



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**  
Centro Biomédico  
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes

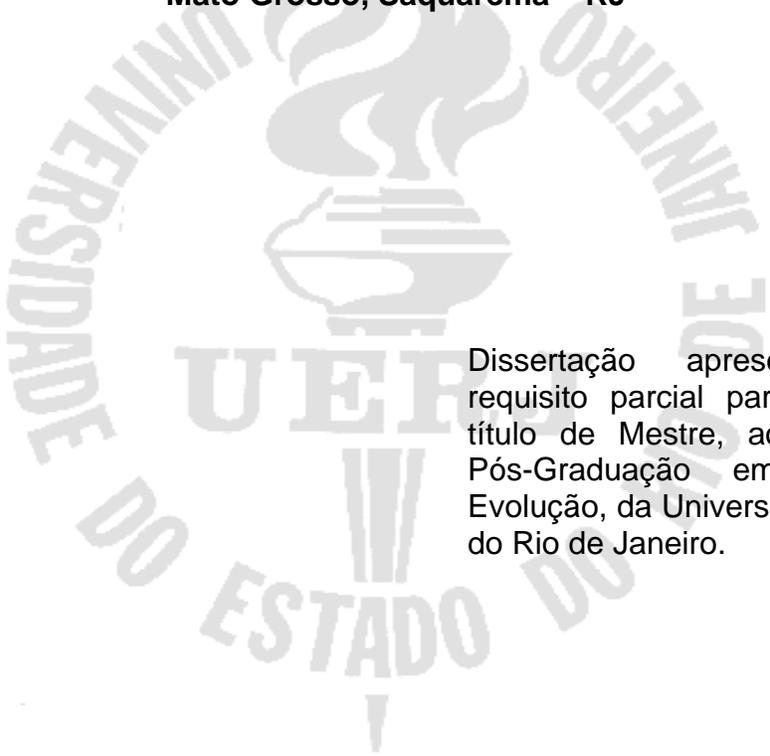
Maíra Moraes Pereira

**Ecologia Trófica de *Pimelodella lateristriga* (Osteichthyes, Siluriformes) do rio  
Mato Grosso, Saquarema - RJ**

Rio de Janeiro  
2010

Maíra Moraes Pereira

**Ecologia Trófica de *Pimelodella lateristriga* (Osteichthyes, Siluriformes) do rio  
Mato Grosso, Saquarema – RJ**



Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientadora: Profa. Dra. Rosana Mazzoni

Rio de Janeiro  
2010

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC-A

P436 Pereira, Maíra Moraes.  
Ecologia trófica de *Pimelodella lateristriga* Osteichthyes,  
Siluriformes) do Rio Mato Grosso, Saquarema – RJ/ Maíra  
Moraes Pereira. - 2010.  
60 f. : il.  
Orientadora: Rosana Mazzoni..  
Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do  
Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara  
Gomes.  
Inclui bibliografia.  
1. Peixe – Alimentação - Teses. 2. Peixe – Mato Grosso,  
Rio (RJ) – Teses. I. Mazzoni, Rosana. II. Universidade do  
Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Biologia Roberto  
Alcântara Gomes. III. Título.  
CDU 597

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta  
dissertação.

---

Assinatura

---

Data

Maíra Moraes Pereira

**Ecologia Trófica de *Pimelodella lateristriga* (Osteichthyes, Siluriformes) do rio  
Mato Grosso, Saquarema – RJ**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 24/02/2010.

Banca Examinadora:

---

Prof.a. Dra. Rosana Mazzoni (Orientadora)  
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes da UERJ

---

Prof.a. Dra. Beatriz Grosso Fleury  
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes da UERJ

---

Prof.a. Dr<sup>a</sup>. Érica Pellegrini Caramaschi  
Instituto de Biologia da UFRJ

---

Prof.a. Dra. Miriam Pilz Albrecht  
Instituto de Biologia da UFRJ

Rio de Janeiro  
2010

## DEDICATÓRIA

**À minha mãe a pessoa mais importante da minha vida e a minha família por todo o apoio durante esses anos.**

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Ao CNPq pela bolsa concedida para a realização do projeto de dissertação.

A minha orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Rosana Mazzoni pela orientação acadêmica, pela paciência, por todo o apoio nesses anos e por não ter desistido dessa aluna toda estressada e desajeitada.

A minha co-orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Carla Ferreira Rezende por todo o incentivo e pelos puxões de orelha nesses anos. Obrigada por sempre acreditar em mim.

A Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Beatriz Grosso Fleury revisora da primeira versão desta dissertação.

A minha banca examinadora, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Beatriz Grosso Fleury , Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Miriam Pilz Albrecht, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Rosana Souza-Lima, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Érica Pellegrini Caramaschi, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Rosana Mazzoni.

Ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), 6º Distrito, pelos dados pluviométricos.

A Henrique Garcia e Sonia Regina Pereira, os melhores secretários do mundo. Brigadão por toda a ajuda.

Ao Prof. Dr. José Ricardo Mermudes e Ingrid Mattos pela ajuda na identificação e fotografia dos insetos aquáticos.

Aos amigos do laboratório de ecologia de peixes da UERJ Dr. Jean Carlos Miranda, Dr.<sup>a</sup>. Carla Rezende, Luisa Manna, Piatã Marques, Raquel Costa, Valeria Pequeno, Rogério Camorim, Bruno Gorini, Michel Francis, Fabiana Couto, Túlio Santos. Os melhores ajudantes de margem do planeta.

Ao Prof. Dr. Jean Carlos Miranda, M. Sc. Vinicius Lima e Luisa Manna. Obrigada pelo apoio nesse momento final de dissertação, as dicas de vocês foram essenciais.

A todos os integrantes do labeco peixes UERJ/UFRJ.

As amigas do laboratório de ecologia de peixes da UFRJ Vanessa Reis, Mayara Correia, Juliana Pereira, Ellen Camara, Gisela Lefebvre, Danielle Beserra, Úrsula Jaramillo, Renata Bartolette e Clarissa Brazil-Sousa. Vocês me ajudaram mais do que imaginam nesses últimos meses. Obrigada amigas!!!

Aos amigos do CP2 por tantos anos de amizade e apoio.

Aos integrantes da Bio2003/2 e 2005/1 por todo o carinho nesse tempo.

Aos amigos Pablo Goyannes e Flávia Guimarães, amigos de turma 2 vezes.

As amigas Marcela Otranto, Camila Cupello por todo o carinho e apoio em todos esses anos e em especial nesses últimos meses que foram tão difíceis pra mim.

A minha irmã de coração Marcela Otranto, por todo o carinho e amor nesses anos, até pelas brigas. Amiga você sabe o quanto é importante pra mim. Você foi o meu maior presente, desde que entrei na faculdade. Te amo muito irmãzinha.

A meu irmão mais velho, cunhada e sobrinhos por todo o incentivo.

A minha mãe Vera Lucia Martins de Moraes e meu irmão Kaio Moraes Pereira, por todo carinho, amor, paciência e incentivo em todos esses anos. Obrigado por me aturar nesses últimos meses e por sempre terem uma palavra de incentivo quando eu mais precisava.

Quisiera ser un pez  
Para tocar mi nariz en tu pecera  
Y hacer burbujas de amor  
Por donde quiera  
¡oh! pasar la noche en vela  
Mojado en ti.  
Un pez  
Para bordar de corales tu cintura  
Y hacer siluetas de amor  
Bajo la luna  
¡oh! saciar esta locura  
Mojado en ti

(Burbujas de amor – Juan Luis Guerra)

## RESUMO

Moraes, Maíra. *Ecologia Trófica de Pimelodella lateristriga (Osteichthyes, Siluriformes) do rio Mato Grosso, Saquarema – RJ*. 61f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução) – Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

Este trabalho teve como objetivo descrever variações espaço-temporais e ontogenéticas na dieta de *Pimelodella lateristriga* (Lichtenstein 1823) no rio Mato Grosso, Saquarema – RJ. Os trechos de coleta foram escolhidos pelas suas diferenças na conservação da vegetação ripária, sendo as coletas realizadas bimestralmente de março/2006 a janeiro/2007, utilizando pesca-elétrica e arrastinho. A dissertação foi dividida em dois capítulos. O primeiro capítulo referiu-se a variações espaço-temporais da dieta, onde constataram-se diferenças no número (maior na localidade fechada) e tamanho (maior na localidade aberta) dos itens consumidos pela espécie nas localidades de estudo. Na localidade fechada a espécie se alimentou de um maior número de itens, porém menores enquanto na localidade aberta a espécie se alimentou de um menor número de itens, porém maiores. Apesar dessas diferenças o hábito alimentar (onívoro com tendência a insetivoria) se manteve, independentemente da localidade e da época do ano. O segundo capítulo referiu-se a variação ontogenética na dieta da espécie. Foram encontradas diferenças em relação ao comprimento do intestino, ao uso de recursos alóctones e autóctones por jovens e adultos, com o predomínio no consumo de itens autóctones pelos jovens, e em relação ao tamanho dos itens ingeridos, onde os jovens consumiram itens menores do que os adultos. Concluiu-se que *P. lateristriga* do rio Mato Grosso possui dieta onívora com tendência a insetivoria, possui variação espacial na dieta em relação ao número e tamanho dos itens consumidos, não possui variação sazonal na dieta, pois não encontrou-se padrão na utilização de itens de diferentes natureza em relação aos meses de estudo e também que a espécie possui variação ontogenética na dieta.

Palavras-chave: Mata Atlântica. Peixes. Ecologia alimentar. Heptapteridae.

## ABSTRACT

This work aims to describe various aspects of the feeding ecology of *Pimelodella lateristriga* (Lichtenstein 1823) related to the spatial and temporal variations and ontogenetic on Mato Grosso stream, Saquarema - RJ. The collecting sites were according to their different degrees of conservation of riparian vegetation. Samples were collected bimonthly from March/2006 to January 2007, using electricfishing and sieves. The dissertation was divided into two chapters, where each one deals with one aspect of the diet of the species. The first chapter deals with spatial and temporal variations of the diet, where we found differences in the number and size of items consumed by the species in two separate locations, but the feeding habits of the species (omnivorous with a tendency to insectivory) was maintained regardless of location. The second chapter deals with ontogenetic shifts in the diet of the species. Differences in intestine length were observed, also in the use of allochthonous and autochthonous resources by Young and adults individuals, with predomination of autochthonous items for young. The size of ingested items, was also different, with the young consuming smaller items than adults. We conclude that *P. lateristriga* of Mato Grosso stream has an omnivorous diet, with a tendency to insectivory, has spatial variation in diet in relation to the number and size of items consumed, has no seasonal variation in diet, since we found no pattern of use of items of different nature in relation to months of study and that the species has ontogenetic diet shifts.

Keywords: Atlantic Forest. Fishes. Feeding ecology. Heptapteridae

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Gráfico ombrotérmico do período de março/06 a janeiro/07 para a região de estudo .....	17
Figura 2 - Localização da microbacia do rio Mato Grosso. Em destaque as localidades de coleta .....	18
Figura 3a - Localidade fechada de coleta no rio Mato Grosso, Saquarema – RJ .....	20
Figura 3b - Localidade aberta de coleta no rio Mato Grosso, Saquarema – RJ .....	20
Figura 4 - Esquema representativo do procedimento utilizado na execução da pesca elétrica, adaptado de Mazzoni (1998). Esse procedimento foi realizado no ponto fechado de coleta.....	22
Figura 5 - Foto do procedimento de coleta na localidade aberta .....	22
Figura 6 - Exemplar de <i>Pimelodella lateristriga</i> (CP = 9,0 cm) do rio Mato Grosso, Saquarema .....	25
Figura 7 - Quociente intestinal (Q.I.) dos indivíduos das localidades fechada e aberta do rio Mato Grosso, Saquarema – RJ .....	28
Figura 8 - Larvas com maior índice alimentar, consumidas por <i>Pimelodella lateristriga</i> do rio Mato Grosso .....	30
Figura 9 - Similaridade de Bray Curtis para os valores de IAI nos meses de coleta para a localidade fechada do rio Mato Grosso, Saquarema – RJ .....	33
Figura 10 - Valores mensais do IAI relativos a contribuição dos itens autóctones e alóctones na dieta de <i>Pimelodella lateristriga</i> da localidade fechada e levando em consideração a pluviosidade total de cada mês. ....	33
Figura 11 - Similaridade de Bray Curtis para os valores de IAI nos meses de coleta para a localidade aberta do rio Mato Grosso, Saquarema – RJ .....	35
Figura 12 - Valores mensais do IAI relativos a contribuição dos itens autóctones e alóctones na dieta de <i>Pimelodella lateristriga</i> da localidade aberta e levando em consideração a pluviosidade total de cada mês.....	35
Figura 13 - Tamanho das larvas consumidas por <i>Pimelodella lateristriga</i> nas localidades fechada e aberta do rio Mato Grosso, Saquarema – RJ .....	37

Figura 14 - Quociente intestinal (Q.I.) dos indivíduos jovens e adultos de <i>Pimelodella lareiristriga</i> da localidade aberta do rio Mato Grosso, Saquarema – RJ .....	45
Figura 15 - Importância (IAi) dos itens alóctones e autóctones na dieta de jovens e adultos do rio Mato Grosso, Saquarema – RJ .....	47
Figura 16 - Relação entre o comprimento padrão e o tamanho das larvas consumidas por jovens e adultos da localidade aberta do rio Mato Grosso, Saquarema – RJ .....	48

## SUMÁRIO

	<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>13</b>
	<b>INTRODUÇÃO GERAL .....</b>	<b>13</b>
<b>1</b>	<b>ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>VARIAÇÕES ESPAÇO-TEMPORAIS NA ALIMENTAÇÃO DE <i>Pimelodella lateristriga</i> NO RIO MATO GROSSO, SAQUAREMA – RJ ...</b>	<b>23</b>
2.1	<b>Introdução .....</b>	<b>23</b>
2.2	<b>Material e métodos .....</b>	<b>24</b>
2.3	<b>Resultados .....</b>	<b>28</b>
2.4	<b>Discussão .....</b>	<b>37</b>
2.5	<b>Conclusão .....</b>	<b>40</b>
<b>3</b>	<b>VARIAÇÕES ONTOGENÉTICAS NA ALIMENTAÇÃO DE <i>Pimelodella lateristriga</i> NO RIO MATO GROSSO, SAQUAREMA – RJ .....</b>	<b>41</b>
3.1	<b>Introdução .....</b>	<b>41</b>
3.2	<b>Material e métodos .....</b>	<b>42</b>
3.3	<b>Resultados .....</b>	<b>45</b>
3.4	<b>Discussão .....</b>	<b>49</b>
3.5	<b>Conclusão .....</b>	<b>51</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO GERAL .....</b>	<b>52</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>53</b>

## APRESENTAÇÃO

A presente dissertação contém uma introdução geral com objetivo de apresentar os temas discutidos no presente trabalho. Posteriormente, segue a Área de Estudo que é comum aos dois capítulos subsequentes. No primeiro capítulo verifica-se possíveis variações espaço-temporais na alimentação de *Pimelodella lateristriga* e no segundo capítulo verifica-se possíveis variações ontogenéticas na alimentação da espécie. Ao final é apresentada uma conclusão geral.

## INTRODUÇÃO GERAL

A dieta de um organismo é um aspecto fundamental do seu nicho ecológico e sua quantificação constitui um dos primeiros passos no estudo de ecologia de populações (Sih & Christensen, 2001). A dieta pode ser estudada através da observação direta do comportamento alimentar e/ou pela identificação do conteúdo estomacal, refletindo a disponibilidade de alimento em um dado ambiente ou período do ano (Andrian & Barbieri, 1996; Moreno-Amich, 1996).

