

# A Pesca no Estuário do TIMONHA E UBATUBA



PATROCÍNIO



**PETROBRAS**



**A Pesca**  
no Estuário do  
**TIMONHA E UBATUBA**



## **Agradecimentos**

A todos os pescadores, pescadoras, proprietários dos currais de pesca e comunitários do estuário dos rios Timonha e Ubatuba (PI/CE) pela contribuição, participação e viabilidade para a realização das pesquisas.

Aos estagiários do Projeto Pesca Solidária patrocinado pela Petrobras, através do Programa Petrobras Socioambiental, os alunos do curso de engenharia de pesca e de biologia da Universidade Federal do Piauí, Campus Parnaíba: Roberta Almeida Rodrigues, Alex Loiola, João Pinheiro, Ana Gabrielly, Cynthia Couto, Maiara Santos, Karla Araújo, Leilane Brito, Aline Maria, André Santos, Humberto Campos, Diego Henrique, Sayomara Vieira, Rafael Silva, Rafael Loiola, Maria do Socorro, Emanuel Lucas, Vinícius França, Matheus Yuri, Danilo Braga, Thales Ronei, Pollyane Silva, Francisco Wirlan, Danilo César, Karison Rodrigues, Karla Roberta e Sara Fontinele.

A todas as pessoas envolvidas direta ou indiretamente na execução do trabalho. As equipes de campo. A APA Delta do Parnaíba, a EMBRAPA Meio-Norte, ao projeto FaunaMar.

Agradecemos à Petrobras por meio do Programa Petrobras Sociambiental por apoiar a iniciativa.



## FICHA TÉCNICA

### ORGANIZADORES

Alitieni Moura Lemos Pereira  
Francinalda Maria Rodrigues da Rocha

### FOTOS

Arquivos Comissão Ilha Ativa

### EDITOR

COMISSÃO ILHA ATIVA CIA

### PATROCINADOR

Petrobras, através do Programa Petrobras Socioambiental

### PARCERIAS

Embrapa Meio - Norte  
Universidade Federal do Piauí - UFPI  
Universidade Estadual do Piauí - UESPI  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE  
Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos - AQUASIS  
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
Pescadores de Chaval - CE  
Pescadores de Bitupita - CE  
Pescadores de Cajueiro da Praia - PI

### CAPA/DIAGRAMAÇÃO

Mel Rose

### IMPRESSÃO

Gráfica e Editora Sieart

Ficha Catalográfica elaborada pela Bibliotecária Christiane Maria Montenegro Sá Lins CRB/3 - 952

P473

A pesca no estuário do Timonha e Ubatuba (PI/CE)/ Organização Comissão Ilha Ativa - CIA; Alitieni Moura Lemos Pereira; Francinalda Maria Rodrigues da Rocha - Parnaíba: Sieart, 2015.

98 p Il.

ISBN: 978-85-60146-66-6

1. Zoologia. 2. Botânica - Taxonomia. 3. Água - Análises 4. Peixes - Pesca. I. Título. II. Comissão Ilha Ativa - CIA. III. PEREIRA, Alitieni Moura Lemos. IV. ROCHA, Francinalda Maria Rodrigues da.

CDD 639.31

**Comissão Ilha Ativa - CIA**

**Presidente**

Liliana Oliveira Souza

**Secretária**

Kesley Paiva da Silva

**Sub-secretária**

Daniele Alves Lopes

**Tesoureiro**

Mario Lúcio de Moraes Damaceno

**Sub-tesoureiro**

Alan Elias Silva

**Conselho Fiscal**

Luciano Silva Galeno

Ana Maria Brandão de Oliveira

Maria Antônia de Oliveira Santos

Francinalda Maria Rodrigues da Rocha

Flávio Luiz Simões Crespo

Adilson Silva de Castro

**Endereços**

Sede: Rua São José, nº 292 - B. Centro

Cep: 64.224-000 – Ilha Grande-PI

Escritório em Parnaíba:

Rua Benedito dos Santos Lima, nº 2264 - B. São Benedito

Cep: 64.202-245 - Parnaíba-PI

Tel.: (86) 3222-3505

[www.comissaoilhaativa.org.br](http://www.comissaoilhaativa.org.br)

**Contatos**

[cia@comissaoilhaativa.org.br](mailto:cia@comissaoilhaativa.org.br)

## **Projeto Pesca solidária**

### **Coordenadores CIA**

**Geral:** Leandro Inakake de Souza

**Comunicação:** Francisco Brandão

**Financeiro:** Mario Lucio de Moraes Damasceno

**Socioambiental:** Marcelo Apel;

**Pesquisa:** Francinalda Maria Rodrigues da Rocha

**Educação Ambiental:** Ana Maria Brandão de Oliveira

**Gerente de Mídias Sociais:** Jailson Nunes Leocadio e Ismael Cavalcante de Souza

### **Pesquisas**

**Qualidade de Água:** Janaina Mitsue Kimpara, Laurindo A. Rodrigues, Alexandres Kemenes, Waldemir Queiroz (EMBRAPA) e Ruceline Paiva Melo Lins;

**Ictiofauna:** Cezar A. F. Fernandes, Francisca E. A. Cunha (UFPI), Filipe A. G. de Melo (UESPI), e Alitieni M. L. Pereira (EMBRAPA);

**Monitoramento de Aves:** Alberto Campos e Jason Alan Mobley (Aquasis)

**Peixe-boi:** Liliana Oliveira Souza (CIA)

**Diagnóstico e Monitoramento da Pesca:** Rodrigo de Salles (IFCE) e Kesley Paiva da Silva (CIA)

**Abundância de caranguejo-uçá:** João Marcos de Góes (UFPI)

### **Apoio Técnico**

**Ordenamento Pesqueiro:** Heleno Francisco dos Santos, Patrícia Passos Claro, Neuza Maria Gonçalves e Silmara Erthal (ICMBio)

**Geração de Emprego e Renda:** Maria de Fátima Vieira Crespo, Rodrigo Alexandre de Lima, Ricardo Rayan Nascimento Rocha, Marcos Fernando Valverde.

**Produção de Sistema de Informação Geográfica:** Ricardo Miguel de Paula Peres



## Sumário

• Introdução .....	11
• CAPITULO I.....	13
Monitoramento da qualidade da água no estuário dos rios Timonha e Ubatuba (PI/CE)	
• CAPITULO II .....	25
Diagnóstico e monitoramento da pesca no estuário dos rios Timonha e Ubatuba (PI/CE)	
• CAPITULO III.....	35
Principais espécies de peixes capturadas pela pesca artesanal entre Cajueiro da Praia, PI, e Chaval, CE	
• CAPITULO IV.....	45
Alimentação dos bagres <i>Aspistor luniscutis</i> (amarelo) e <i>Sciades herzbergii</i> (Cambueiro) (Siluriformes: Ariidae) que habitam o estuário Timonha e Ubatuba (PI/CE)	
• CAPITULO V .....	55
Aspectos reprodutivos em peixes dos estuários dos rios Timonha e Ubatuba (PI/CE)	
• CAPITULO VI.....	65
Abundância do caranguejo-uçá <i>Ucides cordatus</i> (Linnaeus,1763) (crustacea, decapoda, ucididae) no manguezal de Chaval, Ceará	
• CAPITULO VII .....	71
Ocorrência de tartarugas marinhas (Reptilia: Testudines) em currais de pesca no estuário dos rios Timonha e Ubatuba (PI/CE)	
• CAPITULO VIII.....	79
Sonar de varredura como ferramenta para determinar a ocorrência de peixes-boi marinhos no estuário dos rios Timonha e Ubatuba (PI/CE)	
• CAPITULO IX.....	89
Monitoramento de aves no estuário do Timonha e Ubatuba (PI/CE)	



## **Introdução**

A natureza permite a garantia da sobrevivência das pessoas, pois tem como base material a sustentabilidade da vida. Dentre esses recursos naturais estão incluídos os relacionados à atividade pesqueira, dos quais dependem comunidades que tem sua sobrevivência direcionada a esta atividade econômica. Mas, o que se observa é que a pesca apresenta uma situação de grave crise. Isso provoca a necessidade de conhecer a maneira como são utilizados estes recursos.

No estuário dos rios Timonha e Ubatuba, divisa dos estados do Ceará e Piauí, apresenta a maior e mais bem conservada área de manguezal remanescente do Ceará, onde 92% da comunidade é composto por pescadores artesanais profissionais, que exercem sua atividade há mais de 40 anos, com a prática da pesca artesanal e de pequena escala, em que uma rica diversidade de sistemas de pesca atua em toda extensão dos corpos d'água locais.

Na metodologia de trabalho do projeto Encontros de Pesca do Timonha e Ubatuba, realizado entre dezembro de 2010 e junho de 2012 por técnicos da Comissão Ilha Ativa e do ICMBio fizeram uso de calendários de reprodução de espécies pesqueiras em que os pescadores tiveram dúvidas sobre a ecologia e biologia dos pescados, principalmente em relação aos recursos que não conseguem perceber as ovas, caso da carapitanga, da ostra e do sururu.

No final da realização desse projeto teve como principal produto a elaboração e lançamento público da “Carta-Proposta dos Encontros de Pesca dos rios Timonha e Ubatuba”, cujas propostas incluem desde ações voltadas para o ordenamento e zoneamento da atividade pesqueira no estuário, bem como para a melhoria da renda e da qualidade de vida das famílias dos pescadores das comunidades localizadas nessa região. Nessas propostas merecem destaque a realização de pesquisas científicas, para desvendar as dúvidas do conhecimento dos pescadores/as, que possuem uma

percepção mais imediata, mas têm dificuldades em elaborar uma visão sistêmica.

Assim, no projeto Pesca Solidária foi possível integrar diferentes pesquisadores que trabalham direta ou indiretamente com o pescado para dar início de estudos no estuário do Timonha e Ubatuba (PI/CE) para responder as demandas dos pescadores construídas dentro do projeto Encontros de Pesca.

Nesse sentido, serão apresentados nesse livro estudos relacionados a qualidade da água, diagnóstico e monitoramento de peixes, taxonomia e biologia de pescados, biodiversidade de capturas incidentais de tartarugas, aves e peixe -boi. Este saber poderá contribuir com a elaboração do plano de manejo da Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba e na proposta de gestão compartilhada dos recursos pesqueiros a ser implantada na região.

## CAPITULO I

### Monitoramento da qualidade da água no estuário dos rios Timonha e Ubatuba (PI/CE)

Carlos Eduardo L. S. Silva, Rosiane Vieira, Alexandre Kemenes



## Introdução

A conservação ambiental é uma estratégia essencial para manutenção da vida marinha local e sustento de famílias de pescadores artesanais tradicionais (CIA, 2015). A água contém características que podem ser avaliadas em programas de monitoramento para determinação de sua qualidade. Zonas costeiras e estuarinas são ambientes com grande complexidade, onde a ocupação desordenada e uma série de atividades econômicas têm causado, nos últimos anos, grande variedade de impactos ambientais (SPALDING, 2010).

O sistema estuarino dos rios Timonha e Ubatuba está localizado na divisa dos Estados do Ceará e Piauí, fica a 500 km de Fortaleza e ocupa uma área de 2.165 km<sup>2</sup>, é o maior provedor e sustento das comunidades ribeirinhas do entorno, abrange os municípios de Barroquinha, Chaval e Cajueiro da Praia. O estuário é um dos maiores berçários de peixes e crustáceos do Nordeste, sendo abrigo de espécies marinhas brasileiras em perigo de extinção como o Peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*), Tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), Tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*), Tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) e o Mero (*Epinephelus itajara*) (CIA, 2015).

Os impactos em ecossistemas costeiros têm sido alvo de estudos. Meireles (2006) identificou impactos da criação de camarão em regiões litorâneas, sendo os de maior relevância: I) desmatamento do manguezal, mata ciliar e carnaubal; II) bloqueio do fluxo das marés; III) contaminação da água por efluentes das fazendas; e IV) redução e extinção de habitats de numerosas espécies.

O crescimento da população mundial vem ocorrendo, principalmente, próximo a ambientes costeiros, sendo estes locais extremamente vulneráveis às mudanças ambientais, sofrendo impactos pela retirada da madeira para produzir carvão, exploração de sal marinho, complexos imobiliários e

portos, poluição das águas por cidades e indústrias, construção de barragens e fazendas de carcinicultura (VALIELA et al., 2001; SPALDING 2010).

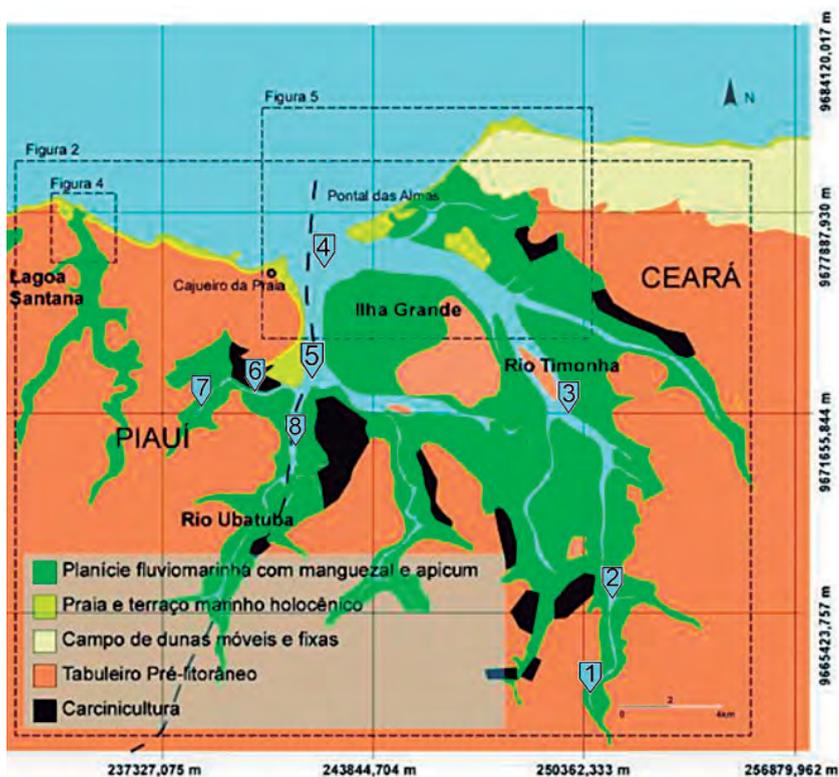
Estudos semelhantes a este foram realizados por D'assumpção et.al (2007), que caracterizaram a qualidade da água no estuário do rio Pirangi-CE; Eschrique et.al. (2011) que estudaram os impactos ambientais refletidos pela qualidade da água da região estuarina de

Cananéia e Iguape localizado no litoral sul de São Paulo; Andrade et.al. (2014) que avaliaram a qualidade da água e a influência de aspectos sazonais sobre a qualidade da água na região do estuário do Rio Paraíba-PB

Portanto, é importante realizar monitoramento ambiental na busca de impactos que possam alterar o equilíbrio natural do ecossistema, ainda que aparentem estar preservados. O objetivo principal deste estudo foi monitorar parâmetros de qualidade da água no estuário dos rios Timonha e Ubatuba, para isso foram escolhidos pontos específicos para se realizarem as análises, a fim de verificar se está ocorrendo contaminação na região, do porto dos Mosquitos na cidade de Chaval-CE e das fazendas de camarão até a desembocadura do rio no mar.

## **Material e Métodos**

As coletas foram realizadas mensalmente, iniciando-se em maio de 2014 e finalizando em outubro de 2015. Foram demarcados oito pontos de coleta distribuídos no estuário dos rios Timonha-Ubatuba. Segundo Braga (2005), o estuário dos rios Timonha-Ubatuba é formado por uma planície flúvio-marinha que ocupa uma área de 68 km<sup>2</sup> encaixada entre terrenos da Formação Barreiras e do Embasamento Cristalino, além dos tabuleiros litorâneos que são áreas interfluviais constituídas por terrenos firmes, estáveis, com topografia plana e solos espessos, propícios à expansão urbana. (Figura 01).



**Figura 1.** Estuário dos rios Timonha-Ubatuba com os pontos de coleta. (Alterado a partir de Meireles e Campos, 2010).

Os pontos foram distribuídos em distâncias variadas a partir de duas fazendas de carcinicultura, a Fazenda A, situa-se na localidade de Curicacas na Cidade Cajueiro da Praia, possui uma área de 150 hectares. Já a Fazenda B está situada na Fartura, no município de Cajueiro da Praia, possui 250 hectares, onde produz camarões de forma intensiva e semi-intensiva. (Tabela 1).

Em cada ponto foram monitorados temperatura, oxigênio dissolvido, salinidade, pH e condutividade elétrica, utilizando uma sonda multiparâmetros modelo YSI Professional Plus; transparência da água através de disco de Secchi. Também foi

coletada amostra de água superficial e encaminhada para o Laboratório de Água e Solos da Embrapa Meio Norte Parnaíba, para a análise dos sólidos totais em suspensão. Além dessas análises, nos meses de maio de 2014 e agosto de 2015 foi feita amostra de sedimento e, juntamente com a água, enviadas para análises de metais pesados e organoclorados. Realizou-se uma análise de variância (ANOVA) dos parâmetros ambientais em relação a distância das fazendas de camarão.

