Leandro Bonesi Rabelo

Alimentação e impactos da espécie exótica bagre-
africano (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) no
estuário do rio Itanhém, Bahia

Dissertação apresentada ao Instituto
Oceanográfico da Universidade de
São Paulo, como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Mestre em Ciências, área de
Oceanografia Biológica.

Orientadora:
Profa. Dra. Lucy Satiko Hashimoto
Soares

São Paulo
2009

Universidade de São Paulo
Instituto Oceanográfico

Alimentação e impactos da espécie exótica bagre-africano (*Clarias gariepinus*
Burchell, 1822) no estuário do rio Itanhém, Bahia

Leandro Bonesi Rabelo

Dissertação apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São
Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em
Ciências, área de Oceanografia Biológica

Julgada em ____/____/____

Profa. Dra. Lucy Satiko Hashimoto Soares

Conceito

Prof(a). Dr(a).

Conceito

Prof(a). Dr(a).

Conceito

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	i
RESUMO.....	iv
ABSTRACT.....	v
LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE FIGURAS	viii
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS.....	5
2.1. OBJETIVO GERAL	5
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
3. MATERIAIS E MÉTODOS	6
3.1. ÁREA DE ESTUDO	6
3.2. AMOSTRAGEM DE <i>Clarias gariepinus</i> E <i>Centropomus spp.</i>	7
3.2.1. Análises em laboratório.....	9
3.3. AMOSTRAGEM DA ICTIOFAUNA.....	11
3.3.1. Análises dos dados da ictiofauna.....	13
3.4. AMOSTRAGEM SOCIOECONÔMICA.....	15
4. RESULTADOS	17
4.1. ALIMENTAÇÃO DE <i>Clarias gariepinus</i> , <i>Centropomus parallelus</i> E <i>C. undecimalis</i>	17
4.1.1. Composição da dieta	17
4.1.2. Sobreposição alimentar	25
4.2. ICTIOFAUNA	25
4.2.1. Variáveis físicas	25
4.2.2. Abundância das espécies	26
4.2.3. Descritores das comunidades	32
4.2.4. Análises Multivariadas.....	33
4.2.4.1. Análise de Agrupamento.....	32
4.2.4.2. Análise Canônica de Correspondência.....	32
4.4. AMOSTRAGEM SOCIOECONÔMICA.....	37
5. DISCUSSÃO	43
6. CONCLUSÕES.....	52
7. REFERÊNCIAS	53
APÊNDICE A	65

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer à profa. Lucy Soares, que confiou no meu trabalho desde o início, dedicando seu tempo e conhecimento a mim e a este estudo.

Ao Ulisses Scofield, que confiou desde o início no meu trabalho e nos resultados que poderiam ser gerados.

Bruno, Caio, Dudu, Leonardo, Márcio e Rodrigo. Sem nossa ideia que começou lá em 2005, na aula de Projetos Oceanográficos de Luis Fernando, eu não teria feito esse trabalho. Obrigado a todos vocês.

Calma Carla! Acho que essa frase define muito bem o que passamos nesses dois últimos anos. Um agradecimento especial à pessoa que me fez enxergar o mundo de outra forma.

Pai, mãe, Marcelinho e vó. A saudade foi grande, mas nós conseguimos superar!

Ao prof. José Lima de Figueiredo por importantes contribuições na pesquisa e identificação dos peixes.

Prof. Agnaldo Martins, prof. Jean Christophe, Raphael Macieira e Pedro Santana. Suas contribuições foram muito importantes para o desenho e desenvolvimento desse estudo.

Da Bahia: Branco, Calango, Edinho, Edmilson, Gelúcia, Jaque, Jó, Nilson, Paulinha, Ramon, Ricarte, Tião, Uag, Xoxinho, Zé, Zenor e Zezinho. De São Paulo: Carol, Leandro e Lídia. Obrigado pela participação e apoio durante as amostragens e triagens. Sem vocês teria sido muito mais difícil.

Kika, Gabi, Elisa, Ju, Fábio, Fausto, Caia, Bica, Cau, Taís, Juliano, Cintia, Carol, Amanda, o pessoal da graduação e todos aqueles que me receberam muito bem em São Paulo. Obrigado por tudo!

À Fapesp, pelo apoio financeiro do projeto “Impacto da espécie exótica bagre-africano (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) em estuários do Sul da Bahia” (proc. n. 2007/01786-7).

Ao CEPENE/ICMBio base avançada Caravelas-BA pelo apoio técnico e logístico.

À Colônia de pescadores de Alcobaça (Z-24) pela disponibilidade e acesso aos pescadores.

Ao CNPq pela bolsa de mestrado.

Ao Instituto Oceanográfico da USP e todos aqueles que de alguma forma contribuíram para essa etapa da minha vida.

Folha de São Paulo, março de 2007.

RESUMO

Este estudo foi desenvolvido com finalidade de investigar o impacto da espécie exótica *Clarias gariepinus* no rio Itanhém, BA, tendo como referência o rio Caravelas. Foram analisados 214 estômagos de *Clarias gariepinus*, *Centropomus undecimalis* e *C. parallelus* desses dois locais. Brachyura compôs 92,8% da dieta de *C. parallelus* do rio Caravelas, enquanto que para *C. undecimalis* Teleostei compôs 72,5%. No rio Itanhém, os camarões foram mais importantes na alimentação de *Clarias gariepinus*, e para *C. parallelus*, Teleostei (98,1%). Não ocorreu sobreposição alimentar em nenhum dos casos estudados. Para caracterizar a ictiofauna, foram capturados 915 indivíduos do rio Caravelas e 2644 indivíduos do rio Itanhém. A espécie mais importante de Caravelas foi *Diapterus auratus*, e em Itanhém foi *Stellifer naso*. As variações da abundância da ictiofauna estiveram associadas, principalmente, à variação da salinidade. Para caracterizar as comunidades de pescadores e a problemática do *Clarias gariepinus*, aplicaram-se questionários socioeconômicos. Segundo os entrevistados (17 de Caravelas e 12 de Alcobaça), a espécie exótica traz como principais problemas, insuficiência de comercialização, predação sobre camarão e diminuição da renda dos pescadores. Pelos resultados desse trabalho não foi possível detectar indícios de mudanças na população de *C. parallelus* do rio Itanhém, apesar do impacto econômico detectado.

Palavras chave: *Clarias gariepinus*, *Cetropomus*, espécie exótica, dieta, impacto, Bahia.

ABSTRACT

This work was developed in order to investigate the impact of the alien species *Clarias gariepinus* in the Itanhém River comparing to the adjacent Caravelas River, where this species does not occur. A total of 214 stomachs from *C. gariepinus*, *Centropomus undecimalis*, *C. parallelus* were analyzed. In Caravelas River, Brachyura was the main food item for *C. parallelus*, and Teleostei for *C. undecimalis*. In Itanhém River, shrimp was the most important food for *C. gariepinus*, and Teleostei for *C. parallelus*. There was no food overlap between the species within and among rivers. To characterize the fish fauna, 915 individuals and 2,644 were captured in Caravelas and Itanhém Rivers, respectively. *Diapterus auratus* was the most important species in Caravelas, while *Stellifer naso* in Itanhém. Seasonal variability on fish fauna was related to salinity. Twenty-nine questionnaires were applied to the local fishermen in order to evaluate the impact of the *Clarias gariepinus* introduction on the ecosystem and fishery. The main problems reported were that the *C. gariepinus* has no commercial value, they prey on shrimp, and the decreasing profit from fishery. There is no evidence of changes in the *Centropomus parallelus* population induced by the alien species, despite of its economic impact.

Key words: *Clarias gariepinus*, *Cetropomus*, alien species, diet, impact, Bahia

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Quantidade de <i>Centropomus parallelus</i> , <i>C. undecimalis</i> e <i>Clarias gariepinus</i> capturados nos locais estudados e quantidade de estômagos analisados para estudo de alimentação	17
Tabela 02 – Relação de itens alimentares e respectivas Frequências de Ocorrência (O), Número (N) e Peso (P) e Índice de Importância Relativa (IIR) por espécie e local	19
Tabela 03 – Relação de itens alimentares e respectivas Frequências de Ocorrência (O), Número (N) e Peso (P) e Índice de Importância Relativa (IIR) por espécie e local. Valores calculados após redistribuição dos itens de categoria superior nas categorias inferiores.....	20
Tabela 04 – Lista de espécies, com respectivas Ordem e Família de peixes amostrados nos estuários dos rios Caravelas e Itanhém.....	27
Tabela 05 – Abundância (N) das espécies capturadas no estuário do rio Itanhém em cada bimestre.....	28
Tabela 06 – Abundância (N) das espécies capturadas no estuário do rio Caravelas em cada bimestre.....	29
Tabela 07 – Frequência de Ocorrência (O), Número (N) e Peso (P) e Índice de Importância Relativa (IIR) de cada espécie nos dois locais	30
Tabela 08 – Scores das variáveis (espécies) e dos casos (meses) e coeficientes canônicos das variáveis ambientais para os estuários dos rios Itanhém e Caravelas	34
Tabela 09 – Localidades onde foram aplicados os questionários (%)	37
Tabela 10 – Procedência dos entrevistados (%).....	37
Tabela 11 – Nível educacional dos entrevistados (%)	37
Tabela 12 – Outras rendas obtidas pelos entrevistados (%)	38

Tabela 13 – Renda média mensal proveniente da pesca (R\$)	38
Tabela 14 – Petrechos utilizados pelos entrevistados (%).....	39
Tabela 15 – Espécies exóticas ou espécies com ocorrência nova, capturadas pelos entrevistados (%).....	40
Tabela 16 – Motivo do aparecimento das espécies exóticas (%).	40
Tabela 17 – Ano provável de aparecimento da(s) espécie(s) exótica(s) (%)...	41
Tabela 18 – Consequências no meio ambiente, da introdução da espécie exótica (%).	41
Tabela 19 –Consequências na pesca, da introdução da espécie (%).	41
Tabela 20 – Mudanças causadas na renda dos entrevistados após a introdução da espécie (%).	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: estuários dos rios Caravelas e Itanhém e os pontos de amostragem #C e #I.....	7
Figura 02: a) <i>Clarias gariepinus</i> , b) <i>Centropomus parallelus</i> e c) <i>C. undecimalis</i> . À direita pesca com Camboa no estuário do rio Caravelas.....	8
Figura 03: a) biometria dos indivíduos e b) retirada dos tratos disjetórios.	8
Figura 04: Diagrama explanatório (centro) para interpretação de estratégias alimentares, contribuição da largura do nicho e importância da presa. (a) Componente alta de utilização de recursos variados, (b) utilização restrita de presa e (c) componente alta de utilização de poucos recursos. Fonte: Modificado de Amundsen, Gabler e Staldivik (1996).	10
Figura 05: Rede de arrasto de fundo sendo recolhida após amostragem.	12
Figura 06: Amostragem de água do fundo e medição de temperatura.....	12
Figura 07: Triagem e identificação das amostras de ictiofauna.....	13
Figura 08: Entrevistas com pescadores de Alcobaça (esq.) e Caravelas (dir.).	15
Figura 09: Grau de repleção dos estômagos das espécies analisadas do: A) rio Caravelas e B) rio Itanhém. (GR0 = vazio; GR1 = até 25%; GR2 = entre 26% e 50%; GR3 = entre 51% e 75% e GR4 = acima de 75%).	18
Figura 10: Frequência de ocorrência dos itens alimentares de <i>Centropomus parallelus</i> , <i>Centropomus undecimalis</i> e <i>Clarias gariepinus</i> agrupados em: A) r. Caravelas e B) r. Itanhém.	21
Figura 11: Frequência numérica dos itens alimentares encontrados em <i>Centropomus parallelus</i> (CEPA), <i>Centropomus undecimalis</i> (CEUN) e <i>Clarias gariepinus</i> (CLGA), nos rio Caravelas e Itanhém.	21

- Figura 12:** Frequência em peso dos itens alimentares encontrados em *Centropomus Parallelus* (CEPA), *Centropomus undecimalis* (CEUN) e *Clarias gariepinus* (CLGA), nos rios Caravelas e Itanhém. 22
- Figura 13:** Índice de Importância Relativa (IIR) dos itens alimentares encontrados em *Centropomus parallelus* (CEPA), *Centropomus undecimalis* (CEUN) e *Clarias gariepinus* (CLGA), nos rios Caravelas e Itanhém..... 23
- Figura 14:** Itens alimentares plotados segundo gráfico de Amundsen, Gabler e Staldivik (1996) para A) *Centropomus parallelus*, B) *Centropomus undecimalis* provenientes do rio Caravelas, e C) *C. parallelus* e D) *Clarias gariepinus* do rio Itanhém. Os itens em negrito são os de maior importância relativa. 24
- Figura 15:** Temperatura e salinidade na superfície e fundo no A) rio Caravelas e B) no rio Itanhém. 26
- Figura 16:** Profundidade do disco de Secchi no estuário do Caravelas e do Itanhém. 26
- Figura 17:** Abundância relativa (%) das principais espécies que ocorreram no estuário do rio Itanhém..... 31
- Figura 18:** Abundância relativa (%) das principais espécies que ocorreram no estuário do rio Caravelas. 32
- Figura 19:** A) Diversidade (H') e B) equitatividade (e) em cada mês de coleta nos estuários estudados. 32
- Figura 20:** Similaridade entre amostras do a) Itanhém e b) Caravelas..... 33
- Figura 21:** Análise canônica de correspondência em: A) Alcobaça (Itanhém) e B) Caravelas..... 35
- Figura 22:** Abundância relativa (ind./1000m²) da principal espécie (dura – *Diplectrum radiale*) ligada positivamente ao eixo 1 no estuário do rio Itanhém.35

Figura 23: Abundância relativa (ind./1000m²) da principal espécie (diau – *Diapterus auratus*) ligada positivamente ao eixo 2 no estuário do rio Itanhém. 36

Figura 24: Abundância relativa (%) das principais espécies ligadas positivamente ao eixo 1 no estuário do rio Caravelas. dirh – *D. rhombeus*; acli – *A. lineatus*; euar – *E. argenteus*. 36

Figura 25: Percentual de classes econômicas em: A) Caravelas sede; B) Caravelas região ribeirinha; C) Alcobaça sede; e D) Alcobaça região ribeirinha 39

1. INTRODUÇÃO

Espécies exóticas são naturalmente transportadas a um baixo, mas contínuo, fluxo, expondo populações nativas de uma dada região, mas apenas uma pequena parcela daquelas se estabelecem. O homem vem atuando de forma a acelerar a invasão e aumentar o número de espécies transportadas (MCKINNEY; LOCKWOOD, 1999; VALIELA, 2006).

Segundo Valiela (2006), os maiores transportes de espécies exóticas ocorrem por meio da navegação, e em seguida, por meio da maricultura, importando espécies que, em alguns casos, não são aceitas pelo mercado consumidor. Essas espécies, então, são despejadas no ambiente natural, tanto de forma premeditada, quanto acidental (VALIELA, op cit.; VITULE; UMBRIA; ARANHA, 2006).

Algumas espécies exóticas conseguem se estabelecer e se irradiar de forma a prejudicar a biodiversidade, a economia, a saúde, entre outros interesses humanos (MCNEELY et al., 2001). Pragas agrícolas e epidemias são exemplos bastante conhecidos do ser humano.

A invasão bem-sucedida de espécies exóticas de peixes pode afetar a estrutura e funcionamento de comunidades aquáticas (LODGE, 1993). A predação, por parte da espécie invasora, é uma das principais interações que pode acarretar a diminuição da abundância de presas e/ ou competidores nativos (ZARET; PAINE, 1973; LATINI; PETRERE Jr., 2004).

O bagre-africano *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) é uma espécie de água doce com grande área de ocorrência, encontrada naturalmente em lagos calmos, córregos e pântanos, tanto em águas rasas, quanto profundas, do continente africano e alguns locais da do Oriente Médio e Turquia (TEUGELS, 1982).

Em ambientes naturais, o *C. gariepinus* possui reprodução dependente da estação chuvosa (YALÇIN; AKYURT; SOLAK, 2001a), e segundo Lung'aya [1990?], a maturidade de indivíduos machos e fêmeas ocorre com comprimento

total de 21 cm aproximadamente. Essa espécie pode alcançar até 1,5 m de comprimento total (HERREL, 2005).