Em função da dificuldade de observação direta da alimentação de peixes, a maior parte desse tipo de conhecimento, em ambientes naturais, é derivada de estudos baseados na análise de conteúdos estomacais (Windell & Bowen, 1978; Royce, 1996). A alimentação pode variar com as diferentes estações do ano e/ou as faixas etárias (Menezes, 1969), já que indivíduos maiores tendem a selecionar presas maiores (Wootton, 1998).

Os estudos sobre alimentação de peixes geralmente enfatizam a determinação do tipo de dieta e da periodicidade alimentar (Barbieri *et al.*, 1994), além de fornecer importantes informações para um melhor entendimento das relações existentes entre os componentes da ictiofauna e os demais organismos da comunidade aquática (Viana *et al.*, 2006).

A alimentação das comunidades de peixes sofre um efeito direto das ações antrópicas, já que a disponibilidade dos itens alimentares é influenciada pelas condições do entorno e de todo curso de água (Gomiero & Braga, 2005). A vegetação marginal é importante para a manutenção da comunidade de peixes de riachos, pois é uma via de entrada de matéria orgânica no sistema (Henry *et al.*, 1994), podendo atuar no aumento da quantidade de matéria alóctone que pode ser ingerida pela ictiofauna e/ou no aumento da matéria orgânica particulada, importante para a alimentação de organismos invertebrados e peixes detritívoros (Esteves & Aranha, 1999).

O desmatamento da vegetação ripária exerce efeito negativo sobre populações de peixes que dependem de recursos alóctones. A falta de vegetação nas regiões próximas à foz dos córregos facilita o assoreamento e gera a destruição de importantes microhabitats usados para a alimentação e abrigo, fato que impede a permanência de algumas espécies nesses locais (Melo *et al.*, 2004).

As informações sobre as populações naturais são incompletas ou inexistentes, fato que demonstra a necessidade de estudos mais precisos sobre a ocorrência e biologia das diferentes espécies que compõem a ictiofauna de riachos (Mazzoni *et al.*, 2000b), principalmente para áreas sujeitas a intensa atividade antrópica (Esteves & Aranha, 1999), como é o caso dos riachos da Mata Atlântica (Menezes *et al.*, 1990; Mazzoni *et al.*, 2000b). Logo, um dos grandes desafios da ictiologia sul-americana, na atualidade, consiste no estudo da sistemática, evolução e biologia geral dos peixes de água doce de pequeno porte, que são aqueles com menos de 15 cm de comprimento total (Castro, 1999).

No mundo existem 25 “hotspots” de diversidade prioritários para a conservação e, entre eles, está a Mata Atlântica, que é considerado um dos cinco “hotspots” mais importantes pela grande quantidade de espécies endêmicas (Myers *et al.*, 2000). A Mata Atlântica é uma das 426 ecoregiões de água doce do mundo, localizada na América do Sul (Abell *et al.*, 2008) que é uma região prioritária para a conservação pela riqueza de espécies, quantidade de espécies endêmicas, porcentagem de endemismo e número de espécies por área (Myers *et al.*, 2000, Abell *et al.*, 2008).

A Floresta Atlântica localiza-se na região leste brasileira, que é uma das oito províncias zoogeográficas da América do Sul e possui alta taxa de endemismo (Géry,

1969). Originalmente, a Floresta Atlântica estendia-se desde o sul de Natal (RN) ao norte de Porto Alegre (RS), porém grande parte desta floresta desapareceu ou foi profundamente alterada (Menezes *et al.*, 1990). Esse tipo de ação afeta a sobrevivência dos peixes de riachos, pois modifica a temperatura das águas, aumenta a erosão, dificulta a manutenção de pequenos cursos de água, além de diminuir fontes de alimentos terrestres, essenciais para a maioria dos peixes (Menezes *et al.*, 1990).

A maior fauna de peixes de água doce está na América do Sul ou região Neotropical (Géry, 1969) e é a ictiofauna continental mais rica e diversificada do planeta (Vari & Weitzman, 1990). No Brasil, segundo Buckup *et al.* (2007) o grupo dos siluriformes é o que apresenta maior número de espécies (1056) de peixes de água doce. Os Siluriformes podem ser encontrados em água doce, marinha ou salobra (Menezes *et al.*, 2007). Atualmente são conhecidas cerca de 34 famílias das quais 18 ocorrem na América Central e América do Sul (Menezes *et al.*, 2007), destas 11 ocorrem no Brasil com 1056 espécies (Buckup *et al.*, 2007).

A família Heptapteridae possui cerca de 26 gêneros e 200 espécies e é endêmica da região Neotropical (Menezes *et al.*, 2007), sendo um dos componentes mais representativos da ordem Siluriformes em pequenos corpos de água da América Central e do Sul (Bockmann & Guazelli, 2003). As espécies de Heptapteridae não apresentam dimorfismo sexual, os adultos dificilmente ultrapassam 20 cm e não apresentam importância comercial (Bockmann & Guazelli, 2003). Algumas espécies possuem atividade predominantemente noturna, com dieta carnívora generalista (Trajano, 2001). Os heptapterídeos são peixes adaptados à vida bentônica e podem ocorrer em águas claras ou escuras e em águas de velocidades rápidas a moderadas, ocupando o fundo. Alguns gêneros também são vistos nadando na coluna de água, como é o caso de *Brachyrhamdia* e *Pimelodella*. A família Heptapteridae, atualmente, inclui diversos gêneros, anteriormente classificados como Pimelodidae, como é o caso do gênero *Pimelodella* (Bockmann & Guazelli, 2003).

O gênero *Pimelodella* possui distribuição do Panamá ao Paraguai e sudeste do Brasil e é o maior grupo dos Heptapteridae com 71 espécies válidas (Bockmann & Guazelli, 2003), tendo registradas no Brasil 31 espécies (Buckup *et al.*, 2007).

*Pimelodella lateristriga* (Lichtenstein, 1823) também conhecida popularmente como mandi, mandi-chorão e mandzinho (Bockmann & Guazelli, 2003), possui distribuição em bacias de rios costeiros entre os rios Jequitinhonha e Paraíba do Sul (Menezes *et al.*, 2007), sendo a localidade-tipo da espécie do Rio de Janeiro ou das proximidades (Mees, 1983).

## **Hipótese**

Considerando que a utilização dos recursos, por uma espécie de peixe, é determinada pela disponibilidade dos mesmos, espera-se que os itens da dieta dos diferentes indivíduos de uma mesma espécie, submetidos à situações ambientais distintas, sejam diferentes.

## **Objetivo Geral**

O presente trabalho teve como objetivo estudar diversos aspectos da ecologia trófica de *Pimelodella lateristriga* do rio Mato Grosso, Saquarema – RJ.

## **Objetivos específicos**

- Descrever a composição da dieta de *Pimelodella lateristriga* de um trecho preservado e outro impactado no rio Mato Grosso,
- Verificar possíveis variações espaço-temporais na dieta da espécie,
- Determinar a largura de nicho da espécie em cada localidade,
- Descrever o tamanho das presas consumidas pela espécie nas duas localidades,
- Verificar possíveis variações ontogenéticas na dieta da espécie.

## 1 ÁREA DE ESTUDO

A região de Saquarema apresenta clima tropical úmido, com temperatura média mensal superior a 20°C. A estação chuvosa ocorre no período de novembro a março (primavera-verão) com o maior índice pluviométrico registrado no verão, segundo dados obtidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) no 6º Distrito de Meteorologia (Figura 1). Os meses de julho e agosto apresentaram déficit hídrico e o mês de setembro não foi classificado como chuvoso, pois um único dia representou 30% da pluviosidade total desse mês, logo foi considerado um evento isolado.

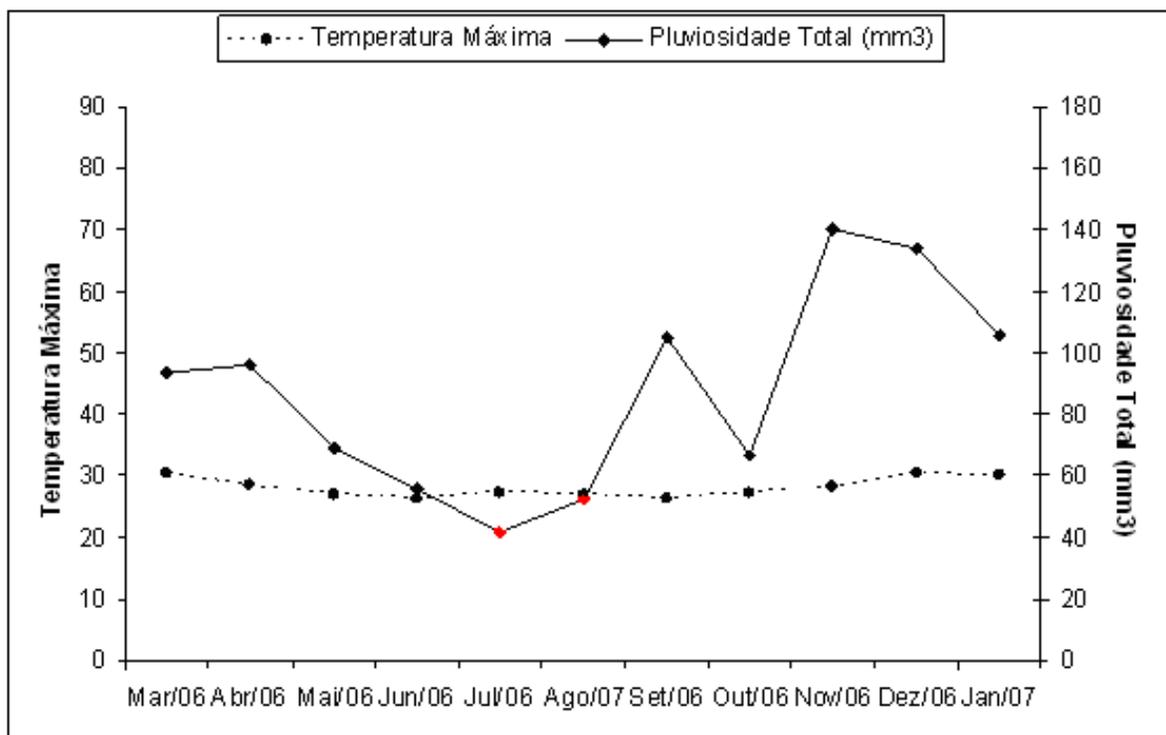


Figura 1: Gráfico ombrotérmico do período de março/06 a janeiro/07 para a região de estudo.

A bacia do rio Mato Grosso (Figura 2) (22°55'S, 42°35'W) é pequena e isolada, com extensão de 12 km<sup>2</sup>, que desemboca no sistema lagunar de Saquarema (Costa, 1987). Essa microbacia drena a porção noroeste do município de Saquarema e suas principais nascentes situam-se na Serra do Mato Grosso a cerca de 800 metros de altitude (Miranda, 2009).

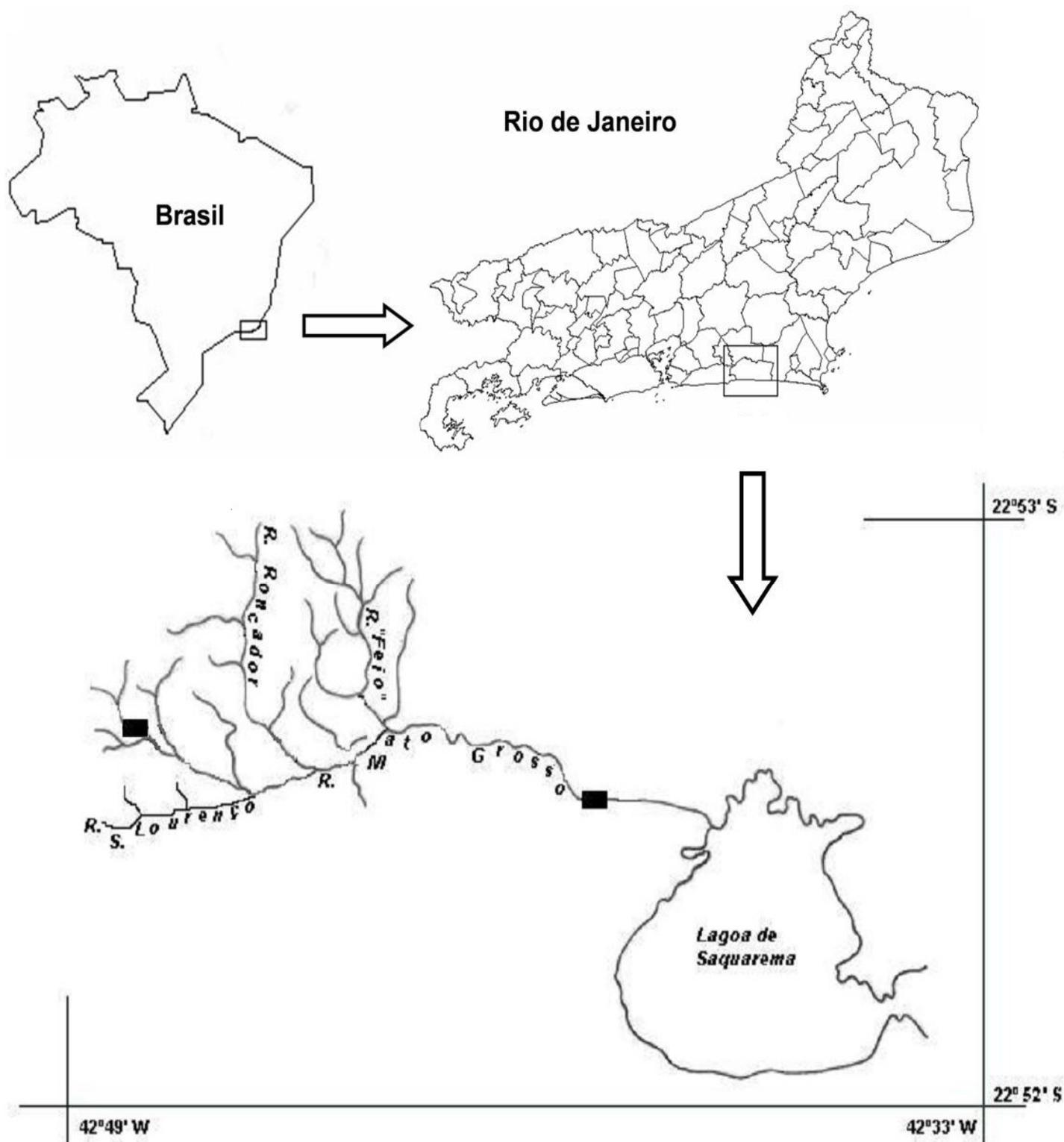


Figura 2: Localização da microbacia do rio Mato Grosso. Em destaque as localidades de coleta.

O rio Mato Grosso é o principal curso d'água da microbacia, sendo de terceira ordem (Rezende 2009). Este rio apresenta uma série de problemas ambientais decorrentes do desmatamento das encostas e da ocupação das áreas de baixadas, principalmente para atividades relacionadas à agropecuária (Miranda, 2009). Seu trecho superior é cercado por remanescentes de Floresta Atlântica (Costa, 1987), porém seus trechos médio e baixo sofrem grande impacto, com pontos de extração ilegal de areia e despejo de esgoto doméstico (Miranda, 2009).

