



Universidade Federal do Pará



Faculdade de Oceanografia



Instituto de Geociências

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**ESTHER MIRIAN CARDOSO MESQUITA**

**USO DO AMBIENTE E PLASTICIDADE ALIMENTAR DA PESCADA BRANCA  
(*PLAGIOSCION SQUAMOSISSIMUS*, HECKEL, 1840), CAPTURADA NA  
PORÇÃO INTERNA DO ESTUÁRIO AMAZÔNICO**

**GEOCIÊNCIAS**  
U F P A

**BELÉM - PARÁ  
2011**

ESTHER MIRIAN CARDOSO MESQUITA

USO DO AMBIENTE E PLASTICIDADE ALIMENTAR DA PESCADA BRANCA  
(*PLAGIOSCION SQUAMOSISSIMUS*, HECKEL, 1840), CAPTURADA NA PORÇÃO  
INTERNA DO ESTUÁRIO AMAZÔNICO

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Faculdade de  
Oceanografia da Universidade Federal  
do Pará - UFPA, em cumprimento às  
exigências para obtenção do grau de  
Bacharel em Oceanografia.  
Orientadora: Ms. Andréa Pontes Viana

Belém - Pará  
2011

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
Biblioteca Geólogo Raimundo Montenegro Garcia de Montalvão

---

M582u Mesquita, Esther Mirian Cardoso

Uso do ambiente e plasticidade alimentar da pescada branca (*Plagioscion Squamosissimus*, Heckel, 1840), capturada na porção interna do estuário amazônico / Esther Mirian Cardoso Mesquita; Orientadora: Andréa Pontes Viana – 2010

59 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia) – Faculdade de Oceanografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, Quarto Período de 2010.

1. Hábito Alimentar. 2. Pescada branca. 3. Rio Pará (PA). 4. Baía do Guajará (PA). 5. Baía do Marajó (PA) I. Viana, Andréa Pontes, *orient.* II. Universidade Federal do Pará. III. Título.

CDD 20º ed.: 641.3098115

---


USO DO AMBIENTE E PLASTICIDADE ALIMENTAR DA PESCADA BRANCA  
(*PLAGIOSCION SQUAMOSISSIMUS*, HECKEL, 1840), CAPTURADA NA PORÇÃO  
INTERNA DO ESTUÁRIO AMAZÔNICO

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Faculdade de  
Oceanografia da Universidade  
Federal do Pará - UFPA, em  
cumprimento às exigências para  
obtenção do grau de Bacharel em  
Oceanografia.

Data de aprovação: **28/01/2011**

Conceito: **EXCELENTE**

Banca examinadora:



Msc. Andréa Pontes Viana – Orientadora  
Mestre em Ciência Animal  
Universidade Federal do Pará



Prof. Marcelo Ferreira Torres - Membro  
Doutor em Desenvolvimento Sustentável  
do Trópico Úmido  
Instituto Federal do Pará- Castanhal



Keila Renata Moreira Mourão - Membro  
Mestre em Ciência Animal  
Universidade Federal do Pará

Ao meu pai, que sempre viu em mim  
mais do que eu realmente acreditava ser,  
por sua confiança e amor incondicional por mim!

## **AGRADECIMENTOS**

Antes de tudo e acima de tudo à Deus, que é quem me capacitou e colocou onde estou, sem ele eu não sou nada.

A minha orientadora Andréa Pontes Viana pela paciência comigo.

A minha mãe e meu pai que me fizeram ser quem sou hoje.

A toda a minha família, passando por cada tio e tia, que sempre acreditaram em mim e me apoiaram quando precisei. Em especial a Tia Elza, que sempre se mostrou amiga e me ensinou a fazer os bolos que adoçaram a minha vida e a de meus amigos nesses 4 anos.

Ao Sr. João Botelho por ter sido um grande amigo. Sua sabedoria, histórias e conselhos sempre estarão gravados no meu coração.

Aos meus amigos e vizinhos, que são tantos que se torna difícil citar alguns sem ser injusta com outros. Todos acreditaram e torceram pelo meu sucesso. Mas, principalmente a Nazaré, Jéssika e Jennifer que sempre me trataram como se eu fosse parte da família.

Ao João e Jack que foram essenciais amigos independente da hora em que precisei.

Aos meus companheiros de turma nesses 4 anos de graduação, cada um de vocês colaborou para que eu chegasse aqui, os pequenos gestos, sorrisos e palavras me mantiveram firme.

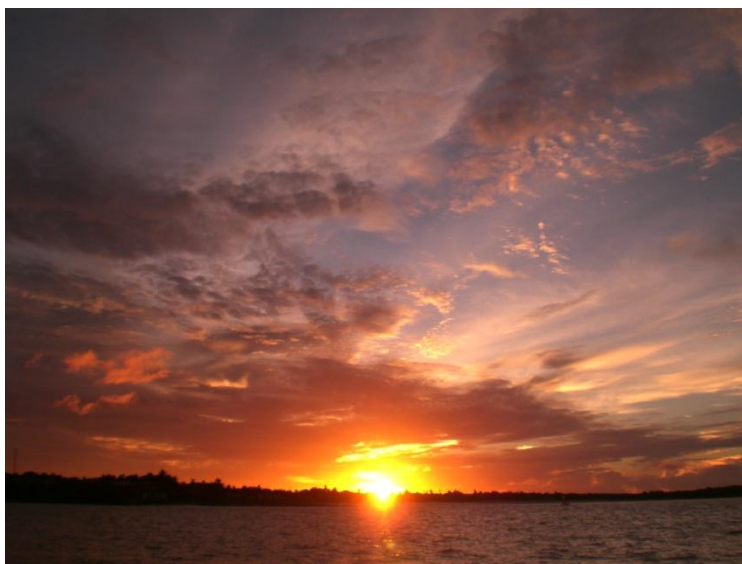
A professora Flávia Lucena Fredou e ao Prof. Thierry Fredou que me acolheram no DIAMAR.

Ao todos meus amigos do Laboratório DIAMAR, que nas pequenas coisas somaram no meu conhecimento e fizeram meu dia-a-dia mais agradável pelo simples fato de estar entre amigos. Em especial a Valdimere por ter me auxiliado na identificação dos itens alimentares.

Ao professor Cesar por me tratar como uma filha, pelas horas incontáveis de brincadeiras e chateação, e pelo auxílio na identificação dos itens alimentares.

A todos os demais professores da Faculdade de Oceanografia e Instituto de Geociências pelos conhecimentos a mim transmitidos. Com especial carinho a prof.a Silvana e ao prof. Eduardo pelo cuidado e amor com a turma.

Ao CNPq por ter financiado esse trabalho.



*“O temor do Senhor é o principio do saber,  
mas os loucos desprezam a sabedoria  
e o ensino.”* **Prov. 1:7**

*“Contrapor ciência e religião é coisa de gente  
pouco versada em um e no outro tema.”*

**P. Sabatier**

## RESUMO

O presente estudo teve o objetivo de caracterizar o uso do ambiente e a plasticidade alimentar da pescada branca (*Plagioscion squamosissimus*, Heckel, 1840), capturada na porção interna do estuário amazônico (Rio Pará, baía do Guajará e baía do Marajó). Foram utilizados dados de coletas realizadas no período de 2006 a 2010, utilizando-se redes de emalhar com malhas de diferentes tamanhos (canais) e tapagem (igarapés). As coletas foram realizadas considerando-se as estações da região (chuvoso, transição chuvoso-seco, seco e transição seco-chuvoso). Foram coletados 1.710 indivíduos no total; deste 495 foram obtidos na baía do Marajó, 847 na baía do Guajará e 368 no rio Pará. Foram analisados o índice de repleção (IR) e grau de repleção (GR) além do conteúdo estomacal, utilizando-se a Frequência de Ocorrência (%FO), Frequência Numérica (%N) e Percentual em Peso (%P). Foram ainda consideradas para análise a área, período, estádios de maturação (juvenil e adulto) e o ambiente (canal e igarapé). As variações encontradas foram testadas através da análise de variância (ANOVA). Os resultados encontrados mostraram que todas as áreas analisadas são utilizadas para a alimentação de *P. squamosissimus*, uma vez que mais da metade dos estômagos analisados possuíam alimento. O período chuvoso apresentou o maior número de indivíduos com estômagos cheios, alimentando-se no Rio Pará e baía do Guajará. Os igarapés foram ambientes de intensa atividade alimentar quando comparados ao canal, devido à maior disponibilidade de alimento nessas áreas. A principal área de alimentação dos indivíduos jovens foi a baía do Guajará e os adultos nas outras duas áreas. Os crustáceos foram dominantes na dieta, com destaque para *Macrobrachium amazonicum* e *Acetes paraguayensis*, seguido de teleósteos. No rio Pará a dieta de *P. squamosissimus* foi composta basicamente de *A. paraguayensis*, enquanto na baía do Guajará houve o domínio de *M. amazonicum*. Na baía do Marajó os teleósteos constituem o principal item da dieta. Essa variação está relacionada ao tamanho dos indivíduos capturados e à plasticidade trófica da pescada branca. Não houve diferenças significativas na composição da dieta quando se considerou o período do ano. No canal houve predomínio de teleósteos e, nos igarapés, de crustáceos. Não foram observadas diferenças significativas entre juvenis e adultos quanto a composição da dieta. *Plagioscion squamosissimus* possui hábito carnívoro

com tendência à piscivoria; no entanto, no presente trabalho observou-se que a mesma é oportunista, consumindo o item que estava disponível no ambiente.

Palavras-Chave: Hábito Alimentar, pescada branca, Rio Pará, Baía do Guajará, Baía do Marajó.

## ABSTRACT

This study aimed to characterize the use of the environment and feeding plasticity of pescada branca (*Plagioscion squamosissimus*, Heckel, 1840), captured in the inner portion of the Amazon estuary (Pará river, Guajará Bay and Marajó Bay). We used data collected in the period 2006 to 2010, using gill nets with mesh sizes (channels) and Hurdle (streams). The samples were taken considering the stations of the region (rainy, rainy-dry transition, dry and dry-rainy transition). We collected 1710 individuals in total, this total 495 were for Marajó Bay, 847 Guajará Bay and 368 in to Pará river. Were analyzed the repletion index (RI) and stomach fullness (GR) as well as analysis stomach contents, which was estimated Frequency of Occurrence (% FO), Numerical Frequency (% N) and Percentage Weight (% P). Were considered to analysis the area, period, maturation (juvenile and adult) and environment (channel and stream). The variations were tested by analysis of variance (ANOVA). The results showed that the all areas analyzed were used to feed *P. squamosissimus*, since more than half of the stomachs analyzed had food. The rainy season shoed the highest numbers of individuals with stomachs full, feeding on the Pará River and Guajará Bay. The streams were intensive environments feeding activity when compared to the channel, due to greater food availability in these areas. The principal area of feeding of the juveniles individuals was the Guajará Bay and the adults in the others two areas. The crustaceans were dominant in the diet with emphasis on *Macrobrachium amazonicum* and *Acetes paraguayensis*, followed by teleosts. In the Para River the diet of *P. squamosissimus* was composed mainly of *A. paraguayensis* while in Guajará Bay there is the domain of *M. amazonicum*. In the Marajo Bay teleosts are the main item of diet. This variation is related to the size of individuals captured and trophic plasticity of pescada branca. No significant differences in diet composition when considering the period of the year. In the channel was predominantly teleosts. And, in the streams of crustaceans. Wasn't observed significant differences between juveniles and adults as the composition of the diet. *P. squamosissimus* has a carnivorous habit with tendency to piscivory, however, this work proved to be opportunistic consuming the item that was available in the environment.

Keywords: Food Habit, pescada branca, Pará River, Guajará Bay, Marajo Bay.

## LISTA DE FIGURAS

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1  | Mapa de localização das áreas de coleta.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 18 |
| Figura 2  | a) Lançamento de rede em Vila do conde e b) Ilha do capim .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 19 |
| Figura 3  | a) Rede de Tapagem sendo colocada em igarapé na Ilha do Combú, b) Ilha das Onças.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 21 |
| Figura 4  | a) Vista do canal, Ilha do Cotijuba; b) Coleta em Colares e c) Lançamento de rede na Ilha do Mosqueiro.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 22 |
| Figura 5  | a) Categorias dos estômagos em relação ao grau de repleção, sendo 1 – estômago vazio; 2 – estômago parcialmente vazio; 3 – estômago parcialmente cheio e 4 – estômago cheio. Fonte: Barbosa ( 2007a).....                                                                                                                                                                                                                                                               | 26 |
| Figura 6  | Exemplar de pescada branca ( <i>P. squamosissimus</i> ).....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 26 |
| Figura 7  | Grau de repleção (A, B, C) e Índice de repleção (D) por área (Rio Pará, Baía do Guajará e Baía do Marajó) .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 30 |
| Figura 8  | Índice de Repleção e Grau de Repleção, considerando área (Rio Pará, Baía do Guajará e Baía do Marajó), ambiente(canal e igarapé) e período do ano (C- chuvoso; TCS-transição chuvoso-seco; S- seco e TSC – transição seco-chuvoso).....                                                                                                                                                                                                                                 | 32 |
| Figura 9  | Grau de Repleção, considerando área (Rio Pará, Baía do Guajará e Baía do Marajó), ambiente(canal e igarapé), período do ano (C- chuvoso; TCS-transição chuvoso-seco; S- seco e TSC – transição seco-chuvoso) e maturação (juvenil e adulto). .....                                                                                                                                                                                                                      | 33 |
| Figura 10 | Índice de Repleção, considerando área (Rio Pará, Baía do Guajará e Baía do Marajó), ambiente(canal e igarapé), período do ano (C- chuvoso; TCS-transição chuvoso-seco; S- seco e TSC – transição seco-chuvoso) e maturação (juvenil e adulto).....                                                                                                                                                                                                                      | 34 |
| Figura 11 | %P, %N e %FO dos principais grupos registrados para <i>P. squamosissimus</i> ..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 35 |
| Figura 12 | Principais itens da dieta de <i>P. squamosissimus</i> . A - <i>Anchoa spinifer</i> ; B- <i>Anchovia surinamenis</i> ; C- Ciclidae; D- <i>Crenicichla</i> sp.; E – <i>Hoplosternum littoralle</i> ; F – <i>Mugil</i> sp.; G – <i>Pellona</i> sp.; H- Perciformes; I – <i>Acetes paraguayensis</i> ; J – <i>Macrobrachium acanthurus</i> ; K- <i>Macrobrachium amazonicum</i> ; L- <i>Macrobrachium surinamicum</i> ; M – <i>Sesarma rectum</i> ; N – <i>Uca</i> sp. .... | 35 |
| Figura 13 | Distribuição dos principais grupos que compõem a dieta de <i>P. squamosissimus</i> por área, ambiente e período o ano, conforme %FO, %P e %N. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 41 |
| Figura 14 | Distribuição dos principais grupos que compõem a dieta de <i>P. squamosissimus</i> por área, maturidade e período do ano, conforme %FO, %P e %N. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 42 |

## SUMÁRIO

|              |                                                    |           |
|--------------|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>     | <b>INTRODUÇÃO.....</b>                             | <b>12</b> |
| <b>2</b>     | <b>OBJETIVOS.....</b>                              | <b>16</b> |
| 2.1          | OBJETIVO GERAL.....                                | 16        |
| 2.2          | <b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>                  | <b>16</b> |
| <b>3</b>     | <b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>                     | <b>17</b> |
| 3.1          | ÁREA DE ESTUDO.....                                | 17        |
| <b>3.1.1</b> | <b>Rio Pará .....</b>                              | <b>19</b> |
| <b>3.1.2</b> | <b>Baía do Guajará .....</b>                       | <b>20</b> |
| <b>3.1.3</b> | <b>Baia do Marajó.....</b>                         | <b>21</b> |
| <b>3.2</b>   | FONTES DE DADOS.....                               | 23        |
| 3.3          | PROCEDIMENTO EM CAMPO.....                         | 23        |
| 3.4          | PROCEDIMENTO EM LABORATÓRIO.....                   | 25        |
| 3.5          | ANÁLISE DOS DADOS.....                             | 27        |
| <b>3.5.1</b> | <b>Grau de repleção.....</b>                       | <b>27</b> |
| <b>3.5.2</b> | <b>Índice de Repleção (IR) .....</b>               | <b>27</b> |
| <b>3.5.3</b> | <b>Composição da dieta.....</b>                    | <b>28</b> |
| <b>4</b>     | <b>RESULTADOS.....</b>                             | <b>30</b> |
| 4.1          | GRAU DE REPLEÇÃO (GR) E ÍNDICE DE REPLEÇÃO (IR)... | 30        |
| 4.2          | COMPOSIÇÃO DA DIETA.....                           | 34        |
| <b>5</b>     | <b>DISCUSSÃO.....</b>                              | <b>43</b> |
| <b>6</b>     | <b>CONCLUSÃO.....</b>                              | <b>50</b> |
|              | <b>REFERÊNCIAS.....</b>                            | <b>52</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O conhecimento das fontes alimentares utilizadas pelos peixes pode fornecer dados sobre habitat, disponibilidade de alimento no ambiente e aspectos do comportamento, enquanto que informações acerca da intensidade na tomada de alimento podem ser úteis para a complementação de estudos que visem detectar interações competitivas entre as espécies ou partição de recursos entre elas (HAHN et. al., 1997).