**Tabela 1.** Pontos de coleta, seus respectivos nomes e distâncias do oceano

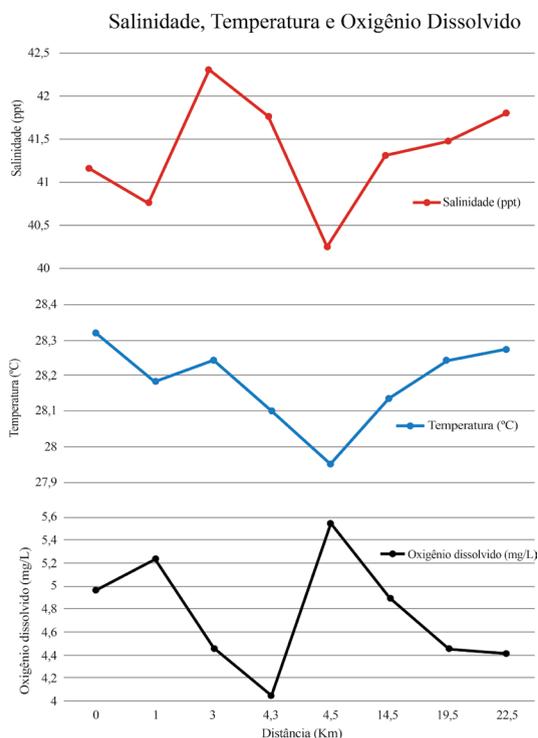
Ponto	Coordenadas Geo-gráficas	Nomes	Distância da Fazenda 01 (Km)	Distância da Fazenda 02 (Km)
1	Lat. 3° 1'52.70"S Long. 41°14'5.56"O	Porto dos Mosquitos – Chaval/CE	24,5	22,5
2	Lat. 3° 0'15.47"S Long. 41°13'56.23"O	Poço do Remanso	21,5	19,5
3	Lat. 2°58'5.55"S Long. 41°14'57.36"O	Poço do Salema	16,5	14,5
4	Lat. 2°55'36.92"S Long. 41°19'8.17"O	Encontro dos rios	6,5	4,5
5	Lat. 2°57'29.45"S Long. 41°19'18.12"O	Efluente de fazendas de camarão	3	1
6	Lat. 2°57'30.60"S Long. 41°20'19.63"O	Efluente da fazenda de camarão CB	0	3
7	Lat. 2°57'42.54"S Long. 41°20'57.59"O	Antes da fazenda de camarão CB	1,3	4,3
8	Lat. 2°58'3.67"S Long. 41°19'29.03"O	Efluente da fazenda de camarão AQ	3	0

## Resultados e Discussão

Dentre os parâmetros ambientais analisados através da análise de variância (ANOVA), o único parâmetro que se obteve resultado significativo foi o pH com P-valor (0,0002) e F (4,5149). O pH pode ser considerado uma das variáveis ambientais mais importantes, e uma das mais difíceis de interpretar (ESTEVEZ,1998). A Resolução CONAMA N°357/05 estabelece que, para águas salinas classe 1, o pH deve permanecer entre 6,5 e 8,5. Conforme os resultados encontrados, nenhum ponto de coleta apresentou pH fora dos padrões estabelecidos pela Resolução. Mas é importante destacar a alteração deste parâmetro na proximidade das fazendas de carcinicultura. O excesso de cálcio pode ser liberado para a coluna de água, aumentando o pH. Conforme Sá (2012), o excesso de calagem pode causar a elevação do pH a níveis indesejados e a precipitação do fósforo em fosfato de cálcio insolúvel. Primavesi (1986) afirma que o excesso de cálcio no solo aumenta o pH e indisponibiliza micronutrientes, como boro, zinco, ferro, cobre e manganês. Portanto, o aumento do pH diminui a quantidade de carbono disponível para o fitoplâncton. E a diminuição do fósforo na água, diminui a disponibilidade de alimento para os organismos aquáticos.

A Resolução CONAMA N°357/2005 estabelece o valor limite de 6 mg/L para o oxigênio dissolvido (OD) em águas salinas, classe 1. Na Figura 02 pode-se observar que o OD variou de 4,0 a 5,5 mg/L, portanto, as médias de todas as amostras estão em desacordo com os padrões estabelecidos pelo CONAMA. Um motivo que explique esses valores é o ambiente, pois trata-se de uma área de manguezal e a baixa concentração de oxigênio ocorreu devido o consumo de oxigênio para a degradação da matéria orgânica pela atividade bacteriana. Para Sá (2012), quando a concentração de OD na água é baixa ou inadequada (hipóxia), os peixes e camarões ficam submetidos a estresse respiratório, contribuindo para o decréscimo do apetite, tornando-os susceptíveis as algumas doenças.

Analisando ainda essa figura observa-se que os valores médios de salinidade variam de 40,2 a 42,3 sendo classificadas como Hiperhalinas. (ESTEVES, 1998). A Temperatura teve sua média variando entre 27,9 e 28,3 °C, esses valores estão adequados, pois trata-se de um estuário situado em uma zona tropical. A salinidade e a temperatura são inversamente proporcionais ao oxigênio dissolvido. Esta informação corrobora os trabalhos de Boyd e Tucker (1998) e Costa (2009) que afirmam que a solubilidade do oxigênio diminui, com a elevação da temperatura e salinidade e que a oxigenação é favorecida pela ação da maré.



**Figura 2.** Oxigênio dissolvido, temperatura e salinidade em relação a distância das fazendas de camarão no estuário dos rios Timonha-Ubatuba.

As análises de metais pesados e organoclorados foram realizadas em dois meses (maio/14 e agosto/15) sendo: 32 tipos de metais pesados no sedimento e 31 na água; 20 organoclorados no sedimento e 15 na água. Comparando os resultados obtidos das análises de metais pesados e organoclorados com os padrões de qualidade, pode-se verificar que todos os organoclorados analisados na água e sedimento apresentaram valores dentro dos padrões para ambientes salinos. Os metais pesados da água apresentaram valores que ultrapassam os valores máximos permitidos (Tabela 2).

**Tabela 2.** Metais pesados que ultrapassam os valores máximos permitidos.

Metais pesados Água	COLETAS		Valor máximo	Unidade
	05/14	08/15		
Bismuto	0,136	< 0,001	<0,085	mg/L
Cálcio	557	202	400	mg/L
Potássio	528	337	380	mg/L
Magnésio	1500	1090	1272	mg/L
Sódio	13800	10800	10556	mg/L

Valor máximo: Fonte: (CROMPTON, 2006)

Observando a Tabela 2 verifica-se que as concentrações de Bismuto, Cálcio, Potássio e Magnésio apresentaram suas concentrações na água acima do máximo somente na primeira coleta. Segundo Pascalicchio (2002), o Bismuto, entre os metais pesados, é o único que praticamente não é tóxico. O Sódio apresentou valores acima dos valores máximos permitidos nas duas coletas. O cálcio, Potássio, Magnésio e Sódio são uns dos principais elementos que influenciam na salinidade da água.

As maiores concentrações de Metais pesados foram encontradas na coleta do mês de maio de 2014, segundo dados de pluviosidade obtidos na estação meteorológica da Embrapa em

Parnaíba, os resultados para pluviosidade nos meses de maio/14 e agosto/15 foram de 367,0 e 0,0 mm respectivamente. Para Tamanini (2015), o sal se acumula nos oceanos graças ao processo de evaporação da água, que acaba deixando esses elementos para trás e assim, devido ao processo cíclico de transporte de minerais aos mares e posterior evaporação das águas, cada vez mais sal acaba se acumulando, o que deixa os oceanos mais salgados.

## **Conclusão**

O oxigênio dissolvido está em desacordo aos padrões estabelecidos para águas salinas, segundo a Resolução CONAMA N°357/2005. Quanto ao pH, mesmo estando de acordo com a resolução, seus valores aumentam muito com a proximidade das fazendas, demonstrando sinais da influência das fazendas na qualidade da água, podendo afetar a pesca no estuário. Os resultados indicam que a água e o sedimento do estuário Timonha-Ubatuba não contêm contaminantes tóxicos organoclorados e metais pesados, que poderiam causar sérios danos na saúde humana. Este ambiente está preservado, com isso mantém a abundância de organismos, permitindo atividades exploratórias como a extração de sal marinho, produção de camarões em fazendas de carcinicultura, o turismo, garantindo assim à sobrevivência das comunidades humanas aliada a conservação da biodiversidade, e manutenção dos serviços ambientais ecossistêmicos locais.

## **Referências**

- ANDRADE, R. W. N.; FERNANDES, A. J. D.; LÚCIO, M. M. L. **Estudo preliminar da qualidade da água do estuário do Rio Paraíba: área de extração de mariscos.** V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Belo Horizonte/MG. 2014.
- BOYD, C. E.; TUCKER, C. S. **Pond aquaculture water quality management.** Boston, Massachusetts, Kluwer Academic Publishers, 700p. 1998.
- COMISSÃO ILHA ATIVA - CIA. **Projeto pesca Solidária.** 2014.

- Disponível em: <<http://www.pescasolidaria.org/institucional.htm>>. Acesso em: 20 jul. 2015.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA, **Resolução. 357, de 17 de março de 2005**. v. 357, 2005.
- D'ASSUMPÇÃO, A. L. G., ALMEIDA, M. M. M., DE PAULA, D. P., LIMA, Y. C. P., e ALEXANDRE, A. M. B. **Qualidade da água no estuário do rio Pirangi-CE**. Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, São Paulo, IN: XVII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, São Paulo, SP-2007.
- DIAS, C. B. **Dinâmica do sistema estuarino Timonha/ Ubatuba (Ceará - Brasil):** considerações ambientais. 2005. 146 f. Dissertação (Mestrado Ciências Marinhas Tropicais) - Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.
- ESCHRIQUE, S. A., COELHO, L. H., OLIVEIRA, E. N., e BRAGA, E. S. **Qualidade da água como ferramenta na gestão ambiental de estuários** - exemplo do litoral sul de São Paulo. IN: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, v. 5, 2011.
- ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 2º Ed, Editora Interciência. FINEP. Rio de Janeiro, 575p. 1998.
- MEIRELES, A. J. A.; CAMPOS, A. A. **Componentes geomorfológicos, funções e serviços ambientais de complexos estuarinos no nordeste do Brasil**. Revista da ANPEGE, v. 6, n. 6, p. p. 89-107, 2010.
- MEIRELES, A. J. **Carcinicultura: desastre sócio-ambiental no ecossistema manguezal do nordeste brasileiro**. Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2014. 3p. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/0B19D3B1/textoJeovahMeirelles.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2015.
- SÁ, M. V. C. **Limnocultura: limnologia para aqüicultura**. Edições UFC, 218p. 2012.
- SPALDING, Mark. **World atlas of mangroves**. Routledge, Earthscan, London. 336p. 2010.
- VALIELA, I.; BOWEN, J. L.; YORK, J. K. **Mangrove Forests:**

### One of the World's Threatened Major Tropical Environments

At least 35% of the area of mangrove forests has been lost in the past two decades, losses that exceed those for tropical rain forests and coral reefs, two other well-known threatened environments. *Bioscience*, v. 51, n. 10, p. 807-815, 2001.



## CAPITULO II

### Diagnóstico e monitoramento da pesca no estuário dos rios Timonha e Ubatuba (PI/CE)

Rodrigo de Salles\*; Francinalda Maria Rodrigues da Rocha; Kesley Paiva da Silva; Liliana Oliveira Souza; Nathalya Couto Silva; Francinara Araújo dos Santos; Aline Carvalho Silva; Thalia dos Santos Fialho, Maria de Castro Araújo; Francisco José Alves de Souza; João Kennedy Alves; Cleicione Araújo dos Santos; Rozilene Ferreira de Moraes; Adrisio do Nascimento Oliveira; Mariana Pereira Honorato e Gleiciane Oliveira dos Santos.

\*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - IFCE, Campus Acaraú. Av. Des. Armando e Sales Lousada S/N, Monsenhor dson Magalhães, Acaraú - CE - CEP: 62580 - 000. E-mail: rdesalles@hotmail.com



## **Introdução**

Diagnosticar a pesca significa avaliar quais artes de pesca e estratégias são empregadas em uma área de abrangência, as relações entre os usuários e quais recursos são capturados, incluindo sua estrutura de comprimento. O monitoramento pesqueiro consiste na avaliação dessas características por um determinado espaço de tempo.

O diagnóstico e monitoramento da pesca proposto pelo Projeto Pesca Solidária visou gerar subsídios à tomada de decisões no âmbito da gestão pesqueira, que por sua vez busca minimizar conflitos e distribuir os benefícios do uso dos recursos naturais, por meio da definição de regras, fiscalização e reavaliação contínua dos processos ocorridos.

## **Material e métodos**

Durante a primeira fase do projeto, compreendida entre janeiro e dezembro de 2014, foi definida a equipe de trabalho, treinamento e adaptação da metodologia a ser empregada. A partir do início de 2015 deu-se início à coleta sistêmica dos dados pesqueiros, sendo que as informações contidas neste estudo são referentes ao período compreendido entre janeiro e junho de 2015.

Tendo por referência os estudos realizados anteriormente na região (CAMPOS, 2008; CIA, 2014), foram definidos como unidades amostrais os portos e sistemas de pesca como maior volume de desembarque, haja vista a facilidade de obtenção dos dados durante a saída e chegada dos pescadores. O termo “sistema de pesca” representa a especificidade de uma pescaria, constituída pelo conjunto de todos os elementos que a envolve, como artes de pesca, embarcação, assim como a estratégia de utilização.

O acompanhamento dos desembarques ocorreu nos portos de Cajueiro de Baixo, Itã e Lama, situados na cidade de Cajueiro da Praia-PI; e no porto do Mosquito, localizado na cidade de

Chaval-CE (Figura 1).

Dentre os sistemas de pesca empregados na região, foram selecionados para análise três grupos em função do volume desembarcado: linha e anzóis (linha de mão, espinhel e rabadela); rede (rede de emalhe e zangaria) e armadilha (curral de pesca).

O monitoramento pesqueiro foi realizado por uma equipe de bolsistas locais, adotando-se duas estratégias:

A primeira avaliou a composição e a estrutura de comprimento das espécies capturadas. A coleta de dados foi feita por duas duplas de jovens do ensino fundamental e superior, que concretizaram o acompanhamento diário dos desembarques nos portos. As duplas foram distribuídas nas cidades de Cajueiro da Praia-PI e Chaval-CE.

A metodologia de trabalho consistiu em amostrar aleatoriamente as embarcações, baseando-se pela ordem de chegada. Inicialmente foram registrados dados sobre a pescaria, tais como: área de atuação, características e esforço empregado por arte de pesca, tendo em vista suas especificidades. Quais sejam: linha de mão (número de pescadores/dias de pesca); espinhel e rabadela (número de anzóis/número de lances); rede de emalhar (comprimento da rede/número de lances), zangaria e curral de pesca (número de estruturas visitadas).

O comprimento das espécies foi avaliado, utilizando-se uma régua graduada em centímetros. Os peixes foram identificados durante as amostragens de acordo com a nomenclatura comum, citada pelos pescadores. Posteriormente os dados foram confrontados com a nomenclatura científica adotada pela equipe de ictiólogos do projeto. O peso total dos peixes desembarcados por sistemas de pesca foi estimado, tendo como referência a experiência dos compradores de pescado.

A segunda estratégia metodológica visou estimar a produção total desembarcada por sistema de pesca, através de um censo. Diariamente, nos portos selecionados, um coletor de

dados registrou a produção desembarcada das embarcações que adotaram os sistemas de pesca selecionados para a avaliação. Foram registrados dados referentes à produção total, produção das principais espécies e esforço de pesca conforme metodologia citada anteriormente. Estas informações serviram de base para o cálculo da CPUE (Captura Por Unidade de Esforço), índice de produtividade representado pela razão entre o que foi produzido, em quilos, e o respectivo esforço de pesca empregado.



**Figura 1:** A e B- Desembarque pesqueiro em Cajueiro da Praia-PI (A) e Chaval-CE (B). C- Pescadores com rede de emalhe no porto Cajueiro de Baixo, Cajueiro da Praia-PI; e D-Pescaria de espinhel no rio Ubatuba.

## Resultados e discussão

### As pescarias do estuário dos rios Timonha e Ubatuba (PI/CE)

A pesca na região é efetuada em embarcações de madeira, sem convés, com comprimento variando entre quatro e seis metros, denominadas de canoas. Cerca de cinco atrás as únicas formas de propulsão era a vela e o remo. Atualmente, muitos

pescadores utilizam motores de baixa potência, entre 5 e 7 HP, conhecidos como “rabeta”. Estima-se que 165 embarcações estejam em atividade na região.

Os pescadores adotaram pescarias de apenas um dia, denominadas de ‘ir e vir’. Foram acompanhados 1.297 desembarques, gerando uma produção de 9.138 kg. Grande parte do esforço de pesca (878 desembarques) e volume de produção (7.561 kg) foram gerados pelas pescarias com rede de emalhe e a linha de mão, que contribuíram com 82,7% do total desembarcado na região.

Os pescadores dos portos do município de Cajueiro da Praia-PI, dominaram o uso dos sistemas de linha e anzóis em relação aos pescadores do município de Chaval-CE, efetuando 373 pescarias com linha de mão, 25 com espinhel e 64 com rabadela (tipo de espinhel). Tal esforço de pesca gerou 98,0% do total desembarcado por estes sistemas de pesca (Figura 2). Cajueiro da Praia está localizado próximo à foz do estuário, possibilitando a pesca com linha e anzóis junto às formações rochosas presentes na costa. Isso pode explicar a dominância do uso deste sistema de pesca na região.

Em relação à produtividade, estimou-se que durante um dia de pesca, os pescadores que utilizaram linha de mão em Cajueiro da Praia e Chaval desembarcaram 4,7 kg e 3,8 kg de peixe, respectivamente (Tabela 1).

