



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CCBS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE BACHARELADO E LICENCIATURA EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS – DIURNO**

LORENA GISELLE VENTURA TRIGUEIRO

**DIETA DE *Hyporhamphus unifasciatus* (RANZANI, 1841) (ACTINOPTERYGII:
HEMIRAMPHIDAE) NO ESTUÁRIO DO RIO MAMANGUAPE, PARAÍBA,
BRASIL**

**CAMPINA GRANDE – PB
DEZEMBRO DE 2013**

LORENA GISELLE VENTURA TRIGUEIRO

**DIETA DE *Hypohamphus unifasciatus* (RANZANI, 1841) (ACTINOPTERYGII:
HEMIRAMPHIDAE) NO ESTUÁRIO DO RIO MAMANGUAPE, PARAÍBA,
BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso em formato de monografia apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas, da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientação: Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha

**CAMPINA GRANDE – PB
DEZEMBRO DE 2013**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

T828d Trigueiro, Lorena Giselle Ventura.
Dieta de *Hyporhamphus unifasciatus* (Ranzani, 1841)
(Actinopterygii: Hemiramphidae) no estuário do Rio
Mamanguape, Paraíba, Brasil [manuscrito] / Lorena Giselle
Ventura Trigueiro. - 2013.
32 p. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências
Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de
Ciências Biológicas e da Saúde, 2013.
"Orientação: Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha,
Departamento de Biologia".

1. Biologia marinha. 2. Estuários. 3. Hábitos alimentares. 4.
Ecologia trófica. I. Título.

21. ed. CDD 551.46

LORENA GISELLE VENTURA TRIGUEIRO

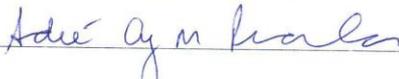
DIETA DE *Hyporhamphus unifasciatus* (RANZANI, 1841) (ACTINOPTERYGII:
HEMIRAMPHIDAE) NO ESTUÁRIO DO RIO MAMANGUAPE, PARAÍBA,
BRASIL

Trabalho de conclusão de curso apresentado na
forma de monografia ao Curso de Graduação
em Ciências Biológicas, da Universidade
Estadual da Paraíba, como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel e Licenciado em
Ciências Biológicas.

Orientação: Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha

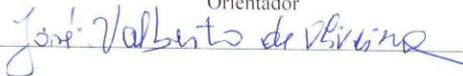
Aprovado em 03 de 12 de 2013.

BANCA EXAMINADORA



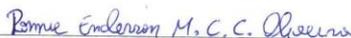
Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha / UEPB

Orientador



Prof. José Valberto de Oliveira

Examinador



Mestrando Ronnie Enderson Mariano Carvalho Cunha Oliveira

Examinador

CAMPINA GRANDE – PB

JULHO DE 2014

À minha família, ao meu namorado, ao meu orientador,

à todos os meus amigos e as demais pessoas

que contribuíram direta e/ou indiretamente

para a conclusão deste trabalho,

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família. À meu pai, Geider Trigueiro (*in memoriam*), que sempre me incentivou muito e me deixou como maior herança o interesse pelos livros e pelos estudos e à minha mãe, Lêda Ventura, que sempre me apoiou nas minhas decisões. Agradeço também ao meu namorado, Fábio Mariano, que sempre me apoiou, me incentivou e demonstrou admiração por mim e pelo que escolhi fazer.

Agradeço a todos os meus grandes amigos que contribuíram com este trabalho pelo incentivo e interesse que demonstraram. Primeiramente ao Clubio. Sem estes dois (Daniel e Morgana), talvez nem o curso eu tivesse terminado. Meus verdadeiros amigos de profissão. Nunca esquecerei nossos anos juntos e a força que cada um deu ao outro numa das horas mais difíceis de nossas vidas: a escolha do rumo que iríamos tomar em nossa profissão. Agradeço também às Octo, que por destino agora são as Six (Nathália, Pollyana, Rafaela, Thaiany e Thayse). Que apesar de terem tomado caminhos completamente diferentes em suas vidas, continuam com a amizade e a compreensão de sempre. Agradeço também aos Cordeiros (Alisson, Bó, Dayvson, Érica, os Gêmeos daltônicos (DiGust), Helder, Iago, Nayane, Renan e os agregados). Aqueles que me distraem, que me divertem, que me relaxam, que me acolhem sempre e que me ajudam em tudo que eu preciso.

Agradeço também aos meus colegas de laboratório, de coletas, de risadas e de muito trabalho. Admiro cada um e agradeço pela ajuda que sempre prestaram, e pelo engrandecimento que tive ao lado deles.

Agradeço a André Luiz Machado Pessanha, este atencioso orientador, admirável professor e grande pai para todos nós. Me sinto honrada em fazer parte desta grande família. Agradeço por ter me dado esperança, quando eu já não a tinha, por ter me dado força quando eu precisei, por ter me aturado, puxado minha orelha e por me ajudar sempre. No âmbito acadêmico, não tenho dúvida que é o melhor orientador e na vida, com certeza foi o pai que a vida me tirou tão cedo.

“Quando eu disse ao caroço de laranja, que dentro dele dormia um laranjal inteirinho, ele me olhou estupidamente incrédulo.”

José Hermógenes de Andrade Filho

“Que inapropriado chamar Terra a este planeta, quando é evidente que deveria chamar-se Oceano.”

Arthur Charles Clarke

RESUMO

O presente estudo analisou a dieta de *Hyporhamphus unifasciatus* no estuário do rio Mamanguape, no litoral paraibano. As coletas das amostras foram feitas em dois pontos: na Camboa dos Macacos e na Praia da Curva do Pontal. Foram analisados 141 tratos digestórios de *H.unifasciatus*, sendo que 10 apresentaram-se vazios. Dos 35 indivíduos encontrados na Camboa dos Macacos, todos eram juvenis e apresentaram 78,92% de Hymenoptera em seus tratos digestórios. Outro item com grande importância foi Material Vegetal, com 14,31%. Alguns itens também foram significativos, como Cyclopoida (2,72%), Foraminifera (1,71%) e Larva de Decapoda (1,28%). Dos 96 indivíduos encontrados na Praia da Curva do Pontal, 94 eram juvenis e 2 eram adultos. Eles apresentaram 59,75% de Hymenoptera em seus tratos digestórios. Outro item com grande importância foi Gastropoda, com 26,76%. Alguns itens também foram significativos, como Calanoida (5,64%), Ovo de Invertebrado (2,42%), Material Vegetal (1,51%) e Sedimento (1,13%). Foi concluído que apesar da grande diversidade de itens alimentares na região, a espécie estudada tem preferência por itens específicos, como Hymenoptera, sendo considerada oportunista.

