

**Hábitos alimentares de espécies da comunidade íctica da lagoa  
de Iquipari, norte do Estado do Rio de Janeiro**

**ANDRÉA ALMEIDA LOPES DE DEUS**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO**  
**Campos dos Goytacazes, RJ**  
**Junho/2010**

# **Hábitos alimentares de espécies da comunidade íctica da lagoa de Iquipari, norte do Estado do Rio de Janeiro**

**ANDRÉA ALMEIDA LOPES DE DEUS**

Dissertação apresentada ao Programa de Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ecologia e Recursos Naturais.

**Orientador: Prof. Dr. Ronaldo Novelli**

**Campos dos Goytacazes, RJ**

**Junho/2010**

**Hábitos alimentares de espécies da comunidade íctica da lagoa  
de Iquipari, norte do Estado do Rio de Janeiro**

**ANDRÉA ALMEIDA LOPES DE DEUS**

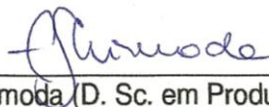
Dissertação apresentada ao Programa de Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ecologia e Recursos Naturais.

Aprovada em 24/06/2010

Comissão Examinadora:



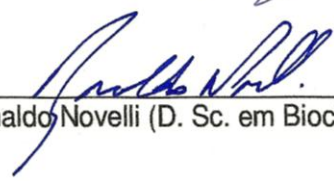
Prof. Dalcio Ricardo de Andrade (D. Sc. em Morfologia) – UENF



Prof. Eduardo Shimoda (D. Sc. em Produção Animal) – UCAM



Prof. Manuel Vazquez Vidal Junior (D.Sc. em Zootecnia) – UENF



Prof. Ronaldo Novelli (D. Sc. em Biociências e Biotecnologia) – UENF

*Aos meus pais, Cláudia e Domingos, que fizeram e fazem o máximo para deixar a melhor herança que se pode deixar para um filho: a educação.*

## **Agradecimentos**

Aos meus pais por estarem sempre presentes em minha vida e por entenderem as ausências devido ao tempo dedicado ao estudo.

Ao meu irmão André, por ser também amigo, por respeitar a necessidade de silêncio em casa e por servir de motorista nas idas e vindas de congressos e saídas de campo.

Ao meu orientador Prof.Dr. Ronaldo Novelli por me aceitar como aluna por mais dois anos, acreditando no meu trabalho.

Às minhas amigas G9 que estiverem presentes em minha vida universitária desde a graduação, que entenderam a falta de tempo e pelo incentivo para a realização do mestrado.

Aos amigos Camilah e Rodrigo que compartilharam as dificuldades e aprendizados das disciplinas sem perder o bom humor.

Aos amigos Rafael e Anderson que me receberam de braços abertos em sua casa, junto com a Camilah, e proporcionaram bons momentos de descontração.

À amiga Juliana por me aturar finais de semana inteiros estudando com seu noivo Diogo em sua casa.

Ao amigo/irmão Diogo pelo seu companheirismo desde a graduação, pelos conselhos e pelo auxílio no trabalho, do campo a teoria.

Ao Rômulo e ao Sr. Antônio pela assistência e momentos de descontração no trabalho de campo.

À MMX pelo auxílio financeiro e a UENF/FAPERJ pela bolsa de mestrado.

Ao Laboratório de Ciências Ambientais pelo espaço e equipamentos utilizados nesse trabalho.

A uma força superior que se revela na complexidade da natureza, que nós seres humanos buscamos compreender com nossa racional ciência.

## Sumário

<b>Lista de Figuras</b> .....	VI
<b>Lista de Tabelas</b> .....	VIII
<b>Resumo</b> .....	IX
<b>Abstract</b> .....	X
<b>1 – Introdução</b> .....	1
1.1 – Ecologia trófica .....	1
1.2 – Ecologia trófica de peixes .....	2
1.3 - Ecossistemas lênticos e lagoas costeiras .....	6
1.4 – Impacto da predação por peixes nos ecossistemas lênticos .....	8
<b>2 - Objetivo</b> .....	11
2.1 – Objetivos específicos .....	11
<b>3 – Material e Métodos</b> .....	12
3.1 – Área de Estudo .....	12
3.2 – Amostragem .....	13
3.3 – Análise da dieta .....	14
<b>4 – Resultados</b> .....	15
4.1 – Composição específica, riqueza e abundância da ictiocenose coletada .....	15
4.2 – Espectro alimentar das espécies .....	18
4.2.1 – Recursos alimentares .....	28
4.3 – Classificação trófica .....	28
<b>6 – Discussão</b> .....	33
6.1 – Composição, riqueza e abundância da ictiocenose .....	33
6.2 – Categorias tróficas e espectro alimentar das espécies .....	33
<b>7 – Considerações Finais</b> .....	41
<b>8 – Referências Bibliográficas</b> .....	42

## Lista de Figuras

- Figura 1:** Localização da lagoa de Iquipari, São João da Barra, norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil - 21°44'20" a 21°48'12" Sul e 41°01'34" a 41°02'04" Oeste - (Adaptado de Rocha, 2010). ..... 13
- Figura 2:** Riqueza de espécies ícticas por ordem coletada na lagoa de Iquipari. .... 16
- Figura 3:** Abundância absoluta de espécies ícticas para cada ordem na lagoa de Iquipari. .... 16
- Figura 4:** a) Porcentagem de ocorrência dos estados de repleção (n=10) e (b) frequência de ocorrência (%FO) dos itens alimentares (n=7) encontrados para os estômagos de *Astyanax* sp. na lagoa de Iquipari. .... 18
- Figura 5:** (a) Porcentagem de ocorrência dos estados de repleção (n=32) e (b) frequência de ocorrência (%FO) dos itens alimentares (n=10) encontrados para os estômagos de *C.edentulus* na lagoa de Iquipari. .... 19
- Figura 6:** (a) Porcentagem de ocorrência dos estados de repleção (n= 47) e (b) frequência de ocorrência (%FO) dos itens alimentares (n=23) encontrados para os estômagos de *M.curema* na lagoa de Iquipari. (Microalgas NI=microalgas não identificadas; Alga VF= alga verde filamentosa)..... 21
- Figura 7:** (a) Porcentagem de ocorrência dos estados de repleção (n= 28) e (b) frequência de ocorrência (%FO) dos itens alimentares (n= 21) encontrados para os estômagos de *M.furnieri* na lagoa de Iquipari. .... 23
- Figura 8:** (a) Porcentagem de ocorrência dos estados de repleção (n= 19) e (b) frequência de ocorrência (%FO) dos itens alimentares (n=11) encontrados para os estômagos de *H. littorale* na lagoa de Iquipari. .... 25
- Figura 9:** (a) Porcentagem de ocorrência dos estados de repleção (n=7) e (b) frequência de ocorrência (%FO) dos itens alimentares (n=7) encontrados para os estômagos de *P. striatulus* na lagoa de Iquipari. .... 26
- Figura 10:** (a) Porcentagem de ocorrência dos estados de repleção (n=133) e (b) frequência de ocorrência (%FO) dos itens alimentares (n= 108) encontrados para os estômagos de *G. genidens* na lagoa de Iquipari. .... 27
- Figura 11:** Frequência de ocorrência (%FO) de espécies que consumiram os diferentes recursos alimentares identificados no conteúdo estomacal dos peixes na lagoa de Iquipari. .... 28
- Figura 12:** Riqueza de espécies ícticas que consumiram recursos alimentares pertencentes a cada categoria trófica principal encontrada na lagoa de Iquipari. .... 30
- Figura 13:** Riqueza relativa (%) das categorias tróficas das espécies ícticas coletadas na lagoa de Iquipari. (P – piscívora; H – herbívora; PI – planctívora; I – iliófaga; Ia – invertívora aquática; It – invertívora terrestre; Ig – Invertívora aquática; O – onívora) ..... 31

**Figura 14:** Biomassa relativa (%) das categorias tróficas das espécies ícticas coletadas na lagoa de Iquipari. (P – piscívora ; H – herbívora; Pl – planctívora; I – iliófaga; Ia – invertívora aquática; It – invertívora terrestre; Ig – Invertívora aquática; O – onívora) ..... 31

**Figura 15:** Dendograma de similaridade de Bray-Curtis baseado na freqüência de ocorrência dos itens alimentares encontrados para as espécies ícticas na lagoa de Iquipari..... 32



## **Lista de Tabelas**

- Tabela 1:** Lista das espécies de peixes capturadas na lagoa de Iquipari. .... 15
- Tabela 2:** Abundância absoluta, abundância relativa, biomassa absoluta e biomassa relativa das espécies ícticas coletadas na lagoa de Iquipari (julho, agosto e dezembro de 2009)..... 17
- Tabela 3:** Categorias alimentares consumidas e classificação trófica das espécies da ictiocenose da lagoa de Iquipari (+ ocorrência da categoria alimentar; - não ocorrência da categoria alimentar). .... 29

## Resumo

### Hábitos alimentares de espécies da comunidade íctica da lagoa de Iquipari, norte do Estado do Rio de Janeiro

O objetivo deste estudo foi descrever os hábitos alimentares de espécies da comunidade íctica da lagoa de Iquipari, identificando os recursos alimentares utilizados e as categorias tróficas de cada espécie estudada. Foram coletados indivíduos de diferentes espécies da ictiofauna e os itens alimentares foram identificados através da análise do conteúdo estomacal, sendo analisados pela Frequência de Ocorrência. Foi capturado um total de 331 espécimes, distribuídos em 16 espécies de 15 famílias e 6 ordens. Foram identificados os seguintes recursos alimentares no conteúdo estomacal das espécies ícticas: aranhas, insetos terrestres, vegetais, fitoplâncton, zooplâncton, poliquetas, crustáceos, moluscos e peixes. Os invertebrados aquáticos foram os recursos alimentares consumidos pela maioria das espécies de peixes. Dentre esses, os moluscos foram os mais consumidos, com destaque para a espécie *Heleobia australis*, que aparece no conteúdo estomacal de todas as espécies que se alimentaram de moluscos. As categorias tróficas definidas com base nos itens alimentares identificados foram: piscívora, herbívora, planctívora, iliófaga, invertívora aquática, invertívora terrestre e invertívora generalista. A categoria trófica que apresentou maior riqueza foi “piscívora”, com cerca de 18% das espécies, a isso pode ser devido ao fato de que a alimentação da maioria das espécies se enquadrava em mais de uma categoria. O consumo de recursos alimentares alóctones (insetos e vegetais terrestres) evidencia a importância do ecossistema terrestre marginal para a cadeia trófica da lagoa de Iquipari.

**Palavras-chave:** dieta, ictiofauna, categoria trófica, recurso alimentar, lagoa costeira.

## Abstract

### Feeding habits of fish species community from Iquipari lagoon, north of Rio de Janeiro State

The aim of this study was to describe the feeding habits of fish species from Iquipari lagoon, identifying the food resource and trophic categories for each species. We collected individuals of different species of fishes and the food items were identified through analysis of stomach contents, and analyzed by frequency of occurrence. A total of 331 specimens were captured and they were distributed in 16 species of 15 families and 6 orders. We identified the following feeding resources in stomach contents of fish species: spiders, terrestrial insects, plants, phytoplankton, zooplankton, polychaetes, crustaceans, molluscs and fish. The aquatic invertebrates were the feeding resource consumed by most species of fish. Among them, the mollusks were consumed most frequently, especially the specie *Heleobia australis*, which appears in the stomach contents of all species that fed on molluscs. The trophic categories, that were defined based on the identified food items, were: piscivores, herbivores, planktivores, iliofagous, invertivorous aquatic, invertivorous terrestrial and invertivorous generalist. The trophic category that showed the most richness was "piscivorous" with about 18% of the species, this may be due to the fact that the feeding of most species fitted in more than one trophic category. The consumption of allochthonous feeding resources (insects and terrestrial plants) highlights the importance of marginal land ecosystem for the food chain of Iquipari lagoon.

**Key-Words:** diet, fish, trophic category, food resource, coastal lagoon.

## **1 – Introdução**

### **1.1 – Ecologia trófica**

As comunidades biológicas geralmente são descritas através da sua composição taxonômica e diversidade de espécies, porém essas são apenas duas das muitas formas possíveis de se descrever uma comunidade. Uma abordagem alternativa são os estudos envolvendo teias alimentares, situados na interface entre a ecologia de comunidades e ecossistemas. Esse tipo de abordagem pode detectar padrões entre esses dois compartimentos mesmo que não possuam qualquer semelhança taxonômica, considerando-se que as teias alimentares provêm um conjunto de macrodescritores para comparações ecológicas ao nível de comunidades (Winemiller, 1990; Begon *et al.*, 2007).

As teias alimentares na natureza tem múltiplas e reticuladas conexões entre uma diversidade de consumidores e recursos. Essa complexidade afeta a dinâmica da teia alimentar, irradiando os efeitos do consumo e da produtividade por toda a rede, ao invés de apenas afetar um único nível trófico (Polis & Strong, 1996). A maior complexidade trófica, relacionada com o aumento de riqueza da comunidade, tende a direcionar o ecossistema à estabilidade. Além de, ao nível de população, as interações tróficas influenciarem a aptidão das espécies, afetando sua evolução (Der Putten *et al.*, 2004; Begon *et al.*, 2007).

Dentro do contexto das teias alimentares e da organização das comunidades em níveis tróficos está o conceito de guilda. O termo guilda é definido como um grupo de espécies que exploram a mesma classe de recursos de uma forma similar, sem levar em consideração a posição taxonômica (Simberloff & Dayan, 1991; Callisto & Esteves, 1998). Desse modo o conceito de guilda pode ser útil, podendo ser utilizado como uma unidade funcional da comunidade estudada, dispensando a análise de cada espécie como uma unidade separada e possibilitando a comparação da organização

funcional de comunidades constituídas por espécies diferentes (Odum, 1988; Callisto & Esteves, 1998).

A utilização do conceito de guildas tróficas em estudos ecológicos permite compreender a divisão de energia em uma comunidade, considerando-se a complexidade e a diversidade. Assim, avaliar a diversidade de itens alimentares consumidos por cada táxon e biomassa de cada guilda trófica pode prover indícios para o monitoramento da distribuição da energia dentro do sistema (Aguiaro & Caramaschi, 1998).

O conhecimento das interações tróficas é fundamental na avaliação do grau de estabilidade das comunidades e na compreensão de processos como a produtividade e a resiliência nos ecossistemas, considerando o papel chave dessas interações na resposta do ecossistema às mudanças ambientais. Entretanto, é necessário cautela com as conclusões a serem alcançadas nesses estudos, porque a maioria das propriedades das teias alimentares parece ser sensível ao nível de resolução taxonômica que é alcançado (Der Putten *et al.*, 2004; Begon *et al.*, 2007).

## **1.2 – Ecologia trófica de peixes**

Em ecossistemas aquáticos, os estudos sobre teias alimentares tem o potencial de aumentar o conhecimento a respeito das rotas de transferência de matéria e energia e da estrutura da hierarquia das interações tróficas das espécies, os quais ainda são escassos nas regiões tropicais e subtropicais. Nesse contexto, o conhecimento sobre a estrutura ictiológica e a alimentação natural da ictiofauna é fundamental para a melhor compreensão dos processos de transferência de energia e nutrientes, possibilitando uma visão quantitativa do ecossistema. Apesar da importância, os estudos de estruturas tróficas de assembléias de peixes ainda são poucos no Brasil, devido à dificuldade de realizar amostragem de todas as espécies existentes em um corpo d'água e, principalmente, pelo difícil trabalho de determinar os hábitos alimentares de todas as espécies capturadas (Winemiller, 1990; Zavala-Camin, 1996; Resende, 2000; Roche & Rocha, 2005).

Os estudos envolvendo ecologia trófica de peixes buscam identificar os hábitos alimentares através da análise dos principais itens consumidos pelas espécies. O conhecimento da alimentação natural de peixes pode auxiliar na administração de recursos pesqueiros, na piscicultura, além do desenvolvimento de estratégias para o manejo sustentável de ecossistemas. As espécies da ictiofauna podem ainda ser utilizadas como meio de coleta para levantamentos faunísticos e florísticos, utilizando-se o conteúdo estomacal para registrar organismos ainda não amostrados em determinado ecossistema. Esses estudos também são vistos como um elo chave na aliança entre a ciência pesqueira e a modelagem ecológica, além de serem considerados necessários para o uso sustentado de ecossistemas marinhos (Zavala-Camin, 1996; Gasalla & Soares, 2001; Hahn & Delariva, 2003).

O principal método utilizado para a investigação da dieta natural de peixes é a análise do conteúdo estomacal, considerado como ferramenta padrão para esse fim, devido à dificuldade de observação direta da alimentação no ecossistema. A observação direta pode ser imprecisa em, por exemplo, devido à pequena dimensão de alguns predadores e de algumas presas consumidas, sendo necessária, em alguns casos, a associação dos dois métodos. Grande parte dos estudos sobre ecologia trófica de peixes nas regiões tropicais e subtropicais inclui análises de conteúdo estomacal, geralmente focalizando peixes de maior porte (Hyslop, 1980; Zavala-Camin, 1996; Hahn & Delariva, 2003; Roche & Rocha, 2005; Bennemann, *et al.*, 2006).

Embora seja utilizado amplamente nos estudos de alimentação natural de peixes, existem várias dificuldades envolvendo o exame de conteúdo estomacal. A precisão na identificação dos itens alimentares talvez seja a principal dificuldade devido ao processo de digestão dos organismos (presas) consumidos pela espécie investigada. As presas possuem diferentes taxas de digestão, dependendo da constituição do organismo. Presas com estrutura corporal rígidas, como crustáceos, permanecem mais tempo no estômago, enquanto outras, com peixes, são digeridas mais rapidamente. Essas diferentes taxas de digestão podem influenciar na interpretação dos dados da dieta, levando a considerar determinada presa como importante na alimentação, enquanto na verdade permanece mais tempo no estômago devido à taxa mais

lenta de digestão. Outros fatores que podem influenciar a análise dos dados são a disponibilidade das presas no ambiente e ainda o ciclo alimentar da espécie estudada, que pode ter horários específicos de alimentação (Zavala-Camin, 1996).

