

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA
MESTRADO EM BIOLOGIA ANIMAL

**PEIXE-BOI MARINHO, *Trichechus manatus manatus*:
ECOLOGIA E CONHECIMENTO TRADICIONAL NO
CEARÁ E RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL.**

MARIA DANISE DE OLIVEIRA ALVES

Recife - 2007

MARIA DANISE DE OLIVEIRA ALVES



Orientadora: Maria Adélia Borstelmann de Oliveira

Co-orientador: Paulo Jorge Parreira dos Santos

Recife - 2007

Alves, Maria Danise de Oliveira

Peixe-boi marinho, *Trichechus manatus manatus*: ecologia e conhecimento tradicional no Ceará e Rio Grande do Norte, Brasil / Maria Danise de Oliveira Alves _ Recife: A Autora, 2007.

118 folhas: il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCB

1. Trichechus manatus manatus 2. Ecologia 3 Peixe-boi marinho I. Título

**574
599.55**

**CDU (2.ed.)
CDD (22.ed.)**

**CCB – 2006 - 085
UFPE**

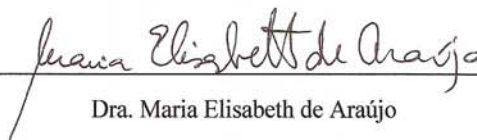
MARIA DANISE DE OLIVEIRA ALVES

PEIXE-BOI MARINHO, *Trichechus manatus manatus*: ECOLOGIA E
CONHECIMENTO TRADICIONAL NO CEARÁ E RIO GRANDE DO NORTE,
BRASÍL.

BANCA EXAMINADORA



Dra. Maria Adélia Borstelmann de Oliveira (Orientadora)



Dra. Maria Elisabeth de Araújo



Dr. José da Silva Mourão



Dr. Antonio da Silva Souto

Suplentes:

Dr. Flávio José de Lima Silva

Dr. Simão Dias de Vasconcelos Filho

Aprovada em: / /

Recife - 2007

AGRADECIMENTOS

A toda a equipe de pesquisadores e amigos que contribuíram para a realização deste trabalho, em especial a Carol Meirelles, Helen Rêgo, Cristine Negrão, Carlos Amâncio, Andréa Pighinelli e Alexandra Costa. E a todos que fazem ou fizeram parte da Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos - AQUASIS, instituição que me formou profissionalmente e me proporcionou trabalhar com os mamíferos marinhos.

Ao Ministério do Meio Ambiente que através do Fundo Nacional do Meio Ambiente - FNMA financiou o Projeto “*Status* do Peixe-boi no Litoral Leste do Ceará”; à Fundação o Boticário de Proteção a Natureza - FBPN pelo financiamento do projeto “Pesquisa e Educação Ambiental para Conservação do Peixe-Boi Marinho no Litoral Leste do Estado do Ceará”; e a AQUASIS pela execução de ambos os projetos que resultaram na elaboração deste trabalho.

Aos monitores Carlos José (Didi), Francisco das Chagas (Boião) e André dos Santos que se dedicaram e fizeram um belo trabalho de campo, além de se tornarem grandes defensores do peixe-boi.

A toda a população do litoral leste do Ceará e noroeste do Rio Grande do Norte que acolheu a nossa equipe na fase de pesquisa e levantamento dos dados, oferecendo informações fidedignas de importância fundamental para conservação do peixe-boi.

As famílias de Dona Tuda e Dona Olga pela atenção e por cederem suas propriedades particulares para a implantação dos pontos-fixos de monitoramento.

As crianças da praia de Picos e Retiro Grande pelos momentos de alegria e carinho durante as viagens de campo. A Danada sente muita saudade.

A Prof. Dr^a. Maria Adélia pela orientação, confiança, atenção e transmissão de conhecimentos importantes na conclusão deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Paulo Santos pelas horas dedicadas à minha orientação, e à decidida contribuição e colaboração no tratamento dos dados estatísticos e na discussão dos mesmos, que permitiram inferências essenciais e conclusivas neste estudo.

A Karine Magalhães e Elisa Pitanga pela identificação das fanerógamas marinhas.

Aos parceiros na conservação da espécie em nosso país, o Centro Mamíferos Aquáticos, em especial ao João Borges, Jociery Vergara e Carolina Mattosinho, pela troca de informações e atenção.

Aos amigos de curso de mestrado, em especial ao Gilson (Chuchu), Andreza, Katiane, Hilquias, Bruna e Cadu, a turma animada das reuniões do anexo.

Aos professores da pós-graduação por transmitirem seus conhecimentos.

Ao CNPQ pelo apoio financeiro através da bolsa de mestrado.

A UFPE, em especial ao Departamento de Zoologia, e todos seus funcionários.

As amigas “cearenses-pernambucanas” pelo acolhimento e alegrias durante esses dois anos, em especial as Spices, Laís, Rose e Carol. Aos eternos amigos que mesmo distantes se fizeram sempre presentes: Flávia, Lu, Monica, Diana, Karlinha, Virgínia, Naína, Andrezinho, Livia e tantos outros. E aos novos e grandes amigos de Pernambuco, especialmente à Dione, Pablo, Preta, Bárbara, Luz, Bel e muitos outros.

A espécie *Trichechus manatus manatus* que sempre me transmitiu sentimentos de doçura e força, lutando por sua sobrevivência e ensinando o valor da vida.

**Aos meus pais Antonia e Francisco pelo amor,
batalha e incentivo na minha profissão; aos
meus irmãos Daniela, Antony e Andeone, e
sobrinhos Joãozinho e Bia, amo vocês.**

A verdadeira bondade do homem só pode se manifestar com toda a pureza, com toda a liberdade, em relação àqueles que não representam nenhuma força. O verdadeiro teste moral da humanidade (o mais radical, num nível tão profundo que escapa ao nosso olhar) são as relações com aqueles que estão à nossa mercê: os animais. É aí que se produz o maior desvio do homem, derrota fundamental da qual decorrem todas as outras."

Milan Kundera

SUMÁRIO

Resumo geral.....	I
Abstract.....	II
Lista de Figuras.....	III
Lista de Tabelas.....	IV
Lista de Siglas.....	V
Revisão de literatura.....	1
Referências bibliográficas.....	19

Capítulo I – Ecologia do peixe-boi marinho, *Trichechus manatus manatus*, no litoral leste do Ceará, Brasil.

Resumo.....	26
1. Introdução.....	27
1.1. Objetivos.....	28
2. Material e Métodos.....	29
2.1. Descrição da área de estudo.....	29
2.2. Caracterização ambiental.....	32
2.3. Monitoramento de peixes-bois.....	33
2.4. Análise estatística.....	36
3. Resultados.....	37
3.1. Diagnóstico ambiental	37
3.2. Atividades antrópicas.....	39
3.3. Abundância e Estrutura social.....	40
3.4. Padrão de utilização espacial.....	44
3.5. Sazonalidade.....	45
4. Discussão.....	51
4.1. Influências ambientais.....	51
4.2. Influências antrópicas.....	53
4.3. Abundância e Estrutura Social.....	57
4.4. Padrões de utilização espacial.....	59
4.5. Sazonalidade.....	61
5. Conclusões.....	64
6. Referências bibliográficas.....	66

Capítulo II – Conhecimento tradicional das comunidades litorâneas do Ceará e Rio Grande do Norte acerca do Peixe-boi Marinho, *Trichechus manatus manatus*.

Resumo.....	71
1. Introdução.....	72
1.1. Objetivos.....	73
2. Material e Métodos.....	74

2.1. Descrição da área de estudo.....	74
2.2. Metodologia	77
2.3. Análise estatística.....	79
3. Resultados.....	80
3.1. Diagnóstico das comunidades visitadas.....	80
3.2. Perfil dos entrevistados.....	81
3.3. Conhecimento tradicional.....	82
4. Discussão.....	100
4.1. Avaliação do diagnóstico ambiental.....	100
4.2. Conhecimento tradicional.....	101
5. Conclusões.....	111
6. Referências bibliográficas.....	113
 Conclusões gerais.....	 116
Recomendações.....	117
Anexos	
Apêndice	

RESUMO GERAL

O peixe-boi marinho é considerado o mamífero aquático mais ameaçado de extinção no Brasil, ocorrendo de modo descontínuo ao longo da costa norte-nordeste do país. O objetivo deste trabalho foi obter conhecimento acerca da ecologia de *Trichechus manatus manatus* no litoral leste do Ceará e noroeste do Rio Grande do Norte, coletando-se dados por meio de monitoramento de animais nativos e questionários com comunidades litorâneas para averiguar os possíveis padrões de utilização espacial e temporal, sazonalidade, estrutura social, influências geoambientais e atividades antrópicas existentes. Os pontos-fixos de monitoramento estavam situados nas praias de Picos e Retiro Grande (município de Icapuí - Ceará) e os questionários foram aplicados em localidades no litoral leste do Ceará e noroeste do Rio Grande do Norte. O monitoramento durou 27 meses e foram realizadas 246 entrevistas. A área de estudo mostrou-se rica em recursos ecológicos (macroalgas, fanerógamas marinhas, fontes de água doce e conglomerados) essenciais para a manutenção do peixe-boi marinho, especialmente no município de Icapuí. Animais solitários e dois indivíduos (dois adultos ou fêmea com filhote) caracterizam a estrutura social predominante na região. As avistagens se concentraram nos meses de outubro a dezembro e os meses de outubro a março foram representados como provável período reprodutivo da espécie (acasalamento e nascimento de filhotes). Os municípios de Fortim e Aracati possuem maiores impactos antrópicos contra os animais, influenciando áreas vizinhas, como Retiro Grande. As atividades antrópicas que oferecem maiores riscos para a manutenção da espécie na região são a carcinicultura (perda de habitats para cuidados parentais e subsequente encalhe de filhotes órfãos), a presença de barcos motorizados (desagregação de grupos e riscos de colisão), e as atividades de pesca, destacando-se a pesca de arrasto-de-fundo (perda dos locais de forrageio e emalhe de adultos e filhotes) e de rede de espera (emalhe). A descrição da ecologia e dos recursos ambientais foram similares tanto no estudo de monitoramento em campo como através do conhecimento empírico das comunidades litorâneas, demonstrando a importância dessas duas ferramentas de estudo para a conservação do peixe-boi marinho e a proteção de seu habitat.

Palavras-chave: Peixe-boi marinho, *Trichechus manatus manatus*, ecologia, conhecimento tradicional, conservação, Estado do Ceará, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil

ABSTRACT

The Antillean manatee is considered the most endangered species of aquatic mammal in Brazil, occurring in a non-continuous way along the north-northeast coast of the country. This work aimed to study the ecology of *Trichechus manatus manatus* in the east coast of Ceará State and northeast of Rio Grande do Norte State, collecting data through a monitoring of wild animals and interviews with local communities to investigate the possible patterns of spatial and temporal use, seasonality, social structure, geo-environmental influences and existing anthropic activities. Observation points were positioned on Picos and Retiro Grande beaches (Icapuí, Ceará) and the interviews were held in localities on east coast of Ceará and northeast of Rio Grande do Norte. The monitoring lasted 27 months and 246 interviews were made. The study area showed to be rich in ecological resources (algae, seagrass, fresh water sources and pudding-stones) essentials to the maintenance of manatees. Lonely animals and pairs (two adults or a female with a calf) is the predominant social structure on the region. The spots were concentrated from October to December and we suggest, as probably reproductive period, October to March. Fortim and Aracati cities possess higher anthropogenic impacts on the animals, influencing adjacent areas, as Retiro Grande. Motorboats, fishery and shrimp breeding are the most impacting human activities on the region. The description of the ecology and environmental resources were similar on both, monitoring and interviews, showing the importance of these tools for conservation of manatees and its habitat.

Keywords: Antillean manatee, *Trichechus manatus manatus*, ecology, traditional knowledge, conservation, Ceará State, Rio Grande do Norte State, Brazil.