O bagre-africano possui uma extensa variedade de componentes alimentares em ambientes naturais, como artrópodes, moluscos, peixes, répteis, anfíbios e plantas (GROENEWALD, 1964; BRUTON, 1979; SCHOONBEE, 1987; SPATARU; VIVEEN; GOPHEN, 1987; YALÇIN; AKYURT; SOLAK, 2001b). E, possui também, grande resistência à variação dos fatores ambientais, como temperatura e oxigênio dissolvido, o que proporciona facilidade de adaptações em novos ambientes. Além disso, em situações de estresse, essa espécie consegue se deslocar sobre a terra e respirar ar atmosférico, graças aos órgãos arborescentes (pseudopulmões), por certo período de tempo (TEUGELS, 1996).

A extensa gama de presas, associada à capacidade de aclimação em ecossistemas diversos, o rápido crescimento e a capacidade de respiração aérea explica parcialmente a grande área de dispersão do *C. gariepinus*.

No Brasil, esse animal se estabeleceu em diversos rios e lagos do Sul e Sudeste (ALVES; VONO; VIEIRA, 1999; BRAUN; MILANI; FONTOURA, 2003; VITULE; UMBRIA; ARANHA, 2006; UMBRIA, 2008). Há relatos de pescadores dos Estados da Bahia e do Paraná de que é frequente a captura de bagre-africano (*Clarias gariepinus*), e consequente declínio de algumas espécies nativas (Informação verbal¹; VITULE; UMBRIA; ARANHA, op. cit.).

Na Bahia, os pescadores relataram que têm frequentemente capturado o bagre-africano (*C. gariepinus*) no estuário do rio Itanhém (município de Alcobaça), e também verificado o declínio dos robalos (*Centropomus parallelus*

¹ Informação verbal: Segundo o Presidente da Colônia de Pescadores Z-24 de Alcobaça-BA, os pescadores da região têm frequentemente capturado o bagre-africano (*C. gariepinus*) no estuário do rio Itanhém, e também têm observado o declínio de algumas espécies nativas, como os robalos (*Centropomus parallelus* e *C. undecimalis*).

e *C. undecimalis*). Os pescadores também relataram que essa espécie exótica não tem sido capturada no estuário de Caravelas.

O gênero *Centropomus* é composto por espécies de grande importância comercial, sendo essas as espécies de maior valor comercial das regiões estuarinas.

Rivas (1986) destacou que os robalos que ocorrem na Bahia são: *Centropomus pectinatus*, *C. undecimalis*, *C. parallelus*, *C. mexicanus* e *C. ensiferus*. Essas espécies são simpátricas, podendo ocorrer juntas numa mesma localidade, mas em proporções variáveis (Rivas, 1962). Mas as espécies mais abundantes dos estuários da Bahia são *C. undecimalis* e *C. parallelus*.

Por serem espécies costeiras, ocorrem em águas salobras de manguezais, estuários e baías, e são capturadas desde a barra dos rios até vários quilômetros acima da foz, principalmente na época da desova. Os indivíduos ocorrem em águas calmas, barrentas e sombreadas, permanecendo próximos ao fundo para captura de alimento (TUCKER JR., 1987).

Segundo Tonini, Braga e Vila Nova (2007) e Contente, Stefanoni e Gadig (2009), estudando *C. parallelus*, e Marshall (1958), Rivas (1962), Chávez (1963) e Vasconcelos-Filho, Azevedo e Alves (1980), estudando *C. undecimalis*, essas espécies alimentam-se principalmente de peixes e crustáceos; entre esses, caranguejos e camarões.

Estudos sobre ecologia dos estuários do extremo sul da Bahia são escassos. Ao focar sobre o meio antrópico, poucos trabalhos foram realizados em Caravelas. Pode-se citar: Ranauro (2004), que realizou um levantamento socioeconômico e cultural para uma proposta de criação de uma unidade de conservação; Nicolau (2005), que discutiu sobre a proposta de criação de unidade de conservação, e Nicolau (2006), Mello (2007) e Mello e Nicolau (2007), que proferiram sobre um conflito social instalado após o anúncio de implantação de uma fazenda de cultivo de camarão. Já no município de Alcobaça, não há estudos focando o meio socioeconômico.

O presente estudo teve como hipótese central de condução, a partilha alimentar entre as espécies *Clarias gariepinus* e *Centropomus spp.* no rio Itanhém, Alcobaça, Bahia. Além disso, teve também como hipótese levantada pelos próprios pescadores a diminuição da captura de *Centropomus spp.* em virtude da presença da espécie exótica.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar a influência da presença do bagre-africano, *Clarias gariepinus*, na ictiofauna nativa do estuário do rio Itanhém, Alcobaça-BA, e as possíveis consequências na pesca local, tecendo comparações com o estuário do rio Caravelas, Caravelas-BA, onde essa espécie exótica é ausente.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever a composição da dieta de *C. gariepinus* e de dois peixes predadores de topo da cadeia alimentar (*Centropomus undecimalis* e *C. parallelus*), nos referidos estuários;
- Estimar a sobreposição alimentar das espécies analisadas;
- Comparar a composição da dieta dos predadores com a disponibilidade de presas nos referidos estuários;
- Caracterizar a composição ictiofaunística nos sistemas estuarinos de Caravelas e Alcobaça;
- Associar as variações temporais da ictiofauna às variáveis físico-químicas da água;
- Caracterizar a situação socioeconômica dos pescadores dos estuários em questão; e
- Avaliar o poder de venda da espécie exótica, comparado com o das espécies nativas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDO

A área estudada localiza-se no extremo sul da Bahia, e compreende o estuário do rio Caravelas, município de Caravelas e o estuário do rio Itanhém, município de Alcobaça, entre as latitudes 17°30'S e 18°S, e longitudes 39°10'W e 39°20'W (Figura 01).

O clima da região é tropical com a temperatura variando entre 21,9°C (média em julho) e 26,3°C (média em fevereiro). A pluviosidade anual é de cerca de 1350 mm, sendo novembro o mês mais chuvoso (195,3 mm), e agosto o mês mais seco (57,3 mm) (SOBRINHO, 2003).

O estuário do rio Caravelas difere do estuário do rio Itanhém, principalmente pela largura da boca e ramificação. O estuário do rio Caravelas é bastante ramificado e com desembocadura larga, enquanto que o estuário do rio Itanhém é mais estreito, pouco ramificado e meandrante.

Segundo Miranda (2009), o estuário do rio Caravelas é classificado como parcialmente misturado com fraca estratificação vertical, tendo como forçantes predominantes a maré nas sizígias, e a descarga fluvial na quadratura.

A estrutura hidrodinâmica do estuário do rio Itanhém é mais variável. As marés de sizígia tornam o estuário verticalmente homogêneo, e as marés de quadratura resultam em forte estratificação (SCHETTINI et al., 2008).

Figura 01: estuários dos rios Caravelas e Itanhém e os pontos de amostragem #C e #I.

3.2. AMOSTRAGEM DE *Clarias gariepinus* E *Centropomus spp.*

As amostras dessas espécies de peixes foram adquiridas dos pescadores da região. As amostras foram capturadas, principalmente, com uma rede de cerco, denominada localmente como camboa (Figura 02 dir.), e também com rede de espera.

Durante os meses de junho/07, fevereiro/08, abril/08, junho/08, agosto/08 e março/09, foram adquiridos dos pescadores locais indivíduos de *Centropomus parallelus* (Figura 02b) e *C. undecimalis* (Figura 02c) do rio Caravelas, e indivíduos de *Clarias gariepinus* (Figura 02a) e *C. parallelus* provenientes do rio Itanhém. A amostragem do rio Itanhém foi iniciada em fevereiro de 2008, devido a dificuldades de se recrutar pescador para realizar essa captura, dificuldade que se considerou como inerente à pesca artesanal.

Figura 02: a) *Clarias gariepinus*, b) *Centropomus parallelus* e c) *C. undecimalis*. À direita pesca com Camboa no estuário do rio Caravelas.

Os peixes foram capturados entre zero e 5h da manhã. Esse horário é o normalmente utilizado pelos pescadores, tanto de Alcobaça, quanto de Caravelas, ressalvadas as diferenças entre as redes de captura, já que em Caravelas utiliza-se a camboa e Alcobaça a rede de espera.

Foram feitas medições do comprimento total (Ct), do comprimento padrão (Cp) e do peso total (Pt) dos indivíduos (Figura 03a) ainda em Caravelas, na Base avançada do CEPENE/ICMBio. Em seguida, os tratos digestórios foram retirados (Figura 03b) e congelados para serem levados ao Laboratório de Ecologia Trófica de Peixes do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. No laboratório, os estômagos foram descongelados e armazenados em potes de vidro contendo solução de formalina a 10%, devidamente etiquetados.

Figura 03: a) biometria dos indivíduos e b) retirada dos tratos digestórios.

3.2.1. Análises em laboratório

Em laboratório, os estômagos foram pesados quando cheios e após esvaziamento. Foi registrado o grau de repleção (GR) de cada estômago, segundo Soares e Apelbaum (1994), sendo a escala: GR0: vazio; GR1: quase vazio (até 25%); GR2: meio cheio (entre 26% e 50%); GR3: quase cheio (entre 51% e 75%) e GR4: cheio (acima de 75%).

Sob lupa, os itens alimentares foram identificados ao menor táxon possível, muitas vezes, até nível de espécie. Foram utilizadas as seguintes chaves de identificação: Teleostei (FIGUEIREDO; MENEZES, 1978, 1980; MENEZES; FIGUEIREDO, 1980, 1985; ESCHMEYER, 1999; CARPENTER, 2002); Decapoda (WILLIAMS, 1984; MELO, 1996); e Isopoda (SCHULTZ, 1969).

As frequências de ocorrência (O), numérica (N) e em peso (P) de cada categoria de presa foram calculadas, com as seguintes fórmulas (HYSLOP, 1980):

$$O = \frac{Ne_i}{NE} \times 100 \quad N = \frac{Ni_i}{NI} \times 100 \quad P = \frac{P_i}{PT} \times 100$$

Onde: Ne_i = número de estômagos com presença da presa i ; NE = número total de estômagos na amostra; Ni_i = número total de indivíduos da presa i ; NI = número de indivíduos de todas as presas na amostra; P_i = peso total da presa i ; PT = peso de todas as categorias de presas da amostra.

Foi utilizada a representação gráfica de Amundsen, Gabler e Staldvik (1996), que visa averiguar as estratégias alimentares e importância das presas na alimentação dos predadores. Esse método consiste na plotagem de dados de frequência de ocorrência na abscissa e abundância específica de presa (*Prey-specific abundance*) na ordenada (Fig. 4).

Figura 04: Diagrama explanatório (centro) para interpretação de estratégias alimentares, contribuição da largura do nicho e importância da presa. (a) Componente alta de utilização de recursos variados, (b) utilização restrita de presa e (c) componente alta de utilização de poucos recursos. Fonte: Modificado de Amundsen, Gabler e Staldivik (1996).

A abundância específica de presa (P_i) pode ser definida como a porcentagem que a presa compreende do total de presas, apenas nos estômagos que ocorrem essa presa, sendo calculada pela seguinte fórmula:

$$P_i = \frac{\sum S_i}{\sum S_t} \times 100$$

Onde: S_i = conteúdo estomacal (volume, peso ou número) composto pela presa i ; S_t = total dos conteúdos apenas dos estômagos que ocorrem a presa i . Para o cálculo dessa fórmula, foi utilizado o número de presas.

A partir das frequências de ocorrência, número e peso mostrados acima, foi possível calcular o índice de importância relativa (IIR) (PINKAS; OLIPHANT; IVERSON, 1971), com a seguinte fórmula:

$$IIR = \frac{O \times (N + M)}{\sum [O \times (N + M)]} \times 100$$

Foi realizada uma estimativa distribuindo ponderadamente os valores de ocorrência, número e peso de itens identificados em categorias superiores (gênero, família...) entre as respectivas categorias inferiores até nível de espécie, quando possível. Por exemplo, caso fosse encontrado em um estômago, indivíduos de *Callinectes danae*, *Callinectes sapidus* e indivíduos cuja identificação possível fosse o gênero *Callinectes*, esses itens identificados até gênero seriam distribuídos nas espécies, ponderando-se a quantidade pré-existente em cada espécie.

A sobreposição alimentar entre as espécies foi calculada com o auxílio do índice de Schoener (SCHOENER, 1968; LINTON; DAVIES; WRONA, 1981; KREBS, 1999), com a seguinte fórmula:

$$PS = 1 - 0,5 \times \left(\sum_{i=1}^n |P_{ia} - P_{ib}| \right)$$

Onde: P_{ia} = Proporção da presa i na espécie a; e P_{ib} = proporção da presa i na espécie b.

Esse índice varia entre 0 (dietas completamente diferentes) a 1 (dietas idênticas). Valores de PS acima de 0,6 podem ser considerados como de alta sobreposição de dietas (WALLACE, 1981; WALLACE; RAMSEY, 1983). Para os cálculos de similaridade, foram feitas análises com o IIR.

3.3. AMOSTRAGEM DA ICTIOFAUNA

Para a caracterização da ictiofauna dos estuários, foram feitos arrastos de fundo (Figura 05), com uma réplica, bimestralmente entre fevereiro de 2007 e junho de 2008, com duração de 10 minutos cada. No rio Itanhém, as amostragens foram iniciadas a partir de agosto de 2007, por dificuldade logística.

A rede de arrasto de fundo tinha as seguintes dimensões: abertura de 10 m nas tralhas; malha de 30 mm (nós opostos) nas asas; e 25 mm no

ensacador. O comprimento da área arrastada (m) foi medido com o auxílio de um GPS (modelo Garmin map 60). Para isto, as coordenadas foram tomadas a cada 2 minutos de arrasto e as distâncias foram somadas em linha reta.

Figura 05: Rede de arrasto de fundo sendo recolhida após amostragem.

Para cada ponto amostral, a temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e a salinidade foram medidas com termômetro de mercúrio e refratômetro, respectivamente, na superfície e no fundo (Figura 06). A profundidade foi medida com o auxílio de um profundímetro (modelo Speedtech SM-5) no início e no fim do arrasto. A transparência da água foi medida com a profundidade (cm) do disco de Secchi.

Não foi possível realizar a medição da temperatura e salinidade do fundo nos meses de abril, junho e agosto de 2007, pois não havia equipamento de coleta disponível para tal fim. Já no mês de fevereiro de 2008, a impossibilidade de medição foi por problemas na garrafa coletora.

Figura 06: Amostragem de água do fundo e medição de temperatura.

Após os arrastos, as amostras foram colocadas em sacos plásticos devidamente identificados e congelados para posterior análise.

Para as amostras da rede de arrasto, além da identificação (Figura 07) com o auxílio de chaves de identificação específicas (FIGUEIREDO; MENEZES, 1978, 1980; MENEZES; FIGUEIREDO, 1980, 1985; ESCHMEYER, 1999; CARPENTER, 2002), foram feitas medições do peso total de cada indivíduo.

Figura 07: Triagem e identificação das amostras de ictiofauna.

3.3.1. Análises dos dados da ictiofauna

Os dados de ocorrência, número e peso das espécies foram tratados de forma a comparar a variabilidade da composição da ictiofauna nos estuários dos rios Caravelas e Itanhém e associá-los à variabilidade das condições hidrográficas.

Inicialmente, foi calculada a densidade (indivíduos por 1000m²) em função da área varrida, para a padronização dos dados, já que houve variação da área varrida (pequena) de cada arrasto. Utilizou-se a seguinte fórmula modificada de Sparre, Ursin e Venema (1989):

$$A = h \times x \times d$$

Onde: A = Área arrastada; x = taxa de conversão de h para distância da boca da rede ($0,42 < x < 0,66$), sendo utilizado o valor de 0,5; e h = comprimento da tralha inferior; d = distância do arrasto.

3.3.1.1. Descritores da comunidade

A comunidade de peixes foi analisada com os seguintes índices: diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitatividade de Pileou (e) (KREBS, 1999; ZAR, 2009):

$$H' = -\sum_{i=1}^k p_i \ln p_i \qquad e = \frac{H'}{\ln S}$$

Onde: k = número de espécies, p_i = Proporção de indivíduos na espécie i, e S = número total de indivíduos.