Palavras-chave: Alimentação, Hemiramphidae, Estuário, Paraíba.

ABSTRACT

The present study examined the diet of *Hyporhamphus unifasciatus* in the Mamanguape river estuary, on the coast of Paraíba. The collections of samples were performed on two points: Camboa dos Macacos and Praia da Curva do Pontal. We analyzed 141 *H.unifasciatus* digestive tracts and 10 were empty. Of the 35 individuals found in Camboa dos Macacos, all were juveniles and showed 78.92% of Hymenoptera in their digestive tract. Another item of great importance was Plant Material, with 14.31%. Some items were also significant, as Cyclopoida (2.72 %), Foraminifera (1.71 %) and Larva of Decapoda (1.28%). Of the 96 individuals found in Praia da Curva do Pontal, 94 were juveniles and 2 were adults. They showed 59.75% of Hymenoptera in their digestive tract. Another item of great importance was Gastropoda, with 26.76%. Some items were also significant, as Calanoida (5.64%), Invertebrate Egg (2.42%), Plant Material (1.51%) and Sediment (1.13%). It was concluded that despite the great diversity of food items in the region, the studied species have a preference for specific items such as Hymenoptera, being considered opportunist.

Keywords: Feeding , Hemiramphidae, Estuary, Paraíba .

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Discriminação dos itens alimentares identificados nos conteúdos estomacais de *H. unifasciatus* na Praia da Curva do Pontal com as respectivas frequências de ocorrência (FO%), frequência numérica (FN%) e frequência volumétrica (FV%). Os itens foram ordenados de acordo com a classe filogenética (BRUSCA & BRUSCA, 2007). 22

Tabela 2. Discriminação dos itens alimentares identificados nos conteúdos estomacais de *H. unifasciatus* na Camboa dos Macacos com as respectivas frequências de ocorrência (FO%), frequência numérica (FN%) e frequência volumétrica (FV%). Os itens foram ordenados de acordo com a classe filogenética (BRUSCA & BRUSCA, 2007). 24

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** *Hyporhamphus unifasciatus* (RANZANI, 1841). 13
- Figura 2.** Localização do estuário do rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. 15
- Figura 3.** Imagem por satélite do estuário do rio Mamanguape, Paraíba, Brasil com indicação dos pontos de coleta (Google Earth). 16
- Figura 4.** Rede “*beach seine*” utilizada nas coletas das amostragens realizadas no estuário do rio Mamanguape, PB. 18
- Figura 5.** Variação na dieta de *Hyporhamphus unifasciatus* na Praia da Curva do Pontal e na Camboa dos Macacos 20
- Figura 6.** Variação na maturidade dos peixes na Praia da Curva do Pontal e na Camboa dos Macacos. 25

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
OBJETIVOS	14
MATERIAL E MÉTODOS	15
ÁREA DE ESTUDO	15
PROGRAMA DE AMOSTRAGENS	16
ANÁLISE DA DIETA	18
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
CONCLUSÕES	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

1. INTRODUÇÃO

Complexos manguezal-estuário são áreas de transição entre água doce e os habitats marinhos. Eles ocorrem ao longo das costas de regiões tropicais e subtropicais e suas faunas e floras criam intrincadas teias alimentares essenciais para a manutenção de ecossistemas costeiros (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995).

Estuários estão entre os ecossistemas mais produtivos do mundo (GAMITO et al, 2003;. MCLUSKY & ELLIOTT, 2004; DOLBETH et al, 2007a.). Esta alta produtividade, a diversidade de habitats disponíveis e a proteção contra predadores que eles fornecem foram identificados como atrações principais para a elevada abundância de peixes nesses ambientes estuarinos (WHITFIELD, 1999; ELLIOTT et al, 2002;. MCLUSKY & ELLIOTT, 2004; CAPAZ, 2005; AKIN & WINEMILLER, 2006). Por esta razão, os ambientes estuarinos funcionam como berçários, sendo essenciais para a reprodução de muitos peixes costeiros, onde a sobrevivência, desenvolvimento e crescimento são potencialmente otimizados (ELLIOTT & DEWAILLY, 1995; MCLUSKY & ELLIOTT, 2004; Capaz, 2005; MARTINHO et al, 2007; SVENSSON et al, 2007).

A alta produção de sistemas estuarinos reside no fato de que eles agem como armadilhas de detritos de material, tanto autóctones quanto alóctones (principalmente matéria orgânica amorfa associada com organismos autotróficos ou heterotróficos, ou detritos) (AKIN & WINEMILLER, 2006; SVENSSON et al, 2007). Assim, estuários fornecem recursos alimentares abundantes para o zooplâncton (SVENSSON et al., 2007), invertebrados bentônicos (filtro-alimentação e depósito) e espécies de peixes detritívoros (WHITFIELD, 1999). A potencial disponibilidade elevada de fitoplâncton (especialmente em estuários que recebem entradas regulares de água doce), as microalgas bentônicas e macroalgas também são importantes como recursos basais para peixes (HALL & RAFFAELLI, 1991; AKIN & WINEMILLER, 2006), seja para a alimentação direta (HORTA et al, 2004) ou para a alimentação de predadores intermediários da cadeia trófica (ELLIOTT et al, 2002; MARQUES et al, 2006).

A comunidade de peixes estuarinos é constituída por espécies residentes, migrantes marinhas e de água doce, que usam os estuários como áreas de alimentação, de criação de larvas e juvenis ou para a reprodução. (BLABER, 2000).

De acordo com Wootton (1990), os peixes são, de modo geral, bons amostradores do ambiente e os componentes de suas dietas refletem o que está disponível no ambiente.