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 1. Distribuição mundial da Ordem Sirenia.....	02
Figura 2. Vista lateral da morfologia externa de <i>Trichechus manatus</i> (ilustração contida em Jefferson <i>et al.</i> , 1993).....	05
Figura 3. Espécime de <i>T. m. manatus</i> se alimentando de capim-agulha no nordeste do Brasil (Foto: CMA).....	08
Figura 4. Fêmea com neonato de <i>T. m. latirostris</i> , carregando-o acima do dorso - notar a placenta ainda fixada na fêmea, abaixo à direita, e a dobradura caudal característica de recém-nascidos no filhote. (Foto: J.C. Mikula -SMC).....	11
Figura 5. Distribuição do peixe-boi marinho, <i>T. m. manatus</i> , no Brasil (ilustração contida em Lima <i>et al.</i> , 1992).....	14
Figura 6. Mapa da área de estudo na costa leste do Ceará, município de Icapuí, evidenciando as praias de Retiro Grande (▲) e Picos (Δ).....	29
Figura 7. Ponto-fixo de monitoramento na Praia de Picos, localizado a 66 metros de altura ao nível do mar (Foto: acervo AQUASIS).....	31
Figura 8. Ponto-fixo de monitoramento na Praia de Retiro Grande, localizado a 52 metros de altura ao nível do mar (Foto: acervo AQUASIS).....	31
Figura 9. Disposição de fanerógamas marinhas ao longo da costa da Praia de Ponta Grossa, município de Icapuí, Ceará (Foto: acervo AQUASIS).....	33
Figura 10. Representação esquemática da divisão em quadrantes da área de Retiro Grande (Foto: acervo AQUASIS). Demarcação dos quadrantes (Q1, Q2, Q3 e Q4) por meio de linhas imaginárias (— —) e bóias de sinalização (□).....	34
Figura 11. Visão aérea dos conglomerados emergentes na Praia de Picos (Foto: acervo AQUASIS).....	37
Figura 12. Praia de Retiro Grande durante uma baixa-mar, evidenciando a ausência de conglomerados em grande parte da área monitorada (Foto: acervo AQUASIS).....	37
Figura 13. Visualização da fonte de água doce do Q1 na Praia de Retiro Grande, durante uma preamar (Foto: acervo AQUASIS).....	38
Figura 14. Prado de <i>Halodule wrightii</i> em associação com macroalgas em Picos (Foto: acervo AQUASIS).....	38
Figura 15. Representação do número de animais avistados nas praias de Picos e Retiro Grande antes e após o registro de embarcações motorizadas nesta última, por meio da média e o desvio padrão.....	39
Figura 16. Peixe-boi adulto avistado dentro da área de estudo da Praia de Picos, próximo a linha de costa.....	42
Figura 17. Avistagem de um peixe-boi filhote (A) e um adulto (B) dentro da área de Picos, próximo a linha de costa.....	42

Figura 18. Número de avistagens de peixes-bois com relação à estrutura social (animal solitário, dois indivíduos e grupos) registrada nas praias de Picos e Retiro Grande, entre novembro de 2002 a janeiro de 2005.....	43
Figura 19. Média de avistagens geral e de cada área monitorada (Picos e Retiro Grande) distribuídas sazonalmente.....	45
Figura 20. Frequência de ocorrência dos peixes-bois ao longo dos meses de observação nas praias de Picos e Retiro Grande.....	46
Figura 21. Frequência de Avistagem de Grupos (FAG: colunas) e Frequência de Avistagem de Indivíduos (FAI: linha) anual em Picos e Retiro Grande, entre novembro de 2002 a janeiro de 2005.....	47
Figura 22. Distribuição mensal do número total de animais avistados nas duas áreas de monitoramento, durante o período de novembro de 2002 a janeiro de 2005.....	48
Figura 23. Relação entre as médias dos índices pluviométricos, registrados entre novembro de 2002 e janeiro de 2005, e o total de avistagens nos dois pontos de monitoramento do peixe-boi marinho.....	49
Figura 24. Média mensal total e de cada área (Picos e Retiro Grande) das avistagens de filhotes de peixes-bois.....	50
Figura 25. Número de filhotes avistados de novembro de 2002 a janeiro de 2005 nas praias de Picos e Retiro Grande.....	50
Figura 26. Espécime adulto de peixe-boi marinho capturado acidentalmente em arrasto motorizado de camarão na praia de Majorlândia, município de Aracati. Notar a presença de um barco de arrasto em atividade ao fundo (Foto: acervo AQUASIS).....	55
Figura 27. Mapa da área de estudo, evidenciando os municípios do litoral leste do Ceará (Fortim, Aracati e Icapuí) e noroeste do Rio Grande do Norte (Tibau, Grossos, Areia Branca e Porto do Mangue).....	74
Figura 28. Vista aérea do Rio Jaguaribe, município de Fortim, evidenciando sua intensa ocupação pela prática da carcinicultura.....	76
Figura 29. Entrevista com um pescador na sua residência (A) e abordagem casual de um pescador na praia (B) no ano de 2002.....	78
Figura 30. Percentual de respostas quanto ao estado biológico (vivo e morto) dos peixes-bois avistados pelos entrevistados.....	82
Figura 31. Conhecimento tradicional acerca das áreas mais comuns de avistagens de peixes-bois.....	83
Figura 32. Conhecimento tradicional acerca dos locais comuns de avistagem de peixes-bois em cada região de estudo.....	84
Figura 33. Conhecimento tradicional com relação à sazonalidade das avistagem de peixes-bois na região de estudo. N.S.: não soube responder.....	85
Figura 34. Conhecimento tradicional com relação à sazonalidade das avistagem de peixes-bois em cada região visitada. N.S.: não soube responder.....	86
Figura 35. Conhecimento tradicional acerca do número de peixes-bois capturados e observados (estrutura social) pelos entrevistados.....	87

comumente observado (estrutura social) pelos entrevistados.....	
Figura 36. Conhecimento tradicional acerca da estrutura social de peixes-bois comumente observada pelos entrevistados, em cada região.....	88
Figura 37. Conhecimento tradicional acerca da presença de filhotes de peixes-bois nas regiões de estudo.....	89
Figura 38. Conhecimento tradicional com relação aos meses de maior avistagem de filhotes de peixes-bois na região de estudo. N.S.: não soube responder.....	90
Figura 39. Conhecimento tradicional acerca do período de avistagens de filhotes de peixes-bois em cada região estudada. N.S.: não soube responder.....	90
Figura 40. Relação entre a presença de peixes-bois em cada região e os bancos de capim-agulha e fontes de água doce.....	92
Figura 41. Conhecimento dos entrevistados acerca do consumo de carne de peixe-boi em cada região de estudo.....	93
Figura 42. Peixe-boi adulto morto por afogamento após emalhe em rede de pesca de arrasto-de-fundo, na comunidade de Quixaba, município de Aracati (Região I) (B). Tentativa de consumo da carne do animal pela população local (B).....	93
Figura 43. Métodos de captura de peixes-bois comumente utilizados pelos pescadores em toda a área de estudo.....	95

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
Tabela I. Observações mensais de peixes-bois realizadas em Picos e Retiro Grande, no período de novembro de 2002 a janeiro de 2005.....	40
Tabela II. Indicadores de monitoramento do peixe-boi marinho alcançados durante os meses de novembro de 2002 a janeiro de 2005, nas praias de Picos e Retiro Grande.....	41
Tabela III. Caracterização da estrutura social nas avistagens de peixes-bois nas praias de Picos e Retiro Grande.....	43
Tabela IV. Frequência de Avistagem de Grupos (FAG) e Frequência de Avistagem de Indivíduos (FAI) de peixe-boi no período de novembro de 2002 a janeiro de 2005.....	47
Tabela V. Divisão das áreas visitadas em regiões e o esforço do levantamento empírico ao longo do litoral leste do Ceará e noroeste do Rio Grande do Norte...	80
Tabela VI. Distribuição dos intervalos de idade dos entrevistados e sua frequência relativa.....	81
Tabela VII. Conhecimento tradicional acerca da presença ou ausência de bancos de capim-agulha nas regiões estudadas.....	91
Tabela VIII. Conhecimento tradicional acerca da presença de fontes de água doce.....	92
Tabela IX. Conhecimento tradicional acerca do registro de animais encalhados por região.....	94
Tabela X. Respostas dos entrevistados quanto aos motivos de se avistar um número maior ou menor de peixes-bois que nos cinco anos anteriores à entrevista nas Regiões I, II e III.....	96
Tabela XI. Média de peixes-bois avistados por entrevista em toda a região de estudo.....	99
Tabela XII. Abundância estimada de peixes-bois na região de estudo.....	99

LISTA DE SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
AQUASIS	Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna
CMA	Centro Mamíferos Aquáticos
CRMM	Centro de Reabilitação de Mamíferos Marinheiros
DHN	Departamento de Hidrografia e Navegação
FBPN	Fundação O Boticário de Proteção à Natureza
FNMA	Fundo Nacional do Meio Ambiente
FUNCEME	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBDF	Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources
ONG	Organização Não-Governamental
PETROBRAS	Petróleo Brasileiro S/A
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará
SMC	Save the Manatee Club

REVISÃO DE LITERATURA

1. Ordem Sirenia

A Ordem Sirenia está representada pelos únicos mamíferos aquáticos essencialmente herbívoros (Hartman, 1979). Os membros dessa ordem possuem adaptações para seu habitat e dieta. Por exemplo, possuem grande tamanho corpóreo de formato fusiforme e desprovido de pêlos; os apêndices externos como orelhas e membros posteriores estão ausentes; as nadadeiras peitorais são reduzidas e com formato de remo; e a cauda é modificada em um grande remo (peixes-bois) ou em uma nadadeira profundamente falcada (dugongos), facilitando a locomoção ao meio aquático. Os ossos grandes, densos e sólidos, com ausência de medula, exceto nas costelas e esterno, (Fawcett, 1942a *apud* Caldwell & Caldwell, 1985) podem ser uma adaptação para regulação da flutuabilidade, pois esses animais têm grandes pulmões e produzem muitos gases no intestino derivados da digestão da celulose por microorganismos. Sem ossos pesados, eles provavelmente não poderiam mergulhar (Caldwell & Caldwell, *op. cit.*).

Evidências fósseis sugerem que os sirênios derivaram de um ancestral herbívoro terrestre primitivo no Terciário (Reinhart, 1971). A ordem Sirenia constitui junto com as ordens Proboscidea (dos elefantes) e Hyracoidea (dos hyraxes) um grupo monofilético, apresentando similaridades nas características bioquímicas do cristalino da lente dos olhos; além da similaridade da sequência da hemoglobina de elefantes, hyraxes e peixes-bois (Kleinschmidt *et al.*, 1986). Pode-se ainda verificar que alguns aspectos anatômicos são compartilhados, como características dentárias, ausência de clavícula e a presença de unhas ou cascos, ao invés de garras primitivas (Reynolds & Odell, 1991).

Embora existam algumas similaridades na forma do corpo, nas adaptações e no habitat, os sirênios não têm uma relação filogenética com outros grupos vivos de mamíferos aquáticos, que incluem a Ordem Cetacea (baleias e golfinhos) e Carnívora (Subordem Pinnipedia – focas, morsas, leões e lobos marinhos; família Mustelidae – lontra e ariranha, e família Ursidae – urso polar) (Reynolds & Odell, *op. cit.*).

Os sirênios habitam rios, estuários e águas oceânicas costeiras rasas entre os trópicos de Câncer e de Capricórnio (Ronald *et al.*, 1978). Esta ordem é representada por quatro espécies viventes (Marsh & Lefebvre, 1994) dentro de duas famílias: Dugongidae e Trichechidae. A família Dugongidae possui dois gêneros: *Dugong* com a espécie

vivente *Dugong dugon* Müller 1776, o dugongo, que habita pântanos costeiros da região tropical e subtropical e águas costeiras de ilhas dos oceanos Índico e Pacífico, entre 27° N e 27° S (Marsh & Lefebvre, *op. cit.*); e o gênero *Hydrodamalis*, com a extinta *Hydrodamalis gigas* Zimmerman 1780, a vaca marinha de Steller. A família Trichechidae possui apenas um gênero, *Trichechus*, que inclui três espécies alopátricas: *Trichechus senegalensis* Lunk 1795, que habita o litoral oeste da África; *Trichechus inunguis* Natterer 1883, que se distribui por toda a Bacia Amazônica (Domning, 1981) e *Trichechus manatus* Linnaeus 1758, que ocorre desde a costa atlântica dos Estados Unidos até a costa nordeste do Brasil, incluindo a Bacia do Rio Orinoco (Mondolfi, 1974; Husar, 1977a, 1978a, b) (Figura 1).



Figura 1. Distribuição mundial da Ordem Sirenia.

A espécie *Trichechus manatus* está dividida em duas subespécies, segundo Hatt (1934), resultando em *Trichechus manatus manatus* Linnaeus 1758, para aqueles que ocorrem na América Central e do Sul e *Trichechus manatus latirostris* Harlam 1824, para os que habitam a América do Norte, baseado em algumas evidências anatômicas. Domning & Hayek (1986) confirmaram essa separação através de análises

craniométricas. Segundo os autores, as águas frias ao longo da costa dos Estados Unidos e do Golfo do México, associadas com a profundidade da água e fortes correntes do Estreito da Flórida, criou uma barreira entre o peixe-boi da Flórida e das Antilhas, resultando no isolamento e contribuindo para seu *status* de subespécies. Apesar dessa divisão, as duas subespécies têm aproximadamente o mesmo tamanho e forma, não sendo externamente diferenciadas (Reynolds & Odell, 1991). Além disso, o código internacional de nomenclatura zoológica não recomenda a utilização de subespécies.

A Ordem Sirenia no Brasil está representada por duas das quatro espécies viventes no mundo: o peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) e o peixe-boi amazônico (*Trichechus inunguis*) (Luna, 2001). Ambas aparentemente são simpátricas, com área de ocorrência comum próxima à foz do Rio Amazonas (Domning, 1981). Luna (*op. cit.*) afirmou que o litoral norte do país é o único local do mundo que possibilita tal fato, onde as espécies podem estar vivendo em simpatria, e, inclusive gerando híbridos.

Os dugongos são semelhantes aos peixes-bois na aparência externa, mas possuem uma diferença bastante visível na nadadeira caudal, parecida com a de golfinhos e baleias (Marsh *et al.*, 1986). Podem medir em média 3,3 metros de comprimento total e pesar 400 quilogramas (Jefferson *et al.*, 1993). Sua distribuição estende-se por mais de 40 países. Em parte dessa extensão, esses animais são representados por pequenas populações separadas por grandes áreas, nas quais estão próximos da extinção ou completamente extintos (Nishiwaki & Marsh, 1985).

A vaca marinha de Steller, *Hydrodamalis gigas*, foi considerada o maior sirênio já existente, com quase oito metros de comprimento e até quatro toneladas de peso, sendo a única espécie recente da Ordem Sirenia adaptada a águas frias. Habitava, diferente das outras espécies, águas frias próximas às ilhas do Mar de Bering (Domning, 1972). Sua descoberta se deu em 1741, pela expedição Vitus Bering que naufragou na região do Mar de Bering entre o Alasca (EUA) e a Ásia (Rússia). Neste período deveriam existir cerca de 2000 animais que, segundo Walker (1975), tinham a distribuição restrita às águas ao redor da ilha de Bering, das ilhas Commander no mar de Bering e águas da cadeia aleutiana, no Pacífico Norte. Com a presença em uma área restrita, sua caça pela tripulação naufraga e a ocupação humana no século XVIII, a espécie foi extinta em 1768, apenas 27 anos após sua descoberta (Husar, 1978c; Reynolds & Odell, 1991).