Embora o espinhel e a rabadela sejam sistemas de pesca semelhantes do ponto de vista estrutural, sendo ambos praticados exclusivamente pelos pescadores de Cajueiro da Praia, constata-se que a produtividade foi bem maior na pesca de espinhel, com 8,8 kg/100 anzóis, comparado a 1,7 kg/100 anzóis na pesca com rabadela (Tabela 1).

O número de pescarias avaliadas com rede de emalhe foi semelhante nos dois municípios, sendo 256 em Cajueiro da Praia, gerando uma produção de 2.148 kg e 240 em Chaval, cuja

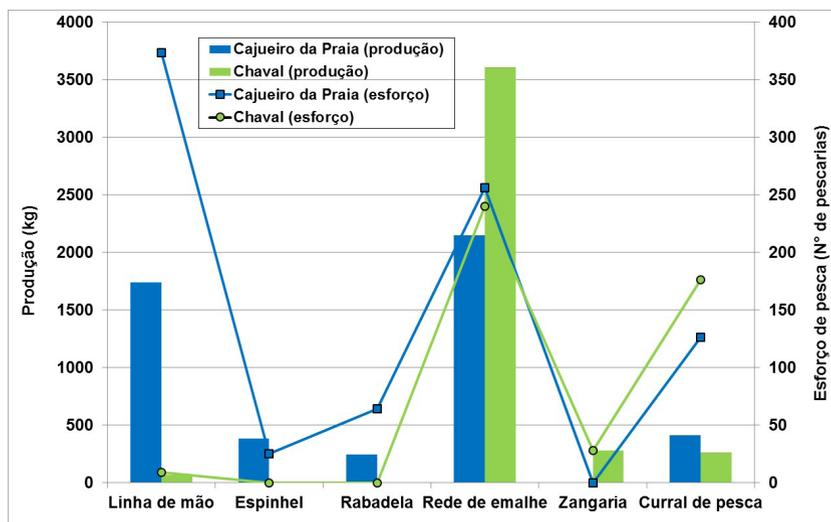
produção foi de 3.608 kg (Figura 2). Entretanto, ao avaliarmos a produtividade (CPUE) deste sistema de pesca, constatou-se que as pescarias feitas pelos pescadores do Cajueiro da Praia geraram uma CPUE de 1,0 kg de pescado por cada 100 m de rede de emalhe, enquanto as pescarias feitas pelos pescadores de Chaval geraram uma CPUE de 0,5 kg de pescado por cada 100 m de rede (Tabela 1). Em outras palavras, isso significa que, para cada 100 metros de rede de emalhe, os pescadores de Cajueiro da Praia capturaram duas vezes mais pescado. Porém, devido ao maior esforço de pesca (metros de rede em atividade) os pescadores de Chaval obtiveram maior produção.

Esta condição se evidencia nas distintas estratégias de pesca adotadas pelos pescadores dos dois municípios. Os pescadores de Cajueiro da Praia utilizaram aproximadamente 750m de rede, lançando-as apenas uma vez. Já os pescadores de Chaval, empregam em suas pescarias cerca de 200m de rede, no entanto, estas foram lançadas, em média, 15 vezes durante as pescarias. A localização de Chaval na porção superior do estuário, onde a calha dos rios e gamboas é mais estreita, possivelmente impede o uso de grandes comprimentos de rede, forçando-os a lançá-las repetidas vezes.

A curiosa pesca de zangaria só foi praticada pelos pescadores de Chaval. Este sistema de pesca é composto por duas redes, sendo a primeira utilizada para barrar a passagem dos peixes pela gamboa e a segunda utilizada fora da água, no sentido horizontal, utilizada para aparar o pescado após saltar sobre a primeira rede. Foram acompanhados 28 desembarques, quando se verificou a produção de 278,0 kg e CPUE de 10,0 kg por cada lance de pesca (Figura 2 e Tabela 1).

Na pesca de curral, foram acompanhados 126 desembarques em Cajueiro da Praia, com produção de 408,5 kg e 176 em Chaval, cuja produção foi de 264,0 kg (Figura 2). Ao dividirmos a produção pelo seu respectivo esforço de pesca (número de currais despescados), constata-se que os pescadores

de Cajueiro da Praia obtiveram uma produtividade de 3,2 kg por curral despescado, enquanto em Chaval a produtividade foi de 1,5 kg (Tabela 1).



**Figura 2:** Participação absoluta da produção, em quilos e esforço de pesca, em número de pescarias, por sistemas de pesca, no estuário dos rios Timonha e Ubatuba, entre janeiro e junho/2015.

**Tabela 1:** Captura por unidade de esforço, por sistemas de pesca, empregados no estuário formado pelos rios Timonha e Ubatuba, entre janeiro e junho de 2015.

Arte de pesca	CPUE	
	Cajueiro da Praia/PI	Chaval/CE
<b>Linha de mão</b>	4,7 kg / pescador dia	3,8 kg / pescador dia
<b>Espinhel</b>	8,8 kg / 100 anzóis	
<b>Rabadela</b>	1,7 kg / 100 anzóis	
<b>Rede de emalhe</b>	1,0 kg / 100 m de rede	0,5 kg / 100 m de rede
<b>Zangaria</b>		10,0 kg / lance de pesca
<b>Curral de pesca</b>	3,2 kg / lance de pesca	1,5 kg / lance de pesca

### Os recursos pesqueiros do estuário dos rios Timonha e Ubatuba

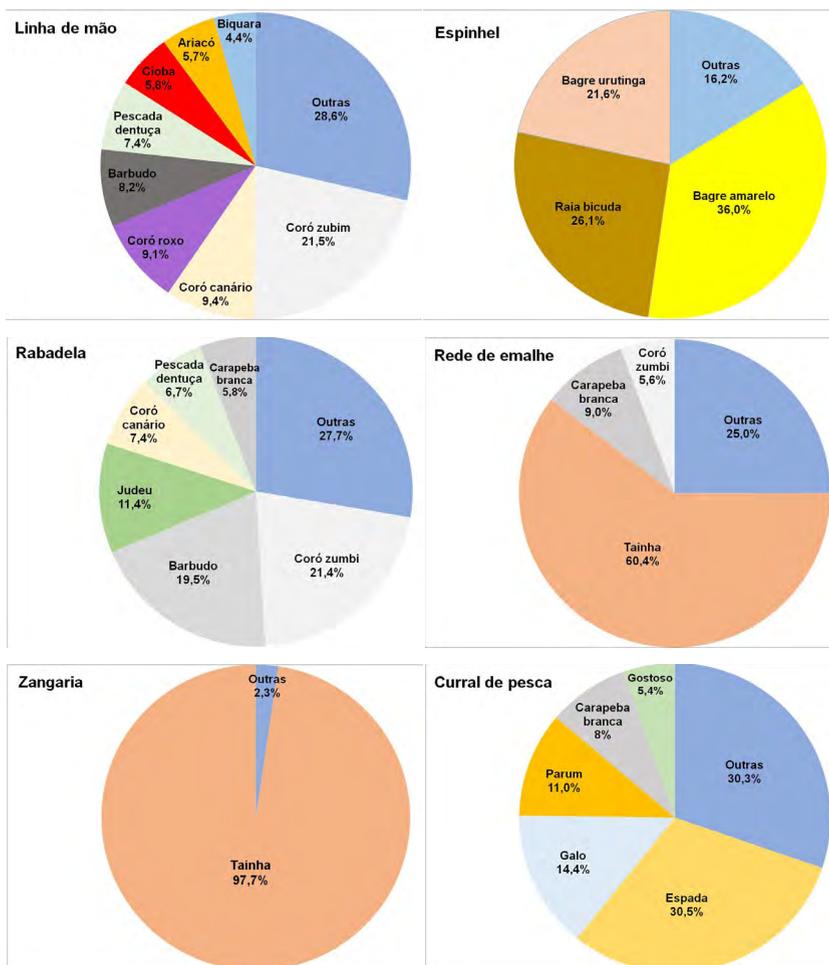
Estima-se que cerca de 80 espécies são capturadas pela pesca artesanal estuarina. Dentre elas, destacam-se por compor aproximadamente 70% do total capturado as seguintes espécies: tainha (45,2%), coró zumbi (8,3%), carapeba branca (7,3%), coró roxo (4,3%) e cioba (4,4%). A distribuição da abundância dessas espécies nos sistemas de pesca pode ser observada na figura 3:

- Tainha – abundante nas pescarias com uso de zangaria, onde compuseram quase que a totalidade da produção desembarcada (97,7%), assim como nos desembarques de rede de emalhar (60,4%).

- Coró zumbi – participou com cerca de 20,0% nos desembarques de linha de mão e rabadela, sendo desembarcado em menor quantidade nas pescarias com rede de emalhe (5,6%).

- Carapeba branca – ocorreu entre 5,8% e 9,0% nos desembarques das pescarias com uso de rabadela, rede de emalhe e curral de pesca.

- Coró roxo e cioba – Presentes apenas nos desembarques de linha de mão, com participação de 9,1% e 8,8%, respectivamente.



**Figura 3** – Participação relativa do número de indivíduos desembarcados, das espécies de peixes que compõem mais de 70% da produção dos sistemas de pesca empregados no estuário formado pelos rios Timonha e Ubatuba (PI/CE), entre janeiro e junho de 2015.

## **Conclusão**

Apesar do tempo de monitoramento ser inferior a um ano, alguns resultados indicam que a pesca em Cajueiro da Praia – PI pode ser favorecida pela proximidade da zona costeira, onde a produtividade (CPUE) de todos os sistemas de pesca foi maior que a observada em Chaval - CE. A frequência de uso dos sistemas de pesca foi diferenciada nos dois municípios, sugerindo que há uma relação entre a escolha do sistema de pesca e o ambiente. Em Cajueiro da Praia priorizou-se os métodos de linha e anzóis, empregados na zona costeira e boca do estuário, onde existem formações rochosas. Em Chaval verificou-se o contrário, com predominância do uso das redes de pequeno porte, utilizadas nos rios e gamboas. Diversas espécies compuseram a ictiofauna presente nos desembarques. Porém, em relação à abundância, a tainha contribuiu com cerca de metade dos indivíduos, quase que exclusivamente capturados com redes. Além de um “marco zero” sobre a produção no estuário, em um futuro próximo, este estudo poderá indicar medidas de manejo, com vista a garantir o uso contínuo dos benefícios proporcionados pela pesca artesanal deste importante estuário da região nordeste do Brasil.

## **Bibliografia**

CAMPOS, A. A.; FERNANDES, M. B. **Refúgio de Vida Silvestre** - peixe boi marinho. Associação de Pesquisa e Preservação de Organismos Aquáticos, Caucaia, CE, 2008.

CIA-COMISSÃO ILHA ATIVA. **Relatório final**: sensibilização de pescadores/as para a gestão compartilhada de recursos pesqueiros no estuário dos rios Timonha e Ubatuba (PI/CE) – Encontros de Pesca do Timonha e Ubatuba 2010 a 2012. Comissão Ilha Ativa, Ilha Grande, 2012.

### CAPITULO III

#### **Principais espécies de peixes capturadas pela pesca artesanal entre Cajueiro da Praia, PI, e Chaval, CE.**

Filipe Augusto Gonçalves de Melo, Ana Sara Ferreira de Souza, Eronica Araújo Dutra, Joelson Queiroz Vianna, Talita Magalhães Araújo e Isaac dos Santos Moura

\*Universidade Estadual do Piauí. Campus Alexandre Alves de Oliveira. Avenida Nossa Senhora de Fátima, SN - Fátima - Cep: 64202-220. E-mail: filipemelo.uespi@gmail.com



## **Introdução**

O sistema estuarino Timonha/Ubatuba está localizado na divisa dos Estados do Ceará e Piauí. Os rios Timonha e Ubatuba têm suas nascentes na Serra da Ibiapaba e ao encontrarem o mar, recebem as águas de diversos rios e lagoas que terminam na Barra do Timonha. É uma região que, além de abrigar uma das maiores áreas de mangue do nordeste brasileiro, oferece um importante berçário para a reprodução de números animais marinhos. Nesse complexo ecossistema habita uma fauna de peixes pouco estudada e que serve de sustento para muitos pescadores artesanais da região (MAI et al., 2012). Poucos trabalhos tem se dedicado a explorar a diversidade da ictiofauna estuarina das regiões norte e nordeste do Brasil (MARCENIUK et al., 2013) Esse trabalho tem por objetivo fornecer uma lista das espécies de peixes que ocorrem da região do estuário dos rios Timonha e Ubatuba e comparar com a apresentadas por Mai et al. (2012) para Cajueiro da Praia, desembocadura do Estuário.

## **Metodologia**

Foram feitas amostragens no mercado público de Chaval, CE. Peixes foram adquiridos também a partir de pescadores artesanais que vivem no mesmo município e em Cajueiro da Praia, PI no período de agosto de 2014 a setembro de 2015. Espécimes foram fixados em formalina 10%, posteriormente conservados em álcool 70%, e identificados no laboratório de Ciências Biológicas da UESPI com auxílio de guia de identificação dos peixes do nordeste elaborado por Lessa & Nobrega 2000. A classificação segue Menezes et al. (2003). Espécimes identificados estão tombados na coleção ictiológica do *Campus* de Alexandre Alves de Oliveira da Universidade Estadual do Piauí (UESPIPHB).

## **Resultados e Discussão**

Foram identificadas 77 espécies de peixes ósseos (Osteichthyes, Actinopterygii) pertencentes a 14 ordens e 32

famílias, conforme apresentado na tabela 1. As ordens Perciformes e Siluriformes são os grupos mais diversos, com 48 e cinco espécies, respectivamente, ambos representando 67,9% da riqueza total. As famílias com maior número de espécies reconhecidas foram Carangidae (9), popularmente conhecidos como Galos e Tibiros e Sciaenidae (8), pescadas. Assinalamos aqui mais 20 espécies para o estuário dos rios Timonha e Ubatuba, além das 117 registradas por Mai et al (2012) para Cajueiro da Praia, área da foz, o que resulta na presença confirmada de pelo menos 127 espécies ictíicas na região estudada.

Em relação ao status de conservação duas espécies necessitam de maiores cuidados, *Epinephilus morio* e *Megalops atlanticus* encontram-se em risco de extinção vulnerável de acordo com a portaria 445/2014 do Ministério do Meio Ambiente.

**Tabela 1.** Lista das espécies de peixes teleósteos identificadas, NR – novo registro para o estuário.

Número	Táxon	Nome popular
	<b>ORDEM ALBULIFORMES</b>	
	<b>Família Albulidae</b>	
1	<i>Albula vulpes</i> (Linnaeus, 1758) – NR	Ubarana-focinho-de-Rato
	<b>ORDEM ELOPIFORMES</b>	
	<b>Família Elopidae</b>	
2	<i>Elops saurus</i> Linnaeus, 1766	Ubarana
	<b>Família Megalopidae</b>	
3	<i>Megalops atlanticus</i> (Valenciennes, 1846)	Camurupim
	<b>ORDEM ANGUILIFORMES</b>	
	<b>Família Muraenidae</b>	
4	<i>Gymnothorax moringa</i> (Cuvier, 1829) – NR	Moreia

5	<i>Gymnothorax funebris</i> - Ranzani, 1839 - NR	Moreia
	<b>ORDEM CLUPEIFORMES</b>	
	<b>Família Clupeidae</b>	
6	<i>Harengula</i> sp	Arenga do olho
7	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)	Sardinha-bandeira
	<b>Família Engraulidae</b>	
8	<i>Lycengraulis batesi</i> (Günther, 1868)	Arenga-branca
9	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Arenga-branca
	<b>ORDEM SILURIFORMES</b>	
	<b>Família Ariidae</b>	
10	<i>Apistor luniscutis</i> (Valenciennes, 1840) - NR	Bagre amarelo
11	<i>Bagre bagre</i> (Linnaeus, 1758)	Bagre-fita
12	<i>Cathorops spixii</i> (Spix e Agassiz, 1829)	Bagre-bandeira
13	<i>Sciades herzbergii</i> (Bloch, 1794) - NR	Bagre-camboeiro
14	<i>Sciades proops</i> (Valenciennes, 1840)	Bagre-cambeba
	<b>ORDEM BATRACHOIDIFORMES</b>	
	<b>Família Batrachoididae</b>	
15	<i>Batrachoides surinamensis</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Pacamão
	<b>Família Ogocephalidae</b>	
16	<i>Ogocephalus vespertilio</i> (Linnaeus, 1758)	Peixe-cachimbo
	<b>ORDEM MUGILIFORMES</b>	
	<b>Família Mugilidae</b>	
17	<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	Tainha, saúna

	<b>ORDEM ATHERINIFORMES</b>	
	<b>Família Atherinopsidae</b>	
18	<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Manjuba
	<b>ORDEM BELONIFORMES</b>	
	<b>Família Hemiramphidae</b>	
19	<i>Hemiramphus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	Peixe-agulha
	<b>ORDEM SCORPAENIFORMES.</b>	
	<b>Família Dactylopteridae</b>	
20	<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	Voador
	<b>ORDEM PERCIFORMES</b>	
	<b>Família Centropomidae</b>	
21	<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	Camurim
22	<i>Centropomus parallelus</i> Poey , 1860	Camurim
	<b>Família Serranidae</b>	
23	<i>Alphestes afer</i> (Bloch, 1793) - NR	Garoupa
24	<i>Epinephelus adscensionis</i> (Osbeck, 1771) - NR	Garoupa-pintada
25	<i>Epinephelus morio</i> (Valenciennes, 1828) - NR	Sirigado
	<b>Família Priacanthidae</b>	
26	<i>Priacanthus arenatus</i> Cuvier, 1829 - NR	Olho de boi
	<b>Família Carangidae</b>	
27	<i>Carangoides crysos</i> (Mitchill, 1815).	Guarajuba,Xarelete
28	<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766) - NR	Xaréu
29	<i>Chloroscombrus crysurus</i> (Linnaeus, 1766) - NR	Pelombeta, Palombeta

