



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**  
**COLEGIADO DE OCEANOGRAFIA**  
**LABORATÓRIO DE DINÂMICA, AVALIAÇÃO E MANEJO DE RECURSOS PES-**  
**QUEIROS**

**SARITA NUNES LOUREIRO**

**O USO DA ICTIOFAUNA COMO ZONA DE ALIMENTAÇÃO, REPRODUÇÃO E**  
**BERÇÁRIO EM BARCARENA (PA) NO PERÍODO SECO**

**BELÉM**

**2009**

**SARITA NUNES LOUREIRO**

**O USO DA ICTIOFAUNA COMO ZONA DE ALIMENTAÇÃO, REPRODUÇÃO E  
BERÇÁRIO EM BARCARENA (PA) NO PERÍODO SECO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao colegiado do curso em Oceanografia, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção de grau de bacharel em Oceanografia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Flávia Lucena Frédou

**BELÉM-PA**

**2009**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
Biblioteca Geól. Rdº Montenegro G. de Montalvão

---

Loureiro, Sarita Nunes

L892u O Uso da ictiofauna como zona de alimentação, reprodução e berçário em Barcarena (Pa) no período seco. / Sarita Nunes Loureiro. – 2009

48 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia) – Faculdade de Oceanografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, Primeiro Semestre de 2009.

Orientador: Flávia Lucena Frédou.

1. Ictiofauna. 2. Reprodução. 3. Alimentação. 4. Berçário. 5. Barcarena (Pa) . I. Universidade Federal do Pará. II. Frédou, Flávia Lucena, Orient. III. Título.

CDD 20º ed.: 597.098115

---

SARITA NUNES LOUREIRO

**O USO DA ICTIOFAUNA COMO ZONA DE ALIMENTAÇÃO, REPRODUÇÃO  
E BERÇÁRIO EM BARCARENA (PA) NO PERÍODO SECO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao colegiado do curso em Oceanografia, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção de grau de bacharel em Oceanografia.

Avaliado em: 03 / 07 / 09  
Conceito: EXCELENTE

**Banca Examinadora**



Prof. Dra. Flavia Lucena Frédou – Orientadora  
Faculdade de Oceanografia, UFPA



Andréa Pontes Viana - Membro  
Mestre em Ciência Animal  
Universidade Federal do Pará



Neuciane Dias Barbosa - Membro  
Mestre em Ecologia Aquática e Pesca  
Universidade Federal do Pará

Aos os meus pais (Merita e Mário)  
pelos valiosos ensinamentos, lições  
de vida, aos cuidados e carinho  
repassados para mim que, desta forma,  
fizeram a ser o que sou hoje.

Dedico

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, por sempre me acompanhar, guiar, iluminar e me proteger. Por ter me concedido grandes oportunidades, vitórias e por ter permitido que eu chegasse até aqui.

Aos meus queridos pais, Merita e Mário Loureiro, que sempre me apoiaram em todos os momentos de minha vida e nunca mediram esforços para que sempre eu pudesse alcançar os meus objetivos. Agradeço também aos meus queridos irmãos Mirta Melissa e Fábio Kaleb que sempre acreditaram em mim e ao meu querido sobrinho Pedro Aikau, que nos momentos difíceis, sempre estava disposto a me dar carinho, sorrir e brincar comigo.

Ao meu avô Marcelino Nunes (in memorium), minha avó Jandira Nunes, minha tia Márcia Nunes, minha prima Marcela Nunes e a todos os meus tios, tias, primos e primas por todo apoio prestado.

À minha orientadora Flavia Lucena, pelo apoio em ter me aceitado sem restrições, pela orientação valiosa, pela paciência, por ser a grande causadora de meus conhecimentos científicos adquiridos para que eu conquistasse o meu desenvolvimento profissional. E também pelos valiosos ensinamentos transmitidos durante as disciplinas, de Avaliação e Manejo dos Recursos Pesqueiros e Dinâmica de Populações.

Ao professor Thierry Fredou, por ter sido o responsável pela minha entrada na iniciação científica e conseqüentemente na casa “DIAMAR”.

Ao Projeto Práticas de Campo na Oceanografia (PROINT) sem o qual este trabalho não poderia ter sido realizado.

Ao Conselho Nacional de desenvolvimento Científico e tecnológico (CNPQ), pelo apoio financeiro através da concessão de bolsa de iniciação científica.

À todos os professores em Oceanografia da UFPA.

À todos do Laboratório de Dinâmica, Avaliação e Manejo de Recursos Pesqueiros: Andrea, Barbara, Cleydinha, Dani, Ester, Keila, Márcio, Neuciane, Pedro Ruan, Rafael, Rosemayre, e Ylana. Obrigada pela companhia no trabalho, paciência em me ensinarem e repassarem os seus valiosos conhecimentos, pelo apoio e amizade de todos.

Aos meus queridos e sinceros amigos desde o início desta jornada: à Suene Correa, Pedro Ruan, Eurivaldo, Joyce, Hyvana e Aline por terem aturado as minhas loucuras nas aulas, nas coletas de campo e trabalhos em grupo. Vocês marcaram a minha vida!

Aos amigos que formei ao longo do curso: a minha querida thiely “Tika”, Celly, Nádia, Amanda, Érica, Júnior, Paulo, Marcelo, Diego, Caju, Renan e Cesar. Aos amigos da turma de oceano 2006: Eloise, Laíssa, Lígia, Márcio, Lidiane, Adjalbas, Ellen.

Ao meu amigo Junior (meteorologia-UFPA) que sempre se dispôs a me ajudar no que fosse preciso.

À Samara Eschrique, pelo apoio, dicas, amizade e por ter me recebido de portas abertas em sua casa em São Paulo para que eu apresentasse um trabalho de IC no IV Simpósio Brasileiro de Oceanografia.

À minha amiga-irmã Juliana Pardini, pela amizade, apoio e conselhos dados.

Para finalizar, um enorme agradecimento ao meu namorado Weverton Luis da Costa Cordeiro. Que no início da graduação era apenas o meu grande amigo e que no final do curso se tornou a pessoa que eu quero ter ao lado para o resto da vida! Obrigada pelo incentivo nos estudos, apoiar nos momentos difíceis, por acreditar que eu era e que sou capaz, compreender a minha ausência e entender que a distância é apenas uma fase. Eu te amo!

Todos os rios correm para o mar, porém o mar não fica cheio.  
A água volta para onde nascem os rios,  
e tudo começa outra vez.

(Eclesiastes 1.7)

## RESUMO

O município de Barcarena, Estado do Pará, faz parte do estuário amazônico e é uma área de grande importância para a pesca artesanal, visto que, há uma elevada dependência da comunidade local à atividade pesqueira, mas também é uma área que está sujeita a acidentes ambientais. O presente estudo teve o objetivo de identificar as espécies de peixes que utilizam a área como zona de alimentação, reprodução e berçário. Os dados foram coletados em dezembro de 2006 e dezembro de 2007 na área adjacente ao terminal de Vila do Conde (área impactada) e em Caripi (referência). O uso da área como uma zona de alimentação foi caracterizada pela presença de indivíduos com itens alimentares nos estômagos; o uso da área como área de reprodução foi caracterizada pela presença de indivíduos com gônadas maduras e desovadas e o uso da área como área de berçário foi caracterizada pela presença de indivíduos imaturos. O índice de abundância CPUE foi utilizado com o objetivo de padronizar os dados e comparar a abundância da ictiofauna considerando os aspectos espaciais, temporais e entre as principais espécies capturadas. Foram capturados 635 indivíduos de 23 espécies, a maioria das ordens Siluriformes, Peciformes e Clupeiformes. O maior valor de CPUE, para ambos os anos foi para a área de Vila do Conde, com destaque para sarda (*Pellona flavipinnis*) e pescada branca (*Plagioscion squamosissimus*). As espécies capturadas são em sua maioria de pequeno e médio porte. Dentre as espécies analisadas o maior comprimento e peso médio registrados foram do filhote (*Brachyplatystoma filamentosum*) e mapará (*Hypophthalmus marginatus*). A área adjacente ao terminal de Vila do Conde configurou-se como uma área de alimentação. Devido ao elevado percentual de indivíduos em estágio maturacional A, a área caracterizou-se primordialmente como uma área de berçário o que torna a área adjacente ao terminal de Vila do Conde sensível a possíveis derramamentos de compostos químicos. Não foi verificada uma diferença relevante em relação às duas áreas e aos anos de estudo, inferindo-se que as áreas (Vila do Conde e Caripi) são homogêneas em relação a impactos na ictiofauna.

**Palavras-chave:** Ictiofauna. Reprodução. Alimentação. Berçário. Barcarena (Pa)

## ABSTRACT

The city of Barcarena, state of Pará, in the Amazon estuary, is an area of great importance for the artisanal fishery, since, there is a high dependence of the community in relation to fishing activity, but is also it is an area that is subject to environmental accidents. This study had the objective of identifying the species that use the area as a feeding, breeding and nursery area. Data was collected in December 2006 and December 2007 in the area adjacent to Vila do Conde (impacted area) and in Caripi (reference area). The use of the area as feeding ground was characterized by the presence of individuals with contents on their stomachs; the use of the area as a breeding ground was characterized by the presence of individuals with mature and spent gonads and the use of the area as a nursery was characterized by the presence of immature individuals. The index of relative abundance CPUE was used with the objective of standardizing the data and to compare the abundance of the ichthyofauna considering the spatial aspects, time and the main species caught. A total of 635 individuals in 23 species were caught, mainly from the orders Siluriformes, Peciformes and Clupeiformes. The higher CPUE obtained in both years was for area of Vila do Conde, especially for sarda (*Pellona flavipinnis*) and pescada branca (*Plagioscion squamosissimus*). The species are mostly of small and medium size. Amongst the species examined, the highest length and weight were reported for filhote (*Brachyplatystoma filamentosum*) and mapará (*Hypophthalmus marginatus*). The adjacent area of terminal Vila Cone is configured as a feeding area. Due to the high percentage of individuals in maturational stage A, the area was characterized primarily as a nursery area which is characterized as sensitive to possible spills of chemical compounds. There was not reported differences in relation to both areas and years of study, and it is inferred that both areas (Vila do Conde and Caripi) are homogeneous with respect to impacts related to the ichthyofauna.

