

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Dieta e comportamento alimentar de *Malacoctenus delalandii*
(Perciformes: Labrisomidae) na praia da Fortaleza, município de Ubatuba, SP.

Pedro Henrique Cipresso Pereira

Monografia apresentada à Coordenação do
Curso de Ciências Biológicas, da
Universidade Federal de Uberlândia para
obtenção do grau de Bacharel em Ciências
Biológicas.

Uberlândia - MG

Julho – 2007

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Dieta e comportamento alimentar de *Malacoctenus delalandii*
(Perciformes: Labrisomidae) na praia da Fortaleza, município de Ubatuba, SP.

Pedro Henrique Cipresso Pereira

Orientador: Prof. Dr. Giuliano Buzá Jacobucci

Monografia apresentada à Coordenação do
Curso de Ciências Biológicas, da
Universidade Federal de Uberlândia para
obtenção do grau de Bacharel em Ciências
Biológicas.

Uberlândia - MG

Julho – 2007

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Dieta e comportamento alimentar de *Malacoctenus delalandii*
(Perciformes: Labrisomidae) na praia da Fortaleza, município de Ubatuba, SP.

Pedro Henrique Cipresso Pereira

Orientador: Prof. Dr. Giuliano Buzá Jacobucci
Instituto de Biologia

Homologado pela coordenação do Curso de
Ciências Biológicas em ___/___/___

Coordenadora: Vera Lúcia de Campos Brites

Uberlândia - MG
Julho – 2007

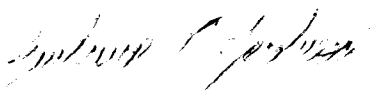
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS


Dieta e comportamento alimentar de *Malacoctenus delalandii*
(Perciformes: Labrisomidae) na praia da Fortaleza, município de Ubatuba, SP.

Pedro Henrique Cipresso Pereira

Aprovado pela banca examinadora em: 21/07/07

Nota 100


Prof. Dr. Giuliano Buzá Jacobucci


Prof. Dra. Solange Cristina Augusto


Prof. Dr. José Fernando Pinese

Uberlândia, 26 de Julho de 2007.

AGRADECIMENTO

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus pela oportunidade de poder realizar algo que me traz grande prazer e alegria.....e também agradecer:

Meus pais (Paulo e Sara) pelo apoio aos meus ideais e também pelo exemplo de trabalho e determinação que sempre foram para mim, ao meu irmão Paulo pelo apoio e pelos bons momentos que sempre passamos juntos e a todos os meus familiares (avós, avôs, tios, tias, primas....)

Ao Prof. Dr. Giuliano pela orientação, paciência e ajuda em todos os momentos (Muito obrigado de verdade!!), e também à toda sua família pelo apoio nas coletas em Ubatuba.

Aos amigos Jairo, Henrique, Mauro e Fernando pelo auxílio nas coletas em Ubatuba e pela grande amizade e os ótimos momentos que vivemos juntos sejam eles de trabalho duro ou de lazer. Agradeço também ao Jairo, pela ajuda na identificação dos gastrópodes.

A todos os professores da UFU que foram responsáveis pela minha formação. Não só como profissional e também pessoal, com grandes exemplos que devem ser seguidos.

A todos os amigos (todos mesmo!!) do Curso de Biologia e da faculdade, pelos momentos difíceis, provas, trabalhos e tudo mais, o que me fez chegar até esse momento com um grande sentimento de vitória, todos vocês foram fundamentais para essa conquista.

À cidade de Ubatuba pelos momentos mágicos vividos lá durante os períodos das coletas, e todas as pessoas de lá que participaram direta ou indiretamente do meu projeto e das minhas vontades.

A Profa. Dra. Alessandra Majer pela identificação dos ofiuróides.

A Profa. Dra. Fosca Pedini Pereira Leite na identificação de alguns gastrópodes.

Finalmente, à banca examinadora pela atenção, conselhos e sugestões muito valiosas!

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo analisar a dieta e o comportamento alimentar de *Malacoctenus delalandii*, uma espécie carnívora, de hábitos diurnos, que habita tocas e frestas de ambientes rochosos de águas tropicais. Foram coletados 31 indivíduos (15 em outubro de 2006 e 16 em março de 2007) com uso de puçá, na praia da Fortaleza, município de Ubatuba, litoral norte de São Paulo, também foi analisada a seletividade alimentar, comparando-se o conteúdo estomacal das espécies coletadas em março de 2007 com seis amostras do fital de alga calcária, local de forrageio da espécie. Para descrever o comportamento alimentar foram realizadas 44 sessões de observação. Os itens alimentares considerados constantes, segundo a frequência de ocorrência, foram a ordem Isopoda com 75,8% de ocorrência e a subordem Gammaridea com 86,2%, confirmando o hábito carnívoro da espécie. Houve uma diferença significativa ($G = 474,36$, g.L.= 70, $p < 0,01$) entre a disponibilidade de itens no substrato e a ocorrência de itens nos estômagos, indicando a seletividade alimentar. Foi realizado 410 minutos de observação direta, e concluiu-se que os indivíduos utilizam a tática de especulação do substrato (“grubber excavation while moving”) e assim selecionam os alimentos. A espécie apresentou uma taxa de forrageamento de $0,74 \pm 0,164$ mordicadas min^{-1} (média \pm desvio padrão) que é um valor baixo, evidenciando a baixa atividade e o hábito criptobêntico.

PALAVRAS CHAVE: *Malacoctenus delalandii*, Labrisomidae, dieta, comportamento alimentar.

INTRODUÇÃO

Estudos sobre a biologia alimentar de peixes, com análises de conteúdo estomacal, podem gerar subsídios para um melhor entendimento das relações entre a ictiofauna e os demais organismos da comunidade aquática, consistindo em uma importante ferramenta na definição de estratégias para o manejo sustentável dos ecossistemas (Hahn & Delariva, 2003).

O estudo do regime alimentar de peixes marinhos tem grande importância, existindo uma relação bastante estreita entre a quantidade, qualidade, disponibilidade, distribuição e abundância de alimento (Kawakami & Amaral, 1983). Além da importância científica para a compreensão do funcionamento dos sistemas, a trofodinâmica tem importância prática no que tange ao uso sustentado do ambiente, auxiliando na compreensão de muitos processos biológicos e exploração racional de estoques de peixes e de outros organismos marinhos de valor econômico (Amaral & Migotto, 1980). Por outro lado, além de ser fundamental em pesquisas de ecologia, constitui também um meio de se obter informação a respeito da estrutura trófica do ecossistema, ao qual a espécie pertence (Costa *et al.*, 1987).

A maioria dos peixes marinhos tem dietas predominantemente carnívoras, sendo esta característica verificada para todos os Chondrichthyes. Em um estudo com 50 espécies de peixes marinhos que habitam costões rochosos no litoral do Brasil, 88% foram caracterizadas como carnívoras, 10% como herbívoras e apenas 2% como onívoras (Zavala-Camin, 1996).

Os peixes carnívoros de ambientes recifais podem ser divididos em duas categorias principais (Russell, 1983). A maioria das espécies são “benthic feeders” que predam preferencialmente invertebrados, o grupo é representado por um grande número de famílias (Labridae, Labrisomidae, Tripterygiidae e outras). As principais categorias de presas utilizadas são anfípodes, decápodes, gastrópodes, poliquetas errantes e pequenos bivalves. Algumas espécies incluem pequenos peixes recifais em sua dieta, no entanto quase nenhuma é totalmente piscívora. O outro grupo de carnívoros são os “open water feeders” que inclui peixes que buscam abrigo nos recifes, mas se alimentam na coluna de água. Mesmo o grupo dos “benthic feeders” predominando em número de espécies, alguns censos demonstraram que “open water feeders” representam 78% do total de indivíduos em ambientes recifais (Russell, 1977).

As regiões de costões rochosos constituem um dos ambientes marinhos mais densamente habitados e com maior diversidade de espécies animais e vegetais (Nybakken, 1982), existindo, portanto, uma grande quantidade de alimento disponível para os peixes que habitam esses locais (Moring, 1979).

Peixes bentívoros apresentam uma grande diversidade de comportamentos alimentares (Gerking, 1994), morfologia externa relativa ao comportamento de forrageamento e fuga de predadores, e exploram de forma eficiente os substratos bentônicos consolidados e não consolidados (Hobson & Chess, 1986; McCormick, 1995; Platell *et al.*, 1998). Esses peixes possuem usualmente apêndices sensoriais e maxilares inferiores móveis, predando invertebrados bentônicos associados ao fundo, enterrando a boca no substrato e engolindo parte do sedimento (Hobson & Chess, 1986; Sazima, 1986; Edgar & Shaw, 1995).

A família Labrisomidae é composta por espécies de corpo alongado, de pequeno porte e alcançando no máximo 20 cm de comprimento. As nadadeiras dorsal e anal são longas e contínuas, a dorsal apresenta usualmente um número bem maior de espinhos do que raios moles. Indivíduos desta família são encontrados em regiões costeiras rasas, junto a fundos rochosos ou entre algas, tendo hábitos carnívoros e período de atividade diurno (Menezes & Figueredo, 1985). Até os dias de hoje, foram incluídos na família 14 gêneros e 104 espécies, todos marinhos (Carvalho-Filho, 1999).

Malacoctenus delalandii é uma espécie de pequeno porte, atingindo aproximadamente 8 cm de comprimento total (CT), possui o focinho afilado, boca pequena, o terceiro e o quarto espinho da nadadeira dorsal menores que os outros. Apresenta uma coloração marrom-esverdeada com faixas verticais ao longo do corpo, sendo o ventre amarelado. Habita os interstícios da porção rasa de costões rochosos, recifes de corais e bancos de algas, ocorrendo no Oceano Atlântico Ocidental, de Belize a Santa Catarina, e utiliza pequenos invertebrados em sua dieta, principalmente crustáceos (Hostim-Silva *et al.*, 2006).