O uso do espaço da coluna d'água parece ser o principal fator que explica a riqueza de espécies e estrutura da comunidade (MACARTHUR, 1958; SCHOENER, 1974, 1983; CUNHA & VIEIRA, 2004). Diferenças no padrão de uso do espaço são especialmente importantes em ambientes complexos ou tridimensionais, e seu estudo é um requisito básico para a compreensão da coexistência de espécies. As espécies pelágicas podem apresentar nichos ecológicos relativamente definidos, o que pode minimizar a competição por recursos. Isto pode ser causado por distintas distribuições verticais e sazonais dos peixes presentes na região (ZAVALA-CAMIN 1982).

Estudos sobre a ecologia trófica podem gerar informações importantes para conhecermos o comportamento de peixes porque sabe-se que a alimentação afeta o crescimento e o recrutamento das populações de peixes (PITCHER & HART, 1982; MATSUURA, 1996; ZAVALLA-CAMIN, 1996).

O conhecimento dos hábitos alimentares de espécies individuais fornece informações sobre as funções e os requisitos ecológicos das espécies no seu habitat, facilitando assim a gestão da pesca de forma ambientalmente responsável para as espécies e os ecossistemas do qual fazem parte.

A espécie objeto deste estudo, *Hyporhamphus unifasciatus* (RANZANI, 1841), é um teleósteo beloniforme da família Hemiramphidae. Esta família possui um grande número de espécies (aproximadamente 80 espécies no mundo), cuja característica principal é um grande bico que é na verdade uma extensão da mandíbula inferior, e que é responsável por seu nome comum, "halfbeaks" (FROESE E PAULY 2008) (Figura 1).

Figura 1. *Hyporhamphus unifasciatus* (Ranzani, 1841).



São peixes de coluna d'água que geralmente habitam os ecossistemas marinhos, embora algumas espécies ocupam ambientes estuarinos e de água doce (COLLETTE 1974). Várias das maiores espécies da família são utilizadas em pesca comercial e recreativa em todo o mundo (FROESE E PAULY 2008). Os Hemiramphidae apresentam uma diversidade de hábitos alimentares e modos que variam de oportunista e herbívoria até onívoria, predação e piscivoria (THOMSON 1959; BLABER 1980; COETZEE 1981; ROBERTSON AND KLUMPP 1983; SAUNDERS & MONTGOMERY 1985; TIBBETTS AND CARSELDINE 2005).

Analisar a dieta de tal espécie ajuda na compreensão de toda a cadeia trófica da região em que a mesma se encontra, localizando ou prevenindo um possível desequilíbrio ecológico.

2. OBJETIVOS

2.1 – OBJETIVO GERAL:

Evidenciar conhecimentos sobre a dieta e ecologia trófica da espécie *Hyporhamphus unifasciatus* no estuário do rio Mamanguape.

2.2 – OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

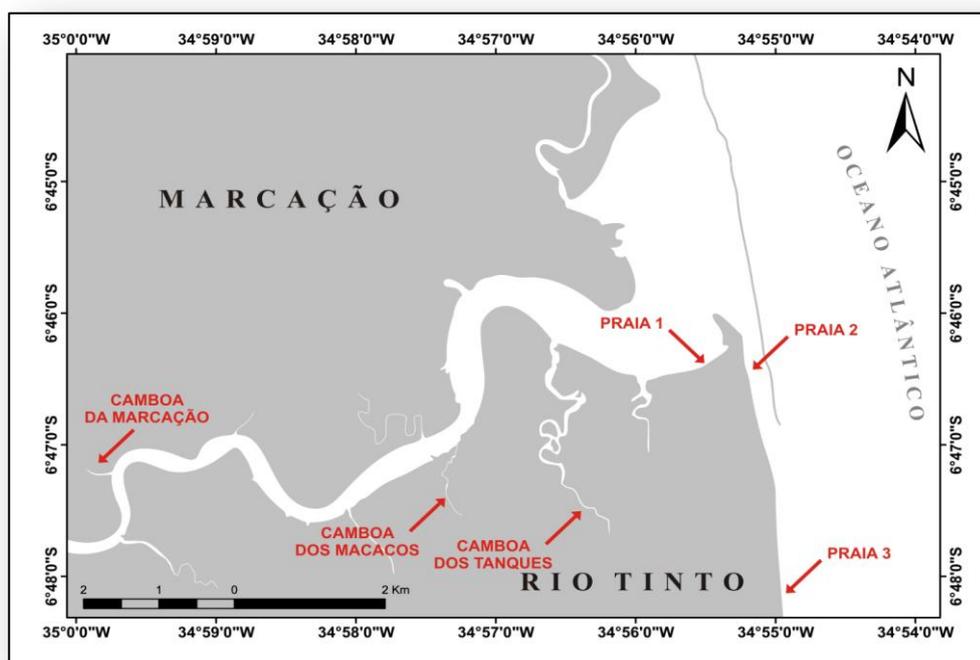
- Descrever a dieta de *H. unifasciatus* em diferentes classes de tamanho ponderando variações ontogenéticas;
- Avaliar a dieta de *H. unifasciatus* ao longo do estuário do Rio Mamanguape, PB, com bases nas variações espaciais.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 – ÁREA DE ESTUDO

O estuário do rio Mamanguape é o segundo maior do estado da Paraíba, no Nordeste do Brasil. Este estuário dista cerca 70 km ao norte da capital, João Pessoa, localizando-se entre as coordenadas geográficas 06°43'02" e 06°51'54"S, e 35°07'46" e 34°54'04"W. Está orientado no sentido leste-oeste e tem, aproximadamente, 24km de extensão e uma largura máxima em torno de 2,5km, nas proximidades de sua desembocadura. (Figura 2).

Figura 2. Localização do estuário do rio Mamanguape, Paraíba, Brasil.



Compreende uma área de 16 400 ha, que corresponde à Área de Proteção Ambiental (APA) de Barra de Mamanguape, criada pelo Decreto Federal nº 924, de 10 de setembro de 1993, com o objetivo de proteger os ecossistemas costeiros e os peixes-boi marinhos da região. Pertencem à APA os municípios de Rio Tinto, Marcação, Lucena e Baía da Traição, que, em conjunto, totalizam 32 vilas e povoados e vários

ecossistemas, tais como manguezais, arrecifes costeiros, mata atlântica, mata de restinga, dunas e falésias.

