
Comprimento relativo da cabeça (CRC)	Comprimento da cabeça e comprimento padrão	Proporcional ao tamanho da presa consumida
Posição relativa do olho (PRO)	Altura da cabeça abaixo do meio do olho e o comprimento padrão	Indica a posição do animal na coluna d'água
Largura relativa da boca (LRB)	Largura da boca e comprimento padrão	Proporcional ao tamanho da presa consumida
Altura relativa da boca (ARB)	Altura da boca e comprimento padrão	Proporcional ao tamanho da presa consumida
Diâmetro relativo do olho (DRO)	Diâmetro do olho e o comprimento padrão	Altos valores indicam maior acuidade visual

3.5 - TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS

Durante as análises estatísticas, os dados foram testados quanto à normalidade através do teste de Shapiro-Wilk. Em testes envolvendo a comparação de duas médias, utilizou-se o teste t de Student. Em testes entre mais de duas médias, quando normais, as comparações foram feitas através de ANOVA um critério. Quando não normais, os dados foram comparados pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (KW) (ZAR, 1999). Todos os testes foram realizados utilizando o programa Statistix 9.0 (ANALYTICAL SOFTWARE, 2008), com exceção dos testes t, feitos no software BIOSTAT 3.0 (AYRES, 2003).

Para facilitar o entendimento, durante as análises canônicas as algas foram agrupadas segundo seu grupo morfofuncional (sensu LITTLER et al., 1983) (Tabela 3).

As análises canônicas foram realizadas pelo software CANOCO 4.5 (TER BRAAK & ŠMILAUER, 2003).

Tabela 2 - Grupos morfofuncionais utilizados nas análises canônicas (sensu LITTLER et al., 1983)

Grupo morfofuncional	Morfologia externa	Morfologia interna	Exemplos
Filamentosas	Ramificadas e delicadas	Uniseriadas, multiseriadas ou ligeiramente corticadas	<i>Polysiphonia</i> sp <i>Gelidium crinale</i>
Folhosas	Achatadas e finas	Não corticadas, de uma a algumas células de espessura	<i>Ulva</i> sp <i>Dictyopteris delicatula</i>
Cilíndricas	Ramos grossos	Corticadas	<i>Gelidiella acerosa</i> <i>Palisada perforata</i>
Coriáceas	Folhas grossas ou ramificações espessas	Tecidos diferenciados, muito corticados, paredes grossas	<i>Sargassum polyceratium</i> <i>Padina</i> sp
Globosas	Estrutura em forma de bola	Corticadas	<i>Colpomenia</i> sp <i>Dictyosphaeria</i> sp
Calcárias	Articuladas e calcificadas	Genicula calcificada, intergenicula flexível	<i>Jania adhaerens</i> <i>Halimeda opuntia</i>

A análise de componentes principais foi realizada no software PRIMER 6 (CLARKE & GORLEY, 2006). Os gráficos foram feitos no software Excel, versão 2003 e 2007 (MICROSOFT CORPORATION, 2003, 2007), com exceção do gráfico com os dados dos censos visuais, produzido no software STATISTICA 8.0 (STATSOFT, 2007).

4 - RESULTADOS

Stegastes fuscus e *S. variabilis* foram encontrados em abundância nos três recifes estudados, se distribuindo em maioria no topo recifal, onde são as espécies mais numerosas dentre os peixes recifais do complexo de Tamandaré. As macroalgas também foram observadas em abundância nos territórios de *Stegastes* spp, formando um denso “tapete” cobrindo a maior parte do topo dos recifes de Tamandaré. Os resultados foram separados e descritos mais detalhadamente nos tópicos seguintes.

4.1 - COMUNIDADE DE ALGAS DOS TERRITÓRIOS DE *STEGASTES* SPP

Foram identificadas 21 espécies de macroalgas na comunidade dentro dos territórios defendidos pelas espécies de *Stegastes*, sendo estas distribuídas em três filos, três classes, nove ordens, 12 famílias, e 17 gêneros. A sinopse taxonômica foi baseada em Wynne (2005) modificado:

Filo Rhodophyta

Classe Florideophycidae

Ordem Corallinales

Família Corallinaceae

Jania

Jania adhaerens Lamour. 1816

Jania capillacea Harv. 1853

Ordem Ceramiales

Família Rhodomelaceae

Acanthophora

Acanthophora sp

Palisada

Palisada perforata (Bory) Nam 2007

Laurencia

Laurencia translucida Fujii & Cordeiro-Marino 1996

Ordem Gelidiales

Família Gelidiaceae

Gelidium

Gelidium crinale (Turner) Gaillon 1828

Família Gelidiellaceae

Gelidiella

Gelidiella acerosa (Forssk.) Feldmann & Hamel 1934

Ordem Gigartinales

Família Cystocloniaceae

- Hypnea*
 - Hypnea musciformis* (Wulfen in Jacquin) Lamour. 1813
 - Hypnea spinella* (Agardh) Kütz. 1847
- Ordem Gracilariales
 - Família Gracilariaceae
 - Gracilaria*
 - Gracilaria* sp
- Filo Ochrophyta
 - Classe Phaeophyceae
 - Ordem Dictyotales
 - Família Dictyotaceae
 - Dictyopteris*
 - Dictyopteris delicatula* Lamour. 1809
 - Dictyota*
 - Dictyota cervicornis* Kütz. 1859
 - Lobophora*
 - Lobophora variegata* (Lamour.) Womersley ex Oliveira 1977
 - Padina*
 - Padina* sp
 - Ordem Fucales
 - Família Sargassaceae
 - Sargassum*
 - Sargassum polyceratium* Mont. 1837
 - Sargassum* sp
- Filo Chlorophyta
 - Classe Ulvophyceae
 - Ordem Bryopsidales
 - Família Bryopsidaceae
 - Bryopsis*
 - Bryopsis* sp
 - Família Halimedaceae
 - Halimeda*
 - Halimeda opuntia* Lamour. 1816
 - Família Caulerpaceae
 - Caulerpa*
 - Caulerpa racemosa* (Forsskål) Agardh 1873
 - Caulerpa sertularioides* (Gmel.) Howe 1905
 - Ordem Siphonocladales
 - Família Siphonocladaceae
 - Distyosphaeria*
 - Distyosphaeria* sp

Foram observadas ainda duas espécies diferentes de macroalgas que não puderam ser identificadas nem a nível de Filo, devido ao tamanho diminuto do talo

encontrado nas amostras. No entanto, ambas foram rotuladas como macroalgas Não identificada 1 e 2 e consideradas para as análises seguintes.

As espécies de algas com maiores biomassas, observadas nos territórios de ambas as espécies de peixes, durante o período do estudo, foram as calcárias *Halimeda opuntia* e *Jania adhaerens*. No território de *S. fuscus* adulto estas apresentaram uma biomassa média de 62,5 e 58,2 g, respectivamente, e de 40,7 e 22,9 g, respectivamente, no território dos indivíduos jovens. Para os indivíduos de *S. variabilis* a média das algas supracitadas foi de 49,8 e 2,1 g, nos territórios dos peixes adultos, e 25,8 e 5,3 g, nos territórios dos peixes jovens, respectivamente. As médias de todas as outras algas encontradas nos territórios não ultrapassaram os 5 g de biomassa por peso seco (Figura 5).

Além das algas calcárias, ocorreram nos territórios das duas espécies de *Stegastes*, jovens e adultos, as algas *Palisada perforata*, *Dictyopteris delicatula*, *Gelidium crinale*, *Hypnea spinella*, *Gelidiella acerosa* e *Gracilaria* sp, tendo as duas primeiras ocorrido em maior proporção (Figura 6).

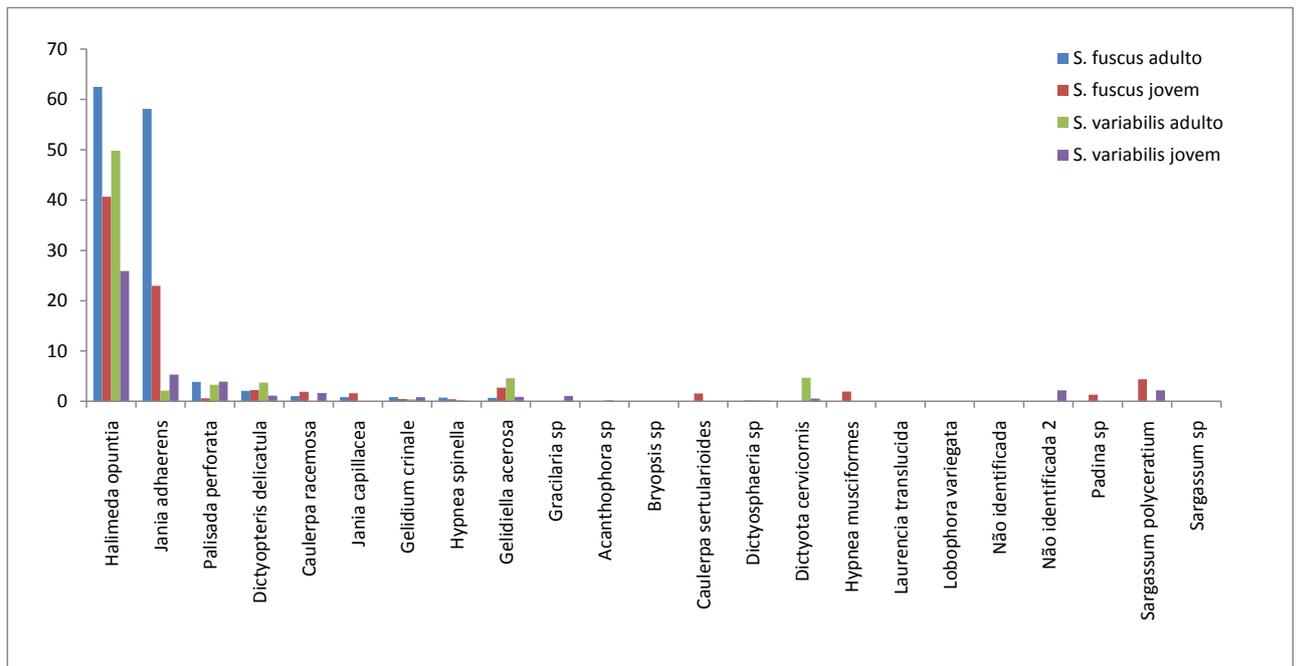


Figura 5 - Biomassa média das macroalgas da comunidade dos territórios de *Stegastes* nos recifes de Tamandaré.

A variação sazonal da biomassa das principais espécies de algas (*Halimeda opuntia*, *Jania adhaerens*, *Palisada perforata* e *Dictyopteris delicatula*) que ocorreram nos territórios dos peixes, não foi significativa, indicando que a biomassa das mesmas

não muda entre os períodos seco e chuvoso (KW = 0,14; 0,53; 2,52; e 0,05; p = 0,71; 0,47; 0,11; e 0,81, respectivamente). Com relação aos diferentes recifes estudados, as principais espécies de algas também não foram significativamente diferentes nos territórios de nenhuma das espécies (KW = 3,72; 2,53; 2,22; e 2,35; p = 0,16; 0,32; 0,33; e 0,31, respectivamente), demonstrando que a biomassa é igual para as mesmas nos três recifes (Tabela 4).

Tabela 3 - Resultados dos testes de Kruskal-Wallis realizados entre a biomassa das principais macroalgas dos territórios das espécies de *Stegastes* entre os períodos de estiagem e chuvoso e entre os recifes estudados

Espécie	Períodos		Recifes	
	KW	p	KW	p
<i>Halimeda opuntia</i>	0,14	0,7085	3,72	0,1553
<i>Jania adhaerens</i>	0,53	0,4653	2,53	0,3187
<i>Palisada perforata</i>	2,52	0,1127	2,22	0,3292
<i>Dictyopteris delicatula</i>	0,05	0,8147	2,35	0,3088

No referente à variação da biomassa total das principais espécies de algas encontradas no território dos *Stegastes*, os dados foram normais quando agrupados e foi utilizada uma ANOVA um critério, que mostrou diferença significativa (F = 22,22; p = 0,0000). O teste *a posteriori* de Fisher (LSD) separou dois grupos homogêneos, o primeiro, com somente *Halimeda opuntia*, que obteve o maior rank médio (112,95) e o segundo com as demais espécies, com menor rank médio (< 67). Isto indica que a biomassa de *Halimeda opuntia*, nos territórios de *Stegastes*, é significativamente maior que as demais, sugerindo um baixo consumo desta alga por *S. fuscus* e *S. variabilis* (Tabela 5).