O peixe-boi africano, *T. senegalensis*, é muito similar na aparência com o peixe-boi marinho, *T. manatus*, embora apresente o corpo mais delgado (Jefferson *et al.*, 1993). Habita águas costeiras, estuários, rios, pântanos e lagoas costeiras (Reeves *et al.*, 1992). Há poucas informações sobre esta espécie, e sua quantidade tem sido bastante reduzida pela caça, emalhes em redes de pesca e mudanças em seu habitat (Van Meter, 1989).

O peixe-boi amazônico, *T. inunguis*, é a única espécie de sirênio exclusiva de água doce e a menor em tamanho (Coimbra-Filho, 1972). Ao contrário das outras espécies de peixes-bois, essa não possui unhas nas nadadeiras peitorais, o couro é liso e sua coloração é negra escura. Na região peitoral e abdominal observa-se um campo irregular com mancha branca distinta (Marsh *et al.*, 1986) que pode estar ausente em alguns animais (Rosas, 1994). Best (1984) afirma que sua distribuição é determinada, principalmente, pela disponibilidade de alimento, não ocorrendo em águas turbulentas e com correntezas.

O peixe-boi amazônico está incluído na tradição e na cultura da região amazônica, e há décadas tem sido caçado para obtenção de alimento e remédio pelas comunidades indígenas e ribeirinhas. A exploração comercial parece ter iniciado em 1542 (Best, 1984). A espécie está incluída na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (IBAMA, 2001), no Apêndice I da CITES (2000), além de ser classificado como “vulnerável” pela IUCN (2006) e pelo Plano de Ação para Mamíferos Aquáticos do Brasil (IBAMA, 2002).

2. Peixe-boi marinho – *Trichechus manatus*

2.1. Características morfológicas

O peixe-boi marinho, *T. manatus*, é um sirênio com um corpo robusto e fusiforme, comprimido dorsoventralmente e cauda achatada e arredondada (Odell, 1982). Sua coloração é cinza a cinza-acastanhada e sua pele é espessa e rígida, sendo esparsamente coberta por pequenos e finos pêlos (3,0 a 4,5 mm) (Husar, 1978b), eventualmente apresentando epibiose por cracas e algas. Sua fina epiderme é trocada periodicamente, ajudando a eliminar os microorganismos que nela se desenvolvem. Duas narinas estão localizadas na parte superior do focinho, com a capacidade de abrir e fechar por meio de válvulas musculares. Eles possuem um largo lábio superior lobado, com cerdas curtas e espessas e dois músculos de projeção ou enchimento prênscil que os auxilia para se

alimentarem no fundo (Odell, *op. cit.*). Suas nadadeiras peitorais apresentam unhas (Hartman, 1979) (Figura 2).



Figura 2. Vista lateral da morfologia externa de *Trichechus manatus* (ilustração contida em Jefferson *et al.*, 1993).

Um modo peculiar de substituição de molares e pré-molares por dentes posteriores à medida que vão sendo desgastados (característica exclusiva dos peixes-bois) (Domning & Hayek, 1984), a presença de discos calosos na boca, o desvio ventral do rostro, o tamanho, as proporções e a estrutura do trato digestivo, e quebra de celulose por microorganismos presentes no intestino grosso (em outros herbívoros a celulose é quebrada por bactérias presentes no estômago) são todas adaptações à herbivoria (Marmontel *et al.*, 1992). Peixes-bois podem usar de 30 a mais molares durante toda sua vida (Domning & Hayek, 1986).

Os olhos dos peixes-bois são pequenos e profundos, ausentes de pálpebras, possuindo uma membrana interna nictitante, capaz de cobrir e proteger o globo ocular. Sua visão parece permitir-lhes detectar objetos a até 10 metros de distância em águas claras. A presença de cones e bastonetes sugere visão em condições de pouca e muita luz e, possivelmente, de cores (Hartman, 1971; Reynolds & Odell, 1991).

Na fase adulta, *T. manatus* pode medir entre 2,5 e 4 metros e pesar de 200 a 600 quilos (Husar, 1977b). Em estudo de determinação da idade para a subespécie *T. m. latirostris*, baseado na contagem de crescimento do osso tímpano-periótico, estimou-se a idade do animal mais velho em mais de 50 anos (Marmontel *et al.*, 1990).

A principal diferença externa entre os sexos é a posição dos orifícios reprodutivos. Em fêmeas de *T. manatus* o orifício genital é localizado imediatamente anterior ao ânus, além de possuírem uma mama individual ou teta localizada atrás de cada axila da nadadeira peitoral. A abertura urogenital em machos está localizada logo abaixo do umbigo. Machos e fêmeas são semelhantes no tamanho e na aparência (Rathbun, 1984).

2.2. Habitat e distribuição

A distribuição de *T. manatus* estende-se por rios, estuários e zonas costeiras das regiões tropicais e subtropicais do Oceano Atlântico (Husar, 1978b). Segundo Lefebvre *et al.* (2001), a espécie ocorre em sistemas costeiros, estuarinos e fluviais do sudeste dos Estados Unidos, as Grandes Antilhas (Cuba, Jamaica, República Dominicana, Porto Rico, Haiti, Bahamas), costa leste do México e América Central (Belize, Guatemala, Honduras, Nicarágua, Costa Rica, Panamá) e norte e nordeste da América do Sul (Colômbia, Venezuela, Trinidad, Guiana, Suriname, Guiana Francesa, Brasil).

A subespécie *T. m. latirostris* habita o limite norte das águas costeiras da Flórida, rios do sudeste dos Estados Unidos e Golfo do México. Vive em água doce, salobra e em ambientes marinhos e pode se deslocar livremente entre locais com extremos de salinidade (Van Meter, 1989). Sua distribuição na Flórida é sazonal. Os animais migram para o sul do país durante o inverno (dezembro a março), para fontes naturais ou para as proximidades de efluentes industriais ou comportas de termoeletricas, retornando ao norte nos meses mais quentes (Ackerman, 1995; Lefebvre *et al.*, 2001).

A subespécie *T. m. manatus*, ou peixe-boi das Antilhas, é encontrada nas Antilhas ou Índias Ocidentais que se refere ao grupo de ilhas e estados insulares no Mar do Caribe, águas costeiras e rios do México, América Central e norte e nordeste da América do Sul (Bossart, 1999; Lefebvre *et al.*, 2001). Esses animais habitam águas turvas e não precisam de refúgio de águas mornas, já que vivem em locais com temperatura relativamente constante durante o ano (Jiménez, 2000). Lima *et al.* (1992) consideraram que a temperatura não seria um fator limitante da ocorrência do peixe-boi nas águas costeiras da região nordeste do Brasil, já que ela se mantém praticamente constante ao longo do ano, variando entre 24°C e 30°C, portanto, na faixa ideal para permanência dos animais.

2.3. Ecologia Comportamental

As informações existentes sobre os habitats preferenciais e o comportamento dos peixes-bois em seu ambiente natural resultam de um extenso trabalho realizado por Hartman na década de 70 (1979) e Reynolds (1978; 1981) para o peixe-boi da Flórida, *T. m. latirostris*, o que restringe a utilização dessas informações para o conjunto das espécies, principalmente as do Hemisfério Sul. No Brasil, alguns dos principais estudos realizados foram de Silva *et al.* (1992), no estuário do Rio Mamanguape, e Paludo (1998), na região costeira de Sagi, Rio Grande do Norte.

Os peixes-bois apresentam um padrão metabólico baixo, indicando uma possível adaptação para seu grande tamanho e baixo valor nutricional do alimento, ou para permitir longos mergulhos, visto que peixes-bois têm menor capacidade de mergulhar do que outros mamíferos marinhos. Eles podem ficar submersos por vários minutos, com a mais longa submersão registrada de 24 minutos (Reynolds, 1981). Segundo Husar (1978b), os peixes-bois descansam de duas a 12 horas por dia, suspensos nas proximidades da superfície, com os olhos fechados, ou passam curtos períodos de tempo descansando em sono profundo, deitados no substrato.

Os peixes-boi podem ser considerados como espécies-sentinela do ambiente costeiro-marinho, apontando mudanças que ocorrem no ambiente e facilitando respostas antecipadas a condições potencialmente danosas, permitindo um manejo mais efetivo dos recursos, tendo assim um importante papel ecológico (Bonde *et al.*, 2004).

2.3.1. Ecologia alimentar

Peixes-bois gastam a maior parte do seu tempo se alimentando, de seis a oito horas por dia em sessões de uma a duas horas, e podem consumir 10 a 15% do seu peso corpóreo por dia (Hartman, 1971). O alimento leva cerca de sete dias para atravessar todo o tubo digestivo e ao longo desse processo é assimilado entre 40 e 80% do alimento, tratando-se de uma excelente eficiência digestiva (Reynolds & Odell, 1991). Zieman (1982 *apud* Smith, 1993) relatou que os peixes-bois devem comer grandes quantidades de vegetação aquática para adequar seus requerimentos metabólicos, consumindo acima de 20% de seu peso corporal por dia. Best (1981 *apud* Rosas & Pimentel, 2001) calculou que machos adultos e fêmeas não-lactantes consomem de 7 a 9% de seu peso corporal por dia e fêmeas lactantes consomem de 10 a 13% de seu peso diariamente, e que na natureza

eles pastam cinco ou mais horas por dia. Segundo Etheridge *et al.* (1985), os filhotes consumiriam cerca de 15% de seu peso por dia.

O paladar parece estar presente nesses animais, pois papilas gustativas são encontradas na parte posterior da língua (Barret, 1979). Este sentido parece ser fundamental na escolha do alimento, possibilitando ao animal evitar plantas que possuem componentes tóxicos (Reynolds & Odell, 1991). Esta escolha sugere uma associação entre o paladar e o olfato (Hartman, 1971).

Segundo Reynolds & Odell (1991), os peixes-bois são capazes de comer vegetação submersa, na superfície e no meio da coluna da água. Suas nadadeiras anteriores, altamente flexíveis, são muitas vezes usadas para apanhar a vegetação (Hartman, 1971, 1979) (Figura 3).



Figura 3. Espécime de *T. m. manatus* se alimentando de capim-agulha no nordeste do Brasil (Foto: CMA).

A dieta do peixe-boi marinho é composta basicamente por algas (*Gracilaria córnea*, *Soliera sp.* e *Hyonea musciforme*), fanerógamas marinhas (*Halodule sp.*, *Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme*, *Halophila sp.*) (Hartman, 1974, 1979), folhas de mangue (*Avicennia nitida*, *Rhizophora mangle* e *Laguncularia racemosa*), aninga (*Montrichardia arborescens*), paturá (*Spartina brasiliensis*), mururé (*Eichhornia crassipens*) e junco (*Eleocharis interstincta*) (Best & Teixeira, 1982). Além desses, o capim-agulha (*Halodule sp.*) está entre as mais importantes plantas vasculares consumidas pelo animal (Lefebvre *et al.*, 1989).

Os conteúdos estomacais de *T. m. latirostris* estudados por Ledder (1986), evidenciaram algas em 26,2% dos animais estudados, sendo que 6% dos animais apresentaram exclusivamente algas em seus estômagos. Mais recentemente, Bossart (2001) confirmou a preferência dos peixes-bois residentes em zonas costeiras pelas fanerógamas *Syrigodium filiforme* e *Thalassia testudinum*, conhecidas respectivamente como “manatee seagrass” e “turtle seagrass”. Os animais também foram observados pastando folhas, sementes de carvalho, nozes e troncos de árvores posicionadas acima da linha d’água. Em relatório da Comissão para a Conservação da Pesca e Conservação da Vida Silvestre da Universidade da Flórida (FWC, 2005) sobre a dieta dos peixes-bois em ambiente marinho, além das fanerógamas acima, foram também citados o “shoal grass” *Halodule wrightii*, a rupia *Rupia maritima* e três espécies de *Halophila*: *H. engelmannii*, *H. johnsonii* e *H. decipiens*. Destas, as duas últimas são espécies típicas de águas mais profundas e turvas, o que confirma a atividade dos peixes-bois nestas zonas.

Geralmente, um grande número de pequenos artrópodes é consumido pelos peixes-bois juntamente com a vegetação ingerida, o que pode se constituir em uma importante fonte de proteína (Hartman, 1979). *T. manatus* também consome ascídias e outros invertebrados associados à vegetação (O’Shea *et al.*, 1991).

A digestão de celulose no intestino grosso produz grande quantidade de gás e flatulência (Bossart, 2001), uma vez que as plantas são digeridas devido à ação de microrganismos intestinais (Jiménez, 2000).

Para a determinação da dieta alimentar do peixe-boi, o método mais fácil é a observação direta dos animais comendo (Paludo, 1998). Muitos estudos com *T. m. latirostris* na Flórida sobre o comportamento alimentar e preferência alimentar (Hartman, 1979; Bengston, 1983 *apud* U.S. Fish & Wildlife Service, 1999; Etheridge *et al.*, 1985) se basearam na técnica considerada mais segura para determinação da dieta, a análise de conteúdo estomacal. Esta só foi possível graças à existência de um intensivo programa de salvamento de carcaças (Bonde *et al.*, 1983 *apud* Paludo, 1998), além de estudos básicos das características histológicas das plantas aquáticas presumidas como alimento dos animais (Hurst & Beck, 1988). No Brasil, no entanto, a falta de carcaças e a turbidez da água nas áreas de alimentação indicam como primeira opção de estudo da dieta alimentar, o método indireto de coleta e identificação dos vegetais das áreas onde os animais podem ser vistos se alimentando com frequência. A distribuição das potenciais áreas de forrageio

do peixe-boi no litoral nordestino é ampla, considerando-se a grande diversidade de espécies vegetais levantadas com itens alimentares de *T. m. manatus* (Paludo, 1998).