**Keywords:** Ichthyofauna. Breeding. Feeding. Nursery. Barcarena (PA).

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Mapa de localização da área.....	18
Figura 2: Foto da área do entorno de Barcarena.....	19
Figura 3: Procedimento para a retirada das gônadas e do estômago para análise.....	20
Figura 4: Gônadas classificadas de acordo com a proposta de VAZZOLER (1996).....	22
Figura 5: Categorias utilizadas para identificar o índice de repleção.....	22
Figura 6: Relação frequência por comprimento das espécies de peixes capturadas em Barcarena.....	29
Figura 7: Porcentagens dos estádios do total de todas as espécies.....	32
Figura 8: Distribuição das categorias do grau de repleção do total de todas as espécies nas duas áreas e índice de repleção por sexo.....	35
Figura 9: Índice de repleção dos indivíduos capturados nas duas áreas para os anos de 2006 e 2007.....	36

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Taxonomia das espécies e número de indivíduos capturados por ano nas duas áreas de coleta em Barcarena. ....	25
Tabela 2: CPUE (captura por unidade de esforço) para as espécies mais capturadas por ano e área de coleta. ....	27
Tabela 3: Número de indivíduos, comprimento médio total e peso médio total por espécie dos indivíduos capturados em Barcarena. ....	30
Tabela 4: Número de indivíduos, comprimento médio total e peso médio total das espécies por área e ano de coleta dos indivíduos capturados em Barcarena. ....	31
Tabela 5: Porcentagens dos estádios em cada pesqueiro para os dois anos. ....	33
Tabela 6: Números de indivíduos em cada estágio de maturação, em Vila do Conde e Caripi para os anos de 2006 e 2007. ....	34
Tabela 7: Índice de repleção dos indivíduos capturados nas áreas para os anos de 2006 e 2007. ....	38

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 OBJETIVOS.....	16
2.1 GERAL.....	16
2.2 ESPECÍFICOS.....	16
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	17
3.2 COLETA DE DADOS.....	19
3.3 PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS.....	20
3.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	23
4 RESULTADOS.....	24
4.1 COMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA.....	24
4.2 USO DO AMBIENTE PELA ICTIOFAUNA.....	32
4.2.1 Uso da área para reprodução e berçário.....	32
4.2.2 Uso da área para alimentação.....	35
5 DISCUSSÃO.....	39
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
REFERÊNCIAS.....	44

## 1 INTRODUÇÃO

Estuários são utilizados para indicar a região interior de um ambiente costeiro, onde ocorre o encontro das águas fluviais com as águas do mar, transportadas pelas correntes de maré, estendendo-se rio acima até o limite da influência da maré (MIRANDA; CASTRO; KJERFVE, 2002; KNOX, 1986). Muitos estuários são representados por desembocaduras fluviais afogadas, e assim sofrem uma significativa diluição da salinidade por causa do afluxo de água doce (WHITFIELD, 1999). Os estuários são ecossistemas que possuem elevada importância biológica, servindo como o habitat natural de aves, mamíferos e peixes (MIRANDA; CASTRO; KJERFVE, 2002), fornecendo recursos alimentares para invertebrados filtradores e raspadores, e também para várias espécies de peixes, incluindo detritívoros, herbívoros, planctófagos e carnívoros (WHITFIELD, 1999), além de serem de grande importância para a sobrevivência de uma considerável quantidade de organismos de interesse comercial, uma vez que oferecem abrigo durante diversas fases do ciclo de vida de várias espécies, destacando os peixes teleósteos (PEREIRA; GOMES, 2002). Muitos desses organismos são dependentes das regiões estuarinas e outros penetram nos estuários em apenas algumas épocas do ano, dependendo da variação da pluma estuarina (WHITFIELD, 1999; CORREA, 2004).

A costa norte do Brasil apresenta muitos estuários e rios que exercem influência na dinâmica dos fatores físicos e oceanográficos e na ecologia da biota local (CAMARGO; ISAAC, 2001). O processo de uma mistura de aproximadamente  $6300 \text{ km}^3$ /ano de águas continentais e  $9,3 \times 10^8 \text{ ton/ano}$  de sedimentos com águas oceânicas resulta no estuário amazônico (BARTHEM, 1985). Neste sistema há o predomínio da periodicidade do ciclo de chuvas, com pluviosidade média de 220 mm por ano (CAMARGO; ISAAC, 2001).

A pesca artesanal marinha na região norte do Brasil é bastante intensa, atuando sobre elevado número de espécies. Nesta região, para esse tipo de pesca, são utilizados métodos simples de captura com transportes do pescado em gelo com pouco beneficiamento a bordo (ISAAC; BRAGA, 1999). No estado do Pará, a pesca artesanal é responsável por 87,5% da produção total do pescado (IBAMA, 2005).

Na cidade de Barcarena, Estado do Pará, a pesca artesanal predomina, destacando a elevada dependência da comunidade local à atividade pesqueira. A principal arte de pesca utilizada é a rede de emalhar, variando apenas o tamanho dos apetrechos (PAZ, 2007). Nesta cidade, os Terminais de Vila do Conde e do Porto Capim Caulim estão instalados no estuário

do Rio Pará. O Terminal de Vila do Conde faz a movimentação de bauxita, coque, alumina, óleo combustível e soda cáustica para atender empresas como a Albrás e Alunorte (TRANSPETRO, 2001). O Terminal Porto Capim Caulim faz a movimentação do caulim, um minério que serve para a utilização da cobertura de papel (CARNEIRO et al., 2003). Como consequência da presença destes terminais, esta área torna-se uma zona potencial de risco de derramamento de produtos químicos, podendo levar a perturbações do ambiente.

Alguns casos de acidentes envolvendo o derramamento de substâncias tóxicas já ocorreram na região de Barcarena. Foi registrado um derrame de óleo no dia 4 de fevereiro de 2000, onde a balsa Miss Rondônia, da empresa TEXACO, afundou no Rio Pará, a aproximadamente 400 metros do Porto de Vila do Conde com 1900 toneladas de óleo combustível (BRAGA; SOUZA FILHO 2007). No dia 11 de junho de 2007 a bacia de rejeito número 3, da usina de beneficiamento de caulim da empresa Imerys Rio Capim Caulim S/A, rompeu-se e segundo laudo pericial do Centro de Perícias Científicas Renato Chaves, foi estimado um vazamento de aproximadamente 200 mil metros cúbicos de elementos químicos produzidos durante o processamento do caulim (O LIBERAL, 2007). Em 3 de setembro de 2008, quando o rebocador da empresa JF de Oliveira Navegações Ltda naufragou próximo a praia de Caripi, em Barcarena, provocando um vazamento com cerca de 10 mil litros de óleo diesel ao longo do Rio Pará (MAUÉS; CHIBA, 2008). O acidente ambiental mais recente na região ocorreu no dia 27 de abril de 2009. Na ocasião, uma das bacias de contenção de resíduos do trato da bauxita da mineradora Alunorte transbordou, em virtude da forte chuva que ocorreu na região, próximo à nascente do rio Murucupi em Barcarena, peritos do instituto Evandro Chagas afirmaram em uma análise preliminar que o despejo de tais resíduos no rio possa ter causado a morte de peixes e cobras (CHIBA, 2009).

Segundo o Instituto Observatório Social (2008), em cada tonelada de alumina que é produzida há o descarte de cerca de 1,2 tonelada de lama vermelha e esse descarte é considerado bastante cáustico, apresentando um Ph elevado e que cria um problema ambiental significativo.

O derramamento de óleo e certas operações de limpeza podem ameaçar diferentes tipos de habitats e espécies (ZENETOS et al., 2004). O petróleo pode afetar de maneira direta os peixes, através da ingestão direta do óleo ou da presa contaminada, pela filtragem de compostos dissolvidos do petróleo pelas brânquias ou pela epiderme, sendo que esses efeitos podem ser verificados tanto nos ovos quanto na sobrevivência larval (D'ADAMO, 1997). A reprodução dos peixes também pode vir a ser comprometida mesmo em baixos níveis de contaminação por óleo (menos de 1 ppm), pela má formação das gônadas ou dos gametas, ou até

mesmo pela diminuição da energia que é liberada para o crescimento (MONTEIRO et al., 2000). Adicionalmente, alterações na qualidade da água podem causar parasitismo de organismos patogênicos em espécies com importância comercial e que são destinadas para o consumo humano (KENNISH 1986a; MIRANDA et al. 2002). De maneira geral, a população ou comunidade pode ser reduzida pela poluição de óleo e conseqüentemente pode ser letal a toda biota local (ZENETOS et al., 2004), ocasionando não somente a um prejuízo ecológico, mas também a danos sociais e econômicos, visto que existem comunidades que fazem dessa área seus pesqueiros principais. Segundo Rodrigues (2008) um vazamento de óleo no porto de Vila do Conde pode alcançar os ambientes de praias, canais fluviais e planícies aluviais, ocasionando elevados impactos ambientais.

Levando em consideração a importância sócio-econômica da atividade pesqueira em Barcarena, é indispensável que se tenha informações relacionadas à biodiversidade local e a utilização do ambiente pela ictiofauna, com destaque àquelas ligadas à reprodução, alimentação e berçário, pois, os ambientes utilizados para estes fins são relativamente sensíveis a efeitos antrópicos, dando ênfase a poluição por óleo e outros produtos químicos.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 GERAL

Este trabalho tem por objetivo determinar a ictiofauna e o uso da área no entorno de Barcarena como zona de alimentação, reprodução e berçário pela ictiofauna.

### 2.2 ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar a ictiofauna da área no entorno de Barcarena;
- ✓ Identificar as espécies que utilizam a área no entorno de Barcarena para reprodução e berçário;
  - Identificar as espécies que utilizam a área no entorno de Barcarena para alimentação;
- ✓ Comparar os resultados sobre a ecologia da ictiofauna entre os anos de 2006 (antes do derrame de caulim) e 2007 (depois do derrame de caulim);
- ✓ Comparar a abundância da ictiofauna considerando os aspectos espaciais, temporais e entre as principais espécies capturadas.

### 3 MATERIAIS E METÓDOS

#### 3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Barcarena, no Estado do Pará, está localizado na latitude 01°30'21'' S e longitude 48°37'33'' W, a uma altitude de 15 metros em relação ao nível do mar. Possui uma área de 1316 km<sup>2</sup> limita-se ao norte com a Baía do Marajó e a Baía do Guajará; ao sul, com os municípios de Moju e Abaetetuba; a leste, com a Baía do Guajará e o município de Acará; a oeste, com a Baía do Marajó (GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ, 1999) (Figura 1). O município possui condições naturais específicas de níveis topográficos com pouca elevação, principalmente as ilhas que em parte estão sujeitas às inundações (SOUZA; LISBOA, 2005).

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Am, configurando-se como clima quente equatorial, com temperatura média anual de 27°C e com amplitude térmica mínima. A precipitação é superior a 2.500 mm, com estação chuvosa entre janeiro e junho e mais seca nos últimos meses do ano (AMARAL et al. 2002).

No município de Barcarena-PA está localizado o porto de Vila do Conde que atende as empresas ALUNORTE, ALBRÁS e C.D.P.- Companhia Docas do Pará. Possui 837 m em 4 berços. Trata-se de um porto complementar ao de Belém pela sua disponibilidade de maior calado, até 12,5m e movimenta cargas soltas e containerizadas tais como alumínio, alumina, bauxita, coque, piche, madeira, além de outros, tem a capacidade de movimentação de carga de até 6 milhões de toneladas por ano. Possui fácil acesso fluvial através das rodovias PA-151 e PA-150, e marítimo (GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ, 1999).