De acordo com Lowe-McConnell (1999), a maioria das espécies de peixe de água doce exibe uma considerável plasticidade na sua dieta. Esta plasticidade pode ser refletida como um comportamento oportunista, conferindo maior vantagem às espécies em relação à exploração de habitats sazonais, como os de planícies de inundação (ARAÚJO-LIMA; AGOSTINHO; FABRÉ, 1995). A flexibilidade trófica indica que os peixes mudam rapidamente sua alimentação, conferindo vantagens às espécies generalistas, que apresentam um amplo espectro alimentar, em relação às especialistas, que possuem preferência restrita a um pequeno número de itens alimentares (LOWE-McCONNELL, 1999). Atualmente esse tema tem sido a tendência dos trabalhos desenvolvidos na área, dentre os quais se podem citar os de Abelha, Agostinho e Goulart (2001), Andrian, Silva e Peretti (2001), Shibatta e Bennemann (2003), Peret (2004) e Fagundes, Behr e Kotzian (2007). Nos estuários, a flexibilidade trófica também ocorre e confere importantes vantagens em termos de sobrevivência e de mobilidade, considerando-se que nesses ambientes podem haver grandes flutuações no tipo e número de presas disponíveis (BLABER, 1997).

Para Zavala-Camin (1996), o crescente interesse de ecologistas e administradores de recursos pesqueiros sobre a dinâmica alimentar dos peixes está diretamente relacionado com a necessidade de se entender o funcionamento dos ecossistemas, objetivando uma exploração sustentável dos mesmos. Diante desse contexto, considera-se que o diagnóstico e o monitoramento da ecologia trófica de espécies de importância ecológica e econômica, são elementos extremamente relevantes para o conhecimento ecológico.

Devido às dificuldades encontradas para o estudo da alimentação de peixes em seu ambiente natural, o método mais utilizado para definir a posição de uma espécie na cadeia trófica e estabelecer seu tipo principal de dieta é através da

análise de conteúdo estomacal (WINDELL; BOWEN, 1978; ROYCE, 1996), método que tem se tornado padrão nesse tipo de estudo (HYSLOP, 1980).

O ambiente aquático amazônico fornece uma grande variedade de itens alimentares para os peixes, entre os quais podemos citar: outros peixes, invertebrados planctônicos, insetos, esponjas, crustáceos, macrófitas aquáticas, algas, frutos e sementes de plantas herbáceas, além de detritos, que consistem de matéria orgânica e inorgânica (LOWE-McCONNELL, 1999). Por agirem como aparadores de detritos, os estuários são importantes fornecedores de recursos alimentares para invertebrados filtradores e raspadores, assim como para uma variedade de espécies de peixes, incluindo detritívoros, herbívoros, planctófagos etc (WHITFIELD, 1999).

Os estuários são considerados como ambientes de grande importância ecológica, constituindo um habitat natural de aves, mamíferos e peixes e também servindo para alimentação, desova e criação de muitas comunidades biológicas (MIRANDA et al., 2002). Joyeux, Pereira e Almeida (2004) salientam a importância dos estuários enquanto áreas de desova, criação e refúgio para muitas espécies de peixes na costa brasileira. Uma grande quantidade de espécies marinhas e de água doce tem sido classificada como dependente dos estuários, principalmente utilizando estas áreas para crescimento.

Os principais fatores que explicam a alta abundância de peixes nos estuários são a grande e variada oferta de recursos alimentares, devido a alta produção primária e a conseqüente produção secundária adequada como alimento para juvenis de peixes (ROBERTSON; BLABER, 1992), o aumento de refúgios contra predação, pouca profundidade, turbidez e o reduzido número de carnívoros de grande porte (SPACH; SANTOS; GODEFROID, 2003). Adicionalmente, constituem uma zona de desenvolvimento para peixes juvenis (SMITH; PARRISH, 2002) e são áreas onde se processam importantes relações tróficas entre peixes adultos de diversas espécies (LAYMAN, 2000; LAZZARI; SHERMAN; KANWIT, 2003).

O Estuário Amazônico se estende desde a baía de São Marco, no Estado do Maranhão, até a foz do rio Oiapoque, no extremo norte do Estado do Amapá, abrangendo as desembocaduras do rio Amazonas, rio Pará e inúmeros tributários menores. É um ambiente aquático complexo e de alta produtividade primária que suporta uma grande biomassa de peixes explorados pela pesca (SANYO TECHNO MARINE, 1998).

Em estuários a disponibilidade alimentar está sujeita a variação da salinidade e turbidez ao longo do ano, devido ao deslocamento da zona de contato entre o rio e o mar, sendo considerada para a região quatro estações: chuvoso, com menores valores de salinidade e maior influência das águas continentais; seco, com aumento dos valores de salinidade ao longo do estuário; e duas estações transicionais (chuvoso-seco e seco-chuvoso) (BARTHEM, 1985; VIANA et al, 2010). A dinâmica da maré na região apresenta característica semi-diurna como é observado pelos intervalos periódicos de aproximadamente 6 horas que separam a preamar da baixamar, fato que também influencia o ritmo alimentar das espécies que, segundo Krumme, Saint-Paul e Rosenthal (2004), saem das áreas onde residem para se alimentar nas marés de enchentes e retornam nas marés baixas. Ainda para esse autor, a maré é o principal impulso do sistema de mangue, tendo em vista que as mudanças sincronizadas influenciam na abundância de peixes, camarões e zooplâncton, na exportação de detritos e parâmetros biogeoquímicos.

Diversas espécies de importância comercial usam o estuário amazônico como área de alimentação. Entre elas podemos citar: dourada (*Brachyplatystoma rousseauxii*), piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*), sarda (*Pellona flavipinnis*), mandubé (*Ageneiosus* aff. *ucayalensis*), pescada curuca (*Plagioscion surinamensis*), pescada branca (*Plagioscion squamosissimus*) entre outras (BARTHEM, 1990; BARBOSA, 2007a; RAIOL, 2007). Esta última possui um alto valor comercial (SANYO MARINE TECHNO, 1998), tanto na pesca de água doce como estuarina da região.

Conhecida popularmente por curvina, cruvina, corvina, pescada do Piauí, corvina do rio, pescada cacunda, pescada foguete, pescada branca, tortinha e seleira, de acordo com o lugar onde é encontrada (RINGUELET et al., 1967 *apud* Companhia Energética de São Paulo - CESP, 1993; NOMURA, 1984), *Plagioscion squamosissimus* Heckel (1840) se caracteriza por apresentar espinhos na parte anterior das nadadeiras dorsal e anal, sendo que a pélvica também possui o primeiro raio transformado em espinho (BRITSKI et al., 1984). Os indivíduos adultos podem ultrapassar 6 kg de biomassa e 70 cm de comprimento (SILVA, 1981).

No Brasil, sua ocorrência já foi registrada cientificamente nas bacias Amazônica e do Araguaia-Tocantins, Bacia do Prata, Bacia do São Francisco e em açudes da região Nordeste. Na região Norte do Brasil também há registros pela

---

<sup>1</sup> RINGUELET, R. Ecología alimenticia del pejerrey (*Odontestes bonariensis*) con notas limnológicas de la laguna Chascomús. *Revista del Museo de la Plata*, v. 2, n. 17, p. 427-461, 1942.

Amazônia Central nos rios Negro e Solimões e nos lagos Janauacá Aruaú; na região do Baixo Amazonas, em Santarém; no estuário do Rio Caeté, em Bragança; Baía de Marajó; litoral do Amapá e também nas reentrâncias maranhenses-paraenses (FERREIRA, 1998; CAMARGO; ISAAC, 2001; CARDOSO, 2003; VIANA, 2006). Trata-se de uma espécie dulcícola adaptada ao ambiente marinho que possui hábitos bentopelágicos. É sedentária e forma cardumes na porção central de lagos, lagoas e reservatórios. Os jovens alimentam-se principalmente de larvas de crustáceos (principalmente *Macrobrachium* sp.), insetos aquáticos, copépodos e presas adultas de peixes.

Estudos de alimentação de *P. squamosissimus* no Brasil encontram-se disponíveis nos trabalhos de Bennemann (2006) na represa Capivara no Paraná; Costa (2009) No Lago do Piató, no Rio Grande do Norte; e Stefani e Rocha (2009) no Rio Tietê em São Paulo. No estuário amazônico encontram-se os trabalhos de Raiol (2007) realizado na baía de Guajará; Luz (2009) no Terminal de Vila do Conde; e Barbosa (2007a) que estudou a dieta alimentar de *Plagioscion surinamensis* (pescada curuca) na Ilha do Mosqueiro.

Tendo-se em vista a importância ecológica e comercial de *P. squamosissimus*, o diagnóstico e monitoramento da ecologia trófica da espécie fazem-se necessários, pois além dos benefícios advindos dos estudos ecológicos da espécie podemos ainda inferir na qualidade e disponibilidade alimentar ofertada pelo estuário amazônico.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Caracterizar o uso do ambiente e a plasticidade alimentar da pescada branca (*Plagioscion squamosissimus*) em diferentes áreas da porção interna do estuário Amazônico, através da análise de quantificação e composição da dieta.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1- Estimar o grau e índice de repleção dos estômagos por período sazonal, maturidade sexual (juvenil e adulto) e ambientes (canal e igarapé) nas diferentes áreas de estudo do estuário Amazônico.

2- Determinar o hábito alimentar através da análise do conteúdo estomacal por período sazonal, maturidade sexual (juvenil e adulto) e ambientes (canal e igarapé) nas diferentes áreas de estudo do estuário Amazônico.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

A costa norte do Brasil possui mais de 2.500 km de extensão, compreendendo a região marinha da foz do rio Oiapoque, no Amapá até a baía de São Marcos, no Maranhão (ISAAC; BARTHEM, 1995). Essa região possui aporte de grandes volumes de água doce, principalmente do rio Amazonas, com descarga variando entre 1,0 e  $2,8 \times 10^5$  m<sup>3</sup>/s (KINEKE; STERNBERG, 1995) e até 1.400 milhões de t/ano de sedimentos no oceano (MILLIMAN; MEADE, 1983), que formam um substrato com predominância de fundos lamosos. A zona costeira paraense apresenta duas regiões fisiográficas bem diferenciadas: a Costa Atlântica do Salgado Paraense e as Áreas Marinho-fluviais do Golfão Amazônico (SANTOS; GORAYEB; BASTOS, 1999).

As Áreas Marinho-Fluviais do Golfão Amazônico abrangem toda a região do estuário do rio Amazonas. Essa região é distintamente constituída por uma parte continental que margeia o rio Pará/baía do Marajó e outra insular, onde se sobressai a ilha do Marajó (SANTOS; GORAYEB; BASTOS, 1999). As áreas de amostragem compreendem diversos ambientes ao longo do Golfão Amazônico, englobando: Rio Pará, baía do Guajará e baía do Marajó (Fig. 1).

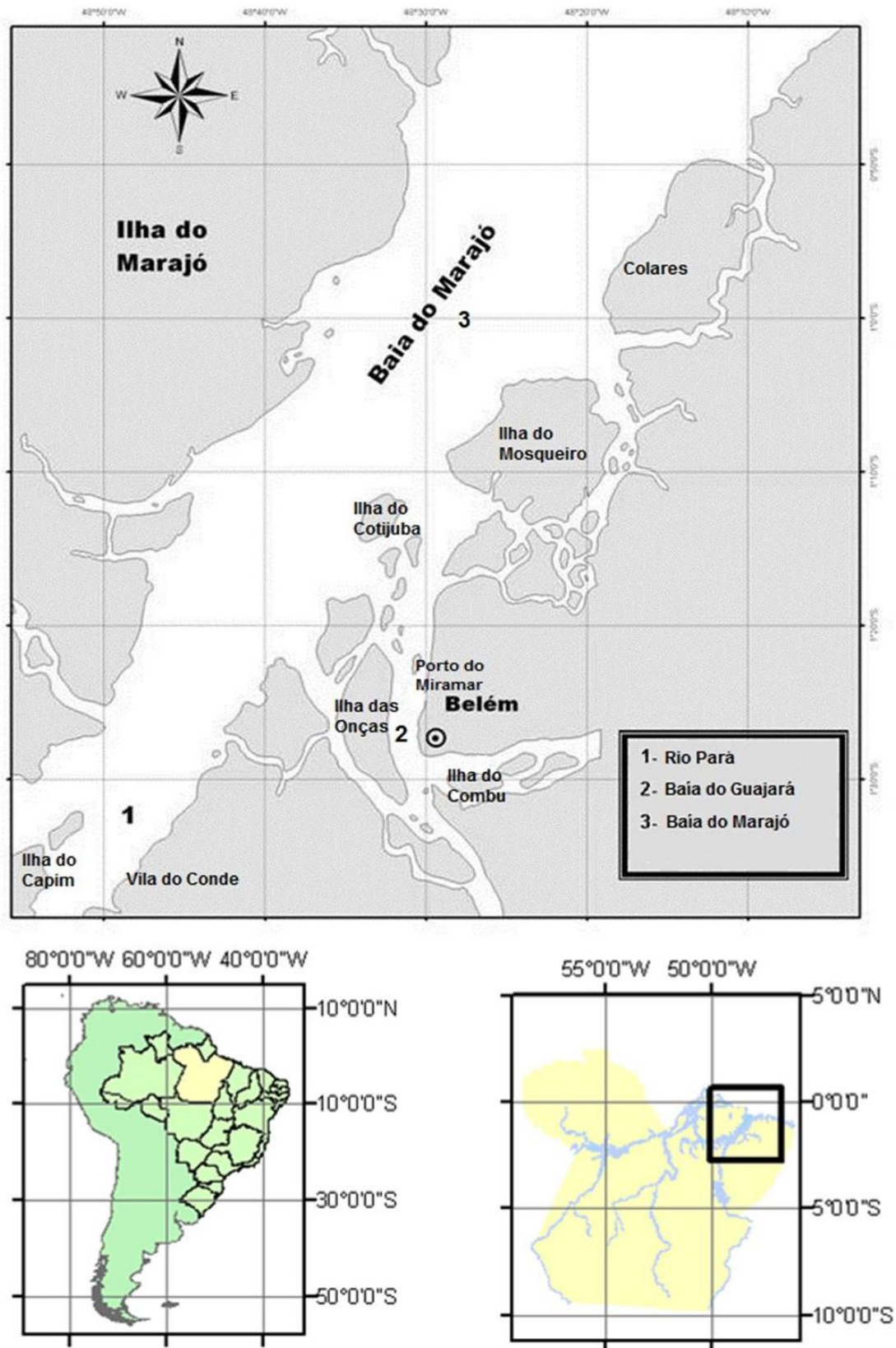


Figura 5 – Mapa de localização das áreas de coleta.