Tabela 4 - Resultados da ANOVA realizada entre a biomassa das principais macroalgas dos territórios das espécies de *Stegastes* nos recifes de Tamandaré

Espécie	ANOVA		<i>Post hoc</i> Fisher (LSD)	
	F	p	Rank	Grupos
<i>Halimeda opuntia</i>			112,95	A
<i>Jania adhaerens</i>	22,22	0,0000	66,381	B
<i>Palisada perforata</i>			59,471	B
<i>Dictyopteris delicatula</i>			53,897	B

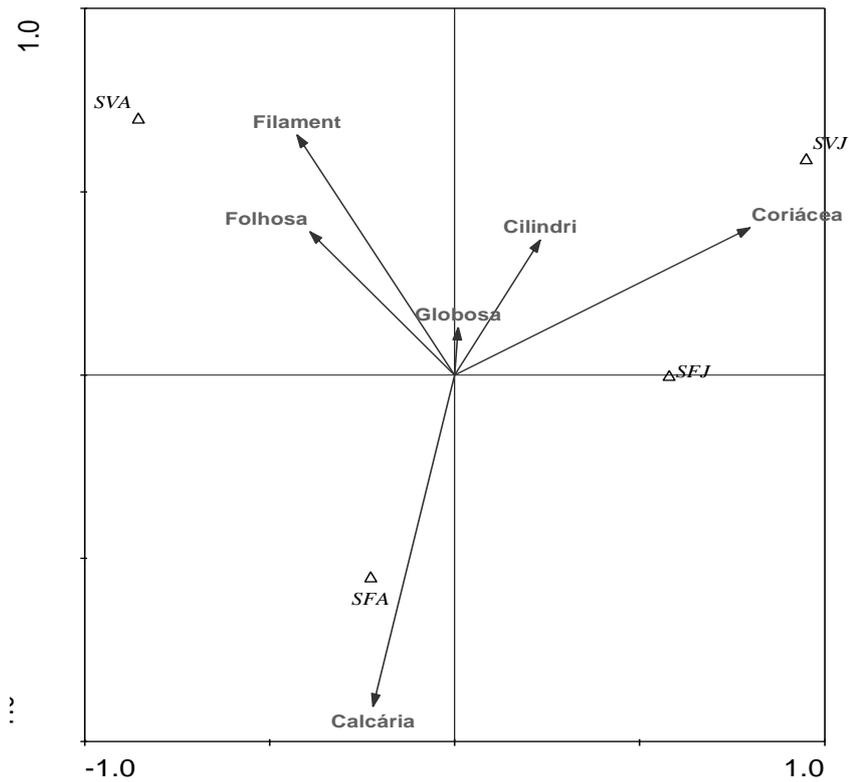


Figura 6 - Análise canônica entre a biomassa dos grupos morfofuncionais das macroalgas encontradas nos territórios das espécies de *Stegastes* nos recifes de Tamandaré. SFA - *S. fuscus* adulto. SFJ - *S. fuscus* jovem. SVA - *S. variabilis* adulto. SVJ - *S. variabilis* jovem.

A análise canônica realizada indicou uma tendência para dominância de algas calcárias sobre outras categorias nos territórios de *S. fuscus* adulto, enquanto que seu correspondente jovem tende a habitar locais com maior presença de algas cilíndricas e coriáceas. Nos territórios ocupados por jovens de *S. variabilis* o mesmo padrão encontrado para jovens de *S. fuscus* foi observado, enquanto que os indivíduos adultos de *S. variabilis* habitam territórios com maiores porções de algas filamentosas e folhosas (Figura 6).

4.2 - DIETA DE *STEGASTES* SPP

Nas análises de conteúdo estomacal foram observados 82 itens alimentares (Anexos, Tabela 1). Destes, 62 ocorreram para *S. fuscus* adulto, 63 para *S. fuscus* jovem, 68 para *S. variabilis* adulto e 69 para *S. variabilis* jovem. Dos itens observados, 78,0% foram de origem vegetal, 20,7% de origem animal e 1,2% consistiu de sedimento.

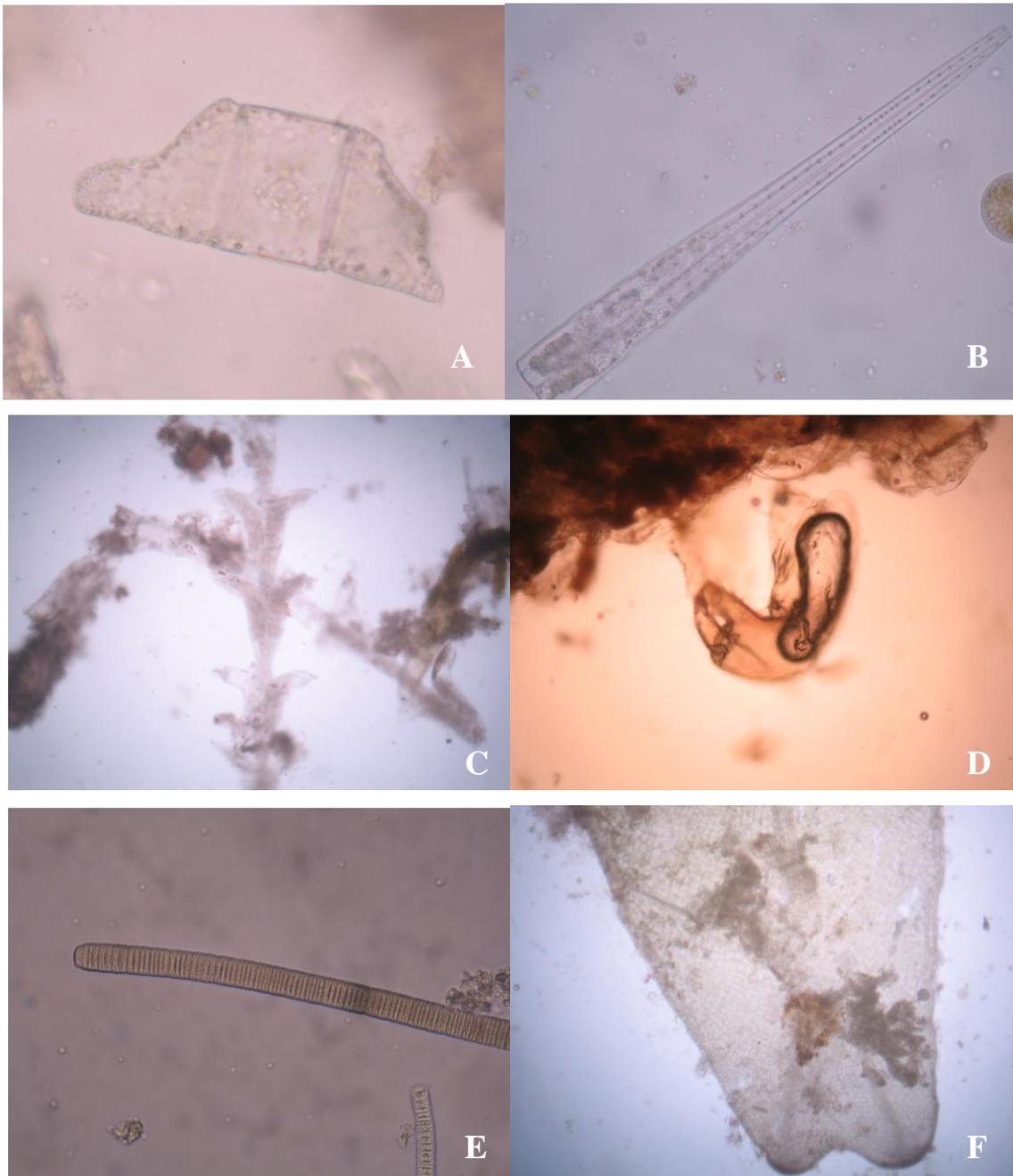


Figura 7 - Itens alimentares encontrados nos estômagos das espécies de *Stegastes* nos recifes de Tamandaré. Diatomáceas *Isthmia* (A) e *Climacosphenia* (B). C - Colônia de briozoários. D - Quelípede de crustáceo. E - Cianofíceia *Oscillatoria*. F - Porção do talo da macroalga *Dictyopteris delicatula*.

As diatomáceas representaram o item alimentar com maior abundância nos estômagos, correspondendo a 8,4% em *S. fuscus* adultos, 8,8% em *S. fuscus* jovens, 9,8% em *S. variabilis* adultos e 8,1 % em *S. variabilis* jovens (Figuras 8, 9). Foram observadas espécies tanto da Ordem Penales, quanto da ordem Centrales, com hábitos solitários e coloniais. *Licmophora*, *Isthmia* e *Climacosphenia* são exemplos das diatomáceas observadas nas análises (Figura 7).

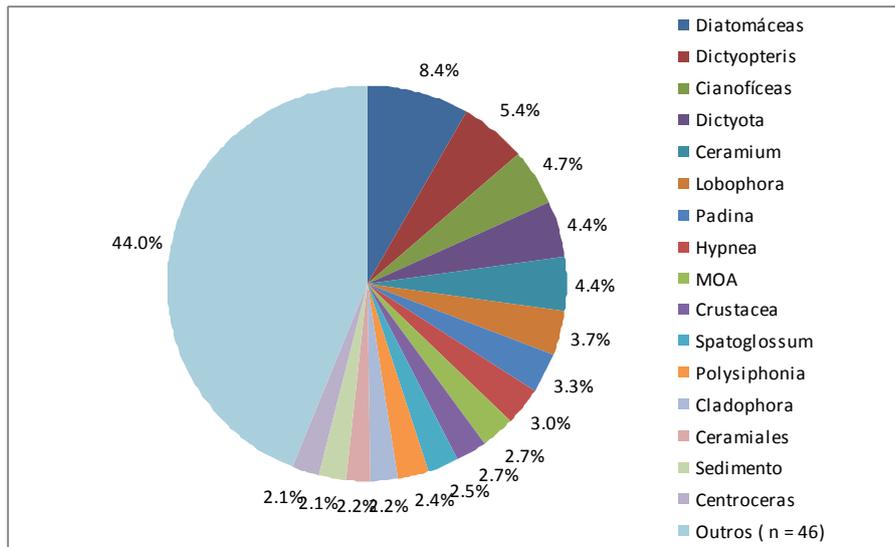


Figura 8 - Porcentagem da frequência de ocorrência dos itens alimentares para *Stegastes fuscus* adulto nos recifes de Tamandaré.

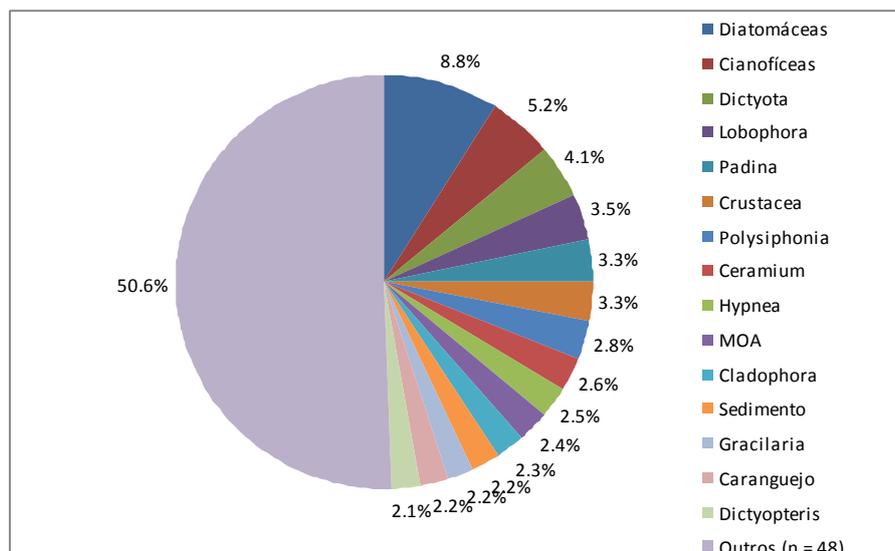


Figura 9 - Porcentagem da frequência de ocorrência dos itens alimentares para *Stegastes fuscus* jovem nos recifes de Tamandaré.

Além das diatomáceas, as macroalgas representaram grande parte dos itens alimentares ingeridos pelas espécies de *Stegastes*. Estas foram observadas em pequenas parcelas da estrutura do talo, muitas vezes degradadas pela digestão, sendo, na maioria das vezes, a identificação realizada com o uso da microscopia (Figura 7). Foram identificados 51 gêneros de algas distribuídos em 27 famílias, sendo destes 11 pertencentes ao Filo Chlorophyta, 27 ao Filo Rhodophyta e nove ao Filo Ochrophyta. Os gêneros mais representativos para *S. fuscus* adulto foram *Dictyopteris*, com 5,4%, *Dictyota* e *Ceramium*, com 4,4% cada. Os indivíduos de *S. fuscus* jovem tiveram como gêneros mais abundantes *Dictyota* e *Lobophora*, com 4,1% e 3,5%, respectivamente. Para *S. variabilis* adulto e jovem as macroalgas mais representativas foram *Dictyopteris* e *Hypnea*, com 3,7% para o adulto e 4,6% e 3,7%, respectivamente, para o jovem (Figura 10 e 11).