O clima da região é quente e úmido (AS', na classificação de Köeppen) e apresenta estação chuvosa de fevereiro à julho, com precipitações máximas em abril, maio e junho; a estação seca ocorre na primavera-verão, com estiagem mais rigorosa nos meses de outubro à dezembro. A precipitação anual se situa por volta de 1750 e 2000 mm e a temperatura média gira em torno de 24-26 °C.

3.2 – PROGRAMA DE AMOSTRAGENS

As coletas de dados foram realizadas em expedições mensais até o estuário do Rio Mamanguape durante o ano de 2012.

Para a avaliação no âmbito espacial o estuário foi dividido em quatro locais de estudo de acordo com a localização e um gradiente de salinidade: Praia da Curva do Pontal, Camboa dos Tanques, Camboa dos Macacos e Camboa da Marcação (Figura 3).

Figura 3. Imagem por satélite do estuário do rio Mamanguape, Paraíba, Brasil com indicação dos pontos de coleta (Google Earth).



Praia da Curva do Pontal (6°46'25,51"S e 34°55'15,99"O) – possui extensão de 1,22 Km e cerca de 2,3 Km de distância da foz. Fica situada em uma região protegida

do estuário, com águas calmas e sem influência das ondas, com baixa salinidade e turbidez e possui sedimento fino, com aspecto lamoso. Nesse ponto existe uma planície de maré, com sedimento que é exposto e submerso regularmente pela ação das marés. Esta planície apresenta uma suave inclinação, representando uma zona de transição entre o ambiente terrestre e o marinho. (PICHLER, 2005);

Camboa dos Tanques (6°46'19,53"S e 34°55'31,83") – se estende por volta de 5,3 Km e dista de cerca de 2 Km da Praia da Curva do Pontal e 4,28 Km da foz. Trata-se de uma camboa larga, rasa, cercada por vegetação de mangue bem preservada e apresenta um substrato fino do tipo arenoso, o qual forma bancos de areia que ficam expostos durante a maré baixa. É a camboa de maior visibilidade, visto que a água é demasiadamente transparente, e maior salinidade devido à maior influência oceânica;

Camboa dos Macacos (6°47'05,40"S e 34°57'17,18"O) – com extensão de 1,4 Km e distando cerca de 3,1 Km da Camboa dos Tanques, 5,12 Km da Praia da Curva do Pontal e cerca de 7,39 Km da foz, é uma camboa larga, rasa e cercada por mangue bem preservado. Possui sedimento lamoso fino que torna a água pouco transparente. Encontra-se na parte mais central do estuário e é a mais profunda dasamboas estudadas;

Camboa da Marcação (6°47'15,91"S e 34°59'51,68"O) – Possui extensão de 0,62 Km e dista 5,70 Km da Camboa dos Macacos, 8,81 Km da Camboa dos Tanques, 10,82 Km da Praia da Curva do Pontal e 13,09 Km da foz. É a mais estreita dasamboas estudadas, cercada por manguezal e possui sedimento lamoso e com água bastante escura que apresenta menor salinidade.

A coleta dos peixes foi realizada com a utilização de uma rede *beach seine*, ou rede de picaré (Figura 4), arrastada numa extensão de aproximadamente 30 metros e máxima de 1,5 metros de profundidade. A mesma possui 10 m de comprimento por 1,5 de altura e malha de 12 mm nas asas e 8 mm na região do saco. Foram realizados 5 arrastos e as espécimes coletadas foram acondicionadas em sacos plásticos, etiquetados e fixados em formol 10%, para que fossem medidas e pesadas em laboratório, sendo utilizada balança de precisão (medidas em gramas) e régua milimétrica (medidas em milímetros), para a realização da pesagem e da medição, respectivamente.

Figura 4. Rede “*beach seine*” utilizada nas coletas das amostragens realizadas no estuário do rio Mamanguape, PB.



3.3. ANÁLISE DA DIETA

Os indivíduos tiveram seus estômagos retirados por incisões feitas a partir do ânus terminando na extremidade anterior, utilizando-se tesouras, pinças e seringas como instrumentos de manuseio. O conteúdo estomacal foi posteriormente analisado em placa Petri, sob um microscópio estereoscópico.

Os conteúdos estomacais foram analisados e os itens alimentares foram separados, contados e identificados ao menor nível taxonômico possível. Os itens foram quantificados por meio do método volumétrico (HYSLOP, 1980). O volume foi obtido por deslocamento da coluna de água, utilizando-se uma bateria de provetas graduadas. Para itens menores que 0,1 ml, foi utilizada uma placa milimetrada, onde o volume foi obtido em mm³ e posteriormente transformado em ml (HELLAWELL & ABEL, 1971).

Foram analisados os conteúdos estomacais de 159 exemplares de *H.unifasciatus*, sendo que 10 apresentaram trato digestório vazio. As coletas foram realizadas na Praia da Curva do Pontal, na Camboa dos Tanques, na Camboa dos Macacos e na Camboa da Marcação, porém devido à baixa representatividade de indivíduos, os dados encontrados na Camboa da Marcação e na Camboa dos Tanques foram descartados. Itens alimentares não identificados foram classificados por material digerido.

Para o estudo da composição taxonômica da dieta, foram utilizados os métodos descritos por Hyslop (1980) para o cálculo da frequência de ocorrência (FO%), frequência numérica (FN%) e frequência volumétrica (FV%) dos diferentes itens.

O cálculo da frequência de ocorrência foi realizado com a seguinte fórmula: $FO\% = n * 100/N$, onde $FO\%$ = percentual da frequência de ocorrência; n = número de indivíduos com cada item alimentar e N = número total de indivíduos com conteúdo alimentar. (HYSLOP, 1980).

O cálculo da frequência numérica foi realizado com a seguinte fórmula: $FN\% = n_i * 100/n_t$, onde $FN\%$ = percentual da frequência numérica; n_i = número de cada item alimentar e n_t = número total de itens alimentares. (HYSLOP, 1980).