### 3.1.1 Rio Pará

O rio Pará, segundo Lima, Tourinho e Costa (2001) não é propriamente um rio e sim um conjunto hidrográfico sem nascente, formado por inúmeros rios cujas águas nele desembocam, dando origem a uma sucessão de baías e enseadas que se estendem

ao longo de toda costa sul da ilha de Marajó e o continente. O rio Pará possui mais de 300 quilômetros de extensão e cerca de 20 quilômetros de largura média. As coletas no Rio Pará foram realizadas na Vila do Conde e Ilha do Capim.

O distrito de Vila do Conde, município de Barcarena-PA, encontra-se há cerca de 40 km à oeste de Belém, nas coordenadas 01°32'42''S e 48°45'00''W. Limita-se ao norte com a baía do Marajó e a baía do Guajará; ao sul, com os municípios de Moju e Abaetetuba; a leste, com a baía de Guajará e o município de Acará; a oeste, com a baía do Marajó. Possui uma área de 1.316,299 km<sup>2</sup> (GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ, 1999) (Fig. 2a). Em frente ao Porto de Vila do Conde encontra-se a Ilha do Capim (divisa do município de Barcarena e Abaetetuba), um dos principais pesqueiros de Vila do Conde e uma área pouco estudada (Fig. 2b).



**Figura 6** – a) Lançamento de rede em Vila do conde e b) Ilha do capim.

### 3.1.2 Baía do Guajará

A baía do Guajará é formada pelas confluências dos rios Guamá e Acará (PEREIRA, 2001). Ela faz parte do estuário Amazônico e prolonga-se até próximo à ilha de Mosqueiro, onde se limita com a baía do Marajó. Numerosas ilhas e canais compõem a baía dando destaque na sua margem esquerda para a Ilha das Onças, Jararaca, Mirim, Paquetá-Açu e Jutuba. Na sua margem direita localiza-se a cidade de Belém e, mais ao Norte, separadas pelos furos do Maguari e das Marinhas, as ilhas do Outeiro e Mosqueiro, respectivamente (PINHEIRO, 1987). Dentro da baía do Guajará foram realizadas coletas nas Ilhas do Combú, das Onças e no Porto de Miramar.

A ilha do Combu, no município de Belém, Estado do Pará, abrange uma área total de aproximadamente 15km<sup>2</sup> na latitude 01°29'20"N e 048°25'54"W, ao sul de Belém, na margem esquerda do rio Guamá; dista 1,5 km de Belém, por via fluvial. A ilha corresponde a uma região ambiental de várzea, caracterizada por alagações periódicas dos rios, em particular o rio Guamá (Fig. 3a).

Com cerca de 19 km de comprimento e uma série de ilhas menores, a Ilha das Onças pertence ao município de Barcarena-PA (01°30'21"S e 48°37'33"W) localizada a 25 km de Belém por via fluvial. Está localizada na margem esquerda da baía do Guajará, de frente para Belém. As marés representam o fator ambiental mais marcante, provocando extensas inundações na Ilha, especialmente durante os equinócios (Fig. 3b).

O Porto de Miramar fica na margem direita da baía do Guajará, a 5 Km, por água, do Porto de Belém. Tem como referência o ponto 01°24'S e 48°29'W. A profundidade do terminal é de 7,92 metros e o acesso hidroviário é feito pelo canal Oriental, assim como no Porto de Belém (PORTO DE MIRAMAR, 2010).



**Figura 7** – a) Rede de Tapagem sendo colocada em igarapé na Ilha do Combú, b) Ilha das Onças.

### 3.1.3 Baía do Marajó

A baía do Marajó faz parte do sistema estuarino amazônico. Localiza-se ao Sul da ilha de Marajó e recebe toda a descarga do Rio Tocantins, de alguns pequenos afluentes, como os rios Moju, Acará e Guamá, e talvez parte da descarga do Rio Amazonas, através do estreito de Breves. Devido a diferenças sazonais marcantes da pluviosidade da Bacia Amazônica e do Tocantins, o volume de água carreado por esses rios varia consideravelmente ao longo do ano, acarretando no estuário o deslocamento da zona de contato entre o rio e o mar em aproximadamente 200 km de extensão (EGLER; SCHWASSMANN, 1962). Nessa área foram realizadas coletas na Ilha de Cotijuba, Mosqueiro e município de Colares.

A Ilha de Cotijuba está localizada às margens da baía do Marajó, próximo à cidade de Belém. Possuindo uma área de cerca de 60 km quadrados e uma costa com 15 km de praias, limita-se ao norte com a baía de Marajó; ao sul com o furo do Mamão que a separa das ilhas de Jutuba e Paquetá; à leste com a ilha de Tatuoca e à oeste com o canal de Cotijuba, posicionado nas imediações a extremo oeste da Ilha e servindo de ligação entre a baía do Guajará e o rio Pará (PINHEIRO, 1987) (Fig. 4a).

Colares é um município do estado do Pará, localizado no litoral do continente, área da baía de Marajó, na microrregião do Salgado, mesorregião do Nordeste

Paraense. O município tem cerca de 11 mil habitantes e 613 km<sup>2</sup> e foi criado em 1961 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA - IBGE, 2010) (Fig. 4b).

A ilha de Mosqueiro situa-se no nordeste de Estado do Pará, a 79 km de Belém, a margem direita do rio Pará (Baía de Marajó), separada do continente pelos furos do Maguari e das Marinhas (EL-ROBRINI, 2001). Na face do litoral norte da ilha, identificam-se várias praias de água doce, com mais de 17 km de extensão e ondas relativamente grandes, já o interior da ilha é entrecortado por rios e igarapés, como Pau-amarelo, Mari-mari, Pratiquera, Cajueiro, Murubira e outros (CARDOSO, 2000).



**Figura 8** - a) Vista do canal, Ilha do Cotijuba; b) Coleta em Colares e c) Lançamento de rede na Ilha do Mosqueiro.

### 3.2 FONTES DE DADOS

Para o desenvolvimento deste trabalho e cumprimento dos objetivos propostos foram utilizados materiais de diversos projetos, a saber:

- **UNIVERSAL** / CNPq (Identificação de áreas prioritárias para o manejo de recursos pesqueiros nas Ilhas do entorno de Belém (Pará) através da utilização de critérios).
- **CT-HIDRO** (Diagnostico da Qualidade de Água e suas Implicações sobre o Sistema Homem e Ambiente na Amazônia – Ilha do Combu – Belém – PA).
- **PIATAM mar II** (Potenciais Impactos Ambientais do Transporte de Petróleo e Derivados na Zona Costeira Amazônica).
- **PROINT** (Medições oceanográficas de campo e por satélites).

### 3.3 PROCEDIMENTO EM CAMPO

Os indivíduos foram coletados em ambientes de canal e de igarapé, durante as quatro estações climáticas da região norte: seca (S – setembro a novembro), transição seco-chuvoso (TSC – dezembro a fevereiro), chuvoso (C – março a maio) e transição chuvoso seco (TCS – junho a agosto), entre os anos de 2006 – 2010 (Tab. 1). As coletas foram realizadas nas marés de quadraturas, exceto na baía do Marajó onde houve coletas tanto nas marés de sizígia quanto na quadratura.

**Tabela 1** – Áreas, meses e anos em que foram realizadas as coletas.

| Local           | 2006 |     | 2007 |     |     |     |     | 2008 |     |     |     |     |     | 2009 |     |     |     |     |     | 2010 |     |     |     |     |
|-----------------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
|                 | Set  | Dez | Mar  | Jun | Set | Out | Dez | Mar  | Jun | Set | Out | Nov | Dez | Jan  | Mar | Abr | Jun | Jul | Set | Out  | Dez | Jan | Mar | Abr |
| Baía do Marajó  |      |     |      |     |     | X   |     |      | X   |     |     | X   |     | X    |     | X   |     | X   |     | X    |     |     |     |     |
| Baía do Guajará | X    | X   | X    | X   | X   | X   | X   | X    | X   | X   | X   | X   | X   | X    | X   | X   | X   | X   | X   |      |     | X   | X   | X   |
| Rio Pará        |      | X   |      |     |     |     | X   |      |     |     |     | X   |     | X    | X   |     | X   |     | X   |      | X   |     | X   |     |

No canal principal das áreas de estudo utilizaram-se redes de emalhar à deriva, feitas de nylon monofilamento e multifilamento, de acordo com a área, com diferentes tamanhos de malha e comprimento. Essas redes foram lançadas de duas a três vezes, com tempo de exposição de uma a três horas (Tab.2).

**Tabela 2** – Padronização das coletas

| Local           | Tempo de exposição | Lances | Tam. Da rede  | Malhas (medidas entre nós adjacentes) |
|-----------------|--------------------|--------|---------------|---------------------------------------|
| Baía do Marajó  | 1 a 3 horas        | 3      | 405 a 849,6 m | 25, 30, 40, 50, 60 e 70mm             |
| Baía do Guajará | 1 a 3 horas        | 2      | 126 a 405 m   | 25, 30, 40, 50, 60 e 70mm             |
| Rio Pará        | 1,5 a 2 horas      | 3      | 127,8         | 25, 35 e 40mm                         |

A rede de tapagem foi utilizada nas pescarias de igarapé e possuía 50 metros de comprimento e malha de 20 mm entre nós opostos, confeccionada com fio multifilamento nº18. A tapagem era sempre colocada no início da vazante e retirada na próxima vazante, no período noturno, e ficava disposta na saída dos igarapés, fechando-os completamente. O período de permanência da tapagem nos igarapés era em torno de 6 horas. Nestes ambientes, a amostragem foi padronizada para todas as áreas.

Os peixes coletados foram acondicionados em caixas de isopor contendo gelo, devidamente etiquetados e transportados até o laboratório para posterior análise.

### 3.4 PROCEDIMENTO EM LABORATÓRIO

Em laboratório, para cada indivíduo amostrado (Fig. 6), foi registrado o comprimento total (CT) em centímetros e o peso total (PT) em quilogramas. Após a biometria, cada exemplar foi submetido a uma incisão ventral longitudinal na cavidade abdominal, a partir da abertura urogenital em direção à cabeça, para identificação do sexo e retirada dos estômagos.

Os estômagos foram classificados conforme o grau de repleção, que indica o grau de preenchimento do estômago, através da escala: 1 – estômago vazio; 2 – estômago parcialmente vazio; 3 – estômago parcialmente cheio e 4 – estômago

cheio (modificado por VIANA et al, 2010)(Fig. 5). Em seguida, os estômagos foram pesados em balança de baixa precisão e colocados em frascos etiquetados, em formaldeído 10% para posterior análise dos itens alimentares.



**Figura 5** - Categorias dos estômagos em relação ao grau de repleção, sendo 1 – estômago vazio; 2 – estômago parcialmente vazio; 3 – estômago parcialmente cheio e 4 – estômago cheio.

Fonte: Barbosa (2007a).

O conteúdo estomacal dos exemplares foi retirado com auxílio de pinça, bisturi e tesoura através de uma incisão longitudinal ao longo da parede do estômago. Os itens alimentares foram analisados macroscopicamente e, quando necessário, com o auxílio de lupa. Os itens encontrados foram pesados e contados (quando possível), por grupo taxonômico e guardados em frascos com álcool 70% separadamente, para posterior identificação até o menor nível taxonômico possível. Tal identificação, quando necessária, foi realizada com o auxílio de especialistas em cada grupo taxonômico.



**Figura 6-** Exemplar de pescada branca (*P. squamosissimus*).

### 3.5 ANÁLISE DOS DADOS

#### 3.5.1 Grau de repleção

Os indivíduos foram considerados não se alimentando quando os estômagos foram classificados com GR 1 e se alimentando quando classificados com GR 2,3 e 4.

O grau de repleção foi analisado considerando o período do ano, a área estudada, o ambiente e a maturidade. Quanto à maturidade foi atribuída a classificação de “jovens” e “adultos” considerando o  $L_{50}$  (tamanho onde 50% dos indivíduos atingiram a maturidade sexual) através de trabalhos já realizados na região, gerando os seguintes valores: 16,14 cm para fêmeas e 21,43 cm para machos no Rio Pará (BARBOSA, 2009); de 28,65 cm para machos e 24,14 para fêmeas na baía do Marajó (CARDOSO, 2003); e de 18 cm para sexos agrupados na baía do Guajará (BARBOSA, 2007b).

#### 3.5.2 Índice de Repleção (IR)

Indica o peso do bolo alimentar e é apresentado percentualmente em relação ao peso do peixe (ZAVALA- CAMIN, 1996), obtendo-se por meio da fórmula:

—

onde,

PC – peso do conteúdo estomacal

PP – peso do peixe

Nessa análise não são considerados os estômagos vazios (GR 1).

As diferenças entre os ambientes e períodos para cada área foram testadas através da análise de variância (ANOVA) com o valor crítico de  $\alpha = 0,05$ . Quando

necessário, os dados foram transformados em raiz ou Log (x+1) para tornar a variância homogênea. O teste de Bartlett foi usado para determinar a homogeneidade e as diferenças foram exploradas com o teste de post hoc (para comparação de médias entre amostras) de Tukey (ZAR, 1996). Todos os testes descritos foram realizados utilizando o programa ESTATÍSTICA 8.0.

### 3.5.3 Composição da dieta

A identificação das presas que compõem a dieta da pescada foram analisadas usando três medidas descritas por Hyslop (1980):

- **Frequência de Ocorrência (%FO)**, sendo que:

---

Por meio deste método analisa-se a presença e conseqüentemente a ausência de determinado item alimentar no estômago (HYNES, 1950; HYSLOP, 1980). Obtém-se ainda a informação sobre seletividade e a amplitude do nicho ecológico.

- **Frequência Numérica (%N)**, sendo que:

---

Esse método estabelece a abundância relativa e analisa a disponibilidade dos recursos alimentares da região, permitindo estimativas sobre a seletividade ou a disponibilidade das espécies utilizadas como presas (HYNES, 1950; HYSLOP, 1980; UIEDA, 1994).

- **Peso Percentual (%P)**, dado por:

---

Permite estimar a contribuição em peso com que cada item participa.