Neste trabalho, os pontos de coletas foram escolhidos com a finalidade de comparar duas áreas que estão sujeitas a impactos ambientais, sendo que uma está mais próxima de atividades antrópicas que foi denominada de zona potencialmente impactada e uma área teoricamente mais distante de atividades antrópicas, denominada de zona referência. A zona potencialmente impactada está localizada perto do porto de Vila do Conde, das indústrias e terminais portuários das empresas Pará Pigmentos S.A. e da Imerys Rio Capim Caulim, onde há um constante despejo de rejeitos industriais transportados por navios que embarcam e desembarcam neste local. A zona de referencia é a região de Caripi e está mais distante das atividades portuárias e industriais, recebendo assim uma menor influencia dos mesmos (Figura 2).

As duas áreas escolhidas são áreas sensíveis e que precisam ser estudadas para que se tenham informações do que será impactado no caso de um possível acidente ambiental.

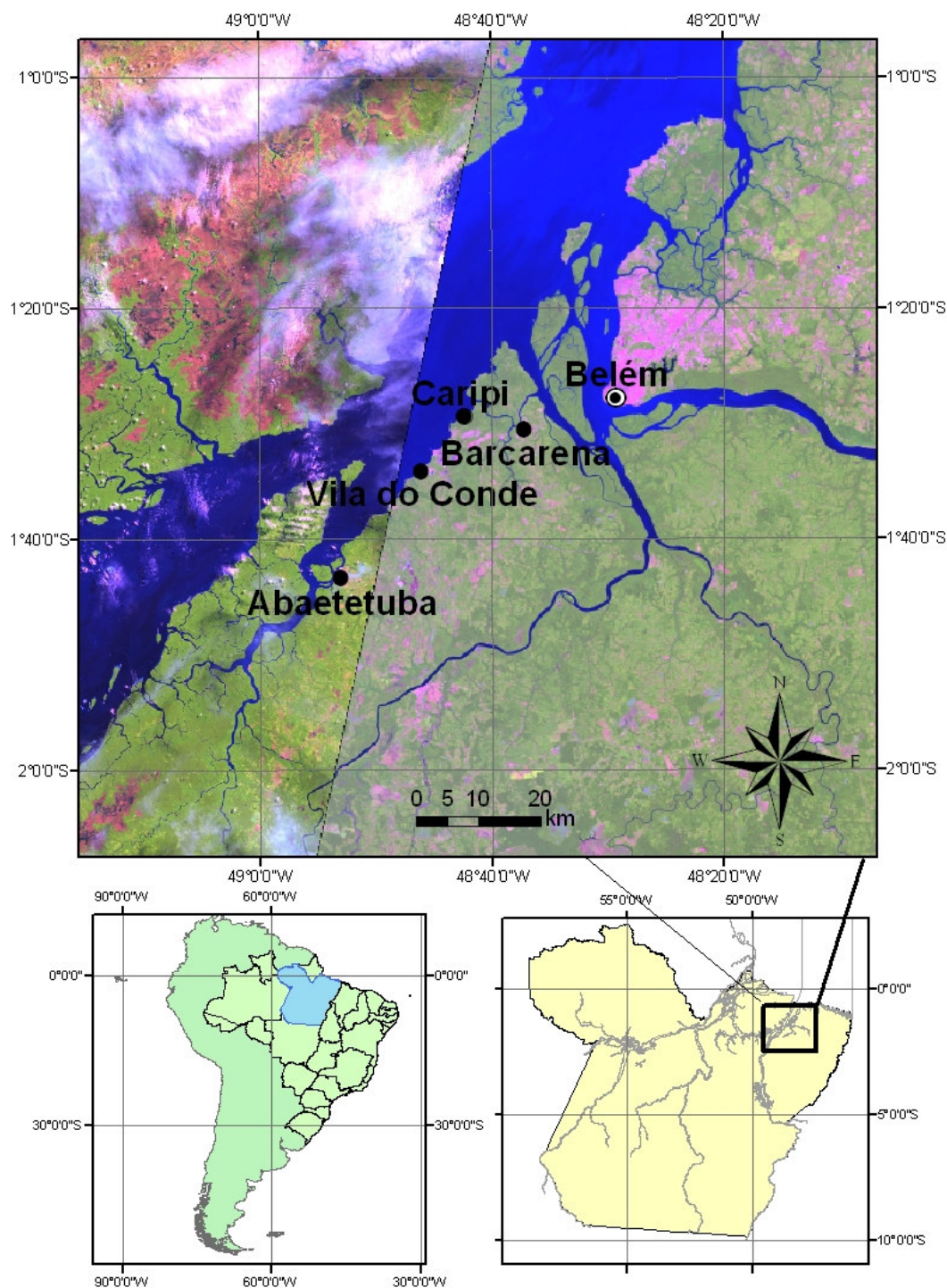


Figura 1: Mapa de localização da área.



**Figura 2:** Foto da área do entorno de Barcarena. A) Indústria Pará Pigmentos, localizada próxima à boca do Igarapé do Conde; B) Praia do Caripi; C) Praia do Conde, localizada próxima ao Porto de Vila do Conde; D) Porto de Vila do Conde  
Fonte: (BARBOSA, 2007).

### 3.2 COLETA DE DADOS

O presente trabalho foi realizado em dois cruzeiros experimentais, sendo a primeira coleta realizada no mês de dezembro do ano de 2006, e a segunda coleta realizada também no mês de dezembro do ano de 2007. As coletas foram distribuídas em duas áreas: Vila do Conde região mais próxima da influência antrópica e em Caripi região teoricamente mais distante de poluição industrial. Para cada área foram selecionados dois pontos de coleta.

Para a captura dos peixes foram utilizadas redes de emalhar e rede de arrasto. A rede de emalhar apresentou diferentes tamanhos de malhas, medidos entre nós adjacentes (25 mm, 30 mm, 35 mm e 40 mm), os quatro diferentes tamanhos de malhas são importantes para capturar de forma mais abrangente a ictiofauna, no que diz respeito ao tamanho dos indivíduos e diversidade das espécies. O comprimento total da rede foi de 600 m de comprimento. Essas redes permaneceram submersas durante uma hora. Para cada ponto de coleta, a rede foi lançada três vezes.

A rede de arrasto (lançada em substratos de areia e/ou lama) foi confeccionada com panagem de nylon azul e malha de 5 mm entre nós opostos, possui 5,50 metros de com-

primento, cabo de baixo com 6 metros e cabo de cima com 5 metros, medida da boca 1,1 metros, altura da lateral 0,60 cm. A tralha de bóia tem seis unidades e a tralha de chumbo possui 5kg. A rede possui um par de portas de madeira com 40 cm de altura, 70 cm de comprimento e reforço de aço de 16 kg cada. A pescaria da rede e arrasto somente foi utilizada no ano de 2007 e em condições favoráveis de fundo, sendo realizada em Caripi e em Vila o Conde. Em cada área foram efetuados três lances com duração de 20 minutos cada. Também foram georeferenciados os pontos de lançamento e o recolhimento da rede.

Todo o material capturado foi triado a bordo, separado por espécie e contado. Posteriormente, os peixes foram embalados em sacos plásticos, contendo etiquetas com anotações de número da estação de coleta, data, hora, método de coleta e espécies capturadas. Após essa etapa, os indivíduos foram acondicionados em caixas de isopor com gelo e transportados para o Laboratório de Dinâmica, Avaliação e Manejo de Recursos Pesqueiros (DIAMAR) da Universidade Federal do Pará.

### 3.3 PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS

Em laboratório, os peixes foram identificados com chave de identificação da FAO (1992) e Cervigón et al. (1991). Para cada indivíduo foi registrado o comprimento total (CT) em milímetros, medido entre os extremos do focinho e da nadadeira caudal por meio do ictiômetro; peso total (PT) em gramas por meio de uma balança de precisão 0,005 Kg.

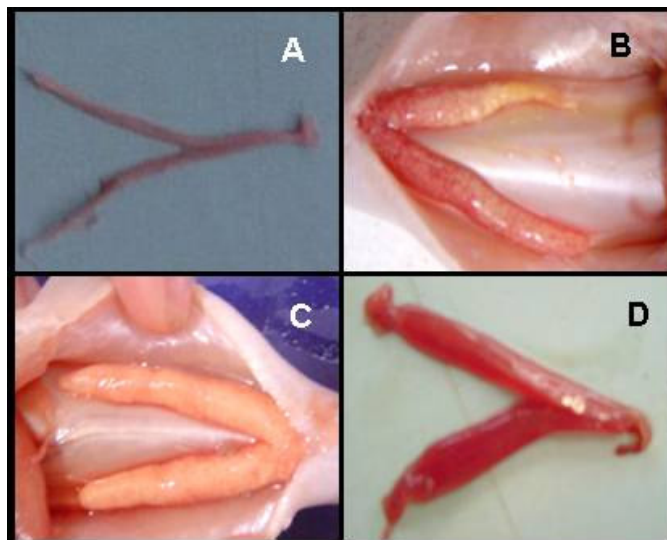
Após a biometria, cada indivíduo foi submetido a uma incisão ventro-longitudinal na cavidade abdominal, a partir da abertura uro-genital em direção a cabeça, para a retirada da gônada objetivando a identificação do sexo e o estágio maturacional da gônada (Figura 3) e para a retirada do estômago, objetivando verificar o índice de repleção estomacal.



**Figura 3:** Procedimento para a retirada das gônadas e do estômago para análise. (A) incisão; (B) localização da gônada e do estômago; (C) gônada e (D) estômago.

As gônadas foram classificadas macroscopicamente de acordo com a proposta de Vazzoler (1996), onde foram realizadas observações de algumas características, tais como: tamanho em relação à cavidade abdominal, coloração, presença de vasos sanguíneos, tamanhos e aspecto dos ovócitos e grau de turgidez (Figura 4), conforme descrito a seguir:

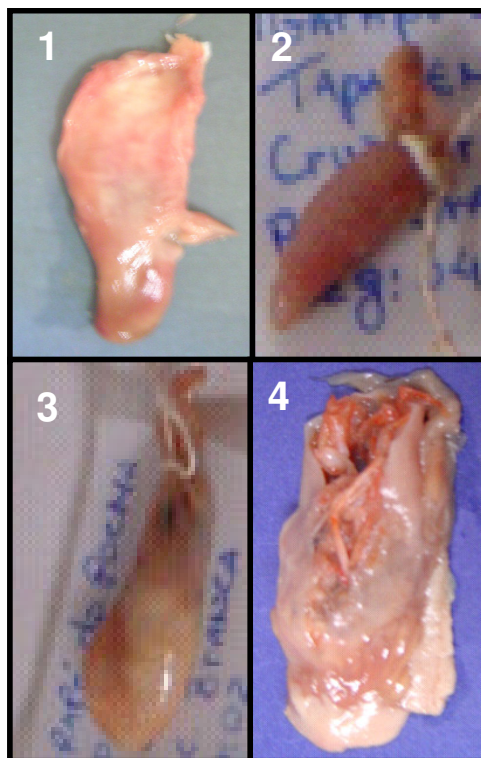
- **Estádios A (Imaturo)** - os ovários são filiformes, translúcidos, de tamanhos muito reduzidos, colocados bem junto da parede dorsal, ocupando menos de 1/3 da cavidade celomática, sem sinais de vascularização, com ovidutos longos, não se observando ovócitos à vista desarmada. Os testículos são reduzidos, filiformes, translúcidos, posicionados como os ovários;
- **Estádio B (Em maturação)** - os ovários ocupam cerca de 1/3 a 2/3 da cavidade celomática, tem oviduto mais curto, exibindo intensa rede capilar; a vista desarmada observa-se grânulos opacos (ovócitos) pequenos e médios. Os testículos ocupam pouco mais de 1/3 da cavidade abdominal, apresentando ovócitos grandes, opacos e/ou translúcidos, visíveis a olho nu e rompendo-se sob certa pressão eliminando desta forma o esperma leitoso;
- **Estádio C (Maduro)** - os ovários ocupam quase toda a cavidade celomática, túrgidos e a olho nu observam-se ovócitos grandes, opacos e/ou translúcidos, cuja frequência varia com o progresso da maturação; os testículos apresentam-se esbranquiçados, ocupando grande parte da cavidade celomática; com fraca pressão rompe-se sua membrana, fluindo esperma;
- **Estádio D (Esvaziado ou esgotado)** - os ovários apresentam-se em diferentes graus de flacidez, com membranas distendidas e de aspecto hemorrágico, ocupando, novamente, menos de 1/3 da cavidade celomática. Os testículos apresentam-se flácidos, com aspecto hemorrágico.