Apesar das dificuldades metodológicas, a partir dos estudos de análise de conteúdo gástrico é possível obter informações a respeito dos hábitos alimentares de peixes, que resultam em diversos estudos sobre a alimentação natural e identificação de características tróficas da ictiofauna. Uma das principais características é a plasticidade alimentar, que vêm sendo descrita em vários estudos tróficos para a maioria dos peixes teleósteos (Abelha *et al.*, 2001). O conceito de plasticidade alimentar em peixes é atribuído a Hartley (1948) por Abelha *et al.* (2001). Podem ser encontrados sinônimos na literatura para o referido termo como adaptabilidade, flexibilidade e versatilidade. Esses sinônimos representam o conceito da habilidade de uma espécie aproveitar uma fonte de alimento vantajosa em cada período (Abelha *et al.*, 2001).

As variações espaciais, sazonais e ontogenéticas encontradas na composição da dieta de várias espécies, relacionadas à quantidade do alimento disponível e/ou mudanças morfométricas e comportamental da própria espécie, evidenciam a plasticidade trófica. As flutuações ambientais, que dependem de cada ecossistema, influenciam o espectro e ritmo alimentar dos peixes de acordo com as características de cada espécie. Essas variações ambientais podem aumentar a disponibilidade de recursos alimentares, aumentando a disponibilidade de nichos tróficos, favorecendo a plasticidade trófica e aumentando a complexidade das teias alimentares (Agostinho *et al.*, 1997; Hahn *et al.*, 1997a; Abelha *et al.*, 2001).

A plasticidade trófica parece favorecer o estabelecimento de peixes no ecossistema, como no caso da colonização de reservatórios, principalmente nos primeiros anos de represamento. Entretanto, a aptidão da ictiofauna em utilizar vários tipos de recursos alimentares restringe as tentativas de generalizar a ecologia alimentar das espécies. A formação de categorias tróficas bem definidas da ictiofauna é uma dificuldade devido à plasticidade trófica, sendo recomendado estabelecer as categorias de acordo com o recurso alimentar dominante (Hahn, *et al.*, 1998; Abelha *et al.*, 2001).

Uma das tentativas mais antigas de estabelecer categorias tróficas pelos itens alimentares consumidos por peixes foi feita por Nikolsky (1963), segundo Agostinho *et al.* (1997). Foram estabelecidas três categorias de peixes: monofágios, que consomem apenas um tipo de alimento; estenofágicos, que consomem uma variedade limitada de tipos de alimento e eurifágicos, que possuem dieta mista. Contudo, a classificação proposta por Nikolsky (1963) não deve ser considerada adequada para os peixes tropicais, pois poucas espécies podem ser consideradas monofágicas (Agostinho *et al.*, 1997; Francisco, 2004).

Diversos estudos tróficos tem agrupado as espécies de peixes em “grupos funcionais quanto ao modo de alimentação”, “unidades tróficas”, “posições tróficas”, “status tróficos” e “categorias ictiotróficas”, de acordo com o recurso alimentar dominante na dieta. Os principais tipos de alimentação podem ser classificados em: planctívoria (consumo de plâncton), detritívoria (consumo detritos), iliofagia (consumo de sedimentos em conjunto com matéria orgânica), piscívoria (consumo de peixes), insetívoria (consumo de insetos aquáticos ou terrestres), herbívoria (consumo de vegetais) e bentívoria (alimentação baseada em organismos da região bentônica). O uso da ferramenta de modelagem matemática usado para interpretação de dados ecológicos também pode ser uma alternativa para realizar o agrupamento das espécies icticas em categorias tróficas (Gasalla & Soares, 2001; Hahn *et al.*, 1997a; Francisco, 2004). As categorias tróficas definidas em cada estudo não são fixas, já que podem ocorrer mudanças de categoria de acordo com a fase de desenvolvimento da espécie ou, ainda, de acordo com as estações do ano devido a mudanças na disponibilidade de alimento, além das mudanças de um ecossistema para o outro (Agostinho *etal.*, 1997; Hahn *et al.*, 1998).

As variações ambientais podem ainda influenciar na abundância e na variedade de cada guilda ou categoria trófica das comunidades de peixes. A alteração na disponibilidade de alimento da cabeceira para a foz em ambientes lóticos pode influenciar na abundância e na diversidade de guildas tróficas nos diferentes trechos desses ecossistemas. O represamento de ambientes lóticos, originando ecossistemas lênticos também pode influenciar na abundância de guildas tróficas de peixes. A variação na abundância das guildas ocorre em



função dos anos de represamento, sendo registrado geralmente um aumento das espécies planctófagas nos primeiros anos de represamento devido ao incremento de biomassa do fitoplâncton (Hahn *et al*, 1998; Esteves & Aranha, 1999; Vidotto & Carvalho, 2009).

Apesar da plasticidade trófica das espécies ícticas e a influência das variações ambientais na dieta das espécies e na abundância e variedade das guildas tróficas, algumas espécies possuem restrições alimentares mesmo com a alta disponibilidade e ampla distribuição de alguns recursos no ambiente. As espécies com essas restrições alimentares são aquelas em que as adaptações morfológicas as tornam especializadas, estabelecendo limites para mudanças da dieta, como no caso dos iliófagos. Nesses casos as espécies ocupam a mesma posição trófica em diferentes comunidades, não mudando de categoria trófica independente das variações de um ecossistema para o outro (Agostinho, *et al.*, 1997; Francisco, 2004).

### **1.3 - Ecossistemas lênticos e lagoas costeiras**

O meio aquático possui peculiaridades como alta capacidade para solubilização de compostos orgânicos e inorgânicos, facilitando a absorção de nutrientes pelos organismos, principalmente os autotróficos; formação de gradientes verticais, em alguns casos horizontais, pela distribuição da luz, nutrientes, temperatura e gases, afetando a distribuição de organismos (Esteves, 1998a).

Os ecossistemas lênticos são aqueles onde a água é quase parada ou lentamente renovada. Esses ecossistemas são continentais e não possuem conexão com o mar, com exceção das lagoas costeiras que podem possuir canais de ligação com o mar. Esses corpos d'água geralmente apresentam zonação vertical e horizontal das variáveis físico-químicas (distribuição da luz, nutrientes, temperatura e gases) e biológicas, o que proporciona diferentes condições ambientais tanto verticalmente quanto horizontalmente, influenciando a distribuição das comunidades biológicas (Esteves, 1998a; Oliveira & Goulart, 2000).

As lagoas costeiras são corpos internos de água doce ou salobra, geralmente orientados paralelamente à linha de costa. Estas resultam da obstrução permanente ou não do canal de ligação com o mar, sendo separadas do oceano por uma barreira natural (barra), ou podem estar ligadas ao oceano por um ou mais canais permanentemente abertos. Esses ecossistemas possuem profundidades que raramente excedem a poucos metros e o volume de água geralmente não é suficiente para manter a barra aberta naturalmente (Kjerfve, 1994).

A localização desses corpos aquáticos na faixa transicional entre o continente e o mar faz com que suas características físico-químicas variem significativamente, formando freqüentemente um ambiente de alto estresse para a biota. Um exemplo dessa variação é a salinidade que depende do balanço hídrico (influxo de água doce, entrada de água salgada do mar, evaporação, etc.), podendo a água variar de doce a hipersalina (Esteves, 1998b). Esses ecossistemas aquáticos costeiros exibem geralmente altas taxas de produção primária associada ao desenvolvimento de cianobactérias, algas e vegetais fanerógamos aquáticos, que constituem a base alimentar da cadeia trófica (Knoppers, 1994).

As lagoas costeiras podem ser encontradas no litoral de todos os continentes, representando cerca de 13% da área da zona costeira mundial. A distribuição das lagoas neotropicais coincide com as áreas mais densamente habitadas dessa região. Na América do Sul, representam aproximadamente 12% do litoral do continente, sendo componentes representativos e valiosos da zona costeira do continente. Esses ecossistemas costeiros, principalmente na região neotropical, são considerados áreas prioritárias de conservação devido à sua inserção no meio antropogênico, estando entre os ecossistemas mais impactados no mundo (Esteves *et al.*, 2008).

No litoral brasileiro, as lagoas costeiras são abundantes e ocorrem ao longo de toda a costa. Esses ecossistemas variam desde pequenas depressões, preenchidas com água da chuva e/ou do mar, de caráter temporário, até corpos d'água de grandes extensões como a lagoa dos Patos no Rio Grande do Sul. Considerando sua área total, as lagoas costeiras compreendem um dos principais sistemas lênticos do país, sendo de grande

importância, já que contribuem de maneira direta para a manutenção do lençol freático e para a estabilidade climática local e regional, além de serem importantes depositários da biodiversidade aquática. Apesar da importância, as lagoas costeiras estão entre os ecossistemas brasileiros mais afetados pelo impacto antrópico. (Esteves, 1998b).

No Estado do Rio de Janeiro, densamente habitado, as lagoas são importantes ecossistemas costeiros, geralmente formando uma zona de proteção entre as áreas urbanizadas e o oceano aberto. Esses ecossistemas são sensíveis aos impactos antrópicos devido ao uso intensivo pela pesca, recreação e pela descarga de esgoto urbano (Zink, *et al.* 2004). Na costa norte do Estado, as lagoas costeiras sofrem impactos hidrológicos e hidroquímicos sobre a biota, causados pelas aberturas de barra. Essas aberturas são realizadas com o objetivo de reduzir o nível da água nos períodos de chuvas, evitando inundações de casas nas margens, e de aumentar a produtividade pesqueira. O aumento da produtividade pesqueira visa à entrada de espécies de peixes marinhos capazes de se desenvolverem nesse ambiente, que são considerados de maior valor comercial, e a diminuição das macrófitas aquáticas que atrapalham a pesca. Essas lagoas podem ser consideradas potenciais criadouros de espécies de peixes já que são ecossistemas altamente produtivos (Esteves, 1998b; Suzuki *et al.* 1998; Lima *et al.* 2001a; Bizerril & Costa, 2001).

A composição de espécies que habitam o ecossistema antes da abertura de barra mostra-se diferenciada daquela existente após a entrada da água do mar, como registrado na Lagoa de Iquipari. A atividade de pesca durante o período em que a barra se mantém aberta é intensificada, principalmente na barra da lagoa, e a maioria dos pescadores consideram a abertura de barra benéfica por permitir a entrada de espécies marinhas (Esteves, 1998b; Lima *et al.*, 2001a; Lima *et al.*, 2001b; Rocha, 2010).

#### **1.4 – Impacto da predação por peixes nos ecossistemas lênticos**

Os efeitos dos predadores sobre a distribuição e abundância das presas e vice-versa, tem uma importância central em ecologia, porém não é simples

determinar esses efeitos. Uma comunidade pode sofrer diferentes impactos de predadores dependendo, por exemplo, se estes forem especialistas ou generalistas (Begon *et al.*, 2007; Pinto-Coelho, 2000).

Nos ambientes aquáticos, os padrões de predação dos peixes dominantes podem causar efeitos importantes para a estrutura e o funcionamento do ecossistema, dependendo da seletividade alimentar, da estrutura demográfica, da biomassa e da distribuição espacial das espécies dominantes de peixes (Roche & Rocha, 2005). As interações entre peixes planctófagos e o zooplâncton foram o ponto de partida de uma das mais importantes teorias sobre os efeitos da predação na estruturação das comunidades: hipótese da eficiência do tamanho. Um dos trabalhos que geraram essa teoria foi o de Brooks e Dodson (1965) que publicaram um estudo sobre os efeitos da introdução de um peixe clupeídeo planctófago no lago Crystal, EUA. A teoria do papel regulatório da predação por peixes pode ser explicada da seguinte forma: com o aumento da densidade de peixes, o tamanho do zooplâncton dominante diminui por causa da predação seletiva por tamanho. A comunidade resultante é formada por numerosos zooplâncton menores, competitivamente inferiores, que respondem com produção de biomassa comparável à biomassa da comunidade formada por indivíduos maiores (Hall *et al.*, 1970).

A riqueza mais alta de presas parece estar associada à intensidade intermediária de predação, já que predadores com abundâncias muito reduzidas podem não evitar a exclusão competitiva entre as presas. A predação por peixes pode modificar a composição de comunidades zooplanctônicas e de invertebrados bentônicos, contribuindo também para o aumento da riqueza dessas comunidades. Por outro lado, um excesso de predadores poderá levar a espécie de presa preferida à extinção em uma determinada comunidade (Hall *et al.*, 1970; Lynch, 1979; Gilinsky, 1984; Pinto-Coelho, 2000; Begon *et al.*, 2007). A entrada de predadores em um dado ecossistema pode alterar o seu funcionamento, e por isso deve-se ter cautela com introdução de espécies de peixes exóticas nos ambientes aquáticos. Alguns estudos com comunidade zooplanctônica relatam alteração na estrutura do zooplâncton após a introdução de espécies exóticas. Também foi detectado

que a migração de peixes nativos para regiões do ecossistema aquático onde não habitavam anteriormente pode impactar a comunidade de presas dessa região (Wells, 1970; Beisner *et al.*, 2003; Liu *et al.*, 2008). O papel da predação na formação e manutenção de determinada estrutura de comunidade será mais significativa nas comunidades onde as condições são menos severas ou mais previsíveis. A predação, portanto, geralmente têm maior importância na organização de comunidades menos perturbadas, ressaltando que é apenas um dentre os muitos agentes que perturbam o equilíbrio de uma comunidade (Pinto-Coelho, 2000; Begon *et al.*, 2007).

Considerando o impacto da predação por peixes sobre a comunidade de presas, ressalta-se a importância do conhecimento sobre a alimentação natural dos peixes que habitam os ecossistemas lênticos. As lagoas costeiras estão entre os ecossistemas lênticos mais impactados no mundo devido à ação antrópica, sendo que as lagoas do norte fluminense, além da degradação do entorno, também são impactadas pelas aberturas de barra sem periodicidade definida por estudos. Dessa forma, acredita-se na necessidade de mais pesquisas para melhor conhecimento desses ecossistemas e que esse estudo irá incrementar o conhecimento sobre a lagoa de Iquipari.

## **2 - Objetivo**

Descrever a alimentação natural de espécies da taxocenose íctica encontrada na lagoa de Iquipari, visando ampliar o conhecimento sobre a ictofauna e suas relações tróficas.

### **2.1 – Objetivos específicos**

- Descrever o espectro alimentar encontrado para cada espécie de peixe;
- Determinar a frequência de ocorrência de cada item alimentar por espécie;
- Identificar os recursos alimentares utilizados assembleia íctica.
- Estabelecer a classificação trófica de cada espécie.

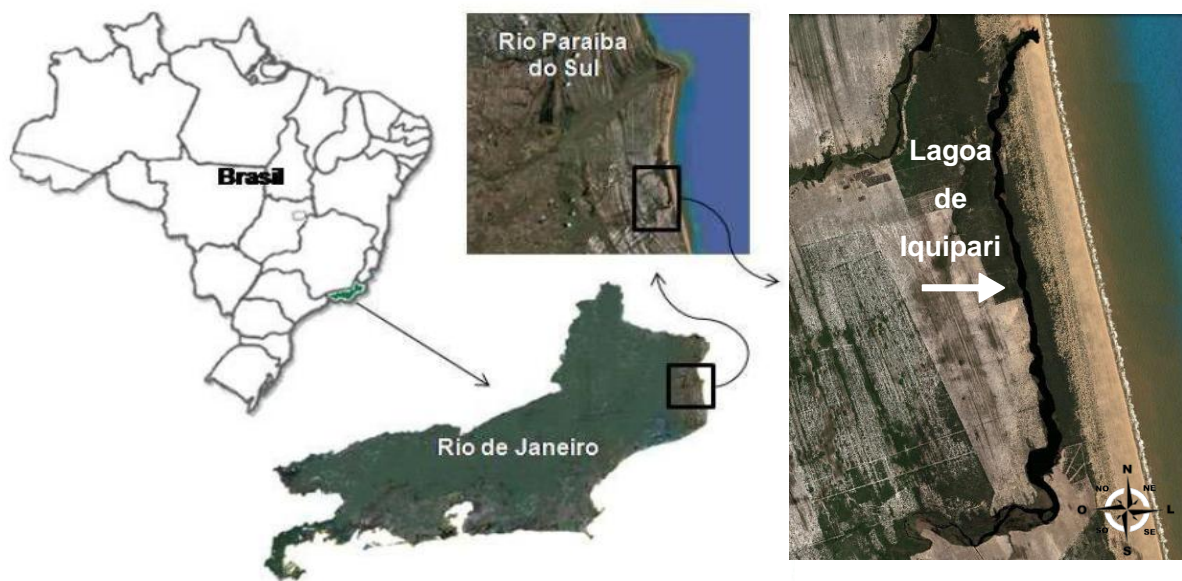
### **3 – Material e Métodos**

#### **3.1 – Área de Estudo**

A lagoa de Iquipari, localizada no município de São João da Barra, em área costeira da planície da região Norte Fluminense, está separada do mar apenas por uma estreita faixa de areia (barra). Essa lagoa possui um formato alongado, com uma área de aproximadamente 1,4 km<sup>2</sup> e 16 km de comprimento, e foi formada a partir do barramento natural do rio Iquipari, que é um sistema resultante de canais abandonados na região deltaica do Rio Paraíba do Sul. A comunicação com o Rio Paraíba do Sul foi cortada a partir da abertura do canal do Quitungute, obra realizada pelo Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS), atualmente extinto, que realizou uma série de obras de drenagem na região com a abertura de canais durante a década de 1950 (Bidegain *et al.*, 2002; Lima *et al.*, 2001a; Soffiati, 1998) (Figura 1).