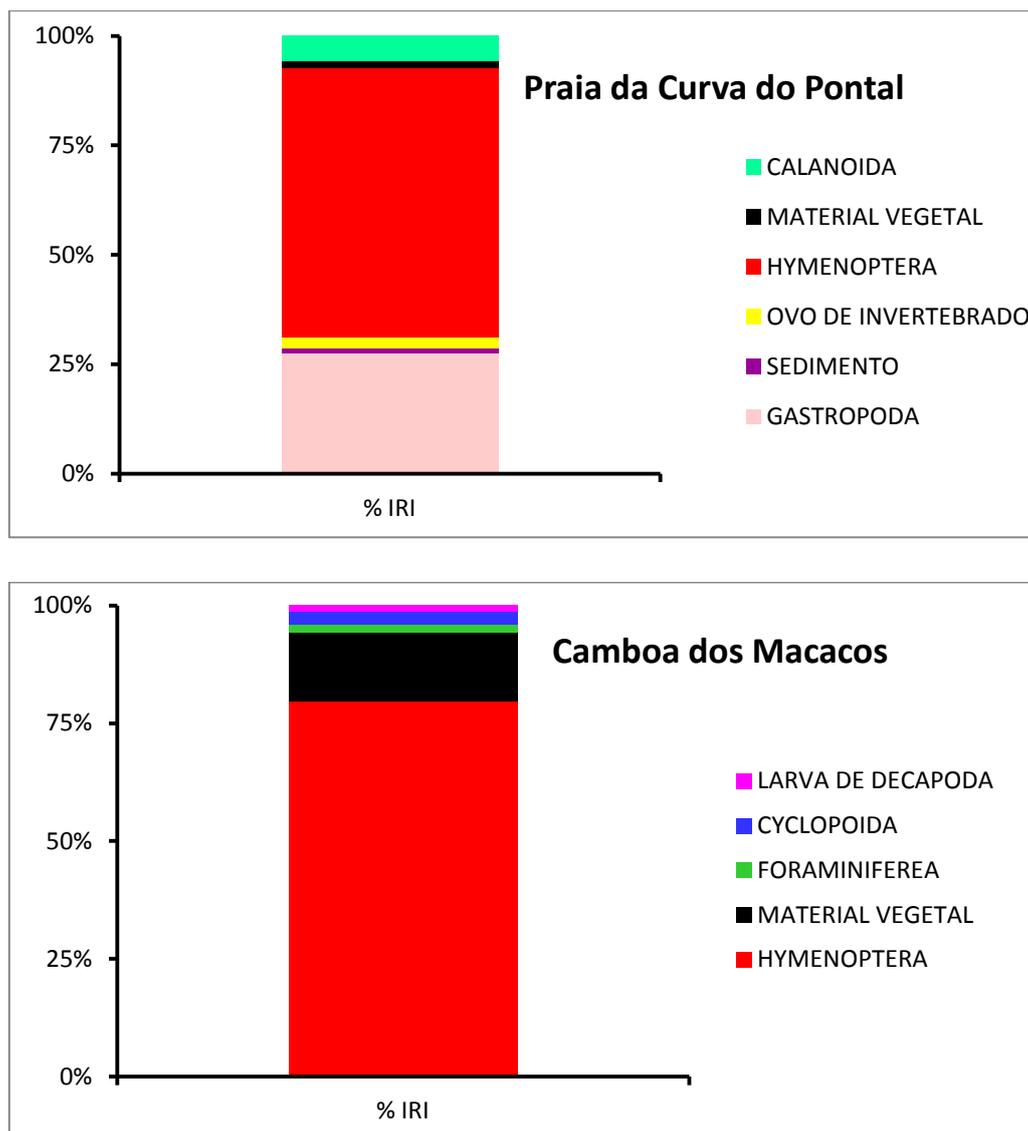
O cálculo da frequência volumétrica foi realizado com a seguinte fórmula: $FV\% = v_i * 100/v_t$, onde $FV\%$ = percentual da frequência volumétrica; v_i = volume de cada item alimentar e v_t = volume total de itens alimentares. (HYSLOP, 1980).

A dieta foi analisada aplicando o Índice de Importância Relativa (IIR) (PINKAS *et al.*, 1971), que se dá com a seguinte fórmula: $IIR\% = (FV\% + FN\%) * FO\%$.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando consideradas as características ambientais, foram observadas algumas diferenças nos itens alimentares entre a praia e a camboa (Figura 5).

Figura 5. Variação na dieta de *Hyporhamphus unifasciatus* na Praia da Curva do Pontal (a) e na Camboa dos Macacos (b).



Na praia, os principais itens alimentares encontrados foram: Material Vegetal, Ovo de Invertebrado, Gastropoda, Calanoida, Hymenoptera e Sedimento. Outros itens menos significativos encontrados, foram: Diatomacea Centrica, Diatomacea Penada,

Foraminifera, Bivalvia, Cladocera, Decapoda, Larva de Decapoda, Copepoda não identificado, Cyclopoida, Ostracoda, Insecta não identificado, Coleoptera, Diptera não identificado, Larva de Simuliidae, Pupa de Simuliidae, Pupa de Ceratopogonidae, Nematoda, Priapulida, Peixe, Ovo de Peixe, Sedimento e Material Digerido (Tabela 1).

Tabela 1. Discriminação dos itens alimentares identificados nos conteúdos estomacais de *H. unifasciatus* na Praia da Curva do Pontal com as respectivas frequências de ocorrência (FO%), frequência numérica (FN%) e frequência volumétrica (FV%). Os itens foram ordenados de acordo com a classe filogenética (BRUSCA & BRUSCA, 2007).