**Figura 4:** Gônadas classificadas de acordo com a proposta de VAZZOLER (1996). A) imaturo; B) em maturação; C) maduro e D) desovado

Fonte: (VIANA, 2006).

A análise do índice de repleção dos estômagos foi baseada em quatro categorias: 1 — estômago vazio; 2 — estômago parcialmente vazio; 3 — estômago parcialmente cheio e 4 — estômago cheio (VIANA, 2006) (Figura 5).



**Figura 5:** Categorias utilizadas para identificar o índice de repleção. 1) Estômago vazio; 2) Estômago parcialmente vazio; 3) Estômago parcialmente cheio; 4) Estômago cheio

Fonte: (VIANA, 2006).

### 3.4 ANÁLISE DOS DADOS

As espécies capturadas foram classificadas de acordo com seu porte. Espécies com comprimento total inferior a 15 cm foram classificadas como de pequeno porte, as que tinham comprimento total entre 15 e menor que 30 cm foram classificadas como de médio porte e aquelas com comprimentos superiores ou iguais a 30 foram classificadas como de grande porte (VIANA, 2006).

O uso da área como uma zona de alimentação foi caracterizada pela presença de indivíduos com itens alimentares nos estômagos (índice de repleção 2, 3 e 4). O uso da área como área de reprodução foi caracterizada pela presença de indivíduos com gônadas maduras e desovadas (C e D respectivamente). O uso da área como área de berçário foi caracterizada pela presença de indivíduos com as gônadas classificadas em estágio A (imaturo).

O índice de abundância CPUE (Captura por Unidade de Esforço) foi utilizado com o objetivo de padronizar os dados, apenas para a rede de emalhar, uma vez que o esforço não foi exatamente padrão durante todos os lançamentos e assim comparar a abundância da ictiofauna considerando os aspectos espaciais (área potencialmente impactada e área não impactada), temporais (ano) e as principais espécies capturadas.

A CPUE foi obtida estimando-se a abundância numérica (CPUE<sub>n</sub>) de acordo com a fórmula

$$CPUE = \frac{n}{m \times t}$$

, onde  $n$  representa o número de indivíduos,  $m$  representa o tamanho da rede (metros), e  $t$  o tempo de espera (horas).

## 4 RESULTADOS

### 4.1 COMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA

Um total de 635 indivíduos de 23 espécies foram identificadas ao longo dos dois cruzeiros no entorno do município de Barcarena. Estas espécies foram distribuídas em 6 ordens e 12 famílias, destacando as famílias Pristigasteridae, Pimelodidae e Scianidae com maiores números de espécies (Tabela 1).

Em Vila do Conde, 17 espécies foram capturadas, distribuídas em 6 ordens e 12 famílias, destacando-se a família Sciaenidae, que apresentou o maior número de espécies. Em Caripi, 14 espécies foram capturadas, distribuídas em 5 ordens e 9 famílias, com destaque para a família Doradidae que apresentou um maior número de espécies (Tabela 1).

A captura por unidade de esforço (CPUE) foi realizada apenas para as principais espécies capturadas, correspondente à pescada branca e à sarda branca para o ano de 2006 e ao bacu e à pescada branca para o ano de 2007. Nos anos de 2006 e 2007, o maior valor obtido de CPUE foi para a área de Vila do Conde (Tabela 1). No ano de 2006 as espécies mais abundantes foram a sarda branca (*Pellona flavipinnis*) e a pescada branca (*Plagioscion squamosissimus*) em Vila do Conde e em Caripi. Em relação à CPUE para as duas espécies o maior valor foi encontrado para a área de Vila do Conde (Tabela 1).

Para a análise da CPUE no ano de 2007 foram retirados 112 indivíduos que foram capturados com rede e arrasto. A pescada branca e o bacu foram as espécies mais abundante no ano de 2007 em ambas as áreas. Tanto para o bacu (*Lithodoras dorsalis*) como para a pescada branca, o maior valor obtido de CPUE foi referente à Vila do Conde (Tabela 2).

**Tabela 1:** Taxonomia das espécies e número de indivíduos capturados por ano nas duas áreas de coleta em Barcarena. (em azul: espécies que foram capturadas por rede de arrasto e de emalhe; em vermelho: espécies que foram capturadas apenas por rede de arrasto e em verde: espécies que foram capturadas apenas por rede de emalhe).

Ordem, Família, espécie	Nome comum	Vila do Conde		Caripi		Total
		2006	2007	2006	2007	
<b>PECIFORMES</b>						
<b>CICHLIDAE</b>						
<i>Geophagus proximus</i>	acaratinga	x	x	x	5	5
<i>Cichla ocellaris</i>	tucunaré	x	37	x	x	37
<b>SCIANIDAE</b>						
	pescada sp1	x	x	x	2	2
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	pescada branca	145	95	21	3	164
<i>Pachypops fourcroy</i>	pescada pachypops	x	x	x	1	1
	pescada sp2	x	7	x		7
<b>CARANGIDAE</b>						
<i>Oligoplites palometa</i>	pratiuíra	x	4	x	5	9
<b>SILURIFORMES</b>						
<b>DORADIDAE</b>						
<i>Lithodoras dorsalis</i>	bacu	11	110	2	25	148
<b>PIMELODIDAE</b>						
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	dourada	x	1	x	x	1
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	filhote	x	x	1	4	5
<i>Pimelodus gr. altipinnis</i>	mandi pará	x	3	x	1	4
<i>Hypophthalmus marginatus</i>	mapará	9	34	x	x	43
<b>AUCHENIPTERIDAE</b>						
<i>Ageneiosus aff Ucavalesis</i>	mandubé	1	x	x	x	1

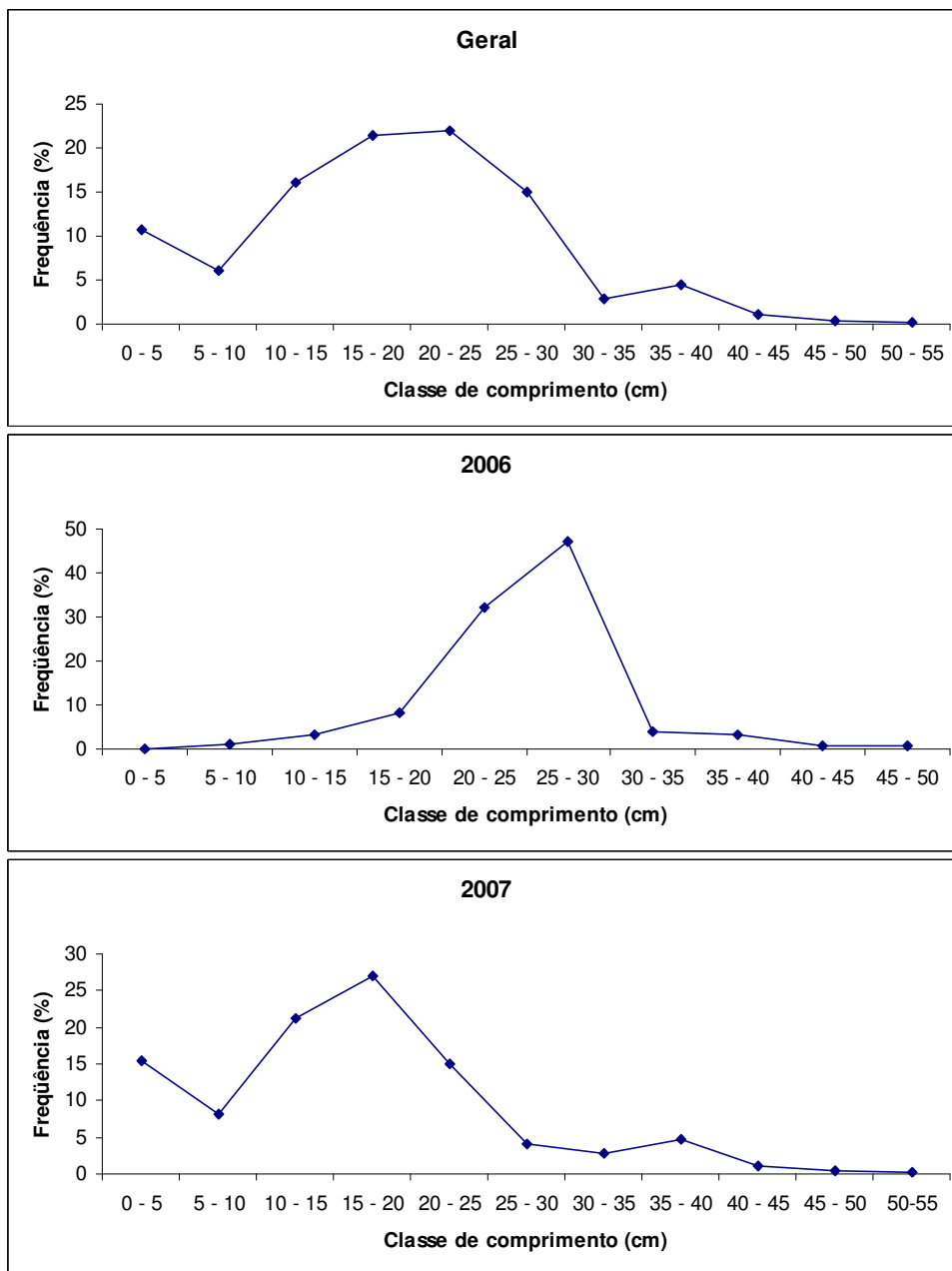
**Tabela 1:** Taxonomia das espécies e número de indivíduos capturados por ano nas duas áreas de coleta em Barcarena. (em azul: espécies que foram capturadas por rede de arrasto e de emalhe; em vermelho: espécies que foram capturadas apenas por rede de arrasto e em verde: espécies que foram capturadas apenas por rede de emalhe). (continuação).