Atualmente, a lagoa de Iquipari faz parte de uma sub-bacia hidrográfica (Lagoas do Nordeste) da bacia da lagoa Feia, conjuntamente com as lagoas do Açú, Salgada e de Grussaí, formando um sistema semi-isolado. Essa lagoa é considerada atualmente uma lagoa de restinga e sofreu impactos como aterros para a atividade agropecuária e agroindustrial. Além dos aterros, essa lagoa é impactada pelas aberturas de barra artificiais sem controle e pela crescente urbanização da região que vêm ocupando a restinga ao seu redor. Em sua barra é praticado o banho e existem estabelecimentos comerciais instalados para atender aos turistas (Bidegain *et al.*, 2002).

Na região onde está localizada a lagoa de Iquipari, o clima é caracterizado como tropical subúmido a semi-árido, com precipitação pluviométrica média anual variando de 800 a 1.200 mm. A região apresenta as maiores taxas de precipitação durante os meses de verão, e as menores nos meses de inverno, apresentando duas estações marcadas: uma seca e outra chuvosa, como é característico da região sudeste. O vento predominante tem a direção nordeste, atingindo as maiores velocidades nos meses de agosto a dezembro (Barbieri *et al.*, 2004; Radambrasil, 1983).



**Figura 1:** Localização da lagoa de Iquipari, São João da Barra, norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil -  $21^{\circ}44'20''$  a  $21^{\circ}48'12''$  Sul e  $41^{\circ}01'34''$  a  $41^{\circ}02'04''$  Oeste - (Adaptado de Rocha, 2010).

### 3.2 – Amostragem

As espécies da ictiofauna foram coletadas nos meses de julho, agosto e dezembro de 2009. Aos exemplares da espécie *Genidens genidens* (bagre-mandi) foram agregados indivíduos capturados anteriormente no período de julho de 2008 a maio de 2009, bimestralmente, sendo essa coleta utilizada apenas para a descrição do espectro alimentar da espécie. Para a coleta foram utilizados três jogos de redes de espera, medindo 25 m de comprimento por 3 m de altura, com malhas de 20 mm, 30 mm e 40 mm entre nós adjacentes. As redes foram colocadas em três pontos da lagoa: um próximo a barra, o segundo em um ponto intermediário e o terceiro próximo ao final da lagoa. As redes foram colocadas às 18h de um dia e retiradas no dia seguinte às 6h, perfazendo um total de 12h de imersão para cada jogo de rede.

No laboratório, a identificação da espécie foi feita baseada nos trabalhos de Menezes & Figueiredo, (1985), Bizerril e Bidegain (2001) e Carpenter (2002). Após a identificação os espécimes foram dissecados através de uma incisão ventral para a retirada dos estômagos que foram acondicionados em



potes plásticos e conservados por meio de congelamento em freezer para posterior análise do conteúdo.

### **3.3 – Análise da dieta**

A descrição da dieta das espécies da ictiofauna coletadas foi feita por meio da análise do conteúdo gástrico. Para a realização de tal análise os estômagos retirados dos exemplares foram abertos e foi observado o estado de repleção (ER). O ER é uma análise da quantidade de alimento encontrada no estômago que é obtido a partir de observação visual do volume de conteúdo gástrico. Foram adotadas as categorias do volume de conteúdo gástrico descritas por Laevastu (1980): vazio (0%), quase-vazio (<25%), semi-cheio (de  $\geq 25\%$  a  $\leq 75\%$ ) e cheio (de  $>75\%$  a 100%).

O conteúdo gástrico foi examinado a olho nu, e quando necessário foi utilizado um microscópio estereoscópico e/ou microscópio para a determinação da composição da dieta de cada espécie. Os itens alimentares foram identificados visando atingir o menor nível taxonômico possível, considerando-se a presença de fragmentos como indicativo da presença de determinado item alimentar. Quando foram encontrados fragmentos alimentares muito digeridos, impossibilitando a identificação do item alimentar, estes foram denominados como conteúdo digerido.

A contribuição de cada item alimentar na constituição da dieta de cada espécie foi determinada através da frequência de ocorrência (%FO), que é definida como o número de estômagos em que uma determinada presa ocorre dividido pelo número total de estômagos com presença de itens alimentares (Fonteles-Filho, 1989). Através da ocorrência dos itens alimentares no conteúdo estomacal das espécies, houve a distribuição em categorias tróficas de acordo com o alimento consumido. Foram obtidas a riqueza e a biomassa de cada categoria trófica, além da realização de análise de agrupamento (cluster) utilizando-se o índice de similaridade de Bray-Curtis para verificação de semelhança entre a dieta das espécies.

## 4 – Resultados

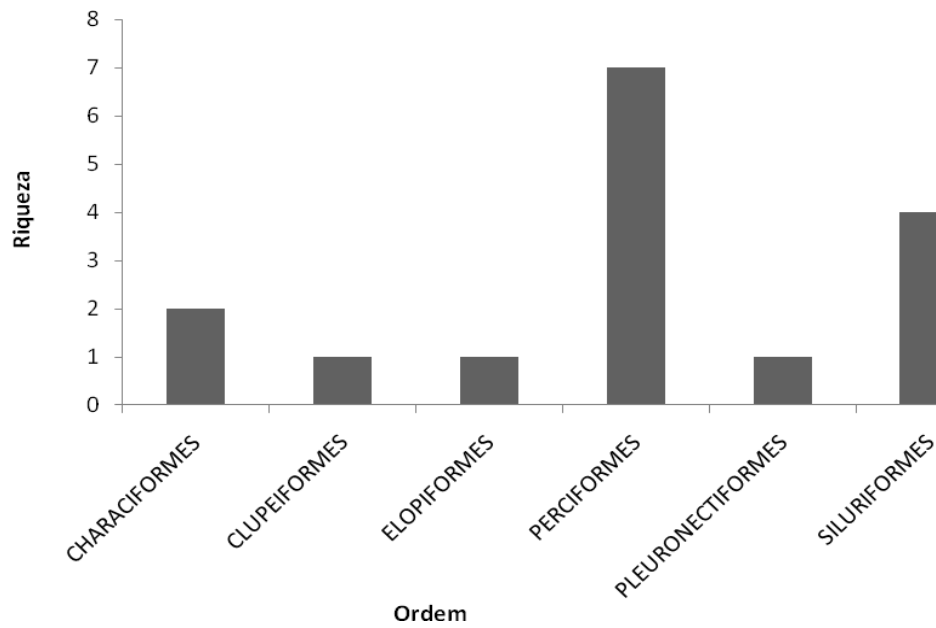
### 4.1 – Composição específica, riqueza e abundância da ictiocenose coletada

Foram coletados 331 espécimes, sendo a ictiocenose estudada composta por 16 espécies de 15 famílias e 6 ordens (Tabela 1).

**Tabela 1:** Lista das espécies de peixes capturadas na lagoa de Iquipari.

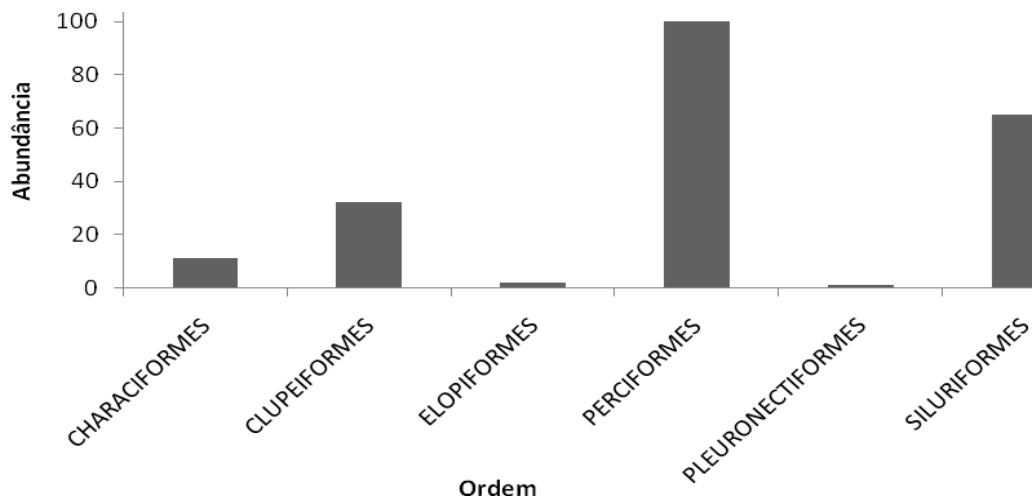
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular	Habitat	
CHARACIFORMES	ERYTHRINIDAE	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	Dulcícola	
	CHARACIDAE	<i>Astyanax</i> sp.	Lambari	Dulcícola	
CLUPEIFORMES	ENGRAULIDAE	<i>Cetengraulis edentulus</i>	Sardinha-boca-larga	Marinho	
ELOPIFORMES	ELOPIDAE	<i>Elops saurus</i>	Ubarana	Marinho	
PERCIFORMES	HAEMULIDAE	<i>Orthopristis ruber</i>	Cocoroca	Marinho	
	MUGILIDAE	<i>Mugil curema</i>	Parati	Marinho	
	CICHLIDAE	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará	Dulcícola	
	GERREIDAE	<i>Gerres melanopterus</i>	Carapicu	Marinho	
			<i>Diapterus olisthostomus</i>	Carapeba	Marinho
		SCIAENIDAE	<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina	Marinho
		CENTROPOMIDAE	<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo	Marinho
PLEURONECTIFORMES	BOTHIDAE	<i>Syacium micrurum</i>	Linguado	Marinho	
SILURIFORMES	CALLICHTHYDAE	<i>Hoplosternum littorale</i>	Tamboatá	Dulcícola	
	ARIIDAE	<i>Genidens genidens</i>	Bagre-mandi	Marinho	
	AUCHENIPTERIDAE	<i>Parauchenipterus striatulus</i>	Cumbaca	Dulcícola	
	LORICARIIDAE	<i>Loricariichthys castaneus</i>	Caximbau viola	Dulcícola	

A ordem Perciformes apresentou maior riqueza, com 7 espécies e 6 famílias, representando 44% das espécies coletadas. A segunda ordem mais representativa foi a Siluriformes com 4 espécies e 4 famílias, representando 25% das espécies coletadas (Figura 2).



**Figura 2:** Riqueza de espécies ícticas por ordem coletada na lagoa de Iquipari.

Em relação à abundância, as duas principais ordens mais representativas também foram a Perciformes (47%) e a Siluriformes (31%) (Figura 3).



**Figura 3:** Abundância absoluta de espécies ícticas para cada ordem na lagoa de Iquipari.

A espécie, *M. curema* foi a mais abundante, representando 22% da amostragem, e *C. edentulus* a segunda mais abundante com 15% do total de espécimes capturados. Em termos de biomassa, a espécie *M. curema* representou 34% da biomassa total seguidas pelas espécies *L. castaneus* e *M. furnieri* que apresentaram aproximadamente 14% da biomassa total, cada uma (Tabela 2).

**Tabela 2:** Abundância absoluta, abundância relativa, biomassa absoluta e biomassa relativa das espécies ícticas coletadas na lagoa de Iquipari (julho, agosto e dezembro de 2009).

<b>Espécie</b>	<b>Abundância absoluta</b>	<b>Abundância Relativa (%)</b>	<b>Biomassa absoluta (g)</b>	<b>Biomassa Relativa (%)</b>
<i>Hoplias malabaricus</i>	1	0,5	248,1	1,1
<i>Astyanax sp.</i>	10	4,7	215,8	1,0
<i>Cetengraulis edentulus</i>	32	15,2	1343,7	6,1
<i>Elops saurus</i>	2	0,9	381,2	1,7
<i>Geophagus brasiliensis</i>	2	0,9	190,1	0,9
<i>Orthopristis ruber</i>	1	0,5	49,9	0,2
<i>Diapterus olisthostomus</i>	8	3,8	496,4	2,3
<i>Gerres melanopterus</i>	4	1,9	128,1	0,6
<i>Centropomus parallelus</i>	10	4,7	1430,0	6,5
<i>Micropogonias furnieri</i>	28	13,3	3032,3	13,8
<i>Mugil curema</i>	47	22,3	7445,4	33,8
<i>Syacium micrurum</i>	1	0,5	30,5	0,1
<i>Loricariichthys castaneus</i>	26	12,3	3175,8	14,4
<i>Parauchenipterus striatulus</i>	7	3,3	841,8	3,8
<i>Genidens genidens</i>	13	6,2	1029,7	4,7
<i>Hoplosternum littorale</i>	19	9,0	2012,5	9,1
<b>Total</b>	<b>211</b>	<b>100,0</b>	<b>22051,3</b>	<b>100</b>

## 4.2 – Espectro alimentar das espécies

### CHARACIFORMES

#### ERYTHRINIDAE

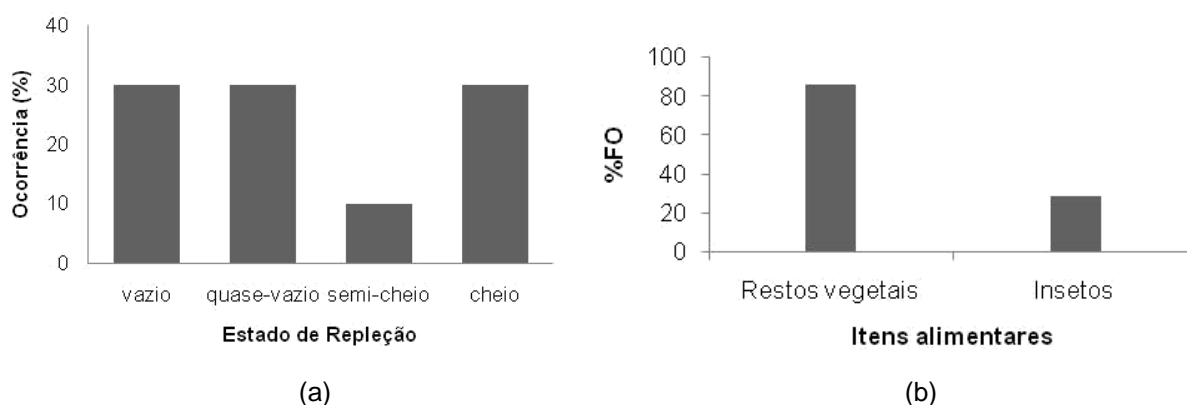
##### *Hoplias malabaricus* – Traíra

Foi capturado somente um exemplar de traíra e este apresentou o estômago vazio, não sendo possível determinar sua alimentação na lagoa de Iquipari. Porém, de acordo com dados da literatura essa espécie, essa espécie é reconhecidamente carnívora, se alimentando principalmente de peixes (Loureiro & Hahn, 1996; Penteado, 2009).

#### CHARACIDAE

##### *Astyanax* sp. – Lambari

Dos dez exemplares capturados de lambari, três estômagos estavam vazios (30 %FO) (Figura 4a). Os demais estômagos analisados apresentaram conteúdo estomacal contendo insetos (29%FO) e vegetal (tecidos e sementes) (86%FO) (Figura 4b). Devido ao grau avançado de digestão do conteúdo estomacal não foi possível fazer a classificação taxonômica específica dos itens ingeridos pertencentes à classe Insecta (Filo Artrophoda) e ao Reino Plantae.



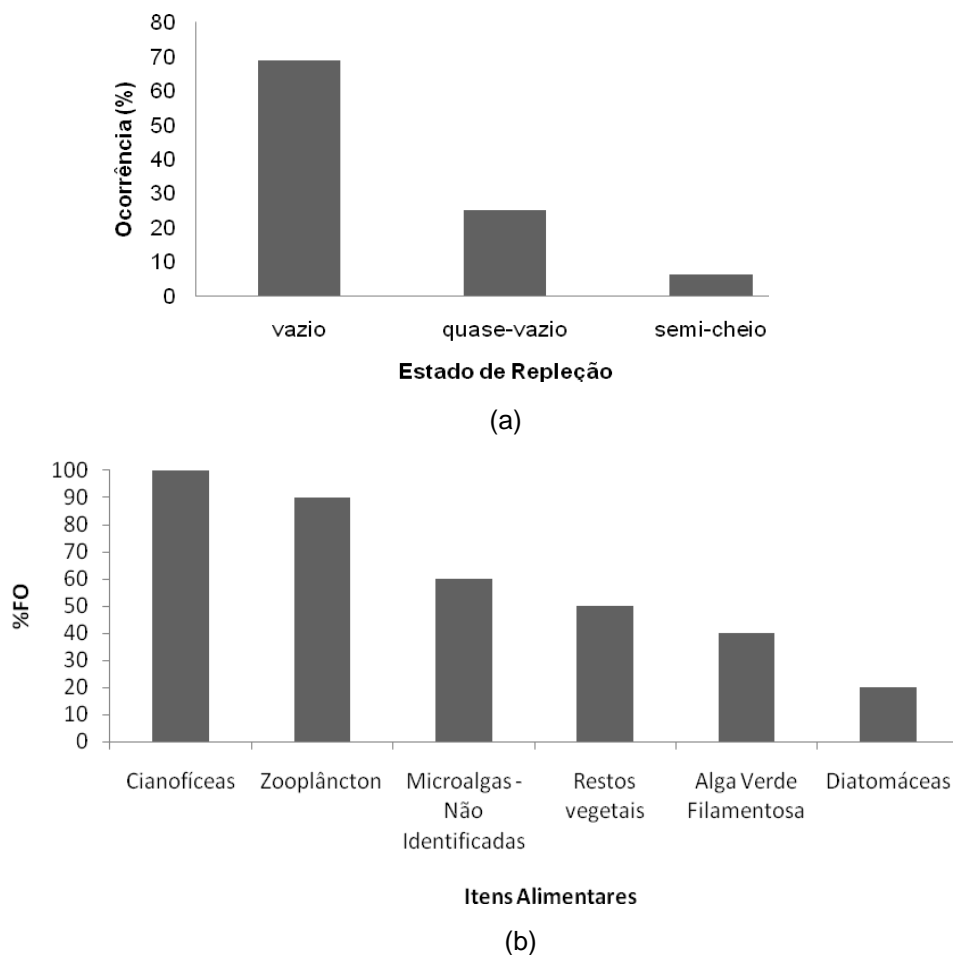
**Figura 4:** a) Porcentagem de ocorrência dos estados de repleção (n=10) e (b) frequência de ocorrência (%FO) dos itens alimentares (n=7) encontrados para os estômagos de *Astyanax* sp. na lagoa de Iquipari.