3.3.1.2. Análises Multivariadas

Para as análises multivariadas, as amostras contendo dados ambientais insuficientes foram excluídas; e foram também excluídas as espécies com IIR menor que 0,5% consideradas como espécies raras, que poderiam atuar como dimensões aleatórias, pois, devido à sua baixa ocorrência, estão mais sujeitas a erros amostrais (LEGENDRE; LEGENDRE, 1983).

Os dados de densidade das amostras foram então logaritmizados ($\ln(x+1)$) para reduzir a importância de valores extremos (KREBS, 1999).

Análise de Agrupamento

Nas análises de agrupamento, utilizou-se o coeficiente de similaridade de Bray-Curtis, método UPGMA – *Unweighted Pair of Group Method using arithmetic Averages* (LUDWIG; REYNOLDS, 1988). Esse coeficiente varia entre 0 (similaridade) e 1 (dissimilaridade) (VALENTIN, 2000), pertinente para os dados desse trabalho.

Análise Canônica de Correspondência

A Análise Canônica de Correspondência (VALENTIN, op cit.) foi aplicada para se detectar a associação das variações da ictiofauna com as variáveis ambientais.

Para tal, as variáveis ambientais, por se tratarem de valores de diferentes escalas, foram submetidas à padronização, transformando assim o desvio-padrão de todos os casos em um e a média em zero (LEGENDRE; LEGENDRE, 1983).

3.4. AMOSTRAGEM SOCIOECONÔMICA

Entrevistas semiestruturadas (questões fechadas e abertas) foram realizadas, durante os meses de janeiro, fevereiro e junho de 2008, a pescadores dos rios de Alcobaça e Caravelas (Figura 08) que atuam principalmente na pesca ribeirinha.

Figura 08: Entrevistas com pescadores de Alcobaça (esq.) e Caravelas (dir.).

O questionário (Apêndice A) contém itens que buscavam acessar o perfil socioeconômico dos entrevistados (Bloco Dados Pessoais), as características da atividade pesqueira (Bloco Atividade Pesqueira) e as relações dos pescadores com o ambiente (Bloco Relação com o Meio Ambiente), num total de 32 questões. Essa análise não teve a pretensão de elaborar um censo descritivo dessas populações de pescadores, e muito menos a extensão de conclusões para os demais agrupamentos, por não ter sido adotado critério amostral probabilístico. Foi descrito o cenário dos que vivem nos sistemas em estudo nessa investigação.

Os sujeitos escolhidos para a pesquisa caracterizam um tipo de amostra, segundo Richardson e colaboradores (1999), denominada amostra acidental, abordagem utilizada que elege um subconjunto da população formado pelos elementos que se puderam obter, quando não se tem clareza do universo, para um primeiro contato com o problema de investigação.

O trabalho de campo em Caravelas contou com o auxílio de um marinho do CEPENE (Centro de Pesquisa e Gestão do Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste) – Base Avançada Caravelas/BA que conhece a região e a população residente, a partir de trabalhos e pesquisas anteriores. Já em Alcobaça, contou-se com o auxílio da Colônia de Pescadores de Alcobaça (Zona 24) e ainda, foi contratado um pescador local, sendo esse quem identificou os entrevistados, utilizando o mesmo critério de seleção para ambas as localidades.

Após a realização das entrevistas, os questionários foram codificados e sistematizados com o auxílio do aplicativo SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*), versão 11.0, para Windows, para serem analisados. A fim de adotar um padrão, as questões fechadas são apresentadas em forma de tabelas e gráficos e as questões abertas, agrupadas e codificadas de acordo com a similaridade dos conteúdos, são apresentadas em tabelas expandidas. Questões referentes à escolaridade e bens duráveis foram ponderadas, seguindo os critérios da Associação Brasileira de Estudos Populacionais (ABEP, 2007) para classificação econômica.

4. RESULTADOS

4.1. ALIMENTAÇÃO DE *Clarias gariepinus*, *Centropomus parallelus* E *C. undecimalis*.

Foi obtido, do rio Caravelas, um total de 123 indivíduos de *Centropomus parallelus* (Comprimento padrão - Cp entre 200 e 515 mm) e de 68 indivíduos de *C. undecimalis* (Cp entre 245 e 830 mm). Do rio Itanhém, foram coletados 102 indivíduos de *C. parallelus* (Cp entre 240 e 490 mm) e 78 *Clarias gariepinus* (Cp entre 310 e 780 mm) (Tabela 01).

4.1.1. Composição da dieta

Para o estudo da alimentação das espécies relacionadas, foram excluídos os indivíduos que estavam com o estômago vazio. Sendo assim, foram utilizados 84 indivíduos de *C. parallelus* e 38 de *C. undecimalis* do rio Caravelas e 48 indivíduos de *Centropomus parallelus* e 44 de *Clarias gariepinus* provenientes do rio Itanhém (Tabela 01).

Tabela 01 – Quantidade de *Centropomus parallelus*, *C. undecimalis* e *Clarias gariepinus* capturados nos locais estudados e quantidade de estômagos analisados para estudo de alimentação

Mês	Rio Caravelas				Rio Itanhém			
	<i>Centropomus parallelus</i>		<i>Centropomus undecimalis</i>		<i>Centropomus parallelus</i>		<i>Clarias gariepinus</i>	
	capturas	estômagos analisados	capturas	estômagos analisados	capturas	estômagos analisados	capturas	estômagos analisados
fev/07	9		2					
abr/07	2		2					
jun/07	16	15	17	12				
ago/07	12		3		8			
out/07	8		3					
fev/08	17	17	9	8	10	5	15	7
abr/08	29	29	10	7	7	4	26	22
jun/08	18	12	4	3	20	16	7	3
ago/08	12	11	18	8				
mar/09					57	23	30	12
Total	123	84	68	38	102	48	78	44

A maioria dos estômagos de *C. parallelus* (70,3%) de Caravelas tinha mais de 75% do volume preenchido, enquanto que os de *C. undecimalis* apresentaram menor frequência (33,3%). Em Alcobaça, a maior parte dos estômagos de *Clarias gariepinus* (43,6%) estava vazia, assim como 47,3% dos

estômagos de *C. parallelus* desse mesmo local, enquanto que 39,6% e 23,1 % dos estômagos dessas espécies estavam com mais de 75% do volume completo, respectivamente (Figura 09).

Figura 09: Grau de repleção dos estômagos das espécies analisadas do: A) rio Caravelas e B) rio Itanhém. (GR0 = vazio; GR1 = até 25%; GR2 = entre 26% e 50%; GR3 = entre 51% e 75% e GR4 = acima de 75%).

Em Caravelas, foi identificado um total de 27 itens alimentares no estômago de *C. parallelus*, sendo *Aratus pisonii* o mais importante (62,3%), e 25 itens em *C. undecimalis*, sendo Teleostei n.i. o mais importante (42,5%) (Tabela 02).

Em Alcobaça, ocorreram 18 itens em *C. parallelus*, sendo a *Anchoviella lepidentostole* o mais importante (67,8%) e 16 itens em *Clarias gariepinus*, sendo Caridea n.i. o mais importante (67,6%) (Tabela 02).

Tabela 02 – Relação de itens alimentares e respectivas Frequências de Ocorrência (O), Número (N) e Peso (P) e Índice de Importância Relativa (IIR) por espécie e local

Itens alimentares	Rio Caravelas								Rio Itanhém							
	<i>Centropomus parallelus</i>				<i>Centropomus undecimalis</i>				<i>Centropomus parallelus</i>				<i>Clarias gariepinus</i>			
	O	N	P	IIR	O	N	P	IIR	O	N	P	IIR	O	N	P	IIR
Insecta n.i.					2,6	1,3		0,1	2,1	1,0		-	43,2	8,5	0,7	5,2
Gastropoda													38,6	30,9	0,2	15,7
Crustacea n.i.					2,6	1,3		0,1					4,5	0,4	0,5	0,1
Stomatopoda					2,6	1,3	3,0	0,5								
Brachyura n.i.	6,0	1,3	1,1	0,2	7,7	4,0		1,3	2,1	1,0		-	2,3	0,2	0,1	-
<i>Eurytium limosum</i>	23,8	9,4	5,1	4,6	12,8	6,7	0,5	3,9								
<i>Callinectes sp.</i>	2,4	0,5	0,9	0,1	5,1	2,7	0,2	0,6	2,1	1,0	0,1					
<i>C. danae</i>	11,9	4,8	6,7	1,8	5,1	2,7	5,4	1,7	2,1	1,0	1,7	0,1				
<i>C. larvatus</i>	2,4	0,5	0,8	-												
<i>Goniopsis cruentata</i>	35,7	12,6	42,6	26,4	5,1	2,7	5,1	1,7								
<i>Aratus pisonii</i>	71,4	50,5	14,6	62,3	15,4	9,3	18,4	17,9					9,1	0,8	0,9	0,2
<i>Uca rapax</i>	4,8	1,3	1,1	0,2												
<i>Uca sp.</i>	1,2	0,3		-												
Caridea n.i.	2,4	0,5	0,1	-	7,7	4,0	0,7	1,5	8,3	5,1	0,8	0,8	65,9	53,1	25,6	67,6
Alpheidae n.i.	1,2	0,3		-	10,3	5,3	0,3	2,4								
<i>Alpheus armillatus</i>	6,0	1,6	0,3	0,1	5,1	2,7	0,2	0,6								
<i>Macrobrachium acanthurus</i>									6,3	3,1	7,0	1,0				
Peneidea n.i.	16,7	4,8	0,2	1,1	7,7	4,0	0,1	1,3	2,1	1,0		-	2,3	0,8	1,1	0,1
<i>Farfantepenaeus brasiliensis</i>	2,4	0,8	0,1	-	7,7	5,3	0,5	1,9								
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	1,2	0,3	0,4	-	2,6	1,3	0,1	0,2								
Isopoda n.i.	2,4	0,5		-									2,3	0,2		-
<i>Sphaeroma destructor</i>	3,6	0,8		-												
Polychaeta n.i.	1,2	0,5	0,1	-												
Teleostei n.i.	8,3	2,2	0,6	0,3	38,5	22,7	3,6	42,5	41,7	26,5	12,4	26,5	15,9	1,5	3,9	1,1
Atherinidae					2,6	1,3	0,3	0,2								
Engraulidae					7,7	4,0	2,8	2,2	4,2	2,0	0,7	0,2				
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	8,3	4,0	18,0	2,5					41,7	44,9	54,7	67,8				
Siluriformes									2,1	2,0	0,4	0,1	4,5	0,4	0,1	-
<i>Clarias gariepinus</i>									4,2	2,0	1,3	0,2	11,4	1,5	28,0	4,4
Ariidae									2,1	1,0	2,8	0,1	4,5	1,0	3,2	0,3
<i>C. parallelus</i>	1,2	0,3	-	-	2,6	1,3	31,9	3,6								
Cichlidae									8,3	6,1	14,2	2,8	2,3	0,4	19,0	0,6
<i>Hoplias sp.</i>									2,1	1,0	3,6	0,2	2,3	0,2	9,7	0,3
Gerreidae					2,6	1,3	0,2	0,2								
<i>Diapterus auratus</i>					5,1	2,7	2,1	1,0								
<i>Eucinostomus sp.</i>	1,2	0,3	0,1	-												
Sciaenidae					2,6	1,3	2,2	0,4								
<i>Stellifer rastrifer</i>	1,2	0,3	4,5	0,1												
Gobiidae	2,4	0,8	0,3	-	10,3	5,3	5,4	4,6	2,1	1,0		-				
<i>Bathygobius soporator</i>	2,4	0,5	2,2	0,1	10,3	5,3	17,0	9,6								
Sedimento	1,2		0,1	-					2,1				6,8		0,3	-
M.O. vegetal	13,1		0,2	-	5,1		0,1	-	10,4		0,3	0,1	52,3		6,7	4,5

Obs: n.i.: não identificado; “-” valor insignificante (< 0,1).

Com a distribuição dos itens não identificados nas categorias de menor táxon, evidenciou-se a importância do peixe gobiídeo *Bathygobius soporator* (50%) em *C. undecimalis* como o principal alimento; e de *Macrobrachium*

acanthurus (69,2%) em *Clarias gariepinus*. No caso do *C. parallelus* de ambos locais de coleta, não houve mudança do item principal, apenas alteração do valor (Tabela 03).

Tabela 03 – Relação de itens alimentares e respectivas Frequências de Ocorrência (O), Número (N) e Peso (P) e Índice de Importância Relativa (IIR) por espécie e local. Valores calculados após redistribuição dos itens de categoria superior nas categorias inferiores.

Itens alimentares	Rio Caravelas								Rio Itanhém							
	<i>Centropomus parallelus</i>				<i>C. undecimalis</i>				<i>C. parallelus</i>				<i>Clarias gariepinus</i>			
	O	N	P	IIR	O	N	P	IIR	O	N	P	IIR	O	N	P	IIR
Insecta n.i.					2,6	1,3		0,1	2,1	1,0	-	-	43,2	8,7	0,8	5,1
Gastropoda													38,6	30,8	0,3	14,8
Stomatopoda					2,6	1,3	3,0	0,3								
<i>Eurytium limosum</i>	25,0	9,7	5,2	4,7	13,2	7,9	0,5	3,1								
<i>C. danae</i>	14,3	5,4	7,7	2,4	10,5	6,6	5,7	3,6	6,3	3,1	1,8	0,3				
<i>C. larvatus</i>	2,4	0,5	0,8	-												
<i>Goniopsis cruentata</i>	36,9	12,9	43,3	26,2	5,3	2,6	5,1	1,1								
<i>Aratus pisonii</i>	72,6	51,3	14,8	60,7	18,4	11,8	18,4	15,4					15,9	1,4	1,6	0,6
<i>Uca rapax</i>	6,0	1,6	1,1	0,2												
<i>Alpheus armillatus</i>	9,5	2,4	0,4	0,3	21,1	11,8	1,1	7,6								
<i>Macrobrachium acanthurus</i>									12,5	7,1	7,8	2,0	68,2	53,8	28,6	69,2
<i>Farfantepenaeus brasiliensis</i>	14,3	4,6	0,1	0,8	10,5	7,9	0,5	2,5	4,2	2,0	-	0,1				
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	6,0	1,3	0,6	0,1	5,3	2,6	0,1	0,4								
<i>Sphaeroma destructor</i>	4,8	1,3	-	0,1									2,3	0,2		-
Polychaeta	1,2	0,5	0,1	-												
Atherinidae					5,3	2,6	0,7	0,5								
Engraulidae					15,8	7,9	3,4	5,0								
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	13,1	5,4	18,4	3,9					66,7	67,3	64,2	92,4				
<i>Clarias gariepinus</i>									8,3	4,1	1,6	0,5	18,2	2,3	32,5	7,8
Ariidae									6,3	3,1	3,5	0,4	13,6	1,9	3,7	0,9
<i>C. parallelus</i>	1,2	0,3	-	-	5,3	2,6	32,4	5,1								
Cichlidae									14,6	9,2	16,4	3,9	4,5	0,6	22,0	1,3
<i>Hoplias sp.</i>									4,2	2,0	4,2	0,3	2,3	0,2	10,4	0,3
<i>Diapterus auratus</i>					15,8	7,9	2,9	4,7								
<i>Eucinostomus sp.</i>	2,4	0,5	0,1	-												
<i>Stellifer rastrifer</i>	2,4	0,5	4,6	0,2	5,3	2,6	2,6	0,8								
<i>Bathygobius soporator</i>	6,0	1,6	2,6	0,3	39,5	22,4	23,5	50,0	2,1	1,0	-	-				

Obs: n.i.: não identificado; "-" valor insignificante (< 0,1).

Na Figura 10 estão representados os itens alimentares listados na Tabela 02, que foram agrupados em categorias superiores. Em termos de ocorrência, Teleostei foi o item mais importante para *C. parallelus* (91,7%) e camarões para *Clarias gariepinus* (68,2%), no rio Itanhém. Brachyura (84,5%) e Teleostei (69,2%) foram os itens principais de *C. parallelus* e *C. undecimalis* do Caravelas, respectivamente.

Figura 10: Frequência de ocorrência dos itens alimentares de *Centropomus parallelus*, *Centropomus undecimalis* e *Clarias gariepinus* agrupados em: A) r. Caravelas e B) r. Itanhém.