Ordem, Família, espécie	Nome comum	Vila do Conde		Caripi		Total
		2006	2007	2006	2007	
<b>CLUPEIFORMES</b>						
<b>PRISTIGASTERIDAE</b>						
<i>Pellona flavipinnis</i>	sarda	1	12	x	x	13
<i>Pellona flavipinnis</i>	sarda branca	71	x	12	x	83
<i>Pellona Castelnaeana</i>	sarda amarela	x	x	1	x	1
<b>ENGRAULIDAE</b>						
<i>Anchoa spinifer</i>	sardinha arapaia	7	24	x	2	33
<i>Lycengraulis batesii</i>	sardinha de gato	x	x	2	x	2
<b>CLUPEIDAE</b>						
<i>Anchovia surinamensis</i>	sardinha sp1	x	22	x	x	22
	sardinha sp2	x	7	x	x	7
<b>CHARACIFORMES</b>						
<b>ANASTOMIDAE</b>						
<i>Hypostomus plecostomus</i>	acari	x	6	x	4	10
<b>TETRAONTIFORMES</b>						
<b>TETRAODONTIDAE</b>						
<i>Colomesus asellus</i>	baiacu	x	9	x	26	35
<b>PLEURONECTIFORMES</b>						
<b>PARALICHTHYIDAE</b>						
<i>Citarichthys spilopterus</i>	Cytarichits	x	2	x	x	2
<b>Total por área</b>						<b>635</b>

**Tabela 2:** CPUE (captura por unidade de esforço) para as espécies mais capturadas por ano e área de coleta.

Ordem	Familia	Nome Cientifico	Nome Comum	Vila do Conde				Caripi			
				2006	CPUE 2006	2007	CPUE 2007	2006	CPUE 2006	2007	CPUE 2007
Siluriformes	Doradidae	<i>Lithodoras dorsalis</i>	bacu	11	x	110	0.033	2	x	25	0.021
Peciformes	Sciaenidae	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	pescada branca	45	0.075	95	0.024	21	0.028	3	0.002
Clupeiformes	Pristigasteridae	<i>Pellona flavipinnis</i>	sarda branca	71	0.059	-	x	12	0.030	-	x
<b>CPUE</b>					<b>0.120</b>		<b>0.087</b>		0.050		0.041

As espécies que habitam a região adjacente ao terminal de Vila do Conde, são em sua maioria de pequeno e médio porte. Cerca de 58% dos indivíduos possuem comprimento total médio entre 15 e 30 cm (Figura 6). As espécies de pequeno porte com comprimento total médio inferior a 15 cm representaram numericamente cerca de 33% do total (Figura 6). Apenas 9% tiveram comprimento total médio superior a 30 cm (grande porte) (Figura 6). Ao se fazer uma análise por ano, verificou-se que em 2006 a captura na região adjacente ao terminal de Vila do Conde foi maior para indivíduos de médio e grande porte. Cerca de 88% dos indivíduos com comprimento total entre 15 e 30 cm e 8% dos indivíduos medindo comprimento total superior a 30 cm (Figura 6). Para o ano de 2007, percebeu-se que a captura foi maior para indivíduos de pequeno a médio porte onde 45% dos indivíduos capturados apresentaram comprimento total inferior a 15 cm e cerca de 46% com comprimento total entre 15 e 30 cm (Figura 6).



**Figura 6:** Relação frequência por comprimento das espécies de peixes capturadas em Barcarena.

Dentre as espécies analisadas, o maior comprimento e peso médio registrados foram do filhote (*Brachyplatystoma filamentosum*) e mapará (*Hypophthalmus marginatus*). A sardinha sp1 e o tucunaré (*Cichla ocellaris*) foram as espécies que apresentaram menores comprimentos e peso médio (Tabela 3). Quanto à distribuição das espécies por sexo, verificou-se que houve um maior número de fêmeas em relação aos machos principalmente devido à predominância das espécies pescada branca, sarda branca e sardinha arapaia (*Anchoa spini-fer*) (Tabela 3).

**Tabela 3:** Número de indivíduos, comprimento médio total e peso médio total por espécie dos indivíduos capturados em Barcarena.

Espécies	Sexo			Tamanho	Peso Total
	Indeterminado	Macho	Fêmea	Total/Médio	Total/Médio
acaratinga	4	-	1	13,3	50
acari	6	-	4	18,02	30
bacu	148	-	-	16,2	57,61
baiacu	17	5	13	5,9	7,19
<b>filhote</b>	3	1	1	<b>43,42</b>	<b>881</b>
mandi Pará	-	-	4	15,85	25,5
<b>mapará</b>	19	7	17	<b>37,04</b>	<b>254</b>
pescada Branca	21	85	58	21,27	101
pescada sp2	7	-	-	6,4	4,16
pratiuíra	2	1	6	24,07	119
sarda	2	4	6	28,74	224
sarda Branca	4	28	47	26,2	141
sardinha sp1	18	-	4	5,15	5,82
sardinha Arapaia	7	3	3	13,93	27
sardinha sp2	1	2	2	9,7	7,2
tucunaré	37	-	-	2,6	0,27

Ao se fazer uma análise por área e ano, percebe-se que no ano de 2006 o mapará apresentou um maior peso médio em Vila do Conde e o filhote apresentou um maior tamanho médio em Caripi se comparado com o ano de 2007 (Tabela 4). No geral, não foram verificadas diferenças notáveis para o tamanho e peso médio dos indivíduos na análise por área e ano como, por exemplo, para o bacu e a pescada branca (Tabela 4).

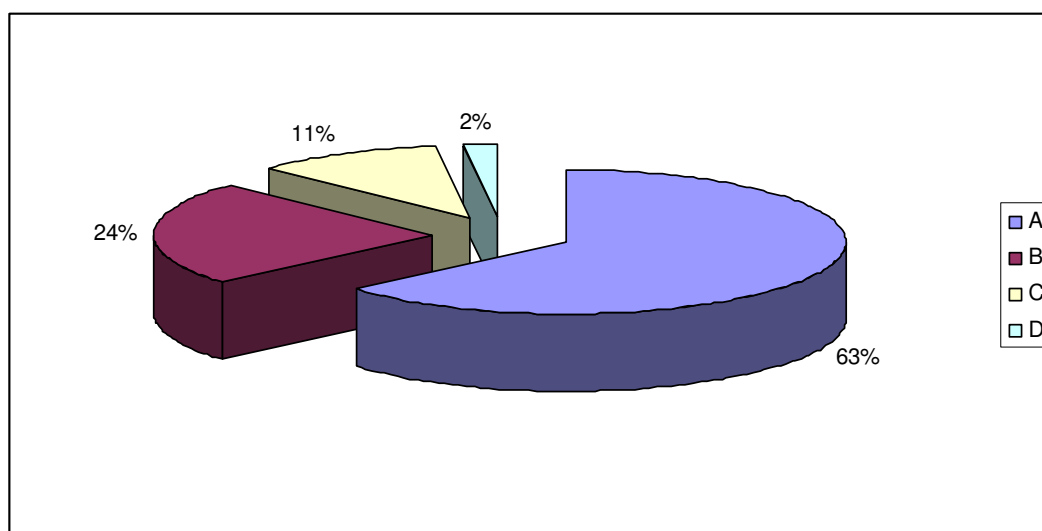
**Tabela 4:** Número de indivíduos, comprimento médio total e peso médio total das espécies por área e ano de coleta dos indivíduos capturados em Barcarena.

Espécies	Sexo			Tamanho/Médio				Peso/Médio			
	Indeterminado	Macho	Fêmea	2006		2007		2006		2007	
				Caripi	Vila do Conde	Caripi	Vila do Conde	Caripi	Vila do Conde	Caripi	Vila do Conde
acaratinga	4	-	1	-	-	13,3	-	-	-	50	-
acari	6	-	4	-	-	19,25	17,63	-	-	30	35,23
<b>bacu</b>	148	-	-	<b>17,79</b>	<b>19,15</b>	<b>17,48</b>	<b>15,48</b>	59,55	92,4	78,72	49,3
baiacu	17	5	13	-	-	7,19	1,71	-	-	9,37	0,11
<b>filhote</b>	3	1	1	<b>73</b>	-	36,02	-	3,08	-	330	-
mandi Pará	-	-	4	-	-	16	15,8	-	-	28	24,66
<b>mapará</b>	19	7	17	-	37,08	-	37,03	-	<b>283,68</b>	-	246,21
<b>pescada Branca</b>	21	85	58	<b>23,14</b>	<b>22,93</b>	30,64	19,75	<b>128,27</b>	<b>122,12</b>	252,66	80,65
pescada sp2	7	-	-	-	-	-	6,4	-	-	-	4,16
pratiuíra	2	1	6	-	-	24,14	24	-	-	118,8	120
sarda	2	4	6	-	22,5	-	29,3	-	115	-	234
sarda Branca	4	28	47	27,28	26,11	-	-	154,05	139,45	-	-
sardinha sp1	18	-	4	-	-	-	5,15	-	-	-	5,82
sardinha Arapaia	7	3	3	-	12,1	22,05	13,78	-	15,28	73	27
sardinha sp2	1	2	2	-	-	-	9,72	-	-	-	7,2
tucunaré	37	-	-	-	-	-	2,66	-	-	-	0,27

## 4.2 USO DO AMBIENTE PELA ICTIOFAUNA

### 4.2.1 Uso da área para reprodução e berçário

Dos 635 indivíduos capturados foram utilizados apenas 593 para a análise da utilização da área pela ictiofauna para a reprodução, pois o restante estava com as gônadas deterioradas ou não foi possível a identificação macroscópica das gônadas. Do total analisado 63% dos indivíduos estavam em estágio A, destacando que esta área é de berçário. Apenas 13% utilizam a área para reproduzir (estágios C e D) (Figura 7).



**Figura 7:** Porcentagens dos estádios do total de todas as espécies.

Considerando as áreas separadamente para os dois anos, tanto em Caripi como em Vila do Conde apresentaram maior número de indivíduos em estágio A. Em Caripi, o total de indivíduos em reprodução (estágios C e D) foi superior se comparado ao de Vila do Conde (Tabela 5).

Quando analisadas separadamente as duas áreas estudadas por ano, observa-se que no ano de 2006 (antes do vazamento de caulim) em ambas as áreas o número de indivíduos em estágio A e B foram elevados. Para o mesmo ano, a área de Caripi apresentou-se com um maior percentual de indivíduos em estágio maturacional C e D (21%) se comparado com Vila do Conde que foi de apenas 6% (Tabela 5).

Para o ano de 2007, em ambas as áreas, foi observado também, um elevado percentual de indivíduos em estágios gonadais A e B. Em Caripi não houve a presença de indivi-

duos com estágio desovado D. O percentual de indivíduos maduros foi similar entre áreas, com 14% em Caripi e com 12% em Vila do Conde (Tabela 5).