## CLUPEIFORMES

### ENGRAULIDAE

#### *Cetengraulis edentulus* - Sardinha-boca-larga

A maior parte dos estômagos analisados de *C. edentulus* estavam vazios (69%FO) e não foram registrados estômagos com o estado de repleção cheio (Figura 5a). Os itens alimentares encontrados nos estômagos foram microalgas, zooplâncton e restos vegetais (tecidos e sementes). As microalgas cianofíceas (*Cyanophyceae*, *Cyanophyta*) estiverem presentes em 100% dos estômagos com conteúdo, enquanto que o zooplâncton apresentou 90%FO (Figura 5b).



**Figura 5:** (a) Porcentagem de ocorrência dos estados de repleção (n=32) e (b) frequência de ocorrência (%FO) dos itens alimentares (n=10) encontrados para os estômagos de *C.edentulus* na lagoa de Iquipari.

## **ELOPIFORMES**

### **ELOPIDAE**

*Elops saurus* – Ubarana

Os dois indivíduos capturados de ubarana apresentaram conteúdo estomacal com estado de repleção considerado quase-vazio (100%FO). Em relação ao conteúdo estomacal, um estômago apresentou conteúdo muito digerido, não sendo possível a identificação dos itens alimentares, e no segundo foi registrado o item peixe em avançado estado de digestão, não sendo possível identificar o grupo taxonômico específico deste item.

## **PERCIFORMES**

### **HAEMULIDAE**

*Orthopristis ruber* – Cocoroca

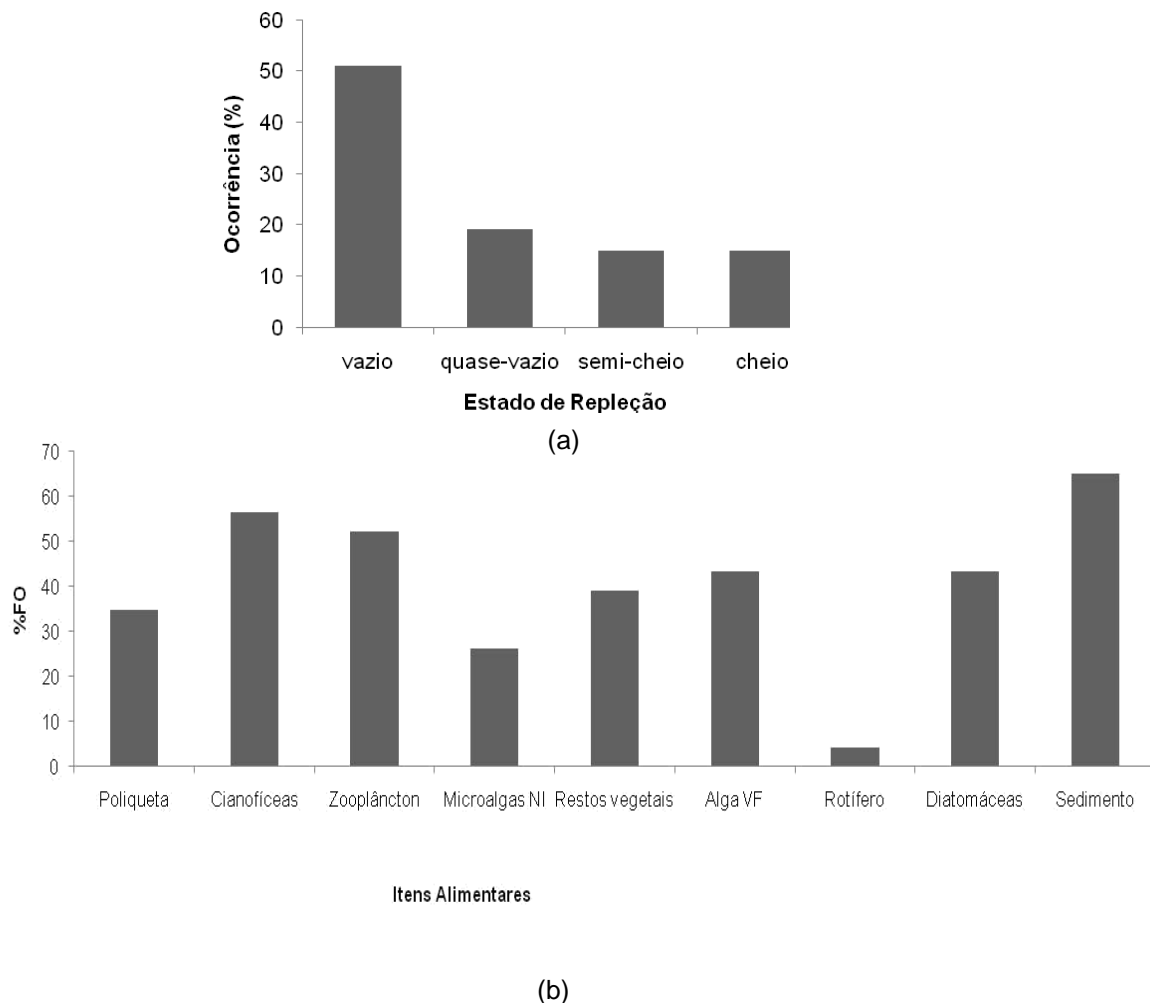
O único exemplar de cocoroca analisado estava com o estômago semi-cheio e foi possível identificar dois itens alimentares: peixe e molusco (ambos com 100%FO). O item peixe foi encontrado em avançado estado de digestão, enquanto que o item molusco foi possível identificar como sendo a espécie *Heleobia australis* (Mollusca, Gastropoda).

### **MUGILIDAE**

*Mugil curema* – Parati

Cerca de 51% dos 47 estômagos analisados de parati foi encontrada vazia. A maioria dos estômagos que apresentaram conteúdo estavam quase-vazios, representando cerca de 19% do total de estômagos analisados (Figura 6a). Os principais itens alimentares encontrados no conteúdo estomacal foram as microalgas cianofíceas (57%FO) (*Cyanophyceae*, Cyanophyta) e zooplâncton (52%FO) (Figura 6b). Outros itens representativos na dieta de *M. curema* foram as diatomáceas (*Bacillariophyceae*) e alga verde filamentosa, ambas com 43%FO.

O item sedimento ocorreu em grande parte dos estômagos analisados (65%FO), com exceção dos estômagos em que foi encontrado o item poliqueta (35%), nos quais não foi observada a ingestão de partículas inorgânicas juntamente com o item alimentar.



**Figura 6:** (a) Porcentagem de ocorrência dos estados de repleção (n= 47) e ( b) freqüência de ocorrência (%FO) dos itens alimentares (n=23 ) encontrados para os estômagos de *M.curema* na lagoa de Iquipari. (Microalgas NI=microalgas não identificadas; Alga VF= alga verde filamentosa).



## CICHLIDAE

### *Geophagus brasiliensis* – Acará

Não foi possível descrever a dieta dessa espécie na lagoa de Iquipari, já que dos dois indivíduos capturados um apresentou o estômago vazio e o segundo, apesar de estar cheio, estava com o conteúdo em avançado estado de digestão, impossibilitando a identificação de itens alimentares consumidos pela espécie. No entanto, o acará é considerada uma espécie de hábitos alimentares onívoros, ingerindo desde microalgas (plâncton) a invertebrados e restos vegetais, sendo ainda caracterizada como uma espécie oportunista (Abelha & Goulart, 2004; Dias *et al.*, 2005).

## GERREIDAE

### *Gerres melanopterus* – Carapicu

Foram analisados quatro estômagos de carapicu, sendo dois encontrados vazios (50%FO) e os outros dois com conteúdo estomacal. Ambos os conteúdos estomacais estavam em avançado estado de digestão impossibilitando a identificação de itens alimentares ingeridos pela espécie na lagoa de Iquipari. Essa espécie geralmente se alimenta de invertebrados aquáticos (moluscos, crustáceos e poliquetas), além do consumo de restos vegetais (Chaves & Robert, 2001; Fishbase, 2010).

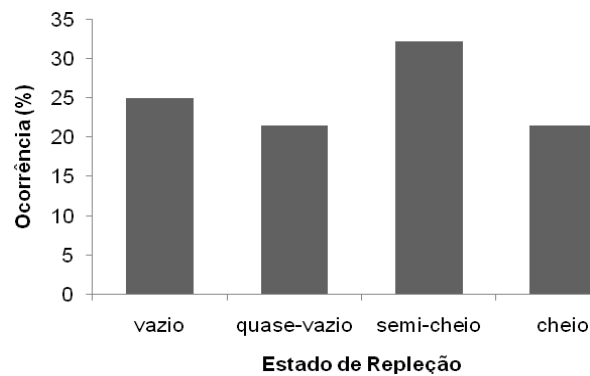
### *Diapterus olithostomus* – Carapeba

A dieta da carapeba na lagoa de Iquipari não foi descrita, pois aproximadamente 63% dos estômagos analisados estavam vazios. Aqueles que apresentaram conteúdo estomacal (quase-vazios - 25%FO; semi-cheio – 13%FO) estavam com o conteúdo muito digerido impedindo a identificação de itens alimentares. A alimentação para essa espécie e para carapebas do gênero *Diapterus* é geralmente composta por invertebrados aquáticos, microalgas e restos vegetais (Vasconcelos-Filho *et al.*, 1981; Chaves & Otto, 1998; Fishbase, 2010).

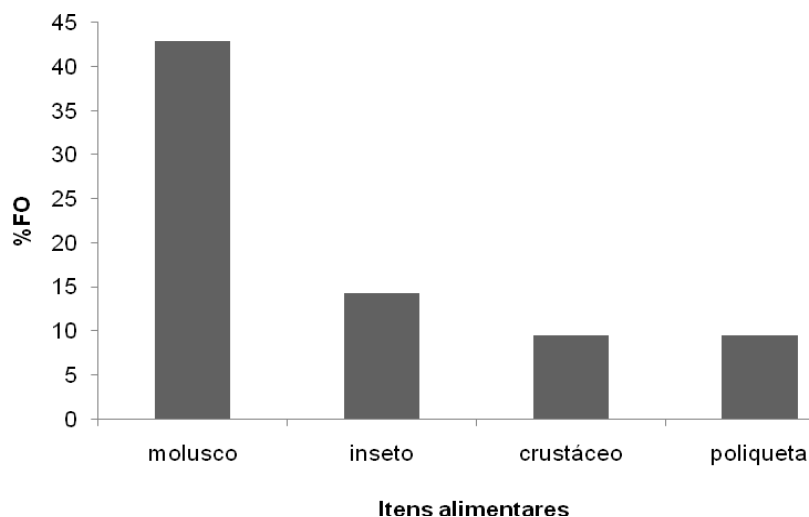
## SCIAENIDAE

### *Micropogonias furnieri* - Corvina

Foram encontrados todos os estados de repleção para os estômagos analisados de corvina, sendo a maior ocorrência de estômagos semi-cheios (32%FO) e vazios (25%FO) (Figura 7a). Foram encontrados diferentes itens alimentares na dieta de corvina na lagoa de Iquipari, sendo o mais freqüente o item moluscos (43%FO), seguido pelo item insetos (14%FO). Outros itens menos freqüentes foram poliquetas e crustáceos, além da observação da ocorrência de grãos de areia no conteúdo estomacal indicando alimentação na região bentônica. (Figura 7b).



(a)



(b)

**Figura 7:** (a) Porcentagem de ocorrência dos estados de repleção (n= 28) e (b) freqüência de ocorrência (%FO) dos itens alimentares (n= 21) encontrados para os estômagos de *M.furnieri* na lagoa de Iquipari.

## CENTROPOMIDAE

### *Centropomus parallelus* – Robalo

A maioria dos estômagos analisados de *C. parallelus* estava vazio (70%FO). Os três estômagos encontrados com conteúdo foram categorizados como quase-vazios (n=2) e cheio (n=1). Em relação aos estômagos encontrados quase vazios, um estava com conteúdo muito digerido, impedindo a identificação do item alimentar, e o outro continha restos digeridos de peixes (espinhas). No estômago cheio foi encontrado um peixe inteiro, porém devido ao processo de digestão só foi possível identificar o espécime como pertencente à família Cichlidae.

## PLEURONECTIFORMES

### BOTHIDAE

#### *Syacium micrurum* – Linguado

O único indivíduo de linguado capturado estava com o estômago vazio, não sendo possível a identificação da alimentação natural da espécie na lagoa de Iquipari. Essa espécie de linguado se alimenta de invertebrados aquáticos, geralmente crustáceos (Fishbase, 2010; Lemos, 2006).

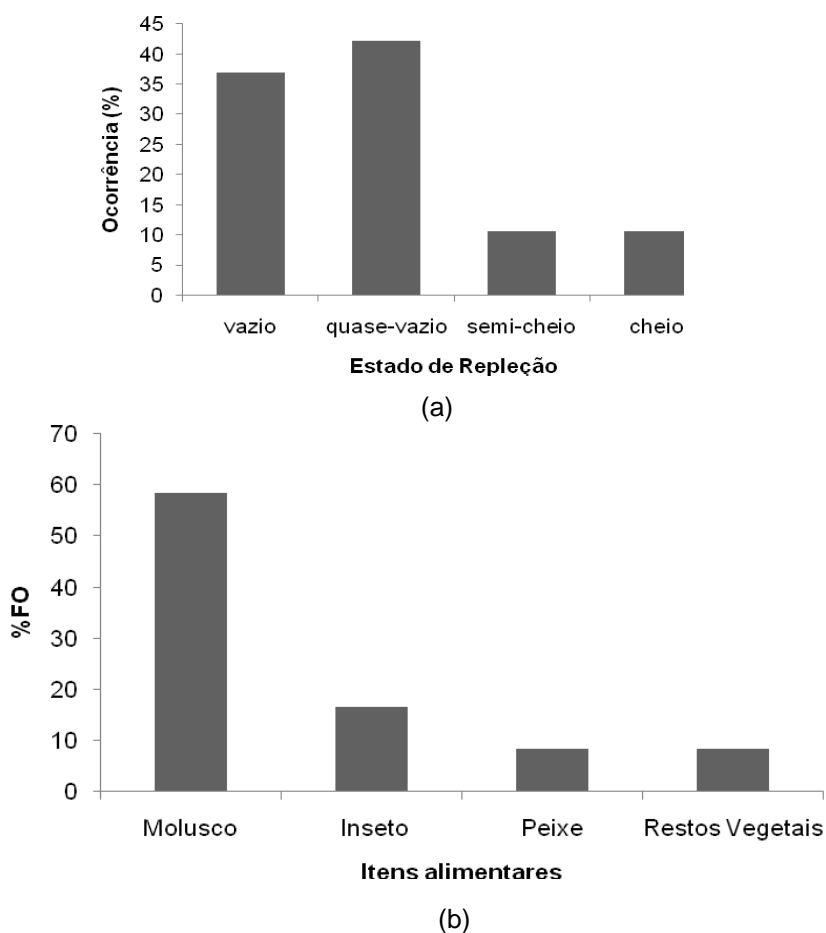
## SILURIFORMES

### CALLICHTHYDAE

#### *Hoplosternum littorale* – Tamboatá

A maior parte dos estômagos de tamboatá analisados estavam quase-vazios (42%), sendo que 37% dos estômagos foram encontrados vazios (Figura 8a). Os itens alimentares mais frequentes consumidos pela espécie foram

moluscos (58%FO) e insetos (17%FO) (Figura 8b). Foi possível a identificação da espécie de molusco consumida por *H. littorale* como sendo *H. australis*.



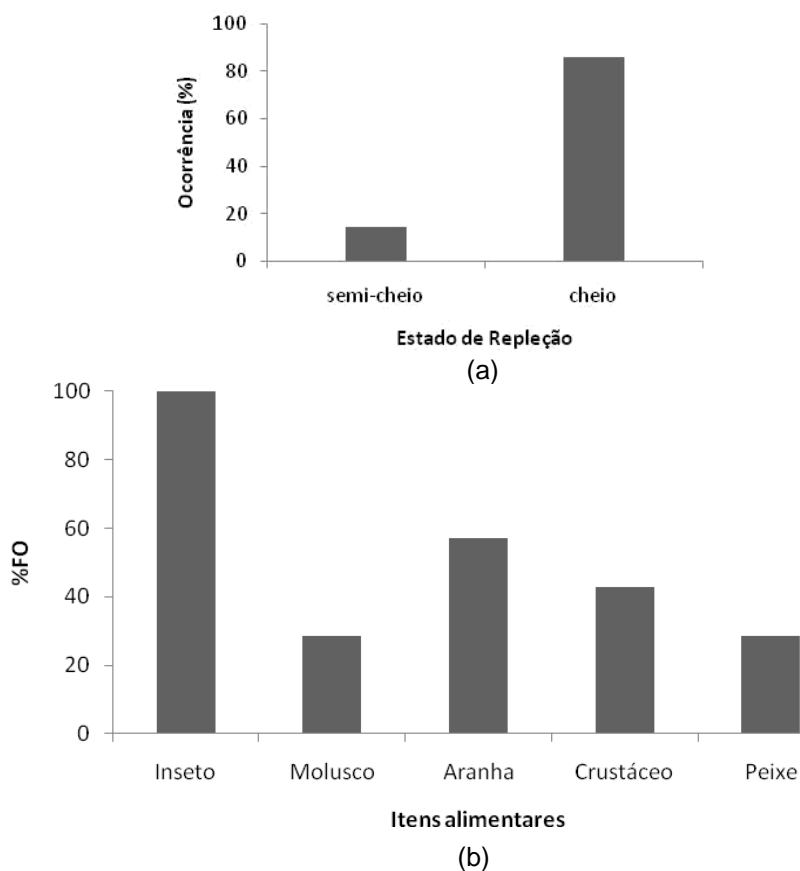
**Figura 8:** (a) Porcentagem de ocorrência dos estados de repleção (n= 19) e (b) frequência de ocorrência (%FO) dos itens alimentares (n=11 ) encontrados para os estômagos de *H. littorale* na lagoa de Iquipari.