Em termos de frequência numérica dos itens alimentares agrupados (Figura 10), Brachyura foi o item mais frequente (81,5%) na dieta do *C. parallelus* no rio Caravelas, enquanto que no rio Itanhém Teleostei foi o predominante (86,7%). Em concordância com a frequência de ocorrência, os camarões (56%) foram os itens numericamente mais importantes (53,9%) na composição da dieta de *Clarias gariepinus*, registrando-se, também, presença de Gastropoda (30,9%) e Insecta (8,5%) (Figura 11).

Figura 11: Frequência numérica dos itens alimentares encontrados em *Centropomus parallelus* (CEPA), *Centropomus undecimalis* (CEUN) e *Clarias gariepinus* (CLGA), nos rio Caravelas e Itanhém.

Teleostei foi o principal item em termos de peso (%) nos estômagos de *C. parallelus* (90,1%), *Clarias gariepinus* (63,9%) do Itanhém e de *C.*

undecimalis do rio Caravelas (65%). *Brachyura* foi mais frequente em peso (72,9%) em *C. parallelus* do rio Caravelas (Figura 12).

Figura 12: Frequência em peso dos itens alimentares encontrados em *Centropomus Parallelus* (CEPA), *Centropomus undecimalis* (CEUN) e *Clarias gariepinus* (CLGA), nos rios Caravelas e Itanhém.

Em termos de IIR, os *Brachyura* compuseram 92,8% da dieta de *Centropomus parallelus* do rio Caravelas, enquanto que para *C. undecimalis* a importância foi relativamente menor (19,6%), comparado com *Teleostei* (72,5%). No rio Itanhém, os camarões compuseram 55% de importância da alimentação de *Clarias gariepinus*, já em *C. parallelus* o item mais importante foi *Teleostei* (98,1%) (Figura 13).

Figura 13: Índice de Importância Relativa (IIR) dos itens alimentares encontrados em *Centropomus parallelus* (CEPA), *Centropomus undecimalis* (CEUN) e *Clarias gariepinus* (CLGA), nos rios Caravelas e Itanhém.

Na representação gráfica de Amundsen, Gabler e Staldvik (1996) (Figura 14), é possível visualizar, para *C. parallelus* do rio Caravelas (A), que *Brachyura* encontra-se no canto superior direito (alta frequência de ocorrência e alta abundância específica de presa), indicando especialização dessa população de predadores em relação a essa categoria. A mesma espécie proveniente do rio Itanhém (C) possui padrão semelhante, mas *Teleostei* é a principal categoria.

Figura 14: Itens alimentares plotados segundo gráfico de Amundsen, Gabler e Staldvik (1996) para A) *Centropomus parallelus*, B) *Centropomus undecimalis* provenientes do rio Caravelas, e C) *C. parallelus* e D) *Clarias gariepinus* do rio Itanhém. Os itens em negrito são os de maior importância relativa.

C. undecimalis (B) não possui o mesmo padrão que a espécie congênere (Figura 14), mas é possível observar que a categoria mais importante em abundância para a população é Teleostei, mas Stomatopoda mostrou grande importância na alimentação individual por se localizar no canto superior esquerdo (baixa frequência de ocorrência e alta abundância específica de presa).

Comparando-se as espécies provenientes do rio Itanhém (C – *Centropomus parallelus* e D – *Clarias gariepinus*), é possível observar nesses casos que a abundância específica de presa dos camarões é aproximada, mas frequência de ocorrência é alta para *Clarias gariepinus* e baixa em *Centropomus parallelus*. Além disso, o padrão de distribuição é distinto, com quase todos os itens de *Clarias gariepinus* localizados abaixo dos 50% de abundância específica de presa, indicando estratégia generalista, enquanto que o oposto ocorre em *Centropomus parallelus*, indicando estratégia alimentar um pouco mais especializada.

4.1.2. Sobreposição alimentar

Houve baixa similaridade entre as dietas do *Centropomus undecimalis* e de *C. parallelus* de Caravelas (P.S. = 27,3%). As dietas de *Centropomus parallelus* e *Clarias gariepinus* de Alcobaça (P.S. = 3,2%) são muito diferentes. Foi, também, baixa a sobreposição alimentar entre *C. parallelus* de Alcobaça e de Caravelas (3,1%).

4.2. ICTIOFAUNA

As amostragens de ictiofauna foram realizadas nas seguintes datas: no rio Caravelas – 15/02/07, 17/04/07, 21/06/07, 21/08/07, 22/08/07, 15/10/07, 17/12/07, 15/02/08, 16/04/08 e 25/06/08; e no rio Itanhém – 19/08/07, 19/10/07, 19/12/07, 16/02/08, 13/04/08 e 21/06/08.

4.2.1. Variáveis físicas

Pela figura abaixo é possível visualizar que houve a mesma variação da temperatura de superfície e de fundo no estuário do rio Caravelas (Figura 15A), sendo que a temperatura de superfície foi mais baixa nos meses de junho e agosto, marcando o inverno, e mais alta no mês de fevereiro.

No estuário do rio Itanhém, a variação da temperatura apresentou a mesma tendência que no do Caravelas (Figura 15B). A discrepância observada entre a salinidade de superfície e de fundo em outubro/07 naquele estuário pode ser explicada pelo rompimento da barra fluvial próximo ao local de amostragem, nesse mesmo mês. A antiga barra era cerca de 2km a jusante.

Figura 15: Temperatura e salinidade na superfície e fundo no A) rio Caravelas e B) no rio Itanhém.

Tanto no estuário rio Caravelas quanto no do Itanhém foi possível observar que profundidade do disco de Secchi foi maior no mês de fevereiro, indicando menor turbidez da água (Figura 16).

Figura 16: Profundidade do disco de Secchi no estuário do Caravelas e do Itanhém.

4.2.2. Abundância das espécies

Foram capturadas 36 espécies no estuário do rio Caravelas e 46 espécies no do Itanhém (Tabela 04).

Tabela 04 – Lista de espécies, com respectivas Ordem e Família de peixes amostrados nos estuários dos rios Caravelas e Itanhém

Ordem	Família	Espécie	Itanhém	Caravelas
Rajiformes	Rajidae	<i>Dasyatis guttata</i>		2
		<i>Dasyatis say</i>		2
Anguilliformes	Muraenidae	<i>Gymnothorax ocellatus</i>		1
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchovia clupeioides</i>	2	5
		<i>Anchoviella lepidentostole</i>	4	
		<i>Cetengraulis edentulus</i>	226	2
		<i>Lycengraulis grossidens</i>	3	
	Pristigasteridae	<i>Odontognathus mucronatus</i>	3	
		<i>Pellona harroweri</i>		1
Siluriformes	Ariidae	<i>Cathorops spixii</i>	7	
		<i>Genidens genidens</i>	797	1
		<i>Notarius luniscutis</i>	18	
		<i>Potamarius grandoculis</i>	1	
	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus striatulus</i>	1	
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil gaimardianus</i>	1	
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>		3
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	21	
	Serranidae	<i>Diplectrum radiale</i>	14	3
		<i>Rypticus randalli</i>	10	
	Carangidae	<i>Caranx bartholomaei</i>	1	
		<i>Caranx latus</i>	1	1
		<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	5	
		<i>Selene vomer</i>	5	
	Lutjanidae	<i>Lutjanus jocu</i>	2	3
		<i>Lutjanus synagris</i>		1
	Gerreidae	<i>Diapterus auratus</i>	16	312
		<i>Diapterus rhombeus</i>	77	17
		<i>Eucinostomus argenteus</i>		32
		<i>Eucinostomus melanopterus</i>	4	30
	Polynemidae	<i>Polydactylus virginicus</i>	8	
	Haemulidae	<i>Genyatremus luteus</i>		2
		<i>Pomadasys corvinaeformis</i>		5
	Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i>	1	
		<i>Cynoscion leiarchus</i>	2	2
		<i>Macrodon ancylodon</i>	2	1
		<i>Micropogonias furnieri</i>	76	1
		<i>Stellifer naso</i>	392	
		<i>Stellifer rastrifer</i>	23	3
		<i>Stellifer sp</i>	11	
		<i>Stellifer stellifer</i>	412	2
	Gobiidae	<i>Gobionellus oceanicus</i>	14	
	Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	3	3
	Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	1	
	Stromateidae	<i>Peprilus paru</i>	1	
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i>	164	1
		<i>Etropus crossotus</i>		1
		<i>Paralichthys brasiliensis</i>	3	7
	Achiroidae	<i>Achirus lineatus</i>	73	25
		<i>Catathyridium garmani</i>	4	1
		<i>Syacium papillosum</i>		2
	Cynoglossidae	<i>Symphurus tessellatus</i>	78	
Tetraodontiformes	Diodontidae	<i>Chilomycterus antillarum</i>	7	46
		<i>Chilomycterus spinosus</i>	65	294
	Tetraodontidae	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	4	2
		<i>Sphoeroides greeleyi</i>	5	58
		<i>Sphoeroides testudineus</i>	74	41
		<i>Sphoeroides tyleri</i>	2	2

O número de espécies e a respectiva abundância em cada amostragem dos rios Itanhém e Caravelas estão registrados nas Tabelas 05 e 06, respectivamente. As espécies mais abundantes em cada bimestre estão marcadas na tabela. Merecem destaques no rio Itanhém: a ocorrência de 796 indivíduos de *Genidens genidens* em agosto/07, de apenas um indivíduo em

outubro/07 e nenhum nos meses seguintes; *Diapterus auratus* e *Stellifer naso* ocorreram em todas as amostragens (Tabela 05).

Tabela 05 – Abundância (N) das espécies capturadas no estuário do rio Itanhém em cada bimestre

Espécie	ago-07	out-07	dez-07	fev-08	abr-08	jun-08	Total
<i>Achirus lineatus</i>		42	22	2	5	2	73
<i>Anchovia clupeioides</i>			2				2
<i>Anchoviella lepidentostole</i>		2	2				4
<i>Bairdiella ronchus</i>		1					1
<i>Caranx bartholomaei</i>		1					1
<i>Caranx latus</i>			1				1
<i>Catathyridium garmani</i>		2	2				4
<i>Cathorops spixii</i>	5	2					7
<i>Centropomus parallelus</i>		12	2	1	5	1	21
<i>Cetengraulis edentulus</i>		150	45		31		226
<i>Chaetodipterus faber</i>			1	1	1		3
<i>Chilomycterus antillarum</i>						7	7
<i>Chilomycterus spinosus</i>						65	65
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>				3	2		5
<i>Citharichthys spilopterus</i>		75	39	3	13	34	164
<i>Cynoscion leiarchus</i>		2					2
<i>Diapterus auratus</i>	1	1	2	3	8	1	16
<i>Diapterus rhombeus</i>		65	4		6	2	77
<i>Diplectrum radiale</i>				5	2	7	14
<i>Eucinostomus melanopterus</i>		3			1		4
<i>Genidens genidens</i>	796	1					797
<i>Gobionellus oceanicus</i>			5	2	7		14
<i>Lagocephalus laevigatus</i>		2		1		1	4
<i>Lutjanus jocu</i>		2					2
<i>Lycengraulis grossidens</i>		3					3
<i>Macrodon ancylodon</i>		1	1				2
<i>Micropogonias furnieri</i>		51	17	7	1		76
<i>Mugil gaimardianus</i>			1				1
<i>Notarius luniscutis</i>	18						18
<i>Odontognathus mucronatus</i>		3					3
<i>Paralichthys brasiliensis</i>			1	1	1		3
<i>Peprilus paru</i>						1	1
<i>Polydactylus virginicus</i>		4	4				8
<i>Potamarius grandoculis</i>	1						1
<i>Rypticus randalli</i>		5	2		3		10
<i>Selene vomer</i>		5					5
<i>Sphoeroides greeleyi</i>			2	2	1		5
<i>Sphoeroides testudineus</i>		37	12	11	11	3	74
<i>Sphoeroides tyleri</i>				1	1		2
<i>Stellifer naso</i>	3	254	74	3	25	33	392
<i>Stellifer rastrifer</i>		2	21				23
<i>Stellifer sp</i>		5			2	4	11
<i>Stellifer stellifer</i>		146	258		7	1	412
<i>Symphurus tessellatus</i>		20	32	6	7	13	78
<i>Trachelyopterus striatulus</i>		1					1
<i>Trichiurus lepturus</i>		1					1
Total	824	901	552	52	140	175	2644

No rio Caravelas, *Diapterus auratus* foi predominante em metade das amostragens que essa espécie ocorreu. Nenhuma espécie ocorreu em todas as amostragens nesse local. (Tabela 06).

Tabela 06 – Abundância (N) das espécies capturadas no estuário do rio Caravelas em cada bimestre

Espécie	fev-07	abr-07	jun-07	ago-07	out-07	dez-07	fev-08	abr-08	jun-08	Total
<i>Achirus lineatus</i>	1		1		4	8	6	3	2	25
<i>Anchovia clupeioides</i>	2	1	2							5
<i>Caranx latus</i>									1	1
<i>Catathyridium garmani</i>									1	1
<i>Cetengraulis edentulus</i>		2								2
<i>Chaetodipterus faber</i>	3									3
<i>Chilomycterus antillarum</i>			3	1					42	46
<i>Chilomycterus spinosus</i>			22	1					271	294
<i>Citharichthys spilopterus</i>						1				1
<i>Cynoscion leiarchus</i>	1	1								2
<i>Dasyatis guttata</i>				1			1			2
<i>Dasyatis say</i>						1		1		2
<i>Diapterus auratus</i>	115		2	27	2	78	11	1	76	312
<i>Diapterus rhombeus</i>	15			1	1					17
<i>Diplectrum radiale</i>									3	3
<i>Etropus crossotus</i>				1						1
<i>Eucinostomus argenteus</i>					11	18		1	2	32
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	6			12	6		1	1	4	30
<i>Genidens genidens</i>	1									1
<i>Genyatremus luteus</i>	1			1						2
<i>Gymnothorax ocellatus</i>									1	1
<i>Lagocephalus laevigatus</i>								1	1	2
<i>Lutjanus jocu</i>								1	2	3
<i>Lutjanus synagris</i>						1				1
<i>Macrodon ancylodon</i>	1									1
<i>Micropogonias furnieri</i>	1									1
<i>Paralichthys brasiliensis</i>								1	6	7
<i>Pellona harroweri</i>		1								1
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	1				1	1	1		1	5
<i>Prionotus punctatus</i>								1	2	3
<i>Sphoeroides greeleyi</i>			1	5		37	1	2	12	58
<i>Sphoeroides testudineus</i>			1	7	22	2		1	8	41
<i>Sphoeroides tyleri</i>					1				1	2
<i>Stellifer rastrifer</i>	2	1								3
<i>Stellifer stellifer</i>	1	1								2
<i>Syacium papillosum</i>				1	1					2
Total	151	7	32	58	49	147	21	14	436	915

A importância relativa das espécies nos estuários dos rios Caravelas e Itanhém está registrada na Tabela 07. Foi possível verificar que a espécie mais importante do estuário do rio Itanhém é *Stellifer naso* (24,2%), seguida de *Genidens genidens* (22,9%). Em Caravelas, por sua vez, *Diapterus auratus* (43%) figurou como a principal espécie, seguida de *Chilomycterus spinosus* (22,1%) (Tabela 07).