Itens	PRAIA DA CURVA DO PONTAL		
	FO%	FN%	FV%
DIATOMACEA CENTRICA	0,49	0,00	0,10
DIATOMACEA PENADA	0,05	0,10	0,21
FORAMINIFEREA	1,46	0,06	0,06
MATERIAL VEGETAL	9,26	0,02	3,89
OVO DE INVERTEBRADO	4,87	8,54	3,31
GASTROPODA	13,65	38,31	8,63
BIVALVIA	10,23	1,34	0,77
CLADOCERA	0,49	0,02	0,15
DECAPODA	0,49	0,01	0,03
LARVA DE DECAPODA	1,95	0,10	0,55
COPEPODA	3,41	0,74	0,55
CALANOIDA	5,85	3,58	19,49
CYCLOPOIDA	2,92	3,75	1,10
OSTRACODA	8,77	0,84	0,83
INSECTA	2,92	0,05	0,15
COLEOPTERA	3,41	0,07	0,40
HYMENOPTERA	15,60	40,82	50,89
DIPTERA	2,44	1,30	1,71
LARVA DE SIMULIIDAE	0,05	0,10	0,03
PUPA DE SIMULIIDAE	0,49	0,01	0,10
PUPA DE CERATOPOGONIDAE	0,49	0,01	0,09
NEMATODA	1,46	0,03	0,12
PRIAPULIDA	0,49	0,02	0,09
PEIXE	1,46	0,02	0,09
OVO DE PEIXE	2,44	0,17	0,09
SEDIMENTO	4,39	0,01	6,12
MATERIAL DIGERIDO	0,49	0,00	0,43

Na Camboa dos Macacos, os itens principais foram: Foraminifera, Material Vegetal, Larva de Decapoda, Cyclopoida e Hymenoptera. Itens menos significativos também encontrados foram: Diatomacea Centrica, Diatomacea Penada, Ovo de Invertebrado, Bivalvia, Cladocera, Isopoda, Calanoida, Ostracoda, Insecta não identificado, Larva de Insecta, Diptera não identificado, Pupa de Ceratopogonidae, Nematoda, Peixe, Ovo de Peixe, Sedimento e Material Digerido (Tabela 2).

Os resultados obtidos para *Hyporhamphus unifasciatus* indicam que sua dieta está baseada em invertebrados, com preferência pelo consumo de insetos. Variações nas contribuições dos itens em função do tamanho dos exemplares não foram testadas, o que poderia indicar variações na alimentação de acordo com o tamanho dos indivíduos e com o período amostral. Muito embora a plasticidade alimentar seja comum em populações de peixes estuarinos, estas análises não foram realizadas em função da quantidade de exemplares capturados e porque houve predominância de indivíduos imaturos nas amostras, o que provavelmente não permitiria a constatação de variações nas percentagens de cada categoria considerada.

A ictiofauna de estuários e lagunas é caracterizada por uma forte proporção de espécies predadoras (em torno de 80%), porém a maioria não é especializada, consumindo vários grupos de invertebrados e vertebrados (BLABER, 2000). Esta afirmação não é totalmente válida para a espécie em estudo, pois a mesma apresenta uma forte tendência à carnívora, principalmente devido à ingestão de invertebrados (Hymenoptera), demonstrando uma especialização com relação ao hábito alimentar na região (espécie insetívora).

Tabela 2. Discriminação dos itens alimentares identificados nos conteúdos estomacais de *H. unifasciatus* na Camboa dos Macacos com as respectivas frequências de ocorrência (FO%), frequência numérica (FN%) e frequência volumétrica (FV%). Os itens foram ordenados de acordo com a classe filogenética (BRUSCA & BRUSCA, 2007).

Itens	CAMBOA DOS MACACOS		
	FO%	FN%	FV%
DIATOMACEA CENTRICA	0,07	0,10	0,69
DIATOMACEA PENADA	2,04	0,09	0,10
FORAMINIFEREA	6,11	8,97	1,03
MATERIAL VEGETAL	26,46	1,17	18,27
OVO DE INVERTEBRADO	2,04	0,90	0,34
CLADOCERA	0,07	0,10	0,34
LARVA DE DECAPODA	2,04	22,43	0,10
ISOPODA	4,07	1,79	0,10
CALANOIDA	2,04	0,90	0,34
CYCLOPOIDA	4,07	22,43	1,38
OSTRACODA	2,04	0,90	0,34
INSECTA	2,04	0,90	0,10
LARVA DE INSECTA	2,04	0,90	0,34
HYMENOPTERA	26,46	35,00	72,06
DIPTERA	0,07	0,10	0,34
PUPA DE CERATOPOGONIDAE	2,04	0,90	3,10
NEMATODA	2,04	0,90	0,34
PEIXE	2,04	0,90	0,10
OVO DE PEIXE	0,07	0,10	0,34
SEDIMENTO	4,07	0,18	0,10
MATERIAL DIGERIDO	8,14	0,36	0,10

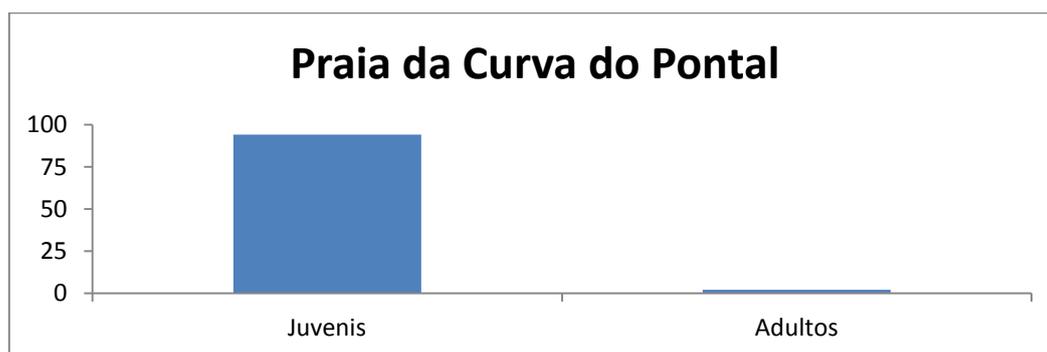
De acordo com Figueiredo e Menezes (1978) os exemplares pequenos e de tamanho médio de *H. unifasciatus* consomem principalmente algas, o que não acontece no estuário do Rio Mamanguape, pois das amostras coletadas, apenas 1,5% e 14,3% de material estomacal era de material vegetal na praia e na camboa, respectivamente. Esse é um grande diferencial em relação aos outros trabalhos, já que a preservação da área de

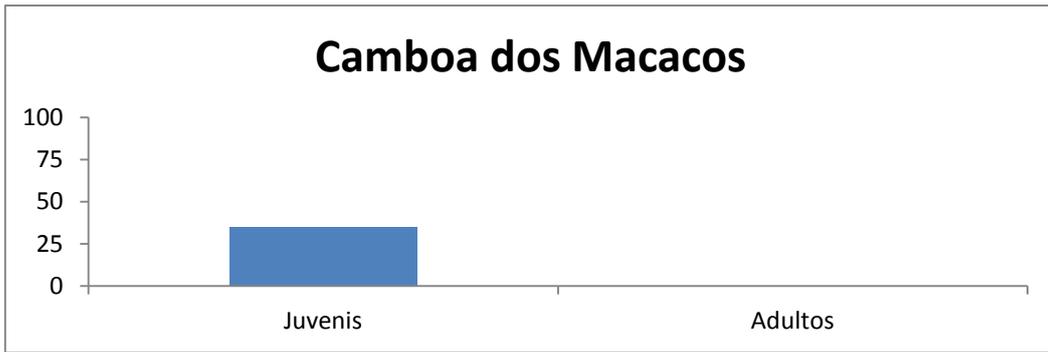
manguezal e da vegetação adjacente pode contribuir no fornecimento dessa fonte alóctone importante na dieta da espécie.