Evidências comportamentais sugerem que os peixes-bois necessitam de água doce para beber. Vários exemplos de consumo deste recurso em diferentes lugares já foram observados (Hartman, 1979). Outros estudos sobre fluxo de água demonstraram o mesmo (Ortiz *et al.*, 1998; 1999). Porém, estudos com o sangue e urina sugeriram que a água doce pode não ser fisiologicamente necessária (Brownell *et al.*, 1978). A capacidade dos peixes-bois de concentrar urina sugeriu que eles poderiam consumir água do mar para manter a concentração dos fluidos corpóreos (Irvine *et al.*, 1980).

2.3.2. Ecologia reprodutiva

O conhecimento sobre o comportamento reprodutivo de peixes-bois se deve, em grande parte, por Hartman (1979) através de estudos com *T. m. latirostris*. Segundo o autor, uma fêmea no estro atrai temporariamente associações de cinco a 17 machos jovens e adultos que a cortejam. Esse grupo de acasalamento escolta a fêmea por uma semana a um mês. Durante a tentativa de cópula, os machos abraçam a fêmea, rolando por cima dela na tentativa de se aproximar da região abdominal. Se ela está receptiva, irá copular rapidamente com um macho e escolher outro em seguida. Já os machos irão participar de vários grupos de acasalamento e copular com outras fêmeas no cio. Reynolds *et al.* (2004) confirmaram que os peixes-boi são promíscuos, com vários machos acasalando com fêmeas individuais, sugerindo uma competição espermática como mecanismo para promover a seleção sexual dentro do grupo.

Fêmeas de *T. manatus* alcançam a maturidade sexual em torno dos três anos de idade (Rathbun *et al.*, 1995), no entanto parece haver muitas ovulações antes que ela esteja pronta para dar à luz pela primeira vez (Marmontel, 1988), e os machos começam a reproduzir entre três e cinco anos de idade (Hernandez *et al.*, 1995). A primeira gestação ocorre com cerca de quatro anos (Hartman, 1979; Odell, 1982). O período de gestação é de aproximadamente um ano e a lactação pode durar de um a dois anos (Hartman, 1979; O'Shea *et al.*, 1995), portanto o intervalo entre gestações pode ser entre dois e três anos (Rathbun *et al.*, 1995).

A quantidade de filhotes por gestação de *T. manatus* é de apenas um indivíduo, com gêmeos sendo registrados raramente (Marmontel, 1995; Odell *et al.* 1995; Rathbun *et al.* 1995). Os neonatos nascem com tamanhos variados, entre 80 e 160 cm (Marmontel, *op. cit.*). A adoção de órfãos e o abandono de filhotes foram observadas em campo (Hartman, 1979). O mesmo autor sugeriu que uma fêmea chega a entrar no cio duas semanas após a morte de seu jovem filhote.

De acordo com Hartman (1979), estudos com peixes-bois da Flórida indicaram que esses animais buscam locais calmos, como canais, lagoas e rios para se reproduzir e dar à luz. Há registros de que a fêmea de peixe-boi levanta e carrega o recém-nascido no dorso e na cauda por várias horas, possivelmente para ajudá-lo a estabelecer o ritmo de respiração (Reynolds, 1977 *apud* Caldwell & Caldwell, 1985). Segundo Silva *et al.* (1992), em estudo na Barra de Mamanguape, Paraíba, a interação entre uma fêmea e seu filhote é evidenciada por um animal de maior porte acompanhado de um filhote, realizando deslocamentos, brincadeiras e alimentação muito próximos, às vezes encostados um no outro, emergindo e submergindo quase sempre juntos. Paludo (1998) afirmou que filhotes são caracterizados pelo menor tamanho e coloração mais escura (Figura 4).



Figura 4. Fêmea com neonato de *T. m. latirostris*, carregando-o acima do dorso - notar a placenta ainda fixada na fêmea, abaixo à direita, e a dobradura caudal característica de recém-nascidos no filhote. (Foto: J.C. Mikula -SMC).

2.3.3. Comportamento social

Segundo Hartman (1971), em estudos com *T. m. latirostris*, os peixes-bois são moderadamente sociais, animais essencialmente solitários, onde cada indivíduo geralmente passa a maior parte do tempo sozinho. Suas agregações ocorrem em refúgios de águas quentes e durante o acasalamento. Reynolds (1979) afirmou que esta subespécie é semi-social. Os grupos grandes, compostos de indivíduos jovens e adultos de ambos os sexos, são efêmeros, podendo durar apenas poucos minutos (Reynolds, 1981). O grupo formado por mãe-filhote é o mais duradouro, se estendendo por até dois anos. Grupos reprodutivos, formados por uma fêmea no estro e vários machos, duram de uma semana até um mês (Hartman, 1979).

Há evidências circunstanciais que os peixes-bois possuem excelente capacidade de audição (Hartman, 1979). A comunicação entre os peixes-bois é feita através de gritos agudos e curtos, gorjeios, gemidos e grunhidos que estão ao alcance do limite da audição humana (Ketten *et al.*, 1992). Observações feitas no campo indicaram que a vocalização tem um papel importante para manter mãe e filhote unidos (Reynolds & Odell, 1991). Hartman (*op. cit.*) afirmou que a frequência dos sons emitidos em águas turvas é maior, e que os peixes-bois são capazes de reconhecer um ao outro pelas variações de tom, frequência e timbre de vocalizações individuais. A emissão de sons parece variar com a idade, já que jovens vocalizam mais vezes que os adultos em condições de estresse, conservando a tendência de filhotes de chamar a mãe repetidamente.

2.4. Conhecimento tradicional

Conforme Albuquerque (2002), para se garantir a conservação da biodiversidade é necessário incluir o conhecimento das populações locais, uma vez que vários estudos comprovaram que essas populações possuem um conhecimento refinado do ambiente em que vivem. A etnobiologia estuda a percepção e a interação das populações humanas com o ambiente, analisando a forma como elas classificam o mundo natural. Estudos nesta área têm contribuído para o aumento do conhecimento científico ao compilarem informações sobre novas espécies e conduzem a uma nova abordagem nas questões de conservação e manejo de recursos naturais (Ferraz *et al.*, 2005).

O estudo do conhecimento e das conceituações desenvolvidas por populações humanas a respeito da biologia dos mamíferos marinhos vem sendo cada vez mais aplicado no Brasil, sendo considerado uma importante ferramenta para pesquisas visando à conservação de espécies ameaçadas como a toninha, *Pontoporia blainvillei* (Souza, 2005), o golfinho nariz-de-garrafa, *Tursiops truncatus* (Peterson *et al.*, 2005), o boto cinza, *Sotalia fluviatilis* (Souza, 2006), o peixe-boi amazônico, *Trichechus inunguis* (Calvimontes & Marmontel, 2004) e o peixe-boi marinho, *Trichechus manatus manatus* (Lima, 1999; Luna, 2001).

2.5. Ocorrência de peixe-boi marinho no Brasil

Na década de 70, Banks (1971 *apud* Lima, 1997) e Silveira (1975 *apud* Lima, *op. cit.*) descreveram as primeiras informações científicas sobre a espécie *T. m. manatus*, mostrando sua ocorrência nos Estados de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. Whitehead (1978 *apud* Lima, *op. cit.*) baseado em registros históricos, apontou que a presença do peixe-boi marinho na costa brasileira datava do século XVII. Neste trabalho, o autor afirmou que a distribuição do peixe-boi abrangia a foz do Rio Doce, no Estado do Espírito Santo (20° 23'S) a São Luís, no Estado do Maranhão (2°34'S), mas também se referiu a Goeldi (1898 *apud* Lima, *op.cit.*), que encontrou a espécie no Oiapoque (4°25'N), Estado do Amapá, extremo norte da costa brasileira. Ressaltou ainda que os poucos registros recentes indicam a raridade ou mesmo ausência do peixe-boi marinho em áreas do litoral onde vivia no passado.

Em 1980, Albuquerque e Marcovaldi, do IBDF atual IBAMA, realizaram um amplo levantamento sobre a distribuição do peixe-boi marinho no litoral brasileiro. O resultado deste trabalho mostrou como área de ocorrência o litoral norte e nordeste do Brasil, registrando o seu desaparecimento nos Estados do Espírito Santo e Bahia (Albuquerque & Marcovaldi, 1982).

Lima *et al.* (1992) verificaram que a distribuição da espécie havia sido bastante reduzida em comparação com os dados coletados por Albuquerque e Marcovaldi (1982), registrando, inclusive, o desaparecimento da espécie em Sergipe, sendo o Pontal do Peba, em Alagoas, atualmente, o limite meridional sul da distribuição atual de *T. m. manatus* no Brasil. Confirmaram também que na região nordeste sua distribuição é descontínua, sem ocorrência no litoral sul de Pernambuco e em parte do litoral do Ceará.

A atual distribuição de *T. m. manatus* no Brasil abrange o estado de Alagoas até o Amapá, porém, com áreas de descontinuidade: a primeira localizada entre Barra de Camaragibe, no estado de Alagoas e Recife, em Pernambuco; a segunda entre Iguape e Jericoacoara, no Ceará, talvez devido a condições ecológicas desfavoráveis; a terceira entre o Delta do Rio Parnaíba e os Lençóis Maranhenses, onde há condições favoráveis para a ocorrência da espécie e com indícios de caça no passado (Lima, 1999; Luna, 2001). A espécie é considerada desaparecida nos Estados do Espírito Santo, Bahia (Albuquerque & Marcovaldi, 1982; Borobia & Lodi, 1992) e Sergipe (Lima *et al.*, 1992). São caracterizadas, portanto, três áreas de ocorrência na costa atlântica do Brasil (Figura 5):

- Área I: do Oiapoque à praia de Cacimbinhas, em Guriú, município de Camocim, no litoral oeste do Ceará;
- Área II: de Barro Preto (município de Iguape), leste de Fortaleza-CE à Olinda-PE;
- Área III: de Tamandaré, em Pernambuco ao Pontal do Peba, na foz do Rio São Francisco, divisa de Sergipe e Alagoas (Paludo, 1998).



Figura 5. Distribuição do peixe-boi marinho, *T. m. manatus*, no Brasil (ilustração contida em Lima *et al.*, 1992).

O peixe-boi marinho no litoral brasileiro habita águas costeiras e possui estreita relação com estuários de rios como Mamanguape e Camaratuba, na Paraíba (Borobia & Lodi, 1992); Timonha, divisa entre Piauí e Ceará (Lima, 1999); Parnaíba, no Piauí; e Real e Fundo, na Bahia e Sergipe (Albuquerque & Marcovaldi, 1982).

No Ceará, existem duas áreas de ocorrência do peixe-boi marinho, nos extremos do estado: no litoral oeste, no município de Barroquinha (divisa com o Piauí), principalmente no estuário do Rio Timonha (Setor Extremo Oeste); e no litoral leste, nos municípios de Fortim, Aracati e Icapuí (Setor Leste), este na divisa com o Rio Grande do Norte (AQUASIS, 2003).

No litoral leste do Ceará, o município de Icapuí é considerado uma importante área de ocorrência de peixes-bois. A presença da espécie nessa área deve-se à presença de bancos de macroalgas e capim-agulha, que fazem parte da sua dieta alimentar, e de fontes de água doce onde provavelmente os animais bebem água (Costa, 2006). No litoral oeste, sua distribuição ocorre na fronteira oeste do Estado do Ceará com o Piauí, município de Barroquinha. Os animais freqüentam a Barra do Rio Timonha que é formada pela foz dos rios Timonha e Ubatuba, os quais formam um estuário com planícies flúvio-marinhas recobertas por manguezais (IBAMA, 1998). A área foi caracterizada como de ocorrência significativa nos levantamentos realizados na década de 80.

2.6. Ameaças e Conservação do peixe-boi marinho no Brasil

Os peixes-bois são atualmente considerados mamíferos raros, e todas as espécies viventes são ditas vulneráveis (IUCN, 2006). No Brasil, os sirênios estão protegidos desde 1967, através da Lei Federal de Proteção à Fauna (Lei nº 5.197, de 03-01-1967), pela alteração da Lei de Proteção à Fauna, (Lei nº 7.653, de 18-12-1987) (IBAMA, 1997), e pela Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/98, de 12-02-98) (IBAMA, 2000).

O peixe-boi marinho, *T. m. manatus*, é considerado por especialistas como o mamífero marinho mais ameaçado de extinção no Brasil (Oliveira *et al.*, 1990) sendo classificado como “vulnerável” pela IUCN, enfrentando risco de extinção na natureza em médio prazo (IUCN, 2006). No Brasil, a espécie consta na Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (IBAMA, 1989) e no Apêndice I da CITES (2000). Além disso, o Plano de Ação para Mamíferos Aquáticos do Brasil (IBAMA,

2002), considera o peixe-boi como uma espécie “Em Perigo Crítico” – risco extremamente alto de extinção na natureza em futuro imediato.

A principal causa de mortalidade de peixe-boi no Brasil foi, no passado, a caça para a obtenção de carne, couro e gordura, realizada principalmente com arpão, mas também com bombas e redes (Lima *et al.*, 1992). As principais causas de mortalidade do peixe-boi marinho no litoral do nordeste do Brasil é a captura em redes de emalhe e arrasto (Oliveira *et al.*, 1990) e o encalhe de filhotes órfãos (Lima *et al.*, *op. cit.*; Parente *et al.*, 2004). A baixa taxa reprodutiva limita a capacidade desta espécie para recuperar a redução populacional (Thornback & Jenkins, 1982; Marmontel, 1995).