**Tabela 5:** Porcentagens dos estádios em cada pesqueiro para os dois anos.

ÁREA	ESTÁGIOS			
	A %	B %	C %	D %
Total Caripi	57,15	26,78	15,17	0,9
Total Vila do Conde	65,07	23,07	9,57	2,29
			<b>2006</b>	
Caripi	63	16	18	3
Vila do Conde	62	32	3	3
			<b>2007</b>	
Caripi	54	32	14	0
Vila do Conde	67	19	12	2

Considerando o uso do ambiente para as espécies separadamente, o uso da área como berçário foi evidente para o bacu e o tucunaré, visto que todos os indivíduos das duas espécies apareceram com gônadas em estágio imaturo em ambas as áreas (Tabela 6). A pescada branca e a sarda branca também apresentaram elevados valores de indivíduos imaturos em Caripi e em Vila do Conde. Foi registrado indivíduos em reprodução apenas para a pescada branca, sarda branca e a sardinha arapaia (estágios C e D). Para a pescada branca, este índice foi registrado para ambas as áreas. No caso da sarda branca, apenas em Vila do Conde foi registrado indivíduos em estágio C e D (Tabela 6).

No ano de 2006 é evidente a presença de indivíduos imaturos para o bacu em Vila do Conde e em Caripi. Várias outras espécies também estão presentes na forma imatura, principalmente o mandubé (*Ageneiosus aff ucavalesis*) a sardinha arapaia e a pescada branca (Tabela 6).

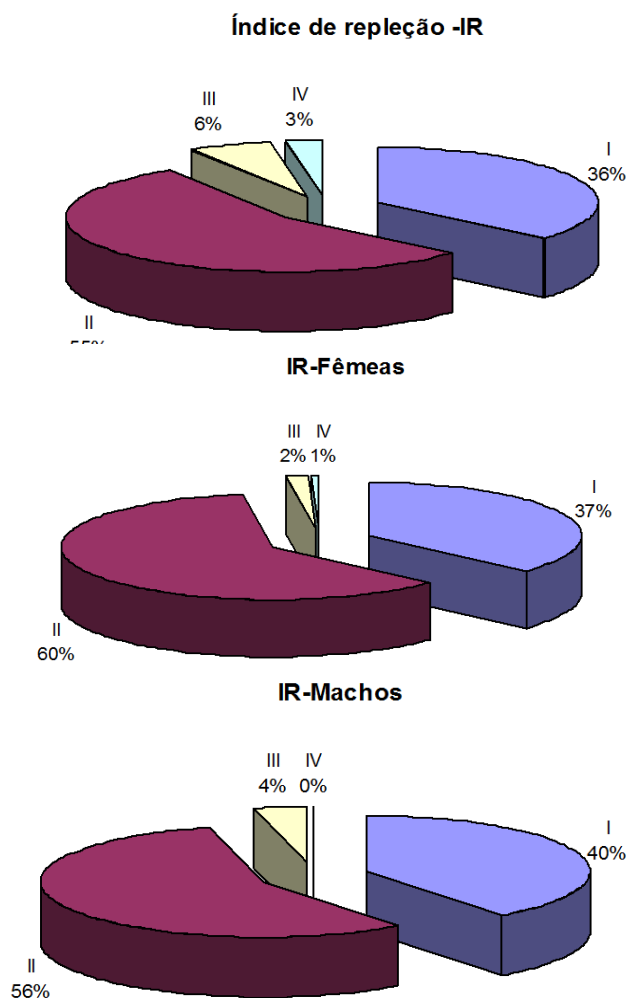
No ano de 2007 também foi verificado a presença de indivíduos imaturos para o bacu em ambas as áreas. E as espécies *Citarichthys spilopterus*, dourada (*Brachyplatystoma rosseauxii*), pescada sp, tucunaré e pescada branca também estavam na forma imatura (Tabela 6).

**Tabela 6:** Números de indivíduos em cada estágio de maturação, em Vila do Conde e Caripi para os anos de 2006 e 2007.

Espécies	Area								Total	Area								Total
	Vila do conde 2006				Caripi 2006					Vila do conde 2007				Caripi 2007				
	A	B	C	D	A	B	C	D		A	B	C	D	A	B	C	D	
acaratinga	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-	5
acari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	2	-	6
<b>bacu</b>	<b>11</b>	-	-	-	2	-	-	-	13	<b>110</b>	-	-	-	25	-	-	-	135
baiacu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	3	18	2	-	32
cytarichits	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
dourada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
filhote	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	4	-	-	-	4
mandí pará	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	3
mapará	4	1	1	-	-	-	-	-	6	17	11	6	-	-	-	-	-	34
mandubé	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>pescada branca</b>	<b>17</b>	17	2	2	12	1	6	1	58	<b>29</b>	<b>42</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	-	1	1	-	92
pescada pachypops	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
pescada sp1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2
pescada sp2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	7
pratiuíra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2	-	5
sarda	-	1	-	-	-	-	-	-	1	2	6	-	1	-	-	-	-	9
<b>sarda branca</b>	<b>41</b>	7	1	2	<b>8</b>	4	-	-	63	-	15	-	-	-	-	-	-	15
sarda amarela	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sardinha sp1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	2	-	2	-	-	-	-	22
sardinha arapaia	4	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	16	2	-	-	-	-	22
sardinha sp2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	3	-	-	-	-	-	7
sardinha de gato	-	-	-	-	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>26</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>25</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>150</b>	<b>198</b>	<b>85</b>	<b>42</b>	<b>7</b>	<b>40</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>404</b>

#### 4.2.2 Uso da área para alimentação

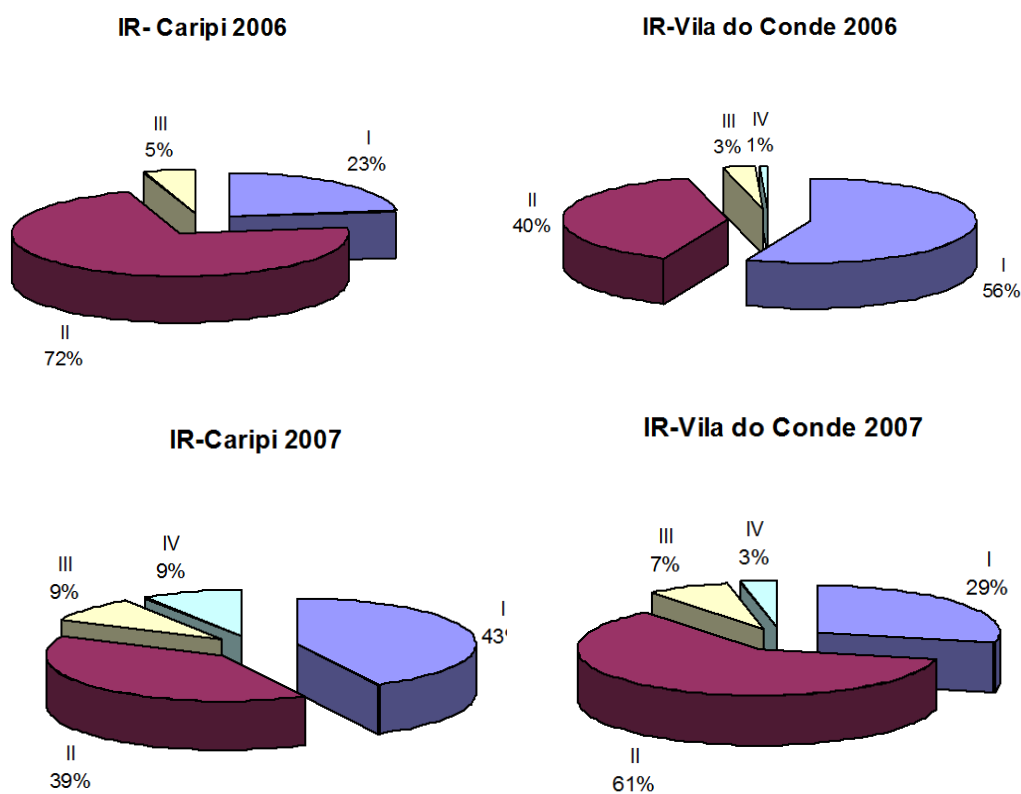
Em relação ao índice de repleção geral para os dois anos em ambas as áreas registrou-se que 55% do total dos estômagos analisados estavam com a categoria II (estômago parcialmente vazio) e apenas 36% dos indivíduos com índice de repleção I (estômago vazio) (Figura 8). Para a análise quanto ao IR por sexo, observou-se que 60% das fêmeas e 56% dos machos analisados apresentaram estômago com índice de repleção II e apenas 37% e 40% com estômagos na categoria I respectivamente (Figura 8). Destacando que está área é utilizada para alimentação.



**Figura 8:** Distribuição das categorias do grau de repleção do total de todas as espécies nas duas áreas e índice de repleção por sexo.

Em relação ao índice de repleção considerando os anos separadamente, no ano de 2006 na área de Caripi, verificou-se que 77% dos estômagos analisados estavam com algum conteúdo, apresentando índice de repleção II (parcialmente vazio) e III (parcialmente cheio) e apenas 23% dos estômagos dos indivíduos na categoria I (estômago vazio) (Figura 9). No mesmo ano para a área de Vila do Conde foi verificado um resultado diferente, pois 56% dos estômagos analisados estavam na categoria I (vazio) (Figura 9).

Para o índice de repleção das espécies no ano de 2007, observou-se que 57% dos estômagos analisados estavam com índice de repleção II (parcialmente vazio), III (parcialmente cheio) e IV (cheio) na área de Caripi. Em Vila do Conde no mesmo ano, foi encontrado um registro similar, pois mais da metade dos indivíduos, aproximadamente 71% dos estômagos analisados, apresentaram índice de repleção II, III e IV (Figura 9).



**Figura 9:** Índice de repleção dos indivíduos capturados nas duas áreas para os anos de 2006 e 2007.

Em relação ao índice de repleção das espécies para o ano de 2006, verificou-se que 69,6% dos indivíduos da sarda branca em Vila do Conde e 50% em Caripi apresentaram estômagos com índice de repleção I (estômago vazio) (Tabela 7). A pescada branca também apresentou um registro similar em Vila do Conde, onde 51,1% dos indivíduos estavam com

estômagos na categoria I, mas em Caripi a grande maioria dos indivíduos dessa espécie, aproximadamente 90,46%, apresentou estômagos com as categorias II (parcialmente vazio) e III (parcialmente cheio) (Tabela 7). O uso das áreas pelo bacu para a alimentação foi relevante, pois a maioria dos indivíduos estavam com índice de repleção II, III e IV (Tabela 7).

Para o ano de 2007, foi verificado que o bacu apresentou um elevado número de indivíduos com algum conteúdo no estômago, sendo que 67,5% dos indivíduos em Vila do Conde e 84,6% em Caripi estavam com índices de repleção II, III e IV (Tabela 7). E para a pescada branca 79,1% dos indivíduos capturados em Vila do Conde apresentaram estômagos com índice de repleção II e III (Tabela 7).