No presente trabalho, as localidades de estudo (Figura 3a e b) foram escolhidas pelos seus distintos graus de conservação da vegetação ripária. Na parte superior, onde o riacho é de 2ª ordem, analisamos um trecho de aproximadamente 70 metros, que foi denominado “localidade fechada” (22º53'26.1”S, 42º39'19.7”W). Na parte inferior, onde o riacho é de 3ª ordem, analisamos outro trecho de 70 metros, que foi denominado “localidade aberta” (22º52'24,7”S, 42º39'06.4”W).

A descrição das localidades de coleta foi realizada através de transectos a cada 5 metros para a mensuração de variáveis categóricas (Tabela 1) (mesohabitat e substrato), que foram avaliadas visualmente através de suas proporções em cada um dos locais aferidos (1 em cada margem e 3 no canal) e variáveis contínuas (profundidade, largura do trecho e velocidade média da correnteza).

As variáveis contínuas (Tabela 1) foram aferidas de maneiras diferentes. A profundidade foi avaliada através de uma régua graduada em centímetros que era fixada perpendicularmente ao solo. A largura do trecho foi medida através de uma trena graduada em metros que era estendida de uma margem a outra. A velocidade da correnteza foi medida através de um fluxômetro digital (Global Water FP 1010) que também era fixado perpendicularmente ao solo.



Figura 3a: Localidade fechada de coleta no rio Mato Grosso, Saquarema – RJ.



Figura 3b: Localidade aberta de coleta no rio Mato Grosso, Saquarema – RJ.

Tabela 1: Valores das variáveis categóricas e contínuas nas localidades de estudo do rio Mato Grosso, Saquarema.

		Localidade Fechada	Localidade Aberta	
Variáveis Categóricas	Mesohabitat (%)	Remanso	31,18	16,94
		Rápido	29,75	83,06
		Corredeira	39,07	0
	Substrato (%)	Areia	29,12	93,78
		Raiz	5,20	0,74
		Pedra	47,02	0
		Matacão	4,50	0
		Cascalho	8,12	0,44
		Lodo	1,20	4,56
		Folhiço	4,84	0,48
Variáveis Contínuas	Largura (m)			
	Profundidade (cm)	Min – Máx	0,90 – 6,00	2,10 – 5,12
	Velocidade da água (m/s)		1 – 44	2 – 70,5
			0 – 0,94	0 – 0,70

As coletas na localidade fechada (Figura 4) foram realizadas através de pesca elétrica (Mazzoni *et al.*, 2000a) e na localidade aberta (Figura 5) com arrastinho (malha 5 mm), devido a dificuldade de acesso ao ponto, pela sua profundidade e também pela alta turbidez da água.

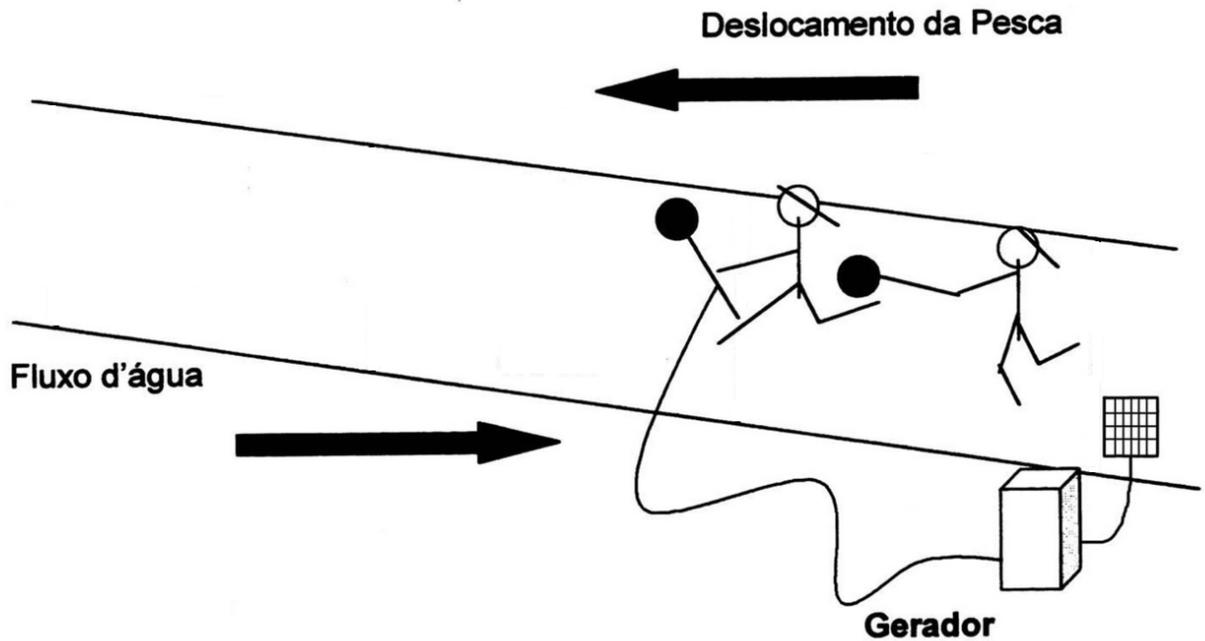


Figura 4: Esquema representativo do procedimento utilizado na execução da pesca elétrica, adaptado de Mazzoni (1998). Esse procedimento foi realizado no ponto fechado de coleta.



Figura 5: Foto do procedimento de coleta na localidade aberta.

## **2 VARIÇÕES ESPAÇO-TEMPORAIS NA ALIMENTAÇÃO DE *Pimelodella lateristriga* NO RIO MATO GROSSO, SAQUAREMA - RJ**

### **2.1 Introdução**

As informações sobre alimentação de peixes em riachos no Brasil são reduzidas se comparadas à quantidade de estudos existentes sobre o tema em grandes rios e represas (Esteves & Aranha, 1999). Por outro lado estudos sobre ecologia trófica se tornaram o principal instrumento para o conhecimento da dinâmica de ecossistemas, pois permitem determinar relações nas cadeias tróficas e a ocupação de habitats e nichos tróficos. Além de propiciar um campo de discussão sobre aspectos teóricos como a substituição de espécies através dos componentes espacial e temporal do ambiente (Schöener, 1974).

Os peixes apresentam importante papel na estruturação das tramas alimentares e exercem grande influência na comunidade biótica (Motta & Uieda, 2004). Por isso se tornam importante instrumento para a elucidação de algumas questões relativas a ecologia trófica de riachos. Dentre as diferentes abordagens espaciais, destaca-se a questão da ação antrópica frente aos requerimentos tróficos das espécies. Nesse contexto a análise comparativa entre áreas conservadas e desmatadas nos reporta à importância dos recursos de origem alóctone e autóctone e da interação entre as espécies e as áreas adjacentes (Esteves & Aranha, 1999).

Alterações no ambiente geram uma condição nova para as espécies, que em função disso acabam modificando seus hábitos alimentares (Abujanra *et al.*, 1999). A variação na disponibilidade de recursos pode gerar plasticidade alimentar nas espécies de peixes (Lowe-McConnell, 1987), sendo assim, uma espécie pode apresentar dieta variada dependendo do local, da época do ano e da idade (Lolis & Andrian, 1996).

Nesse contexto, as alterações antrópicas no ambiente atuam como um dos principais fatores na redução dos recursos disponíveis em riachos (Esteves & Aranha, 1999) e segundo Emlen (1966) ocasionam mudanças na preferência alimentar. Outro

fator que pode afetar a disponibilidade é o regime hidrológico, que pode atuar aumentando a oferta de alimento nos ambientes aquáticos (Lolis & Andrian, 1996).

As espécies do gênero *Pimelodella* apresentam hábitos alimentares variados, desde carnívoros como *P. kronei*, *P. transitoria* (Trajano, 1989) e *P. lateristriga* (Mazzoni & Costa, 2007), onívoros com tendências a herbivoria como *Pimelodella* cf. *gracilis* (Viana *et al.*, 2006), onívora com tendência a carnivoria como *P. lateristriga* (Soares-Porto, 1994) e piscívoros/onívoro como *P. gracilis* (Novakowski *et al.*, 2008).

O rio Mato Grosso é o principal curso d'água da microbacia e seu trecho superior encontra-se mais preservado, pois está inserido em uma área de RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Nacional). O trecho superior apresenta duas RPPNs, a RPPN Reserva do Mato Grosso com aproximadamente 26,11ha (site: <http://www.corredores.org.br>, acesso em 01/02/2010) e a RPPN Mato Grosso 2 com aproximadamente 53,51ha (site: <http://www.ief.rj.gov.br>, acesso em 01/02/2010). No entanto, os demais trechos da microbacia sofrem ação antrópica principalmente por extração ilegal de areia e despejo de esgoto doméstico (Miranda, 2009; Rezende, 2009).

O objetivo do presente trabalho foi determinar possíveis variações espaço-temporais na dieta de *P. lateristriga* no Rio Mato Grosso, Saquarema – RJ, em função das diferenças ambientais e climáticas das localidades analisadas.

## 2.2 Material e Métodos

Foram coletados 92 exemplares na localidade fechada e 114 exemplares na localidade aberta. Exemplares-testemunho de *P. lateristriga* (Figura 6) encontram-se disponíveis na coleção ictiológica do Museu Nacional do Rio de Janeiro sob os números 29965, 29972, 29995, 30019, 30020 e 30022.



Figura 6: Exemplar de *Pimelodella lateristriga* (CP = 9,0 cm) do rio Mato Grosso, Saquarema.

As coletas foram realizadas bimestralmente entre março/2006 e janeiro/2007, através de pesca elétrica (Mazzoni *et al.*, 2000a) na localidade fechada e arrastinho (malha 5 mm) na localidade aberta. Os exemplares coletados foram mantidos em gelo e transportados ao laboratório, onde foram registrados os dados de comprimento padrão (cm), peso total (g), peso do estômago (g) e comprimento do intestino (cm). O estômago de cada indivíduo coletado foi fixado em formol 5% e conservado em álcool 70% para posterior análise.

A partir das medidas do comprimento padrão e do comprimento do intestino foi calculado o quociente intestinal (1), proposto por Angelescu & Gneri (1949), através da razão:

$$\text{Q.I.} = \text{CI/CP} \quad (1)$$

Onde:

Q.I. = Quociente intestinal

CI = Comprimento do intestino

CP = Comprimento padrão

O quociente intestinal (Q.I.) foi utilizado como acessório para a caracterização do hábito alimentar da espécie (Barbieri *et al.*, 1994), e a diferença dos valores entre os indivíduos da localidade fechada e aberta foi determinada através de teste de média, após aplicação do teste de normalidade.

O índice de repleção (2) (Zavala-Gamin, 1996) que indica o quão cheio um estômago está foi aplicado aos dados de peso do peixe e do estômago de cada indivíduo das duas localidades. Para verificar diferenças nos valores médios foi realizado teste de média, após aplicação do teste de normalidade.

$$IR = \left( \frac{PC}{PP} \right) X \quad (2)$$

Onde:

IR = Índice de repleção

PC = Peso do conteúdo estomacal

PP = Peso do peixe

X = Valor arbitrário múltiplo de 10, para eliminar valores decimais

O teste de Kruskal-Wallis foi aplicado aos valores de IR das duas localidades para detectar possíveis diferenças significativas entre os meses, para cada localidade estudada. A variável utilizada como dependente foi o IR e a independente foi o mês. Esse teste foi aplicado devido a ausência de normalidade dos dados.

O conteúdo estomacal foi analisado em microscópio estereoscópico, a partir dos métodos de Freqüência de Ocorrência e Volumétrico (Hynes, 1950; Hyslop, 1980), sendo as presas identificadas no menor nível taxonômico possível com auxílio de bibliografia especializada (Salles *et al.*, 2004; Pes *et al.*, 2005; Passos *et al.*, 2007; Mugnai *et al.*, 2010) e consulta a especialistas. Os dois métodos foram relacionados para o cálculo do índice alimentar (3), proposto por Kawakami & Vazzoler (1980), conforme o modelo a seguir:

$$IA_i = \left( \frac{F_i \times V_i}{\sum_{x=1}^n (F_i \times V_i)} \right) \times 100 \quad (3)$$

Onde:

$IA_i$  = Índice Alimentar

$i = 1, 2, \dots, n$  tipos de itens alimentares

$F_i$  = Frequência de ocorrência percentual do item

$V_i$  = Volume percentual do item

Para análise dos dados alimentares o item sedimento foi excluído, por ter sido considerado acidental, devido ao hábito da espécie de explorar o fundo na captura de alimento.

A análise de similaridade de Bray-Curtis foi aplicada aos dados de  $IA_i$  dos itens agrupados em categorias maiores, com objetivo de determinar os meses mais semelhantes em relação a alimentação da espécie.

A partir dos dados da análise estomacal foi calculada a amplitude de nicho de Shannon (4) (Krebs, 1989) com intuito de verificar possíveis diferenças no espectro alimentar da espécie nas diferentes localidades.

$$H' = - \sum p_j \log p_j \quad (4)$$

$H'$  = Amplitude de nicho de shannon

$p_j$  = Proporção de indivíduos encontrados ou utilizando o recurso  $j$  ( $j = 1, 2, 3, \dots, n$ )

O tamanho das larvas consumidas por *Pimelodella lateristriga* em cada localidade de estudo foi aferido sob microscópio estereoscópico com uso de papel milimetrado. Para verificar possíveis diferenças entre os tamanhos das larvas, realizamos o teste U de Mann-Whitney, pois os dados não apresentaram normalidade.

## 2.3 Resultados

A diferença entre os valores de Q.I. (Figura 7) foi determinada através do teste t, pois os dados atenderam as premissas de normalidade, porém não foi registrada diferença significativa ( $t = 1,44$ ;  $df = 147$ ;  $p = 0,15$ ). O teste não paramétrico de Mann-Whitney (teste U) foi utilizado para analisar diferenças nos valores médios do índice de repleção de cada localidade, pois os valores não passaram no teste de normalidade, porém não foi verificada diferença significativa ( $U = 1631,00$ ;  $p = 0,07$ ).

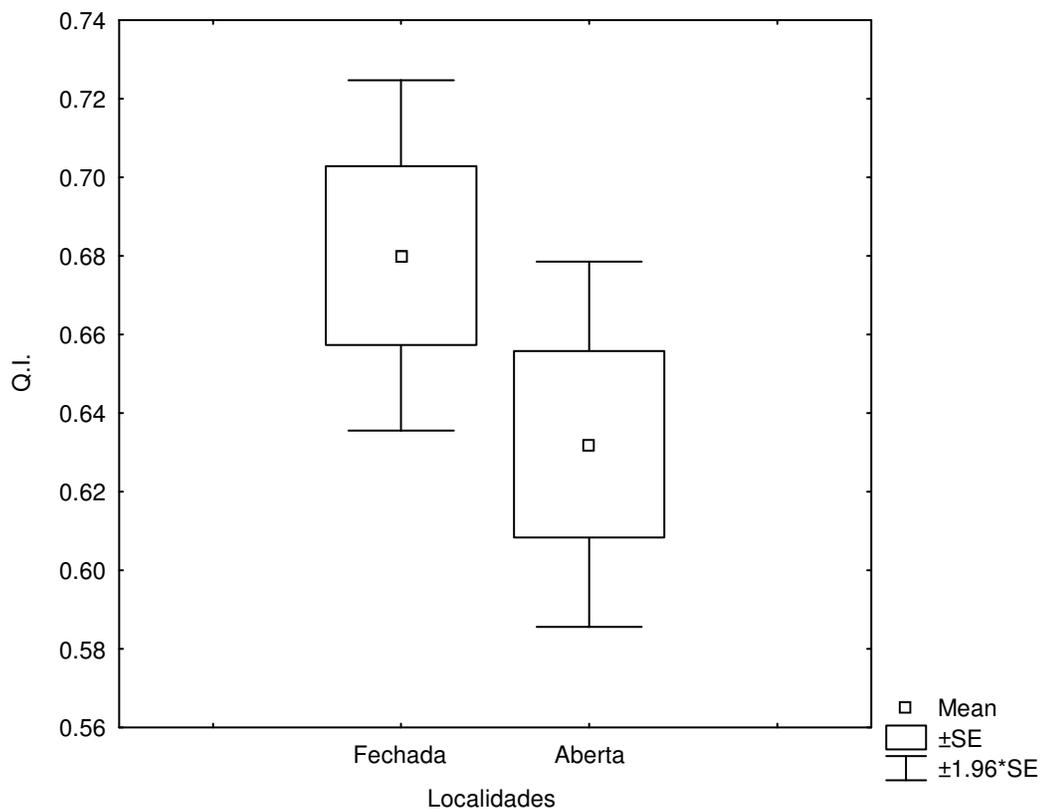


Figura 7: Quociente intestinal (Q.I.) dos indivíduos das localidades fechada e aberta do rio Mato Grosso, Saquarema – RJ.