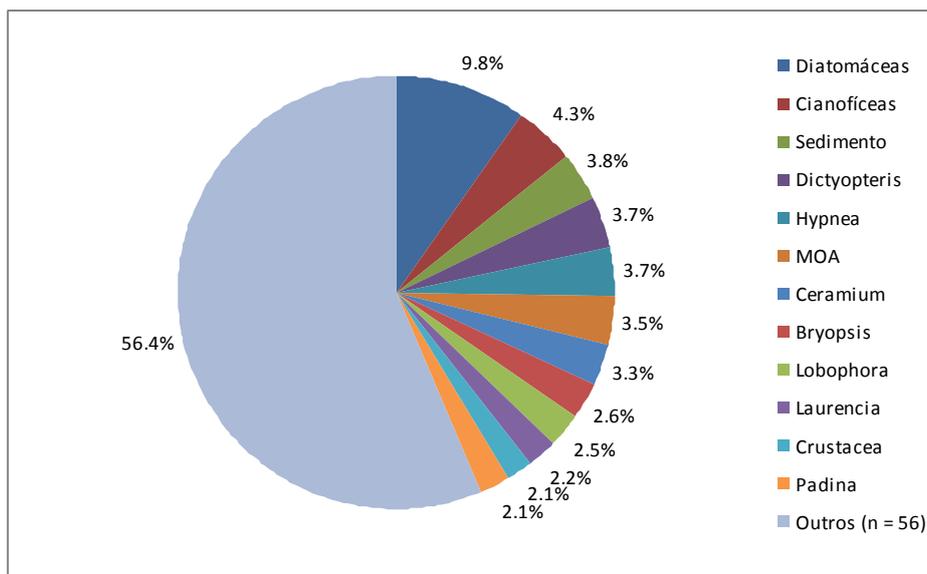


Figura 10 - Porcentagem da frequência de ocorrência dos itens alimentares para *Stegastes variabilis* adulto nos recifes de Tamandaré.

As cianofíceas também ocorreram em uma grande percentagem no conteúdo estomacal, sendo observadas geralmente em grandes colônias associadas à matéria orgânica ingerida por *S. fuscus* e *S. variabilis*. Estas representaram 4,7%, 5,2%, 5,2% e 4,3% para *S. fuscus* adulto e jovem e *S. variabilis* adulto e jovem, respectivamente (Figuras 8, 9, 10 e 11). Uma das representantes mais ocorrentes foi a do gênero *Oscillatoria* (Figura 7).

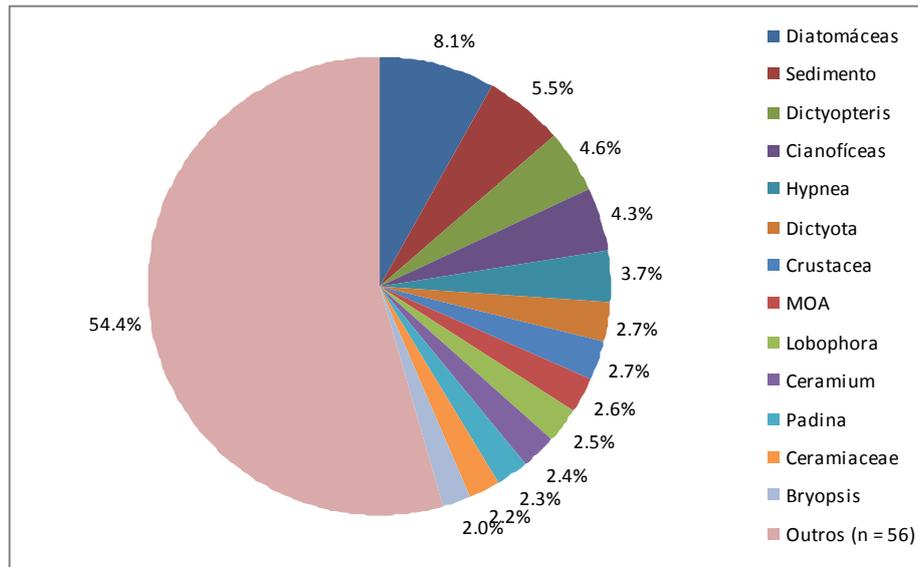


Figura 11 - Porcentagem da frequência de ocorrência dos itens alimentares para *Stegastes variabilis* jovem nos recifes de Tamandaré.

Dentro dos itens de origem animal, os crustáceos foram os mais abundantes, incluindo membros das Classes Copepoda, Decapoda e Amphipoda. Na maioria, somente os apêndices dos crustáceos ingeridos eram encontrados, restringindo a identificação a menores níveis taxonômicos para os indivíduos que ocorreram inteiros. Os crustáceos não identificados corresponderam a mais de 2% dos itens registrados para todas as espécies em estudo.

Dentre os detritos encontrados, os restos de origem animal (MOA - matéria orgânica animal) foram mais presentes, acima de 2,5% para todas as espécies, que aqueles de origem vegetal (MOV – matéria orgânica vegetal). Grãos de sedimento foram registrados em maiores quantidades para *S. variabilis*, representando respectivamente 3,8% e 5,5% do conteúdo estomacal para os indivíduos adultos e jovens da espécie (Figuras 8, 9, 10 e 11).

A ANOVA realizada abordando a diferença na frequência de ocorrência total dos itens alimentares, entre as estações seca e chuvosa, obteve diferença significativa ($F = 15,45$; $p = 0,0009$). A análise *a posteriori* indicou maior média para o período seco (11,42) do que para o período chuvoso (7,22), sugerindo que os peixes ingerem maior quantidade de alimento durante o verão (Tabela 6). A ANOVA comparando a frequência de ocorrência do total de itens alimentares, entre os três recifes estudados, não apresentou diferença significativa ($F = 0,59$; $p = 0,5664$).

Tabela 5 - Resultados da ANOVA realizada entre a frequência de ocorrência dos itens no conteúdo estomacal das espécies de *Stegastes* entre os períodos de estiagem e chuvoso nos recifes de Tamandaré

Período	ANOVA		Post hoc Fisher (LSD)	
	F	p	Média	Grupos
Seco	15.45	0.0009	11,42	A
Chuvoso			7,22	B

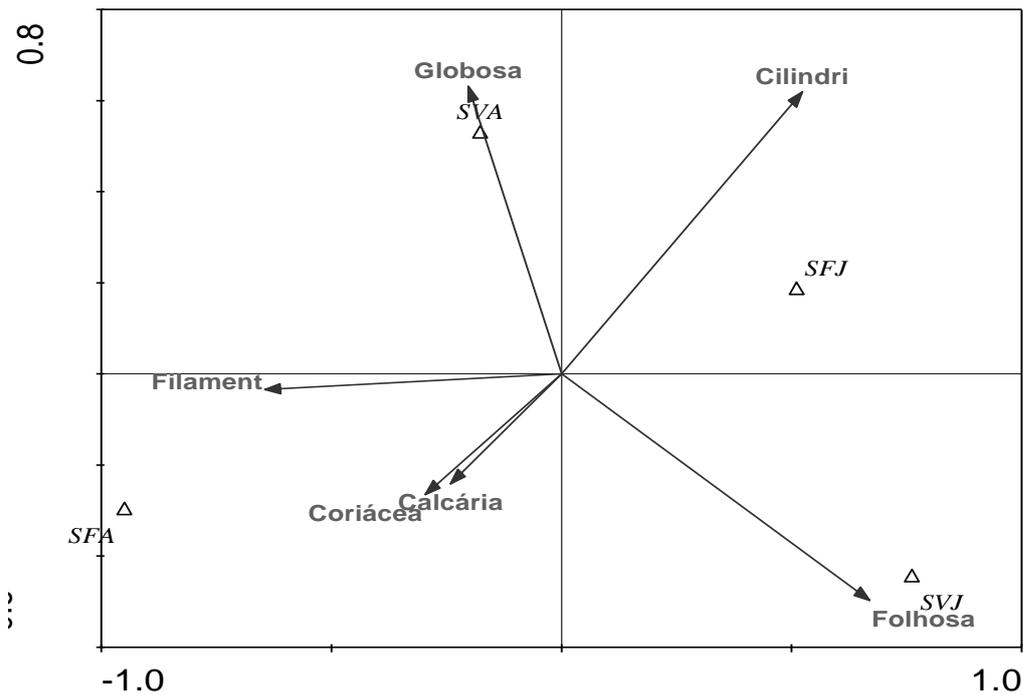


Figura 12 - Análise canônica entre os grupos morfofuncionais das macroalgas encontradas no estômago das espécies de *Stegastes* nos recifes de Tamandaré. SFA - *S. fuscus* adulto; SFJ - *S. fuscus* jovem; SVA - *S. variabilis* adulto; SVJ - *S. variabilis* jovem.

A análise canônica envolvendo a frequência de ocorrência das espécies de algas nos estômagos indicou uma tendência de ocorrerem maiores proporções de algas calcárias, coriáceas e filamentosas no conteúdo de *S. fuscus* adulto, algas globosas no *S. variabilis* adulto, algas cilíndricas em *S. fuscus* jovem e algas folhosas em *S. variabilis* jovem (Figura 12).

Tabela 6 - Resultados da comparação da alimentação das espécies de *Stegastes* nos recifes de Tamandaré através do índice de sobreposição de Pianka (1973)

Comparação	Índice de sobreposição
<i>S. fuscus</i> adulto x <i>S. fuscus</i> jovem	0,93
<i>S. variabilis</i> adulto x <i>S. variabilis</i> jovem	1,00
<i>S. fuscus</i> adulto x <i>S. variabilis</i> adulto	0,95
<i>S. fuscus</i> jovem x <i>S. variabilis</i> jovem	0,95
<i>S. fuscus</i> adulto x <i>S. variabilis</i> jovem	0,91
<i>S. variabilis</i> adulto x <i>S. fuscus</i> jovem	0,94

Os resultados da comparação das dietas, através do índice de sobreposição de Pianka (1973), apresentaram valores altos em todas as comparações realizadas, todas acima de 0,60. Isso indicou alta sobreposição alimentar entre as espécies, tendo estas consumido os mesmos itens alimentares em proporções similares (Tabela 7).

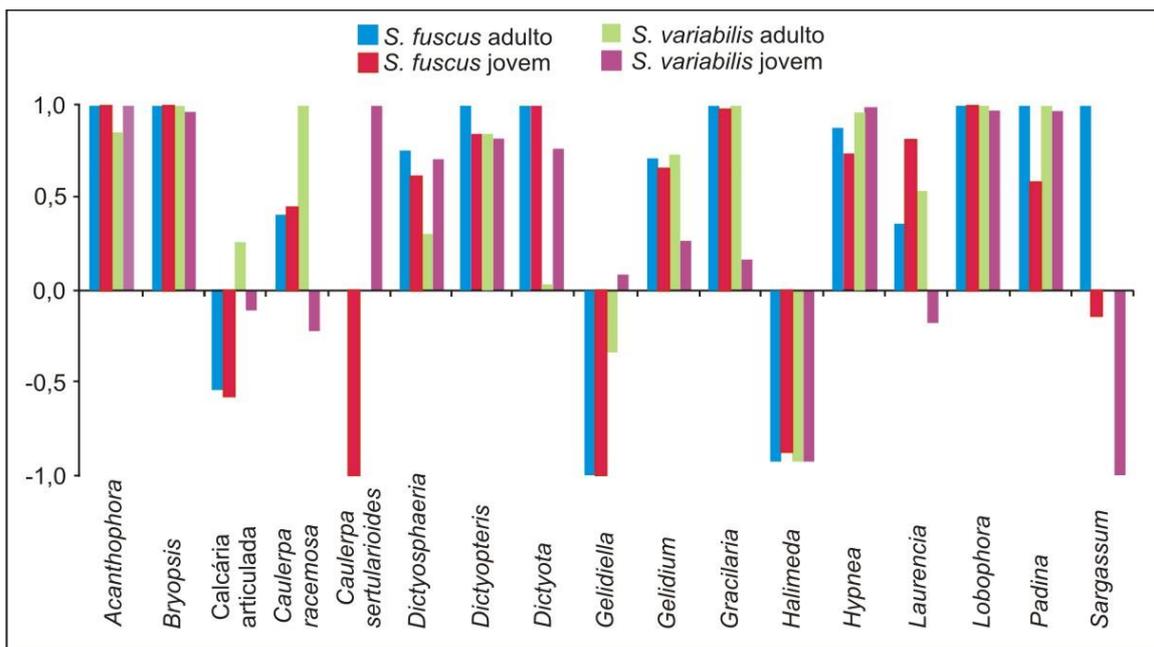


Figura 13 - Índice de Ivlev (1961) indicando a preferência alimentar das espécies de *Stegastes* nos recifes de Tamandaré.

Os resultados para o índice de Ivlev (1961) indicaram que as espécies selecionaram a maioria das algas existentes no ambiente positivamente, com destaque para *Acanthophora*, *Bryopsis*, *Dictyopteris* e *Lobophora*, que obtiveram os maiores valores para o índice (> 9) para todas as espécies. A alga calcária *Halimeda* foi evitada por todas as categorias, obtendo altos valores negativos do índice (< -9) (Figura 13).

4.3 - DENSIDADE E ECOMORFOLOGIA DE *STEGASTES* SPP

Os censos visuais realizados indicaram uma densidade média de 12 indivíduos de *S. fuscus* adulto, sete de *S. fuscus* jovem, dois de *S. variabilis* adulto e três de *S. variabilis* jovem por 10 m² nos recifes estudados (Figura 14).