**Tabela 7:** Índice de repleção dos indivíduos capturados nas áreas para os anos de 2006 e 2007.

Espécies	Vila do Conde 2006 (%)				Caripi 2006 (%)				Vila do Conde 2007 (%)				Caripi 2007 (%)			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
acari	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	100	-	-	-
acaratinga	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-
<b>bacu</b>	27,3	<b>27,3</b>	<b>36,4</b>	<b>9,09</b>	50	50	-	-	32,5	<b>40</b>	<b>17,5</b>	<b>10</b>	15,4	<b>53,8</b>	<b>15,4</b>	<b>15,4</b>
baiacu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-
dourada	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-
filhote	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	75	25	-	-
mandi pará	-	-	-	-	-	-	-	-	33,3	66,7	-	-	-	100	-	-
mandubé	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
mapará	22,2	77,8	-	-	-	-	-	-	5,88	88,2	5,88	-	-	-	-	-
<b>pescada branca</b>	<b>51,1</b>	48,9	-	-	9,52	<b>85,7</b>	<b>4,76</b>	-	20,9	<b>75,8</b>	<b>3,3</b>	-	66,7	-	-	33,3
pescada sp1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-
pescada packpops	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-
pratiuíra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66,7	33,3	-	40	40	20	-
sarda	-	100	-	-	-	-	-	-	63,6	36,4	-	-	-	-	-	-
<b>sarda branca</b>	<b>69,6</b>	30,4	-	-	<b>50</b>	41,7	8,33	-	<b>100</b>	-	-	-	-	-	-	-
sarda amarela	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sardinha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-
sardinha arapaia	80	20	-	-	-	-	-	-	17,4	82,6	-	-	50	50	-	-
sardinha de gato	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sardinha sp1	-	-	-	-	-	-	-	-	28,6	57,1	-	14,3	-	-	-	-

## 5 DISCUSSÃO

Foram capturados 635 indivíduos, sendo registradas 23 espécies, distribuídas em 6 ordens e 12 famílias na área adjacente ao terminal de Vila do Conde. A maior frequência, em número de indivíduos, foi registrada para as ordens Siluriformes, Perciformes e Clupeiformes. Resultado semelhante foi encontrado na baía do Guajará, onde essas ordens também predominaram (VIANA, 2006). Segundo Oliveira, Frédou e Lucena (2007) as ordens Perciformes e Siluriformes foram as mais representativas do total em peso no estuário Amazônico. Segundo Camargo e Isaac (2001) as ordens Perciformes, Siluriformes e Clupeiformes apresentam uma ampla distribuição na costa norte brasileira.

Esta região, considerada baixo estuário, tem grande efeito da água doce e apresenta espécies predominantemente dulcícolas. Neste trabalho verificou-se um baixo número de espécies se comparada com outros estuários em regiões tropicais (ARAÚJO et al., 1998; BALDÓ; DRAKE, 2002; BARTHEM, 1985). Esta divergência pode ser um resultado das diferenças nos métodos de amostragem e esforço entre os estudos, já que também neste trabalho as coletas foram realizadas em apenas uma estação do ano correspondente ao período seco. Resultado similar foi encontrado na lha das Onças onde foram registradas apenas 21 espécies (TORRES, 2007). Em outras regiões, na porção mais externa do estuário há um maior percentual de espécies marinhas e marinha-estuarinas. Segundo Haimovici e Klippel (1999), das espécies de peixes que são conhecidas em relação aos ecossistemas marinhos e estuarinos do Brasil 80% pertencem aos ambientes marinhos e apenas 20% usam o ambiente estuarino de maneira mais ou menos permanente.

As espécies mais capturadas nas duas áreas foram o bacu, pescada branca e sarda branca. Segundo Paz (2007), dentre outras espécies, a pescada branca e sarda branca são as espécies mais capturadas na área adjacente ao terminal de Vila do Conde pela frota comercial, utilizando-se redes de emalhar (malha 25 mm, 30 mm, 35 mm e 40mm, entre nós opostos) e espinhel (anzóis nº 7 e 9). Um registro similar foi encontrado no ambiente de canal localizado na baía do Guajará por Viana (2006). Em relação à produção, a pescada branca apresentou maior produção em Vila do Conde, entre setembro a fevereiro (período seco/chuvoso) (BARBOSA, 2009).

O uso do ambiente pelo bacu como área de berçário e de alimentação foi evidente uma vez que todos os indivíduos encontravam-se imaturos e um elevado número de indivíduos dessa espécie apresentou estômagos com índice de repleção II (parcialmente vazio), III

(parcialmente cheio) e IV (cheio). Segundo Raiol (2007) essa espécie demonstra utilizar a baía do Guajará como uma intensa área de alimentação, corroborando com o obtido neste estudo. O bacu não possui uma importância econômica (ESPIRITO SANTO et al., 2005), entretanto esta espécie pode ser consumida pela população local como o observado em Mosqueiro (OLIVEIRA, 2007) e na Ilha das onças (TORRES, 2007). Adicionalmente, esta espécie desempenha um importante papel ecológico uma vez que contribui na distribuição de sementes de algumas plantas de várzea ajudando na manutenção da diversidade de espécies vegetais nessas áreas (BURGESS, 1989; SANTOS et al., 2006).

Os indivíduos da pescada branca tiveram em sua maioria estágios gonadais A e B, sendo classificados como imaturo e em maturação, indicando o uso da área pela espécie para berçário e refugio embora foi observada uma pequena quantidade em número de indivíduos maduros e desovados (estágios gonadais C e D). Estudos detalhados sobre a reprodução e alimentação da pescada branca foram desenvolvidos por Barbosa (2009) e Luz (2009), respectivamente em Vila do Conde. Foram registrados 54% dos indivíduos da pescada branca reproduzindo (estágios C e D) principalmente em outubro/novembro (período seco) e fevereiro/março (período chuvoso), apesar de a atividade reprodutiva ocorrer ao longo do ano (BARBOSA, 2009). Grande parte dos indivíduos da pescada branca apresentou algum conteúdo no estômago com índices de repleção II e III. Esta espécie se alimenta principalmente de peixes e crustáceos (LUZ, 2009). A pescada branca é uma espécie abundante para o município de Barcarena durante todo o ano, o que gerou uma renda de 196 mil reais em 2006 (PAZ, 2007). Segundo SANYO TECNO MARINE (1998), no estado do Pará, tanto na pesca de água doce como na estuarina, a pescada branca possui um elevado valor comercial.

Para a sarda branca foi registrado que a maioria dos indivíduos apresentou índices estomacais I (estômago vazio) o que não configura o uso da área para a alimentação para essa espécie. Foi encontrado também um grande número de indivíduos com estágios maturacionais classificados como imaturo e em maturação, caracterizando a área como berçário. Segundo Barbosa (2007) na Baía do Guajará foram observados poucos indivíduos maduros ao longo do período de estudo, restritos aos meses de março, junho e setembro. A sarda branca possui uma importância comercial moderada (ESPIRITO SANTO et al., 2005; SANTOS et al., 2006). No ano de 2006, a sarda gerou uma renda de 46 mil reais para o município de Barcarena (PAZ, 2007). Dentre outras espécies desembarcadas na Ilha de Mosqueiro, a sarda foi considerada de maior importância no mercado estadual (OLIVEIRA, 2007).

Tanto em Vila do Conde como em Caripi, observou-se que a utilização das áreas pela ictiofauna como zona de berçário e alimentação foi relevante, devido à alta presença de

indivíduos com estágio gonadal A (imaturo) e com índice de repleção dos estômagos II (parcialmente vazio). Isso enfatiza a importância ecológica da área, servindo como uma área de proteção, abrigo, berçário e alimentação. Os estuários apresentam uma elevada produtividade. Segundo Day Jr. *et al.* (1989), algumas espécies de peixes usam as áreas estuarinas para desova, berçário das fases jovens e também em buscas de alimento. A escolha pelo uso desse ambiente é por justificado dada a disponibilidade de alimento e refúgio como um resultado da complexidade estrutural da área, apresentando uma profundidade rasa, turbidez e um número reduzido de grandes peixes carnívoros, resultando com isso uma elevada produtividade na área (KENNISH, 1986b; KNOX, 1986). Para a uricica (*Cathorops spixii*), o estuário do Rio Caeté apresenta condições ideais para a reprodução da espécie e, sendo a água relativamente turva, há a probabilidade de garantia da proteção de juvenis contra a predação (SANTO; ISAAC, 1999).

Ao se comparar os resultados da utilização da área pela ictiofauna como uso da área para reprodução, berçário e alimentação, em relação aos dados encontrados na área de Vila do Conde, zona impactada, e na área de Caripi, zona não impactada, percebe-se que não houve uma diferença relevante em relação às duas áreas, inferindo-se que as áreas são homogêneas em relação a impactos sobre a ecologia da ictiofauna. Não foram observadas diferenças notáveis na ecologia da ictiofauna entre os anos de 2006 e 2007, Considerando o derramamento de caulim ocorrido no ano de 2007, acredita-se que os efeitos nocivos podem vir a ser a médio e longo prazo, enfatizando-se para a necessidade de um acompanhamento de longo prazo nos dois ambientes. A situação descrita neste estudo é situação de *status quo*. Caso ocorram mudanças bruscas no ambiente, a estrutura de utilização do ambiente pelas espécies poderá ser alterada.

As atividades antrópicas degradam a qualidade dos recursos hídricos, principalmente aquelas que estão relacionadas ao desenvolvimento industrial, à agroindústria e à urbanização (SALATI, LEMOS; SALATI, 2006). Segundo Silva, Souza e Miranda (2008) as substâncias químicas devem ser melhor estudadas, para que se faça uma avaliação cuidadosa de seus efeitos em relação a saúde ambiental e humana, podendo serem reguladas e a produção minimizada ou proibida.

Sabe-se que a área adjacente ao terminal de Vila do Conde é uma região de risco, sujeita a desastres ambientais, principalmente no que se diz respeito a derrames de compostos químicos. É necessário que se faça um correto gerenciamento no local, a fim de evitar despejos desses compostos no ambiente aquático e que haja uma conservação e recuperação do sistema, principalmente em épocas de reprodução de algumas espécies aquáticas. Dessa for-

ma, haverá reflexos positivos na economia e na comunidade local que utilizam como fonte de renda e alimento.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- ✓ Em Barcarena, foram identificadas 23 espécies classificadas em 12 famílias, sendo que as famílias Scianidae, Pristigasteridae e Pimelodidae apresentaram-se com maior número de espécies;
- ✓ Tanto em 2006 como em 2007 em ambas as áreas, o maior valor de CPUE foi verificado em Vila do Conde, destacando para ambas as áreas, a *P. flavipinnis* e *P. squamosissimus* como as mais abundantes;
- ✓ As espécies que habitam a região adjacente ao terminal de Vila do Conde são em sua maioria de pequeno e médio porte;
- ✓ Dentre as espécies analisadas o maior comprimento e peso médio registrados foram para *B. filamentosum* e *H. marginatus*;
- ✓ Devido ao elevado percentual de indivíduos em estagio maturacional A, a área adjacente ao terminal de Vila do Conde caracteriza-se primordialmente como uma área de berçário;
- ✓ A área configura-se como uma área de alimentação, pois grande parte dos indivíduos capturados apresentou índice de repleção do estômago II (parcialmente vazio). E um elevado número de indivíduos do bacu estava com os estômagos com índices de repleção II, III (parcialmente cheio) e IV (cheio).
- ✓ Não houve uma diferença relevante em relação as duas áreas e aos anos de estudo, inferindo-se que as áreas são homogêneas em relação a impactos na ictiofauna.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, D. D. et al. **Inventário da flora da região de Barcarena, Pará**. Belém: Ministério da Ciência e Tecnologia, Museu Paraense Emílio Goeldi, 2001. (Relatório Final).