Houve variação no índice de repleção entre os meses (Tabela 2), tanto para a localidade fechada ( $X^2 = 19,22$ ;  $df = 5$ ;  $p = 0,002$ ) quanto para a localidade aberta ( $X^2 = 19,70$ ;  $df = 5$ ;  $p = 0,001$ ). Na localidade fechada os meses com maior índice de repleção

foram Março, Novembro e Janeiro e na localidade aberta os meses de Março, Julho e Novembro foram os com maior índice.

Tabela 2: Valores mínimos, máximos e média do índice de repleção nos meses de coleta para as localidades do rio Mato Grosso, Saquarema.

	Localidade Fechada Min - Máx (média)	Localidade Aberta Min - Máx (média)
Março	2,67 – 5,20 (3,59)	1,10 – 6,62 (3,25)
Maio	0,89 – 4,60 (1,90)	0,81 – 3,25 (2,12)
Julho	0,48 – 3,58 (1,83)	0,97 – 3,75 (2,68)
Setembro	0,29 – 4,18 (2,22)	0,56 – 1,75 (1,16)
Novembro	1,61 – 4,90 (2,80)	0,72 – 5,33 (2,63)
Janeiro	1,61 – 5,23 (3,24)	0,19 – 4,17 (2,01)

De acordo com as análises dos estômagos dos indivíduos de cada localidade, observamos preferência por insetos aquáticos (Figura 8) em ambas as localidades, sendo que, os peixes da localidade fechada consumiram um maior número de itens (Tabela 3).

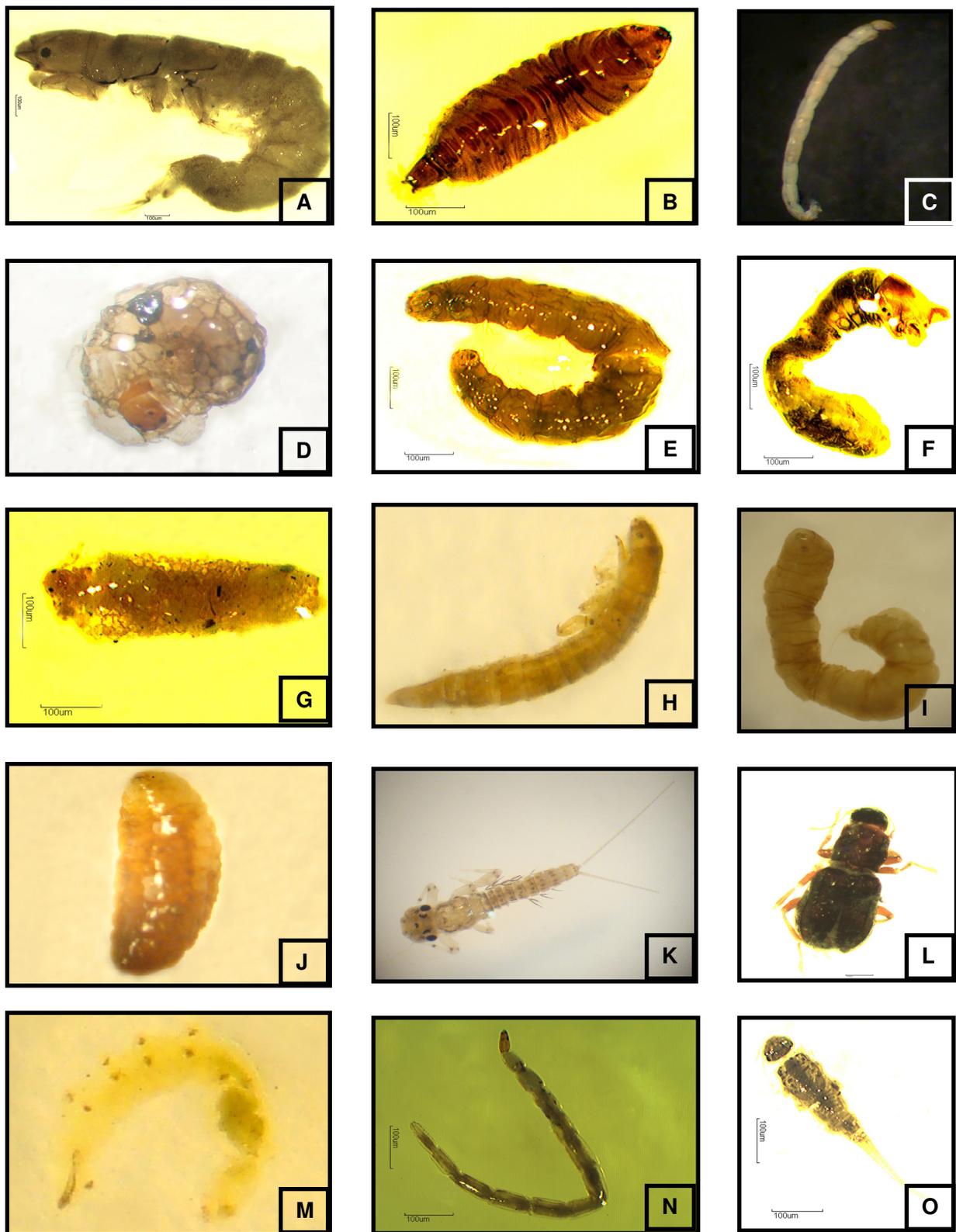


Figura 8: Larvas com maior índice alimentar, consumidas por *Pimelodella lateristriga* do rio Mato Grosso. A = Hydropsychidae; B = Psychodidae; C = Chironomidae; D = Helicopsychidae; E = Pyralidae; F = Simuliidae; G = Leptoceridae; H = Elmidae larva; I = Tipulidae; J = Curculionidae larva; K = Leptophlebiidae; L = Elmidae adulto; M = Empididae; N = Ceratopogonidae; O = Baetidae.

Tabela 3: Valores percentuais do índice de importância alimentar (IAi) para os itens consumidos por *Pimelodella lateristriga* nas localidades de estudo do rio Mato Grosso.

	<b>Localidade Fechada</b>	<b>Localidade Aberta</b>
<b>Fragmento Inseto Aquático</b>	40,088	35,789
<b>Fragmento Inseto Terrestre</b>	38,564	18,331
<b>Diptera</b>		
Chironomidae	6,133	9,925
Simuliidae	2,827	
Empididae	0,158	0,087
Ceratopogonidae	0,076	0,005
Psychodidae	0,046	
Tipulidae		0,233
Larva não identificada		0,008
Pupa Simuliidae	0,082	
<b>Trichoptera</b>		
Leptoceridae	1,983	1,647
Hydropsychidae	0,011	2,030
Hydroptilidae	0,146	0,011
Helicopsychidae	0,035	
Larva não identificada	0,004	
<b>Ephemeroptera</b>		
Baetidae	0,165	0,241
Leptophlebiidae	0,090	
<b>Coleoptera</b>		
Elmidae larva	0,049	0,011
Elmidae adulto	0,131	0,021
Curculionidae larva		25,076
Curculionidae adulto	0,237	
Scarabaeidae adulto	0,245	
Adulto não identificado	0,005	
<b>Odonata</b>		
Anisoptera	0,265	0,005
Zygoptera (Calopterygidae)	0,005	
Adulto não identificado		
<b>Lepidoptera</b>		
Pyralidae	0,869	
Papilionidae adulto	0,022	
<b>Hymenoptera</b>		
Formicidae	0,343	2,426
<b>Hemiptera</b>		
Veliidae adulto	0,084	
<b>Orthoptera</b>		
Adulto não identificado		0,106
<b>Podocopida</b>		
Ostracoda não identificado	0,170	1,150

<b>Decapoda</b>		
Trichodactylidae	0,418	0,042
<b>Veneroida</b>		
Sphaeriidae	0,473	
<b>Haplotaxida</b>		
Oligochaeta não identificado	0,109	0,206
<b>Vegetal</b>		
Folhas	4,302	2,046
Sementes	1,131	
<b>Outros</b>		
Escamas	0,685	0,507
Gastrópode	0,022	
Acarina	0,024	
Ovos não identificados		0,005
Inseto não identificado 1	0,003	
Inseto não identificado 2		0,053
Inseto não identificado 3		0,040
Número de estômagos cheios (vazios)	76 (16)	83 (31)
Comprimento padrão min – Máx (médio)	4 – 11,7 (6,31)	3 - 10,5 (4,75)

As análises de similaridade de Bray Curtis aplicada aos valores de IAI agrupados (Tabela 4 e 5) em cada mês e localidade revelou que na localidade fechada o agrupamento temporal se dá em função da ocorrência relativa dos itens alóctones e autóctones (Figura 9 e 10). Com isso percebemos que ocorreu uma maior semelhança na dieta da espécie na localidade fechada entre os meses de Setembro, Janeiro e Novembro e entre os meses de Maio, Julho e Março. O primeiro agrupamento ocorreu pela maior participação de itens alóctones, e o segundo pela maior participação de itens autóctones na dieta.

A pluviosidade parece influenciar a dieta da espécie nessa localidade, pois verifica-se aumento no consumo de itens alóctones com o aumento da pluviosidade.

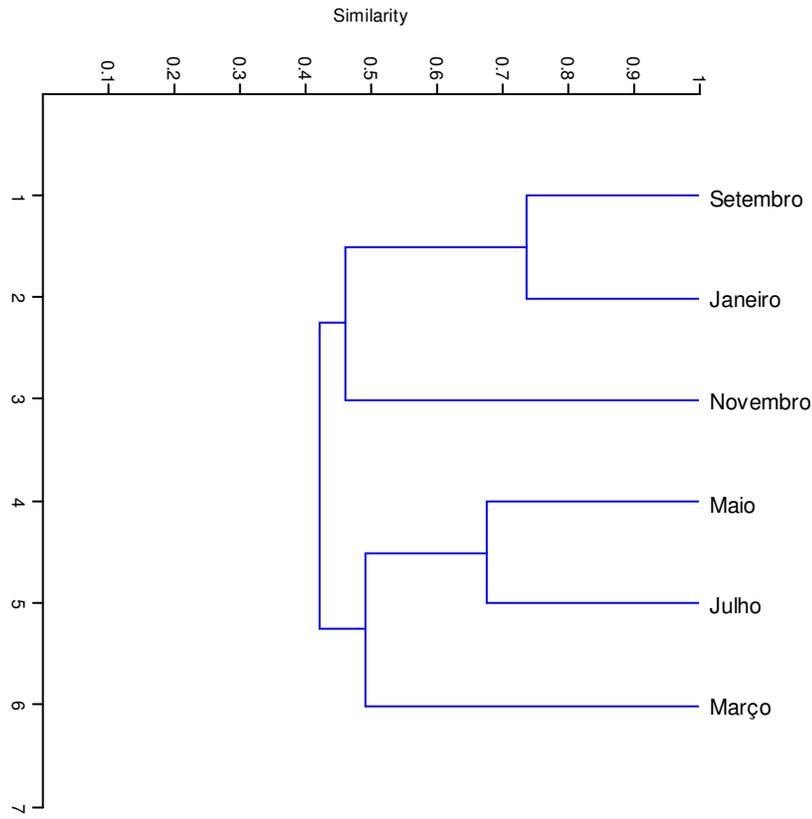


Figura 9: Similaridade de Bray Curtis para os valores de IAI nos meses de coleta para a localidade fechada do rio Mato Grosso, Saquarema – RJ.

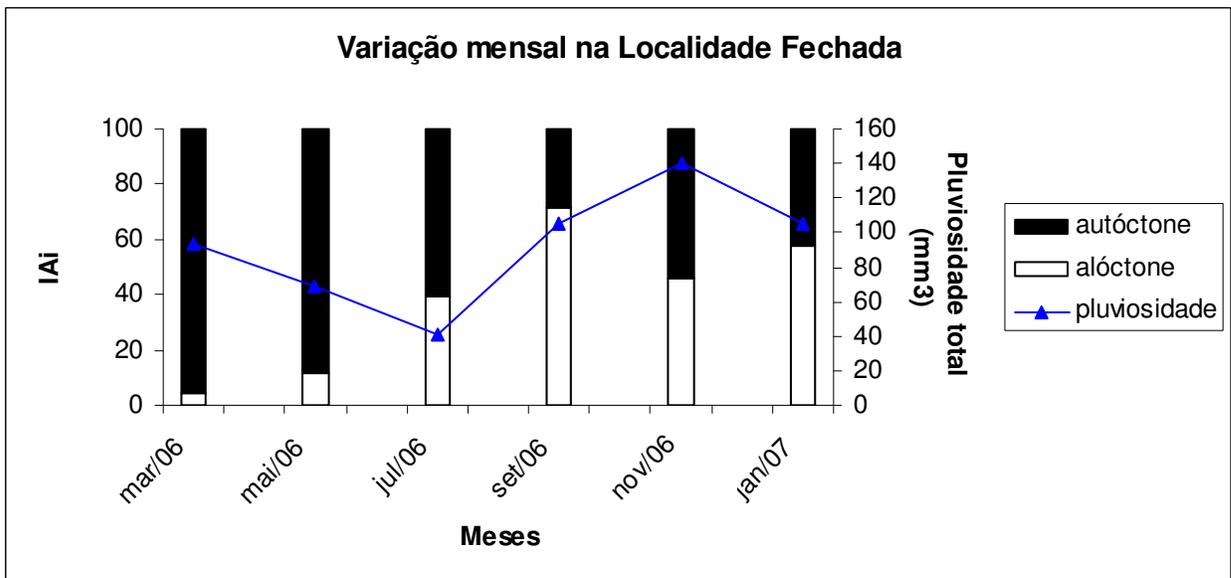


Figura 10: Valores mensais do IAI relativos a contribuição dos itens autóctones e alóctones na dieta dos indivíduos da localidade fechada e levando em consideração a pluviosidade total de cada mês.

Tabela 4: Valores percentuais do índice de importância alimentar (IAi) dos itens consumidos pela espécie na localidade fechada agrupados em categorias maiores.