## AUCHENIPTERIDAE

### *Parauchenipterus striatulus* - Cumbaca

Todos os indivíduos de cumbaca analisados apresentaram conteúdo estomacal, sendo que a maior parte estava cheio (86%FO) (Figura 9a). A dieta da espécie mostrou-se diversificada, tendo sido encontrado desde insetos até peixes no conteúdo estomacal. O item inseto foi o mais frequente (100%FO), seguido

pelo item aranhas (Araneae, Arachnida) (57%FO) e crustáceo (Crustacea) (43%FO) (Figura 9b).



**Figura 9:** (a) Porcentagem de ocorrência dos estados de repleção (n=7) e (b) freqüência de ocorrência (%FO) dos itens alimentares (n=7) encontrados para os estômagos de *P. striatulus* na lagoa de Iquipari.

## LORICARIIDAE

### *Loricariichthys castaneus* - Caximbau viola

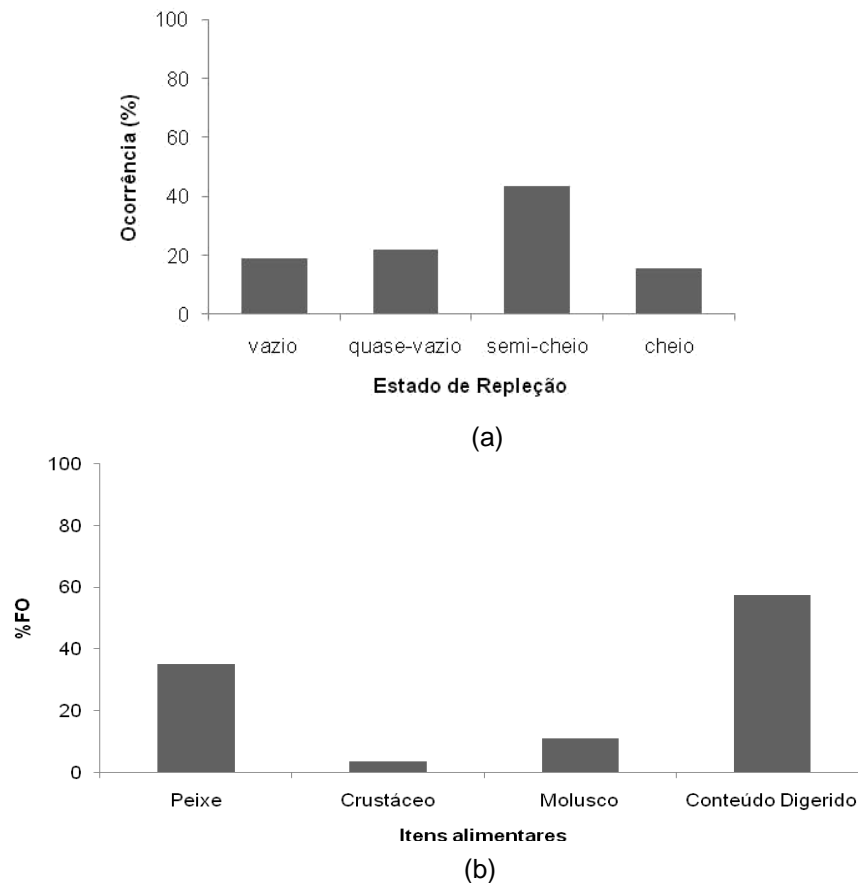
A maior parte dos estômagos de *L. castaneus* analisados estavam vazios (77%FO) e o restante estava quase-vazio (19%FO) e semi-cheio (4%FO). Apesar de ter sido encontrado conteúdo estomacal, este estava em avançado estado de digestão em 100% dos estômagos com conteúdo. Esse fato impediu a descrição da dieta de caximbau-viola na lagoa de Iquipari.

## ARIIDAE

### *Genidens genidens* - Bagre-mandi

Foi analisado o conteúdo estomacal de 133 espécimes de *G. genidens*, sendo que 19% dos estômagos foram encontrados vazios. Entre os estômagos encontrados com conteúdo, a maior ocorrência foi de estômagos semi-cheios (43%) (Figura 10a).

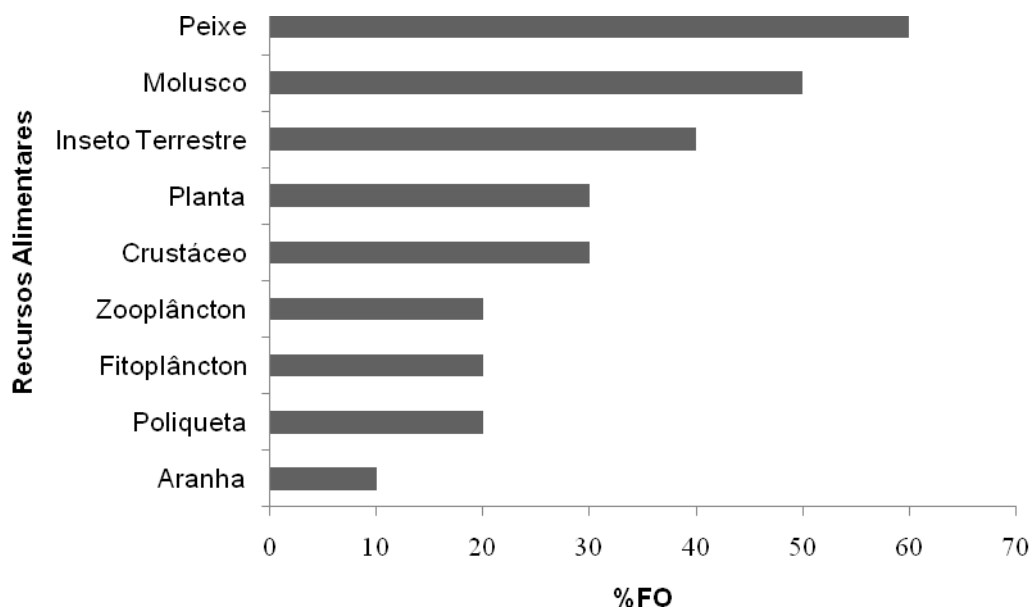
Em relação à dieta de *G. genidens* na lagoa de Iquipari, a mesma é composta principalmente por peixes (35%FO) e também por moluscos e crustáceos. Entretanto, devido ao grau de digestão avançado encontrado na maioria dos estômagos o item conteúdo digerido apresentou uma alta frequência de ocorrência (57%FO). Foi possível a identificação somente do molusco *H. australis* presente na dieta de *G. genidens* (Figura 10b).



**Figura 10:** (a) Porcentagem de ocorrência dos estados de repleção (n=133) e (b) frequência de ocorrência (%FO) dos itens alimentares (n= 108) encontrados para os estômagos de *G. genidens* na lagoa de Iquipari.

#### 4.2.1 – Recursos alimentares

Apesar da ocorrência de muitos estômagos vazios e com conteúdo muito digerido, foi possível registrar recursos alimentares diversos na dieta das espécies de peixes. (Figura 11). Vários recursos alimentares foram utilizados por mais de uma espécie, destacando-se peixes e moluscos como os recursos mais freqüentes no conteúdo estomacal das diferentes espécies. No caso dos moluscos, foi possível observar que a mesma espécie (*H.australis*) foi encontrada no conteúdo estomacal de todas as espécies que consumiram esse recurso alimentar.



**Figura 11:** Freqüência de ocorrência (%FO) de espécies que consumiram os diferentes recursos alimentares identificados no conteúdo estomacal dos peixes na lagoa de Iquipari.

#### 4.3 – Classificação trófica

Os itens alimentares foram padronizados para fins de comparação, de acordo com o encontrado na dieta das espécies. As seguintes categorias principais foram consideradas: a) Peixe: peixes inteiros ou pedaços, como escamas; b) Vegetal: tecidos, sementes, flores e frutos de vegetais terrestres; c) Plâncton: fitoplâncton e zooplâncton; d) Invertebrados aquáticos: moluscos, poliquetas, crustáceos; e) Invertebrados terrestres: insetos e aranhas e f)

Sedimento: partículas inorgânicas de diferentes granulometrias, conjuntamente com algas e/ou matéria orgânica.

Foram estabelecidas sete categorias tróficas principais de acordo com o espectro alimentar encontrado para as espécies, sendo estas classificadas de acordo com a ocorrência do recurso alimentar no conteúdo estomacal. As espécies em que não foi possível identificar a dieta na lagoa de Iquipari foram distribuídas nas categorias tróficas a partir dos dados da literatura, observando-se o registro de ocorrência dos itens alimentares de acordo com a padronização descrita acima.

As categorias tróficas principais são as que seguem: a) Piscívora: peixes; b) Planctívora: plâncton; c) Invertívora aquática: invertebrados aquáticos; d) Invertívora terrestre: invertebrados terrestres; e) Invertívora generalista: invertebrados aquáticos e terrestres; f) Herbívora: vegetais terrestres; e) Iliófaga: sedimento. Além das categorias tróficas principais, também foram utilizadas categorias mistas para as espécies que consumiram recursos pertencentes a diferentes categorias alimentares (Tabela 3).

**Tabela 3:** Categorias alimentares consumidas e classificação trófica das espécies da ictiocenose da lagoa de Iquipari (+ ocorrência da categoria alimentar; - não ocorrência da categoria alimentar).

Espécie	Categorias alimentares						Classificação trófica
	Peixe	Vegetal	Invertebrado Aquático	Invertebrado Terrestre	Plâncton	Sedimento	
<i>Hoplias malabaricus</i>	-	-	-	-	-	-	Piscívora*
<i>Astyanax</i> sp.	-	+	-	+	-	-	Hervívora/Invertívora terrestre
<i>Cetengraulis edentulus</i>	-	+	-	-	+	-	Herbívora/Planctívora
<i>Elops saurus</i>	+	-	-	-	-	-	Piscívora
<i>Orthopristis ruber</i>	+	-	+	-	-	-	Piscívora/Invertívora Aquática
<i>Mugil curema</i>	-	+	+	-	+	+	Iliófaga/Invertívora aquática
<i>Geophagus brasiliensis</i>	-	-	-	-	-	-	Onívora*
<i>Gerres melanopterus</i>	-	-	-	-	-	-	Herbívora/Invertívora aquática*
<i>Diapterus olisthostomus</i>	-	-	-	-	-	-	Herbívora/Invertívora aquática/Planctívora*
<i>Micropogonias furnieri</i>	-	-	+	+	-	-	Invertívora Generalista
<i>Centropomus parallelus</i>	+	-	-	-	-	-	Piscívora

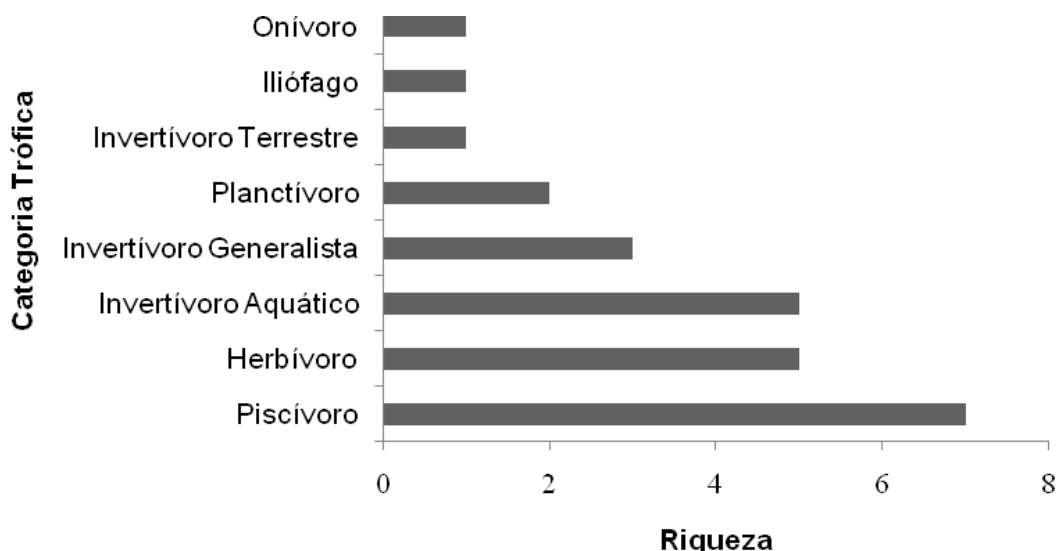


<i>Syacium micrurum</i>	-	-	-	-	-	-	Invertívora Aquática*
<i>Hoplosternum littorale</i>	+	+	+	+	-	-	Herbívora/Invertívora generalista/Piscívora
<i>Genidens genidens</i>	+	-	+	-	-	-	Piscívora/ Invertívora Aquática
<i>Parauchenipterus striatulus</i>	+	-	+	+	-	-	Invertívora Generalista/Piscívora
<i>Loricariichthys castaneus</i>	-	-	-	-	-	-	**

\* categoria trófica obtida através de informações de literatura

\*\* não foram achados dados em literatura sobre a alimentação da espécie.

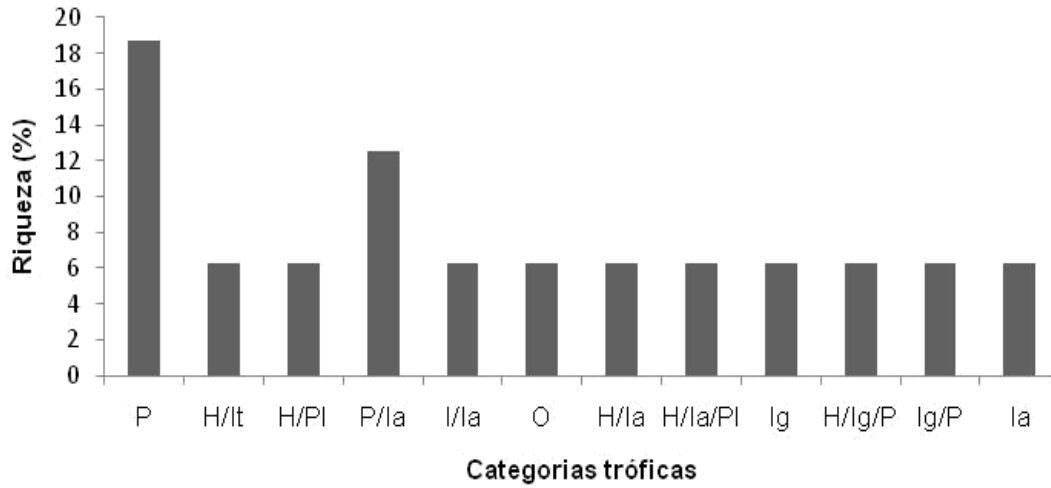
A categoria trófica “piscívora” foi a mais representativa em termos de riqueza, contendo sete espécies que utilizaram peixes como recurso alimentar. A utilização de apenas invertebrados aquáticos foi realizada por cinco espécies, enquanto três espécies consomem invertebrados terrestres e aquáticos e apenas uma espécie consumiu apenas invertebrados terrestres. Portanto o consumo de invertebrados foi realizado pela maioria das espécies ícticas coletadas na lagoa de Iquipari (Figura 12).



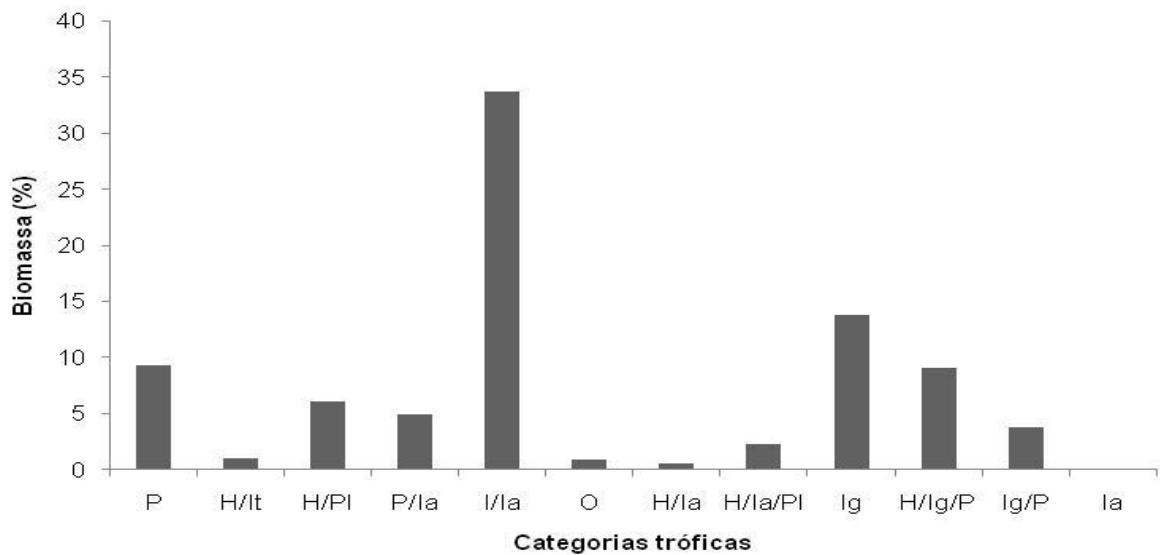
**Figura 12:** Riqueza de espécies ícticas que consumiram recursos alimentares pertencentes a cada categoria trófica principal encontrada na lagoa de Iquipari.