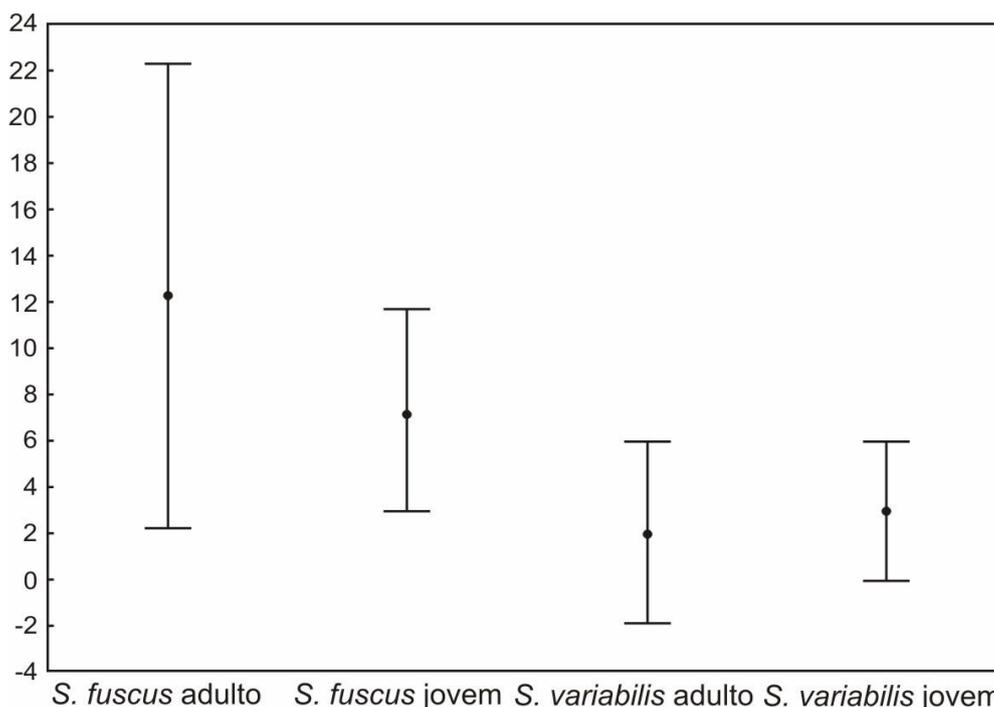


Figura 14 - Densidade média das espécies de *Stegastes* nos recifes de Tamandaré. Barras indicam desvio padrão.

Tabela 7 - Resultados do teste de Kruskal-Wallis realizado entre as densidades das espécies de *Stegastes* nos recifes de Tamandaré

Espécie	Kruskal-Wallis		<i>Post hoc</i> Fisher (LSD)	
	KW	p	Rank	Grupos
<i>S. fuscus</i> adulto			116,23	A
<i>S. fuscus</i> jovem	56,95	0,0000	106,96	A
<i>S. variabilis</i> adulto			49,11	B
<i>S. variabilis</i> jovem			65,70	B

O resultado da análise de Kruskal-Wallis mostrou diferença significativa para a abundância das espécies de *Stegastes* (KW = 56,95; p = 0,0000). O teste *a posteriori* de

Fisher (LSD) indicou dois grupos homogêneos, o primeiro com *S. fuscus* adulto e jovem e o segundo com *S. variabilis* adulto e jovem (Tabela 8).

Os resultados das análises dos índices ecomorfológicos, através do teste *t*, indicaram variação ontogenética para *S. fuscus*, em relação aos índices de compressão, configuração da nadadeira peitoral, comprimento relativo da cabeça, altura e largura relativas da boca e diâmetro relativo do olho, com os indivíduos jovens apresentando as maiores médias. Para *S. variabilis* também houve diferença significativa entre os estágios de vida, em relação ao índice de compressão, a posição relativa e o diâmetro relativo do olho, onde os indivíduos jovens obtiveram as maiores médias, com exceção da posição relativa do olho (Tabelas 8 e 9).

Tabela 8 - Médias e desvios padrão (DP) dos índices ecomorfológicos obtidos para cada espécie de *Stegastes* nos recifes de Tamandaré

Índices	<i>S. fuscus</i> adulto		<i>S. fuscus</i> jovem		<i>S. variabilis</i> adulto		<i>S. variabilis</i> jovem	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
IC	2,51	0,15	2,70	0,23	2,61	0,25	2,81	0,33
ICPC	3,27	0,72	3,43	0,79	3,39	0,51	3,37	0,48
CNP	1,10	0,12	1,18	0,14	1,17	0,30	1,21	0,15
CRC	0,29	0,01	0,32	0,02	0,31	0,02	0,31	0,02
PRO	0,18	0,03	0,17	0,02	0,18	0,02	0,17	0,02
ARB	0,10	0,01	0,11	0,01	0,12	0,01	0,12	0,01
LRB	0,10	0,01	0,11	0,01	0,11	0,01	0,11	0,01
DRO	0,10	0,01	0,12	0,01	0,10	0,01	0,11	0,01

Tabela 9 - Resultados dos testes t entre as médias dos índices ecomorfológicos analisados. Resultados significativamente diferentes em negrito

Índices	<i>S. fuscus</i> adulto x <i>S. fuscus</i> jovem		<i>S. variabilis</i> adulto x <i>S. variabilis</i> jovem		<i>S. fuscus</i> adulto x <i>S. variabilis</i> adulto		<i>S. fuscus</i> jovem x <i>S. variabilis</i> jovem	
	t	p	t	p	t	p	t	p
IC	-3,99	0,0002	-2,80	0,0067	-1,90	0,0633	1,55	0,1238
ICPC	-0,88	0,3832	0,11	0,9141	-0,77	0,4455	0,36	0,7171
CNP	-2,63	0,0106	-0,82	0,4181	-1,20	0,2351	-0,85	0,3979
CRC	-6,42	0,0000	-0,88	0,38	-3,80	0,0004	0,55	0,5811
PRO	1,95	0,0600	2,71	0,0087	0,01	0,9900	0,18	0,8599
ARB	-4,12	0,0001	-1,49	0,1418	-4,84	0,0000	-2,09	0,0409
LRB	-4,96	0,0000	-0,93	0,3559	-5,23	0,0000	-1,13	0,2627
DRO	-10,88	0,0000	-4,17	0,0001	-4,19	0,0001	2,11	0,0382

Houve também diferença significativa entre as espécies, no estágio de vida adulto, sendo que estas diferiram entre os índices de compressão, comprimento relativo da cabeça, altura e largura relativas da boca e diâmetro relativo do olho, nos quais *S. variabilis* possuiu médias maiores. Na fase de vida jovem, as espécies diferiram entre a altura relativa da boca e o diâmetro relativo do olho. No primeiro caso a maior média foi para *S. variabilis* e no segundo para *S. fuscus*.

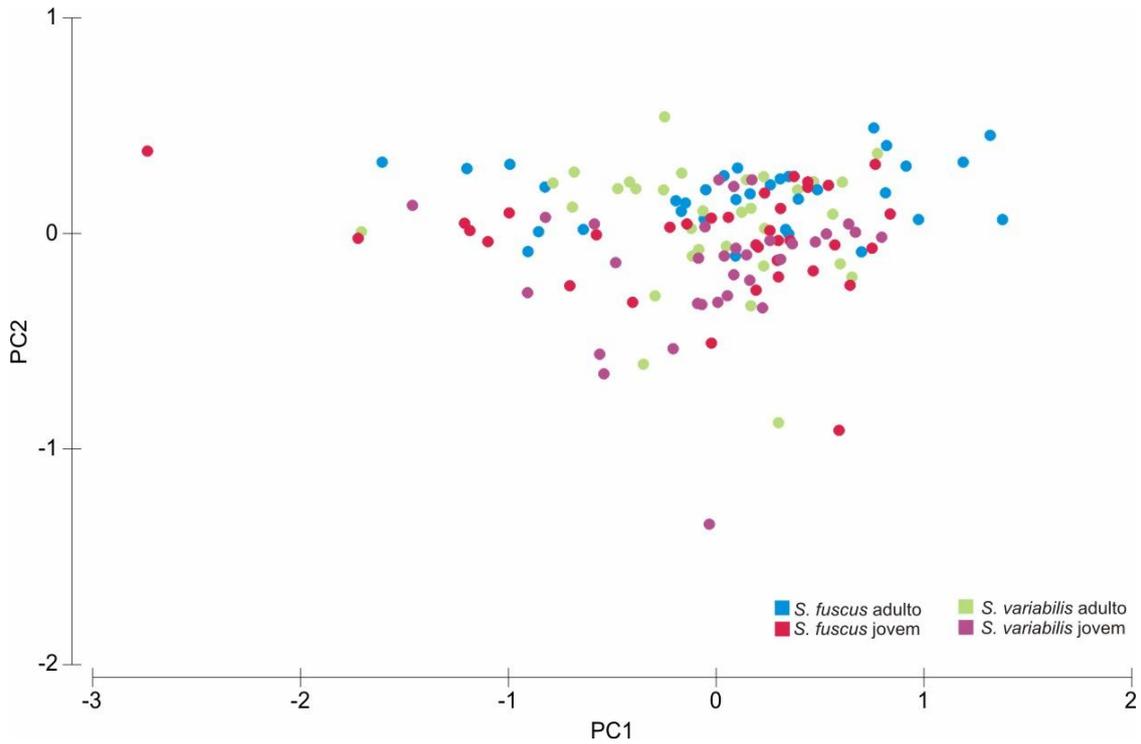


Figura 15 - Análise de componentes principais envolvendo os atributos ecomorfológicos das espécies de *Stegastes* nos recifes de Tamandaré.

Na análise de componentes principais abordando os índices ecomorfológicos foi observada a sobreposição das duas espécies em seus dois estágios de vida, demonstrando a similaridade que ambas possuem em relação à morfologia associada à alimentação e locomoção (Figura 15).

5 - DISCUSSÃO

No Brasil, os estudos com *Stegastes* envolvem diversas áreas, como idade e crescimento (SCHWAMBORN & FERREIRA, 2002), comportamento (MENEGATTI, 2006; OSÓRIO et al., 2006), morfologia e taxonomia (ARAÚJO et al. 2003, 2009) biogeografia (FERREIRA et al. 2004), genética (MOLINA & GALETTI Jr, 2004; DIAS Jr & MOLINA, 2008), alimentação (FERREIRA et al., 1998; OSÓRIO et al., 2006; BARNECHE et al., 2009), e influência na comunidade recifal (FERREIRA et al., 1998). O presente trabalho representou a primeira inferência relacionando a alimentação de *S. fuscus* e *S. variabilis*, como também descreve a dieta de *S. fuscus* em ambientes recifais e é a primeira abordagem sobre a alimentação de *S. variabilis* no Brasil.

5.1 - COMUNIDADE DE ALGAS DOS TERRITÓRIOS DE *STEGASTES* SPP

Os indivíduos de *Stegastes* habitam formações recifais costeiras, com sua maior presença no topo recifal, onde os mesmos defendem seus territórios, encontram abrigo contra seus predadores, acasalam e se reproduzem. Dentro destes territórios, foi observado que o número de espécies de algas encontrado foi mais rico em rodófitas do que outros filós, o que aparentemente é o padrão para o Nordeste, a exemplo de Pitimbu, na Paraíba (LUCENA et al., 2007) e Gaibu, em Pernambuco (PEREIRA et al., 2007) e Maracajaú, no Rio Grande do Norte (SILVA, 2006). Nesses trabalhos é possível enumerar várias espécies de algas também encontradas nos territórios de *Stegastes*, como as vermelhas *Jania adhaerens*, *Gracilaria* sp, e as verdes *Caulerpa racemosa*, *Halimeda opuntia*, entre outras. Dentre os gêneros observados, as feófitas *Dictyopteris*, *Dictyota*, *Padina* e *Lobophora* são considerados característicos de águas tropicais (PEREIRA, 2002).

Apesar de tal similaridade, os estudos realizados com *Stegastes* demonstraram que estes peixes influenciam fortemente o ambiente de seus territórios, excluindo as algas impalatáveis e mantendo este em estágios iniciais de sucessão ecológica (LASSUY, 1980; MONTGOMERY, 1980; HIXON & BROSTOFF, 1996; FERREIRA et al., 1998; HATA & KATO 2002). Experimentos envolvendo a exclusão dos mesmos resultaram em mudanças na comunidade algal para estágios onde ocorre a dominância de algas calcárias dentro de um curto intervalo de tempo (HATA & KATO 2003). Os territórios das várias espécies de *Stegastes* podem mudar ainda quanto à composição e

biomassa das algas, variando de acordo com o substrato, o tamanho corpóreo, do tamanho e da intensidade da defesa e do território e intensidade do *weeding* (retirada de algas não desejáveis) praticado por cada espécie (HATA & KATO, 2004). Entretanto, através dos dados obtidos no presente estudo, não foi possível observar alguma modificação considerável na comunidade de algas dentro dos territórios de *Stegastes* spp nos recifes de Tamandaré, devido à dominância das algas calcárias.

De acordo com a riqueza de algas, tamanho de território e comportamento territorialista, Hata e Kato (2004) classificaram diferentes espécies de *Stegastes* como de cultura intensiva ou extensiva, sendo aquelas incluídas no primeiro grupo as que defendem um território menor mais ativamente, praticam o *weeding* de algas impalatáveis, resultando em uma composição de macroalgas com domínio de uma espécie altamente palatável e de crescimento rápido. As que praticam a cultura extensiva possuem territórios grandes, de defesa menos ativa e menor ou nenhum *weeding*, refletindo que a sua comunidade de algas interna é composta por diversas espécies de algas, com a presença de algas impalatáveis no seu interior.