	<b>Mar</b>	<b>Mai</b>	<b>Jul</b>	<b>Set</b>	<b>Nov</b>	<b>Jan</b>
<b>Fragmento Inseto Aquático</b>	35,045	75,987	44,817	13,607	20,837	12,845
<b>Fragmento Inseto Terrestre</b>	3,021	9,894	30,556	57,353	8,890	48,861
<b>Larva Diptera</b>	55,891	8,529	12,991	4,314	15,003	17,887
<b>Larva Trichoptera</b>	0	1,792	2,236	4,480	3,594	6,907
<b>Larva Ephemeroptera</b>	0	0,007	0	0,010	1,667	3,030
<b>Larva Coleoptera</b>	2,417	0	0	0,166	0	0
<b>Coleoptera adulto</b>	0	0,172	0,034	11,699	9,377	0
<b>Larva Odonata</b>	0,302	0	0,136	0	0	0
<b>Odonata adulto</b>	0	0	1,897	0	0,139	0
<b>Larva Lepidoptera</b>	1,813	0	0,017	0,104	4,819	0,194
<b>Lepdoptera adulto</b>	0	0	0	0	0,217	0
<b>Hymenoptera</b>	1,208	0,207	0	0,404	0,825	0
<b>Hemiptera adulto</b>	0	0	0	0,519	0,104	0
<b>Crustacea</b>	0,302	0,138	0	5,891	0,625	1,551
<b>Mollusca</b>	0	0,138	0,136	0	6,043	0
<b>Annelida</b>	0	0	0,068	0	0	1,842
<b>Matéria Vegetal</b>	0	1,654	6,504	1,369	26,393	6,689
<b>Escamas</b>	0	1,378	0,610	0,041	1,389	0,097
<b>Acari</b>	0	0,103	0	0,041	0,017	0
<b>Inseto não identificado</b>	0	0	0	0	0	0,097

Na localidade aberta o agrupamento temporal também se deu pela ocorrência dos itens alóctones e autóctones na dieta (Figura 11 e 12). Com isso encontramos um agrupamento entre os meses de Maio, Julho e Setembro, formado pela maior participação dos itens alóctones na dieta. O agrupamento entre os meses de Novembro e Janeiro ocorreu pela maior participação dos itens autóctones na dieta. O mês de março foi o mais diferente, pois apesar de possuir uma grande contribuição dos itens autóctones na dieta esse mês não agrupou com novembro e janeiro. Isso ocorreu devido a contribuição de uma larva de coleoptera (Curculionidae) que apareceu em grande quantidade nesse mês, porém não ocorreu nos meses seguintes vindo a ocorrer novamente em Novembro, porém em baixa quantidade.

A pluviosidade parece não influenciar na dieta da espécie nessa localidade, pois não foi encontrado padrão entre o consumo de itens de diferentes naturezas e a pluviosidade.

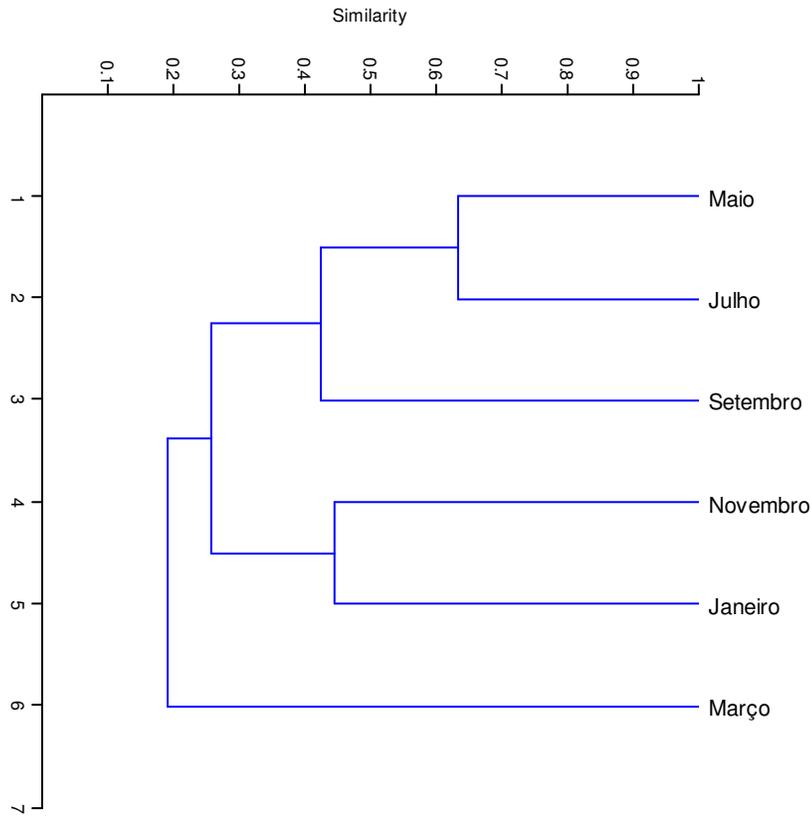


Figura 11: Similaridade de Bray Curtis para os valores de IAI nos meses de coleta para a localidade aberta do rio Mato Grosso, Saquarema – RJ.

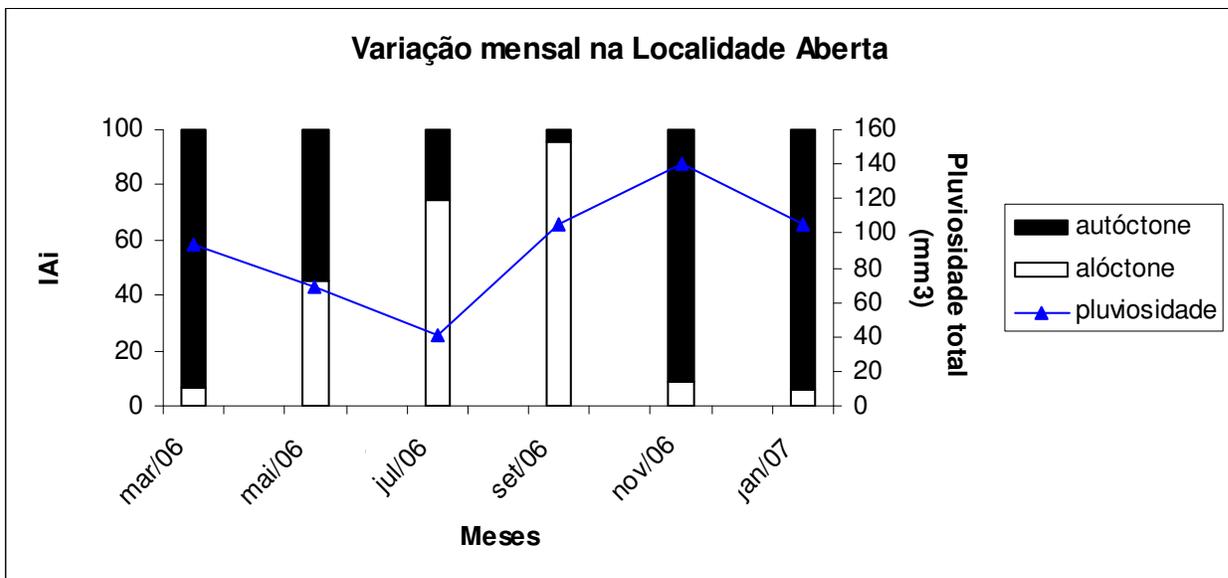


Figura 12: Valores mensais do IAI relativos a contribuição dos itens autóctones e alóctones na dieta dos indivíduos da localidade aberta e levando em consideração a pluviosidade total de cada mês.

Tabela 5: Valores percentuais do índice de importância alimentar (IAi) dos itens consumidos pela espécie na localidade aberta agrupados em categorias maiores.

	Mar	Mai	Jul	Set	Nov	Jan
<b>Fragmento Inseto Aquático</b>	7,921	41,869	12,727	1,628	66,327	22,790
<b>Fragmento Inseto Terrestre</b>	3,684	39,252	38,182	87,628	2,721	0
<b>Larva Diptera</b>	7,661	6,729	12,727	1,256	11,701	25,344
<b>Larva Trichoptera</b>	1,700	1,495	0	1,395	9,490	41,257
<b>Larva Ephemeroptera</b>	0	0,374	0	0	0,272	4,191
<b>Larva Coleoptera</b>	72,972	0	0	0	1,088	0
<b>Coleoptera adulto</b>	0	0	0	0	0,272	0
<b>Larva Odonata</b>	0	0	0	0	0	0,262
<b>Hymenoptera</b>	0,871	0,187	0	1,395	3,878	0
<b>Crustacea</b>	2,428	4,486	0	0	2,551	0,131
<b>Annelida</b>	0	0	0	0	0,272	4,715
<b>Matéria Vegetal</b>	2,261	0	0	6,698	0	1,048
<b>Escamas</b>	0,502	0	0	0	0,068	0
<b>Orthoptera</b>	0	0	0	0	1,361	0
<b>Inseto não identificado</b>	0	5,607	36,364	0	0	0,262

A largura de nicho de Shannon foi maior na localidade fechada (0,814) que na localidade aberta (0,785), porém essa diferença não foi significativa ( $t = 4,7731$ ;  $p > 0,005$ ).

O tamanho das larvas consumidas (Figura 13) pela espécie nas duas localidades diferiu significativamente ( $U = 8176,00$ ;  $p = < 0,001$ ) onde os itens de maior tamanho foram consumidos com mais frequência na localidade aberta, apesar dos indivíduos da localidade aberta serem menores (CP médio = 4,75 cm) do que os indivíduos da localidade fechada (CP médio = 6,31 cm) .

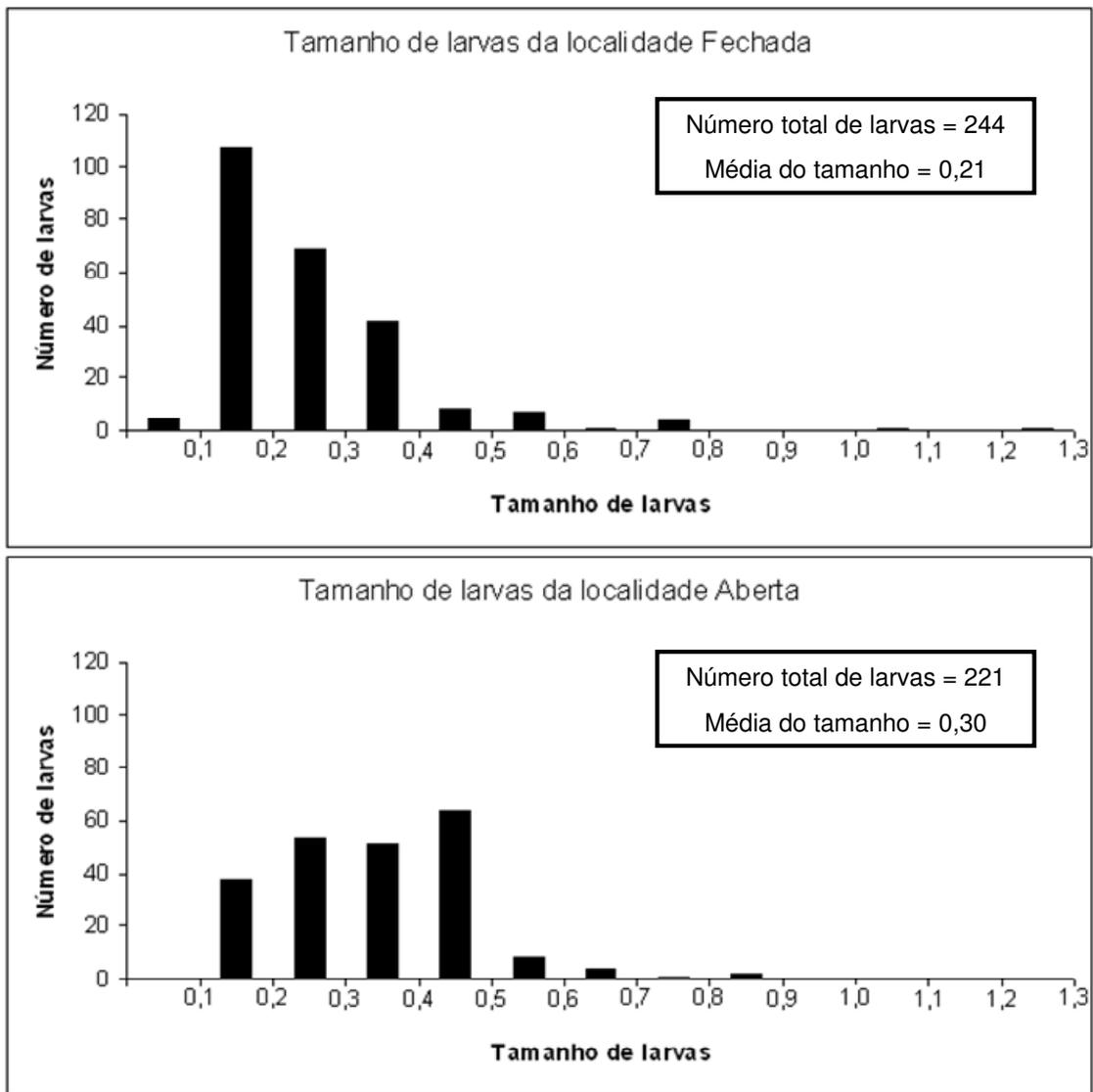


Figura 13: Tamanho das larvas consumidas por *Pimelodella lateristriga* nas localidades fechada e aberta do rio Mato Grosso, Saquarema – RJ.

## 2.4 Discussão

A dieta da espécie foi caracterizada como onívora com tendência a insetivoria. Esse resultado foi baseado na análise da dieta e corroborado pela proposição de Barbieri *et al.* (1994) que utiliza o quociente intestinal das espécies para sugerir a dieta. Esse tipo de dieta com tendência ao consumo de insetos já havia sido encontrada por

Gomiero *et al.* (2007) para outra espécie de Heptapteridae (*Rhamdia quelen*) em rios de Mata Atlântica de São Paulo.

O comprimento do intestino está relacionado com a natureza do alimento ingerido, sendo mais curto em onívoros e carnívoros e mais longos em herbívoros e detritívoros (Wootton, 1998; Fugi *et al.*, 2001). Dentre os onívoros, o intestino pode apresentar tamanhos variados, dependendo se tendem a carnívoria, herbívoria ou insetívoria (Barbieri *et al.*, 1994; Lolis & Andrian, 1996; Gomiero *et al.*, 2007). Esse padrão foi encontrado neste trabalho onde verificamos comprimento de intestino intermediário, como na maioria dos onívoros.

O índice de repleção de estômago não mostrou diferença entre as estações do ano, porém demonstrou variação entre os meses de coleta. A não correlação entre a sazonalidade e o índice de repleção também foi visto por Lima-Junior & Goiten (2004) para *Pimelodus maculatus* no rio Piracicaba e por Gomiero *et al.* (2007) para *Rhamdia quelen* nos rios Paraibuna e Grande.

As localidades de estudo são distintas em relação a correnteza da água, substrato e cobertura vegetal. Variações na correnteza influenciam a distribuição de alimento, remoção de nutrientes e disponibilidade de microhabitats, acarretando no aumento da diversidade de macroinvertebrados (Merritt & Cummins, 1984; Allan, 1995), sendo assim nos locais de maior correnteza podem ser verificadas maior riqueza e abundância de macroinvertebrados (Kikuchi & Uieda, 2005; Rezende, 2007). Esse padrão de riqueza relacionado com a correnteza, pode explicar o fato dos indivíduos da localidade fechada (maior correnteza) consumirem um maior número de itens do que os indivíduos da localidade aberta.

A conclusão de que a localidade fechada possui maior disponibilidade de alimento do que a localidade aberta, se deve a idéia de que a dieta reflete a disponibilidade de alimento do ambiente (Winemiller, 1989; Wootton, 1998) e do fato da correnteza aumentar a disponibilidade (Merritt & Cummins, 1984; Allan, 1995)

Algumas espécies modificam a dieta de acordo com a disponibilidade de alimento no ambiente, sendo assim, as espécies tendem a ser generalistas em ambientes com escassez de alimento (Gerking, 1994), podendo tornar-se especialista com o aumento da disponibilidade (Lowe-McConnell, 1987; Gerking, 1994; Warburton

*et al.*, 1998; Deus & Petrere-Junior, 2003). Essa modificação não ocorreu para a espécie estudada neste trabalho, pois ela se manteve generalista independentemente do local de estudo, e inclusive se alimentou de um maior número de itens na localidade com maior disponibilidade (localidade fechada).