Embora se tratando de uma espécie onívora, a elevada plasticidade alimentar e o oportunismo de *H. unifasciatus* pode justificar estes resultados. Para Gerking (1994), a maioria dos peixes apresenta plasticidade suficiente para mudar de dieta, assim, quando um alimento torna-se disponível, muitas espécies são hábeis para tomar vantagem desta oportunidade.

Com relação à maturidade dos indivíduos, na praia foram encontrados 2 indivíduos adultos e 94 juvenis, enquanto que na Camboa dos Macacos, todos os 35 peixes eram juvenis (Figura 6). Uma das características da população de peixes em águas salobras costeiras é a abundância de juvenis (SPACH et al. 2004), o que foi corroborado pelo presente estudo, que só obteve dois indivíduos adultos na amostra coletada na praia. O elevado número de indivíduos jovens, evidencia a importância das águas do estuário do Rio Mamanguape como uma unidade ecológica com forte tendência a funcionar como área de alimentação, desova e berçário para a espécie em questão. Portanto, *Hyporhamphus unifasciatus* pode ser classificada como uma espécie estuarina dependente.

Figura 6. Variação na maturidade dos peixes na Praia da Curva do Pontal e na Camboa dos Macacos.





6. CONCLUSÕES

No estuário do rio Mamanguape, *H. unifasciatus* apresentou uma dieta com predominância de Hymenoptera, sendo caracterizado como uma espécie insetívora. Essa conclusão foi tirada porque não foram observadas diferenças na dieta entre os dois locais estudados, pois os indivíduos sempre se alimentaram das mesmas presas. E a vegetação do mangue bem preservada na área de estudo contribuiu com o *input* de material alóctone ao sistema estuarino, principalmente com o item inseto.

A maior parte dos indivíduos analisados forma juvenis, portanto não foi possível observar uma variação ontogenética na dieta.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELHA, M. C. F. et al. Plasticidade trófica em peixes de água doce. *Acta Scientiarum*. v. 23, n. 2, p. 425-434. Maringá, 2001.

AKIN, S. e WINEMILLER, K. O. Seasonal variation in food web composition and structure in a temperate tidal estuary. *Estuaries and Coasts* 29(4):552-567, 2006.

ALVES, R. R. N.; NISHIDA, A. K. Aspectos socioeconômicos e percepção ambiental dos catadores de caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (L. 1763) (DECAPODA, BRACHIURA) do estuário do Rio Mamanguape, Nordeste do Brasil. *Interciencia*, Caracas, v. 28, n. 1, jan. 2003. <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0378-18442003000100006&script=sci_arttext>. Data de acesso: 25/04/2012.

ARAÚJO, F. G. Adaptação do índice de integridade biótica usando a comunidade de peixes para o rio Paraíba do Sul. *Rev. Brasil. Biol.* <<http://www.scielo.br/pdf/rbbio/v58n4/v58n4a1.pdf>>. Data de acesso: 25/04/2013.

BASILE-MARTINS, M. A. et al. Alimentação do mandi, *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (Osteichthyes, Pimelodidae) de trechos do rio Jaguari e Piracicaba, São Paulo – Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 17-29, 1986.

BEYST, B.; K. HOSTENS; J. MEES. Factors influencing the spatial variation in fish and macrocrustacean communities in the surf zone of sandy beaches in Belgium. *Journal Marine Biological Association U. K.* 82: 181- 187, 2002.

BLABER, S. J. M. & BLABER, T. G. Factors affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish. *J Fish Biol* 17:143 – 162, 1980.

BLABER, S. J. M. *Tropical Estuarine Fishes. Ecology, Exploitation and Conservation.* Fish and aquatic Resources Series 7. Blackwell Science, Oxford, 2000. 372 p.

BRUSCA, R. C. & BRUSCA, G. J. *Invertebrados*, Guanabara Koogan, 2^a ed., Rio de Janeiro, 2007.

CARVALHO-FILHO, A. 1999. Peixes: Costa Brasileira, Editora Melro, São Paulo.

CUNHA, A. A. & M. V. VIEIRA. 2004. Two bodies cannot occupy the same place at the same time, or the importance of space in the ecological niche. *Bulletin of the Ecological Society of America*, 85(1):25-26.

DOLBETH, M. et al. Anthropogenic and a natural disturbance effects on a macrobenthic estuarine community over a ten-year period. *Mar Pollut Bull* 54:576 – 585.

ELLIOTT, M; DEWAILLY, F. The structure and components of European estuarine fish assemblages. *Neth J. Aquat. Ecol.* 29 (3-4):397 – 417, 1995.

FELIX-HACKRADT, Fabiana C. et al. Diel and tidal variation in surf zone fish assemblages of a sheltered beach in southern Brazil. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, Valparaíso, v. 38, n. 3, 2010. Disponível em <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071860X2010000300009&lng=es&nrm=iso>. Data de acesso: 25/04/2012.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. Manual de Peixes Marinhos do sudeste do Brasil. IV Teleostei (5). Museu de Zoologia – USP. São Paulo, 2000. 116 p.

FROESE R, PAULY D (Eds) (2008) FishBase. [online] Disponível na Internet via WWW. URL: <<http://www.answers.com/topic/sparisoma>> e <<http://www.answers.com/topic/parrotfish>> Acesso em: 19 fev. 2013.