Segundo Cervigón (1966), em análises do conteúdo estomacal da espécie na costa da Venezuela foram encontrados principalmente crustáceos decápodes e anfípodes. Apesar da grande ocorrência da espécie no litoral do Brasil, poucos foram os estudos realizados com a dieta. Análises anteriores (Santos *et al.*, 2003; Zamprogno, 1989) propõem que *Malacoctenus delalandii* possui hábitos carnívoros, alimentando-se preferencialmente de peracáridos (isópodes e anfípodes). No entanto, não há nesses trabalhos, menção às espécies de invertebrados que são utilizadas na alimentação de *M. delalandii*.

A seletividade alimentar é um comportamento que determina a escolha do alimento mais apropriado às necessidades do peixe. A presença de determinado tipo de alimento nos estômagos, não significa, necessariamente, que se trata do item preferido, tendo em vista que o mesmo possa ter sido ingerido enquanto o item alimentar mais usual estava ausente, pouco freqüente ou difícil de ser capturado (Nakamura, 1962; Vinyard, 1980; Cyrus, 1988). Para obter informações corretas da seletividade, é necessário fazer observações diretas e

experimentais, analisando a oferta de alimento no ambiente, os conteúdos estomacais e paralelamente o comportamento (Zavala-Camin, 1996).

Com relação ao comportamento alimentar, há na literatura uma divergência em relação à tática utilizada para captura das presas por *M. delalandii*. Em estudos realizados na região de São Sebastião, SP, Santos *et al.* (2003) concluiu que indivíduos de *M. delalandii* utilizam a tática de especulação do substrato (“grubber excavation while moving”), e assim selecionam no substrato os alimentos. No entanto, segundo Sazima (1986), a espécie pode ser caracterizada como um predador de espera (“sit-and-wait predator”) realizando o mesmo comportamento alimentar de *Labrisomus muchipiniis*, espécie pertencente à mesma família.

Assim sendo, o presente estudo teve como objetivo caracterizar a dieta de *M. delalandii* na praia da Fortaleza, litoral norte do estado de São Paulo e ainda verificar se há seletividade alimentar, comparando-se o conteúdo estomacal com a disponibilidade de itens alimentares no ambiente de coleta dos indivíduos. Além de observar e descrever o comportamento alimentar da espécie.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo:

A cidade de Ubatuba pode ser classificada como um local que reúne lazer com infraestrutura organizada e natureza exuberante além de oferecer locais para a prática de diversos tipos de esportes aquáticos, ecoturismo e roteiros históricos através de seus pontos turísticos. Com cerca de 80 praias e 17 ilhas, Ubatuba se destaca também por suas praias serem as únicas do litoral brasileiro a serem cortadas pelo Trópico de Capricórnio (Guia do litoral, 2006).

A região de Ubatuba (Figura 1) constitui uma importante zona de transição faunística entre a Patagônia e regiões tropicais (Mantelatto, 1995), com conjuntos de organismos adaptados às condições flutuantes do meio, havendo proporção significativa de elementos endêmicos, alguns membros das faunas adjacentes (Caribe e Patagônia) e organismos circuntropicais (Medeiros, 1989 apud Domiciano, 2001).

O estudo foi realizado na Praia da Fortaleza (23° 32' S, 45° 10' W), no município de Ubatuba, estado de São Paulo (Figura 2). A praia localiza-se na enseada da Fortaleza formada por uma feição rochosa estreita que avança na direção sudoeste-nordeste, e apresenta uma grande variedade de substratos, representados principalmente por bancos de areia e rochas

recobertas por algas calcárias, algas frondosas como *Sargassum filipendula* e *Galaxaura stupocaulon* e pelo zoantídeo *Palythoa caribaeorum* (observação pessoal).

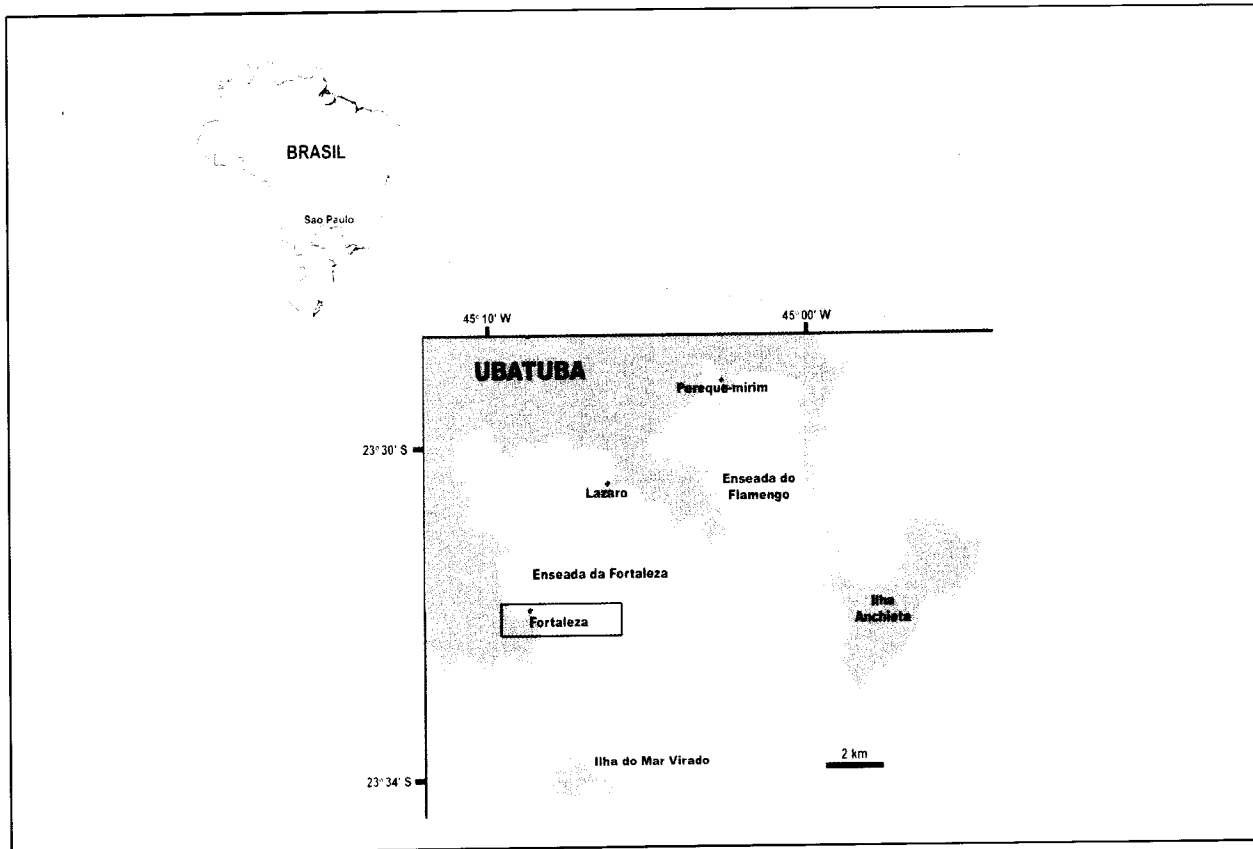


Figura 1 – Mapa da área indicando a localização da praia da Fortaleza, em Ubatuba, SP.

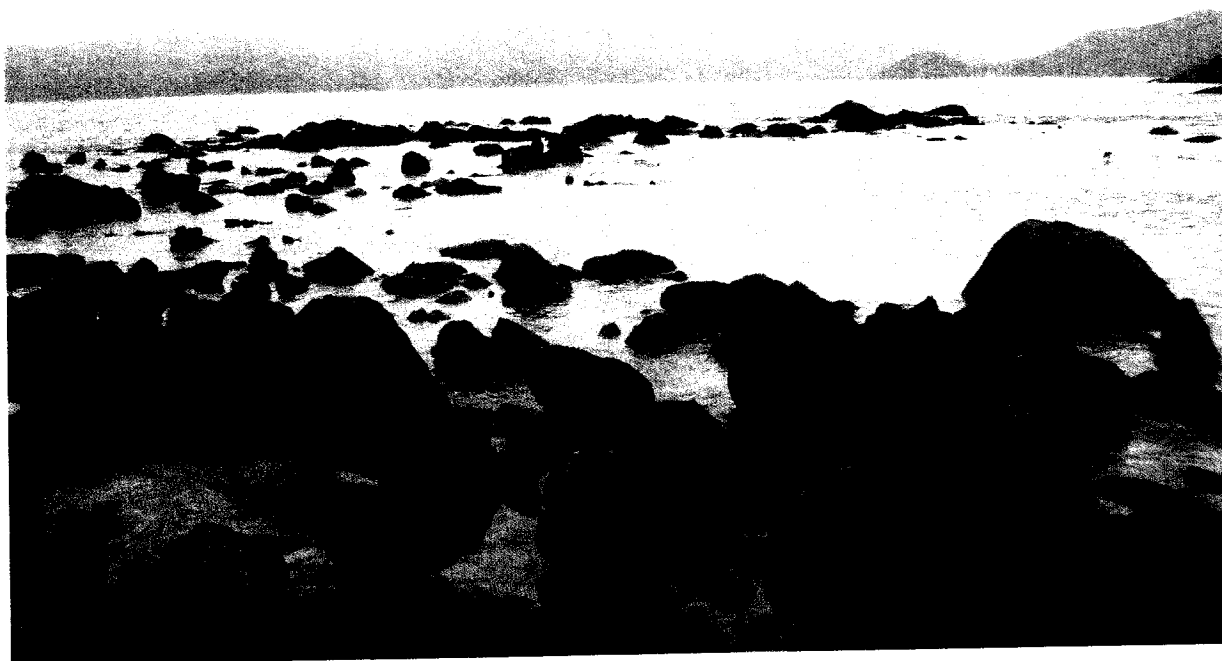


Figura 2 – Área de coleta dos indivíduos e das observações do comportamento alimentar na praia da Fortaleza, Ubatuba, SP.