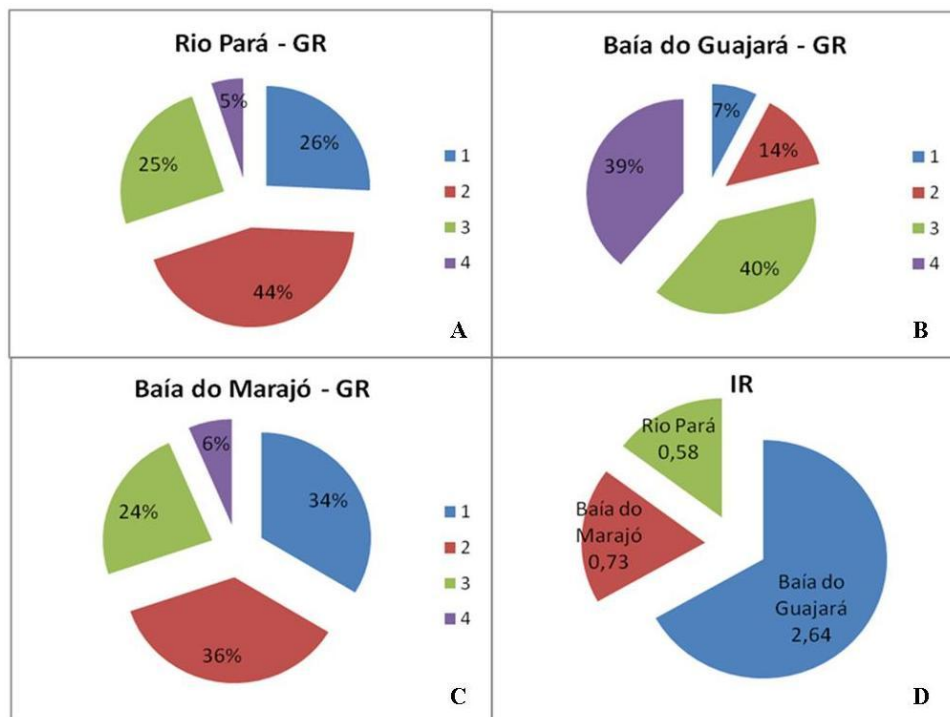
Estas metodologias foram utilizadas considerando o período de coleta, área estudada, maturidade e os ambientes.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 GRAU DE REPLEÇÃO (GR) E ÍNDICE DE REPLEÇÃO (IR)

Para o grau de repleção foram analisados 1.710 estômagos de *P. squamosissimus* deste total 722 estavam vazios (GR 1). Deste total, 495 foram oriundos de indivíduos da baía do Marajó, 847 da baía do Guajará e 368 do rio Pará. Nas análises de IR são desconsiderados os estômagos vazios (GR1), e, portanto foram considerados apenas 988 estômagos, dos quais 199 foram pertencentes à baía do Marajó, 603 à baía do Guajará e 186 do rio Pará.

Os resultados indicam que, de um modo geral, 64,33% dos indivíduos capturados estão se alimentando no estuário amazônico. Por área de estudo, na baía do Guajará houve maior percentual de indivíduos se alimentando (GR: 93%) e também com maior intensidade (IR: 2,64) quando comparado com as outras áreas, enquanto que na baía do Marajó foram encontrados os menores valores do grau de repleção (66%) e para o rio Pará o menor índice de repleção (0,58) (Fig. 7). Apesar destas variações, estatisticamente elas não foram consideradas significativas entre as áreas (ANOVA,  $P > 0,05$ ).

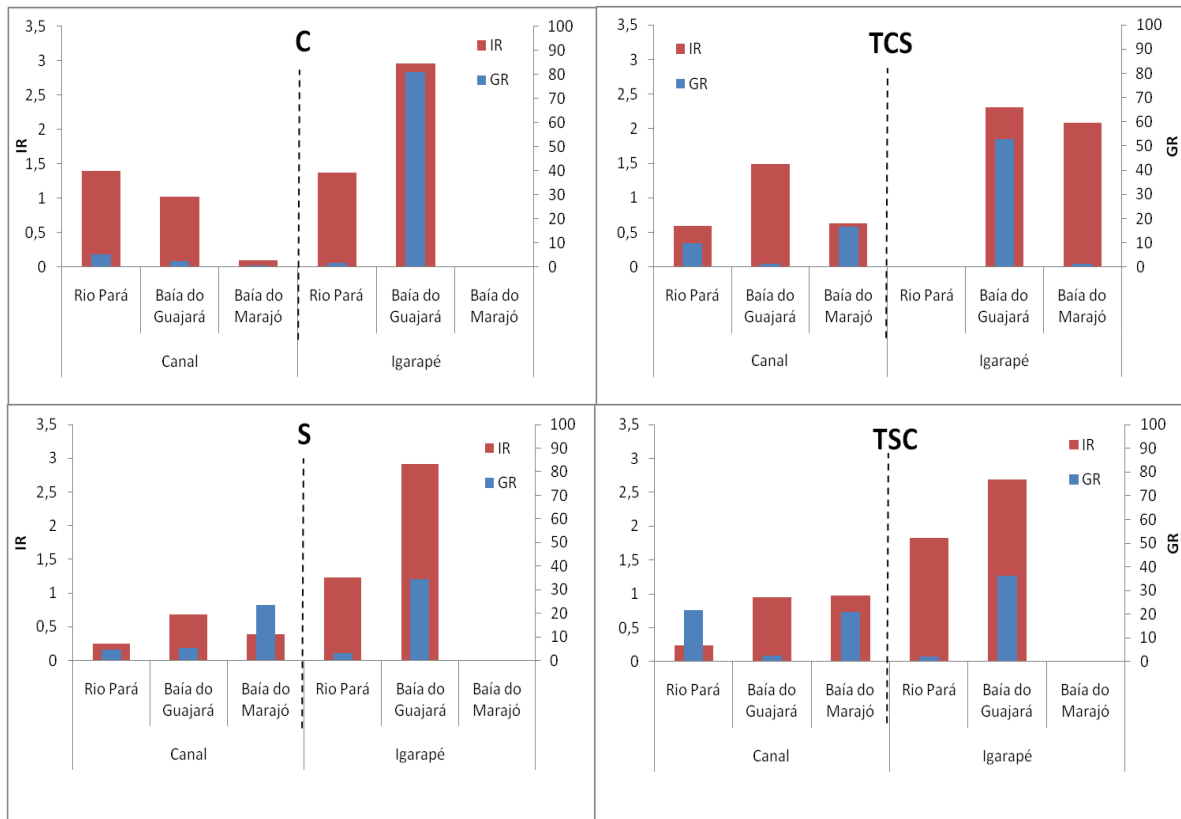


**Figura 7** – Grau de repleção (A, B, C) e Índice de repleção (D) por área (Rio Pará, Baía do Guajará e Baía do Marajó).

Por período de coleta, as variações também não foram significantes (ANOVA,  $P > 0,05$ ), entretanto, os maiores valores foram registrados no período chuvoso, para baía do Guajará (Fig. 8)

Por ambiente de coleta, de um modo geral, o percentual e a intensidade de indivíduos se alimentando foram sempre maiores nos igarapés para todas as áreas, destacando-se a baía do Guajará, onde foram observados os maiores valores (Gr: 87,28% e IR: 2,77); os menores valores ocorreram no Rio Pará (GR: 69,70% e IR: 1,48). No canal os maiores valores de GR ocorreram no Rio Pará (53,73%), no entanto, ali também foram registrados os menores valores de IR (0,45), o mesmo ocorrendo para a baía do Guajará onde foram registrados os menores valores de GR (34,68%) e os maiores de IR (0,89) (Fig. 8).

Considerando os períodos de coleta, no rio Pará os maiores valores registrados para canal e igarapé foram no período de transição seco-chuvoso e no chuvoso, enquanto no igarapé no período de transição chuvoso–seco foram registrados os menores valores de GR e IR (Fig 8). Na baía do Guajará a alimentação nos igarapés e no canal se mostrou constante o ano inteiro, com variações entre GR e IR, sendo na maioria das vezes registrados altos valores de IR e mínimos de GR como ocorre no período de transição chuvoso-seco, para o canal (GR: 1,4% e IR: 1,49) (Fig 8). Na baía do Marajó, no canal, a atividade alimentar foi mínima no período chuvoso e praticamente estável o resto do ano, enquanto nos igarapés, apenas no período de transição chuvoso-seco o IR apresentou valores elevados. No resto do ano a atividade alimentar é mínima ou inexistente (Fig 8). Estatisticamente, observou-se que no canal a diferença está relacionada com a área (ANOVA,  $p < 0,05$ ) enquanto no igarapé além da área (ANOVA,  $p < 0,05$ ), a sazonalidade também se mostrou um fator significativo (ANOVA,  $p < 0,05$ ).



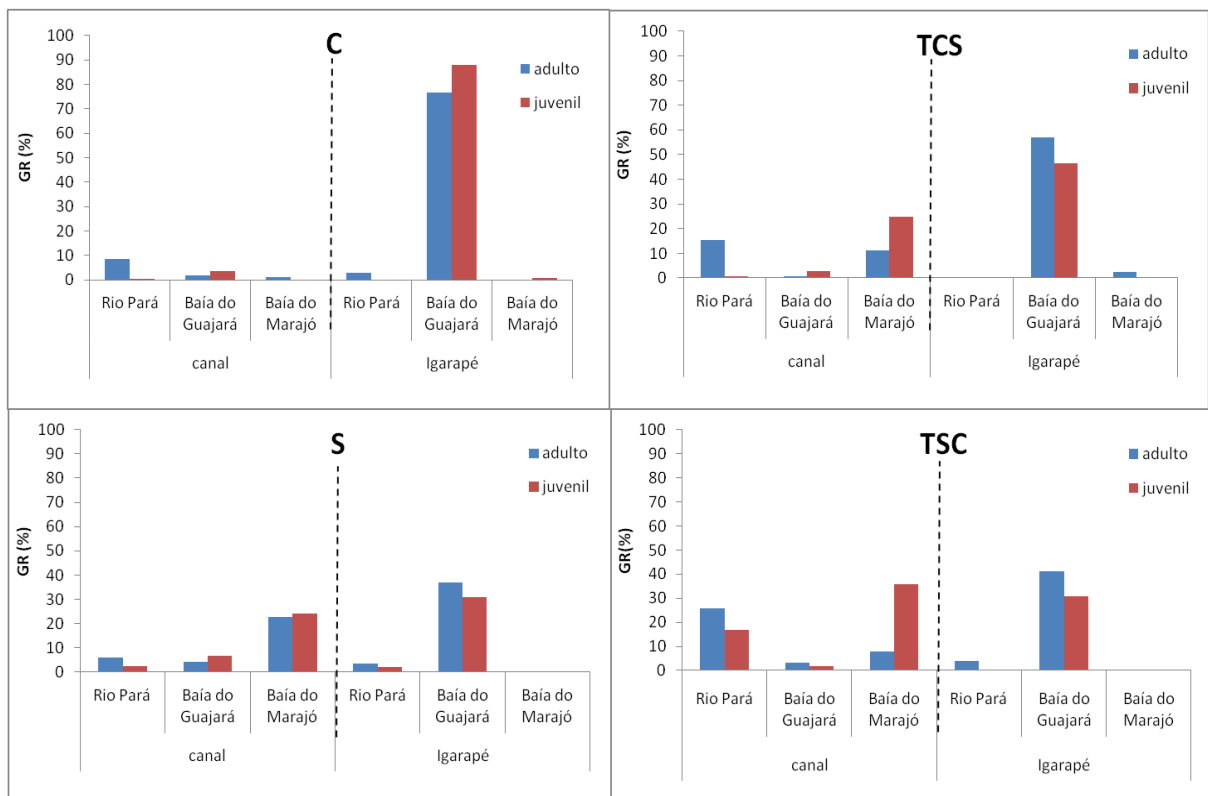
**Figura 8** – Índice de Repleção e Grau de Repleção, considerando área (Rio Pará, Baía do Guajará e Baía do Marajó), ambiente (canal e igarapé) e período do ano (C- chuvoso; TCS-transição chuvoso-seco; S- seco e TSC – transição seco-chuvoso).

Observou-se que na baía do Guajará ocorreram os maiores valores de adultos se alimentando (GR: 50,78% e IR: 2,49) e juvenis (GR: 47,92% e IR: 2,87) enquanto que na baía do Marajó ocorreram os menores valores de adultos se alimentando (GR: 19,63% e IR: 0,66) e no Rio Pará de juvenis (GR: 11,01% e IR: 0,24).

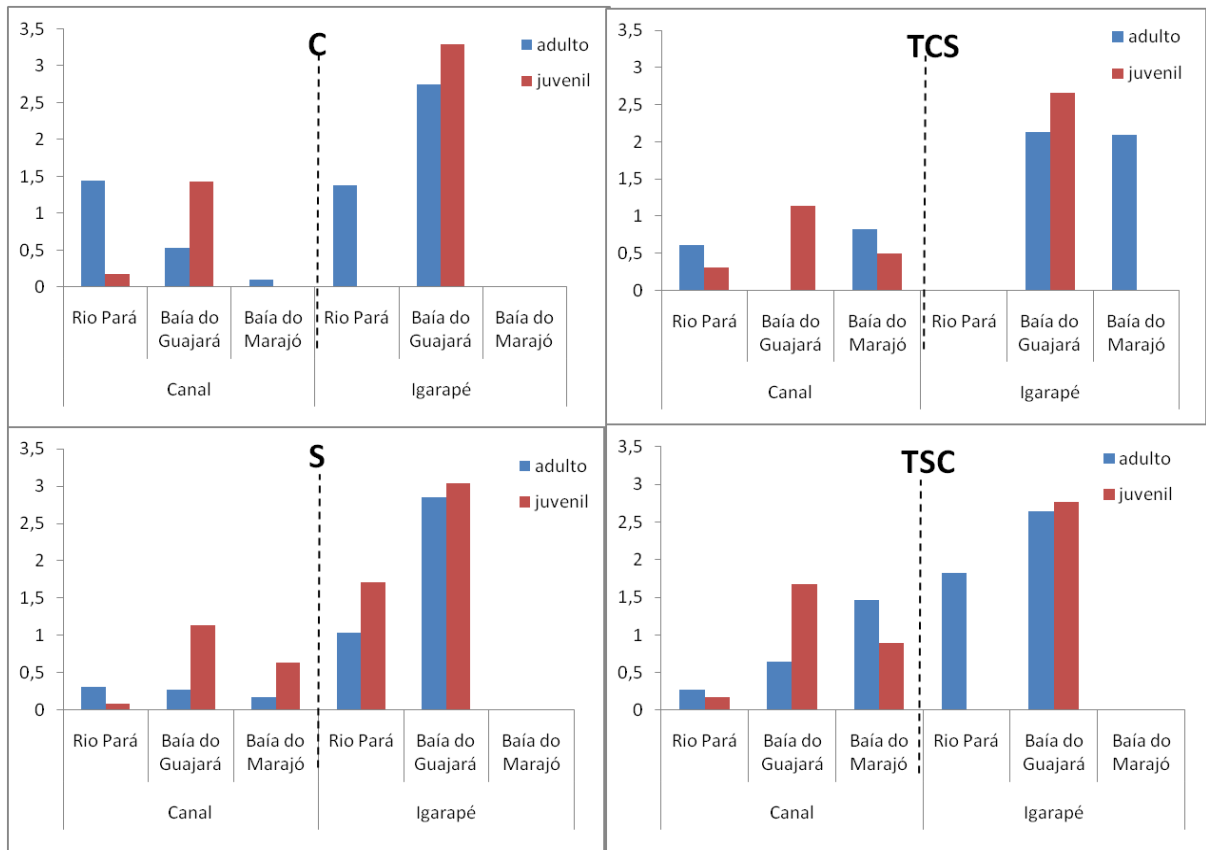
Quando se considera o período do ano, observa-se que os adultos (GR: 46,55% e IR: 2,67) e juvenis (GR: 36,42% e IR: 3,18) se alimentaram mais no período chuvoso, na baía do Guajará. Os menores valores para adultos (GR: 1,29% e IR: 0,10) e juvenis (GR: 0,43% e IR: 0,07) foram registrados para baía do Marajó, também no período chuvoso.