GAMITO, R. et al. Mortality of brown-shrimp discards from the beam trawl fishery in the Tagus estuary, Portugal. *Fisheries Research*, v. 63, n. 3, p. 423–427, 2003.

GERKING, S.D. Feeding ecology of fish. London: Academic Press, 1994.

HALL, S. J. & RAFFAELLI, D. G. Food web patterns: lessons from a species-rich web. *Journal of Animal Ecology*. 60:823 – 839, 1991.

HELLAWELL, J.M.; ABEL, R. A rapid volumetric method for the analysis of the food of fishes. *J. Fish Biol.*, London, v. 3, n. 1, p. 29-37, 1971.

HYSLOP, E.J. Stomach contents analysis: a review of methods and their application. *J. Fish Biol.*, London, v. 17, n. 4, p. 411-429, 1980.

LIMA-JUNIOR, S.E.; GOITEIN, R. Ontogenetic diet shifts of a Neotropical catfish, *Pimelodus maculatus* (Siluriformes, Pimelodidae): an ecomorphological approach. *Env. Biol. Fish.*, Guelph, v. 68, p. 73-79, 2003.

LOWE-McCONNELL, R.H. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.

MACARTHUR, R. H. 1958. Population ecology of some warblers of northeastern coniferous forest. *Ecology*, 39(4):599-619.

MARTINHO, F. et al. The influence of an extreme drought event in the fish community of a southern Europe temperate estuary. *Estuar Coast Shelf Sci*, 2007.

MCLUSCKY, D. S. e ELLIOTT, M., 2004. The estuarine ecosystem: ecology, threats, and management. Oxford: Oxford University Press, 214 p.

NOVAKOWSKI, G. C.; FUGI, R. & HAHN, N. S. 2004. Diet and dental development of three species of *Roeboides* (Characiformes: Characidae). *Neotropical Ichthyology* 2(3):157-162.

PAIVA, Andréa C. G. de; CHAVES, Paulo de Tarso da C.; ARAUJO, Maria E. de. Estrutura e organização trófica da ictiofauna de águas rasas em um estuário tropical. *Rev. Bras. Zool.*, Curitiba, v. 25, n. 4, Dez. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010181752008000400010&lng=en&nrm=iso>. Data de Acesso: 28 Set. 2013.

PESSANHA, A. L. M., ARAÚJO, F. G. Spatial, temporal and diel variations of fish assemblages at two sandy beaches in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 57, 817 – 828, 2003.

PICHLER, H.A.. A ictiofauna em planícies de maré da Baía dos Pinheiros, Paraná. Dissertação (Mestre em Zoologia) – Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, 2005.

PINKAS, L.; OLIPHONT, M. S. e IVERSON, I. L. K. Food habits of albacore, blue fin tuna and bonito in California waters. *California Fish Games*, 152: 1 – 105. 1971.

PITCHER, T.J. & P.J.B. HART. 1982. *Fishery Ecology*. The AVI, Westport, Connecticut. 414 p.

ROBERTSON, A. L.; KLUMPP, D. W. (1983). Feeding habits of the southern australian garfish, *Hyporhamphus melanochir*: a diurnal herbivore and nocturnal carnivore. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 10: 197-206.

SAUNDERS, A. J. e MONTOMERY, J. C., 1985. Field and laboratory studies of the feeding behavior of the piper *Hyporhamphus ihi* with reference to the role of the lateral line in feeding. *Proc. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.* 224 (1235): 209 – 21.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. & CINTRÓN-MOLERO, G. 1994. Manguezais brasileiros: uma síntese sobre aspectos históricos (séculos XVI a XIX), zonação, estrutura e impactos ambientais. Pp. 333-341. In: *Anais do Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira. Subsídios a um gerenciamento ambiental*. São Paulo, ACIESP, v. I.

SCHOENER, T. W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. *Science*, 185:27-39.

SCHOENER, T. W. 1983. Field experiments on interspecific competition. *American Naturalist*, 122:240-285.

SILVA, E. L. da; FUGI, R.; HAHN, N. S. Variações temporais e ontogenéticas na dieta de um peixe onívoro em ambiente impactado (reservatório) e em ambiente natural (baía)

da bacia do rio Cuiabá. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, Maringá, v. 29, n. 4, 2007. <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=187115754008>> Data de acesso: 26/04/2012.

SPACH, H.L.; SANTOS C.; GODEFROID R. S.; NARDI M. & CUNHA F. 2004. A study of the fish community structure in a tidal creek. *Brazilian Journal Biology* 64 (2): 337-351.

SVENSSON, C. J. et al. Food web analysis in two permanently open temperate estuaries: Consequences of saltmarsh loss? *Mar Environ. Res.* 64: 286 – 304.

TIBBETTS I.R., CARSELDINE L. (2005) Trophic shifts in three subtropical Australian halfbeaks (Teleostei: Hemiramphidae). *Aust J Mar Freshw Res* 56:925 – 932.

THOMSON, J.M., 1959. Some aspects of the ecology of lake Macquaire, N.S.W., with regard to an alleged depletion of fish. IX. The fishes and their food. *Aust.J. Mar.Freshw. Res.* 10(3): 365-74.

WHITFIELD, J. B. 1999. Review of: *Biogeography*, 2nd Edition, James H. Brown and Mark V. Lomolino, Sinauer Associates, Sunderland, MA, 1998, 560 pp. *Environmental Entomology* 28: 912-913.

WINEMILLER, K.O. Ontogenetic diet shifts and resources partitioning among piscivorous fishes in the Venezuelan llanos. *Env. Biol. Fish.*, Dordrecht, v. 26, n. 3, p. 177-199, 1989.

WOOTON, R. J. *Ecology of teleost fishes*. Chapman and Hall, London, 1990. 386 p.

ZAVALA-CAMIN, L.A. 1982. Distribución vertical e estacional de tunidos y otras especies pelágicas en el Sudeste y Sur del Brasil, obtenida por medio de análisis de contenido estomacal. *Col. Vol. Scient. Pap. ICCAT.* 17(2):439-443.

ZAVALA-CAMIN, L. A. 1996. *Introdução ao estudo sobre alimentação natural em peixes*. Maringá, EDUEM, 1996, 129p.