Coleta dos indivíduos e análise de conteúdo estomacal.

Indivíduos de *Malacoctenus delalandii* foram coletados com o uso de um puçá, através de técnica de mergulho livre (“snorkeling”). Os peixes foram capturados em águas rasas entre 0 e 2 metros de profundidade, nos períodos da manhã e da tarde, o que corresponde à atividade predatória da espécie (Santos *et al.*, 2003; Zamprogno, 1989). As coletas foram realizadas em outubro de 2006 e março de 2007 com o objetivo de ampliar a possibilidade de registro de invertebrados, já que é usual a variação na alimentação de peixes recifais (Muto *et al.*, 2000), além de diminuir o impacto na comunidade local.

Os indivíduos coletados foram anestesiados com mentol na própria água do mar e fixados com formaldeído a 4%, injetando-se formol a 10% na cavidade abdominal dos peixes, para garantir a preservação do conteúdo estomacal (Zavala-Camin, 1996). Em laboratório, os animais foram pesados e medidos (CT) (Figura 3), os tubos digestivos foram retirados, colocados em placas de petri e analisados em estereomicroscópio com aumento máximo de 40

X. Os itens alimentares foram identificados até o menor nível taxonômico possível, utilizando-se chaves específicas e consultando-se especialistas.

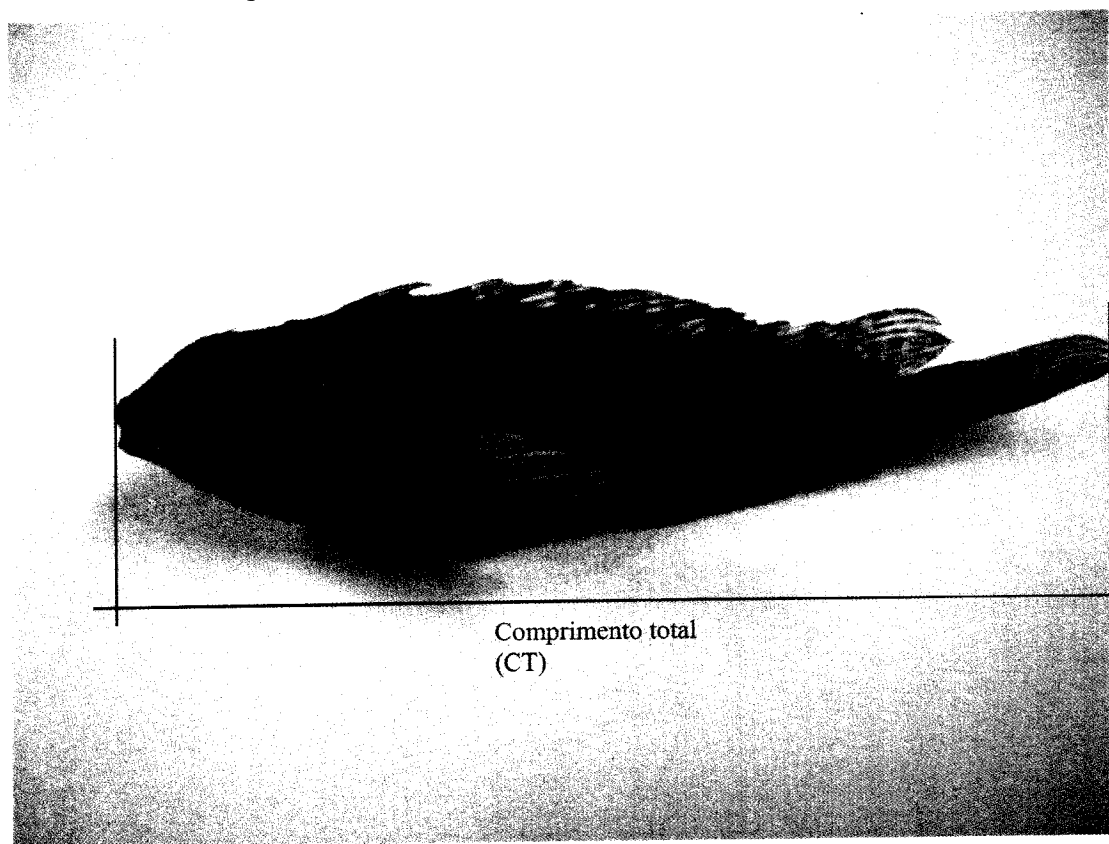


Figura 3 – Exemplar de *Malacoctenus delalandii* (Perciformes: Labrisomidae) coletado em março de 2007.

Para a análise qualitativa e quantitativa dos itens alimentares foi usado o método de ocorrência (Hyslop, 1980), segundo o qual, o número de peixes nos quais apareceu um determinado item é expresso como a porcentagem do número total de peixes examinados que contenham alimento. Como este método indica a constância ou a casualidade de cada tipo de item na dieta da espécie, foram estabelecidas três categorias para os itens alimentares (Dajoz 1972 apud Zamprogno, 1989) a) Itens “constantes”, quando presentes em mais de 50% dos estômagos; b) Itens “acessórios”, quando presentes em 25 a 50% dos estômagos; c) Itens “acidentais”, quando presentes em menos de 25% dos estômagos. Calculou-se também a composição percentual (CPE%), que equivale à porcentagem que cada item representa no total de itens encontrados nos estômagos (Hyslop, 1980).

Além disso, foi utilizado o método da dominância (Bennemann *et al.*, 2006), analisando-se a porcentagem do número de vezes que determinado item é dominante em um estômago (mais abundante) em função do total de exemplares analisados. Segundo Bennemann *et al.* (2006) em razão de peso e dominância apresentarem valores muito

semelhantes, propõe-se que a dominância seja utilizada como uma alternativa à pesagem dos itens alimentares, e observando-se ainda que a dominância não mostrou restrições quanto ao tamanho dos itens alimentares.

Fórmulas:

$$\%F.O = (N_i / N) \times 100$$

%F.O = Frequência de ocorrência

N_i = Número de estômagos que contem o item i

N = Número total de estômagos

$$CPE (\%) = (I_i / I_t) \times 100$$

CPE (%) = Composição percentual

I_i = Quantidade do item i

I_t = Quantidade total de itens

Avaliação da seletividade alimentar

A existência de seletividade alimentar também foi avaliada, comparando-se o conteúdo estomacal das espécies coletadas em março de 2007 com a disponibilidade de itens alimentares no ambiente de coleta dos indivíduos. Desse modo, foram coletadas também em março de 2007 amostras dos substratos algais (algas calcárias) utilizados por *M. delalandii* em suas atividades de alimentação. Essas algas foram colocadas em sacos de tecido (voal) com malha de 0,25 mm e assim levadas ao laboratório, secas à temperatura ambiente por 24 horas e pesadas, posteriormente foram identificadas e quantificadas as espécies de invertebrados associadas a esse ambiente e calculada a densidade (numero de indivíduos por grama de alga) dos invertebrados. Cada réplica foi representada pelo material removido em um quadrat de 10 x 10 cm. A composição percentual das espécies identificadas nos substratos e no conteúdo estomacal foram comparadas através do teste G (Ayres *et al.*, 2003).

Observação do comportamento alimentar

Para o estudo do comportamento alimentar também foi utilizada a técnica de mergulho livre. As observações foram realizadas do início da manhã (8:00 h) até o final da tarde (17:00 h). Nenhuma observação noturna foi realizada, pois não corresponde ao período de alimentação da espécie. As sessões de observação foram padronizadas em 10 minutos, exceto no caso de fuga dos indivíduos, quando buscavam frestas e tocas entre rochas como esconderijo. Neste caso, a observação era interrompida e contabilizado o tempo até o momento da fuga. Inicialmente, foi utilizado para observação o método *ad libitum* (Altmann, 1974; Lehner, 1979), através do qual foi criada uma lista de padrões de comportamento

alimentar apresentados pelos indivíduos de *Malacoctenus delalandii*. Posteriormente, foi utilizado o método animal focal (Altmann, 1974; Lehner, 1979), registrando-se todas as ocorrências do comportamento alimentar em uma prancheta de PVC. O comportamento dos indivíduos foi descrito e os itens considerados na observação foram: hora do início da observação, substrato do início do forrageamento e número de mordiscadas em cada tipo de substrato utilizado na alimentação (Bonaldo *et al.*, 2005; Ferreira *et al.*, 1998). Para comparar o número de mordiscadas por minuto (taxa de forrageamento) nos diferentes períodos do dia foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis (Ayres *et al.*, 2003).

RESULTADOS

Análise do conteúdo estomacal

No total foram coletados 31 exemplares (15 em outubro de 2006 e 16 em março de 2007) com tamanho variando de 3,5 a 7,4 cm (CT) e peso total de 0,4 a 4,5 gramas. Dos 31 estômagos analisados, 29 (93,5%) continham alimento e dois (6,5%) estavam vazios.