30	<i>Oligoplites palometa</i> (Cuvier, 1832)	Tibiro
31	<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Tibiro
32	<i>Selene browni</i> (Cuvier, 1816) – NR	Galo
33	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	Galo de penacho
34	<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)	Piraroba
35	<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	Pampo
	<b>Família Lutjanidae</b>	
36	<i>Lutjanus alexandrei</i> Moura & Lideman, 2007 – NR	Baúna-de-fogo
37	<i>Lujanus analis</i> (Cuvier, 1828)	Cioba
38	<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider, 1801) - NR	Carapitanga, Dentão
39	<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758) – NR	Ariacó
40	<i>Ocyurus chrysurus</i> (Bloch, 1791) – NR	Guaiuba
	<b>Família Lobotidae</b>	
41	<i>Lobotes surinamensis</i> (Bloch, 1790)	Chacarona, Cará-do-mar
	<b>Família Gerreidae</b>	
42	<i>Eucinostomus argenteus</i> Baird & Girard, 1855	Carapitu
43	<i>Diapterus rhombeus</i> (Valenciennes, 1830)	Carapeba
44	<i>Diapterus auratus</i> Ranzani, 1840	Carapeba
	<b>Família Haemulidae</b>	
45	<i>Anisotremus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	Coró-dourado
46	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	Coró-listrado, Coró-marinho

47	<i>Genyatremus luteus</i> (Bloch, 1790)	Coró-branco, Coró-zumbi
48	<i>Haemulon parra</i> (Desmarest, 1823) - NR	Biquara
49	<i>Haemulon plumieri</i> (Lacepède, 1802) - NR	Coró-roxo
50	<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	Coró
51	<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	Canaro
	<b>Família Sparidae</b>	
52	<i>Archosargus probatocephalus</i> (Walbaum, 1792)	Sargo de dente
53	<i>Archosargus rhomboidalis</i> (Linnaeus, 1758)	Salema
54	<i>Calamus penna</i> (Valenciennes, 1830)	Peixe-pena
	<b>Família Polynemidae</b>	
55	<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	Barbudo
	<b>Família Sciaenidae</b>	
56	<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)	Curucaia-de-esporão
57	<i>Cynoscion acoupa</i> (Lacepède, 1801)	Pescada-amarela
58	<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1830)	Pescada-branca
59	<i>Cynoscion microlepidotus</i> (Cuvier, 1830)	Pescada-dentuça
60	<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier, 1830)	Pescada-goo
61	<i>Larimus breviceps</i> Cuvier, 1830	Bocarra
62	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758).	Judeu
63	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	Curuca, Corvina
64	<i>Stellifer brasiliensis</i> (Schultz, 1945)	Curucaia

	<b>Família Uranoscopidae</b>	
65	<i>Astroscopus y-graecum</i> (Cuvier , 1832) - NR	Anequim
	<b>Família Ehippidae</b>	
66	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	Parum
	<b>Família Sphyraenidae.</b>	
67	<i>Sphyraena barracuda</i> (Walbaum, 1792) - NR	Barracuda
	<b>Família Trichiuridae</b>	
68	<i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)	Espada
	<b>Família Scombridae</b>	
69	<i>Scomberomorus cavalla</i> (Cuvier, 1829)	Cavala
	<b>Família Echeneidae</b>	
70	<i>Echeneis naucrates</i> Linnaeus, 1758	Rêmora
	<b>Família Stromateidae</b>	
71	<i>Peprilus paru</i> Linnaeus, 1758	Gostoso, Piraroba
	<b>ORDEM PLEURONECTIFORMES</b>	
	<b>Família Paralichthyidae</b>	
72	<i>Citharichthys spilopterus</i> (Gunther, 1862) - NR	Linguado
73	<i>Syacium micrurum</i> Ranzani, 1840- NR	Linguado
	<b>ORDEM TETRAODONTIFORMES</b>	
	<b>Família Diodontidae</b>	
74	<i>Chilomycterus antillarum</i> (Jordan & Rutter , 1897)	Baiacu-graviola
	<b>Família Tetraodontidae</b>	
75	<i>Colomesus psittacus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Baiacu

76	<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)	Baiacu-xaréu
77	<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	Baiacu pintado

### Conclusão

O presente levantamento fornece informação para monitoramento da fauna de peixes e gestão desse diverso e economicamente importante espaço pesqueiro do nordeste do Brasil.

### Referências Bibliográficas

LESSA, R & NÓBREGA, M.F. **Guia de identificação de peixes marinhos da região nordeste**. Programa REVIZEE/SCORE-NE, 2000.

MAI, A. C. G., SILVA, T. F. A., LEGAL, J. F. A. Assessment of the fish-weir fishery off the coast of Piauí State, Brazil. **Arquivos Ciências do Mar**. Fortaleza, 2012, 45(2): 40 - 48

MARCENIUK, A.P., CAIRES, R. A., WOSIACKI, W. B. & DI DARIO, F. Conhecimento e conservação dos peixes marinhos e estuarinos (Chondrichthyes e Teleostei) da costa norte do Brasil. **Biota Neotropica**, 2013. vol. 13, no. 4

MENEZES, N. A., BUCKUP, P. A., FIGUEIREDO, J. L. DE, MOURA, R. L. DE. **Catálogo das Espécies de Peixes Marinhos do Brasil**. São Paulo: Museu de Zoologia USP. 2003,160p.

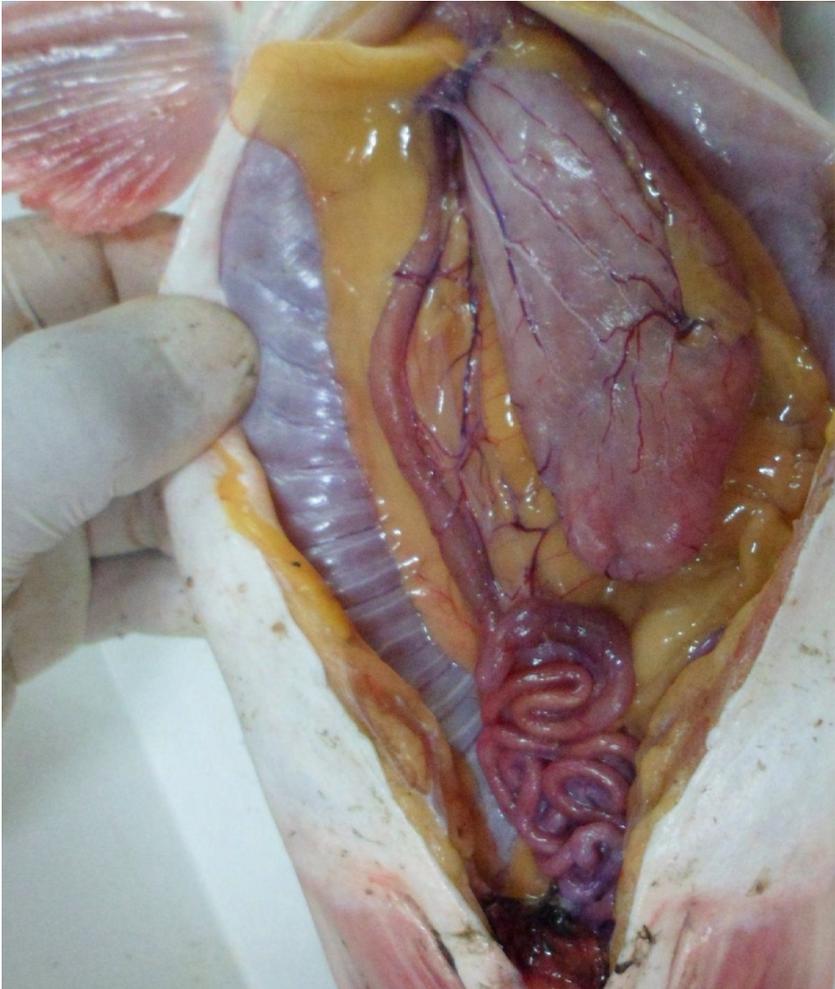


## CAPITULO IV

### **Alimentação dos bagres *Aspistor luniscutis* (amarelo) e *Sciades herzbergii* (Cambueiro) (Siluriformes: Ariidae) que habitam o estuário Timonha e Ubatuba (PI/CE)**

Francisca Edna de Andrade Cunha\*

\*Universidade Federal do Piauí. Av. São Sebastião, 2819 – Reis Veloso – CEP: 64.202-020 – Parnaíba – PI – Brasil, E-mail: f\_edna@yahoo.com.br



## **Introdução**

Para a determinação do potencial sustentável de um recurso pesqueiro faz-se necessário um abrangente estudo que envolva, entre outros aspectos, o estudo da estrutura trófica que se estabelece em um ecossistema aquático (RIBEIRO et al., 2012). Características da alimentação dos peixes são essencial para compreender melhor outros assuntos, como nutrição, levantamentos faunísticos, ecologia trófica onde a mesma atenção é dada tanto ao predador quanto à presa e também para estudos de transferência de energia, tanto no indivíduo quanto no ecossistema (ZAVALA-CAMIN, 1996).

Dessa forma, a análise das interações tróficas e o modo como as espécies utilizam os recursos alimentares disponíveis no seu habitat é imprescindível para elaboração de estratégias de manejo de populações naturais para subsidiar planos de manejo em unidades de conservação.

Na perspectiva de fornecer informações que auxiliem na compreensão das relações tróficas e uso dos recursos alimentares pelo bagre amarelo e cambueiro que habitam o Estuário Ubatuba-Timonha, considerando sua importância econômica e de subsistência, este trabalho apresenta informações inéditas acerca da biologia alimentar das espécies a partir de análises dos conteúdos estomacais.

## **Materiais e Métodos**

Os exemplares de Cambueiro foram capturados no município de Chaval - CE, enquanto os de bagre amarelo em Cajueiro da Praia - PI, coletados mensalmente, no período de agosto de 2014 a setembro de 2015. Após a captura foram transportadas para o laboratório onde se realizou uma biometria e dissecação do tubo digestório para a retirada do estômago e fixação em formol a 4% e preservação em álcool 70% até o momento da abertura. Para o estudo da dieta, o conteúdo foi disposto em placas de petri e

a identificação dos itens em menor táxon possível foi auxiliada por microscópio estereoscópico e bibliografia específica, posteriormente foram quantificados e pesados (g). Itens alimentares fragmentados e digeridos não foram considerados, mas foram classificados na categoria MOD (matéria orgânica digerida) representou todos os restos contidos nos estômagos, mas que por apresentarem grau de digestão bastante avançado, não viabilizava sua identificação. Eram compostas principalmente por porções de tecido muscular digerido, escamas, estruturas ósseas (vértebras, otólitos, espinhos, raios, ovos e apêndices de crustáceos). Portanto, não foram contabilizadas por não permitirem individualização de um item.

Para as análises qualitativas do conteúdo estomacal considerou-se o método de Frequência de ocorrência (%FO) proposto por HYSLOP (1980), enquanto que, para as análises quantitativas foram empregados os métodos Gravimétrica (%W) de acordo com HYNES (1950) e o Índice Alimentar (IAi) proposto por KAWAKAMI & VAZZOLER (1980), que conjuga matematicamente as medidas da análise gravimétrica (% W) e frequência de ocorrência (% FO) na fórmula a seguir:  $IAi = 100 (\%FO.\%W / \sum \%FO.\%W)$ .

## **Resultados e Discussão**

O estudo da alimentação do bagre Cambueiro foi baseado em um lote de 150 espécimes e destes 19 (13%) estavam vazios, enquanto que, o estudo dos bagres amarelos foi utilizado 196 exemplares e destes 52 (48%) estavam vazios, sendo considerados para as análises apenas estômagos com conteúdo.

O espectro alimentar das duas espécies apresentou uma dieta essencialmente carnívora composta por macro categorias taxonômicas formadas pelos Peixes Teleósteos, Crustáceos, Anelídeos, Poríferos, Moluscos e Insetos (Tab. I e II) registradas simultaneamente na composição da dieta das espécies. Os restos alimentares foram classificados nas categorias MOD (matéria

orgânica digerida) e Material vegetal (gramínea marinha).

A preferência alimentar de cada espécie foi identificada a partir dos cálculos do Índice Alimentar (IAi), o qual permitiu inferir que os Crustáceos Decapoda da Infraordem Brachyura são considerados itens essenciais na dieta das duas espécies (Tab. I e II). Esta mesma análise também evidenciou que o Cambueiro dentro desta macro categoria se alimentou essencialmente de caranguejos das Famílias Grapsidae, Ocypodidae, Xanthidae e Sesarmidae, em ordem decrescente de importância, enquanto, o bagre amarelo se alimentou essencialmente de caranguejos da família Portunidae e secundariamente de peixes Teleósteos e Moluscos (Tab. I e II).

O Cambueiro apresentou exclusividade na composição da dieta nos táxons: Ordem Orthoptera e Lepidoptera (Insecta), Camarões das Famílias Upogebiidae e Alpheidae, Caranguejos das Famílias Xanthidae, Sesarmidae, Pilumnidae, Eriphiidae da Infraordem Brachyura (Tabela 1).

**Tabela 1** - Frequência de ocorrência (FO), Volume (W) e Índice alimentar (IAi) dos itens alimentares presentes nos estômagos de exemplares de bagre cambueiro coletados em Chaval, Ceará.

<b>TÁXONS</b>	<b>FO</b>	<b>%FO</b>	<b>W</b>	<b>%W</b>	<b>IAi</b>
Polychaeta	6	1,43	3,69	1,03	0,09
Porifera	2	0,48	2,15	0,60	0,02
Classe Bivalvia	1	0,24	0,30	0,08	0,00
Classe Gastropoda	3	0,72	0,22	0,06	0,00
Ordem Orthoptera	2	0,48	0,83	0,23	0,01
Ordem Lepidoptera	2	0,48	0,29	0,08	0,00
Ordem Amphipoda	3	0,72	0,17	0,05	0,00
Ordem Isopoda	3	0,72	0,07	0,02	0,00
Upogebiidae	1	0,24	0,02	0,00	0,00
Penaeidae	10	2,39	4,85	1,35	0,20
Alpheidae	4	0,95	1,60	0,45	0,03
Brachyura	56	13,37	43,87	12,20	9,99
Grapsidae	93	22,20	77,91	21,67	29,48
Ocypodidae	55	13,13	63,12	17,56	14,12
Xanthidae	39	9,31	18,62	5,18	2,95
Sesarmidae	25	5,97	16,51	4,59	1,68
Portunidae	5	1,19	2,37	0,66	0,05
Pilumnidae	4	0,95	1,45	0,40	0,02
Eriphiidae	1	0,24	1,11	0,31	0,00
Teleostei	1	0,24	1,52	0,42	0,01
Ophichthidae	1	0,24	1,40	0,39	0,01
Restos / MOD	87	20,76	116,68	32,45	41,29
Material vegetal	15	3,58	0,79	0,22	0,05
<b>TOTAL</b>		<b>100,00</b>	<b>359,50</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

O bagre amarelo também apresentou exclusividade na composição da sua dieta formada pelos táxons: Trichoptera (Insecta), Caranguejos das Famílias Hepatidae, Epiplatidae, Leucosiidae, Diogenidae e Parthenopidae da Infraordem Brachyura e os peixes das Famílias Clupeidae e Engraulidae (Tabela 2).

**Tabela 2-** Frequência de ocorrência (FO), Volume (W) e Índice alimentar (IAi) dos itens alimentares presentes nos estômagos de exemplares de bagre amarelo coletados em Cajueiro da praia, Piauí.

<b>TÁXONS</b>	<b>FO</b>	<b>%FO</b>	<b>W</b>	<b>%W</b>	<b>IAi</b>
Annelida	1	0,47	0,00	0,01	0,00
Polychaeta	7	3,30	0,06	0,10	0,02
Porifera	1	0,47	0,23	0,40	0,01
Classe Bivalvia	6	2,83	0,93	1,57	0,26
Classe Gastropoda	3	1,42	1,98	3,37	0,28
Trichoptera	1	0,47	0,00	0,00	0,00
Ordem Amphipoda	18	8,49	0,80	1,36	0,67
Ordem Isopoda	12	5,66	0,55	0,93	0,31
Brachyura	15	7,08	6,24	10,59	4,33
Portunidae	17	8,02	6,76	11,47	5,32
Hepatidae	5	2,36	2,42	4,11	0,56
Parthenopidae	3	1,42	0,69	1,17	0,10
Epialtidae	4	1,89	0,34	0,58	0,06
Ocypodidae	2	0,94	0,33	0,56	0,03
Grapsidae	2	0,94	0,27	0,45	0,02
Leucosiidae	4	1,89	0,16	0,27	0,03
Diogenidae	1	0,47	0,07	0,11	0,00
Penaeidae	7	3,30	0,87	1,48	0,28
Teleostei	7	3,30	2,31	3,92	0,75
Clupeidae	1	0,47	4,00	6,79	0,19
Carangidae	1	0,47	1,36	2,30	0,06
Ophichthidae	1	0,47	0,12	0,21	0,01
Restos / MOD	69	32,55	26,48	44,94	84,56
Material vegetal	24	11,32	1,95	3,31	2,17
<b>TOTAL</b>		<b>100,00</b>	<b>58,92</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

A ingestão de material vegetal representado exclusivamente pela gramínea marinha, na dieta das espécies estudadas foi considerada acidental, em função da voracidade destas espécies que ao abocanhar as presas termina por ingerir fragmentos da vegetação próxima, e também devido ao comportamento

das espécies que buscam o alimento próximo ao fundo, devido ao seu hábito bentônico, pois vive a maior parte do tempo em associação com o substrato, habitando zonas tropicais litorâneas, em águas rasas e geralmente com fundo lamoso distribuindo-se em desembocadura de rios, estuários e regiões lagunares (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978). E por fim, as espécies não apresentam adaptações anatômicas necessárias para utilizar esse recurso (ZAVALA-CAMIN, 1996), comprovado pelo fato deste item permanecer intacto até o intestino.