Tabela 07 – Frequência de Ocorrência (O), Número (N) e Peso (P) e Índice de Importância Relativa (IIR) de cada espécie nos dois locais

Espécie	Código	Itanhém				Caravelas			
		O	N	P	IIR	O	N	P	IIR
<i>Achirus lineatus</i>	acli	83,3	2,8	1,2	2,9	77,8	2,7	2,2	3,9
<i>Anchovia clupeioides</i>	ancl	16,7	0,1			33,3	0,5	0,2	0,2
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	anle	33,3	0,2	0,1	0,1				
<i>Bairdiella ronchus</i>	baro	16,7							
<i>Caranx bartholomaei</i>	caba	16,7		0,1					
<i>Caranx latus</i>	cala	16,7				11,1	0,1	0,1	
<i>Catathyridium garmani</i>	caga	33,3	0,2	0,3	0,1	11,1	0,1	0,2	
<i>Cathorops spixii</i>	casp	33,3	0,3	0,5	0,2				
<i>Centropomus parallelus</i>	cepa	83,3	0,8	1,6	1,8				
<i>Cetengraulis edentulus</i>	ceed	50,0	8,5	6,1	6,5	11,1	0,2		
<i>Chaetodipterus faber</i>	chfa	50,0	0,1	0,1	0,1	11,1	0,3	3,4	0,4
<i>Chilomycterus antillarum</i>	chan	16,7	0,3	0,2	0,1	33,3	5,0	4,6	3,3
<i>Chilomycterus spinosus</i>	chsp	16,7	2,5	1,9	0,6	33,3	32,1	32,8	22,1
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	chch	33,3	0,2	0,1	0,1				
<i>Citharichthys spilopterus</i>	cisp	83,3	6,2	0,9	5,3	11,1	0,1	0,2	
<i>Cynoscion leiarchus</i>	cyle	16,7	0,1	0,1		22,2	0,2	0,0	0,1
<i>Dasyatis guttata</i>	dagu					22,2	0,2	18,7	4,3
<i>Dasyatis say</i>	dasa					22,2	0,2	1,4	0,4
<i>Diapterus auratus</i>	diau	100,0	0,6	0,5	1,0	88,9	34,1	13,2	43,0
<i>Diapterus rhombeus</i>	dirh	66,7	2,9	1,4	2,6	33,3	1,9	0,7	0,9
<i>Diplectrum radiale</i>	dira	50,0	0,5	0,6	0,5	11,1	0,3	0,5	0,1
<i>Etropus crossotus</i>	etcr					11,1	0,1		
<i>Eucinostomus argenteus</i>	euar					44,4	3,5	0,9	2,0
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	eume	33,3	0,2	0,1	0,1	66,7	3,3	1,2	3,1
<i>Genidens genidens</i>	gege	33,3	30,1	46,7	22,9	11,1	0,1	1,0	0,1
<i>Genyatremus luteus</i>	gelu					22,2	0,2	0,5	0,2
<i>Gobionellus oceanicus</i>	gooc	50,0	0,5	0,4	0,4				
<i>Gymnothorax ocellatus</i>	gyoc					11,1	0,1	0,9	0,1
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	lala	50,0	0,2	0,3	0,2	22,2	0,2	1,2	0,3
<i>Lutjanus jocu</i>	lujo	16,7	0,1	0,3	0,1	22,2	0,3	1,2	0,3
<i>Lutjanus synagris</i>	lusy					11,1	0,1	0,1	0,0
<i>Lycengraulis grossidens</i>	lygr	16,7	0,1						
<i>Macrodon ancylodon</i>	maan	33,3	0,1	0,1		11,1	0,1	1,0	0,1
<i>Micropogonias furnieri</i>	mifu	66,7	2,9	1,9	2,8	11,1	0,1		
<i>Mugil gaimardianus</i>	muga	16,7		0,5	0,1				
<i>Odontognathus mucronatus</i>	odmu	16,7	0,1						
<i>Notarius luniscutis</i>	nolu	16,7	0,7	2,4	0,5				
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	pabr	50,0	0,1	0,7	0,4	22,2	0,8	3,2	0,9
<i>Pellona harroweri</i>	peha					11,1	0,1		
<i>Peprilus paru</i>	pepa	16,7	0,0	0,0	0,0				
<i>Polydactylus virginicus</i>	povi	33,3	0,3	0,4	0,2				
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	poço					55,6	0,5	1,2	1,0
<i>Potamarius grandoculis</i>	pogr	16,7							
<i>Prionotus punctatus</i>	prpu					22,2	0,3	0,8	0,3
<i>Rypticus randalli</i>	ryra	50,0	0,4	0,3	0,3				
<i>Selene vomer</i>	sevo	16,7	0,2	0,1					
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	spgr	50,0	0,2		0,1	66,7	6,3	1,4	5,3
<i>Sphoeroides testudineus</i>	spte	83,3	2,8	7,3	7,5	66,7	4,5	5,5	6,8
<i>Sphoeroides tyleri</i>	spty	33,3	0,1	0,1	0,1	22,2	0,2	0,1	0,1
<i>Stellifer naso</i>	stna	100,0	14,8	12,2	24,2				
<i>Stellifer rastrifer</i>	stra	33,3	0,9	0,3	0,3	22,2	0,3	1,1	0,3
<i>Stellifer sp</i>	stsp	50,0	0,4	0,3	0,3				
<i>Stellifer stellifer</i>	stst	66,7	15,6	7,9	14,0	22,2	0,2	0,2	0,1
<i>Syacium papillosum</i>	sypa					22,2	0,2	0,4	0,1
<i>Symphurus tessellatus</i>	syte	83,3	3,0	1,6	3,4				
<i>Trachelyopterus striatulus</i>	trst	16,7							
<i>Trichiurus lepturus</i>	trle	16,7							

Nas Figuras 17 e 18 está representada a variação da abundância das principais espécies nos estuários dos rios Itanhém e Caravelas, respectivamente.

A abundância das principais espécies variou durante o período de 11 meses no rio Itanhém; *Stellifer stellifer* foi mais abundante em dezembro/07 (47%); em outubro/07, *Stellifer naso* (28%); em fevereiro/08, *Sphoeroides testudineus* (21%); e em junho/08, *Citharichthys spilopterus* (19%) (Figura 17).

Figura 17: Abundância relativa (%) das principais espécies que ocorreram no estuário do rio Itanhém.

Como no rio Itanhém, houve variação da abundância das principais espécies no estuário do rio Caravelas (19 meses). *Diapterus auratus* apresentou maior abundância nos meses de verão (76% em fev/07, 53% em dez/07 e 52% em fev/08) e em agosto/07 (47%); *S. greeleyi*, em dezembro/07 (25%) e *S. testudineus*, em outubro/07 (45%) (Figura 18).

Figura 18: Abundância relativa (%) das principais espécies que ocorreram no estuário do rio Caravelas.

4.2.3. Descritores das comunidades

Observando-se a Figura 19A, foi possível concluir que a diversidade do estuário do rio Caravelas é menor em quase todas amostras do Itanhém (exceto em ago/07), levando-se em conta todos os meses em que foi possível comparar a diversidade entre os ambientes estudados.

Quando se comparou a equitatividade (Figura 19B), foi possível observar que esse descritor foi a maior amplitude no rio Caravelas (menor em fev/07 e maior em abr/07), já no rio Itanhém, fev/08 maior equitatividade e ago/07 o menor valor.

Figura 19: A) Diversidade (H') e B) equitatividade (e) em cada mês de coleta nos estuários estudados.

4.2.4. Análises Multivariadas

4.2.4.1. Análise de Agrupamento

No rio Itanhém, houve a formação de um grupo similar (0,4), apresentando alta similaridade da composição da ictiofauna entre outubro e dezembro (0,2). Já no rio Caravelas, a dissimilaridade foi alta durante todo o período (Figura 20).

Figura 20: Similaridade entre amostras do a) Itanhém e b) Caravelas.

4.2.4.2. Análise Canônica de Correspondência

Itanhém. Cerca de 58% da variância das amostras foi explicada pelo eixo 1 que teve a salinidade de superfície (SS) como a principal variável ambiental associada positivamente. O eixo 2 (22% da variância explicada) foi positivamente ligado à transparência da água (TA) (Tabela 08).

Caravelas. Assim como em Alcobaça a salinidade de superfície foi a principal variável ambiental associada positivamente ao eixo 1 (44% de explicação da variância da amostras). O eixo 2 (25% da variância explicada), seguindo o mesmo padrão de Alcobaça, teve a transparência da água como principal fator ambiental (Tabela 08).

Tabela 08 – Scores das variáveis (espécies) e dos casos (meses) e coeficientes canônicos das variáveis ambientais para os estuários dos rios Itanhém e Caravelas

Itanhém			Caravelas				
Percentual da variância explicada							
Eixo 1	Eixo 2		Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Eixo 4	
58%	22%		44%	25%	13%	11%	
ACC - scores das variáveis (espécies)							
chsp	1,75	-0,87	dirh	0,72	-1,42	0,58	0,50
dira	1,21	0,63	acli	0,68	0,52	-0,04	0,37
syte	0,20	-	euar	0,67	-0,39	-0,62	-0,06
diau	0,17	0,73	dagu	0,54	1,42	1,33	0,90
cisp	0,12	-0,16	poco	0,29	0,37	-0,13	0,55
stna	-0,03	-0,13	spte	0,27	-0,81	0,06	0,32
spte	-0,03	0,40	eume	0,21	-0,54	0,69	0,22
mifu	-0,28	0,26	spgr	0,20	0,28	-0,21	-0,56
cepa	-0,33	0,17	diau	0,07	0,30	0,13	-0,20
stst	-0,44	-0,31	pabr	-0,70	0,04	-0,02	0,04
dirh	-0,47	-0,09	chan	-1,13	-0,05	-0,08	0,04
ceed	-0,58	-0,05	chsp	-1,16	-0,04	-0,12	0,06
ACC - scores dos casos (amostras)							
Jun	2,01	-1,04	Out	1,10	-1,99	0,10	2,10
Fev	0,95	2,86	Fev	0,86	1,90	1,61	1,15
Abr	-0,27	0,73	Dez	0,85	0,68	-1,30	-1,62
Dez	-0,63	-0,42	Abr	0,75	0,35	-0,31	0,16
Out	-0,74	-0,21	Ago	0,32	-0,58	2,37	0,08
			Jun	-1,23	-0,04	-0,20	-0,15
Coeficientes Canônicos das variáveis ambientais							
SS	1,01	0,14	SS	0,91	-0,85	0,59	
PM	0,28	-0,01	TS	0,67	0,31	-1,13	
TA	-0,19	0,97	TA	-0,62	1,15	0,82	

nota: SS = salinidade da superfície; PM = profundidade média; TA = transparência da água; TS = temperatura da superfície; códigos das espécies na Tabela 07, p. 29.

As principais espécies associadas positivamente ao eixo 1 no estuário do rio Itanhém são *C. spinosus* e *D. radiale*. Para o eixo 2, As principais espécies ligadas são *Diapterus auratus* e *D. radiale* (positivamente) e *C. spinosus* (negativamente) (Figura 21A).

Figura 21: Análise canônica de correspondência em: A) Alcobaça (Itanhém) e B) Caravelas.

Na Figura 22, é possível observar que a abundância relativa da espécie que possui maior score no eixo 1 no estuário do rio Itanhém, *Diplectrum radiale*, acompanha a variação da salinidade durante os 3 bimestres em que ela ocorreu.

Figura 22: Abundância relativa (ind./1000m²) da principal espécie (dira – *Diplectrum radiale*) ligada positivamente ao eixo 1 no estuário do rio Itanhém.

Em relação à transparência da água (associada ao eixo 2) no estuário do rio Itanhém, variação da abundância relativa de *Diapterus auratus*, apresentou tendência semelhante à dessa variável ambiental (Figura 23).

Figura 23: Abundância relativa (ind./1000m²) da principal espécie (diau – *Diapterus auratus*) ligada positivamente ao eixo 2 no estuário do rio Itanhém.

Diapterus rhombeus, *A. lineatus* e *E. argenteus* são as principais espécies ligadas positivamente ao eixo 1 em Caravelas. Associadas negativamente a esse mesmo eixo são *C. spinosus* e *C. antillarum*. O eixo 2 explica a distribuição positiva de *Dasyatis guttata* e negativa de *Diapterus rhombeus* (Figura 19b).

Na Figura 24, pode-se analisar a abundância relativa das três espécies principais associadas à salinidade em Caravelas. De modo geral, ocorreu maior abundância nas épocas de maior salinidade da água de superfície.

Figura 24: Abundância relativa (%) das principais espécies ligadas positivamente ao eixo 1 no estuário do rio Caravelas. dirh – *D. rhombeus*; acli – *A. lineatus*; euar – *E. argenteus*.

4.4. AMOSTRAGEM SOCIOECONÔMICA

Durante os meses de janeiro, fevereiro e junho de 2008 foram aplicados 29 questionários (Apêndice A), sendo 17 provenientes do município de Caravelas e 12 do município de Alcobaça. Os questionários foram aplicados em duas diferentes regiões, Sede (zona urbana) e região ribeirinha (zona rural), em ambos municípios (Tabela 09).

Tabela 09 – Localidades onde foram aplicados os questionários (%)

Moradia	Município	
	Alcobaça	Caravelas
Sede	58,3	41,2
Região ribeirinha	41,7	58,8

Baseada na declaração dos entrevistados, a sede de Caravelas possui aproximadamente 20 pescadores de robalo e a região ribeirinha, cerca de 30 trabalhadores dessa pesca. E em Alcobaça, a sede possui aproximadamente 22 pescadores; a região ribeirinha, 25.

Procedência. A maioria dos entrevistados é do próprio município, tanto em Alcobaça (83,3%) como em Caravelas (94,1%) (Tabela 10).

Tabela 10 – Procedência dos entrevistados (%)

Procedência	Município	
	Alcobaça	Caravelas
Próprio município	83,3	94,1
Município da região	16,7	
Município de outro estado		5,9

Nível educacional. 76,5% dos entrevistados de Caravelas são analfabetos ou estudaram até a 3ª série do ensino fundamental. Já em Alcobaça, esse número diminuiu (58,3%) (Tabela 11).

Tabela 11 – Nível educacional dos entrevistados (%)

Nível educacional	Município	
	Alcobaça	Caravelas
Analfabeto até a 3ª série do fundamental	58,3	76,5
4ª série do fundamental	25,0	23,5
Fundamental completo	8,3	
Médio completo	8,3	

Renda. Para complementar a renda proveniente da pesca, 50% dos entrevistados de Caravelas e 47,1% dos de Alcobaça declararam possuir outras rendas (incluindo renda de aposentadoria) além da pesca (Tabela 12). Em Alcobaça, a renda vinda do trabalho rural foi a principal complementação, e em Caravelas, além da renda de trabalho rural, a proveniente da aposentadoria compõe o orçamento.

Tabela 12 – Outras rendas obtidas pelos entrevistados (%)

Outras rendas	Município	
	Alcobaça (N=6)	Caravelas (N=9)
Comerciante		10
Aposentado		30
Atravessador		10
Trabalhador rural	50	30
Marisqueiro		10
Carpinteiro	16,7	10
Vigilante	16,7	
Pedreiro	16,7	

A renda média bruta do pescador durante um mês de boa pescaria, considerando ambos os municípios, foi de R\$ 360,00 (SE $\pm$ 41,44), menos de 1 salário mínimo, enquanto num mês ruim essa média caiu para R\$ 92,14 (SE $\pm$ 20,04) (Tabela 13).

Tabela 13 – Renda média mensal bruta proveniente da pesca (R\$)

Município	Renda média			
	mês bom		mês ruim	
	média	SE	média	SE
Alcobaça	339,17	75,19	127,27	41,21
Caravelas	374,71	48,47	69,41	18,64
Total	360,00	41,44	92,14	20,04

Classe Econômica. Houve diferenças das proporções das classes econômicas entre a sede e a região ribeirinha nos dois municípios. Fato relevante foi que 90% dos entrevistados da região ribeirinha de Caravelas foram classificados como pertencentes à classe E, enquanto que na região ribeirinha de Alcobaça, esse número foi de apenas 20% (Figura 25).

Figura 25: Percentual de classes econômicas em: A) Caravelas sede; B) Caravelas região ribeirinha; C) Alcobaça sede; e D) Alcobaça região ribeirinha

Artes de Pesca. Em Caravelas, a maior parte dos entrevistados utiliza a rede camboa (76,5%) para captura de peixes (Tabela 14), seguida de rede de espera (41,2%). A maior parte dos entrevistados de Alcobaça utiliza principalmente a linha e anzol (75%), para captura do robalo, e rede de espera (66,7%). É importante frisar que não necessariamente os pescadores utilizam apenas um petrecho para a pesca. Durante as marés de quadratura, a rede de espera é preferida, já nas marés de sizígia a camboa é mais utilizada.

Tabela 14 – Petrechos utilizados pelos entrevistados (%)

Petrecho	Município	
	Alcobaça	Caravelas
Rede camboa		76,5
Rede de espera	66,7	41,2
Grozeira		17,6
Linha de mão	75,0	35,3
Tarrafa	25,0	29,4

Nota: múltipla resposta.

Espécies exóticas ou com ocorrência nova. Todos os entrevistados de Alcobaça confirmaram a presença de espécies exóticas no ambiente em questão. Em Caravelas apenas 5 (29,4%) afirmaram ter capturado espécies com ocorrência nova.