Foram encontrados itens alimentares pertencentes a nove espécies, dois gêneros, 12 famílias, seis ordens, seis classes e quatro filos (Tabela 1). Segundo a classificação por categoria, foram considerados itens constantes aqueles pertencentes à Ordem Isopoda e à Subordem Gammaridea, ambos pertencem a Superordem Peracarida. Os itens considerados acessórios foram a Classe Foraminiferida, a Classe Gastropoda, a Classe Ostracoda, o isópode *Janaira gracilis*, a Ordem Tanaidacea, a Família Ampithoidae, o gamarídeo *Protohyale nigra*, e a Subordem Caprellidea – *Caprella scaura*. Os demais itens foram considerados acidentais.

Pôde-se verificar que no conteúdo estomacal da espécie foram encontrados invertebrados com dimensões e hábitos muito variados, desde foraminíferos com tamanho extremamente reduzido a caprelídeos com dimensões bem maiores. Já relacionado ao hábito, foram encontrados anfípodes tubícolas como *Cymadusa filosa* e nidículas como *Protohyale nigra*.

Adicionalmente, foi utilizado o método da dominância, que é uma alternativa à pesagem dos itens, devido às dimensões muito pequenas e o avançado estado de digestão dos mesmos. Observando os valores de dominância pôde-se notar que alguns itens com valores não muito altos de frequência de ocorrência e de composição percentual foram dominantes em vários estômagos analisados. É o caso do item Ostracoda, que teve uma frequência de

ocorrência de 38,0% e uma composição percentual baixa de 8,0% e, no entanto, foi dominante em cinco (17,2%) dos estômagos analisados.

Tabela 1 - Itens alimentares encontrados nos tubos digestivos de *Malacoctenus delalandii* na praia da Fortaleza, município de Ubatuba, SP. (N = 29) (% F.O.) = Frequência de ocorrência. (d) = número de estômagos que determinado item alimentar foi dominante. (%D) = porcentagem de dominância. Categorias = Categoria segundo a constância de ocorrência dos itens alimentares. () = número de estômagos em que o item foi encontrado.

Ítem Encontrado	% F.O.	d	%D	Categorias
FILO Protozoa – Foraminiferida – Foraminífero (9)	31,0	-	-	Acessório
FILO Mollusca – Classe Gastropoda (8)	27,6	-	-	Acessório
<u>Fragmento</u> Gastropoda (3)	10,4	-	-	-
Ordem Archaeogastropoda	-	-	-	-
- Família Fissurelidae (1)	-	-	-	-
<i>Fissurella</i> sp. (1)	3,4	-	-	-
Ordem Mesogastropoda	-	-	-	-
- Família Caecidae (4)	-	-	-	-
<i>Caecum</i> sp. (4)	13,8	-	-	-
FILO Annelida – Classe Polychaeta (7)	24,1	2	6,9	Acidental
FILO Arthropoda – Crustacea				
Classe Insecta (1)	3,4	-	-	Acidental
FILO Arthropoda – Crustacea				
Classe Ostracoda (11)	38,0	5	17,2	Acessório
FILO Arthropoda – Crustacea				
Classe Copepoda (5)	17,2	-	-	Acidental
FILO Arthropoda – Crustacea				
Classe Malacostraca				
Superordem Peracarida				
Ordem Decapoda (2)	6,9	-	-	Acidental

Tabela 1 continua na próxima página.

FILO Arthropoda – Crustacea				
Classe Malacostraca				
Superordem Peracarida				
Ordem Isopoda (22)	75,8	8	27,6	Constante
<u>Fragmento</u> Ordem Isopoda (16)	55,2	5	17,2	-
- Família Janiridae (11)	-	-	-	-
<i>Janaira gracilis</i> (11)	38,0	2	6,9	-
- Família Jaeropsidae (1)	-	-	-	-
<i>Jaeropsis dubia</i> (1)	3,4	-	-	-
- Família Shaeromatidae (5)	-	-	-	-
<i>Cymodoce brasiliensis</i> (5)	17,2	1	3,4	-
FILO Arthropoda – Crustacea				
Classe Malacostraca				
Superordem Peracarida				
Ordem Tanaidacea (12)	41,4	2	6,9	Acessório
<u>Fragmento</u> Ordem Tanaidacea (11)	38,0	2	6,9	-
- Família Leptocheliidae (1)	-	-	-	-
<i>Leptochelia savignyi</i> (1)	3,4	-	-	-
FILO Arthropoda – Crustacea				
Classe Malacostraca				
Superordem Peracarida				
Ordem Amphipoda				
Subordem Gammaridea (25)	86,2	11	37,8	Constante
<u>Fragmento</u> Subordem Gammaridea (17)	58,6	6	20,7	-
- Família Amphilochidae (3)	-	-	-	-
<i>Amphilocus neapolitanus</i> (3)	10,4	-	-	-
- Família Ampithoidae (14)	48,3	3	10,4	-
<i>Cymadusa filosa</i> (2)	6,9	-	-	-
- Família Hyalidae (9)	-	-	-	-
<i>Protohyale nigra</i> (9)	31,0	2	6,9	-
- Família Melitidae (1)	3,4	-	-	-
- Família Stenothoidae (1)	-	-	-	-
<i>Stenothoe valida</i> (1)	3,4	-	-	-

Tabela 1 continua na próxima página.

FILO Artropoda – Crustacea				
Classe Malacostraca				
Superordem Peracarida				
Ordem Amphipoda				
Subordem Caprellidea (12)	41,4	1	3,4	Acessório
<u>Fragmento</u> Subordem Caprellidea (10)	34,5	-	-	-
- Família Caprellidae (12)	-	-	-	-
<i>Caprella scaura</i> (12)	41,4	1	3,4	-
<u>Fragmentos</u> de Alga Verde (9)	31,0	-	-	Acessório
<u>Fragmentos</u> de Alga Calcárea (9)	31,0	-	-	Acessório

Através da representação gráfica da composição percentual, que corresponde a quanto cada item representa no total de itens encontrados, na dieta de *Malacoctenus delalandii* (Figura 4), pôde-se perceber que os itens Gammaridea e Isopoda foram os mais importantes, representando 18,0% e 17,0% respectivamente. Já os itens Insecta e Decapoda tiveram representações mínimas, com 1,0% e 2,0% respectivamente. Demais itens, como Tanaidacea e Caprellidea que possuíram valores relevantes na freqüência de ocorrência, também podem ser considerados importantes na composição percentual, pois representaram cada um 9,0% dos itens encontrados.

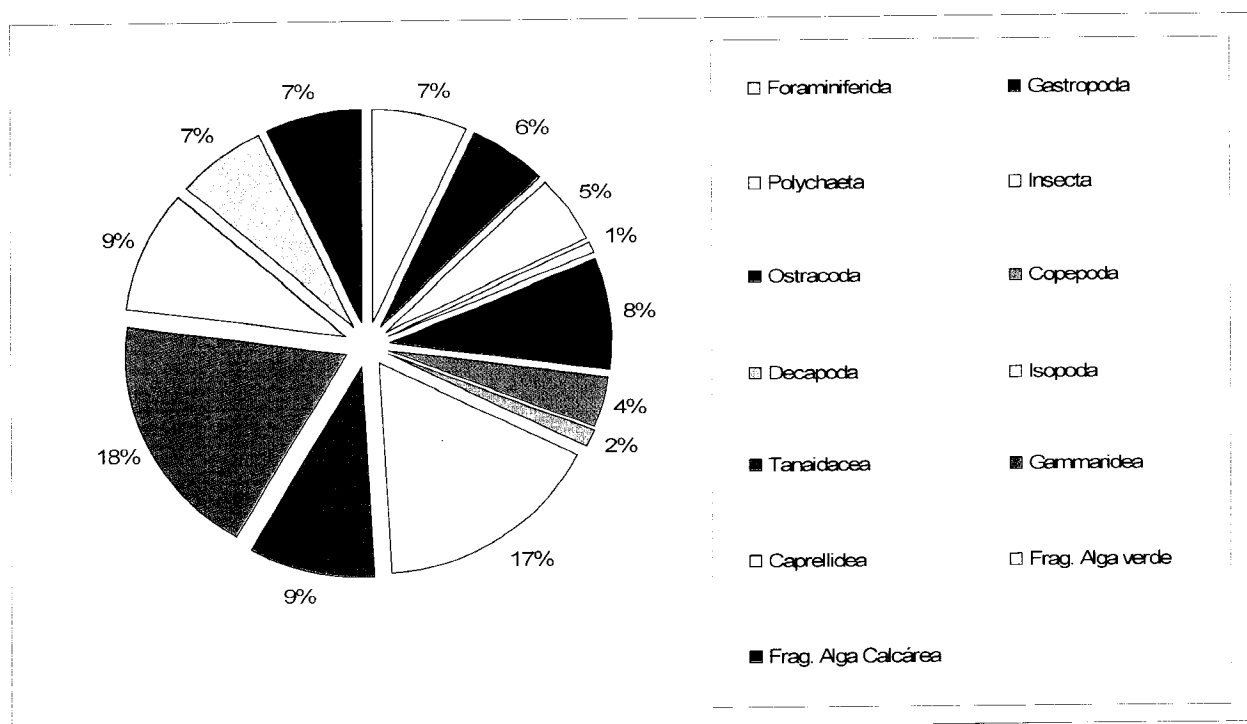


Figura 4 - Composição percentual (CPE%) dos itens encontrados na dieta de *Malacoctenus delalandii*, com os itens alimentares agrupados em categorias amplas.

Seletividade Alimentar

A seletividade alimentar de *Malacoctenus delalandii* foi avaliada, comparando os itens encontrados nos estômagos dos indivíduos coletados, com as amostras coletadas de alga calcária. Foram coletadas seis amostras de algas, que totalizaram 45,60 gramas, nas quais foram encontrados 2.126 invertebrados (Figura 5) o que resultou em uma densidade média de 46,62 indivíduos g⁻¹.