A espécie *P. lateristriga* aparenta triturar bastante seu alimento, devido à grande porcentagem de fragmentos na dieta. Esse fato também foi registrado por Rezende (2009) para a mesma espécie no mesmo riacho, porém Soares-Porto (1994) observou exatamente o inverso para a mesma espécie em outro riacho de Mata Atlântica.

No rio Ubatiba, a dieta de *P. lateristriga* foi caracterizada pela maior proporção de itens autóctones independentemente da época (Soares-Porto, 1994). Esse fato não foi corroborado por nosso resultado, pois encontramos grande variação no consumo de itens de diferentes naturezas tanto entre os meses, quanto entre localidades.

A grande diversidade de itens na dieta de *P. lateristriga* já havia sido encontrada por Soares-Porto (1994), assim como para outras espécies de siluriformes, como por exemplo, *Pimelodus ortmanni* (Abujanra *et al.*, 1999) e *P. maculatus* (Lolis & Andrian, 1996; Lima-Junior & Goitein, 2003; Silva *et al.*, 2007). Em função dessa amplitude na dieta a espécie pode ser classificada como generalista.

Segundo Lowe-McConnell (1999) existe um predomínio de generalistas em rios e especialistas em lagos, fato que está relacionado com a estabilidade dos ambientes. A ocorrência de especialistas ou generalistas é influenciada pela dinâmica dos recursos alimentares (Abelha *et al.*, 2001) e segundo Odum (1985) e Roughgarden (1974) os generalistas são melhores sucedidos em locais instáveis em relação ao suprimento alimentar. Logo, os generalistas são mais bem sucedidos em riachos costeiros, que são locais mais imprevisíveis.

A presença de escamas soltas e de sedimento na dieta indica que a espécie explora o fundo para buscar seu alimento, resultado também encontrado por Abujanra *et al.* (1999) para *P. ortmanni* e por Lolis & Andrian (1996) e Silva *et al.* (2007) para *P. maculatus*. O item escamas já havia sido encontrado no estômago de *P. lateristriga* por Costa (1987) e Soares-Porto (1994), porém nenhuma associação foi feita entre o item e a posição onde a espécie se alimenta na coluna de água.

O aumento do tamanho corpóreo dos peixes irá ampliar o leque de tamanho de presas que podem ser consumidas (Gill, 2003), porém em nosso trabalho encontramos os indivíduos da localidade fechada (maiores em comprimento) consumindo larvas menores do que os da localidade aberta (menores em comprimento). Esse fato se deve ao grande consumo de larvas de coleoptera (Curculionidae) na localidade aberta.

## **2.5 Conclusão**

O comportamento alimentar de *Pimelodella lateristriga* no rio Mato Grosso foi onívoro com tendência a insetivoria, sendo a espécie considerada generalista. Os indivíduos da localidade fechada (maior correnteza) consumiram um maior número de itens do que os indivíduos da localidade aberta, porém os indivíduos dessa localidade se alimentaram de larvas maiores do que os indivíduos da localidade fechada.

### **3 VARIÇÕES ONTOGENÉTICAS NA ALIMENTAÇÃO DE *Pimelodella lateristriga* NO RIO MATO GROSSO, SAQUAREMA - RJ**

#### **3.1 Introdução**

O hábito alimentar de uma espécie pode variar com seu crescimento, principalmente na passagem do estágio jovem para adulto, quando transformações morfológicas estão ocorrendo no tubo digestivo (Barbieri *et al.*, 1994). Sendo assim, essas mudanças morfológicas (Hahn *et al.*, 2000) são geralmente seguidas por variações nos itens consumidos pelos indivíduos de uma espécie nas diferentes idades (Menezes, 1969).

Na década de 40, trabalhos clássicos como os de Suyehiro (1942), Al-Hussaini (1949) e Angelescu & Gneri (1949) demonstraram a relação entre as estruturas do aparato digestivo e o hábito alimentar em peixes. Podendo ser essa relação influenciada pela convergência evolutiva na morfologia de espécies que utilizam os mesmos recursos alimentares, mas não são aparentadas filogeneticamente (Wootton, 1998).

O comprimento do intestino é responsável pelo aumento ou diminuição da superfície de absorção do alimento nos peixes (Zavala-Camin, 1996), logo uma relação entre o comprimento do peixe e o comprimento do intestino pode ser útil no reconhecimento de uma dieta carnívora ou herbívora (Barbieri *et al.*, 1994). Segundo Fryer & Iles (1972) o comprimento do intestino está relacionado com a guilda trófica da espécie, podendo o tamanho do intestino ser ordenado com: carnívoros < onívoros < herbívoros < detritívoros. Essa relação é importante para comparar indivíduos de uma mesma espécie, pois auxilia na identificação de possíveis variações no comportamento alimentar entre os indivíduos (Zavala-Camin, 1996).

As variações ontogenéticas podem ser explicadas por alterações morfológicas, principalmente as relacionadas ao aparato bucal e ao aumento das habilidades motoras (Wootton, 1998). Conforme os peixes crescem, aumenta a capacidade de manusear

presas cada vez maiores (Magnhagen & Heibo, 2001; Gill, 2003; Lima-Junior & Goitein, 2003; Ward-Campbell & Beamish, 2005). Uma das principais causas dessa variação ontogenética é o aumento dimensional da boca, que em geral, determina o tamanho da presa consumida (Wainwright & Richard, 1995; Piet, 1998), embora outros fatores tais como diâmetro do olho e altura do corpo, cabeça e comprimento do focinho possam influenciar também no tamanho da presa ingerida (Ward-Campbell & Beamish, 2005).

O aumento no número de presas consumidas também pode ocorrer com o aumento do tamanho corpóreo (Labropoulou *et al.*, 1997; Platell *et al.*, 1997; Schafer *et al.*, 2002). Segundo Xue *et al.* (2005) essa mudança deve ocorrer pelo aumento da boca e da capacidade de manusear as presas.

A mudança na alimentação de jovens e adultos ocorre principalmente no tamanho das larvas consumidas, podendo essa mudança vir ou não acompanhada de mudança na natureza do alimento (Zavala-Camin, 1996). Essas variações ontogenéticas em relação ao tamanho e natureza da presa acabam minimizando a competição intra-específica por alimento (Lima-Junior & Goitein, 2003), com isso pode esperar-se que a competição intra-específica seja menor do que a competição interespecífica (Piet, 1998).

### **3.2 Material e Métodos**

As análises de ontogenia foram aplicadas apenas para os exemplares obtidos na localidade aberta devido ao baixo número de indivíduos jovens registrados na localidade fechada. As coletas foram realizadas bimestralmente entre março/2006 e janeiro/2007 através de arrastinho (malha 5 mm). Os exemplares coletados foram mantidos em gelo e transportados ao laboratório, onde foram registrados os dados de comprimento padrão (cm), peso total (g), peso do estômago (g) e comprimento do intestino (cm). O estômago de cada indivíduo coletado foi fixado em formol 5% e conservado em álcool 70% para posterior análise. A classificação dos indivíduos coletados em jovens e adultos foi baseada em Filho (2007), que utilizou os mesmos

exemplares do presente estudo e determinou o tamanho de 4,5 cm como o tamanho de primeira maturação.

As medidas do comprimento padrão e do intestino foram utilizadas para o cálculo do quociente intestinal (1), proposto por Angelescu & Gneri (1949), através da razão:

$$Q.I. = CI/CP \quad (1)$$

Onde:

Q.I. = Quociente intestinal

CI = Comprimento do intestino

CP = Comprimento padrão

O quociente intestinal (Q.I.) foi utilizado como acessório para a caracterização do hábito alimentar da espécie de acordo com a proposição de Barbieri *et al.* (1994). A diferença dos valores médios do Q.I. de jovens e adultos foi determinada por teste de média, após teste de normalidade.

O peso do peixe e de seu estômago foram utilizados para o cálculo do índice de repleção (2) (Zavala-Camin, 1996), através da razão:

$$IR = \left( \frac{PC}{PP} \right) X \quad (2)$$

Onde:

IR = Índice de repleção

PC = Peso do conteúdo estomacal

PP = Peso do peixe

X = Valor arbitrário múltiplo de 10, para eliminar valores decimais

O índice de repleção (IR) (Zavala-Camin, 1996) foi utilizado para comparar a repleção entre jovens e adultos através de teste de média, após aplicação de teste de normalidade aos dados.

O conteúdo estomacal foi analisado em microscópio estereoscópico, utilizando os métodos de Frequência de Ocorrência (FO) e Volumétrico (VO) (Hynes, 1950; Hyslop, 1980), sendo as presas identificadas no menor nível taxonômico possível com auxílio de bibliografia especializada (Salles *et al.*, 2004; Pes *et al.*, 2005; Passos *et al.*, 2007; Mugnai *et al.*, 2010) e consulta a especialistas. Os valores de VO e FO obtidos para os diferentes itens ingeridos foram combinados para o cálculo do índice de Importância Alimentar (IA<sub>i</sub>) (3), proposto por Kawakami & Vazzoler (1980), conforme o modelo a seguir:

$$IA_i = \left( \frac{F_i \times V_i}{\sum_{x=1}^n (F_i \times V_i)} \right) \times 100 \quad (3)$$

Onde:

IA<sub>i</sub> = Índice de Importância Alimentar

i = 1,2,..., n tipos de itens alimentares

F<sub>i</sub> = Frequência de ocorrência percentual do item

V<sub>i</sub> = Volume percentual do item

Os valores de IA<sub>i</sub> foram utilizados no estabelecimento dos itens preferenciais na dieta de jovens e adultos. Os valores do índice também foram agrupados quanto a procedência do item (alóctone e autóctone) para verificar quais são proporcionalmente mais ingeridos por jovens e adultos, sendo esses valores testados pela análise de contingência. O item sedimento foi excluído, por ter sido considerado acidental, devido ao hábito da espécie de explorar o fundo na captura de alimento.

Os itens alimentares consumidos por jovens e adultos foram mensurados em microscópio estereoscópico com papel milimetrado e posteriormente realizamos análise de correlação entre o comprimento padrão e o tamanho das larvas consumidas pela

espécie. Para verificar possíveis diferenças entre o tamanho dos itens consumidos por jovens e adultos foi aplicado teste de normalidade com posterior teste de média.

### 3.3 Resultados

Foram coletados 51 jovens e 63 adultos. Exemplares-testemunho de *Pimelodella lateristriga* encontram-se disponíveis na coleção ictiológica do Museu Nacional do Rio de Janeiro sob os números 29965, 29972, 29995, 30019, 30020 e 30022.

Nos indivíduos jovens o comprimento padrão variou de 3 a 4,4 cm (valor médio 3,85) e o comprimento do intestino de 1 a 3,8 cm (valor médio 2,21). Nos indivíduos adultos o comprimento padrão variou de 4,5 a 10,5 cm (valor médio 5,46) e o comprimento do intestino de 1,6 a 9,7 cm (valor médio 3,51). O valor médio do Q.I. dos jovens foi 0,573 e dos adultos foi 0,686. Como os dados atenderam as premissas de normalidade foi realizado teste t no qual foi detectada diferença significativa para os valores de Q.I. entre jovens e adultos ( $t = -2,983$ ;  $df = 78$ ;  $p = 0,0025$ ) (Figura 14).

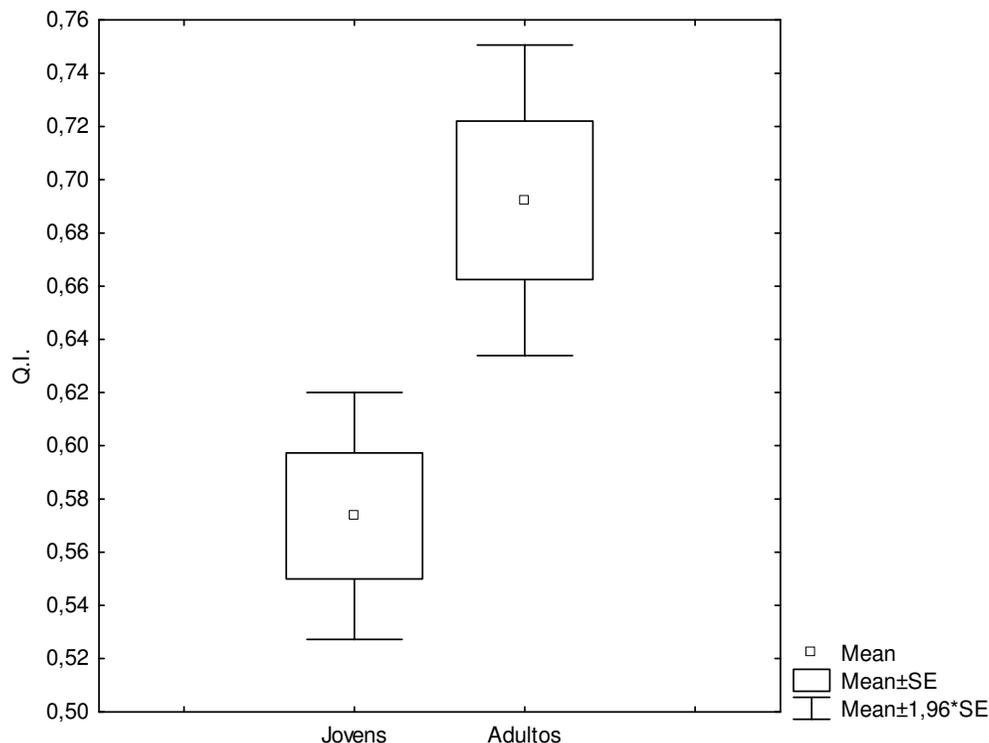


Figura 14: Quociente intestinal (Q.I.) dos indivíduos jovens e adultos de *Pimelodella lateristriga* da localidade aberta do rio Mato Grosso, Saquarema – RJ.

O valor médio do IR dos jovens foi 2,950 e dos adultos foi 2,174. Para comparar a repleção entre jovens e adultos foi aplicado o teste de Mann-Whitney, pois os dados não atenderam as premissas de normalidade e foi registrada diferença significativa ( $U = 537,00$ ;  $p = 0,017$ ).

A análise estomacal foi utilizada para descrever a dieta (Tabela 6) e verificar os itens preferenciais consumidos por jovens e adultos. Para os jovens os itens com maiores valores de IAI foram os fragmentos de insetos aquáticos (IAI = 53,21%) e a larvas de coleoptera (Curculionidade) (IAI = 24,16%) . Já para os adultos foram os fragmentos de insetos terrestres (IAI = 32,42%) , aquáticos (IAI = 24,54%) e larva de coleoptera (Curculionidae) (IAI = 22,82%). Podemos também verificar um aumento no espectro alimentar da espécie conforme aumento de tamanho corpóreo, pois os jovens consumiram 17 itens e os adultos 23 itens.

Tabela 6: Valores percentuais do índice alimentar (IAi) para os itens consumidos por jovens e adultos de *Pimelodella lateristriga* na localidade aberta do rio Mato Grosso.