Segundo levantamentos de campo e diagnósticos feitos pela Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos - AQUASIS (AQUASIS, 1998), o setor leste do Ceará representa a região mais crítica para a conservação do peixe-boi marinho. Dentre os fatores impactantes estão:

1. Destruição de habitats estuarinos (mudar escrita do livro? Estuário?) de reprodução e alimentação da espécie (águas rasas como manguezais) no Rio Jaguaribe e na Barra Grande (município de Icapuí), e desmatamento da vegetação ciliar, causando assoreamento gradativo do leito dos rios;
2. Redução dos habitats disponíveis para a criação dos filhotes nos estuários;
3. Destruição dos habitats de alimentação costeiros pela utilização de técnicas de pesca insustentáveis, como o arrasto de camarão, que destroem os bancos de capim-agulha e algas;
4. Captura acidental em redes de arrasto motorizado de camarão;
5. Captura acidental de filhotes em redes-de-espera.

A exploração petrolífera surge atualmente como uma nova ameaça à espécie. No Ceará, além das atividades tradicionalmente realizadas pela PETROBRAS nos municípios de Icapuí, Paracuru e Fortaleza, iniciaram-se também prospecções sísmicas desempenhadas por empresas estrangeiras (AQUASIS, 2003). Alguns dos principais impactos sobre os animais são: a alteração da frequência de vocalização; o abandono momentâneo da área impactada; e a interrupção das atividades comportamentais, como a desagregação de grupos, principalmente a associação entre mãe e filhote.

Devido às fortes pressões e riscos de extinção sofridos pela espécie no país, foi criado em 1980 pelo Governo Federal, através do IBDF (atual IBAMA), o Projeto Peixe-Boi marinho. Em 1990, visando à ampliação de pesquisas e com base na necessidade de uma estrutura física para reabilitação filhotes-órfãos, surgiu em Itamaracá, Pernambuco, o Centro Nacional de Conservação e Manejo de Sirênios, Centro Peixe-Boi (Luna, 2001). Em 1998, a partir do Centro Peixe-boi, foi implantado o Centro Mamíferos Aquáticos (CMA/IBAMA), atual responsável pelas atividades de pesquisa e educação ambiental voltados para a conservação de *T. m. manatus*, através de estudos para determinar a frequência de ocorrência da espécie na sua área de distribuição; descrever as características do seu habitat; e levantar o impacto humano sobre as populações e sobre seu habitat, de acordo com as recomendações do Sirenia Specialist Group da Special Survival Comission da IUCN para pesquisa com sirênios (Reynolds, 1993).

As informações recentes a respeito das populações de peixe-boi marinho no Brasil são provenientes de levantamentos efetuados pelo Projeto Peixe-Boi, entre os anos de 1990 e 1993, abrangendo os estados de Sergipe ao Amapá (Lima *et al.*, 1994). Lima (1997) estimou o tamanho da população para a região compreendida entre Alagoas e Piauí em cerca de 250 indivíduos. Recentemente, Luna (2001) propôs uma estimativa de 207 peixes-bois para a faixa compreendida entre o Maranhão e o Amapá. Os resultados de ambos os estudos sugerem como estimativa populacional para a costa brasileira de apenas 500 indivíduos, distribuídos de forma descontínua ao longo da região norte e nordeste (Lima, *op. cit.*; Luna, *op. cit.*).

No Ceará, a AQUASIS é responsável pelas atividades de pesquisa e conservação de mamíferos marinhos no estado, através do Programa de Mamíferos Marinhos, tendo o peixe-boi como principal espécie alvo de seus esforços conservacionistas, atuando em parceria com o CMA. A instituição mantém desde 2001 um Centro de Reabilitação de Mamíferos Marinhos – CRMM, criado com o objetivo de fornecer instalações adequadas para o tratamento, em curto prazo, de filhotes de peixes-bois encalhados com vida no litoral do Ceará e noroeste do Rio Grande do Norte (AQUASIS *com. pess.*).

O estudo sobre a ecologia e conservação do peixe-boi marinho é de extrema importância para que se possa reverter o quadro crítico de extinção. No entanto, as dificuldades enfrentadas são diversas, por se tratar de um animal aquático de difícil observação, pela baixa densidade de suas populações e por seu comportamento tímido (lentidão e emersão sutil do corpo na superfície). Segundo Paludo (1998), os estudos ecológicos e comportamentais estão restritos às limitadas observações diretas de poucos animais no ambiente marinho e ao estudo das carcaças eventualmente encontradas na praia, já que devido seu risco de extinção, a captura e sacrifício para fins científicos é proibida, e as técnicas utilizadas em estudos indiretos se baseiam em equipamentos de radiotelemetria bastante dispendiosos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ackerman, B.B. Aerial surveys of manatees: a summary and progress report, p. 13-33, in O'Shea, T.J.; Ackerman, B.B., and Percival, H.F. (eds.), *Population Biology of the Florida Manatee*, U.S. Department of the Interior, National Biological Service, 289 p., Washington, DC., 1995.
- Albuquerque, C. and Marcovaldi, G.M. Ocorrência e Distribuição do Peixe-boi Marinho no Litoral Brasileiro (Sirenia, Trichechidae, *Trichechus manatus*, Linnaeus 1758). Simpósio Internacional sobre a Utilização de Ecossistemas Costeiros: Planejamento, Poluição e Produtividade, Rio Grande. Resumos, p. 27. 1982.
- Albuquerque, U. P.; Alves, A. G. C.; Lins e Silva, A. C. B. and Silva, V. A. *Atualidades em etnobotânica e etnoecologia*. Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia. p. 9-16. Recife. 2002.
- AQUASIS. *Diagnóstico de Impactos e Educação Ambiental no Litoral do Ceará: Subsídios para um Programa de Monitoramento Ambiental Integrado*. AQUASIS/SEMACE. 128p. Fortaleza. 1998.
- AQUASIS. *A Zona Costeira do Ceará: Diagnóstico para a Gestão Integrada*. Campos, A.A. (coord.), Ed. Pouchain Ramos, 248 p.+ 45 lâminas, Fortaleza, 2003.
- Barret, S. Taste receptors in the West Indian manatee, *Trichechus manatus*. p. 36, in *Abstracts, III Biennial Conf. Biol. Marine Mammals*, Seattle, Wash. 1979.
- Best, R.C. The aquatic mammals and reptiles of the Amazon. p. 371-412, in *The Amazon, Limnology and Landscape: Ecology of a Mighty Tropical River and Its Basin*, H. Sioli (eds.), Dordrecht, Dr. W. Junk Publishers. 1984.
- Best, R.C. and Teixeira, D.M. Notas sobre a distribuição e *status* aparente dos peixes-bois (Mammalia, Sirenia) nas costas amapaenses brasileiras. *Bol. FBCN*, Rio de Janeiro, v. 17, p. 41-47, 1982.
- Bonde, R.K.; Aguirre, A.A., and Powell, J. Manatees as sentinels of marine ecosystem health: Are they the 2000-pound canaries? *EcoHealth*, v. 1, p. 255-262, 2004.
- Borobia, M. and Lodi, L. Recent observations and records of the West Indian manatee *Trichechus manatus* in northeastern Brazil. *Biol. Conserv.*, v. 59, p. 37-43, 1992.
- Bossart, G.D. The Florida manatee: On the verge of extinction? *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v. 214, n. 8, p. 1178-1183, 1999.
- Bossart, G.D. Manatees. Pages 939-960 in Dierauf, L.A. and, Gulland, F.M.D. (eds.), *CRC handbook of marine mammal medicine*. CRC Press, 2nd ed., (lvii + 1063), 1948 p., Boca Raton, 2001.
- Brownell, R.L.; Ralls, K.; and Reeves, R.R. Report of the West Indian manatee workshop, Orlando, Florida, p. 27-29 (eds.) Cosponsored by the Florida Audubon

Society, Florida Dept. Nat. Res., Natl. Fish and Wildlife Lab. Of the U.S. Fish and Wildlife Serv., and Sea World of Florida. 1978.

Caldwell, D.K. and Caldwell, M.C. Manatees *Trichechus manatus* Linnaeus, 1758; *Trichechus senegalensis* Link, 1795, and *Trichechus inunguis* Natterer, 1883, p. 33-66 in Ridgway, S. H., and R. J. Harrison (eds.), *Handbook of Marine Mammals: The Sirenians and Baleen Whales* vol. 3, Academic Press Inc., 362 p., London and San Diego, 1985.

Calvimontes, J. and Marmontel, M. Conhecimento tradicional, uso e conservação do peixe-boi amazônico (*Trichechus inunguis*) (Mammalia, Sirenia) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã, Amazônia Ocidental, Brasil. In *Resumos, Seminário Anual de Pesquisas do IDSMM-OS/MCT, I*, Tefé, 2004.

CITES (2000). Disponível em: <<http://www.cites.org>>. Acesso em: 15 jan. 2006.

Coimbra-Filho, A. F. Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil. p. 13-98, in *Espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção*. Instituto de Conservação da Natureza, Rio de Janeiro. 1972.

Costa, A. F. *Distribuição espacial e status do peixe-boi marinho, **Trichechus manatus manatus***, (Sirenia: Trichechidae) no litoral leste do Estado do Ceará. Dissertação de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 131p., 2006.

Domning, D.P. Steller's Sea Cow and the origin of North Pacific. *Aboriginal Whaling*, p. 187-189, 1972.

Domning, D.P. Distribution and status of the *Trichechus spp.* near the mouth of the Amazon river, Brazil. *Biological Conservation*, v. 19, p. 85-97, 1981.

Domning, D.P. and Hayek, L.C. Horizontal tooth replacement in the Amazonian manatee (*Trichechus inunguis*). *Mammalia*, v. 48, n. 1, p. 105-127. 1984.

Domning, D.P., and Hayek, L.C. Interspecific and intraspecific morphological variation in manatees (Sirenia: Trichechus). *Marine Mammal Science*, v. 2, n. 2, p. 87-144, 1986.

Etheridge, K.; Rathbun, G. B.; Poweel, J. A. and Kochman, H. I. Consumption of aquatic plants by the west Indian manatee. *Journal Aquatic Plants Manage*, v. 23, p. 21-25, 1985.

Ferraz, J. S. F.; Meunier, I. M. J. and Albuquerque, U. P. Conhecimento sobre espécies lenhosas úteis da mata ciliar do Riacho do Navio, Floresta, Pernambuco. *Zonas Áridas*, n. 9, 2005.

FWC. Palm Beach County Manatee Protection Plan - PBCMPP. Draft 2 Final -. Catanese Center for Urban and Environmental Solutions at Florida Atlantic University. *Ecological Associates Inc.* Florida Fish and Wildlife Conservation Commission, 176 p., 2005.

Hartman, D.S. *Behavior and ecology of the West Indian manatee **Trichechus manatus latirostris*** (Harlan), at Crystal River, Citrus County. Unpublished Ph.D. Dissertation, Cornell Univ., Ithaca, New York. 285p., 1971.

Hartman, D.S. Distribution, *status* and conservation of the manatee in the United States. U.S. Fish Wildl. Serv. Natl. Fish Wildl. Lab. Rep., Contract 14-16-0008-748. 246p. 1974.

Hartman, D.S. Ecology and behavior of the manatee (*Trichechus manatus*) in Florida. *Am. Soc. Mammal Spec. Publ.*, v. 5, 153 p., 1979.

Hatt, R.A. Manatee collected by the American Museum Congo Expedition with Observation on the recent Manatess. *Bulletin of the America Museum of Natural History*, v. 66, p. 533-566, 1934.

Hernandez, P.; Reynolds III, J.E.; Marsh, H., and Marmontel, M. Age and Seasonality in Spermatogenesis of Florida Manatees, p. 84-95, in O'Shea, T.J.; Ackerman, B.B., and Percival, H.F. (eds.), *Population Biology of the Florida Manatee*, U.S. Department of the Interior, National Biological Service, 289 p., Washington, DC., 1995.

Hurst, L.A. and Beck, C.A. Microhistological characteristics of selected aquatic plants of lorida, with techniques for the study of manatee food habitats. *U.S. Fish Wildl. Serv. Biol. ep.*, v. 88, n. 18, 145 p., 1988.

Husar, S.L. *Trichechus Inunguis*. *Mammalian Species*, v. 72, p. 1-4, 1977a.

Husar, S.L. The West Indian Manatee (*Trichechus manatus*) – *Wildlife Research Report* 7. Fish and Wildlife Service. Washington. 21p. 1977b

Husar, S.L. *Trichechus senegalensis*. *Mammalian Species*, v. 89, n. 1-3, 1978a

Husar, S. L. *Trichechus manatus*. *Mammalian Species*, v. 93, p. 1-5, 1978b.

Husar, S.L. *Dugong dugon*. *Mammalian Species*, v. 88, p. 1-7, 1978c.

IBAMA. *Lista Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Portaria nº. 1522, 19/12/1989, 1989.

IBAMA. *Mamíferos aquáticos do Brasil: Plano de ação*. Brasília. 79p., 1997.

IBAMA. *Plano de Gestão e Diagnóstico Geoambiental e Sócio-econômico da APA Delta do Parnaíba*. Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. IEPS/UECE, Fortaleza, 101p. 1998.

IBAMA. *A Lei da vida: A Lei dos crimes ambientais*. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. – Brasília: BRASIL. 38p., 2000.

IBAMA. *Mamíferos Aquáticos do Brasil: Plano de Ação II*. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, 40 p., 2001.

IBAMA. *Mamíferos Aquáticos do Brasil: Plano de Ação 2002 - 2010*. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, versão II. 2ª ed., 102p., 2002.

Irvine A.B.; Neal, R.C.; Cardeilhac, R.T.; Popp, J.A.; Whiter, F.H., and Jenkins, R.C. Clinical observations on captive and free-ranging West Indian manatees, *Trichechus manatus*. *Aquat. Mamm.*, v. 8, p. 2-10, 1980.