Stegastes fuscus apresenta uma composição mista de algas em seus territórios, cultivadas de forma extensiva (HATA & KATO, 2004). Pela existência de várias espécies de algas, como *Halimeda opuntia*, *Jania adhaerens*, *Dictyopteris delicatula* e *Palisada perforata*, dentro dos territórios de *Stegastes* spp de Tamandaré e apesar de não terem sido avaliados o tamanho dos territórios e o comportamento territorialista, pode-se considerar que as estas mantêm seus territórios em regime de cultura extensiva. Se comparado com outras espécies de *Stegastes*, estas defenderiam territórios mais diversos e maiores, menos ativamente. A nível comparativo, *S. nigricans*, avaliada como detentora de hábitos de cultura intensiva, defende intensamente contra outros herbívoros territórios quase monoespecíficos de *Polysiphonia* sp, com apenas 0,27 m² de área (HATA & KATO, 2002).

Em ambientes de costões rochosos de Cabo Frio, no Rio de Janeiro, *S. fuscus* defende territórios de aproximadamente 1,65 m² de extensão, onde as algas calcárias *Jania* spp frequentemente dominam outras espécies de algas. Também são comuns as rodófitas *Gelidium pusillum* (Stackhouse) Le Jolis, 1863, *Polysiphonia* spp, *Ceramium* spp, *Centroceras clavulatum* (C. Agardh) Montagne 1846, *Neogoniolithon* sp e as clorófitas *Cladophora* spp, *Enteromorpha* sp e *Ulva* spp (Ferreira et al., 1998). Este padrão de dominância de algas calcárias corrobora com o observado no presente estudo, onde *Halimeda opuntia* apresentou uma diferença significativa quanto à biomassa das

outras algas presentes nos territórios das espécies de *Stegastes* nos recifes de Tamandaré. O número de espécies encontrado nos territórios em costões rochosos é similar ao encontrado no presente estudo (n = 22 e 21, respectivamente).

A calcificação destas atua como uma estratégia para contornar a herbivoria, tornando-as impalatáveis para os seus consumidores. Além dessa estratégia, algas do gênero *Halimeda* são dotadas de metabólitos secundários que afastam os seus predadores e *Jania* se apresenta em uma forma compacta que previne seu consumo (HAY, 1991). As macroalgas calcárias articuladas possuem a menor produção primária do ambiente, só sendo mais produtivas apenas em relação às algas incrustantes (LITTLER & ARNOLD, 1982), ou seja, são espécies de crescimento mais lento.

Por outro lado, as algas impalatáveis criam um microambiente onde outras que sofrem uma grande pressão da herbivoria podem se desenvolver. Hay (1986) demonstrou que espécies filamentosas muito susceptíveis a predação conseguiam se desenvolver quando em epifitismo em *Sargassum filipendula* C. Agardh 1824. De fato, a complexidade estrutural destas pode funcionar como abrigo também para espécies animais de hábitos epífitos. Esta diversidade associada à complexa estrutura das algas calcárias, vistas em abundância nos territórios de *Stegastes* spp pode ser vantajosa para estes, já que eles podem usá-las em sua alimentação.

Esta comunidade de algas, nos territórios de *Stegastes* spp, manteve-se bastante estável, tanto entre as estações do ano, quanto entre os recifes estudados, mostrando que a configuração de dominância das calcárias persiste, independentemente de certas variações externas. Um exemplo destas variações seria o de aporte de água estuarina, fator que afeta em maior escala o recife Mamucaba. Em recifes da baía de Nelly, na Austrália, *Stegastes apicalis* (De Vis, 1885), também demonstraram uma estabilidade dentro de seus territórios em relação à comunidade de algas, ao contrário de *Pomacentrus tripunctatus* Cuvier, 1830 e *P. wardi* Whitley, 1927, que tiveram alterações na composição de algas de seus territórios através do tempo (CECCARELLI, 2004). Entretanto, Ferreira et al. (1998) observaram diferença significativa na biomassa e na produtividade dos territórios entre o inverno e verão. O motivo de tal diferença provavelmente é o maior gradiente de temperatura entre as estações do ano em locais com regimes climáticos subtropicais com presença de ressurgência sazonal, como é o caso de Arraial do Cabo.

5.2 - DIETA DE *STEGASTES* SPP

A dieta das espécies foi caracteristicamente herbívora, sendo a maior parte dos itens observados de origem vegetal. *Stegastes* spp apresentaram um aparato digestivo adaptado para a digestão de matéria vegetal, apresentando um estômago de alta acidez (LOBEL, 1981; HORN, 1989) e um intestino longo para a absorção dos nutrientes, diferentemente das espécies carnívoras, que apresentam um grande estômago e um intestino curto (ZAVALA-CAMIN, 1996).

Desse material vegetal observado, a maior ocorrência de diatomáceas no conteúdo estomacal, principalmente com a presença de espécies tipicamente epífitas (e.g. *Isthmia*) sugere que boa parte delas seja ingerida juntamente com as macroalgas, assim como os microcrustáceos e outros itens de origem animal, por terem hábito epifítico.

Em ambiente de costão rochoso, a dieta de *S. fuscus* apresentou como item mais ingerido as algas calcárias *Jania* spp (FERREIRA et al., 1998). Em recifes de coral panamenhos, os itens mais importantes para *Stegastes adustus* e *S. planifrons* foram as diatomáceas (66,6 e 81,0% dos itens ingeridos, respectivamente) (ROBERTSON, 1984), similarmente ao observado no presente estudo. Tais resultados sugerem diferença entre os costões rochosos em locais de clima subtropical e recifes tropicais, quanto à presença de diatomáceas epífitas nas algas. Entretanto, os autores utilizaram métodos diferentes para a análise de conteúdo estomacal, principalmente no que diz respeito à escala na qual os itens foram analisados. Ferreira et al. (1998) realizaram as análises em esteromicroscópio com aumento restrito a 50 vezes, enquanto Robertson (1984) utilizou de magnificações de até 1000 vezes, como aplicado no presente estudo, sendo capaz de identificar itens em escalas menores, como é o caso das diatomáceas. Ferreira et al. (1998) também observaram cianofíceas presentes no conteúdo estomacal de *S. fuscus* e, Ceccarelli (2004) registrou a mesma alga em *Plectroglyphidodon lacrymatus* (Quoy & Gaimard, 1825) e *Stegastes lividus* (Forster, 1801), na baía de Kimbe, Austrália. Contudo, tais registros foram limitados a grandes colônias detectáveis pelo uso do estereomicroscópio, sendo as espécies solitárias ou pequenas colônias não visualizadas durante as análises.

De maneira comparativa, as dietas de *Stegastes fuscus* e *S. variabilis* sobrepuseram-se, demonstrando o potencial competitivo entre estas em relação ao recurso, ou que a preferência alimentar destes peixes são bastante similares. Porém,

devido à configuração vista nos territórios das espécies, com baixas concentrações de algas palatáveis, supõe-se que o fator limitante não seja o recurso alimentar, e sim espacial, onde implicam outras variáveis que levam à competição, como a reprodução.

Pequenas diferenças na alimentação destes peixes foram observadas nas análises canônicas. No caso de *S. fuscus* adulto, a ingestão de algas calcárias em maior proporção que as outras classes foi relacionada à maior presença desse tipo de algas em seus territórios. De uma maneira geral, a diferença entre as análises canônicas dos territórios das espécies e sua alimentação refletiu a seleção particular de cada classe, que pode ser movida por uma pequena ingestão de uma única alga. Por exemplo, *S. variabilis* adulto apresentou um favorecimento a ingestão de algas globosas, porém apenas por uma parcela maior de *Colpomenia* em seus estômagos, não sendo necessariamente esta a principal alga para a alimentação da espécie. A variação sazonal observada, indicando o aumento na frequência de ocorrência dos itens alimentares durante o período seco, aparentemente está associado à aceleração do metabolismo e conseqüente aumento da atividade alimentar de *Stegastes* spp, conforme ocorre o acréscimo da temperatura durante o período de estiagem.

Em relação à preferência alimentar, a seleção negativa de algas calcárias seguiu a premissa de Montgomery & Gerking (1980), onde as mesmas não seriam tão consumidas quando comparadas às outras mais palatáveis e digestíveis. Outro fator que incidiria na exclusão de algas calcárias seria o efeito tampão que o carbonato de cálcio teria na digestão. A principal estratégia para o catabolismo da parede celular de vegetais ingeridos por pomacentrídeos é uma alta acidez estomacal, sendo considerada uma das mais ácidas dentre os peixes herbívoros (LOBEL, 1981; HORN, 1989). Entretanto, *S. fuscus* apresentou uma grande ingestão de algas calcárias nos estudo de Ferreira et al. (1998), porém as espécies consumidas eram do gênero *Jania*. O maior consumo destas pode ser devido a outros fatores, como a disponibilidade de algas mais palatáveis e do crescimento associado das mesmas entre a estrutura de *Jania*. Esse padrão diferenciado pode ser devido também ao fato que as algas do gênero *Halimeda* além de possuírem carbonato de cálcio em seus talos apresentam os compostos secundários halimedatrial e halimedatetracetato. Estes compostos detém efeito comprovado contra o consumo por outros peixes, prevenindo a herbivoria de peixes papagaio e cirurgiões (HAY, 1991).

Quanto às outras algas selecionadas positivamente, destacam-se, *Bryopsis*, *Dictyopteris*, *Acanthophora* e *Lobophora*, que são dos grupos das filamentosas, folhosas e cilíndricas. As espécies mais selecionadas por *S. fuscus* em costões rochosos foram as

filamentosas, em especial *Herposiphonia*, *Bryopsis* e Ectocarpaceae (FERREIRA et al. 1998). Para *S. apicalis*, as espécies selecionadas foram as filamentosas e corticadas (equivalentes as cilíndricas), em especial *Leveillella* e *Champia*, nos recifes de ilha Magnetic, na Austrália (CECCARELLI, 2004). Em *Stegastes Rectifraenum* (Gill, 1862), na Califórnia, as espécies mais ingeridas foram *Gracilaria* e *Ulva*, tendo sido selecionadas positivamente as algas vermelhas e verdes filamentosas e folhosas e negativamente as pardas e calcárias. Todos estes resultados descritos coincidem com os vistos no presente estudo.

Como muitas das espécies de algas filamentosas ingeridas por *Stegastes* spp, registradas no presente estudo, não foram observadas dentro dos territórios (e.g. *Polysiphonia*, *Herposiphonia* e *Ceramium*). É esperado que muitas destas venham a ser ingeridas quando epífitas de algas maiores, tendo sido, portanto, subestimadas nas análises dos territórios. As Ceramiales, como as supracitadas, são conhecidas por epifitar outras algas, a exemplo de *Sargassum* e *Gracilaria* (BUSCHMANN et al., 1997; SZÉCHY & FARIA DE SÁ, 2008).

5.3 - DENSIDADE E ECOMORFOLOGIA DE *STEGASTES* SPP

Em relação aos censos visuais, foi possível observar que os indivíduos de *S. fuscus* são mais numerosos que os de *S. variabilis*. De fato, os indivíduos de *S. fuscus* tendem a ocorrer em toda extensão do topo recifal, já os de *S. variabilis* aparentam estar restritos a certos locais e distribuem-se em manchas. Nos recifes estudados, aparentemente as manchas são localizadas em pontos menos favorecidos, como por incidência de ondas ou por ficarem expostos ao ar em marés mais baixas (obs. pess.), indicado algum processo pós-assentamento de exclusão competitiva da espécie *S. variabilis* para locais não preferíveis. De fato, já se foi observado que os indivíduos adultos de *S. variabilis* são restritos a ocupação de topos recifais com menor rugosidade, este tipo de distribuição pode ser tanto voluntário, quanto por exclusão competitiva com *S. fuscus*, no momento de sua entrada na fase adulta (PACHECO, 2008). Os ambientes com rugosidade menor seriam menos preferíveis, devido à menor presença de abrigo contra potenciais predadores, como garoupas e labrisomídeos.

Pacheco (2008) também observou a dominância de *S. fuscus* nos recifes de Tamandaré e atribuiu tal domínio ao tamanho corporal superior dessa espécie e sugeriu que esta possui um território maior que os outros pomacentrídeos territorialistas que ocorrem na área. De fato, em diversas espécies, incluindo os pomacentrídeos, vantagens no porte corporal aparentam beneficiar os indivíduos maiores, que dominam agressivamente tanto conespecíficos, quanto congêneros (ITZKOWITZ 1977).

Dentro da família Pomacentridae é possível observar repartição de habitat por espécies herbívoras. Geralmente isto ocorre envolvendo indivíduos de uma espécie de maior porte, com grandes territórios, que dominam agressivamente indivíduos menores de outras espécies, que possuem territórios menores sobrepostos. Um exemplo deste tipo de associação envolve a espécie dominante, *Microspathodon chrysurus*, e os menores, *S. adustus* e *S. planifrons*, em recifes caribenhos. No entanto, os menores não cohabitam os mesmos territórios (ROBERTSON, 1984). Assim como *S. adustus* e *S. planifrons*, os indivíduos de *S. fuscus* e *S. variabilis* não dividem os mesmos territórios e disputam, através do comportamento territorialista, seu próprio espaço nos recifes, onde os maiores indivíduos permanecem em locais preferíveis.