Quanto a riqueza relativa, considerando-se as categorias tróficas definidas para cada espécie coletada na lagoa de Iquipari, cerca de 18% das espécies foram “piscívoras” e 13% “piscívoras/invertívora aquáticas” (Figura 13). No entanto, em relação à biomassa a categoria trófica mais representativa foi a

“iliófaga/Invertívora aquática” (34%), seguida pela categoria “invertívora generalista” que representou 13% da biomassa total da ictiocenose (Figura 14).

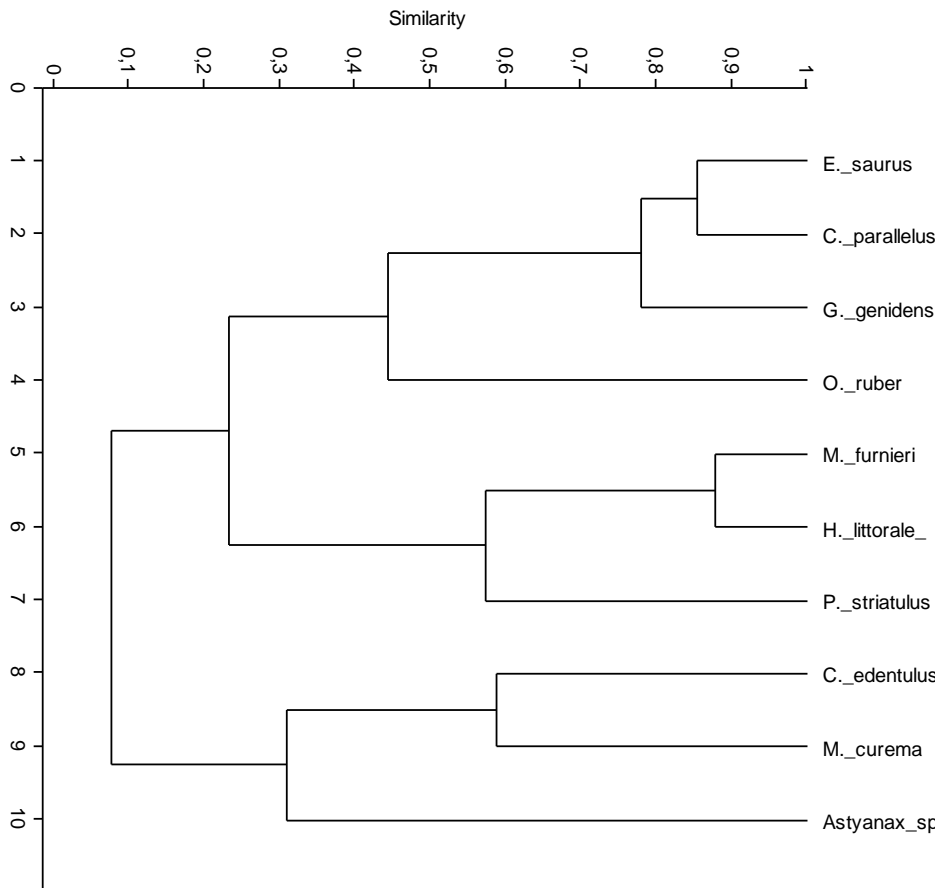


**Figura 13:** Riqueza relativa (%) das categorias tróficas das espécies ícticas coletadas na lagoa de Iquipari. (P – piscívora; H – herbívora; PI – planctívora; I – iliófaga; Ia – invertívora aquática; It – invertívora terrestre; Ig – Invertívora aquática; O – onívora)



**Figura 14:** Biomassa relativa (%) das categorias tróficas das espécies ícticas coletadas na lagoa de Iquipari. (P – piscívora ; H – herbívora; PI – planctívora; I – iliófaga; Ia – invertívora aquática; It – invertívora terrestre; Ig – Invertívora aquática; O – onívora)

A análise de agrupamento foi feita com base na frequência de ocorrência dos itens alimentares encontrados no conteúdo estomacal das espécies de peixes (Figura 15). Verificou-se uma similaridade de cerca de 85% entre as espécies piscívoras *C. parallelus* e *E. saurus*. A dieta de *G. genidens* apresentou similaridade acima de 80% com as espécies piscívoras *C. parallelus* e *E. saurus*. Foram formados mais dois grupos distintos, um entre as espécies *M. furnieri* e *H. littorale* (similaridade acima de 80%), que se alimentam de invertebrados aquáticos e terrestres e outro grupo formado pelas espécies *C. edentulus* e *M. curema*, que consumiram organismos do plâncton, apresentando similaridade de aproximadamente 60% entre as dietas.



**Figura 15:** Dendrograma de similaridade de Bray-Curtis baseado na frequência de ocorrência dos itens alimentares encontrados para as espécies ícticas na lagoa de Iquipari.

## 6 – Discussão

### 6.1 – Composição, riqueza e abundância da ictiocenose

As espécies encontradas no presente estudo representaram cerca de 40% das espécies já descritas na lagoa de Iquipari (Lima *et al.*, 2001a; Rocha, 2010). Sendo que três espécies (*D. rombheus*, *S. micrurum* e *O. ruber*) não foram citadas por Lima *et al.* (2001a), porém todas as espécies indicadas no presente estudo foram registradas por Rocha (2010). As ordens mais representativas em termos de riqueza seguiram o padrão já descrito na literatura para a lagoa de Iquipari. (Lima *et al.*, 2001a; Rocha, 2010).

### 6.2 – Categorias tróficas e espectro alimentar das espécies

#### Piscívora

As espécies que se alimentam preferencialmente de peixes são consideradas piscívoras, admitindo-se a plasticidade trófica característica das espécies ícticas. Espera-se que por ocuparem uma posição de topo na cadeia trófica, as piscívoras sejam pouco numerosas (Peret, 2004). No presente estudo, cinco espécies apresentaram peixes como item alimentar. Pela análise de agrupamento foi possível observar que duas delas, *E. saurus* e *C. paralellus*, apresentaram maior similaridade pela ocorrência exclusiva de peixes na dieta. A maior riqueza da referida categoria trófica pode ser atribuída ao fato de que foi a única categoria em que ocorreu mais de uma espécie com um único item alimentar no conteúdo estomacal, fato esse devido ao amplo espectro alimentar encontrado para as espécies na lagoa de Iquipari.

A espécie *E. saurus* é estritamente carnívora na fase adulta, se alimentando quase que exclusivamente de peixes, que chegam a representar mais de 90% da dieta da espécie (Sekavec,1971; Sekavec,1974; Zale & Merrifield, 1989). A espécie *C. paralellus* também é considerada uma espécie

carnívora, alimentando-se principalmente de peixes desde a fase juvenil (Rodrigues, 2005; Tonini, *et al.*, 2007).

Das demais espécies que se alimentaram de peixes, *G. genidens* foi a que apresentou dieta mais similar com as descritas anteriormente devido à maior ocorrência de peixes na sua alimentação. Entretanto, estudos realizados na Ilha do Mel, Paraná e na lagoa do Açú, São João da Barra, Rio de Janeiro, com a espécie não indicam esse item alimentar como o predominante na sua dieta, o que pode indicar a plasticidade alimentar da espécie em resposta às variações na disponibilidade de recursos entre os diferentes ecossistemas (Rabito & Abilhôa, 1999; Pedra *et al.*, 2006).

O item peixes não foi aquele com maior ocorrência na dieta de *O. ruber* e *H. littorale*, que apresentaram similaridade abaixo de 50% com o grupo dos piscívoros. Registros da dieta de *O. ruber* na lagoa da Conceição, SC e de *H. littorale* em lagoas da planície do alto Rio Paraná, da mesma forma que neste estudo, não indicam o item peixe como importante na dieta de ambas as espécies. É necessário ressaltar que o registro da presença de peixe na dieta de *H. littorale*, na lagoa de Iquipari, foi feito a partir da ingestão de escamas, o que pode indicar um hábito lepidofágico (hábito de comer escamas) (Aguiar & Filomeno, 1995; Hahn *et al.*, 1997b).

A espécie *P. striatulus* também ingeriu peixes, porém esse item apresentou baixa ocorrência e obteve baixa similaridade (menor que 30%) da dieta com as espécies exclusivamente piscívoras. Esse item alimentar foi considerado como alimento ocasional na dieta de *P. striatulus* registrada na planície inundável do rio Miranda, Mato Grosso do Sul. (Resende & Pereira, 2000).

## **Iliófaga**

Os iliófagos são peixes que ingerem substrato formado por lodo ou areia, porém não representa o alimento real. A ingestão do substrato é feita porque nele são encontrados os alimentos procurados (animal, vegetal ou detrito). O trato alimentar dessas espécies é altamente adaptado, apresentando moela e intestino longo e enovelado, requisitos necessários para um melhor aproveitamento de alimentos de difícil digestão e baixo valor nutritivo. Essa categoria trófica é

considerada como tendo importante papel na ciclagem de nutrientes (Zavala-Camin, 1996; Agostinho, *et al.*, 1997).

Apenas a espécie *M. curema* foi identificada como iliófaga na lagoa de Iquipari. A classificação do parati como iliófago se deve a alta frequência de ocorrência de sedimentos no conteúdo estomacal, tendo sido necessário a diluição do conteúdo e sua visualização no microscópio ótico para a identificação dos itens alimentares. A espécie ingeriu microalgas, zooplâncton e restos vegetais agregados à ingestão de sedimento na lagoa de Iquipari. Estudos realizados em diferentes ecossistemas, região estuarina de Itamaracá, Pernambuco, no estuário do Rio Potengi, Rio Grande do Norte, na lagoa do Açu, Rio de Janeiro, no golfo de Cariaco-Estado Sucre, Venezuela e em estuários de Gana, África, registraram esse hábito alimentar para *M. curema*, sendo a iliofagia uma característica da espécie (Ramanathan, *et al.*, 1980; Franco & Bashirullah, 1992; Vasconcelos-Filho, 1990; Dankwa *et al.*, 2005; Lopes de Deus, 2007; Vasconcelos-Filho *et al.*, 2009). O parati é ainda descrito como detritívoro pertencente ao grupo dos consumidores primários, podendo ser considerado como uma espécie importante na transferência de energia para a cadeia trófica através da ciclagem de matéria e nutrientes na lagoa de Iquipari.

### **Invertívora Aquática**

Os carnívoros são os predadores que consomem animais vivos. Esses predadores possuem técnicas mais elaboradas devido às presas em potencial possuírem ampla série de adaptações morfológicas e comportamentais para evitar a captura e mecanismos de fuga (Abelha *et al.* 2001; Begon *et al.*, 2007). As espécies que se alimentam de invertebrados aquáticos podem ser classificadas como predadores carnívoros. Na lagoa de Iquipari foram identificados apenas invertebrados de origem aquática na dieta de três espécies: *O. ruber*, *M. curema*, e *G. genidens*.

A espécie *M. curema*, já descrita como iliófaga, também pode ser considerada como invertívora aquática no ecossistema estudado devido à ingestão de invertebrados pertencentes à classe Polychaeta. A ocorrência de poliquetas no conteúdo estomacal não estava relacionada com a presença de

sedimentos, sugerindo assim a ingestão seletiva desses invertebrados. Os poliquetas foram registrados na alimentação de *M. curema* apenas como itens ocasionais na dieta descrita por Ramanathan *et al.* (1980) no estuário do rio Potengi, Rio Grande do Norte e por Dankwa *et al.* (2005) em estuários de Gana, África. Segundo Dankwa *et al.* (2005), os poliquetas são importantes itens na dieta de outra espécie do mesmo gênero, *Mugil cephalus*, em dois estuários de Gana, África. Na lagoa de Açú, localizada próxima da lagoa de Iquipari os poliquetas foram registrados como um item alimentar importante na dieta de *M. curema*, principalmente na estação seca (Lopes de Deus, 2007). Já nos estudos realizados na Venezuela e na região estuarina de Itamaracá, Pernambuco, esses invertebrados não foram registrados na dieta do parati (Franco & Bashirullah, 1992; Vasconcelos-Filho, 1990). Essas diferenças na composição e importância dos poliquetas na dieta de *M. curema* podem refletir diferentes disponibilidades de alimento em cada ecossistema, e que a espécie pode apresentar plasticidade alimentar dentro dos limites da morfologia do seu trato alimentar (Agostinho *et al.*, 1997).

O bagre *G. genidens* apresentou moluscos e crustáceos na sua alimentação, porém os moluscos foram o segundo item alimentar mais freqüente e os crustáceos o item menos freqüente. Já no estudo realizado por Pedra *et al.*, (2006) na lagoa do Açú, os crustáceos representaram a maior parte da dieta da espécie e os moluscos foram o item menos representativo. Os crustáceos também representaram a maior parte da dieta de *G. genidens* na Ilha do Mel, Paraná, onde o item alimentar com menor ocorrência foi os moluscos (Rabitto & Abilhôa, 1999). A menor ocorrência de invertebrados na dieta de *G. genidens* pode estar refletindo a baixa diversidade desses organismos na região bentônica da lagoa de Iquipari, onde a espécie de molusco *H. australis*, encontrada na dieta do bagre, é dominante (Cunha, 2009).

A dieta de *G. genidens* apresentou similaridade abaixo de 50% com a dieta de *O. ruber*, que também se alimenta de invertebrados aquáticos. A espécie *O. ruber* parece se alimentar preferencialmente de crustáceos bentônicos no estudo realizado por Aguiar & Filomeno (1995) na lagoa da Conceição, Santa Catarina. Entretanto, na lagoa de Iquipari foi registrada apenas a presença da espécie de molusco dominante na lagoa (*H. australis*) na dieta dessa espécie o que pode

estar refletindo a alta disponibilidade desta presa na região bentônica (Cunha, 2009).

### **Invertívora Terrestres**

As espécies de peixes que se alimentam de invertebrados terrestres também podem ser consideradas predadoras carnívoras. Estas espécies estão consumindo alimentos de origem alóctone ao ecossistema aquático, demonstrando a importância da região do ecótono água-terra para a manutenção das comunidades do meio aquático. O consumo de insetos terrestres, tanto de indivíduos adultos quanto das fases iniciais que se desenvolvem na água, demonstra a importância desses recursos alimentares para a comunidade de peixes de um ecossistema aquático (Vidotto & Carvalho, 2009).

Na lagoa de Iquipari, considerando as espécies invertívoras, somente a espécie *Astyanax* sp. foi considerada como invertívora terrestre, apresentando baixa similaridade de sua dieta com as demais espécies de peixes da lagoa. As espécies do gênero *Astyanax* são conhecidas pela sua plasticidade trófica, possuindo tendências a onivoria. Entretanto, os insetos representam grande parte de sua dieta. O oportunismo trófico do lambari lhe confere a capacidade de colonizar diferentes habitats, além de geralmente serem os primeiros a explorar um novo recurso alimentar (Casseiro *et al.* 2002; Bennemann *et al.* 2005; Dias *et al.*, 2005; Wolff, 2007; Sampaio & Almeida, 2009).

### **Invertívora Generalista**

A existência de espécies que consomem tanto invertebrados aquáticos quanto terrestres demonstra a importância da manutenção do equilíbrio ecológico tanto do ambiente aquático quanto do terrestre. Essa plasticidade no hábito alimentar pode servir de mecanismo de aceleração da incorporação de nutrientes de origem alóctone do ambiente aquático (Peret, 2004). O surgimento de dietas generalistas em detrimento à especialista é influenciado, em ambientes de água doce, devido à grande instabilidade intrínseca do corpo d'água (Lowe-McConnell, 1999 *apud* Dias *et al.* 2005).



Foram registradas três espécies se alimentando de invertebrados, tanto de origem terrestre quanto aquática. A espécie *H. littorale* possui hábito bentônico e ocorre predominantemente em lagoas, a presença de moluscos é registrada em sua dieta, porém não como o item mais freqüente. A ingestão de insetos terrestres e aquáticos também ocorre, sendo considerado importante na sua alimentação nas lagoas Guaraná e Patos da planície do alto rio Paraná e no rio da Draga, Vila Velha, Espírito Santo (Hahn *et al.*, 1997b; Caldeira *et al.*, 2005).

A espécie *H. littorale* apresentou dieta similar (acima de 70%) à dieta de *M. furnieri* devido à ingestão tanto de invertebrados aquáticos quanto terrestres. O item alimentar moluscos também foi o de maior ocorrência na dieta de *M. furnieri*, que conjuntamente com a ingestão de sedimentos caracterizam a sua alimentação na região bentônica. A ingestão de poliquetas e crustáceos foi registrada na lagoa de Iquipari com baixa ocorrência, porém esses itens foram os principais componentes da dieta da corvina na lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, na região costeira de Ubatuba, São Paulo, na baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, assim como na baía da Ribeira, Angra dos Reis, Rio de Janeiro (Figueiredo & Vieira, 1998; Soares & Vazzoler, 2001; Pessanha, 2006; Bezerra & Andreatta, 2009). Na lagoa de Iquipari, a maior freqüência de moluscos da espécie *H. australis* nas dietas de *H. littorale* e *M. furnieri* parece estar refletindo a maior disponibilidade dessa espécie na região bentônica da lagoa (Cunha, 2009).