A dieta do bagre amarelo no estuário Ubatuba-Timonha apresentou um amplo espectro na sua composição com predominância dos Crustáceos assemelhando-se ao estudo realizado por MISHIMA & TANJI (1982) no complexo lagunar de Cananéia (SP) com esta espécie. Entretanto, o estudo da alimentação desta espécie realizado por DENADAI *et al.* (2012) na Baía de Caraguatatuba (SP), mostrou que o item essencial foi escamas de peixes seguido por fragmentos de crustáceos mostrando que estas espécies de peixes possuem itens preferenciais mas podem aproveitar recursos alimentares que sejam abundantes no ambiente pois a grande quantidade de escamas deveu-se a ingestão de peixes mortos (saprofagia).

A alimentação do Cambueiro também apresentou predominância de Crustáceos da Infraordem Brachyura, em maior importância para as Famílias Grapsidae, Ocypodidae, Xanthidae e Sesarmidae mostrando-se similar ao estudo realizado por RIBEIRO *et al.*, (2012) na Ilha dos caranguejos, Maranhão, principalmente pela elevado numero de espécies de Caranguejos da família Ocypodidae.

WOOTTON (1990) enfatiza que os peixes são bons amostradores do ambiente e que seus conteúdos estomacais refletem a disponibilidade de alimento, embora, ZAVALA-CAMIN (1996) atribua à preferência não apenas à abundância de determinadas presas no ambiente, mas ao tamanho corporal, à forma e disposição da boca do predador, ao tamanho dos dentes,

à morfologia do aparelho digestório e nos casos dos bagres a anatomia bucal dotada de placas dentíferas que auxilia no aproveitamento de presas com exoesqueletos ou conchas.

### **Conclusão**

Analisando a composição da dieta dos bagres do estuário dos Rios Ubatuba e Timonha pode-se caracterizar o hábito alimentar destas espécies como carnívoros especializados em crustáceos decápodes.

### **Referências Bibliográficas**

- DENADAI, M. Regina. et al. Life history of three catfish species (Siluriformes: Ariidae) from southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, Campinas, v.12, n.4, p.74 -83, Dez.2012.
- FIGUEIREDO, J. Lima; MENEZES, N. Aquino. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. II. **Teleostei (1)**. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1978.
- HYNES, H. B. Noel. The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes. **The journal of animal ecology**, v.19, n.1, p.36-58, Mai. 1950.
- HYSLOP, E. Joseph. et al. Stomach contents analysis: a review of methods and their application. **Journal of fish biology**, v.17, n.4, p.411-429, Out. 1980.
- KAWAKAMI, Emiko; VAZZOLER, Gelso. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v.29, n.2, p.205-207, 1980.
- MISHIMA, Motoi; TANJI, Shitiro. Nicho alimentar de bagres marinhos (Teleostei, Ariidae) no complexo estuarino lagunar de Cananéia (25°S, 48°W). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.9, p.131-140, 1982.
- RIBEIRO, E. Braga; ALMEIDA, Z. Silva; CARVALHO-NETA, R. N. Fortes. Hábito alimentar do bagre *Sciades herzbergii*

(Siluriformes, Ariidae) da Ilha dos Caranguejos, Maranhão, Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.6, p.1761-1765, 2012.

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

WOOTTON, R. John. **Ecology of teleost fishes**. London, Chapman & Hall. p.404, 1990.



## CAPITULO V

### Aspectos reprodutivos em peixes dos estuários dos rios Timonha e Ubatuba (PI/CE)

Cezar Fernandes\*

\*Laboratório de Bioecologia Pesqueira (Biopesca), Departamento de Ciências do Mar,  
Universidade Federal do Piauí - Campus Parnaíba, Av. São Sebastião n. 2819, Reis  
Velloso, CEP 64202-020, Parnaíba, Piauí, Brasil.  
E-mail:cezaraff@hotmail.com



## Introdução

Os estudos sobre biologia reprodutiva em populações naturais de peixes são fundamentais para obtenção de parâmetros do ciclo de vida das espécies, principalmente o período reprodutivo e comprimento de primeira maturidade sexual, aspectos frequentemente usados nos planos de manejo e gestão dos estoques pesqueiros. No entanto esta é uma tarefa bastante difícil uma vez que os peixes exibem diferentes estratégias durante a reprodução, algumas espécies possuem ciclo de vida curto (< 10 anos de vida) e maturidade sexual precoce, enquanto outras podem viver até 175 anos (WOOTON, 1992). Nesse sentido, atingir a maturidade sexual e se reproduzir são processos que dependem naturalmente da condição de metabolismo, respiração e alimentação, estes últimos influenciam diretamente no crescimento e reprodução (PAULY, 1998).

Muitas espécies apresentam comportamentos migratórios para desovarem em áreas com condições propícias ao desenvolvimento de seus ovos e larvas, caso, por exemplo, das tainhas (Mugilídeos) que se alimentam no estuário e desovam na plataforma continental (ALVAREZ-LAJONCHERE, 1982). Enquanto outras espécies tais como alguns bagres da família Ariidae, tem ciclo de vida mais dependente de zonas estuarinas (DANTAS et al., 2010).

Os estuários dos rios Ubatuba (PI) e Timonha (CE) são comumente utilizados por espécies dos grupos de peixes mencionados, sendo inclusive as principais espécies capturadas pela comunidade pesqueira local. Para contribuir com a preservação do estoque natural e sustentabilidade da atividade de pesca, os aspectos reprodutivos da tainha *Mugil curema*, do bagre camboeiro *Sciades herzbergii* e bagre amarelo *Aspistor luniscutis* foram obtidos no âmbito no Projeto Pesca Solidária.

## Material e Métodos

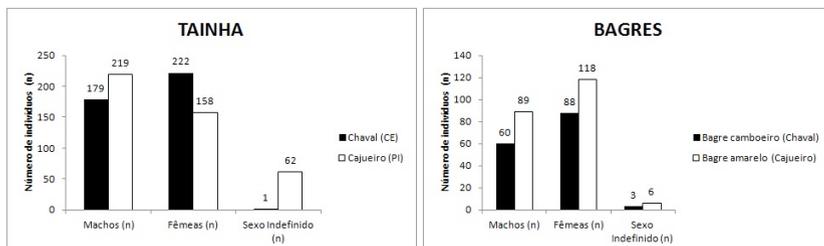
Durante o desenvolvimento das atividades do projeto, entre o período de julho de 2014 e outubro de 2015 foram coletadas amostras mensais (n=30 espécimes) para cada espécie selecionada no Porto do Itã (Cajueiro da Praia) e Porto dos Mosquitos (Chaval). No Laboratório de Bioecologia Pesqueira (Biopesca) da Universidade Federal do Piauí (*Campus*-Parnaíba) foram mensurados os comprimentos: Comprimento Total (CT) e Comprimento Padrão (CP) em centímetros. Os pesos também foram aferidos, neste caso, Peso Total (PT), Peso eviscerado (PE), Peso da gônada (PG) e Peso do fígado (PFL) em gramas. Os sexos também foram identificados.

As gônadas (ovários e testículos) foram fixadas em formaldeído (4%) e preservadas em álcool (70%). Em seguida, as gônadas foram desidratadas em bateria de álcool (70-100%), diafanizadas em Xilol, impregnadas em parafina, cortadas em micrótomo (5 µm) e coradas com Hematoxilina-Eosina através de método padrão. Para análise macroscópica e microscópica as gônadas foram classificadas de acordo com chave proposta por Brown-Peterson et al. (2011) para machos e fêmeas, como seguem: (1) Imaturo, (2) em desenvolvimento, (3) capaz de desovar, (4) ativamente desovando, (5) regressão e (6) regeneração. O índice gonadossomático (IGS) foi obtido através da seguinte equação:  $IGS = \text{peso da gônada} / \text{peso eviscerado} * 100$ .

## Resultados

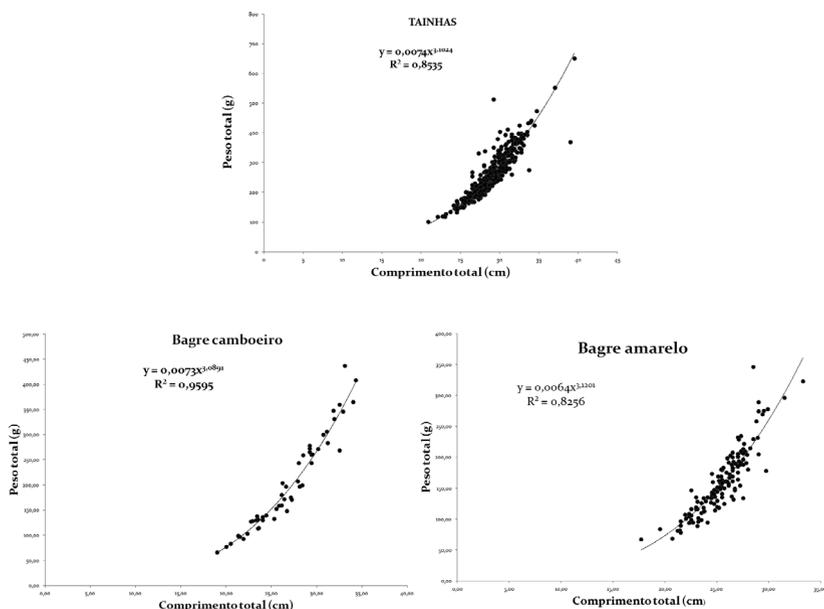
Entre o período de julho de 2014 e setembro de 2015 foram coletados 841 espécimes de tainha, dentre estes 380 foram fêmeas, 398 machos e 63 com sexo não identificado. Em relação à distribuição espacial entre sexos para as tainhas, Chaval apresentou uma razão maior de fêmeas para machos, enquanto Cajueiro teve um número maior de machos (Fig. 1). Para os grupos dos bagres foram observados 364 indivíduos, com 213 bagres amarelos (Cajueiro) e 151 bagres camboeiros (Chaval), e

em ambas as espécies as fêmeas foram dominantes ao longo do período amostral (Fig. 1).



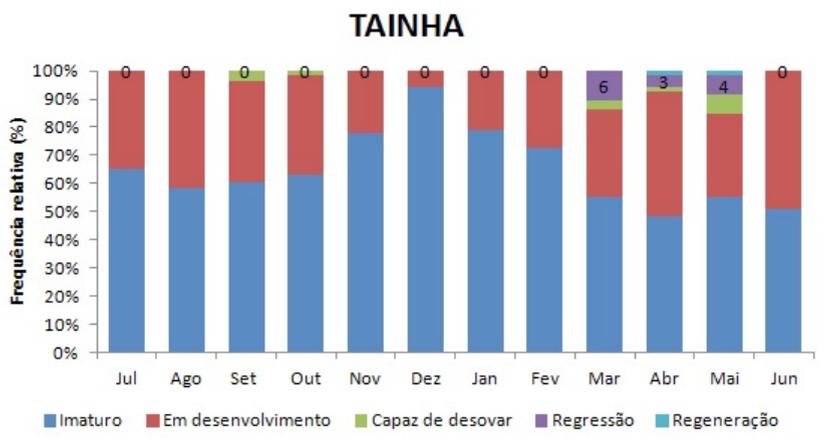
**Figura 1.** (A) Distribuição espacial entre sexos para tainha *Mugil curema* em Chaval (CE) e Cajueiro (PI) entre o período de julho 2014 e setembro 2015. (B) Distribuição espacial entre sexos para os bagres Camboeiro *Sciades herzbergii* em Chaval (CE) e bagre amarelo *Aspistor luniscutis* em Cajueiro (PI).

As tainhas apresentaram comprimento padrão variando entre 9,9 e 35,5 cm (Fig. 2), com as fêmeas exibindo comprimentos um pouco maiores do que os machos, porém não havendo diferença significativa entre sexos e entre locais de pesca (Kolmogorov-Sminov,  $P > 0.05$ ,  $p_{\text{sexo}} = 0.684$ ,  $p_{\text{local}} = 0.362$ ). Os bagres camboeiros variaram entre 15,2 e 37,3 cm CP (Fig. 2), enquanto os bagres amarelos variaram entre 14,5 e 31,6 cm CP (Fig. 2). As fêmeas apresentaram comprimentos maiores do que os machos nos bagres camboeiro (Kolmogorov-Sminov,  $P < 0.05$ ,  $p = 0.001$ ) e bagre amarelo (Kolmogorov-Sminov,  $P < 0.05$ ,  $p = 0.001$ ).



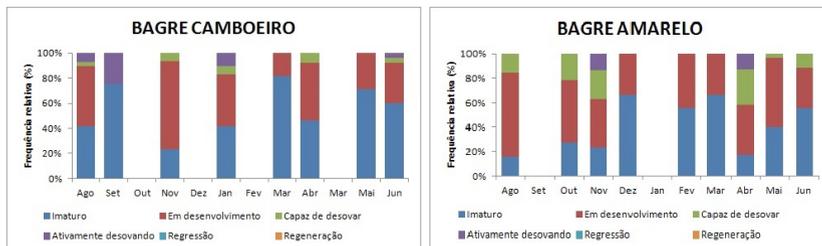
**Figura 2.** Relação comprimento total (CT) e peso total (PT) para tainha *Mugil curema*, bagre camboeiro *Sciades herzbergii* e bagre amarelo *Aspistor luniscutis* coletados em Cajueiro (PI) e Chaval (CE).

A atividade reprodutiva para as tainhas foi pouco ativa com aproximadamente 10% dos indivíduos apresentando gônadas em fase de desenvolvimento avançado (capaz de desovar) entre o período de setembro a maio. A maioria dos peixes apresentaram as gônadas inativas (imaturas) ou em desenvolvimento (~ 90%) (Fig. 3).



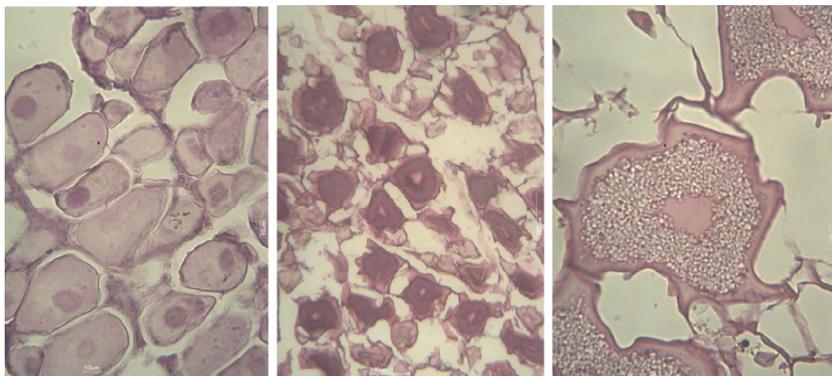
**Figura 3.** Frequência das fases de maturidade sexual para as tainhas *Mugil curema* entre período de julho 2014 e junho de 2015.

Para os bagres, bagre camboeiro e bagre amarelo, foram observados indivíduos em condição de desova ao longo de todo o período amostral, entre agosto e junho com aproximadamente 25% dos peixes nas fases capaz de desovar e ativamente desovando (Fig. 4).



**Figura 4.** Frequência das fases de maturidade sexual para bagres camboeiro e amarelo entre o período de agosto 2014 e junho de 2015.

Os cortes histológicos das gônadas das tainhas confirmaram a inatividade por maior parte dos peixes analisados, podendo ser notada a grande quantidade de ovócitos pré-vitelogênicos nos indivíduos na fase imaturo (Fig. 5A), e poucos ovócitos em estágio de cortical alveolar e vitelogênese primária (Vtg1) nos espécimes nas fases em desenvolvimento (Fig. 5 B-C).



**Figura 5.** Cortes histológicos das gônadas de tainhas. (A) Fase Imatura com ovócitos pré-vitelogênicos. (B) Em desenvolvimento com ovócitos em cortical alveolar e raros em vitelogênese primária (Vtg1). (C) Ovócito em vitelogênese primária.

O índice gonadosomático (IGS) variou entre 0,0002 e 11,85 para as tainhas ao longo do período amostral indicando a presença de fêmeas capazes de desovar, mas com pouco percentual presente (~10%) nos valores mais elevados (> 2,0 IGS). Para os bagres camboeiros o índice variou entre 0,0015 e 19,38, enquanto para os bagres amarelos variou entre 0,0010 e 10,91. Os maiores valores do IGS (> 5), foram correlacionados com os indivíduos nas fases ativamente desovando, com presença de ovócitos hidratados. Também foram observados alguns indivíduos do bagre amarelo na fase de incubação dos ovos na mandíbula, período logo após a desova (cerca de 72 horas após eclosão), com larvas apresentando-se ainda no estágio com saco vitelínico e em formação dos olhos (Fig. 6).