IUCN (2006). Red List of Threatened Species. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em 20 mai. 2007.

Jefferson, T.A.; Leatherwood, S., and Webber, M.A. FAO Species Identification Guide. *Marine Mammals of the World. FAO Publications*, Rome. 132 p., 1993.

Jiménez, I.P. Los manatíes del río San Juan y los Canales de Tortuguero: ecología y conservación. *Amigos de la Tierra*. San José, Costa Rica, 120 p., 2000.

Ketten, D.R.; Odell, D.P. and Domning, D.P. Structure, function, and adaptation of the manatee ear. p. 77-95 in J. Thomas, R.A. Kastelein, and A.Ya. Supin (Eds.) *Marine mammal sensory system*. Plenum Press, New York. 1992.

Kleinschmidt, T.; Czeluzelusniak, J.; Goodman, M. and Braunitzer, G. Paenungulata: A comparison of the hemoglobin sequences from elephants, hyrax and manatee. *Mol. Biol. Evol.*, v. 3, n. 5, p. 427-435, 1986.

Ledder, J. L. *Food habits of the west Indian manatee **Trichechus manatus latirostris** in south Florida*. Faculty of the Un. Miami. PhD Thesis. 113p., 1986.

Lefebvre, L.W.; O'Shea, T.J.; Rathbun, G.B., and Best, R.C. Distribution, *status* and biogeography of the West Indian manatee, p. 567-610, in Woods, C.A. (ed.), *Biogeography of the West Indies, Past, Present and Future*, Gainesville, Florida, 1989.

Lefebvre, L.W.; Marmontel, M.; Reid, J.P.; Rathbun, G.B., and Domning, D.P. *Status* and Biogeography of the West Indian Manatee, p. 425-474, in Woods, C.A. and Sergile, F.E. (eds.), 2nd ed., *Biogeography of the West Indies: patterns and perspectives*, CRC Press, 2001.

Lima, R.P. *Peixe-boi marinho (**Trichechus manatus**): Distribuição, status de conservação e aspectos tradicionais ao longo do litoral nordeste do Brasil*. Dissertação de Pós-Graduação em Oceanografia – UFPE, Recife. 81p. 1997.

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. 30, 76 p., Brasília: Ed. IBAMA, 1999.

Lima, R.P.; Paludo, D.; Soavinski, R.J.; Silva, K.G. and Oliveira, M.A. Levantamento da distribuição, ocorrência e *status* de conservação do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*, Linnaeus, 1758) no litoral Nordeste do Brasil. *Peixe-Boi - Col. Trab. Cons. Pesq. Sir. Bras.*, v. 1, n. 1, p. 47-72, 1992.

Lima, R.P.; Paludo, D.; Soavinski, R.J.; Silva, K.G. and Oliveira, E.M.A. Surveys on the distribution and status of conservation of the manatee (*Trichechus manatus*, Linnaeus, 1758) on Brazilian coast – conservationist efforts for its protection, in *Abstracts First International Manatee and Dugong Conference*, Florida, 1994.

Luna, F.O. *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, 122 p., 2001.

Marmontel, M. *The reproductive anatomy of the female manatee Trichechus manatus latirostris (Linnaeus, 1758) based on gross and histological observations*. M.S. thesis, University of Miami, Coral Gables, Fla. 91p. 1988.

Marmontel, M. Age and Reproduction in Female Florida Manatees, p. 98-119. in O'Shea, T.J.; Ackerman, B.B., and Percival, H.F. (eds.), *Population Biology of the Florida Manatee*, U.S. Department of the Interior, National Biological Service, 289 p., Washington, DC., 1995.

Marmontel, M.; O' Shea, T. J.; and Humphrey, S. R. An evaluation of boné growth-layer counts as an age-determination technique in Florida manatees. Natl. Tech. Inf. Ser PB91-103564. Springfield, Va. 104p. 1990.

Marmontel, M.; Odell, D.K., and Reynolds III, J.E. Reproductive Biology of South American Manatees, p. 295-312 In W.C. Hamlett (ed.), *Reproductive Biology of South American Vertebrates*, Springer-Verlag, xvii, New York, 328 p., 1992.

Marsh, H. and Lefebvre, L.W. Sirenian status and conservation efforts. *Aquatic Mammals* v. 20, n. 3, p. 155-170, 1994.

Marsh, H.; O'Shea, T.J.; and Best, R.C. Research on Sirenians. *AMBIO. A Journal of the Human Environment*. v. 15, n. 3, p. 177-180, 1986.

Mondolfi, E. Taxonomy, distribution and status of the manatee in Venezuela. *Memoria de la sociedad de ciencias naturales la salle*. 23p., 1974.

Nishiwaki, M. and Marsh, H. The dugong. in S.H. Ridgway and R.J. Harrison, editors. *Handbook of marine mammals*. Academic Press, London. v. 3, p. 1-31. 1985.

Odell, D.K. West Indian Manatee *Trichechus manatus*. p. 828-837, in Chapman, J.A. and Feldhamer, G.A. (eds.). *Wild Mammals of North America: Biology Management and Economics*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1184 p., 1982.

Odell, D.K.; Bossart, G.D.; Lowe, M.T.; and Hopkins, T.D. Reproduction of the West Indian manatee in captivity. Pages 192-193 in T.J. O'Shea, B.B. Ackerman, and H.F. Percival (eds.). *Population Biology of the Florida Manatee*. National Biological Service, Information and Technology Report n°. 1. Washington D.C. 1995.

Oliveira, E.M.A., Langguth, A., Silva, K.G., Soavinski, R.J. and Lima, R.P. *Mortalidade do peixe-boi marinho (Trichechus manatus) na costa nordeste do Brasil*. p. 191-196 in *Resúmenes, Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur*, 4. Valdivia, Chile, p. 191 – 196. 1990.

Ortiz, R.M.; Worthy, G.A.J., and MacKenzie, D.S. Osmoregulation in wild and captive West Indian manatees (*Trichechus manatus*). *Phys. Zool.* v. 71, n. 4, p. 449-457, 1998.

Ortiz, R.M.; Worthy, G.A.J.; and Byers, F.M. Estimation of water turnover rates of captive West Indian manatees (*Trichechus manatus*) held in fresh and salt water. *Journ. of Exp. Biol.*, v. 202, p. 33-38, 1999.

O'Shea, T.J., Rathbun, G.B., Bonde, R.K., Buergelt, C.D. and Odell, D.K. An epizootic of Florida manatees associated with a dinoflagellate bloom. *Marine Mammal Science*, v. 7, p. 165-179., 1991.

O'Shea, T.J.; Ackerman, B.B.; and Percival, H.F. Introduction, p. 1-5, in O'Shea, T.J. and Ackerman and Percival, H.F. (eds.), *Population biology of the Florida manatee*. U.S. Department of the Interior, National Biological Service, 289 p., Washington, DC., 1995.

Paludo, D. Estudos sobre a ecologia e conservação do peixe-boi marinho, *Trichechus manatus manatus*, no nordeste do Brasil. Série Meio Ambiente em Debate, Brasília: Ed. IBAMA n. 22, 70 p., 1998.

Parente, C.L.; Vergara-Parente, J.E., and Lima, R. P. Strandings of Antillean Manatees, *Trichechus manatus manatus*, in Northeastern Brazil. *LAJAM*, v. 3, n. 1, p. 69-75, 2004.

Peterson, D.; Hanazaki, N.; and Simões-Lopes, P. C. Etnobiologia dos botos (*Tursiops truncatus*) e a pesca cooperativa em Laguna, Santa Catarina.. In *Anais do VII Congresso de Ecologia do Brasil*, 2005. Caxambu, São Paulo, 2005.

Rathbun, G. B. Orders and families of recent mammals of the world. Pages 537-547 in Anderson, S. and Jones, J. K. Jr. (Eds) *Sirenians*. John Wiley and Sons, Inc.; New York. 1984.

Rathbun, G.B.; Reid, J.P.; Bonde, R.K., and Powell, J.A. Reproduction in free ranging Florida manatees. p. 135-156, in O'Shea, T.J., Ackerman, B.B., Percival, H.F. (eds.), *Population Biology of the Florida Manatee*, National Biological Service Information and Technology Report 1, U.S. Dept. of the Interior, Washington DC, 1995.

Reeves, R.R.; Stewart, B.S.; and Leatherwood, S. *The Sierra Club Handbook of seals and sirenians*. San Francisco: Sierra Club Books. 359p. 1992.

Reinhart, R.H. Fossil Sirenia of Florida. The Plaster Jacket (Florida State Museum, University of Florida), v. 15, p. 1 –11, 1971.

Reynolds, J.E., III. Manatees of Blue Lagoon Lake, Miami, Florida: Biology and Effects of Man's Activities. Proc. Workshop on the West Indian Manatee, Orlando, Fl., p. 27-29, *Spec. Rept., Fla. Dept. Nat. Res.*, 1978.

Reynolds, J.E. III. The semisocial manatee. *Natural History*., v. 88, n. 2, p. 44-53, 1979.

Reynolds III, J.E. Aspects of the social behaviour and herd structure of a semi-isolated colony of West Indian manatees, *Trichechus manatus*. *Mamm.*, v.45, n.4, p.431-451, 1981.

Reynolds III, J.E. Report of the Sirenia Specialist Group Meeting. *Sirennews*, 20p. 1993.

Reynolds III, J.E. and Odell, D.K. *Manatees and Dugongs*, Facts on File, New York, 192 p., 1991.

Reynolds III, J.E.; Rommel, S.A., and Pitchford, M.E. The Likelihood of sperm competition in manatees-explaining an apparent paradox. *Mar. Mam. Sci.*, v. 20, n. 3, p. 464-476, 2004.

Ronald, K., Selley, L.J. and Amoroso, E.C. Biology Synopsis of Manatee. Chapter 5: *Structure and Function*. College of Biological Science, University of Guelph, Guelph Ontario. IDRC. Ottawa. 219p., 1978.

Rosas, F.C.W. Biology, conservation and status of the Amazonian manatee *Trichechus inunguis*. *Mammal Review*, v. 24, n. 2, p. 49-59., 1994.

Rosas, F.C.W. and Pimentel, T.L. Order Sirenia (Manatees, Dugongs, Sea cows), p. 352-362, in Fowler, M.E. and Cubas, Z.S. (eds.), *Biology, Medicine, and Surgery of South American Wild Animals*. Blackwell Publishing, Iowa, 546 p. 2001.

Silva, K.G., Paludo, D. Oliveira, E.M.A., Soavinski, R.J. and Lima, R.P. Distribuição e ocorrência do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) no estuário do rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. *Peixe-Boi - Col. Trab. Cons. Pesq. Sir. Bras.* v. 1, n. 1, p. 6-19, 1992.

Smith, K.N. Manatee Habitat and Human-related Threats to Seagrass in Florida: A Review. Report developed for *Department of Environmental Protection Division of Marine Resources*. Tallahassee, Florida, 33 p., 1993

Souza, S. P. Etnobiologia da Toninha (*Pontoporia blainvillei*) no litoral do norte de São Paulo. In *IV Encontro Nacional sobre Conservação e Pesquisa de Mamíferos Aquáticos*. Itajaí, Santa Catarina, p. 29. 2005.

Souza, S. P.; Begossi, A.; Etnobiologia de *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) no litoral norte do Estado de São Paulo, Brasil. In *Workshop on Research and Conservation of the genus Sotalia*. Armação dos Búzios. Rio de Janeiro, p. 39-39, 2006.

Thornback, J. and Jenkins, J. Caribbean manatee. Pages 429-438 in International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (Eds) Red Data Book, Vol. 1. Mammalia. Morges, Switzerland. 1982.

U.S. Fish and Wildlife Service. Biological Information on the West Indian manatee (*Trichechus manatus*) South Florida multi-species recovery plan. Atlanta, Georgia, 2172 p., 1999.

Walker, E. P. Mammals of the world. Pages: 1331-1337 in Johns Hopkins University (Ed.). Baltimore: 3th. v. 2, 1975.

Van Meter, V.B. The Florida Manatee. Florida Power & Light Company Miami, Florida, 41 p., 1989.

CAPÍTULO I

ECOLOGIA DO PEIXE-BOI MARINHO, *Trichechus manatus manatus*, NO LITORAL LESTE DO CEARÁ, BRASIL.

RESUMO

O peixe-boi marinho é um mamífero pertencente à Ordem Sirenia, cujos representantes são animais aquáticos e herbívoros que ocorrem em águas pouco profundas, com abundância de vegetação e fontes de água doce. É considerado o mamífero aquático mais ameaçado de extinção no Brasil, possuindo distribuição descontínua ao longo do litoral norte-nordeste brasileiro. O objetivo deste estudo foi obter conhecimento acerca da ecologia de *Trichechus manatus manatus* na região de Icapuí, litoral leste do Ceará, coletando dados sobre os padrões de utilização espacial e temporal, sazonalidade, estrutura social, influências ambientais e atividades antrópicas existentes. Pontos-fixos de observação foram instalados nas praias de Picos e Retiro Grande, monitoradas por quadrantes, com esforço diário de seis horas, de segunda a sexta, durante 27 meses (novembro de 2002 a janeiro de 2005). Ambas foram caracterizadas pela presença de afloramentos rochosos, algas, extensos bancos de capim-agulha (*Halodule wrightii*) e fontes de água doce (apenas em Retiro Grande). O número total de avistagens nas duas áreas não apresentou diferença significativa, porém o total de animais avistados foi maior em Retiro Grande. Animais solitários foram mais freqüentes, em ambas as áreas, e em relação aos agrupamentos, sendo mais comuns em Retiro Grande. As avistagens se concentram nos meses de outubro a dezembro. Houve preferência por quadrantes relacionada às marés de sizígia que disponibilizam recursos alimentares não acessíveis nas baixa-mares. O período reprodutivo (acasalamento e nascimento de filhotes) na região ocorre nos meses de outubro a março. A praia de Picos exibiu características ideais para o forrageio e cuidado parental, com extensos bancos de capim-agulha, águas calmas e rasas, e ausência de atividades antrópicas que ameaçam a permanência dos animais, sendo por isso utilizada como berçário. A praia de Retiro Grande é utilizada para fins reprodutivos e de forrageio. Nesta praia, a presença de embarcações motorizadas destinadas a pesca de arrasto-de-fundo a partir de fevereiro de 2004, resultou no menor número de animais avistados neste mesmo período, evidenciando a forte ameaça desta atividade na permanência da espécie na região. A descrição da ecologia comportamental e dos recursos ecológicos essenciais para a manutenção do peixe-boi marinho no litoral leste do Ceará, além da definição das principais ameaças à espécie, é de extrema importância para subsidiar a criação e implantação de bases logísticas para pesquisa na região, garantindo a conservação da espécie e seu habitat.