A espécie *P. striatulus* apresentou similaridade de cerca de 50% com as duas espécies anteriores, já que os moluscos não foram o item mais freqüente da dieta da espécie, como citado para *H. littorale* e *M. furnieri*. A similaridade entre as três espécies se deve à ingestão de insetos e crustáceos. Os insetos e aranhas foram os itens mais freqüentes na dieta de *P. striatulus*, seguidos pelo item crustáceos. Essa espécie é considerada insetívora por Resende *et al.* (2000) na planície inundável do rio Miranda, Pantanal, Mato Grosso do Sul, podendo também consumir invertebrados aquáticos e peixes. Segundo Pinheiro (2007) a alimentação de *P. striatulus* pode ser constituída por invertebrados aquáticos, insetos e sementes.

## **Planctívora**

As espécies planctívoras são consumidoras primárias, ingerindo os organismos que são considerados a base da cadeia alimentar das comunidades do meio aquático. A planctivoria é importante para diversas espécies de peixes, que em sua maioria consomem o plâncton em alguma fase do desenvolvimento ontogenético, principalmente nos iniciais (Abelha *et al.*, 2001). Entretanto, algumas espécies continuam consumindo plâncton na fase adulta, como é o caso de *C. edentulus*, a única espécie planctívora encontrada na lagoa de Iquipari.

A espécie *C. edentulus* foi a segunda mais abundante, porém foi considerada espécie dominante na lagoa de Iquipari por Rocha (2010). No presente estudo, *C. edentulus* representou 6% da biomassa total dos peixes amostrados. Essa espécie, conjuntamente com outra espécie consumidora primária (*M. curema*) representou cerca de 40% da biomassa e da abundância total. Assim, esses consumidores primários registrados na lagoa de Iquipari apresentarem maior abundância que os consumidores secundários. Essas duas espécies apresentaram dietas similares em termos da composição específica, porém *M. curema* não foi considerada planctívora, pois os organismos planctônicos são consumidos em meio ao sedimento ingerido por essa espécie que é reconhecidamente iliófaga.

Existem poucos estudos sobre os hábitos alimentares de engraulídeos no Brasil, porém essas espécies são consideradas planctófagas e importantes contribuintes do fluxo de energia da cadeia alimentar (Gay *et al.*, 2002; Silva *et al.*, 2003). Na lagoa de Iquipari, o engraulídeo *C. edentulus* consumiu fitoplâncton e zooplâncton. As microalgas cianofíceas estiveram presentes em 100% dos conteúdos estomacais. Entretanto, o estudo de Gay *et al.* (2002) aponta as diatomáceas como o item alimentar mais importante na dieta de *C. edentulus* na lagoa Itaipu, Niterói, Rio de Janeiro.

## **Herbívora**

Os peixes que se alimentam de vegetais terrestres são consumidores primários e consomem recursos de origem alóctone ao ecossistema aquático,

sendo importantes elos na transferência de energia do ambiente terrestre para o aquático.

Na lagoa de Iquipari, três espécies consumiram recursos alimentares provenientes de vegetais terrestres. Os vegetais terrestres são itens importantes da dieta de *Astyanax* sp., mesmo com mudanças no seu habitat, como encontrado por Cassemiro *et al.* (2002) nas fases rio e depois da formação do reservatório de Salto Caxias, Paraná. Na fase rio, a dieta do lambari tendia para a herbivoria e após a formação do reservatório à onivoria, mas os vegetais continuaram a ser importantes constituintes da dieta. Estudos realizados em rios da bacia do rio Tibagi, Paraná e no rio das Pedras, Guarapuava, Paraná, registraram a ocorrência de vegetais como itens importantes da dieta do lambari em diferentes habitats, sendo que os indivíduos maiores parecem ter preferência por esse item alimentar (Bennemann *et al.*, 2005; Sampaio & Almeida, 2009; Wolff, 2007). A região litorânea torna-se importante para o forrageamento da espécie, não só pela disponibilidade da vegetação marginal como alimento, mas também a sua funcionalidade como armadilha para insetos que também fazem parte da dieta de *Astyanax* sp. (Cassemiro *et al.*, 2002).

A outra espécie que também consumiu vegetal foi *H. littorale*, porém foi registrado em menos de 10% dos conteúdos estomacais analisados na lagoa de Iquipari, assim como no estudo de Caldeira *et al.* (2007), realizado no rio da Draga, Vila Velha, Espírito Santo, em que os restos vegetais não foram considerados componentes importantes da dieta. No trabalho de Hahn *et al.* (1997b), nas lagoas Guaraná e Patos da planície do alto rio Paraná, Paraná, foram registrados vegetais apenas sob a forma de detritos vegetais. Dessa forma os vegetais parecem não ser um componente importante da dieta de *H. littorale*.

No conteúdo estomacal da sardinha, *C. edentulus*, foi registrada a presença de fragmentos e sementes no conteúdo estomacal, assim como no estudo de Santos (2009) na praia de Cabuçu, Baía de Todos os Santos, Bahia e Gay *et al.* (2002) na lagoa de Itaipu, Niterói que também registraram esses itens alimentares. No entanto, o item alimentar vegetal não é considerado importante na dieta da espécie, sendo a sardinha considerada predominantemente planctófaga (Gay *et al.*, 2002; Santos, 2009).

## 7 – Considerações Finais

- A categoria trófica “piscívora” apresentou maior número de espécies ícticas, porém considerando a utilização de invertebrados terrestres e aquáticos como recurso alimentar, estes foram consumidos pela maioria das espécies ícticas coletadas na lagoa de Iquipari, o que demonstra a importância desses organismos como recursos alimentares para a ictiofauna.
- O consumo do molusco *H. australis* como recurso alimentar por diversas espécies de peixes indica a partilha desse recurso alimentar e possível competição. A dominância dessa espécie na região bentônica pode estar sendo refletida na dieta das espécies que se alimentam de invertebrados aquáticos bentônicos.
- O consumo de recursos alimentares de fontes alóctones ao ecossistema aquático evidencia a importância dos ecossistemas terrestres marginais ao corpo d’água como fonte de alimento para a ictiofauna e na transferência de energia na cadeia trófica aquática.
- A presença de espécies consumidoras primárias, como *C. edentulus* e *M. curema*, e de carnívoros, como *C. parallelus* e *E. saurus* na lagoa de Iquipari, além do amplo espectro alimentar encontrado para algumas espécies, como *P. striatulus*, sugere complexidade na teia alimentar desse ecossistema.

## 8 – Referências Bibliográficas

ABELHA, M. C. F.; AGOSTINHO, A. A.; GOULART, E. Plasticidade trófica em peixes de água doce. *Acta Scientiarum*, Maringá, v.23 n.2, p.425-434, 2001. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/viewFile/2696/2014>>. Acesso em: 04 de março de 2010.

\_\_\_\_\_; GOULART, E. Oportunismo trófico de *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) (Osteichthyes, Cichlidae) no reservatório de Capivari, Estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, Maringá, v. 26, n. 1, p. 37-45, 2004. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/>>. Acesso em: 19 de janeiro de 2010.

AGOSTINHO, A.A; HAHN, N.S.; GOMES, L.C.; BINI, L.M. . Estrutura trófica. In: VAZZOLER, A. E. A de M.; AGOSTINHO, A.A; HAHN, N.S.(Eds.). *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá: Nupélia, EDUEM, , 1997, p. 229-248.

AGUIAR, J.B.S. de; FILOMENO, M.J.B. Hábitos alimentares de *Orthopristis ruber* (Cuvier, 1830), (Osteichthyes-Haemulidae) na Lagoa da Conceição - SC, Brasil. *Biotemas*, v. 8, n.2, 1955. Disponível em: <[http://www.biotemas.ufsc.br/volumes/pdf/restaurados/8\\_2/41-49.pdf](http://www.biotemas.ufsc.br/volumes/pdf/restaurados/8_2/41-49.pdf)>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2010.

AGUIARO, T.; CARAMASCHI, E. P. Trophic guilds in fish assemblages in three coastal lagoons of Rio de Janeiro State (Brazil). In: *Proceedings of the International Association of Theoretical and Applied Limnology*, v. 26, n. 5, p. 2166-2169, 1998.

BARBIERI, P.R.B. VADLAMUDI, B.R. ; FRANCHITO, S. H.. O estudo do início e fim da estação chuvosa na região sudeste do Brasil. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Meteorologia*, Fortaleza, 2004. Disponível em: <<http://cptec.inpe.br/walmeida/2004/>>. Acesso em: 17 de agosto de 2008

BEGON, M.; TOWNSEND C. R.; HARPER J.L.. *Ecologia: de Indivíduos a Ecosistemas*, 2007. Tradução Sanches, a. Melo; Marques, J.C.B.; Oliveira, P.L.de & Hartz, S. M. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 740 pp.

BEISNER, B. E., IVES, A.R. ; CARPENTER, S. R. The effects of an exotic fish invasion on the prey communities of two lakes. *Journal of Animal Ecology*, n. 72, p. 331-342, 2003.. Disponível em: <<http://www.jstor.org/pss/3505306>>. Acesso em: 24 de junho de 2009.

BENNEMANN, S. T.; GEALH, A.M; ORSI, M.L ; L SOUZA, L. M.de. Ocorrência e ecologia trófica de quatro espécies de *Astyanax* (Characidae) em diferentes rios da bacia do rio Tibagi, Paraná, Brasil. *Iheringia*, Sér. Zool., Porto Alegre, 2005, v.95, n.3, p. 247-254. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/isz/v95n3/26538.pdf>> Acesso em: 15 de dezembro de 2009.

\_\_\_\_\_ ; CASATTI, L.; OLIVEIRA, D. C. de.. Alimentação de peixes: proposta para análise de itens registrados em conteúdos gástricos. *Bioneotropica* v.6, n.2, 2006. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2>>. Acesso em: 28 de agosto de 2008.

BEZERRA, R.V.M ; ANDREATA, J. V. Distribuição espacial, abundância relativa e os itens alimentares de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Teleostei, Sciaenidae) que ocorrem na baía da Ribeira, Angra dos Reis, Rio de Janeiro. In: Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, 13 a 17 de Setembro de 2009, São Lourenço – MG.

BIDEGAIN, P., C. E. BIZERRIL, A.; SOFFIATI. *Lagoas do Norte Fluminense - Perfil Ambiental*. Rio de Janeiro: FEMAR: SEMADS, 2002,148p. (Série SEMADS, n.14).

BIZERRIL, C.; BIDEGAIN, P., *Peixes de Águas Interiores do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: FEMAR – SEMADS, 2001, 417p. (Série SEMADS, n.5).

\_\_\_\_\_ ; COSTA, P. A. S., *Peixes Marinhos do Estado do Rio de Janeiro*. FEMAR: SEMADS, Rio de Janeiro, 2001, 233 p. (Série SEMADS, n.7).

CALDEIRA F.N.; SILVA B.F.; Sá F.S.; SILVA A.G.. Distribuição espaço-temporal e dieta de *Hoplosternum littorale* (Hancock,1828) (Siluriforme, Callichthyidae) no Rio da Draga, Vila Velha, ES. *Natureza on line*, v.5, n.2, p. 96-101,2007. Disponível em:<<http://www.naturezaonline.com.br>>. Acesso em: 08 de março de 2010.

CALLISTO, M.; ESTEVES, F. A. Categorização funcional dos macroinvertebrados bentônicos em quatro ecossistemas lóticos sob influência das atividades de uma mineração de bauxita na Amazônia Central (Brasil). p.223-234. In: NESSIMIAN, J. L. ; CARVALHO, A.L. (Eds.). *Ecologia de Insetos Aquáticos. Séries Oecologia Brasiliensis*, vol. V. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ. 1998. Disponível em: <<http://www.ppgeecologia.biologia.ufrj.br/oecologia>>. Acesso em: 10 de março de 2010.

CARPENTER, K. E. *Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Specia*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. (5): 601-1374, 2002.

CASSEMIRO, F.A. da S.; HAHN, N.S; FUGI, R. Avaliação da dieta de *Astyanax altiparanae* Garutti & Britski, 2000 (Osteichthyes, Tetragonopterinae) antes e após a formação do reservatório de Salto Caxias, Estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 24, n. 2, p. 419-425, 2002. Disponível em:<<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/view/2314/2282>>. Acesso em: 15 de dezembro de 2002.

CHAVES, P de T. C; OTTO, G. Aspectos biológicos de *Diapterus rhombeus* (Cuvier) (Teleostei, Gerreidae) na baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. *Revta Bras. Zool.* v.15, n.2, 289 – 295,1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2010.

\_\_\_\_\_ ; ROBERT, M. de C.. Nota complementar sobre os hábitos de Gerres me/anopterus (Teleostei, Gerreidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil (25°52'5, 480 39'W). *Revta bras. Zool.* v.18, n.1, p. 255 – 259, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v18n1/v18n1a28.pdf>>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2010.

CUNHA, P. C. da S. *Estrutura da comunidade de macrobentos da Lagoa de Iquiparí, Norte Fluminense*. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso, 34f. (Graduação em Ciências Biológicas) - Centro de Biocências e Biotecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, RJ, 2009.

DANKWA, H. R.; BLAY Jr. J.; YANKSON, K. Food and feeding habits of grey mullets (Pisces: Mugilidae) in two Estuaries in Ghana. *West Africa Journal of Applied Ecology*, v. 8., 2005. Disponível em: <http://www.wajae.org/volume8.htm>. Acesso em: 04 novembro de 2007.

DER PUTTEN, W.H.V.; RUITER, P.C.; BEZEMER, T.M.; HARVEY, J.A.; WASSEN, M.; WOLTERS, V. Trophic interactions in a changing world. Science Direct Digital Library. *Basic and Applied Ecology*, v.5, p. 487-494, 2004. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science>>. Acesso em: 24 de fevereiro de 2010.

DIAS, A. C. M. L.; CASTELO BRANCO, C.W ; LOPES, V. G. Estudo da dieta natural de peixes no reservatório de Ribeirão das Lajes, Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Sci. Biol. Sci.* Maringá, v. 27, n. 4, p. 355-364, Oct./Dec., 2005. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci>>. Acesso em: 30 de novembro de 2009.

ESTEVES, F. de A. *Fundamentos de Limnologia*. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998a. 661p.

\_\_\_\_\_. Lagoas costeiras: origem, funcionamento e possibilidades de manejo. In: Esteves, F de A. *A ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ)*. Rio de Janeiro, RJ: UFRJ, 1998b, 442p.

\_\_\_\_\_ ; CALIMAN, A.; SANTANGELO, JM.; GUARIENTO, RD.; FARJALLA, VF.; BOZELLI, RL.. Neotropical coastal lagoons: An appraisal of their biodiversity, functioning, threats and conservation management. *Braz. J. Biol.*,v. 68 (4, Suppl.), p. 967-981, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo>>. Acesso em: 23 de junho de 2009.

ESTEVES, K. E.; ARANHA, J. M. R. Ecologia trófica de peixes de riachos. Pp.157-182. In: CARAMASHI, E.P; MAZZONI, R. & PERES-NETO, P. R. (Eds.). *Ecologia de Peixes de Riachos. Série Oecologia Brasiliensis*, vol. VI. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ. 1999. Disponível em:<<http://www.ppgeecologia.biologia.ufrj.br/oecologia>>. Acesso em: 19 de março de 2010.

FIGUEIREDO, G. M de; VIEIRA, J.P.1998. Cronologia alimentar e dieta da corvina, *Micropogonias furnieri*, no estuário da lagoa dos Patos, RS, Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, v.20, p. 55-72. Disponível em: <<http://www.lei.furg.br/atlantica/index.html>>. Acesso em: 13 de janeiro de 2010.

FISHBASE. Disponível em:<[www.fishbase.org/](http://www.fishbase.org/)>. Acesso em: 30 de janeiro de 2010.

FONTELES-FILHO, A. A. *Recursos Pesqueiros: biologia e dinâmica populacional*. Fortaleza: Imprensa oficial do Ceará, cap.1, 1989. 296p.

FRANCISCO, C. A. C. *Rede de Kohonen: uma ferramenta no estudo das relações tróficas entre espécies de peixes*. 2004,126f. Dissertação (Mestrado em Ciências) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR., Disponível em: <<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/1884/637/1/Francisco,%20Cl%C3%A1udia%20Aparecida%20Cavalheiro.pdf>> Acesso em: 13 de março de 2010

FRANCO, L.;BASHIRULLAH, K.M.B. Alimentación de la lisa (*Mugil curema*) del golfo de Cariaco-Estado Sucre, Venezuela. *Zootecnia Tropical*, Venezuela, v.10, n 2, 1992, p.219-238. Disponível em: <<http://www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasCientificas> >. Acesso em: 08 novembro 2006.

POLIS, G. A.; STRONG, D. R. Food Web Complexity and Community Dynamics. *The American Naturalist*, v. 147, n. 5, May, 1996, p 13-846. Disponível em: <<http://www.jstor.org/pss/2463091>>. Acesso em: 10 de março de 2010.

GASALLA, M. A; SOARES, L. S. H.. Comentários sobre os estudos tróficos de peixes marinhos no processo histórico da ciência pesqueira e modelagem ecológica. *Bol. Inst. Pes.* São Paulo, v.27, n.2, 2001, p.243-259. Disponível em: <<http://www.pesca.sp.gov.br/publicacoes.php>>. Acesso em: 30 de agosto de 2008.

GAY, D; BASSANI, C ; SERGIPENSE, S. Diel variation and selectivity in the diet of *Cetengraulis edentulus* (Cuvier 1828) (Engraulidae-Clupeiformes) in the Itaipu lagoon, Niterói, Rio de Janeiro. *Atlântica*, Rio Grande, v.24, n.2,2002, p. 59-68. Disponível em:<<http://www.lei.furg.br/atlantica/vol24/0200.pdf>>. Acesso em: 13 de outubro de 2009.