A espécie capturada em Caravelas é o bagre-da-laguna (Tabela 15), já em Alcobaça, todas as espécies são de água doce, atentando para bagre-africano (100%) e tilápia (83,3%).

Tabela 15 – Espécies exóticas ou espécies com ocorrência nova, capturadas pelos entrevistados (%)

Espécie nova	Município	
	Alcobaça	Caravelas
Bagre-da-laguna		100,0
Bagre-africano	100,0	
Tilápia	83,3	
Tucunaré	25,0	
Camarão-da-Malásia	25,0	
Pacu	16,7	
Carpa	16,7	
Tambaqui	8,3	
Surubim	8,3	
Piau-dorminhoco	8,3	

Nota: múltipla resposta.

Os entrevistados de Alcobaça relacionaram a presença dessas espécies na região, principalmente ao rompimento de barragens rio acima (72,7%), onde esses peixes eram criados (Tabela 16).

Tabela 16 – Motivo do aparecimento das espécies exóticas (%).

Motivo	Município	
	Alcobaça	Caravelas
Apareceu depois da dragagem do canal do tomba		25,0
Uma barragem arrebentou e o peixe desceu o rio	72,7	
O peixe fugiu de criatório	9,1	
Trouxeram da África	9,1	
Não sabem	18,2	75,0

Nota: múltipla resposta.

Na Tabela 17 foi registrado o ano provável que os entrevistados disseram ter visto pela primeira vez a(s) espécie(s) exótica(s). No caso de Caravelas, o início do aparecimento do bagre-da-laguna foi em 2003, um ano após o início da dragagem do canal do tomba (Tabela 18) para navegação de barcas. No caso de Alcobaça, a maior parte dos entrevistados (33,3%) declarou que as espécies novas começaram a aparecer em 2000.

Tabela 17 – Ano provável de aparecimento da(s) espécie(s) exótica(s) (%).

Ano que apareceu	Município	
	Alcobaça	Caravelas
1998	8,3	
2000	33,3	
2003	8,3	20,0
2004	25,0	20,0
2005	25,0	40,0
2007		20,0

Impacto ambiental. Os entrevistados de Caravelas afirmaram que a espécie lá encontrada não causa nenhum problema aparente no meio ambiente (Tabela 18). Diferente de Alcobaça, onde apenas 10% dos entrevistados responderam que não há consequências da presença de espécies exóticas, particularmente do bagre-africano; a maioria deles acredita que “acaba com o camarão” (60%) e “acaba com todos os peixes” (60%).

Tabela 18 – Consequências no meio ambiente, da introdução da espécie exótica (%).

Consequências no meio ambiente	Município	
	Alcobaça	Caravelas
Nenhuma	10,0	100,0
Acaba com o camarão	60,0	
Acaba com filhote de robalo	20,0	
Acaba com todos os peixes	60,0	

Nota: múltipla resposta.

Entre as possíveis consequências na pesca (Tabela 19), 40% dos entrevistados de Alcobaça afirmaram que o bagre-africano não possui comércio, já 30% acreditam que eles “acabam com a isca”, causando problemas na pesca.

Tabela 19 –Consequências na pesca, da introdução da espécie (%).

Consequências na pesca	Município	
	Alcobaça	Caravelas
Nenhuma		100,0
Espanta os outros peixes	10,0	
Não deixa o peixe pequeno crescer	20,0	
Ninguém compra o bagre-africano	40,0	
Acaba com isca para pescar	30,0	

Os pescadores foram questionados sobre a comercialização do pescado. O preço de primeira comercialização do robalo declarado pelos

pescadores foi em torno de R\$ 10,00/kg em ambos locais. Quando questionados sobre a venda do bagre-africano, todos entrevistados de Alcobaça (N=12) afirmaram que não há comercialização dessa espécie.

Tabela 20 – Mudanças causadas na renda dos entrevistados após a introdução da espécie (%).

Mudanças na renda	Município	
	Alcobaça	Caravelas
Diminuiu	58,3	
Sem mudanças	41,7	80,0
Aumentou		20,0

Ao serem questionados sobre mudanças na renda depois do aparecimento de espécies novas no ambiente, a maioria dos entrevistados de Caravelas (80%), afirmou que a renda se manteve constante depois do aparecimento do bagre-da-laguna. Diferente de Alcobaça, onde mais da metade (58,3%) dos entrevistados afirmou que a renda diminuiu (Tabela 20).

5. DISCUSSÃO

O estudo trófico de peixes é uma fonte de conhecimento importante para aconselhar medidas de uso sustentado dos ecossistemas aquáticos. Na prática, esses estudos servem de base para composição de modelos de ecossistema e na própria avaliação pesqueira (GASALLA; SOARES, 2001). Sem esses estudos tróficos, as avaliações e simulações ficariam com lacunas, prejudicando a validade dos resultados.

A hipótese central desse estudo foi verificar um possível impacto após a introdução de uma espécie exótica topo de cadeia alimentar em ambientes naturais, acarretando consequências na economia local de Alcobaça. Inicialmente supôs-se que essa espécie exótica pudesse apresentar sobreposição alimentar, compartilhando os recursos alimentares com as espécies nativas de mesma posição trófica, até mesmo sobrepujando-as, e podendo conduzir a uma competição. Além disso, que esse impacto pudesse ser percebido numa das principais fontes de alimento e renda para a comunidade em questão, a pesca.

As espécies nativas, *Centropomus undecimalis* e *C. parallelus*, que foram alvo desse estudo são predadores, e estão presentes em ambos locais de estudo, estuários dos rios Caravelas e Itanhém. A espécie exótica *Clarias gariepinus* foi capturada apenas no rio Itanhém (Alcobaça). As informações pretéritas obtidas dos pescadores de Caravelas, de que não havia registro do bagre-africano no estuário desse local, foram confirmadas, tanto pelas capturas, como pelas declarações dos entrevistados.

Ao estudar jovens de *C. parallelus* em uma lagoa costeira no sul da Bahia, Tonini, Braga e Vila Nova (2007) identificaram os itens mais importantes como sendo peixes, seguido de crustáceos. Já Contente, Stefanoni e Gadig (2009), estudando a alimentação dessa mesma espécie em um estuário no norte de São Paulo, identificaram os camarões como sendo o principal alimento dessa espécie. Se comparado com *C. parallelus* proveniente do estuário do rio Itanhém, é possível observar que o item mais importante é peixes, já no estuário do rio Caravelas o item passa a ser caranguejo.

A disponibilidade de presas é um fator que influencia na alimentação dos predadores. O fato de ocorrer uma região extensa de manguezal em torno do rio Caravelas sugere que haja grande disponibilidade de caranguejos, gerando, como consequência, o resultado acima descrito. Já o rio Itanhém não possui essa extensa área de manguezal, logo, podendo explicar a menor importância de caranguejo na alimentação dos peixes dessa região.

Marshall (1958), estudando pioneiramente o hábito alimentar de *C. undecimalis* da Flórida, identificou que peixes e crustáceos são os principais itens dessa espécie, resultados que foram confirmados por Rivas (1962), Chávez (1963) e Vasconcelos-Filho, Azevedo e Alves (1980). No presente estudo verificou-se que a principal fonte de proteína desses robalos é proveniente de peixes, seguido de caranguejos, corroborando com as publicações previamente citados.

Alguns autores (FORE; SCHMIDT, 1973; GILMORE; DONOHUE; COOKE, 1983; ALIAUME; ZERBI; MILLER, 1997; TEIXEIRA, 1997) demonstraram que os peixes juvenis das espécies do gênero *Centropomus* são oportunistas, explorando temporariamente presas abundantes em cada local. Os resultados encontrados no presente estudo e os da literatura citada indicam que a composição alimentar dessas espécies de robalo é resultado da disponibilidade dos diferentes tipos de presas encontrados nos ambientes.

Na literatura existente sobre a alimentação de *Clarias gariepinus* está registrada que, em ecossistemas naturais, essa espécie possui uma ampla variedade de presas, alimentando-se principalmente de peixes e crustáceos, alguns insetos e até matéria orgânica vegetal (GROENEWALD, 1964; WEIR, 1972; BRUTON, 1979; SPATARU; VIVEEN; GOPHEN, 1987; DÖRGELOH, 1994). Diferentemente, Yalçın, Akyurt e Solak (2001b) verificaram que os itens mais abundantes nos estômagos do bagre-africano são larvas de *Diptera*. Para Schoonbee (1969), zooplâncton é mais importante na alimentação de *C. gariepinus* que peixes.

Umbria (2008), estudando a alimentação dessa espécie no rio Guaraguaçu, Paraná, verificou que os itens mais importantes foram restos

vegetais, camarões Palaemonidae e insetos Libellulidae; quando a autora agrupou os itens, os insetos autóctones foram mais importantes, seguidos de crustáceos e vegetais alóctones. Para esse estudo os peixes figuraram entre os itens de menor participação, diferente dos resultados apresentados neste trabalho.

Não foi objeto dessa pesquisa a comparação da alimentação das espécies analisadas entre as diferentes épocas do ano, mesmo assim, cabe ressaltar que Umbria (2008) identificou variabilidade na alimentação de *Clarias gariepinus* entre as estações do ano, apesar do pequeno número de indivíduos capturados no verão. A autora observou maior proporção de frutos e sementes nos estômagos dos indivíduos no verão, insetos no outono e inverno e crustáceos na primavera (UMBRIA, op cit.).

Bruton (1979) sugeriu que a disponibilidade de presas é um fator importante na escolha dessas pelo bagre-africano, o que pode confirmar os resultados expostos no presente estudo, que indica o principal alimento do *C. gariepinus* como sendo camarão, seguido de peixes.

Houve convergência entre os resultados tróficos, gerados por meio da análise dos conteúdos estomacais dessa espécie, e as declarações dos pescadores, obtidas com o auxílio dos questionários. Apesar desses métodos de tomada de dados serem distintos, a convergência, segundo Yin (2005), é válida e tende a aumentar a qualidade da investigação. Para Yin (*op cit.*), convergência significa que várias fontes de evidências, nesse caso as entrevistas e análise do conteúdo estomacal, que indicaram um mesmo conjunto de fatos ou descobertas.

A maioria das declarações dos entrevistados apontou que a introdução do bagre-africano no ambiente pode ter acarretado a dilapidação do estoque de camarão e peixes. Como eles vivem diariamente aquela realidade, conseqüentemente, sabem, empiricamente (MANN, 1979), sobre as relações entre as espécies daquele ecossistema.

Os pescadores artesanais geralmente possuem conhecimento detalhado acerca da ecologia e comportamento dos peixes, e esse conhecimento tradicional subsidia na obtenção de novas informações e diretrizes para a pesquisa (SILVANO, 2004).

Com os resultados obtidos até o momento pode-se afirmar que não houve sobreposição entre as dietas de *Clarias gariepinus* e de *Centropomus parallelus* (robalo-verdadeiro) no estuário do rio Itanhém, Alcobaça, aparentemente indicando que essas duas espécies estão partilhando os recursos alimentares disponíveis.

Pode-se conjecturar que os recursos alimentares do bagre e do robalo-verdadeiro não sejam um fator relevante de impacto no estuário do rio Itanhém, considerando-se que essas espécies utilizam vias diferentes de transferência de energia. Sala e Ballesteros (1997), ao estudarem a partilha espacial e alimentar de três espécies de peixes habitantes de fundos rochosos do Mediterrâneo, concluíram que as espécies estudadas não concorreriam concomitantemente pelos dois recursos; sempre que havia sobreposição de um dos recursos, o outro recurso era partilhado. Schoener (1974) e Macpherson (1981) demonstraram que a separação de habitats é substancialmente mais efetiva que separação de alimentação para prevenção de sobreposição.

Levantou-se então a hipótese de que o impacto seja acarretado pelo uso do espaço, já que, segundo os pescadores, o robalo-verdadeiro não está sendo tão capturado naquela região como fora antes da introdução do bagre-africano.

No estuário do rio Caravelas, também não ocorreu sobreposição de dietas entre as espécies congêneres, mostrando que, apesar da literatura indicar que essas espécies possuem dietas parecidas, elas se alimentam de proporções diferentes do mesmo item. Caranguejo é a principal presa para *Centropomus parallelus*, seguido de peixes, ocorrendo o inverso com *C. undecimalis*.

Os resultados do estudo da composição alimentar dessas três espécies são exemplos de variabilidade trófica espacial e de partilha alimentar, associados à disponibilidade de recursos em estuários, exemplificando tanto a coevolução de presas e predadores e nichos tróficos diversos que proporcionam o evitamento da competição.

Com a ideia inicial de realizar um estudo de seletividade alimentar dos predadores (IVLEV, 1961), foi realizada a amostragem da ictiofauna dos dois estuários em concomitância com a amostragem de conteúdos das duas espécies de robalo e do bagre-africano. No entanto, no decorrer do exame dos conteúdos estomacais, foi constatado que as presas capturadas pelos predadores e identificadas até espécie habitam locais diferentes da ictiofauna amostrada.

Conseguir uma amostra representativa da abundância relativa de uma presa é um problema comum em estudos de seleção alimentar, segundo Strauss (1979). As presas não têm necessariamente a mesma digestibilidade, ou não foram capturadas no mesmo momento. Uma presa com alta digestibilidade vai ser pouco representativa no conteúdo estomacal do predador (STRAUSS, op cit.).

Somando-se o exposto acima, e levando-se em consideração o único método de captura das presas e os resultados expostos na Tabela 3, é possível observar que não seriam válidos os resultados sobre seletividade, pois o método empregado na captura das presas não incluiu todos possíveis habitats em que os predadores se alimentaram. Ainda, segundo Gras e Saint-Jean (1982), o índice de eletividade de Ivlev é mais utilizado em trabalhos com peixes planctívoros, e esse índice é bastante influenciado pela abundância da presa no ambiente.

No entanto, dados preliminares, mas inéditos, foram gerados sobre a dinâmica temporal da ictiofauna coletada com rede de arrasto de fundo, figurando como uma contribuição para o conhecimento da fauna estuarina do Brasil. Apesar de não haver estudos pretéritos sobre a ictiofauna dos estuários em questão (ANDRADE-TUBINO; RIBEIRO; VIANNA, 2008), não era

pretensão, nesse momento, uma análise complexa e aprofundada da distribuição espaço-temporal dos peixes dos estuários em estudo.

A abundância da maioria das espécies variou ao longo de todo período amostral, mas algumas espécies, como *Diapterus auratus* e *Stellifer naso* em Alcobaça, foram registradas em todas as amostras. Já em Caravelas, *D. auratus* foi mais abundante em metade das amostras que ocorreu, sugerindo que sejam espécies residentes desses estuários.

A diversidade foi também variável durante o ano e acompanhou o padrão de variabilidade da salinidade. Meses de maior salinidade foram meses de maior diversidade. Tremain e Adams (1995), ao estudar variações sazonais da diversidade e abundância de peixes em uma lagoa costeira da Flórida, descobriram que há tendência da diversidade em acompanhar a variação da temperatura.

A variabilidade temporal das espécies foi, principalmente, associada à salinidade e secundariamente à transparência da água, que por sua vez estão associadas à descarga fluvial e quantidade de chuva. Diversos autores (BARLETTA et al., 2003, 2005; ANDRADE-TUBINO; RIBEIRO; VIANNA, 2008) evidenciaram a flutuação da salinidade como principal forçante abiótica para migração dos peixes. Já outros autores, em especial Blader e Blader (1980), concluíram que a turbidez da água é um fator de grande influência na distribuição de peixes, principalmente juvenis, em um estuário de Queensland, Austrália.

Os resultados obtidos serão o ponto de partida para o delineamento de um estudo futuro, sobre a variação espaço-temporal da ictiofauna dos dois estuários.

Como uma das meta desse estudo foi avaliar o impacto da introdução de uma espécie exótica na renda do pescador, nada mais sensato que utilizar também o pescador como fonte de dados (MANN, 1979). Segundo Begossi (2004), os estudos de ecologia humana são muito apropriados quando

envolvem análises de interação entre as populações humanas e os recursos naturais.

O conhecimento que os pescadores têm acumulado sobre o ambiente circundante e os recursos bióticos e abióticos, chamado de conhecimento ecológico tradicional (FERNANDES-PINTO; MARQUES, 2004), é uma importante ferramenta que auxilia estudos sobre mudanças ambientais, como o caso da introdução de espécies exóticas.