	<b>Jovens</b>	<b>Adultos</b>
<b>Fragmento Inseto Aquático</b>	53,206	24,541
<b>Fragmento Inseto Terrestre</b>	1,226	32,424
<b>Diptera</b>		
Chironomidae	10,930	7,902
Empididae	0,302	0,018
Ceratopogonidae		0,012
Tipulidae	0,038	0,371
Larva não identificada	0,056	
<b>Trichoptera</b>		
Leptoceridae	1,084	1,836
Hydropsychidae	4,093	1,020
Hydroptilidae		0,025
<b>Ephemeroptera</b>		
Baetidae	0,283	0,198
<b>Coleoptera</b>		
Elmidae larva		0,025
Elmidae adulto	0,038	0,012
Curculionidae larva	24,161	22,816
<b>Odonata</b>		
Anisoptera		0,012
<b>Hymenoptera</b>		

Formicidae	0,302	4,235
<b>Orthoptera</b>		
Adulto não identificado		0,247
<b>Podocopida</b>		
Ostracoda não identificado	2,716	0,476
<b>Decapoda</b>		
Trichodactylidae		0,099
<b>Haptotaxida</b>		
Oligochaeta não identificado	0,377	0,099
<b>Vegetal</b>		
Folhas	0,735	2,708
<b>Outros</b>		
Escamas	0,075	0,816
Ovos não identificados		0,012
Inseto não identificado 2	0,377	
Inseto não identificado 3		0,093
Número de estômagos cheios (vazios)	42 (9)	41 (22)
Comprimento padrão min – Máx (médio)	3 – 4,4 (3,85)	4,5 – 10,5 (5,46)

Quando os valores de IAI foram agrupados em relação a origem do item (alóctone ou autóctone) detectamos que para os jovens os itens autóctones (IAi = 93%) são predominantes, enquanto para os adultos não existe diferença em relação ao consumo de itens alóctones (IAi = 40%) e autóctones (IAi = 60%) (Figura 15).

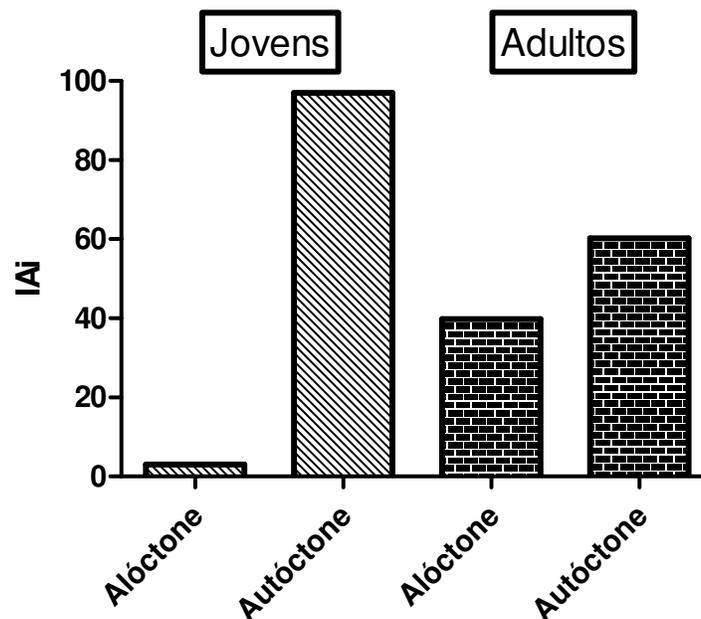


Figura 15: Importância (IAi) dos itens alóctones e autóctones na dieta de jovens e adultos do rio Mato Grosso, Saquarema – RJ.

Esse resultado foi confirmado pela significância ( $p < 0,001$ ) da análise de contingência entre os valores da importância (IAi) dos itens para os jovens e para os adultos ( $p = 0,155$ ), mostrando que existe diferença na utilização dos recursos pelos jovens, mas não pelos adultos que aparentam capturar aleatoriamente suas presas.

Análise de correlação mostrou haver relação positiva entre o comprimento padrão e o tamanho das larvas consumidas pela espécie ( $r = 0,142$ ;  $p = <0,05$ ). Na comparação entre o tamanho dos itens consumidos por jovens e adultos (Figura 16) aplicamos teste de Mann-Whitney, pois os dados não passaram no teste de normalidade, onde verificamos que existe diferença ( $u = 4470,00$ ;  $p = 0,047$ ) em relação ao tamanho das larvas. Verificamos que os adultos consomem larvas maiores do que os jovens, principalmente larvas a partir de 4 mm.

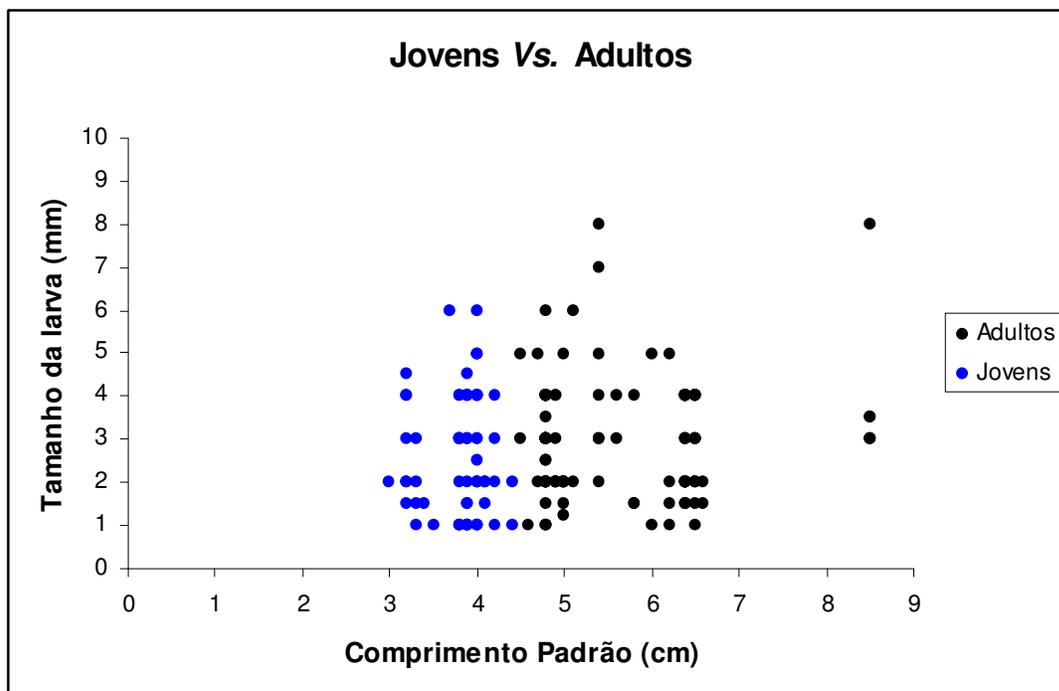


Figura 16: Relação entre o comprimento padrão e o tamanho das larvas consumidas por jovens e adultos da localidade aberta do rio Mato Grosso, Saquarema – RJ.

### 3.4 Discussão

O valor intermediário de quociente intestinal encontrado em *Pimelodella lateristriga* do rio Mato Grosso, que demonstra dieta onívora, já havia sido descrito por Soares-Porto (1994) para essa mesma espécie em outra microbacia da região. Diversos autores (Fryer *et al.*, 1972; Barbieri *et al.*, 1994; Fugi *et al.*, 2001; Gomiero *et al.*, 2007) utilizam o Q.I. para ajudar na determinação do hábito alimentar das espécies.

A preferência por itens autóctones (insetos aquáticos) pelos indivíduos jovens e o considerável aumento da ingestão de itens terrestres pelos adultos, foi descrito para *Pimelodus maculatus* no Rio Piracicaba em São Paulo por Lima-Junior & Goitein (2003). Esses autores afirmam que os indivíduos menores consomem principalmente larvas e pupas de Chironomidae, que são organismos bentônicos geralmente imóveis e bem pequenos, enquanto os indivíduos maiores se alimentaram principalmente de peixes, que são presas de mais difícil captura.

Variações na dieta de uma mesma espécie são freqüentes em relação aos distintos estágios de desenvolvimento, decorrentes das diferenças na demanda energética e nas limitações morfológicas, implicando em dietas diferenciadas (Abelha *et al.*, 2001)

A captura de organismos que se mexem pouco está relacionada com a orientação química exercida pelos barbilhões de alguns Siluriformes, enquanto a predação de organismos que nadam dependem mais da orientação visual, logo isso sugere que para *P. maculatus* os indivíduos menores devem depender menos da habilidade visual para a alimentação do que os indivíduos maiores (Lima-Junior & Goitein, 2003). Esse comportamento também é esperado para *P. lateristriga*, pelos resultados encontrados no presente trabalho.

Varição ontogenética na dieta de *P. maculatus* também foi verificada no rio Cuiabá em Mato Grosso por Silva *et al.* (2007). Nesse caso foi registrada segregação intra-específica da dieta e do uso do habitat, com indivíduos menores se alimentando de organismos bentônicos enquanto indivíduos maiores se alimentavam preferencialmente de peixes, ocupando mais a coluna de água.

Nossos dados sugerem que *P. lateristriga* segrega na dieta e no uso do hábitat, pois verificamos uma grande importância de itens autóctones na dieta dos jovens, demonstrando assim sua alimentação bentônica, enquanto os adultos pela maior contribuição dos itens alóctones aparentam estar se alimentando no fundo e na meia água, corroborando com os dados de Silva *et al.*, 2007 para *P. maculatus*.

Soares-Porto (1994) no rio Ubatiba em Maricá não encontrou variação ontogenética na dieta de *P. lateristriga*, pois sempre registrou preferência por invertebrados bentônicos independentemente da classe de tamanho, fato que não foi verificado para a mesma espécie estudada no presente estudo. Uma semelhança entre os trabalhos foi a presença de escamas no conteúdo alimentar da espécie, fato que já havia sido descrito por Costa (1987).

O padrão de consumo de itens alóctones e autóctones por adultos, sem demonstrar preferência em relação à natureza do item também foi encontrado por Rezende e Mazzoni (2003) para outra espécie de peixe de riacho de Mata Atlântica, corroborando nossos resultados. Em relação ao tamanho dos itens consumidos verificamos que os adultos de *P. lateristriga* consumiram presas maiores do que os jovens. Esse resultado também foi encontrado para diversas espécies, tanto de Pimelodidae como de outros grupos taxonômicos (Keast, 1977; Hahn *et al.*, 1997; Lima-Junior & Goitein, 2003).

Barriga & Battini (2009) estudando o comportamento alimentar de *Hatcheria macraei* no rio Caleufú na Patagônia, verificaram que os jovens consomem presas menores que os adultos e que na transição de larva para adulto houve um aumento crescente no número de itens consumidos. O mesmo resultado foi observado para *P. lateristriga* onde os jovens consumiram menor número de itens e itens menores do que os consumidos pelos adultos.

O consumo de presas maiores requer um maior tempo de manuseio de presa, logo o tamanho e tempo para consumo da presa, devem ser levados em conta pelo predador para o consumo de presas que lhe conferirem maior benefício (Wotton, 1998; Gill, 2003). Segundo Gill (2003) apesar das presas maiores serem mais energéticas, muitas vezes o tempo gasto na localização, manipulação e a efetiva ingestão das mesmas reduz seu benefício como fonte de energia.

### 3.5 Conclusão

No presente estudo concluímos que existe variação ontogenética na dieta de *Pimelodella lateristica* do rio Mato Grosso, Saquarema – RJ, com diferenças em diversos parâmetros relacionados à alimentação.

#### 4 CONCLUSÃO GERAL

*Pimelodella lateristriga* do rio Mato Grosso é onívora, generalista, com tendência a insetivoria independentemente da localidade onde é encontrada. A espécie consome maior número de itens na localidade preservada. Possui variação ontogenética na dieta com preferência por itens autóctones pelos jovens e sem preferência pelos adultos, que consumiram os itens alóctones e autóctones praticamente na mesma proporção, ocorrendo assim uma segregação intra-específica na dieta e no uso do habitat.

## REFERÊNCIAS

ABELHA, M. C. F.; AGOSTINHO, A. A.; GOULART, E. Plasticidade trófica em peixes de água doce. *Acta Scientiarum Biological Science*, v. 23, n. 2, p. 425-434, 2001.

ABELL, R.; THIEME, M. L.; REVENGA, C.; BRYER, M.; KOTTELAT, M.; BOGUTSKAYA, N.; COAD, B.; MANDRAK, N.; BALDERAS, S. C.; BUSSING, W.; STIASSNY, M. L. J.; SKELTON, P.; ALLEN, G. R.; UNMACK, P.; NASEKA, A.; NG, R.; SINDORF, N.; ROBERTSON, J.; ARMIJO, E.; HIGGINS, J. V.; HEIBEL, T. J.; WIKRAMANAYAKE, E.; OLSON, D.; LÓPEZ, H. L.; REIS, R. E.; LUNDBERG, J. G.; PÉREZ, M. H. S.; PETRY, P. Freshwater Ecoregions of the World: A New Map of Biogeographic Units for Freshwater Biodiversity Conservation. *BioScience*, v. 58, n. 5, p. 403-414, 2008.

ABUJANRA, F.; RUSSO, M. R.; HAHN, N. S. Variações espaço-temporais na alimentação de *Pimelodus ortmanni* (Siluriformes, Pimelodidae) no reservatório de Segredo e áreas adjacentes (PR). *Acta Scientiarum Biological Science*, v. 21, n. 2, p. 283-289, 1999.

AL-HUSSAINI, A. H. On the functional morphology of the alimentary tract of some fish in relation to differences in their feeding habits: anatomy and histology. *Quarterly Journal of Microscopical Science*, v. 90, n. 2, p. 109-139, 1949.

ALLAN, J.D. *Stream ecology*. U.S.A: Kluger Academic Press, 1995.

ANDRIAN, I. D. F.; BARBIERI, G. Espectro alimentar e variações sazonal e espacial na composição da dieta de *Parauchenipterus galeatus* Linnaeus, 1766, (Siluriformes, Auchenipteridae) na região do reservatório de Itaipu, PR. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 56, n. 2, p. 409-422, 1996.

ANGELESCU, V.; GNERI, F. S. Adaptaciones del aparato digestivo al régimen alimentício en algunos peces del rio Uruguay y del rio de La Plata. *Revista do Instituto Nacional de Investigacion de las Ciências Naturales*, v. 1, n. 6, p. 161-272, 1949.

BARBIERI, G.; PERET, A. C.; VERANI, J. R. Notas sobre a adaptação do trato digestivo ao regime alimentar em espécies de peixes da região de São Carlos (SP) I. Quociente Intestinal. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 54, p. 63-69, 1994.

BARRIGA, J. P.; BATTINI, M. A. Ecological significances of ontogenetic shifts in the stream-dwelling catfish, *Hatcheria macraei* (Siluriformes, Trichomycteridae), in a Patagonian river. *Ecology of Freshwater Fish*, v. 18, n. 3, p. 395-405, 2009.

BOCKMANN, F. A.; GUAZZELLI, G. M. Family Heptapteridae. Pp. 406–431. In: Reis, R. E, Kullander, S. O. & Ferraris Jr., C. J. (Eds.). *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. Porto Alegre: Edipucrs, 2003. 742 p.

BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. S. (eds.). Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Série livros 23. Museu Nacional. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 195p. 2007.

CASTRO, R. M. C. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais. Pp. 139-155. In: Caramaschi CARAMASCHI, E.P.; MAZZONI, R.; PERES-NETO, P.R. (Eds.). *Ecologia de Peixes de Riachos*. Rio de Janeiro : PPGE-UFRJ, 1999. (Série Oecologia Brasiliensis, v. 6)

COSTA, W. J. E. M. Feeding habitats of fish community in a tropical coastal stream, Rio Mato Grosso, Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v. 22, n. 3, p. 145-153, 1987.