Entretanto, em ambientes onde coexistem muitas espécies de herbívoros territorialistas, a exemplo do Panamá e Porto Rico, que contam com oito espécies de pomacentrídeos territorialistas, a repartição dos territórios se torna necessária. Nestes

ambientes, *S. variabilis*, quando em maior porte, dividem os seus territórios com *S. partitus* e *S. planifrons* em habitats arenosos com pedras. Essa relação se dá com poucas interações agonísticas entre as espécies, sendo suposto que a competição entre estas é baixa, devido a diferenças entre suas áreas de alimentação e as suas necessidades quanto a abrigos, que seriam levadas pela diferença no porte de cada espécie (WALDNER & ROBERTSON, 1980).

Outro estudo envolvendo a seleção de habitat por recrutas de *S. adustus* e *S. planifrons* mostrou que as espécies preferem diferentes ambientes desde seu recrutamento. *Stegastes adustus* habita preferencialmente a crista recifal associada à substrato rochoso, enquanto *S. planifrons* ocorre em maior número em locais com maior inclinação e colônias de coral, habitats preferenciais dos indivíduos adultos (GUTIÉRREZ, 1998). Processos pós-assentamento, neste caso, influenciam menos a distribuição das espécies que o local de assentamento preferido por cada uma delas. Tal padrão seiria contrário ao observado para *S. fuscus* e *S. variabilis*, onde os indivíduos jovens ocorrem em maior abundância em locais diferenciados dos adultos, sugerindo processos locais de migração e exclusão competitiva (obs. pess.; PACHECO, 2008).

As diferenças interespecíficas e ontogenéticas entre a morfologia das espécies indicam que os indivíduos jovens necessitam de maior capacidade de natação, uma capacidade aumentada de abocanhar e maior acuidade visual para encontrar os alimentos do que os indivíduos adultos. Em *S. fuscus* e *S. variabilis* as diferenças ecomorfológicas podem complementar a idéia da exclusão competitiva dos habitats preferenciais por indivíduos maiores, sendo esta contornada pelos indivíduos jovens através de uma maior capacidade de procurar e capturar alimento. Além disso, os indivíduos jovens possuem uma maior demanda energética (ABELHA et al. 2001), sendo necessária, portanto, uma maior capacidade de predação sobre as algas. A maior acuidade visual dos indivíduos jovens também permitiria a visualização de predadores mais prontamente, possibilitando a fuga dos jovens, mais vulneráveis à predação que os indivíduos adultos.

Diferenças ontogenéticas entre a capacidade de natação também foram observadas para cinco espécies de labrídeos na Grande Barreira de Corais. Entretanto, ao contrário do que o observado para *S. fuscus* e *S. variabilis*, a diferença registrada neste grupo, baseada no aspecto da nadadeira peitoral, os jovens se apresentaram mais limitados quanto à capacidade de natação, quando comparados aos seus respectivos adultos. Neste caso, o recrutamento dos jovens é gregário aos adultos e ambas as fases

ocorrem nos mesmos habitats, porém a mudança ontogenética na capacidade de natação reflete na segregação dos indivíduos na coluna d'água. Os indivíduos jovens permanecem junto ao substrato e à medida que ocorrem as melhorias em seu desempenho natatório e estes conseguem vencer a exposição das ondas eles vão habitando locais mais distantes do substrato (FULTON & BELLWOOD, 2002).

O exemplo mais bem conhecido de diferenças no aparato bucal está entre os peixes-borboleta, onde tais divergências os segregam quanto aos nichos ecológicos. Algumas espécies de morfologia mais especializada, como *Chaetodon trifascialis* Quoy & Gaimard, 1825, se alimentam obrigatoriamente de corais duros, abocanhando apenas um pólipos por mordida, enquanto aqueles de morfologia bucal mais genérica, como *Chaetodon auriga* Forsskål, 1775, se alimentam de uma maior gama de invertebrados, tanto coralinos, quanto não coralinos (MOTTA, 1988). Esse tipo de segregação não ocorreria em *Stegastes* spp nos recifes de Tamandaré, principalmente em virtude de sua alimentação não apresentar diferenças interespecíficas nem quanto aos itens ingeridos, nem quanto à maneira em qual o alimento é adquirido.

O resultado da análise de componentes principais realizada mostrou que não há separação das espécies levando em conta os índices ecomorfológicos utilizados. Este resultado diferiu a uma pesquisa recentemente realizada, que mostra grande divergência entre estas (NUNES, 2008). Tal padrão pode ter sido obtido pela utilização de diferentes atributos ecomorfológicos aplicados na análise, dentre os quais a Área relativa da nadadeira peitoral e Área relativa da nadadeira caudal, que foram algumas das maiores fontes de variação que separou as espécies de *Stegastes*, bem como o número de indivíduos utilizados na análise (cinco para *S. variabilis* e 15 para *S. fuscus*). Outro motivo seria a utilização de exemplares provenientes de diferentes fontes, como das coleções científicas do CEPENE, da UFPB, UFPE e UFRN, para a execução do estudo citado, resultando na separação das espécies, apesar das mesmas possuírem morfologias bastante parecidas.

6 - CONCLUSÕES

No presente estudo, *Stegastes* spp defendem territórios em regime de cultura extensiva dominados pelas algas calcárias *Halimeda opuntia*, sendo também encontradas como importantes constituintes da comunidade de algas *Jania adherens*, *Dictyopteris delicatula* e *Palisada perforata*. Não foi possível observar alguma modificação considerável na comunidade algal dentro dos territórios *Stegastes* spp nos recifes de Tamandaré. Houve estabilidade quanto à composição das algas dentro dos territórios, tanto sazonalmente, quanto entre os três recifes estudados.

A dieta de *Stegastes* spp foi constituída, em sua maior parte, de material de origem vegetal. Deste, o item mais comum foram as diatomáceas, como *Isthmia*, *Licmophora* e *Climacosphenia*. As dietas de *S. fuscus* e *S. variabilis* sobrepueram-se, indicando o potencial competitivo entre estas em relação ao recurso alimentar, ou mesmo de sua preferência alimentar ser bastante similar. Não houve variação significativa nem entre as espécies, nem entre as fases jovem e adulta, nem entre os recifes estudados. A variação sazonal observada aparentemente está associada à aceleração do metabolismo com o aumento da temperatura durante o período de estiagem. Houve seleção negativa para as algas calcárias, parecendo ser evitadas para o consumo. Dentre as macroalgas mais consumidas, a maior preferência foi pelas representantes dos grupos das filamentosas, folhosas e cilíndricas. A não observação de muitas das espécies de algas filamentosas nos territórios, mas que estavam presentes nos estômagos, sugere que muitas existam no ambiente em hábitos epifíticos.

Stegastes fuscus apresentou maior densidade que *S. variabilis* nos recifes estudados, onde a alta competitividade das espécies favoreceu aquela espécie de tamanho corpóreo superior. Este fato corrobora com as observações que *S. variabilis* tende a habitar locais mais inóspitos nos recifes estudados. As diferenças interespecíficas e ontogenéticas indicaram que os indivíduos jovens necessitam de maior capacidade de natação, uma capacidade aumentada de abocanhar e maior acuidade visual para encontrar os alimentos do que os indivíduos adultos. Esse padrão complementou a idéia da exclusão competitiva dos habitats preferenciais por indivíduos maiores, sendo esta contornada pelos indivíduos jovens através de uma maior capacidade de procurar e capturar alimento. Durante as análises foi observado que não há separação das espécies levando em conta os índices ecomorfológicos utilizados.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abelha, M.; Agostinho A.; Goulart, E. **Plasticidade trófica em peixes de água doce.** Acta Scientiarum, 23(2): 425-434, 2001.

Aguiar, J. B. S. **Influência da cadeia trófica marinha na ocorrência e abundância de peixes de importância comercial.** Florianópolis, 2003. 98p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas). Universidade Federal de Santa Catarina.

Allen, G. R. **Damselfishes of the world.** Melle: Hans A. Baensch, 1991.

Analytical Software, **Statistix 9.0.** Analitical Software, Tallahassee, United States, 2008,

Araújo, M. E.; Paiva, A. C.; César, F. B.; Silva, J. C. **A sutil diagnose morfológica entre as espécies simpátricas *Stegastes fuscus* e *S. variabilis* (Actinopterygii: Pomacentridae).** Arquivos de Ciências do Mar, 36: 37-43, 2003.

Araújo, M.; Maranhão, H.; Vêras, D.; Hazin, F. **Unusual coloration pattern in juveniles of *Stegastes fuscus* (Actinopterygii: Pomacentridae).** Zootaxa, 2081: 67-68, 2009.

Ayres, M., Ayres, D. & Santos A. (2003) **BioEstat 3.0: aplicações estatísticas nas áreas de Ciências Biológicas e Médicas.** Belém, Sociedade Civil Mamirauá.

Barneche, D.; Floeter, S.; Ceccarelli, D.; Frensel, D.; Dinslaken, D.; Mário, H.; Ferreira, C. **Feeding macroecology of territorial damselfishes (Perciformes: Pomacentridae).** Marine Biology, 156: 289-299, 2009.

Barreto, A. V.; Silva, J. R. F.; Katsuragawa, M.; Raposo, M. C. F. **Desenvolvimento dos ovários da lagosta *Panulirus echinatus* (Crustacea: Palinuridae) baseados nas análises macroscópica, microscópica e relação gonadossomática (RGS).** Revista Brasileira de Zoologia, 25(4): 689-695, 2008.

Bone, Q.; Marshall, N. B.; Blaxter, J. H. S. **Biology of Fishes**. 2ed. London: Chapman & Hall, 1995.

Brock, V. **A Preliminary Report on a Method of Estimating Reef Fish Populations**. Journal of Wildlife Management, 18: 297-308, 1954.

Buschmann, A. H.; Retamales, C. A.; Figueroa, C. **Ceramialean epiphytism in an intertidal *Gracilaria chilensis* (Rhodophyta) bed in southern Chile**. Journal of Applied Ficology. 9:129- 135, 1997.

Ceccarelli, D. M.; Jones, G. P.; McCook, L. J. **Territorial damselfishes as determinants of the structure of benthic communities on coral reefs**. Oceanography and Marine Biology: an Annual Review, 39: 355-389, 2001.

Ceccarelli, D. M. **Herbivorous fishes as determinants of the structure of coral reef communities: farmers, foragers and their interactions**. Queensland, 2004. 220p. Tese (Doutorado em Biologia Marinha). James Cook University.

Choat, J. H. **The Biology of Herbivorous Fishes on Coral Reefs**. In Sale, P. F. The Ecology of Fishes on Coral Reefs. 1 ed. London: Academic Press, 1991.

Choat, J. H.; Bellwood, D. R. **Reef Fishes: Their History and Evolution**. In Sale, P. F. The Ecology of Fishes on Coral Reefs. 1 ed. London: Academic Press, 1991.

Clarke, K.; Gorley, R. **PRIMER v6: User Manual/Tutorial**. PRIMER-E Ltd., Plymouth, United Kingdom, 2006.

Cocentino, A. de L. M. **Família Rhodomelaceae (Ceramiales – Rhodophyta na praia de Serrambi – Pernambuco – Brasil)**. Recife, 1994. 176p. Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Coelho-Santos, M. A.; Coelho, P. A. **Ocorrência dos primeiros estágios juvenis de *Panulirus argus* (Latreille, 1804), no nordeste brasileiro (Crustacea, Decapoda, Palinuridae)**. Boletim Técnico-Científico do CEPENE, 2(1): 25-28, 1994

Deloach, N.; Humann, P. **Reef fish behavior: Florida, Caribbean, Bahamas.** Jacksonville: New World Publications Inc., 1999.

Dias Jr, E. A.; Molina, W. F. **Análise de similaridade genética entre espécies insulares endêmicas e costeiras do gênero *Stegastes* (Perciformes) através de marcadores moleculares RAPD.** Publica IV, 2008: 37-46, 2008.

Dominguez, J. M. L; Bittencourt, A. C. S. P.; Leão, Z. M. A. N.; Azevedo, A. E. G. **Geologia do Quaternário Costeiro do Estado de Pernambuco.** Revista Brasileira Geociências 20: 208-215, 1990.

Ferreira, B. P.; Maida, M.; Souza, E. T. **Levantamento inicial das comunidades de peixes recifais da região de Tamandaré - PE.** Boletim Técnico-Científico do CEPENE, 3(1): 213-230, 1995.

Ferreira, B. P.; Cava, F.; Maida, M. **Composição da Pescaria Recifal Observada na Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais, Tamandaré - PE - Brasil.** In: Congresso Latino Americano de Ciências do Mar, COLACMAR, San Andrés, Colômbia, 1: 234-237, 2001.

Ferreira, C.; Gonçalves, J.; Coutinho, R.; Peret, A. **Herbivory by the Dusky Damsel fish *Stegastes fuscus* (Cuvier, 1830) in a Tropical Rocky Shore: Effects on the Benthic Community.** Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 229: 241-264, 1998.