Diversas são as espécies exóticas que estão habitando o rio Itanhém, em especial o bagre-africano (*Clarias gariepinus*), tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) camarão-da-Malásia (*Macrobrachium rosenbergii*) e carpa (*Cyprinus carpio*), além de espécies de outras bacias brasileiras.

O principal motivo da introdução dessas espécies exóticas nos ecossistemas brasileiros, e no rio Itanhém, foi para fins de cultivo, durante a década de 90 (VERRETH et al., 1993). Mas como consequência, principalmente, da construção de tanques mal projetados, da ocorrência de inundações ou desistência do cultivo, os peixes foram liberados nos rios.

Das três principais espécies introduzidas no rio Itanhém apenas *C. gariepinus* não foi bem aceito pelo mercado, segundo os pescadores locais e Umbria (2008). Esse fato pode ser também corroborado quando se analisa a estatística de pesca do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). No ano de 2006, não houve registro da produção do bagre-africano na produção total da pesca extrativa continental (246.114,5 t) diferente da tilápia (9.328,0 t) e da carpa (440,0 t). Se analisada a produção da aquicultura continental para o mesmo ano (190.161,5 t), tilápia possuiu a maior produção total (71.253,5 t) e a carpa a segunda maior produção (45.831,5 t), indicando boa aceitação do mercado para esses produtos. Já o bagre-africano foi o menor entre os peixes exóticos (361,5 t) (IBAMA, 2008).

É interessante mencionar que, segundo as estatísticas do Ibama (2005, 2008), entre os anos de 2004 e de 2006, houve um aumento de cerca de 210% na produção cultivada de bagre-africano.

A falta de mercado consumidor para o bagre-africano, evidenciada por 40% dos entrevistados (Tabela 21), faz com que o pescador tente evitar a captura dele. Somado a esse fato, essa espécie não parece ter um predador para que haja controle da população, se não ele mesmo (Tabela 2). O fato é que 60% dos entrevistados afirmaram que o bagre-africano “acaba com o camarão” e “acaba com todos os peixes”, tendo sido já confirmado pela análise do conteúdo estomacal. Além disso Umbria (2008) relatou também problemas ocorridos com a presença do *C. gariepinus* em um rio do Paraná.

A título de contribuição para futuros estudos ou manejo dos dois sistemas estuarinos, foram discutidas as características das suas comunidades de pescadores. As populações de pescadores ribeirinhos de Alcobaça e Caravelas são distintas, mas em ambas a quantidade de pescadores que mora na região ribeirinha é maior que na área urbana. O acesso à região ribeirinha de Caravelas é mais complicado por ser realizado apenas de barco. Não há como chegar por via terrestre. Já em Alcobaça, o acesso é mais simples, há vias terrestres próximas a esses locais.

Um ponto crítico da análise é a educação. A maioria dos entrevistados declarou ser analfabeta ou ter estudado até a terceira série do ensino fundamental, apesar de haver escolas na região ribeirinha de ambos locais, essas são voltadas para crianças até a quarta série do ensino fundamental. As escolas preparadas para receber adultos estão localizadas apenas na sede dos municípios. Caso venham a ser implantadas, medidas de manejo devem levar em consideração a alta taxa de analfabetismo entre os adultos.

Metade dos entrevistados necessita de renda proveniente de outra atividade que não a pesca. E a maior parte desses complementa o sustento com o auxílio da agricultura. Diversos autores, estudando os caiçaras do litoral sudeste do Brasil, (MUSSOLINI, 1980; BEGOSSI; LEITÃO-FILHO; RICHERSON, 1993; ADAMS, 2000; BEGOSSI; HANAZAK; PERONI, 2000; HANAZAKI et al., 2000; SANCHES, 2001; PERONI, 2004) expuseram a importância da agricultura na alimentação e renda dessas populações.

Os entrevistados de Caravelas estão, em média, em classes econômicas mais baixas se comparados com Alcobaça, tanto na área urbana, como ribeirinha. Fato interessante é que a renda média da maioria dos entrevistados de Alcobaça diminuiu depois da introdução do bagre-africano no ecossistema. Já em Caravelas, a grande maioria dos entrevistados não declarou ter havido mudanças na renda.

Do exposto nessa discussão, pode-se afirmar que, pelos estudos tróficos realizados não foi possível, ainda, detectar indícios de mudanças da estrutura da comunidade do estuário do rio Itanhém acarretada pela introdução de uma espécie exótica. No entanto, puderam ser detectadas mudanças no contexto socioeconômico, principalmente pela diminuição da renda média do pescador após a introdução do bagre-africano e pela falta de mercado para esse pescado.

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES

Há indícios provenientes dos questionários socioeconômicos de que a introdução do bagre-africano no rio Itanhém tenha provocado alterações na produção do robalo. No entanto, pelos estudos tróficos realizados não foi possível, ainda, detectar indícios de mudanças da estrutura da comunidade desse estuário.

O desenvolvimento desta dissertação permitiu a produção de conhecimentos, abaixo listada, que poderão ser considerados para o manejo dos dois estuários.

- O bagre africano *Clarias gariepinus* e o robalo *Centropomus parallelus* capturados no rio Itanhém apresentaram espectros alimentares diferentes, não tendo ocorrido sobreposição alimentar entre eles. Os indivíduos de *C. gariepinus* alimentaram-se principalmente de camarões e peixes, enquanto os robalos *C. parallelus* quase que exclusivamente de peixes.
- *Centropomus parallelus* pescados no rio Caravelas tiveram a alimentação baseada principalmente em caranguejos, com predominância de *Aratus pisonii* e *Goniopsis cruentata*. Enquanto *C. undecimalis* predou, em maior parte, peixes e secundariamente caranguejos, não tendo havido sobreposição alimentar entre essas espécies
- Algumas espécies foram tidas como residentes dos estuários (*Diapterus auratus* para Caravelas e *Stellifer naso* para Itanhém) e a variabilidade sazonal da composição esteve ligada, principalmente, à salinidade.
- Os pescadores de ambas as regiões são dependentes da pesca como fonte de renda, assim como alimento e, em geral, não conseguem tirar o sustento somente da atividade pesqueira.
- Não há mercado consumidor, ao menos, na área de estudo, que sustente uma pescaria voltada para o bagre-africano.

7. REFERÊNCIAS

- ABEP. Associação Brasileira de Estudos Populacionais. Disponível em: <<http://www.abep.org.br/>>. Acesso em: 27 jul. 2008.
- ADAMS, C. As roças e o manejo da Mata Atlântica pelos caiçaras: uma revisão. **Interciência**, v. 25, n. 3, p. 143-150, 2000.
- ALIAUME, C.; ZERBI, A.; MILLER, J. M. Nursery habitat and diet of juvenile *Centropomus* species in Puerto Rico estuaries. **Gulf Mex. Sci.**, v. 2, p. 77-87, 1997.
- ALVES, C. B. M.; VONO, V.; VIEIRA, F. Presence of the walking catfish *Clarias gariepinus* (Burchell) (Siluriformes, Clariidae) in Minas Gerais state hydrographic basins, Brazil. **Rev. Bras. Zool.**, v. 16, p. 259-263, 1999.
- AMUNDSEN, P. A.; GABLER, H. M.; STALDVIK, F. J. A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach content data: modification of the Costello (1990) method. **J. Fish Biol.**, v. 48, p. 607-614, 1996.
- ANDRADE-TUBINO, M. F.; RIBEIRO, A. L. R.; VIANNA, M. Organização espaço-temporal das ictiocenoses demersais nos ecossistemas estuarinos brasileiros: uma síntese. **Oecol. Bras.**, v. 12, n. 4, p. 640-661, 2008.
- BABBIE, E. **Métodos de pesquisa de Survey**. Belo Horizonte: UFMG, 2002.
- BARLLETA, M. et al. Seasonal changes in density, biomass, and diversity of estuarine fishes in tidal mangroves creeks of the lower Caeté Estuary (northern Brazilian coast, east Amazon). **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 256, p. 217-228, 2003
- _____. The role of salinity in structuring the fish assemblages in a tropical estuary. **J. Fish Biol.**, v. 66, p. 45-72, 2005.

- BEGOSSI, A. Ecologia Humana. In: _____. (Org.). **Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia**. São Paulo: Hucitec, 2004.
- BEGOSSI, A.; HANAZAK, N.; PERONI, N. Knowledge and use of biodiversity in Brazilian hot spots. **Environ. Dev. Sus.**, v. 2, p. 177-193, 2000.
- BEGOSSI, A.; LEITÃO-FILHO, H. F.; RICHERSON, P. J. Plant uses in a Brazilian coastal fishing community (Búzios Island). **J. Ethobiol.**, v. 13, n. 2, p. 233-256, 1993.
- BLABER, S. J. M.; BLABER, T. G. Factor affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish. **J. Fish Biol.**, v. 17, p. 143-162, 1980.
- BRASIL. Instrução Normativa n. 05, de 27 de maio de 2004. Reconhece espécies ameaçadas de extinção e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 28 mai. 2004.
- BRAUN, A. S.; MILANI, P. C. C.; FONTOURA, N. F. Registro de introdução de *Clarias gariepinus* (Siluriformes, Clariidae) na Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, v. 11, p. 01-102, 2003.
- BRUTON, M. N. The food and feeding behaviour of *Clarias gariepinus* (Pisces: Clariidae) in Lake Sibaya, South Africa, with emphasis on its role as a predator of Cichlids. **Trans. zool. Soc. Lond.**, v. 35, p. 47-114, 1979.
- CAPENTER, K. E. (Ed.). **The living marine resources of the Western Central Atlantic**. 3 v. Roma: FAO, 2002.
- CASTRO, P. M. G. et al. Mapeamento da pesca artesanal ao longo do Médio e Baixo rio Tietê. **Sér. Relat. Téc. Inst. Pesca**, n. 33, p. 1-34, 2008.
- CHÁVEZ, H. R. Contribución al conocimiento de los robalos, chucumite y Constantino (*Centropomus spp.*) del Estado de Veracruz, México. **Ciencia**, v. 22, p. 141-161, 1963.

- CONTENTE, R. F.; STEFANONI, M. F.; GADIG, O. B. F. Size-related shifts in dietary composition of *Centropomus parallelus* (Perciformes: Centropomidae) in an estuarine ecosystem of the southeastern coast of Brazil. **J. Appl. Ichthyol.**, v. 25, p. 335-342, 2009
- DÖRGELOH, W. G. Diet and food selection of *Barbus aeneus*, *Clarias gariepinus* and *Oncorhynchus mykiss* in a clear man-made lake, South Africa, **Water SA**, v. 20, p. 91-98, 1994.
- ESCHMEYER, W. (Ed.). **Catalog of fishes**. São Francisco: Califórnia Academy of Sciences. Disponível em: <<http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>>. Acesso em: 18 mai. 2009.
- FERNANDES-PINTO, E.; MARQUES, J. G. W. Conhecimento etnoecológico de pescadores artesanais de Guaraqueçaba, Paraná. In: DIEGUES, A. C. (Org.). **Enciclopédia Caiçara: o olhar do pesquisador**. São Paulo: Hucitec, v. 1, 2004.
- FIGUEIREDO J. L.; MENEZES N. A. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil: II Teleostei (1)**. São Paulo: MZUSP. 1978.
- _____. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil: III Teleostei (2)**. São Paulo: MZUSP, 1980.
- FORE, P. L.; SCHMIDT, T. W. Biology of juvenile and adult snook, *C. undecimalis*, in the Ten Thousand Islands. In: CARTER, M. R. (Eds). **Ecosystems analysis of the big cypress swamp and estuaries**. Georgia: Environ. Prot. Agency, 1973.
- 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. Pesca**, v. 27, n. 2, p. 243-259, 2001.
- GILMORE, R. G.; DONOHUE, C. J.; COOKE, D. W. Observations on the distribution and biology of east-central Florida populations of the common

snook *Centropomus undecimalis* (Bloch). **Florida Sci.**, v. 46, p. 306-313, 1983.

GRAS, R.; SAINT-JEAN, L. Comments about Ivlev's electivity index. **Rev. Hydrobiol. Trop.**, v. 15, p. 33-37, 1982.

GROENEWALD, A. A. V. J. Observations on the food habits of *Clarias gariepinus* Burchell, the South African freshwater barbel (Pisces: Clariidae) in Transvaal. **Hydrobiologia**, v. 23, p. 287-291, 1964.

HANAZAKI, N. et al. Diversity of plant uses in two *Caiçara* communities from the Atlantic Forest coast, Brazil. **Biodivers. Conserv.**, v. 9, p. 597-615, 2000.

HERREL, A. et al. A functional morphological approach to the scaling of the feeding system of the African catfish, *Clarias gariepinus*. **J. Exp. Biol.**, v. 208, p. 2091-2102, 2005.

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

IBAMA. **Estatística da pesca 2004 Brasil**: grandes regiões e unidades da federação. Brasília: Ibama, 2005.

IBAMA. **Estatística da pesca 2006 Brasil**: grandes regiões e unidades da federação. Brasília: Ibama, 2008.

IVLEV, V. S. **Experimental ecology of the feeding of fishes**. New Haven: Yale Univ., 1961.

KREBS, C. J. **Ecological Methodology**. Menlo Park: Benjamin/Cumining, 1999.

LATINI A. O.; PETRERE M. Jr. Reduction of a native fish fauna by alien species: an example from Brazilian freshwater tropical lakes. **Fisheries Manag. Ecol.**, v. 11, p. 71-79, 2004.

- LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. **Numerical Ecology**. Amsterdam: Elsevier, 1983.
- LINTON, L. R.; DAVIES, R. W.; WRONA, F. J. Resource utilization indices: an assessment. **J. Anim. Ecol.**, v. 50, p. 283-293, 1981.
- LODGE, D. M. Biological invasions: lessons for ecology. **Trends Ecol. Evol.**, v. 8, p. 133-137, 1993.
- LUDWIG, J. A.; REYNOLDS, J. F. **Statistical ecology**. Nova Iorque: John Wiley, 1988.
- LUNG'AYIA, H. B. O. Some observations on the African Catfish *Clarias gariepinus* (Burchell) in the Sondu-Miriu River of Lake Victoria, Kenya. **[s.n.]**, [1990?].
- MACPHERSON, E. Resource Partitioning in a Mediterranean Demersal Fish Community. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 4, p. 183-193, 1981.
- MANN, P. H. **Métodos de Investigação Sociológica**. 4. ed. Zahar: Rio de Janeiro, 1979.
- MARSHALL, A. R. A survey of the snook fishery of Florida, with studies of the biology of the principal species, *Centropomus undecimalis* (Bloch). **Flor. Board Cons. Mar. Res. Lab. Tech. Ser.**, v. 22, p. 1-39, 1958.
- MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO J. L. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil: IV Teleostei (3)**. São Paulo: MZUSP, 1980.
- _____. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil: V Teleostei (4)**. São Paulo: MZUSP, 1985.
- McKINNEY, M. L.; LOCKWOOD, J. L. Biotic homogenization: A few winners replacing many losers in the next mass extinction. **Trends Ecol. Evol.**, v. 14, p. 450-453, 1999.