Em relação ao ambiente observou-se que nos igarapés encontram-se os maiores valores de indivíduos se alimentando independente da maturidade. Para os adultos o maior valor foi encontrado nos igarapés da baía do Guajará (GR: 42,68% e IR: 2,61) e os menores nos igarapés da baía do Marajó (GR: 0,42%) e canal da baía do Guajará (IR: 0,45) (Figs. 9 e 10). Para os juvenis o maior valor foi registrado para os igarapés da baía do Guajará (GR: 41,74% e IR: 3,01) e os menores nos igarapés da baía do Marajó (GR: 6,06%) e no canal do Rio Pará (IR: 0,17). Nos períodos

chuvoso e seco para os igarapés da baía do Guajará foram observados as maiores porcentagens e intensidade alimentar para os indivíduos adultos (GR: 68,53% e IR: 2,85) e juvenis (GR: 87,08% e IR 3,28). Os menores valores dos adultos ocorreram no período de transição seco-chuvoso (GR: 0,34%) e no chuvoso (IR: 0,10) no canal da baía do Marajó e os juvenis no período de transição chuvoso-seco (GR: 0,78%) e no seco (IR 0,08) no canal do Rio Pará (Fig.s 9 e 10).



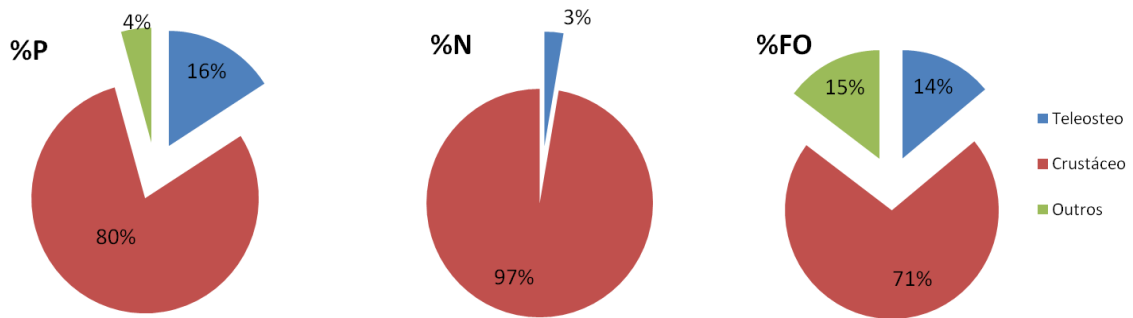
**Figura 9** –Grau de Repleção, considerando áreas (Rio Pará, Baía do Guajará e Baía do Marajó), ambientes (canal e igarapé), períodos do ano (C- chuvoso; TCS-transição chuvoso-seco; S- seco e TSC – transição seco-chuvoso) e maturação (juvenil e adulto).



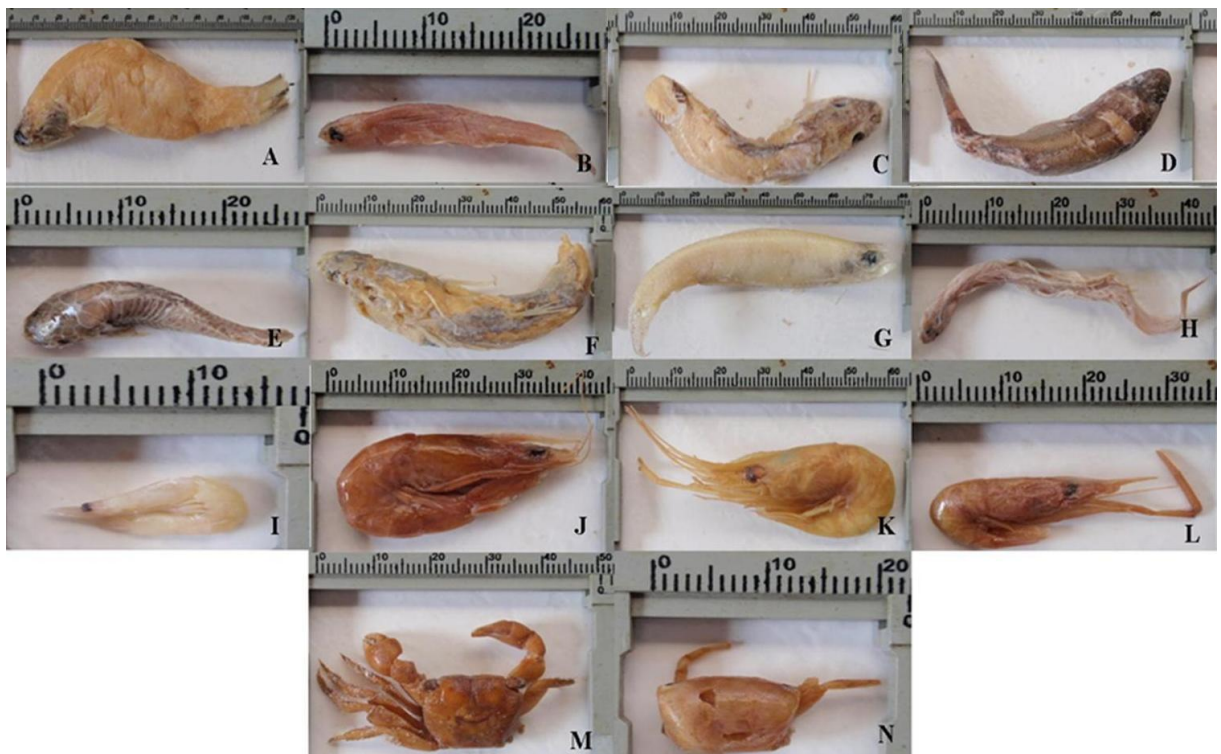
**Figura 10** – Índice de Repleção, considerando áreas (Rio Pará, Baía do Guajará e Baía do Marajó), ambientes (canal e igarapé), períodos do ano (C- chuvoso; TCS-transição chuvoso-seco; S- seco e TSC – transição seco-chuvoso) e maturação (juvenil e adulto).

## 4.2 COMPOSIÇÃO DA DIETA

Foi analisado o conteúdo alimentar de 988 estômagos de *P. squamosissimus*. Deste total, 199 foram oriundos da baía do Marajó, 603 da baía do Guajará e 186 do rio Pará. Nesses estômagos foi registrada uma diversidade de itens alimentares, totalizando 25 táxons diferentes enquadrados em 6 categorias, destacando-se o grupo dos crustáceos que foi o mais expressivo em relação a todas as análises (%FO, %P e %N) (Fig. 11). A espécie *Macrobrachium amazonicum* predominou dentre os crustáceos, tanto em %FO quanto em %P. No que diz respeito a %N, o destaque foi da espécie *Acetes paraguayensis* (Fig. 12 e Tab. 3).



**Figura 9** - %P, %N e %FO dos principais grupos registrados para *P. squamosissimus*.



**Figura 10** - Principais itens da dieta de *P. squamosissimus*. **A** - *Anchoa spinifer*; **B**- *Anchovia surinamensis*; **C**- Cichlidae; **D**- *Crenicichla* sp.; **E** - *Hoplosternum littoralle*; **F** - *Mugil* sp.; **G** - *Pellona* sp.; **H**- Perciformes; **I** - *Acetes paraguayensis*; **J** - *Macrobrachium acanthurus*; **K**- *Macrobrachium amazonicum*; **L**- *Macrobrachium surinamicum*; **M** - *Sesarma recturn*; **N** - *Uca* sp.

Considerando as áreas de estudo, no Rio Pará houve predominância de crustáceos com destaque para *A. paraguayensis* tanto em %P quanto em %N (Tab. 3). Na baía do Guajará o destaque foi do crustáceo *M. amazonicum* (Tab. 3), enquanto que na baía do Marajó o item de maior importância foram os teleosteos engraulídeos *Anchoa spinifer*, *Anchovia surinamensis*; bagres como *Hoplosternum littoralle*; ciclídeos do gênero *Crenicichla*; Percíformes como *Mugil* sp.; *Pellona* sp. e destaque para *Plagioscion* sp. no rio Pará (Tab. 3).

**Tabela 3** - Frequência de Ocorrência (%FO), Percentual em Peso (%P) e Frequência Numérica (%N) dos itens alimentares da pescada branca no Rio Pará, Baía do Guajará e Baía do Marajó.

| ITEM                                   | Rio Pará     |              |              | Baía do Guajará |              |              | Baía do Marajó |              |              |
|----------------------------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|
|                                        | %FO          | %P           | %N           | %FO             | %P           | %N           | %FO            | %P           | %N           |
| <b>TELEÓSTEOS</b>                      | <b>8,7</b>   | <b>12,67</b> | <b>0,6</b>   | <b>5,21</b>     | <b>4,65</b>  | <b>1,84</b>  | <b>79,27</b>   | <b>55,45</b> | <b>63,08</b> |
| <i>Anchoa spinifer</i>                 | -            | -            | -            | 0,82            | 0,12         | 0,22         | -              | -            | -            |
| <i>Anchovia surinamensis</i>           | -            | -            | -            | 0,02            | 0,12         | 0,11         | -              | -            | -            |
| Bagre                                  | -            | -            | -            | -               | -            | -            | 0,88           | 0,95         | 1,54         |
| Cichlidae                              | -            | -            | -            | 0,43            | 0,12         | 0,11         | -              | -            | -            |
| <i>Crenicichla</i> sp.                 | -            | -            | -            | 0,88            | 0,24         | 0,22         | 0,73           | 0,47         | 1,54         |
| Engraulidae                            | -            | -            | -            | 0,01            | 0,12         | 0,10         | 4,72           | 1,42         | 7,69         |
| <i>Hoplosternum littoralle</i>         | -            | -            | -            | 0,23            | 0,24         | 0,22         | -              | -            | -            |
| <i>Mugil</i> sp.                       | -            | -            | -            | -               | -            | -            | 4,97           | 0,47         | 1,54         |
| <i>Pellona</i> sp.                     | -            | -            | -            | -               | -            | -            | 6,38           | 1,42         | 4,62         |
| Perciformes                            | -            | -            | -            | 0,04            | 0,12         | 0,11         | -              | -            | -            |
| <i>Plagioscion</i> sp.                 | 0,48         | 0,98         | 0,13         | -               | -            | -            | -              | -            | -            |
| Teleósteo digerido                     | 8,21         | 11,69        | 0,47         | 2,79            | 3,55         | 0,75         | 61,59          | 50,71        | 46,15        |
| <b>CRUSTÁCEOS</b>                      | <b>63,29</b> | <b>77,64</b> | <b>99,40</b> | <b>92,40</b>    | <b>88,37</b> | <b>98,16</b> | <b>8,43</b>    | <b>12,80</b> | <b>35,38</b> |
| <i>Acetes</i> cf. <i>paraguayensis</i> | 13,53        | 7,83         | -            | 0,03            | 0,12         | -            | 0,45           | 0,47         | -            |
| <i>Acetes paraguayensis</i>            | 18,84        | 36,76        | 96,65        | 0,01            | 0,12         | -            | 0,53           | 1,90         | 27,68        |
| <i>Macrobrachium acanthurus</i>        | 0,48         | 0,34         | 0,07         | 3,27            | 6,61         | 9,16         | 1,81           | 1,42         | 4,62         |
| <i>Macrobrachium amazonicum</i>        | 5,80         | 22,53        | 1,81         | 60,49           | 38,31        | 65,84        | 0,44           | 0,47         | 1,54         |
| <i>Macrobrachium surinamicum</i>       | 2,42         | 1,42         | 0,74         | 3,80            | 10,53        | 16,16        | -              | -            | -            |
| Camarão digerido                       | 21,26        | 6,52         | -            | 19,03           | 23,99        | 1,51         | 5,20           | 8,06         | 1,54         |
| <i>Sesarma recturn</i>                 | 0,48         | 1,69         | 0,06         | 2,43            | 3,06         | 2,80         | -              | -            | -            |
| <i>Uca</i> sp.                         | 0,48         | 0,56         | 0,07         | -               | -            | -            | -              | -            | -            |
| <i>Brachyura</i> digerido              | -            | -            | -            | 3,33            | 5,63         | 2,69         | -              | 0,47         | -            |
| <b>PLANTAS</b>                         |              |              |              |                 |              |              |                |              |              |
| Material vegetal                       | 0,48         | 0,35         | -            | 0,05            | 0,49         | -            | -              | -            | -            |
| <b>NEMATODA</b>                        |              |              |              |                 |              |              |                |              |              |
|                                        | -            | -            | -            | -               | -            | -            | -              | 0,47         | 1,54         |
| <b>DETRITOS</b>                        |              |              |              |                 |              |              |                |              |              |
|                                        | 0,48         | 0,09         | -            | 0,08            | 0,49         | -            | -              | -            | -            |
| <b>MATERIAL DIGERIDO</b>               | <b>27,05</b> | <b>9,24</b>  | <b>-</b>     | <b>2,25</b>     | <b>6,00</b>  | <b>-</b>     | <b>12,30</b>   | <b>31,28</b> | <b>-</b>     |

Quanto à sazonalidade, observou-se que no Rio Pará houve predomínio de *A. paraguayensis* principalmente no período chuvoso e de *M. amazonicum* no período seco (%N e %P) (Tab. 4). Nos períodos transicionais foram encontrados valores significantes de material digerido. Na baía do Guajará, o item *M. amazonicum* foi constante e de mesma importância durante todo o ano, sendo que no período seco houve um aumento no consumo de teleósteos. Na baía do Marajó houve predominância de teleósteos o ano todo além de altos valores de material digerido (Tab. 4).