Houve uma grande variação na densidade dos invertebrados encontrados nas algas (Tabela 2). Alguns apresentaram densidades mínimas, como é o caso da Classe Echinoidea (0,030 ± 0,073 ind.g⁻¹) e da Ordem Decapoda (0,018 ± 0,044 ind.g⁻¹) e outros foram encontrados em grande quantidade em todas as algas, como é o caso do gastrópode *Caecum* sp. com densidade de 18,20 ± 18,52 ind.g⁻¹ e da Classe Polychaeta (7,880 ± 3,938 ind.g⁻¹).

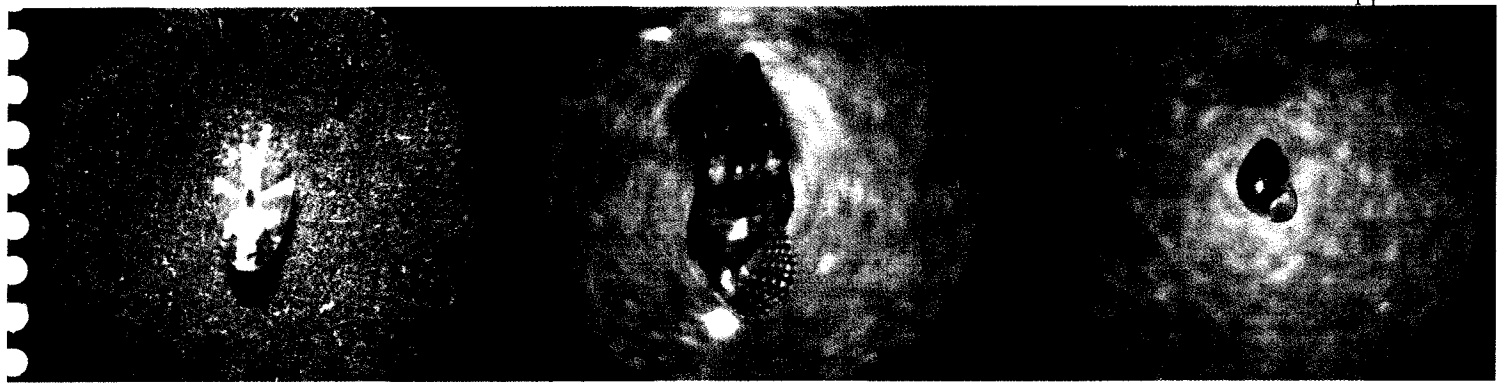
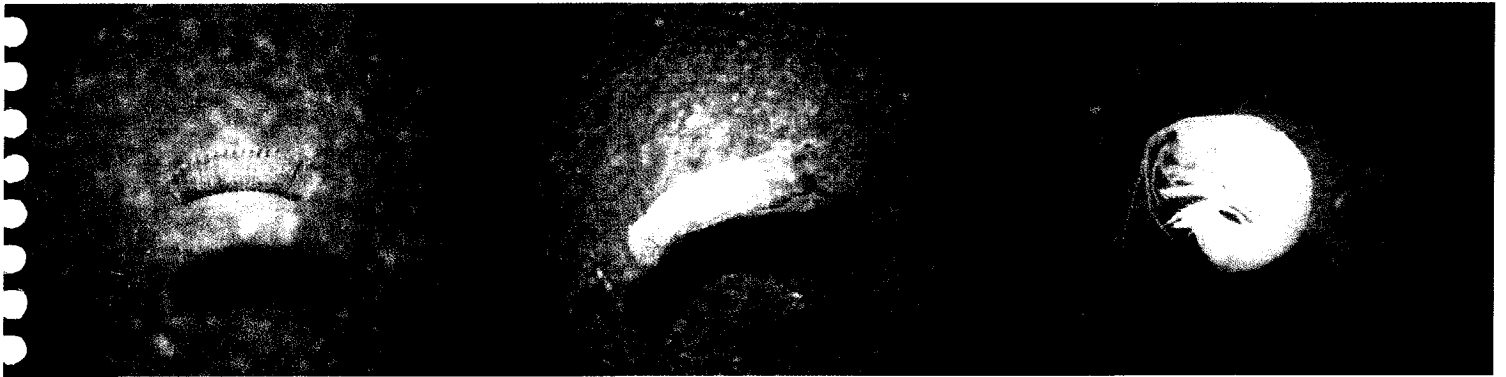
Tabela 2 – Lista de espécies e densidade dos invertebrados encontrados nas Algas Calcárias coletadas na praia da Fortaleza, município de Ubatuba.

Densidade (média ± desvio padrão) = Ind. g⁻¹

Filo	Classe	Ordem	Familia	Espécie	Densidade
Protozoa	-	Foraminiferida	-	-	1,386 ± 1,319
Mollusca	Gastropoda	Archeogastropoda	Fissurellidae	<i>Fissurella</i> sp.	0,311 ± 0,277
			Tricoliidae	<i>Tricolia affinis</i>	7,647 ± 7,398
		Mesogastropoda	Caecidae	<i>Caecum</i> sp.	18,20 ± 18,52
			Cerithiidae	<i>Cerithium atratum</i>	1,167 ± 0,615
			Naticidae	<i>Natica</i> sp.	0,020 ± 0,051
	Neogastropoda	Columbellidae	<i>Anachis</i> sp.	0,147 ± 0,092	
		Pyramidellidae	<i>Odostomia impressa</i>	0,193 ± 0,234	
	Bivalvia	-	-	-	0,300 ± 0,405
Annelida	Polychaeta	-	-	-	7,880 ± 3,938

Tabela 2 continua na próxima página.

Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Ampithoidae	<i>Ampithoe ramondi</i>	0,018 ± 0,044	
				<i>Cymadusa filosa</i>	0,183 ± 0,284	
			Hyalidae	<i>Protohyale nigra</i>	1,098 ± 1,781	
			Lysianassidae	<i>Shoemakerella nasuta</i>	0,103 ± 0,253	
			Melitidae	<i>Dulichella appendiculata</i>	0,325 ± 0,374	
				<i>Elasmopus brasiliensis</i>	1,410 ± 1,394	
			Caprellidae	<i>Caprella scaura</i>	0,320 ± 0,098	
			Decapoda	-	-	0,018 ± 0,044
			Isopoda	Anthuridae	<i>Paranthura urochroma</i>	0,188 ± 0,228
				Janiridae	<i>Janaira gracilis</i>	1,258 ± 1,186
				Sphaeromatidae	<i>Cymodoce brasiliensis</i>	0,055 ± 0,134
			Tanaidacea	Leptocheliidae	<i>Leptochelia savignyi</i>	2,521 ± 0,919
Tanaidae	<i>Zeuxo coralensis</i>	0,071 ± 0,175				
Echinodermata	Ophiuroidea	Ophiurida	Amphiuridae	<i>Amphipholis squamata</i>	5,331 ± 4,102	
			Ophiactidae	<i>Ophiactis savignyi</i>	1,399 ± 1,400	
	Echinoidea	Temnopleuroida	Toxopneustidae	<i>Lytechinus variegatus</i>	0,030 ± 0,073	

*Fissurella* sp.*Cerithium atratum**Tricolia affinis**Caecum* sp.

Polychaeta

Protohyale nigra*Dulichiella appendiculata**Elasmopus brasiliensis**Janaira gracilis**Leptochelia savignyi**Amphipholis squamata**Ophiactis savignyi*

Figura 5 – Invertebrados registrados nas amostras de algas calcárias, coletadas na praia da Fortaleza, Ubatuba – SP. Figura sem escala.

Ao avaliar a composição percentual dos invertebrados encontrados nas algas calcárias e nos peixes pode-se concluir que houve diferença significativa em sua ocorrência. Tal diferença foi observada para grandes grupos ($G = 474,36$; g.L.= 70; $p < 0,01$). Já em relação aos peracáridos, não houve diferença significativa em relação às espécies encontradas ($G = 60,43$; g.L.= 44; $p > 0,05$), indicando que o peixe se alimenta em função da disponibilidade do item no substrato.

Pôde-se notar algumas diferenças bem evidentes, como alguns itens que foram encontrados apenas no conteúdo estomacal dos peixes como é o caso das Classes Copepoda e Ostracoda. Já o filo Echinodermata (Classe Echinoidea e Ophiuroidea) foi encontrado em grande quantidade apenas na alga calcária (Figura 6).