1. INTRODUÇÃO

O peixe-boi marinho, *Trichechus manatus manatus*, é um mamífero pertencente à Ordem Sirenia, cujos representantes são animais aquáticos e herbívoros (Marmontel *et al.*, 1992; MacFadden, 2004). Ocorrem principalmente em cursos d'água situados em planícies costeiras e costas pouco profundas, com abundância de vegetação submersa ou florestas de mangue (Jiménez, 2000).

A ocorrência de peixes-bois em uma determinada área pode sofrer a influência de diversos fatores ambientais como: temperatura da água (Deutsch *et al.*, 2003; Jiménez, 2005); profundidade da água (Lefebvre *et al.*, 2001; Olivera-Gómez & Mellinck, 2005), salinidade (Colmenero-Rolon & Zárate, 1990; Lefebvre *et al.*, *op. cit.*; Olivera-Gómez & Mellinck, *op. cit.*), correntes (Lefebvre *et al.*, *op. cit.*); marés (Silva *et al.*, 1992; Paludo, 1998), abundância de vegetação aquática (Smith, 1993; Paludo, *op. cit.*) e atividades humanas (Silva *et al.*, *op. cit.*; U.S. Fish & Wildlife Service, 1999).

No Brasil, considera-se o peixe-boi marinho como desaparecido nos estados do Espírito Santo, Bahia (Albuquerque & Marcovaldi, 1982; Borobia & Lodi, 1992) e Sergipe (Lima *et al.*, 1992). As atuais áreas de ocorrência da espécie abrangem os estados de Alagoas até o Amapá, porém com áreas de descontinuidade em Pernambuco, Ceará (Lima, 1997), Maranhão e Pará (Luna, 2001).

No Ceará existem duas áreas de ocorrência do peixe-boi, nos extremos do estado: a oeste, no estuário do Rio Timonha (Setor Extremo Oeste); e a leste, nos municípios de Aracati e Icapuí (Setor Leste) (AQUASIS, 2003). O município de Icapuí, localizado no litoral leste do estado, é considerado uma importante área de ocorrência desta subespécie, principalmente devido aos altos índices de encalhes de filhotes (Meirelles, 2003) e avistagens dos animais próximos à costa (Alves, 2003; Costa, 2006).

O conhecimento sobre os habitats preferenciais e o comportamento dos peixes-bois em seu ambiente natural resulta de um extenso trabalho realizado por Hartman na década de 70 (1979) e Reynolds (1981) para o peixe-boi da Flórida, *Trichechus manatus latirostris*, o que restringe a utilização dessas informações para o conjunto das subespécies, principalmente as do Hemisfério Sul. No Brasil, alguns dos principais estudos realizados foram de Silva *et al.*, (1992), no estuário do Rio Mamanguape, na Paraíba, e Paludo (1998), na região costeira de Sagi, no Rio Grande do Norte.

O peixe-boi marinho, *T. m. manatus*, é considerado o mamífero aquático mais ameaçado de extinção no Brasil (IBAMA, 2002). No litoral nordeste, as principais ameaças são o encalhe de filhotes recém-nascidos e dependentes (Lima *et al.*, 1992, Parente *et al.*, 2004) e a captura accidental em redes de emalhe, tapagem, arrasto camaroeiro e currais de pesca, seguidos de morte intencional (Lima, 1997). No setor leste do Ceará sua situação é mais crítica, principalmente devido às pressões da urbanização, da ocupação desordenada de praias, dunas, falésias e manguezais, e pelo incremento acelerado do turismo (AQUASIS, 2003). Infelizmente, a baixa taxa reprodutiva limita a capacidade desta espécie para recuperar a redução populacional (Marmontel, 1995).

Segundo (IBAMA/CMA, 2002), o Projeto Peixe-Boi/IBAMA-FMA vem realizando o acompanhamento de populações de peixes-bois nativos em áreas de importância no litoral nordestino, visando o monitoramento do *status* de conservação da espécie. Os pontos de observação foram determinados levando-se em consideração as áreas de maior ocorrência em cada estado do Brasil, segundo o levantamento do *status* de conservação, realizado entre 1990 e 1993 (Lima *et al.*, 1992; Lima, 1997). A prática desta atividade ocorre desde 1987 em diversos pontos da costa, mas somente em 1999 a metodologia de monitoramento foi padronizada e replicada para os estados de Alagoas, Paraíba e Piauí.

A descrição da ecologia comportamental e dos recursos ecológicos essenciais para a manutenção do peixe-boi no litoral leste do Ceará, além da definição das principais ameaças à espécie na região, são de extrema importância para que se possa recomendar a criação e implantação de bases logísticas de pesquisa na região, garantindo sua conservação e proteção de seu habitat, contribuindo assim, para a reversão do quadro crítico de extinção de *T. m. manatus* no país. Segundo Reynolds (1999), a perda de habitat é o maior impedimento à sobrevivência da espécie e sua recuperação em todo o mundo.

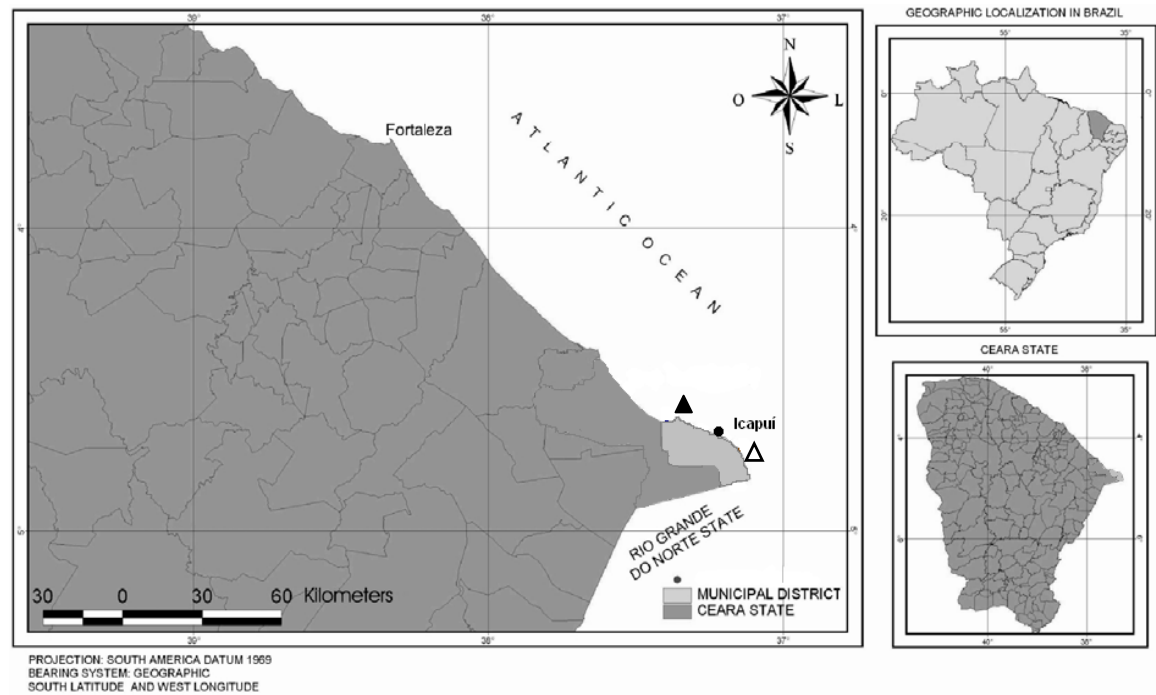
1.1. Objetivos

Este trabalho visa obter informações acerca da ecologia de *T. m. manatus* em áreas de importância no litoral leste do Ceará, por meio de monitoramento em pontos-fixos, avaliando-se as influências ambientais na ocorrência dos animais, os padrões de utilização espacial e temporal, a estrutura social e as atividades antrópicas impactantes para a espécie.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Descrição da área de estudo

A área de estudo de monitoramento do peixe-boi marinho está localizada no município de Icapuí, litoral extremo leste do estado do Ceará, nas praias de Retiro Grande (S 04°38'28''/ W 37°31'10'') e Picos (S 04°39'44''/ W 37°26'31'') (Figura 6).



Os setores de estudo são formados por praias arenosas com largos estirâncios, interrompidos pela ocorrência de bermas em contato com as falésias. O limite superior da praia desenvolve-se a partir de uma faixa de terras com contornos pouco sinuosos e altura inferior a 2,0 m, ficando ao abrigo de altas marés. Os promontórios, ou pontais rochosos, são responsáveis pelos contornos sinuosos da linha de costa, controlando localmente a deriva litorânea e atenuando os efeitos da erosão costeira absorvendo parte da energia das ondas e contribuindo para diminuir a remoção de sedimentos da face de praia. São considerados ambientes muito frágeis (AQUASIS, 2003).

Ao longo da plataforma continental existem variados substratos e ecossistemas submersos que desempenham papéis fundamentais na manutenção da biodiversidade e da produtividade das águas costeiras. Regionalmente são representados pelos bancos

submersos de algas e fanerógamas, os substratos de algas calcáreas, os fundos de lama biodetrítica, os afloramentos rochosos que emergem na maré baixa, desde a plataforma interna, passando pela zona de estirâncio ao sopé das falésias (AQUASIS, *op. cit.*).

Os afloramentos rochosos fornecem ao meio externo fontes de água doce, conhecidas popularmente com “olhos d’água” ou “olheiros”. Segundo Meireles (*com. pess.*), tais fontes são ressurgências do aquífero, originados de fácies arenosas e argilo-arenosas que sofreram o ataque erosivo das ondas, causando um aumento da pressão hidrostática do lençol freático e conseqüentemente seu afloramento.

Em média, a largura da plataforma continental até a quebra do talude continental, é em torno de 53 km. O relevo da plataforma é constituído por superfícies relativamente planas, alternadas por fundos ondulados, campos de ondas de areia e feições irregulares de recifes de algas (AQUASIS, *op. cit.*).

A Praia de Retiro Grande é uma enseada que apresenta uma planície litorânea constituída por uma estreita faixa de terra com extensão média de 2,5 a 3,0 km. Trata-se de um setor de praia plana a suavemente inclinada para o mar, resultante de acumulação marinha (Meireles *com. pess.*). Em Picos, a praia apresenta características morfológicas semelhantes, com uma larga faixa de berma (preamar), originada pela dinâmica praial imposta pelos afloramentos rochosos e deriva litorânea dos sedimentos. Esta faixa da linha de costa tem larguras variadas e com fisionomia regida pelos pela presença dos promontórios e afloramentos ao longo da zona de estirâncio.

As falésias compõem regionalmente o Grupo Barreiras que são formas abruptas ou escarpadas, voltadas para o mar e submetidas às influências da abrasão marinha (solapamento de base) durante a preamar e aos efeitos da pluviosidade e das enxurradas. A vegetação de tabuleiro, localizada no topo, bordas e encostas das falésias, é responsável pela diminuição dos efeitos da erosão (AQUASIS, *op. cit.*).

Os pontos-fixos estão situados no topo de falésias, em áreas abrigadas da forte insolação e chuvas, com altitudes médias em torno de 66 metros em Picos e 52 metros em Retiro Grande (medição feita com auxílio de um clinômetro) (Figura 7-8).

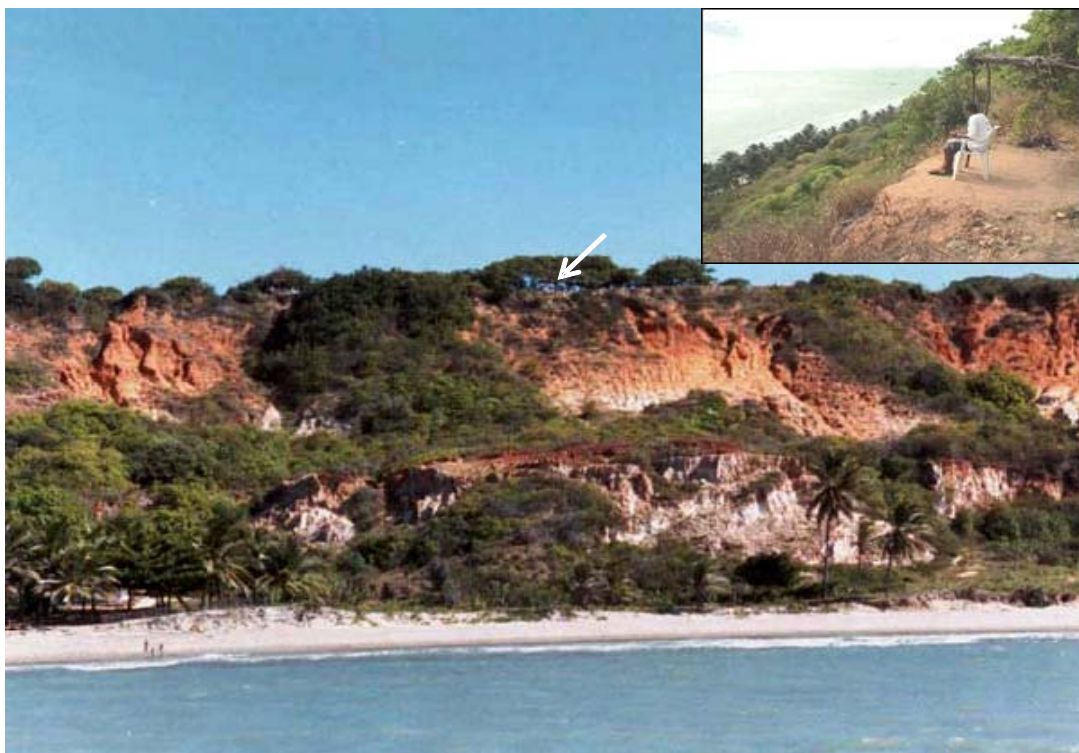


Figura 7. Ponto-fixo de monitoramento na Praia de Picos, localizado a 66 metros de altura ao nível do mar (Foto: acervo AQUASIS).