(continuação)

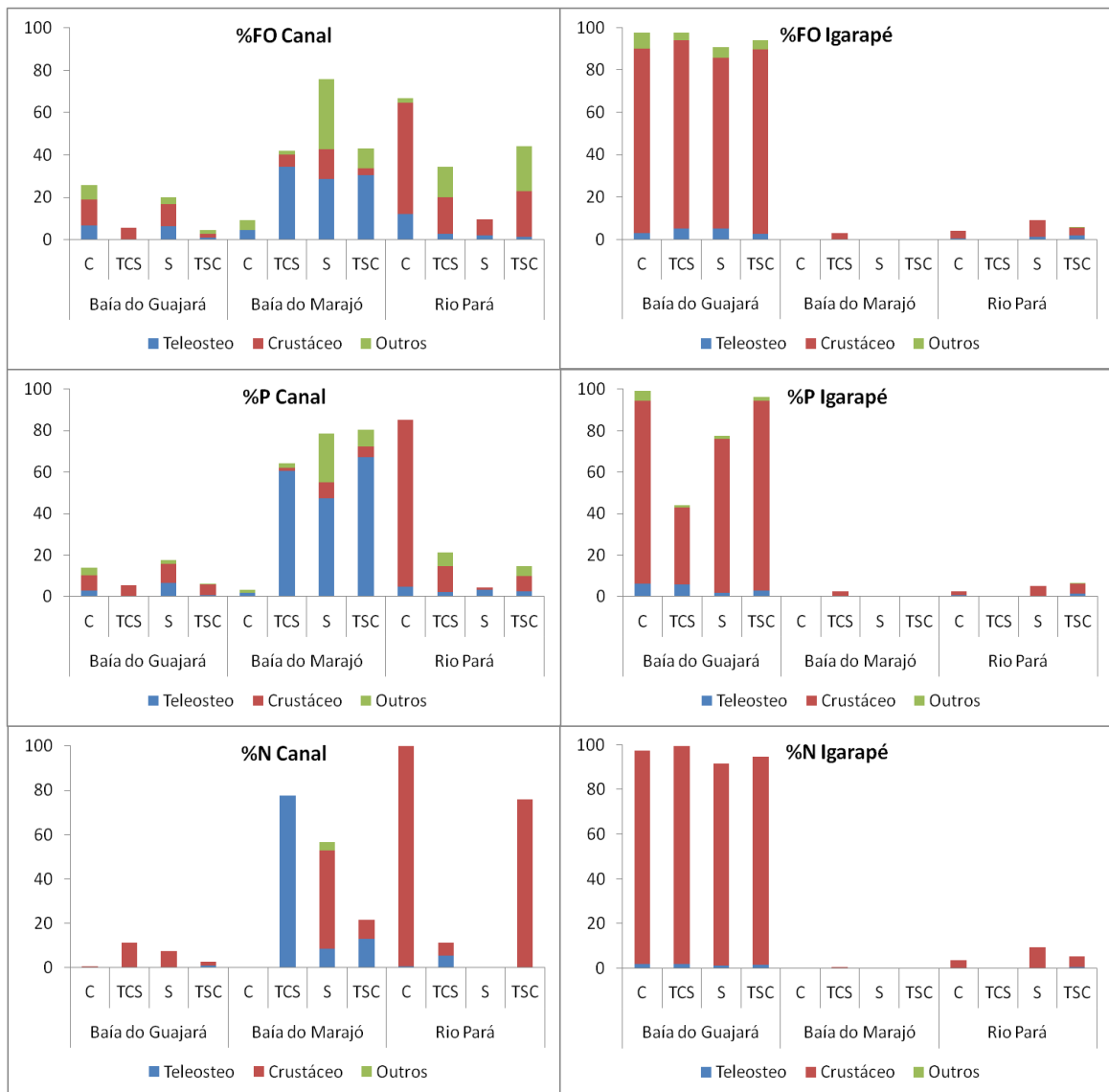
| BAÍA DO GUAJARÁ                  | C     |       |       | TCS   |       |       | S     |       |       | TSC   |       |       |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                  | %FO   | %P    | %N    | %FO   | %P    | %N    | %FO   | %P    | %N    | %FO   | %P    | %N    |
| Engraulidae                      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0,51  | 0,03  | 0,40  |
| <i>Hoplosternum littoralle</i>   | 0,25  | 0,36  | 0,23  | 0,73  | 0,33  | 0,64  | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
| Perciformes                      | -     | -     | -     | 0,73  | 0,20  | 0,64  | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
| Teleosteo digerido               | 2,28  | 1,67  | 0,45  | 3,65  | 5,23  | 0,64  | 11,49 | 4,48  | 1,25  | 2,53  | 2,10  | 1,20  |
| <i>Acetes cf. paraguayensis</i>  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 1,15  | 0,27  | -     | -     | -     | -     |
| <i>Acetes paraguayensis</i>      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 1,15  | 0,09  | -     | -     | -     | -     |
| <i>Macrobrachium acanthurus</i>  | 7,85  | 3,94  | 9,75  | 4,38  | 1,38  | 5,77  | 2,30  | 2,08  | 8,75  | 7,58  | 4,15  | 10,36 |
| <i>Macrobrachium amazonicum</i>  | 35,19 | 57,42 | 56,24 | 40,15 | 62,28 | 70,51 | 40,23 | 65,33 | 77,50 | 42,42 | 62,96 | 76,10 |
| <i>Macrobrachium surinamicum</i> | 13,67 | 5,20  | 21,77 | 8,03  | 2,05  | 14,10 | 5,75  | 1,89  | 8,75  | 8,08  | 3,40  | 9,96  |
| Camarão digerido                 | 17,72 | 12,98 | 0,91  | 36,50 | 26,26 | 6,41  | 24,14 | 20,72 | -     | 27,78 | 24,42 | -     |
| <i>Sesarma recturn</i>           | 5,82  | 5,02  | 5,44  | -     | -     | -     | 1,15  | 0,45  | 1,25  | 0,51  | 0,16  | 0,40  |
| Brachyura digerido               | 8,10  | 5,28  | 4,08  | 2,19  | 1,26  | 1,28  | 4,60  | 2,52  | 2,50  | 3,54  | 1,52  | 1,20  |
| Material vegetal                 | 0,76  | 0,07  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0,51  | 0,09  | -     |
| Detritos                         | 0,25  | 0,02  | -     | 1,46  | 0,36  | -     | -     | -     | -     | 0,51  | 0,02  | -     |
| Material digerido                | 7,09  | 3,50  | -     | 2,19  | 0,66  | -     | 8,05  | 2,17  | -     | 5,56  | 1,08  | -     |
| <b>BAÍA DO MARAJÓ</b>            | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
| Bagre                            | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 2,13  | 1,58  | 4,00  |
| <i>Crenicichla sp.</i>           | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 1,06  | 1,32  | 4,00  |
| Engraulidae                      | -     | -     | -     | 2,17  | 13,05 | 20,00 | 1,49  | 4,32  | 4,00  | 1,06  | 1,25  | 4,00  |

(conclusão)

| BAÍA DO MARAJÓ                         | C     |       |      | TCS   |       |       | S     |       |       | TSC   |       |       |
|----------------------------------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                        | %FO   | %P    | %N   | %FO   | %P    | %N    | %FO   | %P    | %N    | %FO   | %P    | %N    |
| <i>Mugil</i> sp.                       | -     | -     | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 1,06  | 8,92  | 4,00  |
| <i>Pellona</i> sp.                     | -     | -     | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 3,19  | 11,44 | 12,00 |
| Teleosteo digerido                     | 50,00 | 53,04 | 0,00 | 50,00 | 71,32 | 73,33 | 35,82 | 56,29 | 44,00 | 61,70 | 59,19 | 32,00 |
| <i>Acetes</i> cf. <i>paraguayensis</i> | -     | -     | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 1,06  | 0,80  | -     |
| <i>Acetes</i> <i>paraguayensis</i>     | -     | -     | -    | -     | -     | -     | 4,48  | 1,27  | 48,00 | 1,06  | 0,52  | 24,00 |
| <i>Macrobrachium acanthurus</i>        | -     | -     | -    | 2,17  | 1,08  | 6,67  | -     | -     | -     | 2,13  | 2,77  | 8,00  |
| <i>Macrobrachium amazonicum</i>        | -     | -     | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 1,06  | 0,80  | 4,00  |
| Camarão digerido                       | -     | -     | -    | 15,22 | 11,95 | -     | 11,94 | 8,57  | -     | 2,13  | 1,16  | 4,00  |
| Brachyura digerido                     | -     | -     | -    | -     | -     | -     | 1,49  | 0,01  | -     | -     | -     | -     |
| Nematoda                               | -     | -     | -    | -     | -     | -     | 1,49  | 0,01  | 4,00  | -     | -     | -     |
| Material digerido                      | 50,00 | 46,96 | -    | 30,43 | 2,60  | -     | 43,28 | 29,53 | -     | 22,34 | 10,26 | -     |

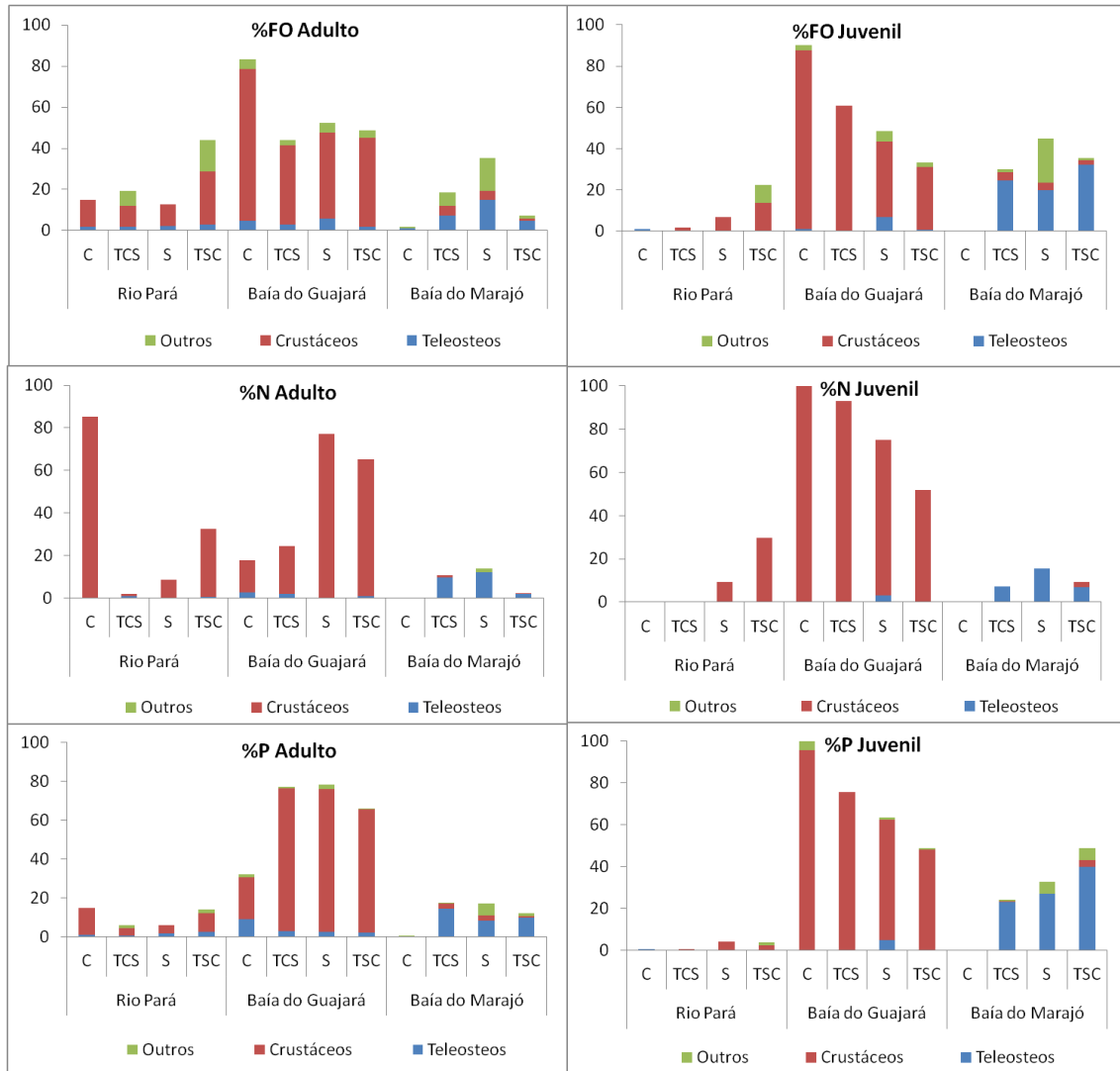
Em se tratando do ambiente, no canal o consumo maior foi de teleósteos (%FO e %P) e do crustáceo *A. paraguayensis* em relação à %N (Fig. 13), sendo estes valores mais expressivos para a baía do Marajó, no período seco, enquanto na baía do Guajará os crustáceos (principalmente *M. amazonicum*) são mais importantes com grande ocorrência no período chuvoso. O rio Pará apresentou valores similares dos dois grupos com destaque para o camarão *A. paraguayensis*.

Nos igarapés, houve um destaque para a baía do Guajará, onde os crustáceos, assim como no canal, foram dominantes o ano inteiro, principalmente *M. amazonicum*, além da presença de *Sesarma rectum* e *Uca* sp. na dieta.



**Figura 13** - Distribuição dos principais grupos que compõem a dieta de *P. squamosissimus* por área, ambiente e período do ano, conforme %FO, %P e %N.

Considerando-se a maturação sexual, os juvenis e adultos apresentaram uma dieta semelhante, composta principalmente de crustáceos e teleósteos (Fig. 14). Sendo que os maiores valores de teleósteos foram encontrados para os juvenis, em relação aos adultos. No entanto, os adultos apresentaram maior diversidade de espécies de teleósteos consumidos.



**Figura 14** - Distribuição dos principais grupos que compõem a dieta de *P.squamosissimus* por área, maturidade e período do ano, conforme %FO, %P e %N.

## 5 DISCUSSÃO

O conhecimento da alimentação de espécies aquáticas, ao longo do ciclo de vida, é essencial para melhor entender as relações tróficas entre os diferentes níveis de organismos que compõem um ecossistema, integrando fatores como predação e competição (FONTELES-FILHO, 1989; PAYNE, 1996; ZAVALA-CAMIN, 1996; AGOSTINHO; GOMES, 1997; ESTEVES; ARANHA, 1999; HAHN; DELARIVA, 2003), pois a abundância das populações de peixes é diretamente influenciada por seus hábitos alimentares e pela posição que ocupam na cadeia trófica (PILLAY, 1990).

Já é bem conhecido que uma forma de adaptação que as espécies de peixes encontraram para sobreviver a um ambiente que sofre flutuações ambientais é a plasticidade ou flexibilidade alimentar. Segundo Abelha, Agostinho e Goulart (2001) a origem do conceito de flexibilidade trófica é vaga, mas o crédito é atribuído a Hartley (1948) pelo reconhecimento da flexibilidade do hábito alimentar de assembléias de peixes em riachos da Inglaterra. A partir daí, termos como adaptabilidade, flexibilidade, versatilidade e plasticidade são encontrados na literatura, com o mesmo significado: a habilidade de uma espécie em tirar proveito de uma fonte alimentar mais vantajosa em um dado tempo (GERKING, 1994).

A plasticidade trófica de *P. squamosissimus* é reconhecida por diversos autores (HAHN et al. 1997; 1999; BENNEMANN, 2006; RAIOL, 2007; STEFANI; ROCHA, 2009; LUZ, 2009) e este atributo é responsável pelo grande sucesso adaptativo dessa espécie quando introduzida em novos habitats e ambientes ou até mesmo na ausência de suas presas prediletas. Em função disto, o presente trabalho analisou e determinou o uso do ambiente e o conteúdo alimentar da *P. squamosissimus* entre as áreas de estudo para estimar a plasticidade alimentar da espécie no estuário amazônico.

A análise comparativa entre as áreas de estudo mostrou uma tendência de diferenciação da intensidade de alimentação e na preferência do item alimentar entre os indivíduos. A baía do Guajará foi a área que apresentou maior quantidade e intensidade de indivíduos se alimentando enquanto na baía do Marajó foram encontrados os maiores índices de estômagos vazios. Mesmo com esta diferença, estas duas áreas, assim como o rio Pará são utilizadas para alimentação pela espécie aqui estudada. Grande parte das espécies que freqüentam o estuário

amazônico são visitantes e a presença destas na área está relacionada principalmente a utilização do ambiente como área de reprodução e berçário, devido à proteção contra predadores e pela disponibilidade alimentar (VIANA, 2006; BARBOSA, 2007a; ANUNCIÇÃO et al., 2006; RAIOL, 2007).