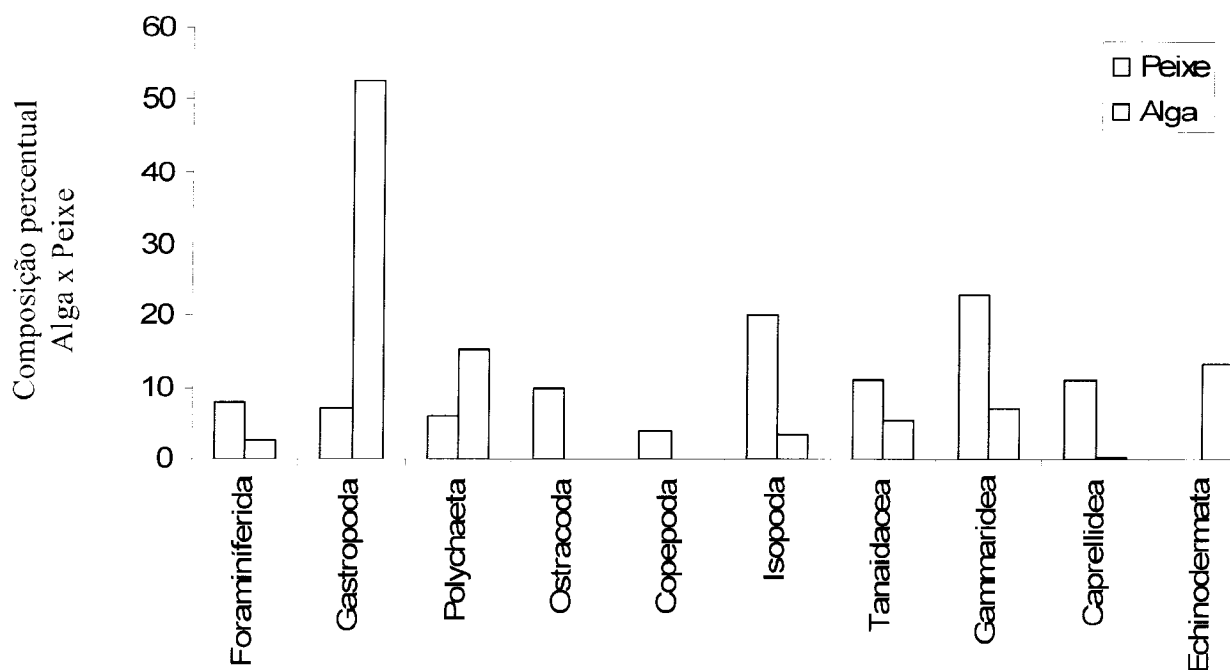


Figura 6 – Composição percentual (%) dos invertebrados encontrados nas algas calcárias e no conteúdo estomacal dos peixes na coleta realizada em março 2007, agrupados em categorias amplas.

Comportamento Alimentar

O comportamento alimentar da espécie foi observado em 44 indivíduos, com sessões de 10 minutos (excetuando-se fuga), obtendo-se um total de 410 minutos de observação direta.

Pôde-se verificar que os indivíduos da espécie utilizam a tática de especulação do substrato “grubber excavation while moving” como tipo de comportamento alimentar. O animal geralmente permanece posicionado em tocas ou fendas próximas as regiões com grande disponibilidade de alga calcária. Eles se deslocam pequenas distâncias próximos ao substrato e capturam invertebrados que estão associados às algas utilizando movimentos curtos e rápidos. Os indivíduos parecem observar o substrato por um tempo, sugerindo a existência de seletividade no momento da captura.

Foi observado em 31 indivíduos (70,45%) um comportamento particular de seletividade alimentar, no qual ao mordiscar o substrato e capturar o alimento a espécie expele parte deste material e ingere provavelmente apenas os itens que são utilizados na sua alimentação.

Verificou-se também, uma variação na coloração dos indivíduos, dependendo da coloração dos substratos nos quais os mesmos se encontravam, variando de vermelho escuro (locais onde as algas são mais escuras) a um marrom claro em locais com menos algas e mais rochas.

O substrato dominante no início do forrageamento foi a alga calcária (95,4%), no entanto, o peixe também foi encontrado sob rochas (2,3%) e no fundo arenoso (2,3%), pode-se observar claramente uma grande preferência pela alga calcária, o que caracteriza esse substrato como o local preferido para a captura do invertebrados utilizados na alimentação.

A taxa média de forrageamento (número de mordiscadas por minuto) no substrato de alga calcária (Figura 7) foi de $0,74 \pm 0,164$ mordiscadas min^{-1} (média \pm desvio padrão). Não houve diferença significativa na taxa de forrageamento para *Malacoctenus delalandii* entre os diferentes períodos do dia ($H = 9,740$; g.L. = 8; $p > 0,05$).

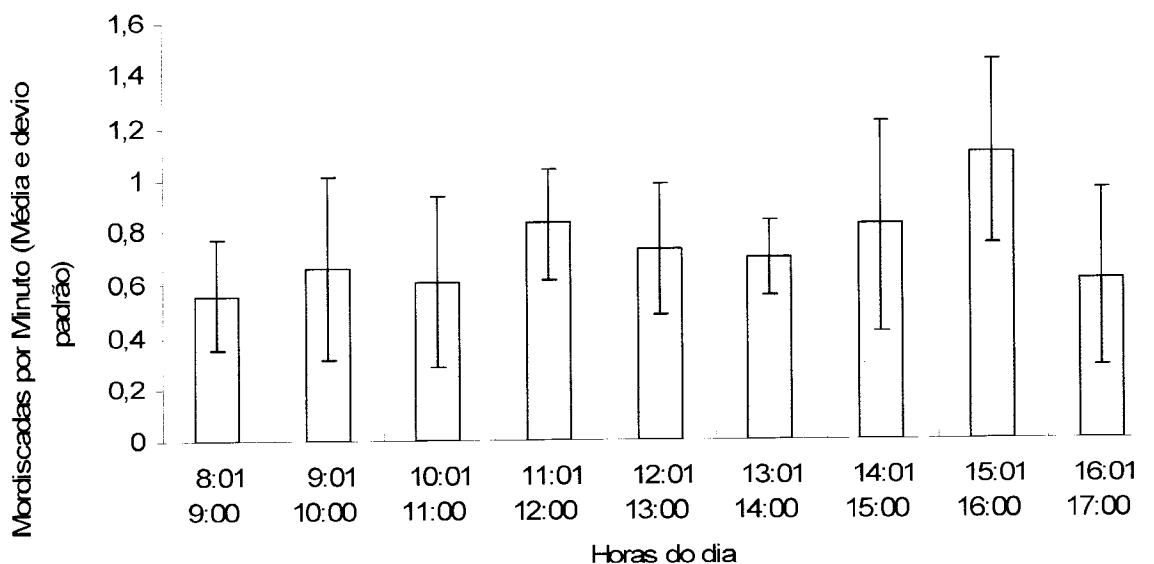


Figura 7 – Taxa de forrageamento (mordiscadas min^{-1}), no substrato de alga calcária, para indivíduos de *Malacoctenus delalandii* (N= 44 indivíduos).

Verificou-se durante as observações que o peixe não percorre uma grande distância para explorar os substratos de alga calcária e capturar invertebrados para a alimentação. A distância média percorrida foi de 82,19 cm, com valor mínimo de 30 cm e máximo de 200 cm.

Foi observada, em duas oportunidades durante os mergulhos, a tentativa de caranguejos (*Brachyura*) adultos capturarem os indivíduos de *Malacoctenus delalandii* enquanto os mesmos exploravam o substrato de alga calcária, principalmente locais com frestas e tocas, e tentavam encontrar os invertebrados para alimentação.

DISCUSSÃO

Nos últimos anos vários estudos foram realizados para compreender os aspectos da biologia alimentar dos peixes. Um grande enfoque está sendo dado a este tipo de estudo, pois as alterações nos ecossistemas dependem muito do conhecimento sobre teias tróficas, isto é, sobre o alimento disponível e consumido no local (Soares, 2003).

Diferenças na dieta e atividade alimentar entre espécies de peixes bentônicos foram registradas no estudo de Zahorcsak *et al.* (2000), na Ilha Anchieta, região de Ubatuba, afirmando que estas diferenças reduzem a sobreposição na utilização dos recursos alimentares, o que favorece a coexistência e a sobrevivência de diferentes guildas de peixes bentívoros no mesmo costão rochoso.

Um estudo em uma comunidade de peixes recifais na região da Nova Zelândia considerou 82% das espécies como carnívoras (a maioria “benthic feeders”), 11% foram herbívoras e apenas 7% foram caracterizadas com onívoras (Russell, 1983).

Assim, baseando-se nas análises de conteúdo estomacal, *Malacoctenus delalandii* pode ser considerada uma espécie de hábito alimentar carnívoro, alimentando-se de uma grande variedade de itens de origem animal, principalmente itens pertencentes à Superordem Peracarida, observando uma frequência de ocorrência de 75,8% para isópodes e de 86,2% para anfípodes.

Os peracáridos são o alimento mais importante consumido por comunidades de peixes bentívoros carnívoros (Bernstein & Jung 1979; Zimmerman *et al.*, 1979; Brawley & Adey 1981; Norton & Benson, 1983), fato confirmado no presente estudo. Os gamarídeos tiveram a maior representatividade no conteúdo estomacal, o que ocorre provavelmente devido a grande abundância desse crustáceo no substrato de alga calcária, além de viverem associados a outras algas bentônicas, (Nakamura, 1971; Tararam *et al.*, 1981) local preferido pelos indivíduos de *M. delalandii*. O item Isopoda foi o segundo em frequência de ocorrência o que também é justificado por serem crustáceos predominantemente bentônicos e de ampla ocorrência. Além disso, os isópodes representam também um dos principais itens encontrados no conteúdo estomacal de peixes recifais de regiões temperadas (Mitchell, 1953; Nakamura, 1971).

Embora tenha sido encontrada uma frequência de ocorrência nos estômagos de 31% de algas calcárias e também de 31% de algas verdes, tal fato não as caracteriza como item acessório, pois são ingeridas acidentalmente no momento que a espécie captura os invertebrados que forrageiam sobre as algas e assim, não fazem parte diretamente do hábito alimentar do peixe.

As informações disponíveis na literatura sobre hábitos alimentares de *Malacoctenus delalandii* também indicam o hábito carnívoro e corroboram os dados obtidos no presente estudo. Em estudo realizado por Cervigón (1966) na costa da Venezuela foram encontrados principalmente pequenos crustáceos decápodes e anfípodes nos conteúdos estomacais. Já no Brasil, Zamprogno (1989), no litoral do Espírito Santo, e Santos *et al.* (2003), na região de São Sebastião, encontraram anfípodes e isópodes como itens principais. Também no Brasil, na região de Salvador, Bahia, Almeida (1972) encontrou fragmentos de crustáceos na dieta de *M. delalandii*.