ARAÚJO, F. G. et al. Estrutura da comunidade de peixes demersais da Baía de Sepetina, RJ. **Revista Brasileira de Biologia**, n.58, p. 417-430. 1998.

BALDÓ, F. ; DRAKE, P. A multivariate approach to the feeding habits of small fishes in the Guadalquivir Estuary. **Journal of Fish Biology**, n. 61, 21-32, 2002. doi:10.1006/jfbi.2002.2064.

BARBOSA, N. D. **Determinação do uso da área adjacente ao terminal de Vila do Conde (Barcarena - PA) como zona de reprodução pela ictiofauna**. Relatório Parcial. CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Universidade Federal do Pará). Belém, 2007.

BARBOSA, N. D. **Determinação do uso da área adjacente ao terminal de Vila do Conde (Barcarena-PA) como zona de reprodução pela pescada branca *Plagioscion squamosissimus* e pescada curuca *Plagioscion surinamensis* (Scianidae)**. 2009. 65f. Dissertação (mestrado em Ecologia Aquática e Pesca)- Universidade Federal do Pará, 2009.

BARTHEM, R. B. Ocorrência, distribuição e biologia dos peixes da Baía do Marajó, Estuário Amazônico. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi: Série Antropologia**, Belém, v. 6, n. 1, p. 15-28. 1985.

BRAGA, F. P. S.; SOUZA FILHO, P. W. M. E. Sedimentologia e morfologia da praia de macromaré de ajuruteua, Pará: um estudo para definição de índice de sensibilidade ambiental ao derramamento de óleo. Campinas, 2007. Disponível em: <[http://www.portalabpg.org.br/PDPetro/4/resumos/4PDPETRO\\_6\\_2\\_0235-1.pdf](http://www.portalabpg.org.br/PDPetro/4/resumos/4PDPETRO_6_2_0235-1.pdf)>. Acesso em: 02 jan. 2009.

BURGESS, W.E. **An atlas of freshwater and marine catfishes: a preliminary survey of the Siluriformes**. New Jersey (USA): T.F.H. Publications, 1989. 784 p.

CAMARGO, M. e ISAAC, V. J. Os peixes estuarinos da região norte do Brasil: lista de espécies e considerações sobre sua distribuição geográfica. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Zoologia**, Belém-PA. v. 17, n. 2, p. 133-155. 2001.

CARNEIRO, B. S. et al. Caracterização mineralógica e geoquímica e estudo das transformações de fase do caulim duro da região do Rio Capim, Pará. **Cerâmica**, v.49, p. 237-244. 2003.

CERVIGÓN, F. et al. **Fichas FAO de identificación de especies para los fines de la pesca. Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur América**. FAO, Roma : Preparado con el financiamiento de la Comisión de Comunidades Europeas y de NORAD. 513 p, 1992.

CHIBA, M. **Coloração da água é investigada**. *Diário do Pará online*, Belém, 29 abr. 2009. Disponível em: <http://ee.diariodopara.com.br/>; exemplar nº 9.065, folha A6, 2009. Acesso em: 29 de abril de 2009.

CORREA, M. F. Ictiofauna. In: CREMER, M. J.; OLIVEIRA, T. N. M. (Coord.). **Projeto canal do Linguado**: estudo da biota marinha e química da baía da Babitonga. Joinville: Relatório final, 2004. p. 75-77.

D'ADAMO, R. et al. Bioaccumulation and biomagnification of polycyclic aromatic hydrocarbons in aquatic organisms Marine Chemistry. **Mar. Chem**, v.56, n. 1-2, p. 45-49. 1997.

DAY JR, W. J. et al. **Estuarine Ecology**. New York: John Wiley & Sons. 558p, 1989.

ESPIRITO SANTO, R. V. et al. **Peixes e camarões do litoral bragantino Pará-Brasil**. Belém: MADAM, 268 p, 2005.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ. **Mapa de produção do município de Barcarena – Pará**. Belém, 1999. 1 CD-ROM.

HAIMOVICI, M.; KLIPPEL, S. **Diagnóstico da biodiversidade dos peixes teleósteos demersais marinhos e estuarinos o Brasil**. 1999. Disponível em: [http://www.anp.gov.br/guias\\_r8/perfuracao\\_r8/%C3%81reas\\_Priorit%C3%A1rias/peixesdemersais.pdf](http://www.anp.gov.br/guias_r8/perfuracao_r8/%C3%81reas_Priorit%C3%A1rias/peixesdemersais.pdf) Acesso em: 20 de junho de 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). 2005. Estatística da aqüicultura e pesca no Brasil. Disponível em: <[http://www.presidencia.gov.br/estrutura\\_presidencia/seap/estatistica](http://www.presidencia.gov.br/estrutura_presidencia/seap/estatistica)> 2007. Acesso em: Jan. 2007.

INSTITUTO OBSERVATÓRIO SOCIAL. **Estudo da cadeia produtiva do alumínio na região norte do Brasil (Pará e Maranhão). O caso da empresa Alunorte (alumina do norte do Brasil S.A.).** dezembro de 2008. 70 p. Disponível em: [http://www.observatoriosocial.org.br/arquivos\\_biblioteca/conteudo/Relatorio\\_IOS\\_Alunorte.pdf](http://www.observatoriosocial.org.br/arquivos_biblioteca/conteudo/Relatorio_IOS_Alunorte.pdf). Acessado em: Maio de 2009.

ISAAC, V.J; BRAGA, T.M. Rejeição de pescado nas pescarias da região norte do Brasil. **Arquivos de Ciências do Mar Fortaleza-CE**, v.32, p.39-54. 1999.

KENNISH, MICHAEL J. **Ecology of estuaries: biological aspects.** Flórida: CRC PRESS, vol. 2. 1986a.

KENNISH, M. J. **Ecology of estuaries: physical and chemical aspects.** Flórida: CRC PRESS, 1986b.

KNOX, G. A. **Estuarine ecosystems: a systems approach.** Florida: CRC Press, 1986. 289 p.

LUZ, V. C. **Ecologia trófica de *Plagioscion surinamensis* e *Plagioscion squamosissimus* na área adjacente ao terminal de Vila do Conde (Região Amazônica, Barcarena, Pará).** 2009. 66 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ecossistemas Costeiros e Estuários)- Universidade federal do Pará, Bragança, Pará, 2009.

MAUÉS, E.; CHIBA, M. Rio Pará é afetado por vazamento. **Diário do Pará online**, Belém, 6 set. 2008. Disponível em: <http://ee.diariodopara.com.br/>; exemplar nº 8. 831, folha A9. Acesso em: 04 de novembro de 2008.

MIRANDA, L. B. de; CASTRO, B. M. de; KJERFVE, B. **Princípios de oceanografia física de estuários.** São Paulo: Edusp, 2002. 411 p.

MONTEIRO, P. R. R.; REIS-HENRIQUES, M. A.; COIMBRA, J. Polycyclic aromatic hydrocarbons inhibit in vitro ovarian steroidogenesis in the flounder (*Platichthys flesus L.*). **Aquatic Toxicology**, v.48, n. 11, p. 549-559. 2000.

MINERADORA CONTAMINOU RIOS E IGARAPÉS. 2007. **O Liberal**. Disponível em: <<http://www.orm.com.br/oliberal/interna/default.asp?modulo=247&codigo=291103>>. Acesso em: julho de 2008.

OLIVEIRA; D. M. **A pesca artesanal da frota de mosqueiro (Belém-Pará) e o uso do ambiente pela dourada (*Brachyplatystoma rousseauxii*- Castelnau, 1855).** 2007. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Pará, Belém, Pará. 2007.

OLIVEIRA, D. M.; FRÉDOU, T.; LUCENA, F. **A Pesca no Estuário Amazônico: uma análise uni e multivariada**. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi: Série. Ciências Naturais, Belém, V.2, n.2, p. 11-21, mai-ago. 2007.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO (FAO). **Guia de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur America**. Roma: NORAD. 1992.

PAZ, A. C. **Pesca e ictiofauna na área adjacente ao terminal de vila do conde** – Pará, Brasil. 2007. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, 2007.

PEREIRA, R.C.; GOMES, A.S. **Biologia Marinha**. 1ª ed., Rio de Janeiro: Interciência. 2002. 382p.

RAIOL; M. J. O. **Comportamento Alimentar da Ictiofauna na Baía do Guajará (Belém-PA)**. 2007. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Oceanografia)- Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.

RORIGUES, J. E. C. **Risco Tecnológico: uma análise do porto e Vila do Conde como área potencial e ameaça ao vazamento e óleo para comunidades em situação de vulnerabilidade**. 2008. 96f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, 2008.

SALATI, E. ; LEMOS, H. M. ; Salati, E. **Água e o desenvolvimento Sustentável**. In: Aldo da Cunha Rebouças, Benedito Braga, José Galizia Tundisi. (Org.). **Águas Doces no Brasil**. 3ª revisada e ampliada. ed. São Paulo: Escrituras Editora e Distribuidora de Livros Ltda, v. , p. 37-60, 2002.

SANTO, R. V. E. ; ISAAC, V. J. I. Alimentação e aspectos da reprodução da uricica *Cathorops spixii*, (Agassiz, 1829) (Osteychthyes, Siluriformes, Ariidae), no estuário do rio Caeté (Município de Bragança -PA). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi: Série Zoologia**, Belém - Pará, v. 15, n. zoologia, p. 95-111, 1999.

SANTOS, Geraldo Mendes; FERREIRA, Efrem Jorge G.; ZUANON, Jansen A. S. **Peixes comerciais de Manaus**. Manaus: IBAMA/ProVárzea, 144 p, 2006.

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

SILVA, C. E. A. & SOUZA, S. A. C; MIRANDA, M. R. Solução Biode(sa)gradável. 2008. **Revista Ciência Hoje**, vol.43, nº 254, p. 18-23, 2008.

SOUZA, A. P. S. ; LISBOA, R. C. L. Musgos (Bryophyta) na ilha Trambioca, Barcarena, PA. **Acta Botânica Brasílica**, v. 19, p. 487-492. 2005.

TORRES, D. G. **A utilização do Igarapé do Coqueiro pela Ictiofauna no Distrito de Ilha as Onças, Barcarena, PA.** 2007. 75 f. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Oceanografia)- Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.

TRANSPETRO. **Informações Portuárias:** terminal de Miramar, terminal de Vila do Conde e ponto operacional de Macapá. <http://www.transpetro.com.br>. 2001.

VAZZOLER, A. E. A de M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.** São Paulo: SBI/EDUEM. 169 p, 1996.

VIANNA, A. P. **Ictiofauna como indicadora da qualidade ambiental na baía do Guajará (Belém-PA), Estuário Amazônico.** 2006. 159 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, 2006.

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

ZENETOS, A. et al. The Eurobulker oil spill: mid-term changes of some ecosystem indicators. **MARINE POLLUTION BULLETIN**, v.48, p. 122-131. 2004.