A menor quantidade de indivíduos com conteúdo alimentar no estômago observado na baía do Marajó pode estar relacionada com o hábito alimentar dos indivíduos capturados naquela área, onde se observou maior quantidade de teleósteos compondo a dieta, quando comparados com as outras áreas. Gerking (1994) afirma que a alta incidência de estômagos vazios é uma característica de espécies carnívoras. HANH et al. (1999) discutem que, uma vez que as presas ingeridas são relativamente grandes, de elevado valor nutricional e facilmente digeríveis, diminui o tempo despendido para saciar um carnívoro. Na baía do Marajó os indivíduos capturados possuem comprimento maior do que os indivíduos do rio Pará e baía do Guajará, favorecendo que o item alimentar ingerido, pelo seu maior porte, também represente, conseqüentemente, um maior ganho energético, não necessitando se alimentar o tempo todo.

A variação na quantidade e intensidade alimentar por período sazonal é um fator natural para a região Amazônica, tanto em ambientes de água doce como estuarina (BARTHEM, 1985; KRUMME; SAINT-PAUL; ROSENTHAL, 2004; GIARRIZZO; SAINT-PAUL, 2008). Neste trabalho, no período chuvoso foram registrados os maiores valores de indivíduos se alimentando, principalmente na baía do Guajará e Rio Pará. O que corrobora os dados obtidos por Luz (2009) no Rio Pará. Lowe-McConnell (1999) e Krumme, Saint-Paul e Rosenthal (2004) afirmam que ocorre um aumento na abundância das presas, principalmente os crustáceos, durante a estação chuvosa quando a maré está maior, já que os peixes aproveitam a subida do nível da água para explorar intensamente as novas fontes alimentares. No entanto, na baía do Marajó a preferência por teleósteos demonstrada pela espécie desfavorece a captura de suas presas no período chuvoso, quando normalmente ocorrem as cheias e os peixes ficam mais dispersos no ambiente (LOWE-MCCONNELL, 1999).

A atividade alimentar foi maior nos igarapés em relação ao canal. Raiol (2007) em seu trabalho na baía do Guajará afirmou que provavelmente essa diferença está relacionada à maior proteção contra predadores e também pela maior

disponibilidade alimentar que os igarapés oferecem. Estes ambientes, conforme fora observado nas regiões aqui estudadas, apresentam-se com uma vegetação densa e rica em suas margens que, segundo Lowe-McConnell (1999), sustentam uma elevada produção primária que funciona, conseqüentemente, como base da cadeia trófica nesses ambientes.

Apesar de todas as áreas serem consideradas como berçários e serem muito utilizadas para alimentação, como relatado anteriormente, no presente estudo observou-se maiores valores de adultos se alimentando no Rio Pará e baía do Marajó e um predomínio de juvenis se alimentando na baía do Guajará, reforçando o proposto por Viana (2006) de que a área serve de berçário natural. Basile-Martins, Cipólli e Godinho (1986) em estudo com *Pimelodus maculatus* observaram que os peixes jovens tendem a se alimentar com maior frequência do que os peixes adultos, possivelmente pelo fato de terem que acelerar sua taxa de crescimento para fugir mais rapidamente da zona de predação.

As diferenças entre os valores de GR e IR presentes em grande parte dos resultados, está relacionada com a metodologia utilizada para cada análise. Sendo o IR mais confiável por ser matematicamente calculado e por não depender da subjetividade do pesquisador.

A dieta de *P. squamosissimus* baseou-se em 25 itens alimentares, distribuídos em 6 categorias. Os crustáceos predominaram em todas as análises, com destaque para *Macrobrachium amazonicum* (%FO e %P) e *Acetes paraguayensis* (%N). Outros autores já observaram a importância do crustáceo *M. amazonicum* na dieta de *P. squamosissimus* (COSTA et al., 2009; BENNEMAN, 2006; HAHN et. al., 1997). Em alguns rios e outros tipos de ambientes na região amazônica, *P. squamosissimus* consome essencialmente camarão (GOULDING; FERREIRA, 1984).

O *M. amazonicum* ou camarão-canela como é conhecido, é o único camarão nativo explorado comercialmente na Amazônia através da pesca artesanal, devido à sua grande abundância, sua ampla distribuição geográfica e seu importante potencial biológico (COLLART; MOREIRA, 1993). Os indivíduos adultos podem atingir o máximo de até 132 mm (Tocantins), 80 mm (lago da represa de Tucuruí) e 106 mm (Amazônia Central) (COLLART; MOREIRA, 1993).

A predominância de *A. paraguayensis* quanto à frequência numérica deve-se ao reduzido tamanho desse crustáceo, o que leva os indivíduos de *P.*

*squamosissimus* a aumentar o consumo de itens deste crustáceo para obter o mesmo ganho energético relativo à ingestão de uma presa maior como *M. amazonicum*. Além disso, a frequência numérica (%N) tem forte influência de pequenos itens alimentares que contribuem relativamente pouco no peso total dos itens. Segundo relatos de pescadores da região do Rio Pará o camarão *A. paraguayensis* é abundante o ano inteiro na região, o que mais uma vez comprovaria a tendência da pescada de se alimentar daquilo que está disponível no meio sem muita seletividade conforme observado por Chacon e Bezerra e Silva (1981) e por Braga (1990).

A ingestão de detritos e material vegetal não é importante quando da análise dos itens alimentares, e pode ser considerada acidental. Os peixes normalmente alimentam-se por sucção e acabam por engolir de maneira involuntária esses alimentos (GERKING, 1994). Além disso, Wootton (1999) afirma que o intestino curto, característico de peixes carnívoros, os impossibilita de utilizar detritos ou vegetais na dieta.

A variabilidade na composição da dieta de uma espécie, embora relacionado a limitações comportamentais e da morfologia do trato digestivo, está fortemente associada com diferenças na disponibilidade local de alimento. Essa disponibilidade de presas depende de uma série de fatores, mas o principal deles é a presença e a abundância relativa de tipos particulares de alimento (HAHN et al., 1997). No presente estudo observou-se que essa composição também pode estar relacionada com as variações sazonais. Mérona (1995) cita que o funcionamento da maioria dos ambientes de água doce na Amazônia é regulado pelo regime de enchentes, assim como os ciclos biológicos dos peixes, que são estreitamente dependentes dos eventos hidrológicos.

Quando as áreas foram analisadas separadamente observou-se que no rio Pará houve predomínio de *A. paraguayensis*, na baía do Guajará há o domínio de *M. amazonicum* e na Baía do Marajó os teleósteos constituem o principal item da dieta. Isso está associado às características oportunistas da espécie quando, na ausência de sua presa predileta (Teleósteos), substituem-na por camarões, conforme observado por outros autores (HAHN et al., 1997; BENNEMAN, 2006; RAIOL; MAGALHÃES; LUCENA, 2006; COSTA et al., 2009; STEFANI; ROCHA, 2009).

Além disso, como citado anteriormente, o tamanho da presa está relacionado com o tamanho do indivíduo. Foi observado que os menores indivíduos capturado

ocorreram no Rio Pará associado à abundância da menor presa (*A. paraguayensis*), seguido da baía do Guajará, onde ocorre um aumento nos indivíduos e, conseqüentemente, da presa (*M. amazonicum*) e baía do Marajó, onde foram encontrados os maiores indivíduos alimentando-se de teleósteos.

É importante destacar a possível ocorrência de canibalismo, registrada no rio Pará. O canibalismo é um comportamento muito comum entre os peixes de água doce (ZARET, 1997). Para *P. squamosissimus*, Teixeira e Bennemann (2007) registraram caso de canibalismo em um reservatório no Paraná. Na área estudada isso pode estar relacionado a baixa disponibilidade de alimento, o que levaria os indivíduos a prática do canibalismo.

Chaves e Umbria (2003) compararam o espectro alimentar de diversas espécies de peixes entre o ambiente estuarino e o costeiro, e concluíram que os indivíduos exploram recursos tróficos diferentes de acordo com o ambiente. Eles consideraram duas explicações para isso: primeiro, alguns itens são mais abundantes e outros exclusivos de determinados ambientes; consideraram ainda que o registro do consumo de um mesmo item em diferentes ambientes não é suficiente para assegurar que a dieta seja igual, pois podem ser diferentes espécies ou ecofases de uma mesma categoria taxonômica. De igual modo em outro trabalho Chaves e Vendel (2008) observaram particularidades entre a dieta de seis espécies de peixes quando em marismas ou manguezal. Por causa da variada disponibilidade de alimento, o consumo também difere, assim como a competição por comida exerce influência na dieta final das espécies (KENNISH<sup>2</sup>, 1990 *apud* CHAVES; VENDEL, 2008).

De um modo geral, não houve variações significativas quando se considerou o período do ano e o item consumido, mas pode ser observada uma variação na quantidade do item consumido. No período seco e chuvoso houve maior consumo de *A. paraguayensis* e *M. amazonicum* no Rio Pará. Os itens *M. amazonicum* e os teleósteos foram encontrados o ano todo na baía do Guajará e baía do Marajó, respectivamente, sendo que durante o período seco houve um aumento no consumo de teleósteos na baía do Guajará. Isso está associado ao aumento na densidade de peixes neste ambiente, e que está relacionado à diminuição do nível das águas (LOWE McCONNELL, 1999) como consequência do menor aporte de água

---

<sup>2</sup> KENNISH, M. J.. Ecology of estuaries. Biological Aspects. Florida: CRC Press, 391p, 1990.

proveniente do Rio Amazonas (BARTHEM, 1985). O mesmo autor afirma que nesse período ocorre maior oferta de alimento para as espécies que são em grande parte detritívoras ou bentônicas, o que aumenta a disponibilidade de peixes a serem predados.

A composição da dieta de *P. squamosissimus* entre os ambientes de canal e igarapés foi diferente. Para o canal, observou-se predomínio de teleósteos. Para os igarapés, os crustáceos predominam com destaque para *M. amazonicum*, além da presença de *Brachyura* na dieta (*S. rectum* e *Uca* sp.). Segundo Vieira (2003) a vegetação que margeia rios e igarapés e que se forma nas várzeas oferece abrigo, proteção, além da condição de berçário para espécies de camarões de modo geral e, em especial, para espécies diminutas que sofrem com os impactos das variações de marés e das fortes correntezas.

Hahn et al. (1997) observaram variações na dieta da pescada branca em diferentes estágios de desenvolvimento, sendo que os juvenis se alimentam principalmente de insetos enquanto os adultos mudam gradualmente para peixes. Essa diferença geralmente é associada ao desenvolvimento morfológico (WOOTON, 1999) ou a ocupação de diferentes estratos ambientais pelos juvenis e adultos (LOWE-McCONNELL, 1975). No entanto, no presente estudo não foram observadas diferenças significativas entre juvenis e adultos quanto à composição da dieta, exceto pelo maior consumo de teleósteos pelos juvenis quando em relação aos adultos. Isso pode estar relacionado com a ampla disponibilidade de alimento ofertada pelo estuário amazônico aos juvenis, os quais tendem a se alimentar do que é mais vantajoso e predileto, substituindo os insetos por camarões e peixes de pequeno porte, que são numerosos em regiões estuarinas, consideradas verdadeiros berçários naturais. Devemos levar em consideração também que a seletividade das artes de pesca permitiu a captura apenas de indivíduos juvenis não tão pequenos, os quais já não pertenciam ao ictioplâncton e, portanto, já compartilhavam dos estratos tróficos dos adultos.

O presente trabalho visou contribuir nos conhecimentos ecológicos e tróficos da pescada branca, através da constatação de presas preferenciais ao longo do estuário amazônico. Tendo em vista que os estuários são ambientes frágeis e bastante explorados, podemos diagnosticar mudanças ambientais através de alterações na atividade alimentar da ictiofauna, uma vez que a estrutura trófica pode ser alterada, assim como toda a assembléia de peixes, caso haja maiores mudanças

ambientais ou no estado de exploração das principais presas. Desse modo, o presente trabalho contribuiu para o conhecimento da alimentação da pescada branca, importante recurso pesqueiro da região amazônica.

## 6 CONCLUSÃO

- ✓ A Baía do Guajará apresentou a maior atividade alimentar e a baía do Marajó a menor associado ao tipo de alimento consumido em cada área;
- ✓ A dieta de *P. squamosissimus* baseou-se em 25 itens alimentares, distribuídos em 6 categorias. Os crustáceos foram dominantes com destaque para *Macrobrachium amazonicum* e *Acetes paraguayensis*, seguido dos teleósteos;
- ✓ Todas as três áreas foram utilizadas para alimentação, pois os estômagos com conteúdo foram superiores a 50%. No rio Pará a dieta de *P. squamosissimus* foi composta basicamente de *A. paraguayensis*, na baía do Guajará houve o domínio de *M. amazonicum* e na baía do Marajó os teleósteos constituíram o principal item da dieta. Sugere-se que essa mudança do item por área esteja relacionada com o tamanho do indivíduo e a disponibilidade alimentar do meio;
- ✓ O período chuvoso apresentou os maiores valores de indivíduos se alimentando, principalmente na baía do Guajará e Rio Pará; associado à maior disponibilidade de presas nesse período. Entretanto, não houve substituição das espécies ingeridas ao longo do ano e sim variação na quantidade ingerida;
- ✓ A atividade alimentar foi maior nos igarapés em relação ao canal, uma vez que os igarapés oferecem maior abundância de presas associado à elevada produção primária desses ambientes. Adicionalmente, no canal houve predomínio de teleósteos e, nos igarapés, de crustáceos. Observou-se que o consumo diferencial está relacionada à maior disponibilidade de cada item no ambiente;
- ✓ No presente estudo não foram observadas diferenças significativas entre juvenis e adultos quanto à composição da dieta, provavelmente pela ampla gama de itens alimentares disponíveis tanto para jovens quanto adultos.

- ✓ Os maiores valores de adultos se alimentando, tanto para o índice de repleção quanto o grau de repleção, foram observados no Rio Pará e baía do Marajó, enquanto na baía do Guajará foram registrados os maiores valores de juvenis se alimentando. Para muitos autores esta área é considerada berçário e, além disso, os indivíduos jovens tendem a se alimentar mais intensamente que os adultos;
  
- ✓ *Plagioscion squamosissimus* normalmente é considerada carnívora com tendência a piscivoria. No presente estudo a espécie mostrou-se carnívora com tendência tanto à piscivoria quanto à carcinofagia, provando ser oportunista ao consumir o item disponível no ambiente.

## REFERÊNCIAS

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

ANDRIAN, I. F.; SILVA, H. B. R.; PERETTI, D. Dieta de *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) (Characiformes, Characidae), da área de influência do reservatório de Corumbá, Estado de Goiás, Brasil. *Acta Scientiarum*, v. 23, n. 2, p. 435-440. 2001.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES L. C. *Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo*. Maringá: EDUEM, 1997.387 p.

ANUNCIAÇÃO, E. M. S.; TAKAHASHI, R. U; SARPÉDONTI, V.; BORDALO, A. O. SOUZA, S. R. Ictioplâncton, estágio de desenvolvimento e qualidade da água na baía do Guajará, Belém, Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOLOGIA MARINHA, 1., 2006, Niterói. *Anais...* Niterói: [s.n.], 2006. v. 2.

ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M., AGOSTINHO, A. A.; FABRÉ, N. N. Trophic aspects of fish communities in Brazilian rivers and reservoirs. In TUNDISI, J.G.; BICUDO, C.E.M.; MATSUMURA-TUNDISI, T. (Eds.). *Limnology in Brazil*. Rio de Janeiro: ABC/SBL, 1995. p.105-136.

BARBOSA, C. M. *Estudo da dieta da pescada curuca (Plagioscion surinamensis (Bleeker, 1873) (Perciformes:Scianidae) nas águas estuarinas da ilha de Mosqueiro-PA*. 2007. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Pesca) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Pará. Belém, 2007a.