Ferreira, C.; Floeter, S.; Gasparini, J.; Ferreira, B.; Joyeux, J. **Trophic structure patterns of Brazilian reef fishes: a latitudinal comparison.** Journal of Biogeography, 31: 1093-1106, 2004.

Floeter, S. R. **Estrutura da comunidade de peixes em três recifes costeiros no estado do Espírito Santo, Brasil.** Relatório técnico à Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2002.

Fulton, C.; Bellwood, D. **Ontogenetic habitat use in labrid fishes: an ecomorphological perspective.** Marine Ecology Progress Series, 236: 255-261, 2002.

Gatz, A. J. **Ecological morphology of freshwater stream fishes.** Tulane Stud Zool Bot, 21: 91-124, 1979.

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

Hata, H.; Nishihira, M.; Kamura, S. **Effects of Habitat-Conditioning by the Damselfish *Stegastes nigricans* (Lacepede) on the Community Structure of Benthic Algae.** Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 280: 95-116, 2002.

Hata, H.; Kato, M. **Weeding by the herbivorous damselfish *Stegastes nigricans* in nearly monocultural algae farms.** Marine Ecology Progress Series, 237: 227-231, 2002.

Hata, H.; Kato, M. **Demise of monocultural algal farms by exclusion of territorial damselfish.** Marine Ecology Progress Series, 263: 159-167, 2003.

Hata, H.; Kato, M. **Monoculture and mixed-species algal farms on a coral reef are maintained through intensive and extensive management by damselfishes.** Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 313: 285-296, 2004.

Hay, M. E. **Associational plant defenses and the maintenance of species diversity: turning competitors into accomplices.** The American Naturalist, 128(5): 617-641, 1986.

Hay, M. E. **Fish-Seaweed interaction on coral reefs: effects of herbivorous fishes and adaptations of their prey.** In Sale, P. F. The Ecology of Fishes on Coral Reefs. 1 ed. London: Academic Press, 1991.

Hixon, M. A.; Brostoff, W. N. **Succession and Herbivory: Effects of Differential Fish Grazing on Hawaiian Coral-Reef Algae.** Ecological Monographs, 66(1):67-90, 1996.

Horn, M.H. **Biology of marine herbivorous fishes.** Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev., 27: 167-272, 1989.

Humann, P.; Deloach, N. **Reef fish identification: Florida, Caribbean and Bahamas.** 3ed. Jacksonville: New World Publications Inc., 2002.

Itzkowitz, M. **Spatial organization of the Jamaican damselfish community.** Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 28(3): 217-241, 1977.

Ivlev, V. S. **Experimental Ecology of the Feeding of Fishes.** New Haven: Yale University Press, 1961.

Joly, A. B. **Flora Marinha do Litoral Norte do Estado de São Paulo e regiões circunvizinhas.** Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências, Letras, Botânica, 21(294), 1-339, 1965

Joly, A. B. **Gêneros de algas marinhas da Costa Atlântica Latino-Americana.** São Paulo: Ed. Univ. São Paulo, 1967.

Lassuy, D. R. **Effects of 'farming' behavior by *Eupomacentrus lividus* and *Hemiglyphidodon plagiometopon* on algal community structure.** Bulletin of Marine Sciences, 30: 304-312, 1980.

Littler, M.; Arnold, K. **Primary productivity of marine macroalgal functional-form groups from Southwestern North America.** Journal of Phycology, 18: 307-311, 1982.

Littler, M.; Taylor, P. R.; Littler, D. S. **Algal resistance to herbivory on a Caribbean barrier reef.** Coral Reefs, 2: 111-118, 1983.

Lobel, P. S. **Trophic biology of herbivorous reef fishes: Alimentary pH and digestive capabilities.** Journal of Fish Biology, 19:365-397, 1981.

Lowe-McConnell, R.H. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.

Lucena, L.; Kanawaga, A.; Martins, G.; Targino, C.; Miranda, G.; Horta, P. **Levantamento da Flora do Infralitoral do Município de Pitimbú, Litoral Sul do Estado da Paraíba, Brasil**. Revista Brasileira de Biociências, 5(2): 585-587, 2007.

Maida, M.; Ferreira, B. **Coral Reefs of Brazil: an overview and field guide**. Proceedings of the 8th International Coral Reef Symposium, 1: 263-274, 1997.

Mahon, R. **Divergent structure in fish taxocenes of North temperate streams**. Can J Fish Aquat Sci, 41: 330-350, 1984.

Menegatti, J.; Vescovi, D.; Floeter, S. **Interações agonísticas e forrageamento do peixe-donzela, *Stegastes fuscus* (Perciformes: Pomacentridae)**. Natureza on line, 1(2): 45-50, 2003.

Microsoft Corporation. **Microsoft Office 2003 Professional Edition**. Microsoft Corporation, Redmond, United States, 2003.

Microsoft Corporation. **Microsoft Office 2007 Professional Edition**. Microsoft Corporation, Redmond, United States, 2007.

Molina, W. F.; Galetti Jr, P. M. **Karyotypic changes associated to the dispersive potential on Pomacentridae (Pisces, Perciformes)**. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 309: 109-119, 2004.

Montgomery, W. **Comparative feeding ecology of two herbivorous damselfishes (Pomacentridae: Teleostei) from the Gulf of California, Mexico**. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 47: 9-24, 1980.

Montgomery, W.; Gerking, S. **Marine macroalgae as foods for fishes: an evaluation of potential food quality**. Environmental Biology of Fishes, 5(2): 143-153, 1980.

Motta, P. J. **Functional morphology of the feeding apparatus of ten species of Pacific butterflyfishes (Perciformes, Chaetodontidae): an ecomorphological approach.** Environmental Biology of Fishes, 22(1): 39-67, 1988.

Motta P. J.; Norton, S. F.; Luczkovich, J. J. **Perspectives on the ecomorphology of bony fishes.** Environmental Biology of Fishes, 44: 11-25, 1995.

Nunes, J. M. C. **Catálogo de Algas marinhas bentônicas do estado da Bahia, Brasil.** Acta Botânica Malacitana, 23:5-21, 1998.

Nunes, J. L. **Morfometria geométrica e ecomorfologia de Labridae e Pomacentridae do Nordeste do Brasil.** Recife, 2008. 126p. Tese (Doutorado em Oceanografia), Universidade Federal de Pernambuco.

Oliveira Filho, E. C. **Algas Marinhas Bentônicas do Brasil.** São Paulo, 1977. 406p. Tese (Livre Docência). Universidade de São Paulo.

Osório, R.; Rosa, I. L.; Cabral, H. **Territorial defence by the Brazilian damsel *Stegastes fuscus* (Teleostei: Pomacentridae),** Journal of Fish Biology, 69: 233-241, 2006.

Pacheco, A. C. **Partilha de hábitat entre espécies peixes territorialistas nos recifes de Tamandaré.** Recife, 2008. 83p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia). Universidade Federal de Pernambuco.

Pereira, S.M.B. **Clorofíceas marinhas da Ilha de Itamaracá e arredores (Estado de Pernambuco – Brasil).** São Paulo, 1977. 275p. Tese (Doutorado em Botânica). Universidade de São Paulo.

Pereira, S.M.B. **Rodofíceas marinhas da Ilha de Itamaracá e arredores (Estado de Pernambuco – Brasil).** São Paulo, 1974. 184p. Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade de São Paulo.

Pereira, S. M. B. **Desenvolvimento e situação atual do conhecimento das macroalgas marinhas das regiões nordeste e norte.** In: Araújo, E.; Moura, A.; Sampaio, E.; Gestinari, L.; Carneiro J. (Eds) Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. Recife: Imprensa Universitária da UFRPE, 2002.

Pereira, S. M. B.; Ribeiro, F. A.; Bandeira-Pedrosa, M. E. **Algas pluricelulares do Infralitoral da praia de Gaibú (Pernambuco-Brasil).** Revista Brasileira de Biociências, 5(2): 951-953, 2007.

Pianka, E. **The Structure of Lizard Communities.** 4: 53-74, 1973.

Randall, J. E. **Food habits of reef fishes of the West Indies.** Studies in Tropical Oceanography, 5: 665-847, 1967.

Ribeiro, F.; Travassos, A.; Gestinari, L.; Torres, J.; Lima, K.; Santos, M.; Lira, G.; Fontes, K.; Pereira, S.; Valentin, Y. **Análise quali-quantitativa das populações algáceas de um trecho recifal da praia de Boa Viagem.** Oecologia brasiliensis, 12(2): 222-228, 2008.

Robertson, D. **Cohabitation of competing territorial damselfishes on a Caribbean coral reef.** Ecology, 65(4): 1121-1135, 1984.

Sammarco, P.; Williams, A. **Damselfish territoriality: influence on *Diadema* distribution and implications for coral community structure.** Marine Ecology Progress Series, 8: 53-59, 1982.

Schwamborn, S. H.; Ferreira, B. P. **Age Structure and Growth of the Dusky Damselfish, *Stegastes fuscus*, From Tamandaré Reefs, Pernambuco, Brazil.** Environmental Biology of Fishes, 63(1): 79-88, 2002.

StatSoft, Inc. **STATISTICA (data analysis software system).** StatSoft Inc., Tulsa, United States, 2001.

Silva, I. B. **Diversidade das macroalgas marinhas bentônicas dos recifes de Maracajaú, Área de Preservação Ambiental Recifes de Corais, Rio Grande de Norte, Brasil.** Natal, 2006. Dissertação (Mestrado em Bioecologia Aquática). Universidade Federal do Rio grande do Norte.

Széchy, M. T.; Faria de Sá, A. D. **Variação sazonal do epifitismo por macroalgas em uma população de *Sargassum vulgare* C. Agardh (Phaeophyceae, Fucales) da baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro.** Oecologia Brasiliensis, 12(2): 299-314, 2008.

ter Braak, C.; Šmilauer, P. **CANOCO Reference Manual and CanoDraw for Windows User's Guide: Software for Canonical Community Ordination (version 3.0).** Microcomputer Power, Ithaca, United States, 1998.

Villaça, R. **Recifes Biológicos** In: Pereira, R. C.. Soares-Gomes A. (org.) *Biologia Marinha*. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2002.

Waldner, R.; Robertson, R. **Patterns of habitat partitioning by eight species of territorial damselfishes (Pisces: Pomacentridae).** Bulletin of Marine Science, 30: 171-186, 1980.

Wootton, R. J. **Fish Ecology.** 1.ed. London: Blackie Academic & Professional, 1992.

Wynne, M. **A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical Western Atlantic: First revision.** Berlim: Nova Hedwigia, 2005.

Yoneshigue, Y.; Valentin, J. **Comunidades algais fotófilas de infralitoral de Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brasil.** Gayana Botanica, 45: 61-75.

Zar, **Biostatistical Analysis.** 4 ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1999.

Zaret, T. M. & Rand, A. S. **Competition in tropical stream fishes: support for the competitive exclusion principle.** Ecology, 52(2): 336-342, 1971.

Zavala-Camin, L. A. **Introdução aos Estudos sobre Alimentação Natural em Peixes.**
Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá – EDUEM, 1996.

8 – ANEXOS

Tabela 1 - Média das frequências de ocorrências dos itens alimentares para *Stegastes fuscus* e *S. variabilis* nas estações e recifes estudados. IGJ - Igrejinha. PIR - Pirambu. MAM - Mamucaba