**Figura 6.** Mandíbula do bagre amarelo com presença de larvas com saco vitelínico e olhos em formação.

### **Conclusões**

As tainhas parecem não terem usado os estuários dos rios Ubatuba e Timonha para reprodução ao longo do período de estudo. Muitos dos prováveis fatores podem estar associados ao baixo regime de chuvas nos últimos anos (< 600 mm), e que de certa maneira altera o padrão de produção de alimento (fitoplâncton) dentro do estuário e o padrão de salinidade. A condição de não desovar em intervalos interanuais tem sido bastante reportada especialmente na última década, geralmente correlacionada com fatores ambientais, nutrição e pressão de pesca. Os estudos sobre a biologia destas espécies devem ser continuados em função da necessidade de construção de uma série temporal que permita avaliar a condição e potencial reprodutivo, além de correlacioná-los com as variáveis ambientais.

### **Referências bibliográficas**

- ÁLVAREZ-LAJONCHERE, L. S. 1982. **The fecundity of mullet (Pisces, Mugilidae) from Cuban waters.** Journal of Fish Biology. 21:607-613.
- BROWN-PETERSON, N. J., D. M. WYANSKI, F. SABORIDO-REY, B. J. MACEWICZ, & S. K. LOWERRE-BARBIERI. 2011. **A standardized terminology for describing reproductive development in fishes.** Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science [online serial], 3:52-70.
- D.V. DANTAS, M. BARLETTA, M.F. COSTA, S.C.T. BARBOSA-CINTRA, F.E. POSSATTO, J.A.A. RAMOS, A.R.A. LIMA, U. SAINT-PAUL. 2010. **Movement patterns of catfishes in a tropical semi-arid estuary.** Journal of Fish Biology, 76 (2010), pp. 2540-2557
- PAULY, D. 1998. **Tropical fishes: patterns and propensities.** Journal of Fish Biology 53(A):1-17.
- WOOTTON R.J. (Edit.) 1992. **Fish ecology.** London: Chapman and Hall, X + 212 pp.



## CAPITULO VI

### **Abundância do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus,1763) (Crustacea, Decapoda, Ucididae) no manguezal de Chaval, Ceará.**

Amanda Katly Machado de Albuquerque\*; João Marcos de Góes.  
\*Universidade Federal do Piauí - Campus Ministro Reis Velloso - CEP 64202-020.  
e-mail:amandakatly@gmail.com



## Introdução

Os manguezais são zonas de transição entre ambientes marinhos e terrestres (Schaeffer-Novelli, 1995). São caracterizados por espécies vegetais popularmente conhecidas como plantas de mangue e por um solo lamoso rico em matéria orgânica (Cintra *et al.* 1999). Os mangues proporcionam contínuas atividades pesqueiras, pois são locais de abrigo para criação e reprodução de muitas espécies biológicas como os moluscos, crustáceos e peixes, sendo assim locais de grande importância econômica para as populações ribeirinhas de toda a costa (ASMUS, 1996).

Os manguezais não apresentam uma grande diversidade florística, no entanto a fauna é bem diversificada (Hutchings, 1987). É um ambiente onde habitam várias espécies de animais de água doce, salgada e até salobras, que buscam condições adequadas para desenvolver seus ciclos de vida. Há animais que são habitantes exclusivos dos manguezais, como o caranguejo *Ucides cordatus*, conhecido popularmente como caranguejo-uçá (Nascimento, 1999). Sendo assim, alterações críticas em alguns de seus parâmetros ambientais podem causar a degradação do ambiente (MARTE, 1995).

Embora o caranguejo-uçá tenha uma grande importância econômica poucas informações são disponíveis sobre os fatores abióticos e bióticos que operam sobre a abundância, densidade e distribuição espacial do caranguejo-uçá nos manguezais brasileiros (Oliveira, 2005). Estudos sobre a abundância são importantes para conhecer a quantidade atual de indivíduos de uma espécie e assim ajudar na preservação da mesma. A deterioração dos manguezais por meio de artes predatórias, provocando a sobrepesca do caranguejo-uçá, reduz os estoques pesqueiros gerando desequilíbrio ecológico e impacto na relação social e econômica referente ao recurso.

Nesse sentido o presente trabalho tem como objetivo avaliar a abundância do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) no manguezal

de Chaval, Ceará.

### **Materiais e Métodos**

As coletas foram efetuadas mensalmente no período de agosto de 2014 a julho de 2015 em uma área de manguezal da cidade de Chaval (3° 01' 47,0" S; 41° 14' 00,5" W), Ceará. Os espécimes foram capturados em zonas demarcadas por quadrantes de 2x2m (4m<sup>2</sup>). Após a captura os animais foram contados, mensurados em relação a largura da carapaça e devolvidos ao ambiente natural.

### **Resultados e discussão**

Foram coletados no total 273 exemplares de *Ucides cordatus* em uma área de 224 m<sup>2</sup>. O presente trabalho constatou que a abundância do caranguejo-uçá no manguezal de Chaval, Ceará, foi de 1,22 ind./m<sup>2</sup>.

Outros estudos sobre a abundância e/ou densidade do caranguejo-uçá foram realizados no Brasil. Próximo a área de estudo na Ilha do Sabóia, em Cajueiro da Praia, Piauí, Gomes et al. (2014) encontrou uma abundância de 1,17 ind./m<sup>2</sup> o que está muito semelhante ao manguezal de Chaval. Não recentemente, Ivo et al. (2000) constatou que no rio Parnaíba (MA/PI) a abundância do caranguejo-uçá variou de 0,41 ind./m<sup>2</sup> a 0,77 ind./m<sup>2</sup>, com uma média anual de 0,63 ind./m<sup>2</sup>. Essa diferença pode estar relacionada aos métodos de coleta, pois atualmente ainda existe divergências quanto a metodologia de estudo.

No Nordeste ainda foram realizados outros estudos: Costa (1972) encontrou valores equivalentes a 4 ind./m<sup>2</sup>, Alcântara-Filho (1978) obteve uma densidade média de 4,75 ind./m<sup>2</sup> no manguezal do Rio Ceará e no sul do país Wunderlich et al. (2008) constatou uma abundância média de 2,05 ind./m<sup>2</sup>.

A divergência de valores de densidades em determinados locais, principalmente em trabalhos mais antigos pode estar relacionada ao tipo de amostragem escolhida para determinar a

abundância da espécie. Schmidt (2006) destaca, na Bahia, o uso de contagem de galerias como um método eficiente e confiável para o cálculo da densidade, onde afirma que cada galeria é ocupada por um único indivíduo. De acordo com Moraes (2015), onde comparou a densidade pela contagem de toca e a captura dos indivíduos, entende-se que a adoção do método direto ou contagem de tocas para o cálculo de abundância pode levar a erros amostrais gerando uma superestimativa de indivíduos em uma determinada área.

Segundo Steele & Hoagland (2003), quando a abundância da espécie aumenta a cata também aumenta, no entanto quando a abundância diminui, a atividade pesqueira demora a diminuir, ocasionando a sobrepesca e prejudicando os estoques pesqueiros e conseqüentemente a economia.

## Conclusão

A abundância do caranguejo-uçá no manguezal de Chaval (CE) encontra-se em níveis aceitáveis, considerando que a mesma pode variar de acordo com o tipo de manguezal (Blankensteyn *et al.*, 1997). Fatores como salinidade, vegetação e temperatura também podem fazer com que haja essa variação. Deve-se também levar em consideração as ações antrópicas existentes na região, que utilizam desse recurso pesqueiro como fonte de renda e de alimentação de forma desordenada.

## Referências

- ALCANTARA-FILHO, P. Contribuição ao estudo da biologia e ecologia do caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda, Brachyura) no manguezal do Rio Ceará (Brasil). **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza – CE, Brasil, 18(1/2):1-41, 1978.
- ASMUS, M. L. Análise e Usos do Sistema Estuário da Lagoa dos Patos. In: Reunião Especial da SBPC: ecossistemas costeiros, do conhecimento à gestão, 3, 1996, Florianópolis. **Anais...**

- Florianópolis, 1996. p.105-108.
- BLANKENSTEYN, A.; CUNHA-FILHO, D.; FREIRE, A.S. Distribuição dos estoques pesqueiros e conteúdo protéico do caranguejo do mangue *Ucides cordatus* (L. 1763) (Brachyura, Ocypodidae) nos manguezais da Baía das Laranjeiras e Adjacências,Paraná, Brasil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v.40, n. 2, p.331-349, 1997.
- CINTRA, I. H. A. *et al.* A catação do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), no município de São Caetano de Odivelas/Pará: Aspectos sócio-econômicos, descrição do beneficiamento artesanal e composição química. In: XI Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, **Anais**.1999. p. 323-330.
- COSTA, R. S. **Fisioecologia do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) - crustáceos, decápode do Nordeste Brasileiro**. Tese de Doutorado da Universidade de São Paulo. São Paulo,1972.
- GOMES, P. M. de O.; FERNANDES-GÓES, L. C.; GÓES, J. M. Abundância do caranguejo *Ucides cordatus* (Brachyura, Ucididae) no manguezal da ilha do Sabóia, Cajueiro da Praia, Piauí.In: VIII Congresso Brasileiro sobre Crustáceos, **Anais...** Bonito, p.162, 2014.
- HUTCHINGS, P. A. Determinations of faunal populations in mangroves. **Aust. Inst. mar. Sci.** 1 : 265-270, 1987.
- IVO, C. T. C.; DIAS, A. F.; BOTELHO, E. R. O.; MOTA, R. I.; VASCONCELOS, J. A.; VASCONCELOS, E. M. S. Caracterização das populações de caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) capturadas em estuários do Nordeste do Brasil. **Boletim Técnico-Científico do Cepene**, v. 8, n. 1, p. 9-43, 2000.
- MARTE, A. N. L. Mangroves support life. **Aqua Farm News**, SEAFDEC Aquaculture Department, Loilo, Philipinas, vol. XIII, n. 4, 23 p,1995.
- MORAES, A. L. S. **Comparação de métodos de amostragem e estimativa da densidade populacional do caranguejo-**

**uçá *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) (CRUSTACEA, DECAPODA, UCIDIDAE) na Área de Preservação Ambiental (APA) Delta do Parnaíba.** Monografia de Graduação.

Universidade Federal do Piauí, 2015.

NASCIMENTO, S. A. Estudo da Importância do Apicum para o Ecossistema Manguezal. **Relatório Técnico, Administração Estadual do Meio Ambiente, ADEMA**, 1999. 21p.

OLIVEIRA, D.A.F. **Distribuição espacial do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae).** 2005. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas – Habilitação em Biologia Marinha) – Unidade São Vicente, Universidade Estadual Paulista, São Vicente. 2005.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar.** São Paulo, (s/ editora). 1995.

SCHMIDT, A. J. **Estudo da dinâmica populacional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763)(Crustacea-Decapoda-Brachyura), e dos efeitos da mortalidade em massa desta espécie em manguezais do sul da Bahia.** Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 2006.

STEELE, J.; HOAGLAND, P. **Are fisheres “sustainable”?** **Fisheries Research, Aberden**, 64: 1-3. 2003.

WUNDERLICH, A. C.; PINHEIRO, M. A. A. & RODRIGUES, A. M. T. Biologia do Caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus) (Crustacea, Decapoda, Brachyura), na Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 25(2): 188-198. 2008.

## CAPITULO VII

### Ocorrência de tartarugas marinhas (Reptilia: Testudines) em currais de pesca no estuário dos rios Timonha e Ubatuba (PI/CE)

Kesley Paiva da Silva\*; Aline Carvalho da Silva; Liliana Oliveira Souza; Thalia dos Santos Fialho; Maria de Castro Araújo; Francisco José Alves de Souza; João Kennedy Alves; Cleicione Araújo dos Santos; Rozilene Ferreira de Moraes; Adrísio do Nascimento Oliveira; Mariana Pereira Honorato; Nathalya Couto Silva; Francinara Araújo dos Santos; Waldemar Justo do Nascimento Neto; Herbert Freitas; Elane Marques Rodrigues; Matheus Silva Oliveira; Vinícius França Souza; Dalvilene Maria Nascimento de Andrade

\*Comissão Ilha Ativa - CIA. Rua São José, 192 - Ilha Grande/PI - CEP: 64224-000.  
kesley.bio@gmail.com



## Introdução

Das sete espécies de tartarugas marinhas existentes no mundo, cinco utilizam a costa do Brasil para alimentação e/ou reprodução. As espécies estão agrupadas em duas famílias: Cheloniidae, da qual pertencem as tartarugas cabeçuda (*Caretta caretta*), pente (*Eretmochelys imbricata*), oliva (*Lepidochelys olivacea*) e verde (*Chelonia mydas*); e Dermochelyidae, onde a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coreacea*) é a única representante. Todas são consideradas ameaçadas de extinção no Brasil e no mundo segundo a União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2015).

De acordo com Silva (2006), o declínio das populações tem sido direta ou indiretamente atribuído à destruição dos habitats e poluição. Contudo, estudos recentes indicaram que a captura incidental em diversas artes de pesca e a ingestão de resíduos sólidos, são consideradas as maiores causas da mortalidade de tartarugas marinhas no mundo (Bahia & Bondioli, 2007; Guebert et al., 2007). Na interação entre pescadores e tartarugas marinhas precisa ser considerado o tipo de arte de pesca, seu funcionamento e localização; elementos fundamentais que indicam como ocorrem as capturas e sua relação com hábitos de cada espécie (PUPO et al., 2006).

O estuário dos rios Timonha e Ubatuba, localizado na divisa dos Estados do Piauí e Ceará, configura-se como a maior e mais bem preservada área de manguezal remanescente do Ceará. Esta região abriga uma rica biodiversidade, incluindo espécies ameaçadas de extinção como o mero (*Epinephelus itajara*), peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) e tartarugas marinhas.

Além de servir como refúgio para diversas espécies, a área apresenta grande importância para as comunidades da região, que tem na pesca a principal fonte de renda, utilizando como principais métodos de captura a rede de emalhe, espinhel, rabadela, linha de mão e o curral de pesca, uma armadilha que retém os pescados

em seu interior.

O curral é um petrecho fixo, não seletivo, com estrutura formada por moirões, telas e arames; e composto por espia, sala, porta e chiqueiro. Esta pesca interage com tartarugas marinhas, que embora aprisionadas, não ocasiona sua mortalidade, pois o animal sobe à superfície para respirar. Entretanto, não consegue se libertar sem ajuda do homem, o que torna fundamental a participação dos pescadores para a soltura dos animais.

O presente trabalho relata a ocorrência de tartarugas marinhas capturadas incidentalmente em currais de pesca no estuário dos rios Timonha e Ubatuba (PI/CE).

### **Material e métodos**

Os dados foram obtidos no período de fevereiro a outubro de 2015, por meio dois métodos: (1) monitoramento de desembarque nos municípios de Cajueiro da Praia-PI em três portos: Cajueiro de Baixo, Itã e Lama; e em Chaval-CE, o porto do Mosquito, com esforço amostral de cinco dias/semana; e (2) acompanhamento in loco em currais de pesca localizados no estuário. As armadilhas eram verificadas, através de mergulho, quanto à presença de quelônios marinhos. Quando localizados, eram transportados até as canoas ou à praia para a coleta de dados: identificação da espécie, biometria (comprimento e largura curvilínea da carapaça), peso, presença de tumores, cortes, amputações. Em seguida, os animais eram liberados.

### **Resultados e Discussões**

Foram acompanhados 87 de currais (61 em Cajueiro da Praia-PI e 26 em Chaval-CE). Destes, 55 ocorreram durante o desembarque pesqueiro e 33 in loco, com o registro de sete exemplares: cinco tartarugas-verde (*Chelonia mydas*) e duas tartarugas-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) (Figura 1).



**Figura 1:** A- Curral de pesca instalado no município de Chaval-CE; e B- Lance com auxílio da rede para captura dos pescados; C- Registro de tartaruga-de-pente (*E. imbricata*); e D- Soltura de tartaruga-verde (*C. mydas*), resgatada de curral de pesca, no município de Cajueiro da Praia-PI;

Em relação ao comprimento curvilíneo de carapaça (CCC), a *C. mydas* apresentou uma média de 17,1cm, já *E. imbricata*, uma média 29,5cm (Tabela 1). Silva (et. al., 2010), no período de dezembro/2008 a novembro/2009, registrou a ocorrência de oito exemplares de *C. mydas* em três currais de Cajueiro da Praia-PI, com média de carapaça variando entre 25 a 103cm.

Na avaliação externa, foi observada a presença de tumores em dois exemplares de *C. mydas*, localizados na região cervical e nadadeiras. Estes podem indicar a presença de fibropapilomatose, uma doença debilitante e fatal caracterizada por múltiplos tumores cutâneos benignos. Os tumores podem interferir na hidrodinâmica e mobilidade desses animais, comprometendo a alimentação (AGUIRRE et al., 1998).

**Tabela 1-** Características dos espécimes de tartarugas marinhas localizadas em currais de pesca no estuário dos rios Timonha e Ubatuba (PI/CE).

Data	Município	Espécie	Biometria		Presença de tumores	Amputações e/ou cortes
			CCC	LCC		
08.04.15	Chaval-CE	CM	28,0	22,0	Não	Não
22.04.15	Cajueiro da Praia-PI	EI	63,0	57,0	Não	Não
13.05.15	Cajueiro da Praia-PI	CM	48,5	44,0	Sim	Não
27.05.15	Cajueiro da Praia-PI	CM	39,0	31,5	Sim	Não
30.04.15	Cajueiro da Praia-PI	EI	59,0	55,3	Não	Não
22.10.15	Cajueiro da Praia-PI	CM	36,3	30,2	Não	Não
24.10.15	Cajueiro da Praia-PI	CM	45,0	39,5	Não	Não

Legenda: Espécies – CM: *Chelonia mydas* e; EI: *Eretmochelys imbricata*. Biometria: CC – Comprimento Curvilíneo da Carapaça e LCC – Largura Curvilínea da Carapaça.