DEUS, C.P.; PETRERE-JUNIOR, M. Seasonal diet shifts on seven fish species in na Atlantic Rainforest stream in southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 63, n. 4, p. 579-588, 2003.

EMLEN, J. M. The role of time and energy in food preference. *The American Naturalist*, v. 100, p. 611-617, 1966.

ESTEVEES, K. E.; ARANHA, J. M. R. Ecologia trófica de peixes de riacho. In: CARAMASCHI, E.P.; MAZZONI, R.; PERES-NETO, P.R. (Eds). *Ecologia de Peixes de Riacho*. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, 1999. (Série Oecologia Brasiliensis, v. 6).

FILHO, J. J. S. *Biologia reprodutiva de Pimelodella sp. (Siluriformes, Heptapteridae) no Rio Mato Grosso, Saquarema, RJ*. 2007. 98f. Monografia – Instituto de Biologia, Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2007.

FRYER, G. & ILES, T. D. *The cichlid fishes of the great lakes of Africa*. Edinburg: Oliver and Boyd, 1972.

FUGI, R.; AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S. Trophic morphology of five benthicfeeding fish species of a tropical floodplain. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 61, p. 27–33, 2001.

GERKING, S.D. *Feeding ecology of fish*. San Diego, California: Academic Press, 1994. 416p.

GÉRY, J. The fresh-water fishes of South América. In: FITTKAU, E.J.; ILES, J.; KLINGE, H.; SCHWABE, G.H.; SIOLI, H. (Eds). *Biogeografia and Ecology in South America*. The Hague: W. Junk Publ., 1969. v. 2. p. 828-848. (Monographiae Biologicae, v. 19)

GILL, A. B. The dynamics of prey choice in fish: the importance of prey size and satiation. *Journal of Fish Biology*, v. 63, p.105-116, 2003.

GOMIERO, L. M.; BRAGA, F. M. S. Uso do grau de preferência alimentar para a caracterização da alimentação de peixes da APA de São Pedro e Analândia. *Acta Scientiarum Biological Science*, v. 27, n. 3, p. 265-270, 2005.

GOMIERO, L. M.; SOUZA, U. P.; BRAGA, F. M. S. Reprodução e alimentação de *Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard, 1824) em rios do Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, São Paulo, SP. *Biota Neotropica*, v. 7, n. 3, p. 1-7, 2007.

HAHN, N. S.; AGOSTINHO, A. A.; GOITEIN, R. Feeding ecology of curvina *Plagioscion squamosissimus* (Hechel, 1840) (Osteichthyes, Perciformes) in the Itaipu reservoir and Porto Rico floodplain. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 9, p. 11-22, 1997.

\_\_\_\_\_; PAVANELLI, C. S.; OKADA, E. K. Dental development and ontogenetic diet shifts of *Roebooides paranensis* Pignalberi (Osteichthyes, Characinae) in pools of the upper Rio Paraná floodplain (state of Paraná, Brazil). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 60, n. 1, p. 93-99, 2000.

HENRY, R.; UIEDA, V. S.; AFONSO, A. A.; KIKUCHI, R. M. Input of allochthonous matter and structure of fauna in Brazilian headstream. *Verhandlungen der internationale vereinigung fur theoretische und angewandte limnologie*, v. 25, n. 3, p. 1867-1869, 1994.

HYNES, H. B. N. The Food of Fresh-Water Sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a Review of Methods Used in Studies of the Food of Fishes. *Journal of Animal Ecology*, v. 19, p. 36-58, 1950.

HYSLOP, E. J. Stomach Contents Analysis - a Review of Methods and Their Application. *Journal of Fish Biology*, v. 17, p.411-429, 1980.

KAWAKAMI, E.; VAZZOLER, G. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, v. 29, p.205-207, 1980.

KEAST, A. Diet overlaps and feeding relationships between the year classes in the yellow perch (*Perca flavescens*). *Environmental Biology of Fishes*, v. 2, n. 1, p. 53-70, 1977.

KIKUCHI, R. M.; UIEDA, V. S. Composição e distribuição dos macroinvertebrados em diferentes substratos de fundo de um riacho no município de Itatinga, São Paulo, Brasil. *Entomologia y Vectores*, v. 12, n. 2, p. 193-231, 2005.

KREBS, C. J. *Ecological methodology*. New York: Harper Collin Publishers. 1989. 654p.

LABROPOULOU, M.; MACHIAS, A.; TSIMENIDES, N.; ELEFThERIOU, A. Feeding habits and ontogenetic diet shift of the striped red mullet, *Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758. *Fisheries Research*, v. 31, p. 257-267, 1997.

LIMA-JUNIOR, S. E.; GOITEIN, R. Ontogenetic diet shifts of a neotropical catfish, *Pimelodus maculatus* (Siluriformes, Pimelodidae): Na ecomorphological approach. *Environmental Biology of Fishes*, v. 68, p. 73-79, 2003.

\_\_\_\_\_.; GOITEIN, R. Diet and feeding activity of *Pimelodus maculatus* (Osteichthyes, Pimelodidae) in the Piracicaba River (state of São Paulo, Brazil) – The effect of seasonality. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 30, n. 2, p. 135-140, 2004.

LOLIS, A. A.; ANDRIAN, I. F. Alimentação de *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (Siluriformes, Pimelodidae), na planície de inundação do Alto Rio Paraná, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 23, p. 187-202, 1996.

LOWE-McCONNELL, R. H. *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987. 382p.

LOWE-McCONNELL, R.H. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. EDUSP, São Paulo, Brasil, 534 p. 1999.

MAGNHAGEN, C.; HEIBO, E. Gape size allometry in pike reflects variation between lakes in prey availability and relative body depth. *Functional Ecology*, v. 15, p. 754–762, 2001.

MAZZONI, R. *Estrutura das Comunidades e Produção de Peixes de um Sistema Fluvial Costeiro de Mata Atlântica, Rio de Janeiro*. 1998. 100 f. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 1998.

\_\_\_\_\_.; FENERICH-VERANI, N.; CARAMASCHI, E. P. Electrofishing as a sampling technique for coastal stream fish populations and communities in the southeast of Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 60, n. 2, p.205-216, 2000a.

\_\_\_\_\_.; BIZERRIL, C. R. F.; BUCKUP, P. A.; CAETANO-FILHO, O. M., FIGUEIREDO, C. A.; MENEZES, N. A.; NUNAN, G. W.; TANIZAKI-FONSECA, K. Peixes. In: BERGALLO, H.G.; ROCHA, C.F.D.; ALVES, M.A.S.; VAN SLUYS, M. (Orgs). *A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2000b. p. 62-73.

\_\_\_\_\_. ; COSTA, L. D. S. Feeding ecology of stream-dwelling fishes from a coastal stream in the southeast of Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 50, p. 627-635, 2007.

MEES, G. F. Naked catfishes from French Guiana (Pisces, Nematognathi). *Zoologische Mededeling uitgegeven door het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie te Leiden*, v. 57, n. 5, p. 43-58, 1983.

MELO, C. E.; MACHADO, F. A.; PINTO-SILVA, V. Feeding habits of fish from a stream in the savanna of Central Brazil, Araguaia Basin. *Neotropical Ichthyology*, v. 2, n. 1, p. 37-44, 2004.

MENEZES, N. A. The food of *Brycon* and three closely related genera of the tribo Acestrorhynchini. *Papéis avulsos de Zoologia*, São Paulo, v. 22, n. 20, p. 595-614, 1969.

\_\_\_\_\_; CASTRO, R. M. C.; WEITZMAN, S. H.; WEITZMAN, M. J. Peixes de riacho da floresta costeira atlântica brasileira: um conjunto pouco conhecido e ameaçado de vertebrados. Pp. 290-295. In: Simpósio de ecossistemas da Costa Sul e Sudeste do Brasil: Estrutura, função e manejo, 2., 1990, Águas de Lindóia, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Academia de ciências do Estado de São Paulo, 1990. v. 1.

MENEZES, N. A.; WEITZMAN, S. H.; OYAKAWA, O. S.; LIMA, F. C. T.; CASTRO, R. M. C.; WEITZMAN, M. J. *Peixes de água doce da Mata Atlântica: lista preliminar das espécies e comentários sobre conservação de peixes de água doce neotropicais*. São Paulo: MZUSP, 2007. 407p.

MERRITT, R. W.; CUMMINS, K. W. *An introduction to the aquatic insects of North America*. Kendall: Hunt Publication Company, 1984. 722p.

MIRANDA, J. C. *Estrutura e padrões ecomorfológicos de comunidades de peixes de uma microbacia do Atlântico Leste, Rio de Janeiro*. 2009. 88p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

MORENO-AMICH, R. Feeding habits of longfin gurnard *Aspitrigla obscura* L., along the Catalan coast (north-western Mediterranean). *Hidrobiología*, v. 324, p. 219-228, 1996.

MOTTA, R.S.; UIEDA, V.S. Dieta de duas espécies de peixes do ribeirão do Atalho, Itatinga, SP. *Revista Brasileira de Zoociências*, v. 6, n. 2, p. 191-205, 2004.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, p. 853-858, 2000.

MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J. L.; BAPTISTA, D. F. Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Technical Books Editora. 2010. 174p.

NOVAKOWSKI, G. C.; HAHN, N. S.; FUGI, R. Diet seasonality and food overlap of the fish assemblage in a pantanal pond. *Neotropical Ichthyology*, v. 6, n. 4, p. 567-576, 2008.

ODUM, E.P. *Ecologia*. México: Interamericana. 434p. 1985.

PASSOS, M. I. S.; NESSIMIAN, J. L.; JUNIOR, N. F. Chaves para identificação dos gêneros de Elmidae (Coleóptera) acorrentes no estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 51, n. 1, p. 42-53, 2007.

- PES, A. M. O.; HAMADA, N.; NESSIMIAN, J. L. Chaves de identificação de larvas para famílias e gêneros de Trichoptera (Insecta) da Amazônia Central, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 49, n. 2, p. 181-204, 2005.
- PIET, G. J. Ecomorphology of a size-structured tropical freshwater fish community. *Environmental Biology of fishes*, v. 51, p. 67-86, 1998.
- PLATELL, M. E.; SARRE, G. A.; POTTER, I. C. The diets of two co-occurring marine teleosts, *Parequula melbournensis* and *Pseudocaranx wrighti*, and their relationships to body size and mouth morphology, and the season and location of capture. *Environmental Biology of Fishes*, v. 49, n. 3, p. 361–376, 1997.
- REZENDE, C. F.; MAZZONI, R. Aspectos da alimentação de *Bryconamericus microcephalus* (characiformes, Tetragonopterinae) no Córrego Andorinha, Ilha Grande – RJ. *Biota Neotropica*, v. 3, n. 1, p. 1-6, 2003.
- \_\_\_\_\_. Estrutura da comunidade de macroinvertebrados associados ao folhiço submerso de remanso e correnteza em igarapés da Amazônia Central. *Biota Neotropica*, v. 7, n. 2, p. 301-306, 2007.
- \_\_\_\_\_. *Ritmo alimentar, dieta e seleção de presas em três espécies de peixes de um riacho costeiro, Rio Mato Grosso – RJ*. 2009. 101f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.
- ROUGHGARDEN, J. Species packing and the competition function with illustrations from coral reef fish. *Theoretical Population Biology*, v. 5, p. 163-186, 1974.
- ROYCE, W. F. *Introduction to the practice of fishery science*. USA: Academic Press. California, 1996. 428p
- SALLES, F. F.; DA-SILVA, E. R.; SERRÃO, J. E.; FRANCISCHETTI, C. N. Baetidae (Ephemeroptera) na região Sudeste do Brasil: novos registros e chave para os gêneros no estágio ninfal. *Neotropical Entomology*, v. 33, n. 5, p. 725-735, 2004.
- SCHAFER, L. N.; PLATELL, M. E.; VALESINI, F. J.; POTTER, I. C. Comparisons between the influence of habitat type, season and body size on the dietary compositions of fish species in nearshore marine waters. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, v. 278, p. 67–92, 2002.
- SCHÖENER, T. W. Resource partitioning in ecological communities. *Science*, v. 185, p. 27-39, 1974.
- SIH, A.; CHRISTENSEN, B. Optimal diet theory: When does it work, and when and why does it fail? *Animal Behaviour*, v. 61, p. 379-390, 2001.
- SILVA, E. L.; 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 Science*, v. 29, n. 4, p. 387-394, 2007.

SOARES-PORTO, L.M. Dieta e ciclo diurno de atividade alimentar de *Pimelodella lateristriga* (Müller e Troschel, 1849) (Siluroidei, Pimelodidae) no rio Ubatiba, Marica, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira Biologia*, v. 54, p. 451-458, 1994.

SUYEHIRO, Y. A study on the digestive system and feeding habits of fish. *Japanese Journal of Zoology*, V. 10, p. 1-303, 1942.

TRAJANO, E. Estudo do comportamento espontâneo e alimentar e da dieta do bagre cavernícola, *Pimelodella kronei*, e seu provável ancestral epígeo, *Pimelodella transitoria* (Siluriformes, Pimelodidae). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 49, n. 3, p. 757-769, 1989.

\_\_\_\_\_. Ecology of subterranean fishes: an overview. *Environmental Biology of Fishes*, v. 62, n. 1-3, p. 133-160, 2001.

VARI, R. P. & WEITZMAN, S. H. A review of the phylogenetic biogeography of the freshwater fishes of South America. In: PETERS, G. & HUTTNER, R. (Eds). *Vertebrates in the tropics*. Bonn: Museum Alexander Koenig, 1990. p. 381-393.

VIANA, L. F.; SANTOS, S. L.; LIMA-JUNIOR, S. E. Variação sazonal na alimentação de *Pimelodella cf. gracilis* (Osteichthyes, Siluriformes, Pimelodidae) no rio Amambaí, Estado de Mato Grosso do Sul. *Acta Scientiarum Biological Science*, v. 28, n. 2, p. 123-128, 2006.

WAINWRIGHT, P. C.; RICHARD, B. Predicting patterns of prey use from morphology of fishes. *Environmental Biology of Fishes*, v. 44, p. 97-113, 1995.

WARBURTON, K.; RETIT, S.; HUME, D. Generalists as sequential specialists: diets and prey switching in juvenile silver perch. *Environmental Biology of Fishes*, v. 51, p. 445-454, 1998.

WARD-CAMPBELL, B. M. S.; BEAMISH, F. W. H. Ontogenetic changes in morphology and diet in the snakehead, *Channa limbata*, a predatory fish in western Thailand. *Environmental Biology of Fishes*, v. 72, p. 251-257, 2005.

WINDELL, J. T.; BOWEN, S. H. Methods for study of fish diets based on analysis of stomach contents. In: Bagenal, T. (ed). *Methods for assessment of fish production in fresh waters*. 3rd. ed. Oxford, UK: Blackwell Scientific. 1978. p. 219-223.

WINEMILLER, K.O. Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the Venezuelan llanos. *Environmental Biology of Fishes*, v. 26, p. 177-199, 1989.

WOOTTON, R. J. *Ecology of teleost fishes*. 2nd. ed. Dordrecht, Boston: Kluwer academic Publishers, 1998. 386p.

XUE, Y.; JIN, X.; ZHANG, B. & LIANG, Z. Seasonal, diel and ontogenetic variation in feeding patterns of small yellow croaker in the central Yellow Sea. *Journal of Fish Biology*, v. 67, p. 33–50, 2005.

ZAVALA-CAMIN, L.A. *Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes*. Maringá: EDUEM, 1996. 129p.