- McNEELY, J. A. et al. **Global strategy on invasive alien species**. Cambridge: IUCN, 2001.
- MELLO, C. C. A. Reflexões sobre a experiência de luta em torno do licenciamento de um grande projeto de carcinicultura em Caravelas, Bahia. **Interfacehs**, v. 1, n. 3, 2007.
- MELLO, C. C. A.; NICOLAU, O. S. Considerações em torno de dois processos de reordenação territorial em área de manguezal no extremo sul baiano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOCIOLOGIA, 13., 2007, Recife. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.sbsociologia.com.br/>>. Acesso em: 2 jul. 2009.
- MELO G. A. S. **Manual de Identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do Litoral do Brasil**. São Paulo: Plêiade/ Fapesp, 1996.
- MIRANDA, L. B. et al. Trabalhos Estuarinos. In: OLIVEIRA FILHO, E. C. (Coord.). **Produtividade, Sustentabilidade e Utilização do Ecossistema do Banco de Abrolhos**. São Paulo: [s.n.], 2009.
- MUSSOLINI, G. **Ensaio de Antropologia indígena e caiçara**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1980.
- NICOLAU, O. **Ambientalismo e Carcinicultura**: disputas de "verdades" e conflito social no Extremo Sul da Bahia. 2006. 116 f. Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.
- NICOLAU, R. **Manguezal de Caravelas e Nova Viçosa/BA**: discussão acerca da proposta de criação de Unidade de Conservação Federal. Monografia (Especialização em Gestão e Manejo Ambiental em Sistemas Florestais) – Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

- PERONI, N. Agricultura de Pescadores. In: BEGOSSI, A. (Org.). **Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia**. São Paulo: Hucitec, 2004.
- PIELOU, E. **An introduction to Mathematical Ecology**. Nova Iorque: John Wiley, 1969.
- PINKAS, L; OLIPHANT, M. S.; IVERSON, I. L. K. Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California waters. **Calif. Dept. Fish and Game, Fish Bull.**, v. 152, p. 1-105, 1971.
- RANAURO, M. **Levantamento Socioeconômico e Cultural da área proposta para criação da Unidade de Conservação de Uso Sustentável do Cassurubá e de seu entorno**. [S.l.]: IBAMA/CI-BRASIL. 2004
- RICHARDSON, R. J. et al. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.
- RIVAS, L.R. The Florida fishes of the genus *Centropomus* commonly known as snook **Quart. J. Flor.Acad. Sci.**, v. 25, n. 1, p. 53-64, 1962.
- SALA, E.; BALLESTEROS, E. Partitioning of space and food resources by three fish of the genus *Diplodus* (Sparidae) in a Mediterranean rocky infralittoral ecosystem. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 152, p. 273-283, 1997.
- SANCHES, R. A. Caiçara Communities of the Southeastern Coast of São Paulo State (Brazil): Traditional Activities and Conservation Policy for the Atlantic Rain Forest. **Hum. Ecol. Ver.**, v. 8, n. 2, p. 52-64, 2001.
- SCHETTINI, C. A. F. et al. Hidrografia do estuário do rio Itanhém, Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 3., 2008, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Associação Brasileira de Oceanografia, 2008. CD-ROM 3.
- SCHOENER, T. W. The *Anolis* lizard of Bimini: resource partitioning in a complex fauna. **Ecology**, v. 49, n. 4, p. 704-726, 1968.

- _____. Resource partitioning in ecological communities. **Science**, v. 185, p. 27-39, 1974.
- SCHOONBEE, H. J. Notes on the Food Habits of Fish in Lake Barbespan. Western Transvaal, South Africa. **Verh. Internat. Limnol.**, v. 17, p. 689-701, 1969.
- SCHULTZ G. A. **The Marine Isopod Crustaceans**. New Jersey: Wm. C. Brown Company. 1969.
- SILVANO, R. A. M. Pesca artesanal e etnoictiologia. In: BEGOSSI, A. (Org.). **Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia**. São Paulo: Hucitec, 2004.
- SOARES, L. S. H.; APELBAUM, R. Atividade alimentar diária da cabrinha *Prionotus punctatus* (Teleostei:Triglidae) do litoral de Ubatuba, Brasil. **Bolm. Inst. oceanogr.**, v. 42, n. 1, p. 85-98, 1994.
- SOBRINHO, T. R. G. Classificação climática de Caravelas (BA) conforme metodologia de Köppen. **Segmentos**, v. 2, p. 33-50, 2003.
- SPARRE, S.; URSIN, E.; VENEMA, S. C. **Introduction to tropical fish assessment: Part 1 – Manual**. Roma: FAO, 1989.
- SPATARU, P.; VIVEEN, W. J. A. R.; GOPHEN, M. Food composition of Clarias gariepinus (= C. lazera) (Cypriniformes, Clariidae) in lake Kinneret (Israel). **Hydrobiologia**, v. 144, p. 77-82, 1987.
- STRAUSS, R. E. Reliability estimates for Ivlev's electivity index, the forage ratio, and a proposed linear index of food selection. **T. Am. Fish. Soc.**, v. 108, p. 344-352, 1979.
- TEIXEIRA, R. L. Distribution and feeding habits of the young common snook, *Centropomus undecimalis* (Pisces: Centropomidae), in the shallow waters of a tropical Brazilian estuary. **Bol. Mus. Biol. Mello-Leitão**, v. 6, p. 35-46, 1997.

- TEUGELS, G. G. Preliminary note of a morphological study of five nominal species of the subgenus *Clarias* (Pisces, Clariidae). **J. Nat. Hist.**, v. 16, p. 439-464, 1982.
- _____. Taxonomy, phylogeny and biogeography of catfishes (Ostariophysi, Siluroidei): an overview. **Aquat. Living. Resour.**, v. 9, p. 9-34, 1996.
- TONINI, W. C. T.; BRAGA, L. G. T.; VILA NOVA, D. L. D. Dieta de juvenis de robalo *Centropomus parallelus* Poey, 1860 no sul da Bahia, Brasil. **Bol. Inst. Pesca**, v. 33, n. 1, p. 85-91, 2007.
- TREMAIN, D. M.; ADAMS, D. H. Seasonal variations in species diversity, abundance, and composition of fish communities in the northern Indian River Lagoon, Florida. **B. Mar. Sci.**, v. 57, p. 171-192, 1995.
- TUCKER JR., J. W. Snook and tarpon culture and preliminary evaluation for commercial farming. **Progr. Fish Cult.**, n. 49, p. 49-57, 1987.
- UMBRIA, S. C. **Alimentação e reprodução do bagre-africano *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) na bacia do rio Guaraguaçu, Paranaguá, Paraná, Brasil.** 2008. 81 f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.
- VALENTIN, J. L. **Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos.** Rio de Janeiro: Interciência, 2000.
- VASCONCELOS-FILHO, A. L.; AZEVEDO, S. B. & ALVES, M. L. C. Regime alimentar dos camorins *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) e *Centropomus parallelus* (Poey, 1860), do Canal de Santa Cruz (Pernambuco - Brasil). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 1., 1978, Recife. **Anais...** Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1980. p.175-184.

- VERRETH, J. et al. A review of feeding practices, growth and nutritional physiology in larvae of the catfishes *Clarias gariepinus* and *Clarias batrachus*. **J. World Aquacult. Soc.**, v. 24, p. 135-144, 1993.
- VITULE, J. R. S.; UMBRIA, S. C.; ARANHA, J. M. R. Introduction of the African catfish *Clarias gariepinus* (BURCHELL, 1822) into Southern Brazil. **Biol. Invasions**, v. 8, p. 677-681, 2006.
- WALLACE JUNIOR, R. K. An assessment of diet overlap indexes. **T. Am. Fish. Soc.**, v. 110, p. 72-76, 1981.
- WALLACE JUNIOR, R. K.; RAMSEY, J. S. Reliability in measuring diet overlap. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.**, v. 40, p. 347-351, 1983.
- WEIR, J. S., Diversity and abundance of aquatic insects reduced by introduction of the fish *Clarias gariepinus* to pools in Central Africa. **Biol. Conserv.**, v. 4, p. 169-175, 1972.
- WILLIAMS, A. B. **Shrimps, lobsters and crabs of the Atlantic coast of the eastern United States, Maine to Florida**. Washington D.C.: Smithsonian Institution, 1984.
- WILLOUGHBY, N. G.; TWEDDLE, D. The ecology of the catfish *Clarias gariepinus* and *Clarias ngamensis* in the Shire Valley, Malawi, **J. Zool.**, v. 186, p. 507-534, 1978.
- YALÇIN, S.; AKYURT, I.; SOLAK, K. Certain reproductive characteristics of the catfish (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) living in the River Asi, (Turkey). **Turk. J. Zool.**, v. 25, p. 453-460, 2001a.
- _____. Stomach contents of catfish (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) in River Asi (Turkey). **Turk. J. Zool.**, v. 25, p. 461-468, 2001b.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. São Paulo: Bookman. 3. ed, 2005.
- ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis**. 5th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2009.

ZARET, T. M.; PAINE, T. R. Species introduction in a tropical lake. **Science**, v. 182, p. 449-455, 1973.

APÊNDICES

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO

Informações Preliminares

Município: _____ Local: _____ Data: ____/____/2008 Coletor _____
 Lat.: _____ Long.: _____ Nº de pescadores nesse ponto de desembarque: _____

Dados Pessoais

Nome: _____ Apelido: _____
 Procedência: Município: _____ UF: _____
 Sexo: M (1) F (2) Idade: _____
 v1. Nível educacional: Analfabeto até a 3ª série Fundamental (0) 4ª série Fundamental (1) Fundamental completo (2)
 Médio completo (4) Superior completo (8)
 v2. Estado civil: Solteiro (1) Casado (2) Outro (3) v2.a. Se outro, qual? _____
 v3. Possui filhos? Sim (1) Não (2) v3.a. Se sim, quantos? _____ v3.b. Têm estudo? Sim (1) Não (2) Cursando (3)
 v3.c. São pescadores? Sim (1) Não (2)
 v4. A pesca é uma atividade econômica exclusiva? Sim (1) Não (2)
 v4.a. Se não, quais outras? _____
 v4.b. Se não, qual é a sua renda de outras atividades: R\$ _____
 v5.1. Renda mensal média da pesca num mês bom: R\$ _____
 v5.2. Renda mensal média da pesca num mês ruim: R\$ _____
 v6. Moradia: Própria (1) Alugada (2) Caseiro (3) Emprestada (4) Acampamento (5)
 v6.1. Tipo de material de construção: Alvenaria (1) Madeira (2) Outro (3) v6.1.a. Se outro, qual? _____
 v6.2. Tempo de residência: _____ v6.3. Número de gerações que vive no local: _____
 v7. Número de pessoas que residem na mesma casa (incluindo o pescador): _____
 v8. Energia: Rede pública (1) Solar (2) Gerada a óleo (3) Outra (4) v8.a. Se outra, qual? _____
 v9. Abastecimento de água: Rede pública (1) Poço (2) Chuva (3) Outro (4) v9.a. Se outro, qual? _____
 v10. Esgoto: Rede pública (1) Fossa (2) Direto na água (3) Outro (4) v10.a. Se outro, qual? _____
 v11. Lixo: Coletado (1) Queimado (2) Enterrado (3) Terreno baldio (4) Outro (5) v11.a. Se outro, qual? _____
 v12. Bens duráveis:

Posse de Itens	Não tem	Tem (Quantidade)			
		1	2	3	4
v12.1. TV em cores	0	1	2	3	4
v12.2. Videocassete/ DVD	0	2	2	2	2
v12.3. Rádio	0	1	2	3	4
v12.4. Banheiro	0	4	5	6	7
v12.5. Automóvel	0	4	7	9	9
v12.6. Empregada mensalista	0	3	4	4	4
v12.7. Máquina de lavar	0	2	2	2	2
v12.8. Geladeira	0	4	4	4	4
v12.9. Freezer	0	2	2	2	2

Atividade Pesqueira

v13. É pescador profissional? Sim (1) Não (2)
 v13.1. Está filiado à Colônia? Sim (1) Não (2) v13.1.a. Se sim, qual? _____
 v13.2. Está filiado à alguma Associação? Sim (1) Não (2) v13.2.a. Se sim, qual? _____
 v13.3. Há quanto tempo é pescador? _____ anos 13.4. Com quem aprendeu a pescar? _____
 v13.5. Quanto tempo gasta por dia na pesca? _____ h v13.6. Quantos dias pesca por mês? _____
 v13.7.1. Produção mensal num mês bom: _____ kg v13.7.2. Produção mensal num mês ruim: _____ kg
 v14. O que pesca? Peixe (1) Goiámba (2) Siri (3) Caranguejo (4) Ostra (5) Ameixa/Lambreta (6) Sururu (7) Outros (8)
 v14.a. Se outros, quais? _____
 v15. Locais principais para pesca/mariscagem: _____
 v16. Usa embarcação para pescar? Sim (1) Não (2). v16.a. Se sim, é própria? Sim (1) Não (2)
 v17.1. Comprimento do barco: _____ m v17.2. Tipo: _____ v17.3. Valor: R\$ _____
 v17.4. Tipo de casco: Madeira (1) Alumínio (2) Outro (3) v17.4.a. Se outro, qual? _____
 v17.5. Propulsão: Remo (1) Vela (2) Motor (3)
 v18. Petrechos: Rede de camboa (1) Rede de espera (2) Grozeira (3) Linha de mão (4) Tarrafa (5) Outro (6)
 v18.1. Rede de camboa: _____
 v18.1.a. Malha: _____ mm v18.1.b. Comprimento: _____ m v18.1.c. Altura: _____ m
 v18.2. Rede de espera/taíneira: _____
 v18.2.a. Malha: _____ mm v18.2.b. Comprimento: _____ m v18.2.c. Altura: _____ m
 v18.3. Espinhel/Grozeira: _____
 v18.3.a. Quantidade de anzóis: _____
 v18.4. Linha de mão: _____
 v18.5. Tarrafa: _____
 v18.6. Outros: _____
 v18.6.a. Se outro petrecho qual? _____

- v19. Qual a melhor época para pescar? Verão (1) Outono (2) Inverno (3) Primavera (4)
- v19.a. Se verão, por quê? _____
- v19.b. Se outono, por quê? _____
- v19.c. Se inverno, por quê? _____
- v19.d. Se primavera, por quê? _____
- v20. Qual é a melhor maré para pescar? Maré grande (1) Maré morta (2)
- v20.a. Se maré grande, por quê? _____
- v20.b. Se maré morta, por quê? _____
- v21. Têm surgido novas espécies de pescado? Sim (1) Não (2) v21.a. Se sim, quais? _____
- v21.b. Como você acha que ele apareceu? _____
- v21.c. Quais as consequências desse pescado no meio ambiente? _____
- v21.d. Quais as consequências desse pescado na pesca? _____
- v21.e. Ano em que surgiu esse pescado? _____ v21.f. Consegue vender? Sim (1) Não (2)
- v21.g. Se vende, qual o valor desse pescado? R\$ _____
- v21.h. Se vende, como é feita a primeira venda desse pescado? Filé (1) Inteiro (2) Sem cabeça (3) Eviscerado (4)
- v21.i. Se vende, como é conservado esse pescado? In natura (1) Congelado (2) Salgado (3) No gelo (4)
- v21.j. O que aconteceu com sua renda depois que essa espécie apareceu?
Diminuiu muito (1) Diminuiu pouco (2) Se manteve constante (3) Aumentou pouco (4) Aumentou muito (5)
- v22. Como é feita a primeira venda do pescado? Filé (1) Inteiro (2) Sem cabeça (3) Eviscerado (4)
- v23. Quem compra o peixe? Atravessador (1) Vendedor ambulante (2) Consumidor final (3) Frigorífico (4) Peixaria (5)
Outro (6) v23.a. Se outro, qual? _____
- v24. Conservação do pescado: In natura (1) Congelado (2) Salgado (3) No gelo (4)
- v25. Quais são os pescados de maior valor comercial? _____
- v25.a. Qual o valor desses peixes? _____
- v26. Quais são os pescados de menor valor comercial? _____
- v26.a. Qual o valor desses peixes? _____
- v27.1. Citar os problemas na atividade pesqueira: _____
- v27.2. Citar as soluções na atividade pesqueira: _____
- v28. Que tipo de informação gostaria de obter para melhorar sua atividade na pesca? _____

Relação com o Meio Ambiente

- v29. Tem notado mudanças na pesca nos últimos 5 anos?
Diminuiu muito (1) Diminuiu pouco (2) Se manteve constante (3) Aumentou pouco (4) Aumentou muito (5)
- v30. Se notou, qual o motivo? Desaparecimento de espécies (1) Mudanças no clima (2) Desmatamento (3) Poluição (4)
Aumento no número de pescadores (5) Outros (6)
- v30.a. Se outros, quais? _____
- v31. É favorável ao defeso do robalo? Sim (1) Não (2)
- v31.a. Se sim, por quê? _____
- v31.b. Se não, por quê? _____
- v32. Quem fiscaliza a pesca? IBAMA (1) CRA (2) Polícia (3) Outros (4) Nenhum órgão (5)
- v32.a. Se outros, quais? _____
- v32.1. Se há fiscalização, é favorável? Sim (1) Não (2)
- v32.1.a. Se sim, por quê? _____
- v32.1.b. Se não, por quê? _____

*Modificado de CASTRO et al., 2008.