No período de oito meses de acompanhamento dos currais foram identificadas 26 espécies, pertencentes a 17 famílias (Tabela 2) com maior número de espécimes da família Carangidae. Já MAI et. al. (2010), durante monitoramento de currais de Cajueiro da Praia-PI, registrou 116 espécies, distribuídas em 41 famílias, sendo mais freqüentes indivíduos da Scianidae. As diferenças de predominância entre o número de espécies capturados por família nos dois estudos, poderia ser explicada pelo tempo de monitoramento superior, 12 meses para o estudo anterior. O monitoramento das espécies capturadas com diferentes petrechos de pesca é uma ferramenta importante para o conhecimento da pesca, pois contribui para o entendimento da diversidade de pescados e pode auxiliar na conservação dos recursos marinhos.

**Tabela 2** - Lista de espécies capturadas em currais de pesca no estuário dos rios Timonha e Ubatuba (PI/CE), no período de fevereiro a outubro de 2015.

FAMÍLIA	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
<b>Ariidae</b>	Bagre amarelo	<i>Sciades proops</i>
<b>Carangidae</b>	Galo	<i>Selene browni</i>
<b>Carangidae</b>	Garajuba	<i>Carangoides bartholomaei</i>
<b>Carangidae</b>	Pampo	<i>Trachinotus falcatus</i>
<b>Carangidae</b>	Pilombeta	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>
<b>Carangidae</b>	Tibiro	<i>Oligoplites saurus</i>
<b>Carangidae</b>	Xaréu	<i>Caranx hippos</i>
<b>Centropomidae</b>	Camurim	<i>Centropomus undecimalis</i>
<b>Clupeidae</b>	Sardinha	<i>Opisthonema oglinum</i>
<b>Ephippidae</b>	Parum	<i>Chaetodipterus faber</i>
<b>Dactylopridae</b>	Voador	<i>Dactylopterus volitans</i>
<b>Gerreidae</b>	Carapeba	<i>Diapterus rhombeus</i>
<b>Haemulidae</b>	Coró	<i>Genyatremus luteus</i>
<b>Haemulidae</b>	Salema	<i>Anisotremus virginicus</i>
<b>Hemiramphidae</b>	Agulha	<i>Hemiramphus brasiliensis</i>
<b>Lobotidae</b>	Cará-do-mar	<i>Labotes surinamensis</i>
<b>Lutjanidae</b>	Carapitanga	<i>Lutjanus alexandrei</i>
<b>Lutjanidae</b>	Cioba	<i>Lutjanus analis</i>
<b>Mugilidae</b>	Tainha	<i>Mugil curema</i>
<b>Polynemidae</b>	Barbudo	<i>Polydactylus oligodon</i>
<b>Sciaenidae</b>	Curuca	<i>Micropogonias furnieri</i>
<b>Sciaenidae</b>	Pescada Branca	<i>Cynoscion leiarchus</i>
<b>Sciaenidae</b>	Pescada Dentuça	<i>Cynoscion microlepidotus</i>
<b>Stromateidae</b>	Gostoso	<i>Peprilus paru</i>
<b>Scombridae</b>	Serra	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>
<b>Trichiuridae</b>	Espada	<i>Trichiurus lepturus</i>

## Conclusão

O monitoramento sistemático das artes de pesca que interagem com tartarugas marinhas no estuário Timonha/Ubatuba (PI/CE) é de fundamental importância, visando ampliar o conhecimento sobre este grupo na região. Além disso, a proteção dos espécimes por meio da sensibilização pescadores para a prática de soltura dos animais, auxiliando na conservação destes quelônios ameaçados de extinção.

## Referências

- AGUIRRE, A. Spirorchidiasis and fibropapillomatosis in green turtle from the Hawaiian Islands. **Journal of Wildlife Disease**. 34(1):91-98. 1998.
- BAHIA, N. C. F.; BONDIOLI, A. C. V. Estudo do conhecimento dos pescadores artesanais sobre as tartarugas marinhas na região de Cananéia, São Paulo, Brasil. IN: **Jornadas de Conservación e Investigación de Tortugas Marinas En El Atlántico Sur Occidental**. Libro de Resúmenes, Piriápolis: RED ASO. 2007.
- IUCN-**Red List of Threatened Species** (IUCN). Disponível em: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). (Acesso: 11/10/2015).
- MAI, A. C. G.; SILVA, T. F. A.; FRANÇA, F. das C. D. & LEGAT, J. F. A. Ictiofauna capturada em currais no litoral do Piauí, Brasil. IN: **III Congresso Brasileiro de Oceanografia**, Rio Grande, Rio Grande do Sul. 2010.
- GUEBERT, F. M. Monitoramento das tartarugas marinhas no litoral do Estado do Paraná, Sul do Brasil. IN: **Jornadas de Conservación e Investigación de Tortugas Marinas En El Atlántico Sur Occidental**. Piriápolis. Libro de Resúmenes, Piriápolis: RED ASO, out. 2007. p. 55-56. 2007.
- PUPO, M. M.; SOTO, J. M.; HANAZAKI, N. Captura incidental de tartarugas marinhas na pesca artesanal da Ilha de Santa Catarina, SC. **Biotemas**, 19 (4): 63 – 72. 2006.
- SILVA, Leonardo Martí. **Captura incidental de tartarugas marinhas no estuário da Lagoa dos Patos e Região Costeira Adjacentes, RS, Brasil**. Pelotas. 2006.



## CAPITULO VIII

### **Sonar de varredura como ferramenta para determinar a ocorrência de peixes-boi marinhos no estuário dos rios Timonha e Ubatuba (PI/CE)**

Liliana Oliveira Souza\*; Jailson Nunes Leocádio; Kesley Paiva da Silva, Nathalya Couto Silva, Francinara Araújo dos Santos, Cláudio Veras de Souza, Heleno Francisco dos Santos, Waldemar Justo do Nascimento Neto, Francisco Marcio da Silva Rocha, Marcelo Souza Araújo, Adelane Araújo da Rocha, Gilmar Silva de Araújo, André Dourado de Souza, Antônio João Pereira de Lima Filho, Rammom dos Santos Maia, Edileuda de Queiroz Rodrigues, Adécilio Souza dos Santos, José Carlos Francisco da Conceição.

\*Comissão Ilha Ativa - CIA. Rua São José, 192 - Ilha Grande/PI - CEP: 64224-000. lilianabiologa.phb@gmail.com



## **Introdução**

O peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) é um animal herbívoro que pode alcançar até 4-5m e pesar 200 a 600kg (HUSAR, 1978). Possui baixa taxa reprodutiva, com um período de gestação de 12 a 13 meses (HUSAR, 1978; BOSSART, 1999).

Este sirênio é considerado pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN – The World Conservation) como uma espécie vulnerável (IUCN, 2015) e na Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (IBAMA,1989).

A caça indiscriminada no passado (Domning, 1982), captura acidental (Oliveira et al. 1990; Meirelles, 2008), degradação do meio ambiente e encalhe de filhotes são as principais causas responsáveis pela atual situação de risco da espécie no país (MEIRELLES, 2008; PARENTE et al., 2004).

Atualmente o peixe-boi ocorre nos estados de Alagoas até o Amapá, porém com áreas de descontinuidade. Acredita-se que condições ecológicas desfavoráveis neste trecho, como a ausência de grandes estuários, possam ser fatores que comprometeram a presença desses animais nessas áreas. (AQUASIS, 2006; LIMA, 1999; LUNA, 2001).

Este trabalho relata as áreas de ocorrência de peixe-boi marinho e variáveis ambientais no estuário dos rios Timonha e Ubatuba (PI/CE), por meio de sonar de varredura.

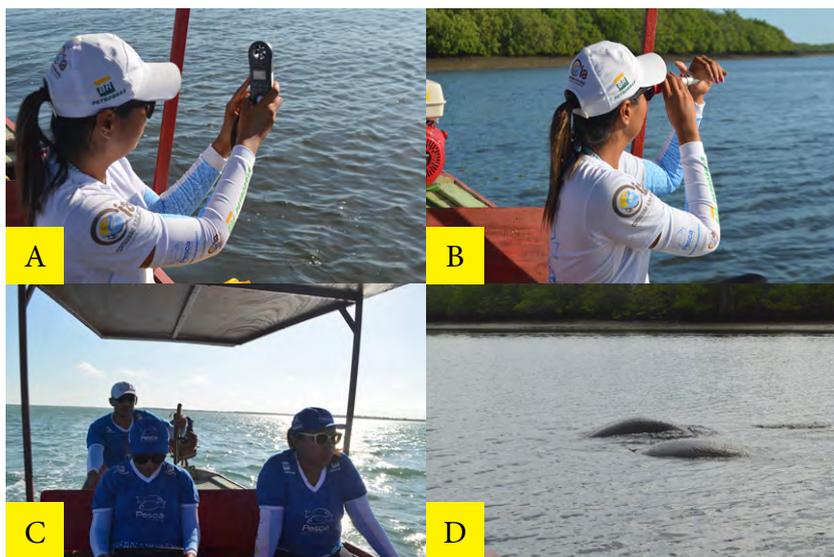
## **Material e Método**

O trabalho foi realizado o estuário dos rios Timonha e Ubatuba, localizado na divisa dos estados do Piauí e Ceará. Esta região é considerada a maior área de manguezal remanescente do Nordeste do Brasil (excetuando o Maranhão), com mais de 10.000 ha.

Para o monitoramento foram realizados 65 embarques (260 h/ esforço amostral) no período de agosto/2014 a agosto/2015.

Os embarques ocorreram em três trechos: I- Barra com 7,5 km<sup>2</sup>; II-Ubatuba com 1,5 km<sup>2</sup> e III-Carpina com 1 km<sup>2</sup>. O trajeto foi realizado em barco, com curso em zigue-zague e velocidade entre 6 e 9 km/h.

A varredura foi feita utilizando um sonar para varredura lateral (alcance de 30 m para esquerda e direita), captando, além de imagens, profundidade, temperatura, coordenadas geográficas, hora e velocidade do barco. Essas variáveis adicionadas a outros dados abióticos (velocidade do vento, salinidade e pH da água) coletados simultaneamente durante o percurso, foram avaliadas a fim de se verificar a possibilidade de relação com a presença dos animais na área (Figura 1).



**Figura 1-** A e B- Coleta da velocidade do vento e salinidade; C- Monitoramento com sonar; D- Peixes-bois avistados durante o monitoramento.

## Resultados e Discussão

A utilização do sonar permitiu determinar as áreas de ocorrência de peixes-boi e estimativa populacional, com a aplicação dessa metodologia, recente em seu uso para a espécie e também no Brasil, sendo realizado pela ONG AQUASIS e, atualmente Comissão Ilha Ativa-CIA (Figura 2).

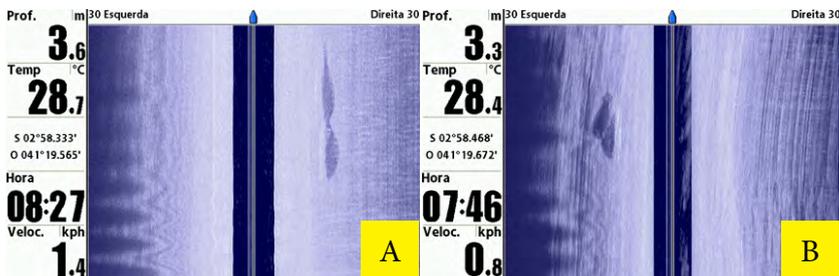


Figura 2- A e B- Imagens de peixes-boi captadas com o sonar.

Como resultado, foram registrados animais solitários em todos os trechos e em grupos (composto por até 13 indivíduos adultos e filhotes) apenas no trecho III (Figura 3). O maior índice de indivíduos avistados ocorreu no período de março a julho/15.



Figura 3- Mapa dos locais de avistagem de peixes-boi em grupos e solitários.

Segundo Hartmam (1979), o peixe-boi é um mamífero solitário, e a única união duradoura ocorre entre mãe e filhote. Os grupos consistem de adultos/juvenis, que se juntam para migrar, acasalar, descansar ou alimentar-se. Os dados levantados corroboram com a literatura, pois observou-se a formação de grupos incluindo a presença de mãe e filhote. Além disso, ocorrência de indivíduos na estação chuvosa apresentando comportamento reprodutivo.

O registro de filhotes ocorreu no período de fevereiro a julho/2015, com destaque no mês de abril (13.04.15), com o registro de dois exemplares no mesmo ponto (Tabela 1).

**Tabela 1:** Dados gerais das avistagens de peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*), durante o período agosto/2014 a agosto/2015 no estuário dos rios Timonha e Ubatuba (PI/CE).

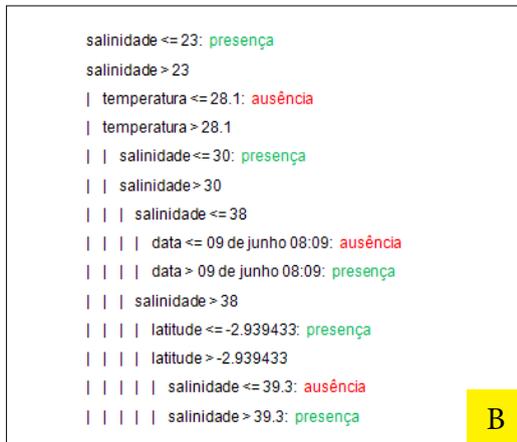
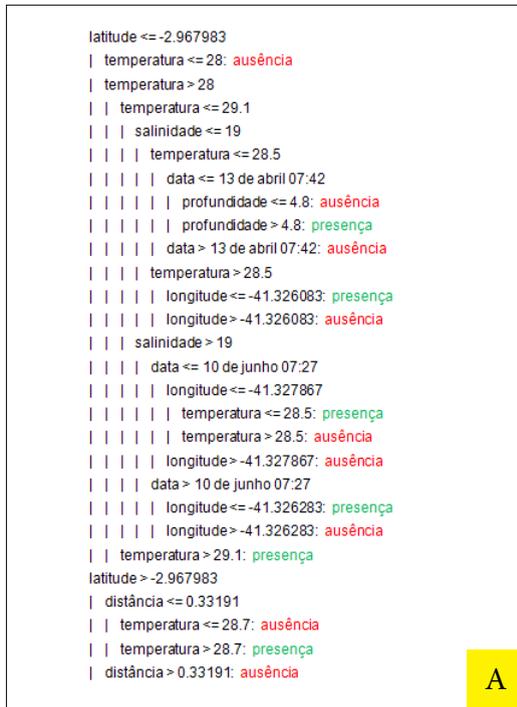
<b>Data</b>	<b>Hora</b>	<b>Nº de indivíduos</b>	<b>Trecho</b>	<b>Nº de filhotes</b>	<b>Maré</b>
16/09/2014	09:30 h	02	I-Barra		Enchente
07/10/2014	07:02 h	01	I-Barra		Enchente
15/02/2015	09:26 h	02	I-Barra		Enchente
16/02/2015	08:41 h	02	I-Barra		Enchente
25/02/2015	09:50 h	04	III-Carpina	01	Enchente
10/03/2015	07:37 h	02	I-Barra	01	Enchente
11/03/2015	07:28 h	03	III-Carpina		Enchente
13/03/2015	09:29 h	04	III-Carpina		Enchente
13/04/2015	09:21 h	13	III-Carpina	02	Enchente
15/04/2015	08:08 h	08	III-Carpina		Secante
16/04/2015	08:04 h	03	I-Barra		Secante
17/04/2015	10:38 h	08	III-Carpina		Secante
11/05/2015	07:25 h	02	III-Carpina	01	Enchente
13/05/2015	08:17 h	03	III-Carpina		Enchente
15/05/2015	07:30 h	02	III-Carpina		Secante
10/06/2015	08:25 h	02	III-Carpina		Secante
11/06/2015	08:16 h	02	III-Carpina		Secante
06/07/2015	07:38 h	03	III-Carpina	01	Enchente
08/07/2015	07:27 h	02	III-Carpina		Enchente
10/07/2015	07:54 h	02	III-Carpina		Enchente
<b>TOTAL</b>		<b>70</b>		<b>6</b>	

Para análise dos dados abióticos utilizou-se 622 amostras/ pontos coletados através do sonar e então foram aplicadas técnicas de Mineração de Dados e Inteligência Artificial para construção de árvores de decisão, capazes de classificar cada amostra quanto à presença/ausência de peixe-boi. Cada ponto continha as variáveis: data (dia, mês, anos, hora e minutos), latitude e longitude, temperatura e salinidade da água, profundidade, interação com embarcações, distância para o ponto de alimentação mais próximo, além do atributo classificador que informava se o ponto estava associado com o aparecimento do peixe-boi marinho.

Os dados foram submetidos a dois testes: (1) considerou verdadeiro o atributo classificador apenas nos pontos que foi observado efetivamente o animal; e (2) considerou verdadeiro o atributo classificador em todas as amostras coletadas em um mesmo dia em que foi observada a presença de indivíduos

A base de dados construída foi submetida ao algoritmo J48 por meio do software “Open Source Weka”. Ele manipula os dados existentes e calcula a entropia geral das amostras e dentre os atributos, seleciona aqueles com maiores ganhos de informação para compor a árvore.

A figura 4 mostra as árvores produzidas pelo algoritmo, de acordo com as regras de cada teste. Na árvore A, 92.7% da base de dados podem ser classificadas corretamente de acordo com as regras geradas, com uma precisão média de 0.923, quanto à presença/ausência de peixe-boi. Na árvore B, a salinidade foi a principal variável selecionada pelo algoritmo, onde 99.5% das amostras podem ser classificadas corretamente e possui uma precisão média de 0.995.