Itens Alimentares	Estações								Recifes												
	<i>S. fuscus</i> adulto		<i>S. fuscus</i> jovem		<i>S. variabilis</i> adulto		<i>S. variabilis</i> jovem		<i>S. fuscus</i> adulto			<i>S. fuscus</i> jovem			<i>S. variabilis</i> adulto			<i>S. variabilis</i> jovem			
	Chuvoso	Seco	Chuvoso	Seco	Chuvoso	Seco	Chuvoso	Seco	IGJ	PIR	MAM	IGJ	PIR	MAM	IGJ	PIR	MAM	IGJ	PIR	MAM	
Microalgas																					
Bacillariophyta	0.31	0.39	0.34	0.33	0.37	0.44	0.33	0.28	0.23	0.48	0.33	0.38	0.43	0.16	0.36	0.36	0.49	0.27	0.37	0.27	
Cyanophyta	0.10	0.19	0.16	0.10	0.16	0.19	0.14	0.20	0.09	0.17	0.18	0.09	0.21	0.08	0.13	0.23	0.17	0.06	0.18	0.19	
Macroalgas																					
Chlorophyta																					
Anadyomenaceae																					
<i>Anadyomene</i> sp	0.03	0.04	0	0.03	0	0.04	0	0.05	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0	0.11	0.03	0.03	0	0.06	0.04	
Boodleaceae																					
<i>Phyllocladon</i> sp	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bryopsisidaceae																					
<i>Bryopsis</i> sp	0.08	0.06	0.08	0.06	0.16	0.07	0.09	0.06	0.07	0.09	0.05	0.07	0.08	0.03	0.04	0.03	0.15	0.04	0.10	0.07	
Caulerpaceae																					
<i>Caulerpa</i> sp	0.03	0.03	0	0	0	0	0	0.03	0	0.03	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	
<i>Caulerpa cupressoides</i>	0	0	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0	0	0	0	0	0	
<i>Caulerpa prolifera</i>	0.03	0	0	0.04		0.03	0.03	0.03	0		0.03	0.03	0.06	0	0.03	0.03	0.03	0	0.03	0.03	
<i>Caulerpa racemosa</i>	0.03	0.03	0	0.08	0.03	0.03		0.03	0	0.03	0.03	0	0	0.08	0.03	0.03	0	0	0	0.03	
<i>Caulerpa sertularioides</i>	0	0	0	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0	0	
Cladophoraceae																					
<i>Chaetomorpha</i> sp	0.06	0.05	0.03	0.05	0.03	0.04	0.04	0.03	0	0.06	0.05	0.05	0.05	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.03	0.04	
<i>Cladophora</i> sp	0.04	0.06	0.04	0.03	0.06	0.08	0.04	0.03	0.04	0.04	0.05	0.04	0.03	0.06	0.10	0.06	0.06	0.03	0.03	0.03	
Halimedaceae																					
<i>Halimeda</i> sp	0	0.03	0	0.04	0.03	0.04	0	0.03	0	0.03	0.03	0.06	0.03	0	0.03	0.04	0	0	0	0.03	
Siphonocladaceae																					
<i>Dictyosphaeria</i> sp	0	0.03	0	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0	0.03	0.03	0.06	0.03	0	0.03	
Polyphysaceae																					
<i>Acetabularia</i> sp	0	0	0	0.03	0	0.03	0	0	0	0	0	0.03	0	0	0	0.03	0	0	0	0	
Ulvaceae																					
<i>Enteromorpha</i> sp	0.03	0.03	0	0.03	0.05	0.03	0.03	0	0	0.03	0.03	0	0.03	0	0.06	0	0.03	0.03	0.03	0.03	
<i>Ulva</i> sp	0	0.05	0.03	0.06	0.04	0.06	0.10	0.04	0.06	0.03	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.07	0.06	0.10	0.04	0.07	
Chlorophyta não identificada	0.03	0.06	0.03	0.06	0	0.06	0.03	0.03	0.06	0.06	0.03	0.08	0.03	0.03	0.06	0.06	0	0.03	0.03	0.04	
Rhodophyta																					
Bonnemaisoniaceae																					
<i>Falkenbergia</i> sp	0	0.09	0	0.03	0	0.06	0	0	0	0	0.09	0	0	0.03	0.06	0	0	0	0	0	
Callithamniaceae																					
<i>Callithamnion</i> sp	0.06	0	0	0.03	0	0	0.03	0.03	0.06	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0	0.03	
Ceramiales não identificada	0	0.04	0.03	0	0	0.03		0.03	0.03	0.06	0.03	0	0	0.03	0	0.03	0	0.03	0.03	0.03	
Ceramiceae																					
<i>Acrothamnion</i> sp	0	0	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0	
<i>Antithamnion</i> sp	0	0	0	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	
<i>Centroceras</i> sp	0.03	0.03	0.04	0.08	0.03	0.04	0.04	0.03	0	0.03	0.03		0.07	0.06	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	
<i>Ceramium</i> sp	0.10	0.10	0.09	0.13	0.12	0.16	0.06	0.12	0.05	0.13	0.12	0.05	0.13	0.12	0.13	0.16	0.11	0.06	0.10	0.10	
<i>Griffithsia</i> sp	0.04	0	0	0	0.06	0.03	0.03	0	0	0.04	0	0	0	0	0	0.04	0	0.03	0	0	
<i>Gymnothamnion</i> sp	0	0.03	0	0.03	0	0.03	0	0.03	0.03	0	0	0.03	0	0	0.03	0	0.03	0	0.03	0	
Não identificada	0	0	0.03	0	0	0.03	0.08	0	0	0	0	0	0.03	0.03	0.03	0	0	0	0	0.08	

Champiaceae																				
<i>Champia</i> sp	0.03	0.03	0	0.03	0.03	0	0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0	0.03	0	0.03	0	0	0	0.03
Cystocloniaceae																				
<i>Hypnea</i> sp	0.06	0.20	0.03	0.21	0.08	0.21	0.10	0.17	0.17	0.14	0.10	0.16	0.12	0.11	0.10	0.20	0.16	0.20	0.11	0.10
Dasyaceae																				
<i>Heterosiphonia</i> sp	0	0	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0	0	0	0
Gelidiaceae																				
<i>Gelidium</i> sp	0	0.06	0.03	0.04	0.04	0.05	0	0.04	0.07	0.04	0	0.05	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0	0.03
Gelidiellaceae																				
<i>Gelidiella</i> sp	0	0	0	0	0.06	0.03	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0.03	0	0	0	0.03
Gracilariaceae																				
<i>Gracilaria</i> sp	0.03	0.04	0	0.04	0.06	0.07	0.03	0.06	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.07	0.06	0.07	0.06	0.04	0.06	0.03
Não identificada	0	0	0	0	0	0	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0
Halymeniaceae																				
<i>Cryptonemia</i> sp	0	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhodomelaceae																				
<i>Acanthophora</i> sp	0.03	0.04	0.03	0.07	0.03	0.06	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.06	0.04	0.04	0.07	0.03	0.04	0.03	0.04
<i>Amansia</i> sp	0	0	0	0.03	0	0.03	0	0.03	0	0	0	0.03	0	0	0.03	0	0.03	0	0.03	0.03
<i>Bryothamnion</i> sp	0	0.06	0.03	0.04	0.04	0.06	0	0.04	0.08	0	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.09	0.03	0	0.03	0.04
<i>Chondria</i> sp	0	0	0.03	0	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0	0.03
<i>Digenea</i> sp	0	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0
<i>Dipterosiphonia</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03
<i>Herposiphonia</i> sp	0.06	0.13	0.06	0.05	0.08	0.04	0.06	0.03	0.11	0.03	0.11	0.04	0.06	0.11	0.06	0.04	0.11	0.08	0.05	0.03
<i>Laurencia</i> sp*	0.04	0.13	0.03	0.11	0.04	0.12	0.05	0.09	0.08	0.11	0.08	0.15	0.06	0.06	0.11	0.11	0.06	0.07	0.08	0.06
<i>Polysiphonia</i> sp	0.22		0.09	0.05	0.03	0.04	0.05	0.03	0.44	0.19	0.03	0.16	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.05	0.03	0.04
Solieriaceae																				
<i>Solieria</i>	0.03	0	0	0	0.03	0.03	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0.03	0.03	0	0	0	0
Wrangeliaceae																				
<i>Spermothamnion</i> sp	0	0	0	0.03		0	0	0	0	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0	0
<i>Wrangelia</i> sp	0	0	0	0	0	0.03	0	0.03	0	0	0	0	0	0.03	0.03	0	0	0	0	0.03
Calcária articulada	0.13	0.09	0.06	0.06	0.08	0.04	0.06	0.05	0.06	0.15	0.08	0.04	0.09	0.03	0.06	0.05	0.08	0.07	0.04	0.06
Tetráspero	0.03	0.03	0	0.03	0	0	0.03	0	0	0.03	0.03	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0.03
Rhodophyta não identificada	0.03	0.06	0.03	0.09	0.04	0.07	0.03	0.03	0.06	0.03	0.06	0.10	0.03	0.03	0.06	0.07	0.04	0.03	0.03	0
Phaeophyta																				
Chordariaceae																				
<i>Giffordia</i> sp	0	0	0	0.03	0	0.03	0	0.03	0	0	0	0	0.03	0	0	0	0.03	0	0.03	0
Dictyotaceae																				
<i>Dictyopteris</i> sp	0.04	0.23	0.05	0.18	0.04	0.20	0.11	0.20	0.29	0.17	0.08	0.16	0.23	0.07	0.17	0.15	0.12	0.20	0.20	0.12
<i>Dictyota</i> sp	0.09	0.13	0.05	0.18	0.06	0.09	0.05	0.13	0.14	0.14	0.05	0.11	0.20	0.03	0.08	0.09	0.08	0.08	0.12	0.12
<i>Lobophora</i> sp	0	0.11	0.03	0.10	0.03	0.12	0.03	0.11	0.18	0.09	0.05	0.11	0.13	0.03	0.14	0.07	0.12	0.07	0.13	0.09
<i>Padina</i> sp	0.12	0.07	0.04	0.11	0.04	0.10	0.06	0.10	0.13	0.04	0.06	0.10	0.08	0.03	0.15	0.04	0.03	0.12	0.07	0.03
Ectocarpaceae																				
Não identificada	0.03	0.03	0	0	0.03	0	0.03	0.03	0.03	0.03	0	0	0	0	0.03	0.03	0	0	0.03	0
Sargassaceae																				
<i>Sargassum</i> sp	0	0.04	0	0.03	0	0	0	0	0.03	0.06	0	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0
Scytosiphonaceae																				
<i>Colpomenia</i> sp	0	0.03	0	0.03	0.03	0	0	0	0	0.03	0	0.03	0	0	0.03	0	0	0	0	0
Sphacelariaceae																				
<i>Sphacelaria</i> sp	0.03	0.03	0.03	0	0.03	0	0.03	0	0	0.03	0.03	0	0.03	0	0	0.03	0	0.03	0	0
<i>Spatoglossum</i> sp	0	0.04	0	0.08	0	0.04	0.03	0.06	0.05	0.03	0.03	0.09	0.07	0	0.03	0.06	0.03	0.06	0.07	0.03
Phaeophyta não identificada	0.04	0.06	0.03	0.06	0.03	0.09	0.05	0.09	0.08	0.04	0.04	0.05	0.06	0.03	0.03	0.10	0.06	0.06	0.07	0.06

Angiospermae																					
Phanerogamae																					
	<i>Halodule</i> sp	0.03	0.04	0.03	0.08	0.03	0.06	0.03	0.10	0.03	0.04	0	0.03	0.07	0.03	0.03	0.08	0.04	0.06	0.11	0.03
Animais																					
Actinopterygii																					
	Escamas	0.06	0.03	0.05	0.03	0.08	0.04	0.03	0.03	0.08	0.05	0.03	0.03	0.04	0.03	0	0	0.06	0	0.03	0.03
Crustacea																					
	Amphipoda	0.03	0.06	0	0	0.03	0.03	0.03	0	0.03	0.06	0	0	0	0	0.03	0.03	0	0	0.03	0
	Copepoda	0.07	0.03	0.05	0.06	0.04	0.05	0.06	0.05	0.06	0.05	0.04	0.07	0.06	0.03	0.04	0.05	0.03	0.04	0.05	0.06
	Decapoda																				
	Camarão	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.04	0.03	0.03	0.04	0.05	0.04	0.03	0.07	0.05	0.06	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03
	Caranguejo	0	0	0.03	0.04	0	0.03	0.03	0.03	0	0	0	0.03	0.03	0.06	0	0.03	0	0.03	0.03	0.03
	Crustacea não identificado	0.14	0.10	0.10	0.08	0.09	0.08	0.11	0.09	0.16	0.12	0.10	0.08	0.13	0.07	0.11	0.08	0.09	0.10	0.11	0.09
Mollusca																					
	Bivalvia	0.03	0.05	0.03	0.05	0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.05	0.06	0.03	0.06	0.06	0.03	0.06	0.04	0.03	0.03	0.03
	Brachiopoda	0	0.04	0	0	0	0.06	0	0.03	0.03	0.04	0	0	0	0	0	0.06	0	0	0	0.03
	Gastropoda	0.06	0.03	0.03	0.06	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.05	0.03	0.03	0.06	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04
	Bryozoa	0.05	0.04	0.03	0.05	0.05	0.05	0.03	0.04	0.03	0.04	0.06	0.05	0.04	0.03	0.06	0.05	0.03	0.03	0.06	0.04
	Spongiae	0.04	0.06	0.06	0.03	0.05	0.04	0.06	0.04	0.04	0.04	0.07	0.04	0.07	0.06	0.08	0.03	0.03	0.05	0.07	0.04
	Foraminifera	0	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0
Cnidaria																					
	Hydrozoa	0.03	0.03	0	0	0.04	0	0.03	0.03	0	0.03	0.03	0	0	0	0.03	0.06	0	0.03	0	0
	<i>Palythoa</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03
Annelida																					
	Poliqueta	0.03	0.04	0.03	0.04	0.05	0.04	0.06	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.06	0.06	0.03	0.06	0.08	0.04	0.03
	Ovos não identificados	0	0.03	0	0.04	0.06	0.06	0	0.03	0.03	0	0	0.04	0	0	0	0.06	0	0	0	0.03
Detritos																					
Matéria orgânica																					
	Animal	0.08	0.26	0.08	0.13	0.09	0.19	0.13	0.07	0.31	0.14	0.13	0.08	0.08	0.13	0.11	0.21	0.06	0.06	0.05	0.14
	Vegetal	0.04	0.07	0.03	0.06	0.04	0.06	0.04	0.06	0.06	0.03	0.07	0.04	0	0	0.03	0.06	0	0.07	0.03	0.03
Sedimento																					
		0.22	0.17	0.19	0.21	0.14	0.17	0.18	0.24	0.16	0.27	0.13	0.22	0.24	0.14	0.17	0.14	0.15	0.18	0.23	0.20

* inclui *Palisada perforata* e *Laurencia* sp