Estudos com outras espécies da família Labrisomidae também encontraram o hábito alimentar carnívoro como principal. Randall (1967) encontrou principalmente decápodes e peracáridos na dieta de *Labrisomus muchipinnis* e *Labrisomus guppyi*. O trabalho de Zamprogno (1989) descreveu principalmente poliquetas, isópodes e anfípodes nos tubos digestivos de *Labrisomus muchipinnis*.

Foi observada nas análises do conteúdo estomacal, para alguns itens, uma dominância elevada associada a uma frequência de ocorrência baixa. Isso demonstra que determinado item não esteve presente em um grande número de estômagos, no entanto, quando presente ocorre em grandes quantidades, o que pode indicar que o item é raro no local, e no entanto faz parte da dieta da espécie. Tal fato fica evidente com o item Ostracoda, que atingiu valores altos de dominância e baixa frequência, além de não ter ocorrido nas análises do fital de alga calcária, demonstrando ser um item raro.

O fital de algas calcárias tem sido pouco estudado no mundo todo. Dommasnes (1969) e Sarna & Ganapati (1972) realizaram estudos sobre a fauna associada a este substrato. No Brasil, apenas Gouveia & Leite (1980) e Masunari (1983) estudaram as algas calcárias. Todavia, sabe-se que vários animais, alguns de interesse econômico, passam a fase juvenil no fital (Kikuchi, 1974) assim fica evidente a importância de conhecer mais detalhadamente esse ambiente.

As análises de similaridade, comparando os invertebrados encontrados nos estômagos dos peixes com os do substrato de alga calcária demonstraram que existe diferença significativa na preferência alimentar da espécie em relação ao alimento disponível no meio. Alguns itens como *Tricolia affinis*, *Amphipholis squamata* e *Ophiactis savignyi* possuíram altos valores de densidade (ind g^{-1}) no substrato, no entanto não foram encontrados em nenhum estômago, o que pode ser explicado pelo fato desses itens não fazerem parte da dieta de espécie. A não utilização de *Amphipholis squamata* e *Ophiactis savignyi* pode estar

relacionada ao tamanho relativamente grande destes itens, em relação à abertura da boca de *Malacoctenus delalandii*.

Já outros itens não tiveram valores de densidade tão elevados no fital, no entanto foram muito abundantes nos conteúdos estomacais, podendo-se citar como exemplo, os itens *Caprella scaura* e *Janaira gracilis*. Isto provavelmente indica a preferência alimentar da espécie por esses itens.

Em ambientes recifais tropicais, as espécies podem ser ativas durante o dia (diurnas) ou durante a noite (noturnas) (Collette & Talbot, 1972). Segundo Hobson (1973), quando estes peixes estão ativos, suas ações são dominadas pela alimentação, e quando estão inativos, seu comportamento está relacionado preferencialmente com a proteção.

Assim, *Malacoctenus delalandii* pode ser caracterizada uma espécie bentônica recifal de hábito diurno, o que é confirmado por estudos anteriores no Brasil (Santos *et al.*, 2003; Menezes & Figueredo, 1985; Zamprogno, 1989).

Com relação ao comportamento alimentar, concluiu-se através das observações que indivíduos de *M. delalandii* utilizam a tática de especulação do substrato (“grubber excavation while moving”), e assim selecionam no substrato os alimentos mais utilizados, confirmando o estudo de Santos *et al.* (2003).

O comportamento de seletividade alimentar observado, no qual o indivíduo expelle parte do alimento capturado no substrato por sua boca e aberturas branquiais, formando uma nuvem de sedimentos, já foi observado para outros peixes carnívoros bentívoros como *Umbrina coroides* e *Eucinostomus gula* (Zahorcsak *et al.*, 2000).

O fato dos indivíduos observados não percorrerem grandes distâncias para explorarem os substratos de alga calcária (a distância média percorrida foi de 82,19 cm) e utilizarem com frequência frestas e tocas evidencia que os indivíduos da espécie apresentam comportamento territorial e hábito criptobêntico, fatos já relatados para outras espécies da família Labrisomidae (Mendes, 2006).

Não há na literatura trabalhos que descrevem a taxa de forrageamento de espécies da família Labrisomidae. No entanto, comparando-se com outras espécies carnívoras, *Chaetodon striatus* (Bonaldo *et al.*, 2005) e *Umbrina coroides* (Zahorcsak *et al.*, 2000) notou-se uma atividade (número de mordiscadas por minuto) bem menor. Enquanto *M. delalandii* apresentou uma taxa de $0,74 \pm 0,164$ mordiscadas min^{-1} (média \pm desvio padrão), *Chaetodon striatus* apresentou um valor de $1,60 \pm 1,76$ mordiscadas min^{-1} (média \pm desvio padrão) e *Umbrina coroides* um valor de $7,9 \pm 1,9$ mordiscadas min^{-1} . Essa diferença tão evidente pode ser explicada pela pouca atividade da espécie e por serem preferencialmente bentívoros.

Em comparação com uma espécie herbívora, *Stegastes fuscus* (Pomacentridae), estudada na região de Arraial do Cabo – RJ (Ferreira *et al.*, 1998) notou-se também que *M. delalandii* apresentou uma taxa de forrageamento menor. Sendo que a espécie herbívora apresentou 1,27 mordicadas min^{-1} no inverno e 1,09 mordicadas min^{-1} no verão.

CONCLUSÃO

- De acordo com as análises do conteúdo estomacal, pode-se concluir que *Malacoctenus delalandii* é uma espécie de hábitos carnívoros que se alimenta de uma grande variedade de itens de origem animal, com preferência alimentar por peracáridos, com altas frequências de ocorrência para gamarídeos e isópodes.
- Ao avaliar a composição percentual dos invertebrados encontrados no substrato da alga calcária e no conteúdo estomacal dos peixes, concluiu-se que há diferença significativa em suas ocorrências, o que demonstra que a espécie seleciona o alimento no substrato.
- A tática utilizada por *M. delalandii* para capturar os invertebrados, é a tática de especulação do substrato (“grubber excavation while moving”). Não foi encontrada diferença significativa para a atividade de forrageamento da espécie durante os períodos do dia, e o valor encontrado para a taxa de forrageamento foi baixo se comparado com outros peixes carnívoros recifais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, V. G. 1972. Contribuição para o conhecimento dos peixes de poças de maré de Salvador e adjacências. M. Sc. Dissertation, Universidade de São Paulo, 55p.
- Altmann, J. 1974. Observational study of behaviour: sampling methods. *Behaviour*, 49:227-265.
- Amaral, A. C. Z. & A. Migotto. 1980. Importância dos anelídeos poliquetas na alimentação da macrofauna demersal e epibentônica da região de Ubatuba. *Boletim do Instituto Oceanográfico - USP, São Paulo*, 29(2): 31-35.
- Ayres, M., M. JR. Ayres, D. L. Ayres & A. A. S. Santos. 2003. *BioEstat 3.0: aplicações estatísticas nas áreas de Ciências Biológicas e Médicas*. Belém, Sociedade Civil Mamirauá, 290p.
- Bennemann, S. T., L. Casatti & D. C. Oliveira. 2006. Alimentação de peixes: proposta para análise de itens registrados em conteúdos gástricos. *Biota Neotropica*, 6(2).
- Bernstein, B. B. & N. Jung. 1979. Selective processes and co-evolution in a kelp canopy community in southern California. *Ecological Monographs*, 49: 335-355.
- Bonaldo, R. M., J. P. Krajewski & I. Sazima. 2005. Meals for two: foraging activity of the butterflyfish *Chaetodon Striatus* (Perciformes) in southeast Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 65(2): 01-06.
- Brawley, S. H. & W. H. Adey. 1981. The effects of micrograzers on algal community structure in a coral reef microcosm. *Marine Biology, Berlin*, 61: 167-178.
- Carvalho-Filho, A. 1999. *Peixes: costa brasileira*. 3ª ed. Editora Melro, São Paulo, 320p.
- Cervigón, F. 1966. *Los peces marinos de Venezuela*. Vols I e II. Fundacion La Salle, Caracas, 949p.
- Collette, B. B. & F. H. Talbot. 1972. Activity patterns of coral reef-fishes with emphasis on nocturnal-diurnal changeover. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. L.A, 14: 98-124.
- Costa, T. L. M., A. L. Vasconcelos Filho & E. M. B. G. Viana. 1987. Aspectos gerais sobre a alimentação do Cangulu, *Balistes ventula* Linnaeus, 1758 (Pisces - Balistidae) no Estado de Pernambuco - *Revista Brasileira de Zoologia*. São Paulo, 4(2): 71-88.
- Cyrus, D. P. 1988. Episodic events and estuaries: of cyclonic flushing on the benthic fauna and diet of *Solea bleekeri* (Teleostei) in lake St. Lucia on the south-eastern coast of Africa. *Journal of Fish Biology*, 33 (suppl. A): 1-7.
- Dajoz, R. 1972. *Ecologia Geral*. Vozes e Edusp. São Paulo, 474p.