**Figura 4:** A- Árvore do primeiro teste; e B- Árvore do segundo teste.

## Conclusão

A área de estudo é considerada como importante refúgio para o peixe-boi marinho. A utilização do sonar de varredura se apresenta como ferramenta inovadora que contribui para um melhor entendimento da bioecologia deste mamífero aquático. Por meio deste método, foi possível registrar a presença de adultos e filhotes; e aspectos comportamentais como o cuidado parental, tornando a área prioritária para conservação da espécie.

As técnicas utilizadas mostraram a eficácia quanto a determinação de locais de ocorrência e a relação entre variáveis ambientais e a presença dos animais. Sugere-se a aplicação em novas áreas no complexo estuarino Timonha e Ubatuba (PI/CE), visando determinar a estimativa populacional e a saúde do ambiente.

A continuidade do estudo de forma sistemática faz-se necessária, ampliando o conhecimento sobre a espécie e seus ecossistemas; e contribuindo para sua conservação.

## Referências

- AQUASIS. 2006. **Status de conservação e Plano de Ação preliminar para o peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) no litoral leste do Ceará**. Relatório Final do Projeto “Status do Peixe-Boi no Litoral Leste do Ceará”, Convênio MMA/FNMA n.059/02. 173p.
- BOSSART, G. D. 1999. The Florida manatee: On the verge of extinction? **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, 1178-1183v.214, n. 8, p.
- DOMNING, D. P. Commercial exploitation of manatees *Trichechus* in Brazil: 1785-1973. **Biol. Conserv**, 1982 v. 22, n. 2, p. 101-126.
- HARTMAN, D. S. Ecology and behavior of the manatee (*Trichechus manatus*) in Florida. **Am. Soc. Mammal. Spec. Publ.** 1979, 5, 153 p.
- IUCN, 2015 - IUCN Red List of Threatened Species. <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 13 março. 2015.

LIMA, R. P. Peixe-boi Marinho (*Trichechus manatus*): Distribuição, Status de Conservação e Aspectos Tradicionais ao Longo do Litoral Nordeste do Brasil. **Série Meio Ambiente em Debate**, n. Brasília, 1999, 30, 76 p.

LUNA, F. O. 2001. **Distribuição, status de conservação e aspectos tradicionais do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) no litoral norte do Brasil**. Dissertação de Pós- Graduação em Oceanografia - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2001, 122 p.

MEIRELES, A.; OLIVEIRA, C. (2008). Mortality of Antillean manatee (*Trichechus manatus manatus*) in the State of Ceará, north-eastern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 88, n. 6, p.1133-1137.

OLIVEIRA, E. M. A.; LANGGUTH, A.; SILVA, K. G.; SOAVINSKI, R. J.; LIMA, R. P. Mortalidade do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) na costa nordeste do Brasil. IN: IV Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos da América del Sur. Valdivia, Chile. **Anais...** 1990 p. 191 – 196.

PARENTE C. L.; VERGARA-PARENTE, J. E.; LIMA, R. P. Strandings of Antillean manatees, *Trichechus manatus manatus*. IN: northeastern Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, 2004. v. 3, 69–75.

## CAPITULO IX

### Monitoramento de aves no estuário do Timonha e Ubatuba (PI/CE)

Onofre Monteiro\*, Gabriela Ramires, Jason Mobley e Alberto Campos  
\*Praia de Iparana, s/n. SESC Iparana. Caucaia, CE. Brazil. CEP 61600-000. onofre@  
aquasis.org



**Figura 1** – Águia-pescadora (*Pandion haliaetus*) no rio Timonha – o estuário é uma das principais áreas de invernagem e alimentação desta espécie migratória no Nordeste. Foto: Alberto Campos/ AQUASIS.

## Introdução

O estuário dos rios Timonha e Ubatuba é considerado zona crítica para a conservação da biodiversidade por estudos estaduais (AQUASIS, 2003), regionais (ZEE Delta do Parnaíba), nacionais (Avaliação de Áreas Críticas para a Conservação da Biodiversidade, MMA, 2007) e mundiais (Birdlife: Important Bird and Biodiversity Areas). No Brasil a avifauna costeira abrange espécies que se reproduzem onde vivem, conhecidas também como residentes e também as que se deslocam ciclicamente, ou migratórias. Destas, destacam-se as migrantes boreais por este fenômeno de partir das suas zonas de reprodução próximas ao ártico, previamente ao extremo frio do inverno, em direção às áreas de clima mais ameno e com abundante recurso alimentar.

No Nordeste brasileiro, as regiões de transição entre ambientes fluviais e marinhos são as mais relevantes para esta invernada (MORRISON & ROSS 1989) e igualmente importantes para as residentes. Dentre a avifauna costeira, destaca-se a família Scolopacidae e seus os gêneros *Calidris* e *Charadrius* também conhecidos como Maçaricos e Batuíras que como outras encontraram nas zonas estuarinas dos rios Timonha e Ubatuba uma área de refúgio, que se sobressai às demais por suas singularidades naturais.

Impactos diversos sobre o meio ambiente, como a perda de manguezais e a sobrepesca, podem gerar efeitos bastante negativos à qualidade de habitat necessário a estas aves. Dada a variedade de nichos ecológicos que ocupam, a avaliação sobre o *status* das comunidades das aves costeiras pode fornecer indícios acerca de como e o quanto o meio ambiente do estuário pode estar sendo afetado. E as ações resultantes deste diagnóstico podem refletir na qualidade dos benefícios oferecidos por esta região na geração de produtos aproveitados pela população desta área.

## Material e Métodos

Ao longo de dois anos, com quatorze amostragens realizadas, o estudo teve como caráter o monitoramento das comunidades de aves residentes e migratórias neárticas no Brasil, buscando fornecer subsídios importantes para a conservação dos recursos naturais. A área de estudo onde ocorreu o monitoramento avifaunístico está inserida em dois complexos estuarinos na divisa dos estados Ceará e Piauí, pertencente à Área de Proteção Ambiental (APA) federal do Delta do Parnaíba. Foi utilizada a técnica de transecto, na qual se baseia no registro de aves ao longo de uma rota pré-definida dentro de uma unidade (BIBBY et al., 1998).

Os transectos foram realizados de três formas de acordo com as áreas de abrangência das amostragens: Transecto embarcados na planície fluvio-marinha do estuário dos rios Timonha e Ubatuba, no qual os técnicos realizam as avistagens e registros a partir de uma embarcação de pequeno porte, percorrendo o rio, seus principais afluentes e “gamboas” (canais de ligação); Transecto continental realizado no Lagamar do Santana; Transecto de praia na Praia do Morro Branco e arredores localizados no Município de Cajueiro da Praia.

Os táxons foram organizados tendo como base a sequência taxonômica sugerida pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2014). As espécies registradas foram classificadas de acordo com seu *status* em relação ao Brasil em: (a) residente, i.e., espécie que se reproduz comprovadamente ou potencialmente no país; (b) migrante boreal, i.e., táxon que nidifica geralmente na América do Norte ou em outro local do Hemisfério Norte, durante o verão boreal (entre junho e agosto) e que após a reprodução realiza movimentos latitudinais para o sul, onde permanece durante o período não reprodutivo (entre agosto– maio), retornando ao norte antes do inverno austral (SICK, 1997).

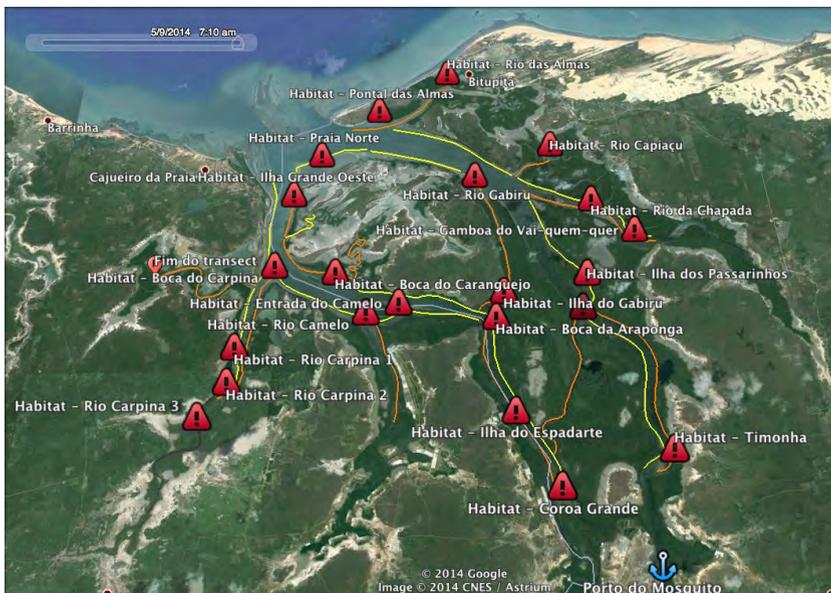


Figura 2 - Transectos e pontos de amostragem.

## Resultados e Discussão

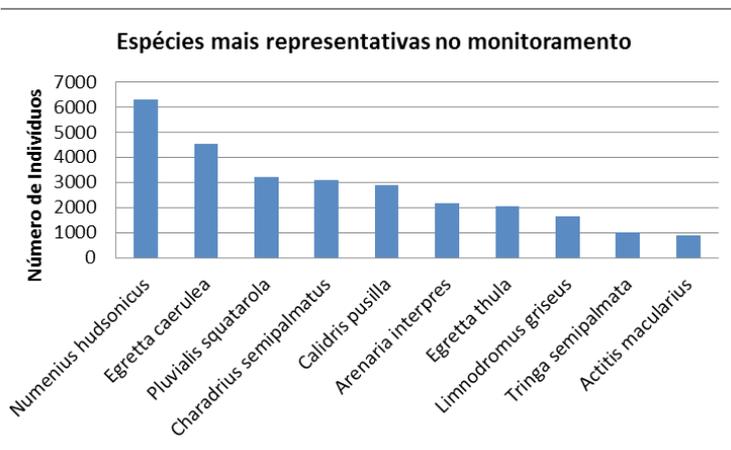
Ao longo de 14 campanhas , totalizando 1.271,2 km percorridos via terrestre e através de embarcação ao longo dos rios Timonha e Ubatuba, foram assim contabilizados 35.742 indivíduos de 92 espécies diferentes. A família mais abundante foi a Scolopacidae e sua espécie mais registrada foi o *Numenius hudsonicus*, conhecido nacionalmente como Maçarico-de-bico-torto e localmente como Pirão-gordo. A porcentagem de registro das famílias pode ser verificada na Tabela 1:

**Tabela 1:** Porcentagem das famílias registradas.

Família	Porcentagem
SCOLOPACIDAE	49,7482
ARDEIDAE	20,86621
CHARADRIIDAE	19,78065
ANATIDAE	2,65514
CATHARTIDAE	1,566784
RECURVIROSTRIDAE	1,466062
FALCONIDAE	1,412904
STERNIDAE	0,467237
ALCEDINIDAE	0,436461
TYRANNIDAE	0,198646
THRAUPIDAE	0,19305
PANDIONIDAE	0,173465
HIRUNDINIDAE	0,151083
MIMIDAE	0,131498
Adicionados	0,109115
THRESKIORNITHIDAE	0,095126
STRIGIDAE	0,095126
RYNCHOPIDAE	0,089531
RALLIDAE	0,081137
HAEMATOPODIDAE	0,075541
Não Identificados	0,184656
PODICIPEDIDAE	0,036372
MOTACILLIDAE	0,036372
ACCIPITRIDAE	0,033574
PHALACROCORACIDAE	0,022383
LARIDAE	0,002798

Foi observado em 2015, entre os meses de agosto e setembro um aumento significativo no número de indivíduos observado: 1593 indivíduos de espécies diferentes em setembro a mais do que em agosto. Podemos observar também o pico em dezembro (2014) de 6098 aves registradas. Este fato evidencia o fenômeno da migração, na ocasião de chegada destas aves e já entre abril e maio de 2015 observamos um declínio destes dados para uma diferença de 2801 de um mês ao outro destacando assim a partida desta ornitofauna neártica.

Em 2014, nos meses de maio a agosto há uma média de 1236,75 aves enquanto que o período de chegada, de setembro a abril, apresenta uma média de 4070,2 aves, isso corresponde a um aumento de 329,10%, fato que corrobora com o fenômeno supracitado. As Figuras 3 e 4 apresentam as espécies mais abundantes registradas nesse estudo além do número de aves registradas por campanha mensal, evidenciando a sazonalidade da chegada das espécies migratórias.



**Figura 3** - Espécies mais frequentes registradas na área de estudo



**Figura 4** - Registro quantitativo mensal da avifauna.

Os resultados amostrais indicam que a área do complexo estuarino dos Rios Timonha e Ubatuba constitui uma importante área de invernada para aves migratórias, oferecendo abrigo para descanso e recurso alimentar, apesar das grandes ameaças, como a caça que historicamente tem ocorrência na região, assim como casos eventuais no presente, a carcinicultura, substituindo áreas de mangue por tanques para o cultivo de camarão, seguido da pecuária/agricultura e desmatamento que contribuem diretamente para a perda de habitat das comunidades de aves. Sobretudo para as espécies ameaçadas que ocorrem no Nordeste, como o Maçarico-do-papo-vermelho (*Calidris canutus*), Criticamente em Perigo de extinção e Trinta-réis-róseo (*Sterna dougallii*), vulnerável. Como também para as espécies que apresentaram um número de indivíduos superior às outras no monitoramento e com algumas categorizadas na Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção: Maçarico-do-bico-torto (*Numenius hudsonicus*); Batuiruçu-de-axila-preta (*Pluvialis squatarola*); Maçarico-de-bando (*Charadrius semipalmatus*); Vira-pedras (*Arenaria interpres*); Maçarico-de-asa-branca (*Tringa*

*semipalmata*); Maçarico-pintado (*Actitis macularius*) Maçarico-rasteirinho (*Calidris pussila*) – Em perigo; Maçarico-de-costas-brancas e (*Limnodromus griseus*) – Criticamente em perigo. Vale salientar que estas duas últimas estão inclusas nos estudos conduzidos pela New Jersey Audubon e parceiros desde 2008 que sugerem um declínio em torno de 60-80% em várias espécies de acordo com levantamentos aéreos conduzidos em 1980 pela Canadian Wildlife Service (CWS) nos últimos 30 anos.

A disparidade de registro no número de Maçarico-do-bico-torto (*Numenius hudsonicus*) em relação às outras espécies durante o período do estudo se deve a alta disponibilidade de caranguejos no decorrer da área, sendo essa a sua principal fonte alimentar. Logo se ver a importância da proteção e restauração dessas áreas de forrageio para as espécies de aves neárticas migratórias na região.

## **Conclusão**

É necessário que se dê o prosseguimento do monitoramento para assegurar as variáveis da frequência das espécies migrantes e residentes, de acordo com as suas respectivas sazonalidades. Assim como o fomento de atividades ecologicamente sustentáveis, incentivando o setor do turismo ecológico, por exemplo, oferecendo capacitação de guias técnicos e implementando percursos para a observação de aves (“Birdwatching”), atividade com grande viabilidade na região, na qual possibilita a observação de aves costeiras residentes, migratórias e espécies tipicamente estuarinas.

É importante citar que um jovem de Guará (*Eudocimos ruber*) foi registrado no presente estudo, possuindo também um histórico de registros pontuais na área, além dos relatos oriundos de locais afirmando a avistagem de vários indivíduos residente na região, que por conta das pressões antrópicas foram diminuindo sua frequência de avistagem. Para tanto é aconselhado a implementação de um programa de reintrodução do Guará para

região, visando o bem-estar da espécie e um fortalecimento extra para o ecoturismo.

### **Referência Bibliográfica**

BIBBY, C.; JONES, M.; MARSDEN, S. **Expedition Field techniques: bird surveys**. Royal Geographical Society, London, 1998.. Disponível em <<http://biology.kenyon.edu/courses/biol229/fieldmanual%20birds.pdf>> . Acesso em: 19 Outubro.2015

BIRDLIFE INTERNATIONAL. **Important Bird Areas factsheet: Delta do Parnaíba**, 2015. Disponível em: <<http://www.birdlife.org>> Acessado em 03 Novembro.2015.

CAMPOS, A. A. et al. **A zona costeira do Ceará: Diagnóstico para a Gestão Integrada**. Fortaleza: Aquasis, 2003. 293p + 45 mapas.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. **Listas das aves do Brasil**. 10ª Edição, 2014. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 19 Outubro.2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Relatório final do Zoneamento Ecológico Econômico do Baixo Parnaíba**. Brasília: MMA, 2002.

- \_\_\_\_\_. **Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização - Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007.** / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Brasília: MMA, 2007.

MORRISON, R. I. G.; ROSS, R. K. 1997. **Atlas of Nearctic shorebirds on the coast of South America**, v. 2. Ottawa: Canadian Wildlife Service.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1997.









# A Pesca no Estuário do TIMONHA E UBATUBA

Foto: ChicoRasta

PROJETO



**Pesca**  
SOLIDÁRIA

REALIZAÇÃO:



PARCEIROS:

**Embrapa**



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA  
SISABO

**AQUASIS**  
CENTRO DE APOIO À GESTÃO  
DE ZONAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL



PATROCÍNIO:



**PETROBRAS**

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PÁTRIA EDUCADORA



@pescasolidaria



facebook.com/pescasolidaria



pescasolidaria.org



@pescasolidaria

AGÊNCIA BRASILEIRA DO ISBN



9 788560 146666