BARBOSA, N. D. *Diagnóstico sobre a reprodução da ictiofauna do estuário da Baía do Guajará (Belém-PA)*. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Oceanografia) - Centro de Geociências. Universidade Federal do Pará. Belém, 2007b. 46 f.

BARBOSA, N. D. *Avaliação da biologia reprodutiva de Plagioscion squamosissimus (Heckel, 1840) e Plagioscion surinamensis (Bleeker, 1873) no terminal de Vila do Conde e área adjacente (Barcarena - PA)*. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ecologia Aquática e Pesca), Universidade Federal do Pará, Belém, 2009.101f.

BARTHEM, R. B. Ocorrência, distribuição e biologia dos peixes Baía do Marajó, Estuário Amazônico. *Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi- Zoo*. v. 2, n.1, p. 49-69, 1985.

- BARTHEM, R. B. Ecologia e pesca da piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*). Tese de doutorado (Doutorado em Ciências - Ecologia). Universidade de Campinas, 1990. 268f.
- BASILE-MARTINS, M. A.; CIPÓLLI, M. N.; GODINHO, H. M. Alimentação do mandi, *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (Osteichthyes, Pimelodidae) de trechos do rio Jaguari e Piracicaba, São Paulo – Brasil. *Bol. Inst. Pesca*. v. 13, n. 1, p. 17-29, 1986.
- BENNEMANN, S. T.; CAPRA, L. G.; GALVES, W.; SHIBATTA, O. A. Dinâmica trófica de *Plagioscion squamosissimus* (Perciformes, Sciaenidae) em trechos de influência da represa Capivara (rios Paranapanema e Tibagi). *Iheringia, Série Zoologia*, v. 96, n. 1, p. 115-119, 2006.
- BLABER, S. J. M. *Fish and Fisheries of Tropical Estuaries*. London: Chapman & Hall, 1997.
- BRAGA, F.M de S. Aspectos da reprodução e alimentação de peixes comuns em um trecho do rio Tocantins entre Imperatriz e Estreito, Estados do Maranhão e Tocantins, Brasil. *Rev. Bras. Biol.*, v. 50, n. 3, p. 547-558, 1990.
- BRITISKI, H. A. *Manual de identificação de peixes da região de Três Marias: com chaves de identificação para os peixes da Bacia do São Francisco*. Brasília: CODEVASF, 1984. 143p.
- CAMARGO, M.; ISSAC, V. Os peixes estuarinos da região Norte do Brasil: Lista de espécies e considerações sobre sua distribuição geográfica. *Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi, Zool.*, v. 17, n. 2, p. 133–157, 2001.
- CARDOSO, M. P. A. *Ilha do Mosqueiro: Cenário de Lutas Amazônicas na Trilha de sua Sobrevivência*. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização Serviço Social)-Universidade Federal do Pará. Belém, 2000.135p.
- CARDOSO, R. J. P. *Biologia Reprodutiva da Pescada Branca Plagioscion squamosissimus (HECKEL, 1840) (Perciformes - Scianidae) na Ilha de Mosqueiro – PA*. Trabalho de conclusão de Curso (Curso de Oceanografia). Centro de Geociências. Universidade Federal do Pará – Belém, 2003. 59f.
- Companhia Energética de São Paulo - CESP. A pescada-do-piauí, *Plagioscion squamosissimus*, (Heckel, 1840) (Osteichthyes, Perciformes) nos reservatórios da Companhia Energética de São Paulo. In: TORLONI C.E.C., *et al.* São Paulo: CESP. 1993. Série Pesquisa e Desenvolvimento, 084: 23p.

CHACON, J. O.; BEZERRA E SILVA, J. W. Alimentação da pescada do Piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel). *Bol. Cear. Agron.* v. 12, p. 41-44, 1971.

CHAVES, P. T. C.; UMBRIA, S. Changes in the diet composition of transitory fishes in coastal systems, estuary and continental shelf. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 46, n 1, p. 41-46, 2003.

CHAVES, P. D. T.; VENDEL, A. L. Análise comparativa da alimentação de peixes (Teleostei) entre ambientes de marisma e de manguezal num estuário do sul do Brasil (Baía de Guaratuba, Paraná). *Rev. Bras. Zool.*, v. 25, n. 1, p.10-15, 2008.

COLLART, O.; MOREIRA, L. C. Potencial pesqueiro de *Macrobrachium amazonicum* na Amazônia Central (Ilha do Careiro): variação da abundância e do comprimento. *Amazoniana*, v. 12, p. 399-413. 1993.

COSTA, S. A. G. L DA; PERETTI, D.;PINTO JÚNIOR, J. E. M; FERNANDES, M. A.; GURGEL JÚNIOR, A. M. Espectro alimentar e variação sazonal da dieta de *Plagioscion squamosissimus* (Heckel,1840) (Osteichthyes, Scianidae) na lagoa do Piató, Assu, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Acta Scientiarum.*v. 3, n. 3, p. 285-292, 2009.

EGLER, W.A.; SCHAWASSMANN, H.O. Limnological studies in the Amazon estuary. *Bol. Mus.Par. Emilio Goeldi*, v. 1, p 2-25, 1962.

EL-ROBRINI, M. H. S. *Variabilidade Morfológica e Sedimentar de Praia Estuarinas, Ilha de Mosqueiro*. 2001.185 p.

ESTEVES, K.E.; ARANHA, J.M.R. Ecologia trófica de peixes de riachos. In: CARAMASCHI, E.P.; MAZZONI, R. BIZERRIL, C.R.S.F.; PERES-NETO, P.R. *Ecologia de Peixes de Riachos: Estado Atual e Perspectivas*. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, v. 6, p. 157-182. 1999. Série Oecologia Brasiliensis

FAGUNDES, C. K.; BEHR, E. R.; KOTZIAN, C. B. Alimentação de *Rhinodoras dorbignyi* (Kröyer, 1855) (Siluriformes: Doradidae) no rio Ibicuí, RS, Brasil. *Acta Scientiarum.*, v. 29, p. 137-143, 2007.

FERREIRA, E. J. G. *Peixes comerciais do médio Amazonas: região de Santarém*. Pará. Brasília: Edições IBAMA. 1998. 211p.

FONTELES-FILHO, A. A. *Recursos Pesqueiros: Biologia e Dinâmica Populacional*. Fortaleza: Imprensa Oficial do Ceará. 1989. 312 p.

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

GIARRIZZO, T.; SAINT-PAUL, U. Ontogenetic and seasonal shifts in the diet of the pemecou sea catfish *Sciades herzbergii* (Siluriformes: Ariidae), from a macrotidal mangrove creek in the Curuçá estuary, Northern Brazil. *Rev. Biol. Trop.* v. 56, n. 2, p. 861-873, 2008.

GOULDING, M.; FERREIRA, E.J.G. Shrimp-eating fishes and a case of prey-switching in Amazon rivers. *Rev. Bras. Zool.*, v.2, n.3, p.85-97, 1984.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ. Mapa de produção do município de Barcarena – Pará. CD-ROOM. 1999

HAHN, N. S., ANDRIAN, I. F., FUGI, R.; ALMEIDA, V. L. L. Ecologia trófica. In.: VAZZOLER, A. E. A. M., AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Ed.). *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos*. EDUEM: Maringá. 1997.

HAHN, N. S.; DELARIVA, R. L. *Métodos para avaliação da alimentação natural de peixes: o que estamos usando?* *Interciência*, Caracas, v. 28, n. 2, p. 100-104, 2003.

HAHN, N. S.; LOUREIRO, V. E.; DELARIVA, R. L. Atividade alimentar da curvina *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Perciformes, Scianidae) no rio Paraná. *Acta Scientiarum*, v. 21, n. 2, p. 309-314, 1999.

HARTLEY, P.H.T. Food and feeding relationships in a community of fresh water fishes. *J. Anim. Ecol.*, Oxford, v. 17, p. 1-17, 1948.

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. *J. Anim. Ecol.* v.19, p. 36-57, 1950.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA - IBGE. Censo demográfico. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: Nov. 2010.

ISAAC, V.J.; BARTHEM, R. B. Os Recursos Pesqueiros da Amazônia Brasileira. *Bol. Mus. Par. Emilio Goeldi, Antropologia*, Belém, v. 11, n. 2, p. 295-339, 1995.

JOYEUX, J. C.; PEREIRA, B. B.; ALMEIDA, H. G. The flood-tide ichthyoplanktonic community at the entrance into a Brazilian tropical estuary. *Journal of Plankton Research*, v. 26, p. 1277-1287, 2004.

KINEKE, G. C.; STERNBERG, R. W. Distribution of fluid muds on the Amazon continental shelf. *Marine Geology*, v.125, p.193-233, 1995.

KRUMME, U.; SAINT-PAUL, U.; ROSENTHAL, H. Tidal and diel changes in the structure of a nekton assemblage in small intertidal mangrove creeks in northern Brazil. *Aquat. Living Resour.* v.17, p. 215–229, 2004.

LAYMAN, C. A. Fish assemblage structure of the shallow ocean surf-zone on the eastern shore of Virginia Barrier Islands. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v.51, p. 201-213, 2000.

LAZZARI, M. A.; SHERMAN, S.; KANWIT, J. K. Nursery use of shallow habitats by epibenthic fishes in Maine near shore habitats. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 56, p. 73-84, 2003.

LIMA, R R; TOURINHO, M. M; COSTA, J.P.C. *Várzeas fluvio-marinhas da Amazônia brasileira: características e possibilidades agropecuárias*. 2 ed. 2001.

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

LOWE-McCONNELL, R.H. *Fish communities in tropical freshwaters*. New York: Longman, 1975. 337p.

LUZ, V. C. *Ecologia trófica de *Plagioscion squamosissimus* Heckel (1840) e *Plagioscion surinamensis* Bleeker (1873) na área adjacente ao terminal de Vila do Conde - Barcarena-PA*. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Biologia Ambiental), Universidade Federal do Pará, Bragança, 2009. 66p.

MÉRONA, B. Ecologia da Pesca E Manejo Pesqueiro Na Região Amazônica. *Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi, Antropologia*. 1995

MILLIMAN, J.D.; MEADE, R.H. Word-Wide delivery of river sediment to the oceans. *The Journal of Geology*, v. 91, n. 1, p. 1-21, 1983.

MIRANDA, L. B. de; CASTRO, B. M. de; KJERFVE, B. *Princípios de Oceanografia Física de Estuários*. São Paulo: Edusp, 2002. 411 p.

NOMURA, H. *Dicionários dos peixes do Brasil*. Brasília: Editerra, 1984. 482p.

PAYNE, A. I. *The ecology of tropical lakes and rivers*. Chichester. New York: Wiley & Sons. 1996.

PEREIRA, K. R. B. *Caracterização geoquímica de sedimentos de fundo da orla de Belém – Pará*. Dissertação de Mestrado (Mestrado em geologia e Geoquímica) - Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará. 2001.91f.

PERET, A. M. *Dinâmica da alimentação de peixes piscívoros da Represa de Três Marias (MG)*. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2004. 60p.

PILLAY, T. V. R. *Aquaculture: Principles and Pratiques*. Oxford: Fishing News Books. 1990. 575p.

PINHEIRO, R. V. L. *Estudo hidrodinâmico e sedimentológico do estuário Guajará-Belém (Pa)*. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Geologia). Centro de geociências. Universidade federal do Pará. Belém, 1987. 164 f.

PORTO DE MIRAMAR. Disponível em: <http://www.pratbel.com.br/>. Acesso em: Dez. de 2010.

RAIOL, M., MAGALHÃES, C.; LUCENA, F. O uso do estuário da baía de Guajará (Belém-PA) como área de alimentação pela ictiofauna. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOLOGIA MARINHA, 1., 2006, Niterói. *Anais...* Niterói: [s.n.], 2006. v. 2.

RAIOL, M. J. O. *Comportamento alimentar da ictiofauna na Baía do Guajará (Belém – Pará)*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia). Universidade Federal do Pará. 2007. 45f.

ROBERTSON, A. I.; BLABER, S. J. M. Plankton, epibenthos and fish communities. In: ROBERTSON, A. I. AND ALONGI, D. M. *Tropical Mangrove Ecosystems*. American Geophysical Union, Washinhton, DC, 1992, p. 63-100.

ROYCE, W. F. *Introduction to the practice of fishery science*. California: Academic Press. 1996. p. 428.

SANTOS, J. U.M. dos; GORAYEB, I. S. E BASTOS, M.N.C. *Diagnóstico para avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha amazônica*. MMA e PROBIO. 1999. 80p.

SANYO TECHNO MARINE. *Draft final report for the fishery resources study of the Amazon and Tocantins river mouth areas in the federative republic of Brazil*. Tokyo, 1998. 334p.

SHIBATTA, O. A.; BENNEMANN, S. T. Plasticidade alimentar em *rivulus pictus* Costa (Osteichthyes, Cyprinodontiformes, rivulidae) de uma pequena lagoa em Brasília, distrito Federal, Brasil. *Rev. Bras. Zoo.*, v. 20, n. 4, p. 615-618, 2003.

SILVA, J. W. B. E. *Recursos pesqueiros de águas interiores do Brasil, especialmente no Nordeste*. Fortaleza: DNOCS, 1981. 98p.

SMITH, G.; PARRISH, J. Estuaries as nurseries for the jacks *Caranx ignobilis* and *Caranx melampygus* (Carangidae) in Hawaii. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 55, p. 347-359, 2002.

SPACH, H. L.; SANTOS, C.; GODEFROID, R. S. Padrões temporais na assembléia de peixes na gamboa do Sucuriú, Baía de Paranaguá, Brasil. *Rev. Bras. Zoo.*, v.20, n. 4, p. 591-600, 2003.

STEFANI, P.; ROCHA, O. Diet composition of *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), a fish introduced into the Tietê River system. *Brazilian Journal of Biology*. v. 69,n. 3, 2009, p. 805-812, 2009.

TEIXEIRA, I.; BENNEMANN, S. T. Ecomorfologia refletindo a dieta dos peixes em um reservatório no sul do Brasil. *Biota Neotropica*, v. 7, n. 2, p. 67-76, 2007.

UIEDA, V. *Métodos Para Quantificar contenidos estomacales en peces*. Universidad de Los Llanos. 1994. 37p.

VIANA, A. P. *Utilização da ictiofauna como indicadora da qualidade ambiental na baía do Guajará (Belém - PA), estuário Amazônico*. Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Ciência Animal) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Pará. Belém, 2006. 160 f

VIANA, P. A.; FRÉDOU, F. L.; FRÉDOU, T.; TORRES, M. F.; BORDALO, A. Fish fauna as indicator of environmental quality in a metropolitan region of the Amazon Estuary. *Journal of Fish Biology*. v. 76, p. 467-486, 2010.

VIEIRA, I. M. *Bioecologia e pesca do camarão *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) no Baixo Rio Amazonas – AP*. Dissertação de Mestrado (Pós Graduação em Gestão e Política Ambiental). Centro de desenvolvimento sustentável. Universidade de Brasília. 2003.142p.

WHITFIELD, K. A. *Ichthyofaunal assemblages in estuaries: a South African case study*. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, v. 9, p. 151-186, 1999.

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: Blackwell Scientific. 1978. 219-223 p.

WOOTTON, R.J. *Ecology of teleost fish*. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers. 1999. 386 p.

ZAR, J. H. *Biostatistical Analysis*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall. 1996.

ZARET, T. M. Inhibition of cannibalism in *Cichla ocellaris* and hypothesis of predator mimicry among South American fishes. *Evolution*, vol. 31, p. 421-437, 1997.

ZAVALA-CAMIM, L. A. *Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes*. Maringá:Eduem. 1996.129p.