- Dommasnes, A. 1969. On the fauna of *Corallina officinalis* L. in western Norway. *Sarsia*, 38: 71-86.
- Domiciano, L. C. C. 2001. Padrão de ocupação e seleção de conchas pelo ermitão *Paguristes tortugae* SCHMITT, 1933 (Crustacea, Anomura) na Ilha Anchieta. 108f. M. Sc Dissertation - Programa de Pós-Graduação em Ciências, Área Biologia Comparada, Universidade de São Paulo, FFCLRP – Departamento de Biologia, Ribeirão Preto.
- Edgar, G. J. & C. Shaw. 1995. Diets of fishes and trophic relationships between fishes and benthos at Western Port, Victoria. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 194: 83-106.
- Ferreira, C. E. L., J. E. A. Gonçalves, R. Coutinho & A. C. Peret. 1998. Herbivory by the dusky damselfish *Stegastes fuscus* (Cuvier, 1830) in a tropical rocky shore: effects on the benthic community. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 229: 241-264.
- Gerking, S. D. 1994. *Feeding Ecology of Fish*. San Diego Academic Press, California.
- Gouvêia, E. P. & Y. M. Leite. 1980. A carcinofauna do fital da *Halimeda opuntia* (Linnaeus) Lamouroux e a variacao sazonal de sua densidade. *Ciências Culturais de São Paulo*, 32(5): 596-600.
- Guia do Litoral. 2006. Ubatuba Guia Completo.
Disponível em: <http://www.litoralvirtual.com.br/ubatuba/>. Acesso em 07/01/2007.
- Hahn, N. S. & R. L. Delariva. 2003. Métodos para avaliação da alimentação natural de peixes: o que estamos usando? *Interciência*, 28(2): 100-104.
- Hobson, E. S. 1973. Diel feeding migrations in tropical reef fishes. *Helgolander wiss. Meeresunters*, 24: 361-370.
- Hobson, E. S. & J. R. Chess. 1986. Relationships among fishes and their prey in a nearshore sand community of southern California. *Environmental Biology of Fishes*, 17: 201-226.
- Hostim-Silva M., A. B. Andrade, L. F. Machado, L. C. Gerhardinger, F. A. Daros, J. P. Barreiros & E. Godoy. 2005. *Peixes de Costão Rochoso de Santa Catarina*, I. Arvoredo. UNIVALI Edições, Itajaí, SC, Brasil, 131p.
- Hyslop, E. J. 1980. Stomach contents analysis – a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology*, 17(4): 411-429.
- Kawakami, E. & A. C. Z. Amaral. 1983. Importância dos anelídeos poliquetos no regime alimentar de *Etropus longimanus* (Norman, 1933) e *Symphurus jenynsi* (Evermann Kendall, 1907) (Pisces, Pleuronectiformes). *Lheringia. Série Zoológica*, Porto Alegre, (62): 47-54.

- Kikuchi, T. 1974. Japanese contributions on consumer ecology in eelgrass (*Zostera marina*) beds with special reference to trofic relationships and resource in inshore fisheries. *Aquacultura*, 4: 145-160.
- Lehner, P. 1979. Handbook of ethological methods. S.T.P.M. Press, Garland. New York, 403p.
- Mantelatto, F. L. M. 1995. Biologia reprodutiva de *Canillectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Brachyura, Portunidae) na região de Ubatuba (SP), Brasil. Ph.D. Dissertation - Instituto de Biociências – UNESP, 147p.
- Masunari, S. 1983. The Phytal of *Amphiroa fragilissima* (Linnaeus) Lamouroux, 1816. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, Amsterdã, Holanda, 18(3): 151-161.
- Mccormick, M. I. 1995. Fish feeding on mobile benthic invertebrates: influence of spatial variability in habitat associations. *Marine Biology*, 121: 627-638.
- Medeiros, L. R. A. 1989. Meiofauna de praia arenosa da Ilha Anchieta, São Paulo. M. Sc. Dissertation, Universidade de São Paulo, São Paulo, 388p.
- Mendes, L. F. 2006. História natural dos amborés e peixes-macaco (Actinopterygii, Blennioidei, Gobioidi) do Parque Nacional Marinho do Arquipélago de Fernando de Noronha, sob um enfoque comportamental. *Revista Brasileira de Zoologia*. 23(3): 817-823.
- Menezes, N. A. & J. L. Figueiredo. 1985. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei (4). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 105p.
- Mitchell, D. F. 1953. An analysis of stomach contents of California tide pool fishes. *The American Midland Naturalist*, 49(3): 862-871.
- Moring, J. R. 1979. Pacific coast intertidal fishes. *Sea Frontiers*, 25: 22-30.
- Muto, E. Y., L. H. Soares & C. L. D. B. Rossi-Wongtschowski. 2000. Demersal fish assemblages off São Sebastião, southeastern Brazil: structure and environmental conditioning factors (summer 1994). *Revista Brasileira de Oceanografia*, São Paulo. 48(1): 9-27.
- Nakamura, E. 1962. Observation on the behavior of Skipjack tuna, *Euthynnus pelamis*, in captivity. *Copeia*, 3: 499-505.
- Nakamura, E. 1971. Food of two cohabiting tide-pool Cottidae. *Journal of The Fisheries Research Board of Canada*, 28(6): 928-932.
- Norton, T. A. & M. R. Benson. 1983. Ecological interactions between the brown seaweed *Sargassum muticum* and its associated fauna. *Marine Biology*, Leiden, 75: 169-177.

- Nybakken, J. W. 1982. Marine biology: an ecological approach. New York, Harper & Row, 446p.
- Platell, M. E., I. C. Potter & K. R. Clarke. 1998. Do the habitats, mouth morphology and diets of the mullids *Upeneichthys stotti* and *U. lineatus* in coastal waters of south-western Australia differ? *Journal of Fish Biology*, 52: 398-418.
- Randall, J. E. 1967. Food habits of reef fishes of the West Indies. *Studies in Tropical Oceanography*, Institute of Marine Science, University of Miami, 5: 665-847.
- Russell, B.C. 1977. Population and standing crop estimates for rocky reef fishes of north-eastern New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 11: 23-36.
- Russell, B.C. 1983. The food and feeding habits of rocky reef fish of north-eastern New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 17: 121-145.
- Santos, F. B., E. Bessa & E. Trajano. 2003. Ritmo de atividade em quatro espécies de peixes das famílias Labrisomidae e Blenniidae (Teleostei: Blennioidei) da região de São Sebastião, SP. XVIII Simpósio de Biologia Marinha, CEBIMar, São Sebastião, São Paulo, Brasil.
- Sarna, A. L. N. & P. N. Ganapati. 1972. Fauna associations of algae in the intertidal region of Visakhapatnam. *Proceedings of the Indian National Science Academy*. 38(5): 380-396.
- Sazima, I. 1986. Similarities in feeding behavior between some marine and freshwater fishes in two tropical communities. *Journal of Fish Biology*, 29: 53-65.
- Soares, L. S. H. 2003. Food consumption of fish in a sub-tropical SW Atlantic ecosystem off Brazil: comparison of four Sciaenid species. *Instituto oceanográfico USP*. São Paulo, 26: 503-509.
- Tararam, A. S. & Y. Wakabara. 1981. The mobile fauna - especially Gammaridea - of *Sargassum cymosum*. *Marine Ecology Progress Series*, Amelinghausen, 5: 157-163.
- Vinyard, G. L. 1980. Differential prey vulnerability and predator selectivity: effects of evasive prey on bluegill (*Lepomis macrochirus*) and pumpkinseed (*L. gibbosus*) predation. *Canadian Journal of Fish*, 37(12): 2294-2299.
- Zahorcsak, P., R. Silvano & I. Sazima. 2000. Feeding biology of a guild of benthivorous fishes in a sandy shore on south-eastern Brazilian coast. *Revista Brasileira de Biologia*, 60(3): 511-518.
- Zamprogno, C. 1989. Distribuição e hábitos alimentares dos peixes na zona entremarés de recifes rochosos da Praia de Manguinhos, Espírito Santo. Msc. Dissertation - Universidade Estadual de Campinas, 171p.

- Zavala-Camin, L. A. 1996. Introdução ao estudo sobre alimentação natural em peixes. Maringá, EDUEM, 129p.
- Zimmerman, R., R. Gibson & J. Harrington. 1979. Herbivory and detritivory among gammaridean amphipods from a Florida seagrass community. *Marine Biology*, 54: 41-47.

ANEXO

Normas NEOTROPICAL ICHTHYOLOGY

Citar no texto nos seguintes formatos: Eigenmann (1915, 1921) ou (Eigenmann, 1915, 1921; Fowler, 1945, 1948) ou Eigenmann & Norris (1918) ou Eigenmann *et al.* (1910a, 1910b).

Resumos de Eventos Científicos ou relatórios não devem ser citados e listados nas Referências Bibliográficas.

Referências devem ser listadas em ordem alfabética, nos seguintes formatos:

* Livros:

Campos-da-Paz, R. & J. S. Albert. 1998. The gymnotiform “eels” of Tropical America: a history of classification and phylogeny of the South American electric knifefishes (Teleostei: Ostariophysi: Siluriphysi). Pp. 419-446. In: Malabarba, L. R., R. E. Reis, R. P. Vari, Z. M. S. Lucena & C. A. S. Lucena (Eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Porto Alegre, Edipucrs, 603p.

* Dissertações/Teses:

Langeani, F. 1996. Estudo filogenético e revisão taxonômica da família Hemiodontidae Boulenger, 1904 (*sensu* Roberts, 1974) (Ostariophysi, Characiformes). Unpublished Ph.D. Dissertation, Universidade de São Paulo, São Paulo. 171 p.

* Artigo em revistas (listar nome do periódico por extenso):

Lundberg, J. G., F. Mago-Leccia & P. Nass. 1991. *Exaliodontus aguanai*, a new genus and species of Pimelodidae (Teleostei: Siluriformes) from deep river channels of South America and delimitation of the subfamily Pimelodinae. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 104(4): 840-869.

* Artigo no prelo:

Burns, J. R., A. D. Meisner, S. H. Weitzman & L. R. Malabarba. (in press). Sperm and spermatozeugma ultrastructure in the inseminating catfish, *Trachelyopterus lucenai* (Ostariophysi: Siluriformes: Auchenipteridae). *Copeia*, 2002: 173-179.