GILINSKY, E.The role of fish predation and spatial heterogeneity in determining benthic community structure. *Ecology*, v. 65, n. 2 , apr., 1984, pp. 455-468. Disponível em:<<http://www.jstor.org/stable/1941408>>. Acesso em: 24 de junho de 2009.

HAHN, N. S.; DELARIVA, R. L. Métodos para avaliação da alimentação natural de peixes: o que estamos usando? *INCI.*, vol.28, no. 2, feb. 2003, p.100-104. Disponível em: <<http://www.scielo.org.ve/scielo.php>> Acesso em: 10 Agosto 2006.

\_\_\_\_\_ ; AGOSTINHO, A. A.,; GOMES, L.C. ; BINI, L.MI.. Estrutura trófica da ictiofauna do reservatório de Itaipu (Paraná-Brasil) nos primeiros anos de sua



formação. *Interciência*, v. 23 n.5, set-oct. 1998. Disponível em: <[http://www.interciencia.org/v23\\_05/segatti.pdf](http://www.interciencia.org/v23_05/segatti.pdf)>. Acesso em: 13 de outubro de 2009.

\_\_\_\_\_; FUGI, R.; ALMEIDA, V.L.L. de. Ecologia trófica. In: VAZZOLER, A. E. A de M.; AGOSTINHO, A.A ; HAHN, N.S.(Eds). *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá: EDUEM, 1997a. p. 209-228.

\_\_\_\_\_; ALMEIDA, V.L.L de ; LUZ, K.D.G da. Alimentação e ciclo alimentar diário de *Hoplosternum littorale* (Hancock) (Siluriformes, Callichthyidae) nas lagoas Guaraná e Patos da planície do alto rio Paraná, Brasil. *Revta Bras. Zool.* v.14, n.1, 1997b p.57 - 64. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v14n1/v14n1a05.pdf>>. Acesso em: 08 de março de 2010.

HALL, D.J.; COOPER, W. E.; WERNER, E. E.. An experimental approach to the production dynamics and structure of freshwater animal communities. *Limnology and Oceanography*, XV (6), 1970. Disponível em: <[http://www.aslo.org/lo/toc/vol\\_15/](http://www.aslo.org/lo/toc/vol_15/)>. Acesso em: 29 de abril de 2009.

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

KJERFVE, B.. Coastal lagoon. In: KJERFVE, B. (Ed.) *Coastal Lagoon Processes*. Amsterdam: Elsevier, 1994, pp. 1–8. (Elsevier Oceanographic Series)

KNOPPERS, B.. Aquatic primary production. In: KJERFVE, B. (Ed.) *Coastal lagoon processes*. Amsterdam: Elsevier Oceanography Series, 1994, p. 243-286.

LAEVASTU, T. *Manual de métodos de biología pesquera*. España: Acribia Zaragoza e FAO, 1980, 243p.

LE MOS, R. H. S. *Ecomorfologia de dez espécies de peixes marinhos mais abundantes de Galinhos/RN*. 2006, 41f. Dissertação (Mestrado em Bioecologia Aquática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2006. Disponível em: <[http://bdtd.bczm.ufrn.br/tesesimplificado/tde\\_arquivos/8/TDE-2007-02-14T061300Z542/Publico/Rodrigo HSL.pdf](http://bdtd.bczm.ufrn.br/tesesimplificado/tde_arquivos/8/TDE-2007-02-14T061300Z542/Publico/Rodrigo HSL.pdf)>. Acesso em: 09 de março de 2010.

LIMA, N. R. W.; BIZERRIL, C.R.S.F.; CANIÇALI, M.R.; SUZUKI, M. S.; ASSUMPÇÃO, J. Atividade de pesca durante a abertura da barra da lagoa de Iquipari, São João da Barra, RJ. *Bol. Inst. de Pesca*, v.27, n.2, 2001a. Disponível em: <<http://www.pesca.sp.gov.br/publicacoes>> Acesso em: 19/05/2008.

\_\_\_\_\_. W.; BIZERRIL, C.R.S.F.; SUZUKI, M. S.; CANIÇALI, M.R.; FERREIRA, A.G.; GOMES, M.A.A.; ASSUMPÇÃO, J.; PAES, M.; FARIA, V. Impacto da abertura de barra sobre a ictiofauna da lagoa de Iquipari, norte do Estado do Rio de Janeiro. *BIOS*, v.9, 2001b. p.73–82.

GUIMIN, L ;ZHENGWEN ,L ; YANLING L ; FEIZHOU, C ; BINHE, G ; SMOAK, J. M..Effects of fish introduction and eutrophication on the cladoceran community in Lake Fuxian, a deep oligotrophic lake in southwest China. *J. Paleolimnol*, 2008. Disponível em:<<http://www.springerlink.com/content>>. Acesso em: 24 de junho de 2009.

LOPES DE DEUS, A. A. *Análise qualitativa da dieta do parati Mugil curema (valenciennes, 1836), na lagoa do Açú, norte do Estado do Rio de Janeiro*. 2007, 41f. Trabalho de Conclusão de Curso, (Graduação em Ciências Biológicas). Centro de Biociências e Biotecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, RJ, 2007.

LOUREITO, V.E. ; HAHN, N.S. Dieta e atividade alimentar da traíra, *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae), nos primeiros anos de formação do reservatório de Segredo-PR. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v.8, 1996, p.195-205. Disponível em:<<http://www.sblimno.org.br/acta/>>. Acesso em: 27 de fevereiro de 2010.

LYNCH, M.. Predation, competition, and zooplankton community structure: An experimental study. *Limnol. Oceanogr.*, v.24, n.2, 1979, p.253-272. Disponível em: <[http://www.aslo.org/lo/toc/vol\\_24/issue\\_2/0253.pdf](http://www.aslo.org/lo/toc/vol_24/issue_2/0253.pdf)>. Acesso em: 29 de abril de 2009.

MENEZES, N. A.; J. L. FIGUEIREDO. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil*. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, Teleostei.v. 4, 1985. 105p.

ODUM, E. P. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Guanabara,1988.

OLIVEIRA, E. F. ; GOULART E. Distribuição espacial de peixes em ambientes lênticos: interação de fatores. *Acta Scientiarum*, v.22, n.2, 2000, p. 445- 453. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci>>. Acesso em: 29 de abril de 2009.

PEDRA, M. L. R.; OLIVEIRA, M. A; NOVELLI, R.. Biologia alimentar do bagre *Genidens genidens* (Valenciennes, 1839) na barra da lagoa do Açú, norte do Estado do Rio de Janeiro. *Acta Biologica Leopoldensia*, São Leopoldo, v. 28, n.1, 2006, p.38-41.

PENTEADO, P. R. Traíra - *Hoplias malabaricus*. *Bicho da Vez -nº.15*. Museu de Zoologia João Moojen. Universidade Federal de Viçosa. Disponível em: <[www.museudezoologia.ufv.br](http://www.museudezoologia.ufv.br)>. Acesso em: 27 de fevereiro de 2010.

PERET, A. M. *Dinâmica da alimentação de peixes piscívoros da represa de Três Marias (MG)*. 2004. 61f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2004. Disponível em: <<http://www.sfrancisco.bio.br/arquivos/Peret%20AM001.pdf>>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2010.

PESSANHA, A. L. M. *Relações tróficas de três espécies de peixes abundantes (Eucinostomus argenteus, Diapterus rombheus e Micropogonias furnieri) na baía de Sepetiba*. 2006. 167f. Tese. (Doutorado em Ciências- Biologia Animal). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2006. Disponível em: <<http://www.cipedya.com/web/FileDetails.aspx?IDFile=156228>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2010.

PINTO-COELHO, R. M. – *Fundamentos em Ecologia*. Porto Alegre: Artmed, 2000, 252pp.

RABITTO, I. da S.; ABILHÔA, V. A alimentação do bagre *Genidens genidens Valenciennes, 1839* em um banco areno-lodoso da Ilha do Mel, Paraná, Brasil. *Arq. Ciên. Vet Zool.* v.2, n.2, 1999. p.143-153. Disponível em: <<http://revistas.unipar.br/veterinaria/article>> Acesso em: 03 de abril de 2009.

RADAMBRASIL. *Rio de Janeiro/Vitória: Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso Potencial da Terra - SF. 23/24*. Projeto RADAMBRASIL, Rio de Janeiro, 1983.

RAMANATHAN, S.; ARAÚJO, R. A. de. ; CHELLAPPA, N.T.. Food and feeding habits of adult *Mugil curema* (Valenciennes) in the brackish water and the Potengi estuary, in Rio Grande do Norte, Brasil. Comunicação, *Ciência e Cultura*, v.32, n.5, Maio, 1980.

RESENDE, E. K. de. Trophic structure of fish assemblages in the lower Miranda river, Pantanal, Mato Grosso do Sul State, Brazil. *Rev. Brasil. Biol.*, v. 60, n.3, p. 389-403, 2000. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/rbbio/v60n3/3926.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rbbio/v60n3/3926.pdf)> Acesso em: 12 de janeiro de 2010.

\_\_\_\_\_; PEREIRA, R.A.C. Peixes insetívoros e zooplânctófagos da planície inundável do rio Miranda, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. Corumbá: Embrapa Pantanal. 40p. Embrapa Pantanal. *Boletim de Pesquisa*, 17, 2000. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br>>. Acesso em: 26 de fevereiro de 2010.

ROCHA, D. F. da.. *Composição e distribuição espaço-temporal da taxocenose íctica e os impactos da abertura de barra sobre sua estrutura, na lagoa de Iquipari, norte do estado do Rio de Janeiro*. 2010. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais). Centro de Biociências e Biotecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, RJ, 2010.

ROCHE, K. F.; ROCHA, O. (org.). *Ecologia trófica de peixes com ênfase na planctivoria em ambientes lênticos de água doce no Brasil*. São Carlos: Rima, 2005. 146p.

RODRIGUES, P.P. *Aspectos reprodutivos do robalo peba, Centropomus parallelus, na foz do rio Doce, Linhares/ES*. 2005. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia), Universidade Federal do Espírito Santo,

Vitória, 2005. Disponível em <[http://www.dern.ufes.br/oceano/link/monografias/.../monog6\\_2004.pdf](http://www.dern.ufes.br/oceano/link/monografias/.../monog6_2004.pdf)>. Acesso em: 30 de novembro de 2009.

SAMPAIO, W. M. S. ; ALMEIDA, F. B. de. Lambari (“*Astyanax bimaculatus*”). *Bicho da Vez* -nº.10,z2009.Museu de Zoologia João Moojen. Universidade Federal de Viçosa. Disponível em: <[www.museudezoologia.ufv.br](http://www.museudezoologia.ufv.br)>. Acesso em: 27 de fevereiro de 2010.

SANTOS, E. P. dos. Dieta de espécies de peixes dominantes nos arrastos de calão na praia de Cabuçu, Baía de Todos os Santos, BA. 2009.50f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Aquáticos Tropicais). Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia, 2009. Disponível em: <[http://www.uesc.br/cursos/pos\\_graduacao/mestrado/ppsat/dissertacoes/edjane\\_pereira.pdf](http://www.uesc.br/cursos/pos_graduacao/mestrado/ppsat/dissertacoes/edjane_pereira.pdf)> Acesso em: 05 de março de 2010.

SEKAVEC, G.B. Gross morphology of the digestive tract of the ladyfish, *Elops saurus*. *Chesapeake Sci.*, v.12, 1971, p.275-276. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/>>. Acesso em: 08 de março de 2010.

\_\_\_\_\_. Summer foods, length-weight relationship, and condition factor of juvenile ladyfish, *Elops saurus* Linnaeus, from Louisiana coastal streams. *Trans. Am. Fish. Soc.* 103, 1974, p. 472-476. Disponível em: <[http://afs-journals.org/doi/abs/10.1577/1548-8659\(1974\)](http://afs-journals.org/doi/abs/10.1577/1548-8659(1974))>. Acesso em: 08 de março de 2010.

SILVA, M. A.; ARAÚJO, F. G.; AZEVEDO, M. C. C de.; MENDONÇA, P. Distribuição espacial e temporal de *Cetengraulis edentulus* na (Cuvier) (Actinopterygii, Engraulidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v.20, n.4, 2003, p.577-581. Disponível em:<<http://www.scielo.br/scielo>>. Acesso em: 13 de outubro de 2009.

SIMBERLOFF, D. ; DAYAN, T. The Guild Concept and the Structure of Ecological Communities. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 22 ,1991, pp. 115-143. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2097257> >. Acesso em: 26/03/2009.

SOARES, L. S. H. ; VAZZOLER, A. E. A. de M.. Diel changes in food and feeding activity of sciaenid fishes from the south-western Atlantic, Brazil. *Rev. Brasil. Biol.*, v.61, n.2, 2001, p.197-216. Disponível em:<<http://www.scielo.br/scielo>>. Acesso em: 19 de abril de 2006.

SOARES, L.M.S; PINHEIRO, R. F.M. Os Auchenipteridae do Leste do Brasil. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ictiologia*,n.87, junho, 2007, Rio de Janeiro. Disponível em:<<http://www.sbi.bio.br/boletins/BOLETIM87.pdf>>. Acesso em: 26 de fevereiro de 2010.

SOFFIATI, A. N.Aspectos históricos das lagoas do Norte do Estado do Rio de Janeiro. In: ESTEVES, F. A.(org.). *Ecologia das lagoas costeiras do Parque*

*Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ)*. Rio de Janeiro, RJ: NUPEM, UFRJ, 1998, p. 1-38.

SUZUKI, M.S; OVALLE, A R. C. ; PEREIRA, E.A Effects of sand bar openings on some limnological variables in a hypertrophic tropical coastal lagoon, Brazil. *Hydrobiologia*, 1998, p.368:111-122. Disponível em: <<http://www.springerlink.com>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2010.

TONINI, W.C.T; BRAGA, L.G.T. ; VILA NOVA, D.L.D. Dieta de juvenis do robalo *Centropomus parallelus* Poey, 1860 no sul da Bahia, Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, v.33, n.1, 2007, p. 85 - 91. Disponível em:< [ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/33\\_1\\_85-91.pdf](ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/33_1_85-91.pdf)>. Acesso em: 30 de novembro de 2009.

VASCONCELOS-FILHO, A. de L.; ALVES, M. L. da C.,; ESKINAÇI-LEÇA, E.. Aspectos gerais sobre a alimentação da carapeba listrada, *Eugerres* sp. e da carapeba prateada, *Diapterus* spp. (Pisces-Gerreidae), no canal de Santa Cruz. Estudos ecológicos da região de Itamaracá. Pernambuco, Brasil, XVIII. *Trab.Oceanogr. Univ. Fed. PE*, Recife, v.16, 1981, p.89-104.

VASCONCELOS-FILHO, A. L.,. Estudo de conteúdo estomacal de *Mugil curema* Valenciennes, 1836 e *Mugil liza* Valenciennes (Pisces-Mugilidae), cultivadas em viveiro estuarino da área de Itamaracá (Pernambuco-Brasil). *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*. Recife: EDUFPE. v. 21, 1990, p. 345 –362.

VASCONCELOS-FILHO, A. L; NEUMANN-LEITÃO, S.; ESKINAZI-LEÇA, E; OLIVEIRA, A.M.E de. ; PORTO-NETO, F. F. Hábitos alimentares de consumidores primários da ictiofauna do sistema estuarino de Itamaracá (Pernambuco - Brasil). *Rev. Bras. Enga. Pesca*, v. 4, n.1, jan, 2009.. Disponível em:<[http://ppg.revistas.uema.br/index.php/ REPESCA](http://ppg.revistas.uema.br/index.php/REPESCA)>. Acesso em: 09 de outubro de 2009.

VIDOTTO, A. P. M. ; CARVALHO, D. E. Aquatic insects as the main food resource of fish the community in a Neotropical reservoir. *Neotropical Ichthyology*, v.7, n.4, 2009, p. 701-708. Disponível em:<<http://www.scielo.br/scielo>>. Acesso em: 16 de março de 2010.

WELLS, L. Effects of alewife predation on zooplankton populations in lake Michigan. *Limnol.Oceanogr* , v.15, Issue 4, 1970, p.556-565. Disponível em:<[www.aslo.org/lo/toc/vol\\_15/issue\\_4/0556.pdf](http://www.aslo.org/lo/toc/vol_15/issue_4/0556.pdf)>. Acesso em: 26 de junho de 2009.

WINEMILLER, K. P. Spatial and temporal variation in tropical fish trophic networks. *Ecological Monographs*, v.60, n.3, 1990. pp.331-367. Disponível em:< <http://www.jstor.org/stable/1943061>>. Acesso em: 16 de março de 2010.

WOLFF, L.L. Estrutura Populacional, Reprodução e Dinâmica Alimentar do lambari *Astyanax* sp. (Characidae: Tetragonopterinae) em dois trechos do Rio das Pedras, Guarapuava – Paraná. 2007. 119f. Dissertação (Mestrado em

Ecologia e Conservação). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2007. Disponível em: <<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/1884/8832/.../Dissertação%20final.pdf>>. Acesso em: 10 de novembro de 2009.

ZALE, A.V. ; MERRIFIELD, S.G.. Species profiles: life histories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (South Florida) -- ladyfish and tarpon. *U.S. Fish Wildl. Serv. Biol. Rep.* v.82, 17pp. Disponível em: <[http://www.nwrc.usgs.gov/wdb/pub/species\\_profiles](http://www.nwrc.usgs.gov/wdb/pub/species_profiles)>. Acesso em: 08 de março de 2010.

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

ZINK, K. G. ; FURTADO, A. L.S.; CASPER, P. ; SCHWARK, L. Organic matter composition in the sediment of three Brazilian coastal lagoons – District of Macaé, Rio de Janeiro (Brazil). *Acad Bras Cienc.* v.76 n.1, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aabc/v76n1/a04v76n1.pdf>>. Acesso em: 26 de novembro de 2008.