Figura 8. Ponto-fixo de monitoramento na Praia de Retiro Grande, localizado a 52 metros de altura ao nível do mar (Foto: acervo AQUASIS).

No município de Icapuí, os maiores índices de chuva ocorrem entre os meses de janeiro a maio, com a pluviosidade média de 949,2 mm anuais. A temperatura média durante o ano varia entre 26° e 28°C (FUNCEME/IPECE, 2005).

As marés da costa do Ceará podem ser classificadas como ondas semi-diurnas, e são caracterizadas pela ocorrência de dois preamares e dois baixamares com amplitudes desiguais no período de um dia lunar (24 h e 50 min). Apresentam, portanto, um período médio das ondas de maré de 12 h e 25 min (AQUASIS, *op. cit.*).

O mar possui águas calmas, com ondas do tipo *spilling*, ideal para a manutenção de *T. m. manatus* na região, porém com capacidade de permitir tráfegos de embarcações motorizadas próximo às praias (AQUASIS, *op. cit.*). A região é habitada basicamente por comunidades litorâneas tradicionais (pescadores e agricultores).

Há uma baixa densidade populacional humana nas duas localidades, com poucas casas de veraneio e precários ou mesmo ausência de serviços públicos básicos (postos de saúde, saneamento básico, etc). A atividade turística é pouco desenvolvida, porém com influência de praias vizinhas do município de Aracati. A principal atividade econômica da região é a pesca, sendo caracterizada como artesanal, com a presença exclusiva de embarcações à vela. O principal produto pesqueiro é a lagosta (gênero *Panulirus*).

2.2. Caracterização ambiental

A partir do relatório técnico “Avaliação de locais para a implantação de pontos-fixos para o monitoramento do peixe-boi marinho (*T. m. manatus*) no litoral leste do Ceará” (AQUASIS, 2000), foram implantados pontos-fixos em duas propriedades particulares, nas praias de Picos e Retiro Grande, município de Icapuí, Ceará.

Para identificação dos recursos ecológicos que compõem as áreas, foi realizado o diagnóstico ambiental qualitativo, determinando-se componentes ambientais, tais como afloramentos rochosos, fontes de água doce e fanerógamas marinhas.

Os afloramentos rochosos foram avaliados quanto à abundância através da visualização daqueles que ficavam expostos durante as baixa-mares, e o registro da presença ou ausência de fontes de água doce foi feito primeiramente por meio de relatos de moradores locais e posteriormente confirmado através de visitas aos lugares indicados.

A coleta de fanerógamas marinhas foi feita pelo método indireto, coletando-se capim-agulha nos prováveis locais de alimentação da espécie. As amostras foram retiradas de modo manual, conforme os métodos usuais de ficologia, percorrendo-se os fundos arenosos acessíveis na zona entre marés, durante a baixa-mar de sizígia (Figura 9).



Figura 9. Disposição de fanerógamas marinhas ao longo da costa da Praia de Ponta Grossa, município de Icapuí, Ceará (Foto: acervo AQUASIS).

Após a coleta, as amostras de fanerógamas marinhas foram acondicionadas em sacos plásticos, sendo congeladas a -20°C e devidamente etiquetadas com informações sobre o local e a data de coleta.

A chave de identificação utilizada (em nível de espécie) foi baseada nos trabalhos de Den Hartog (1970; 1972), Oliveira-Filho *et al.* (1983), Phillips & Meñez (1988) e Magalhães & Cazuza (2005).

2.3. Monitoramento de peixes-bois

A metodologia de monitoramento foi baseada nas atividades realizadas por IMBAMA/CMA (2002) e por meio de padronizações específicas para a região de estudo. As observações foram executadas por membros das comunidades locais, devidamente financiados por suas atividades, os quais foram treinados durante dois meses antes do início do estudo (setembro e outubro de 2002), fornecendo, deste modo, um melhor

conhecimento e familiarização com a metodologia de observação e das fichas de compilação dos dados.

As áreas monitoradas foram divididas em quatro quadrantes (Q1, Q2, Q3 e Q4) de tamanhos equivalentes, conforme o campo de visão permitido para avistar os animais, com o auxílio de transects imaginários e marcações naturais (principalmente em Picos), além de quatro bóias introduzidas em cada ponto de observação (Figura 10). O tamanho total de cada área foi 1,456 km² em Picos e 1,814 km² em Retiro Grande.

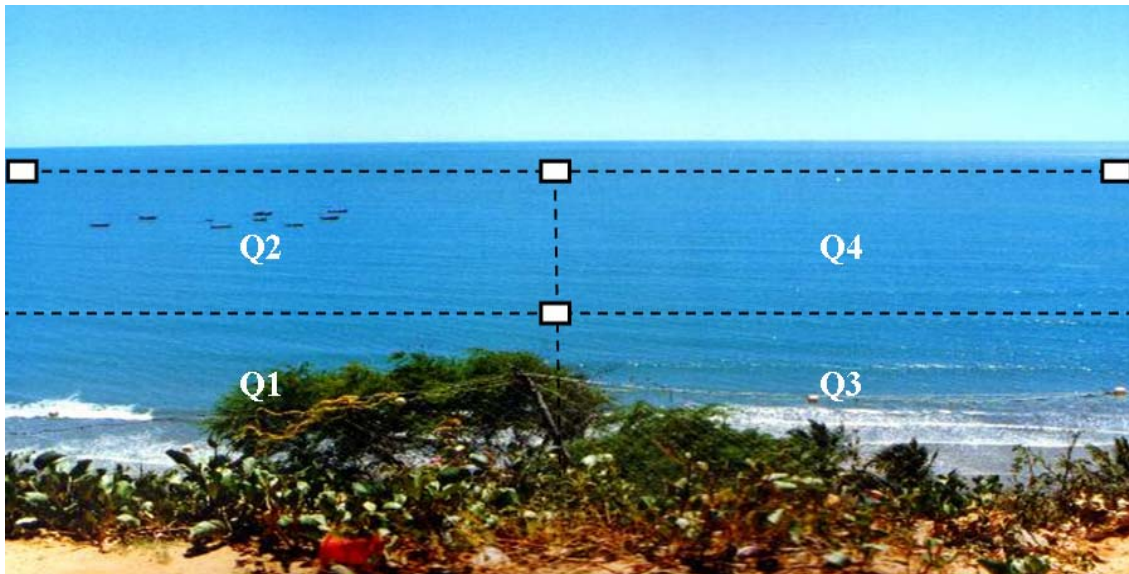


Figura 10. Representação esquemática da divisão em quadrantes da área de Retiro Grande (Foto: acervo AQUASIS). Demarcação dos quadrantes (Q1, Q2, Q3 e Q4) por meio de linhas imaginárias (— —) e bóias de sinalização (□).

As atividades de monitoramento ocorreram simultaneamente nos dois pontos-fixos, durante 27 meses (novembro de 2002 a janeiro de 2005), exceto em outubro de 2004 em Picos e janeiro de 2005 em Retiro Grande. As observações eram feitas de segunda a sexta-feira, entre 06:00 às 10:00 horas da manhã e 13:00 às 15:00 da tarde, totalizando um esforço diário de seis horas e um esforço de observação previsto para cada área de 3306 horas.

Os observadores estavam munidos de binóculos POLAR 10 x 25 mm e fichas de campo padronizada (Anexo I), para a coleta de informações sobre a avistagem e atividades humanas. As atividades antrópicas foram registradas somente a partir de julho de 2003, totalizando 18 meses de registro.

Os dados foram coletados por meio de observação direta da área de estudo, com a metodologia de amostragem *ad libitum* (Altmann, 1974), consistindo em uma coleta não-sistemática, com registro contínuo de todos os animais com aparição conjunta ou não. Deve-se ressaltar a probabilidade de reavistagens dos peixes-bois em períodos diferentes, sendo inevitável a recontagem. Logo, durante as avistagens, animais ausentes por mais de dez minutos, quando reavistados, eram considerados novos indivíduos. Em casos de avistagens de mais de um peixe-boi ao mesmo tempo, a contagem só era feita após a emergência para a superfície concomitante dos espécimes.

Com base nos estudos de Hartman (1971), Silva *et al.* (1992) e Paludo (1998) sobre *T. manatus* observado na Flórida, Paraíba e Rio Grande do Norte, respectivamente, os animais considerados filhotes foram aqueles de tamanho inferior a dois metros e que se apresentavam associados a outro indivíduo de maior comprimento, nadando em paralelo e subindo para respirar junto ao outro e em posição lateral, ou acima do dorso.

A identificação do período reprodutivo (acasalamento e nascimento de filhotes) baseava-se na presença de filhotes e de agrupamentos – compostos a partir de três animais (Hartman, 1979; Silva *et al.*, 1992; Paludo, 1998). A estrutura social dos animais avistados em cada área monitorada foi dividida em três categorias: animais solitários, dois animais e grupos (a partir de três indivíduos).

A fase da lua de cada dia monitorado e as variações de maré correspondentes a cada turno (manhã ou tarde), foram anotadas posteriormente por um pesquisador responsável, seguindo a tábua de maré para a região do Porto de Areia Branca (S 04°49'06" / W 37°02'43"), Termisa do Rio Grande do Norte (DHN, 2004).

Os indicadores de monitoramento estabelecidos para avaliação da atividade foram: o esforço de observação, definido como o número de dias de monitoramento por horas de observação; a abundância que se refere ao número máximo de animais avistados em um mesmo dia, em cada área de observação, tratando-se de um indicador populacional; a frequência de ocorrência (FO) que é igual ao número de dias com avistagem de peixes-bois (DA) pelo total de dias de monitoramento (DM) e é um indicador do uso de ambiente ($FO = DA / DM \times 100$); o total de avistagens de indivíduos de peixes-bois; e a soma do número máximo de animais avistados concomitantemente nas duas áreas, tratando-se de um indicador de estimativa mínima populacional. Foi estimado também o tempo de permanência médio e máximo dos animais nas duas áreas de monitoramento.

A frequência de ocorrência sazonal em cada área foi realizada com base na média dos dias de avistagens pela média dos dias de observação. Para avaliar a variação temporal das avistagens de grupos e indivíduos de peixes-bois na região, foi calculada a Frequência de Avistagem de Grupos (FAG) e a Frequência de Avistagem de Indivíduos (FAI), em cada mês, e ambas foram corrigidas pelo número de dias de observação.

As informações coletadas foram armazenadas mensalmente em um banco de dados específico (planilhas do Excel©), para posterior análise estatística.

2.4. Análise estatística

Para análise estatística dos dados foi utilizado o programa de computação BioEstat versão 3.0.

O teste de qui-quadrado (χ^2) foi utilizado para testar hipóteses nulas relacionadas ao total de avistagens e de peixes-bois avistados em cada área de monitoramento. Estas hipóteses avaliaram: o uso espacial dentro dos quadrantes; o padrão de ocorrência dos animais com relação à lua, maré e período do dia; a distribuição sazonal das avistagens de indivíduos e dos grupos de peixes-bois; e a estrutura social registrada no estudo.

O padrão de variação mensal da avistagens entre as áreas foi analisado através de uma tabela de contingência para aplicação do qui-quadrado ($TC\chi^2$).

O teste estatístico não-paramétrico de Mann-Whitney para duas amostras independentes foi utilizado nos dados quanto à pluviosidade e a presença de atividades antrópicas, destacando-se a análise sobre a influência de embarcações motorizadas registradas durante o estudo.

Utilizou-se o teste estatístico de Wilcoxon para dados pareados de uma amostra para avaliar a influência das embarcações motorizadas no número de animais avistados nas duas áreas.

Para todas as análises foi utilizado o nível de significância de $\alpha=0.05$.

3. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico ambiental

Afloramentos rochosos do tipo conglomerados são encontrados em ambas as áreas nas zonas de supra, meso e infralitoral, porém mais abundantes, visíveis mesmo nas preamares, em Picos (Figura 11-12).



Em Retiro Grande, apesar dos conglomerados serem visivelmente menos abundantes, eles abrigam três fontes de água doce, uma no quadrante 1 (Q1) e duas no quadrante 3 (Q3) (Figura 13). Informações de pescadores da própria comunidade sobre a presença dessas fontes foram registradas e posteriormente confirmadas com a ida aos locais indicados durante as marés secas. Em Picos, também houve relatos da existência no passado de “olheiros”, como são comumente chamados na região, atualmente não mais existentes.

Os conglomerados de ambas as praias são densamente colonizados por algas marinhas, e nas faixas de fundo arenoso são encontrados extensos prados de capim-agulha, identificados como sendo da espécie *Halodule wrightii* (Figura 13-14).



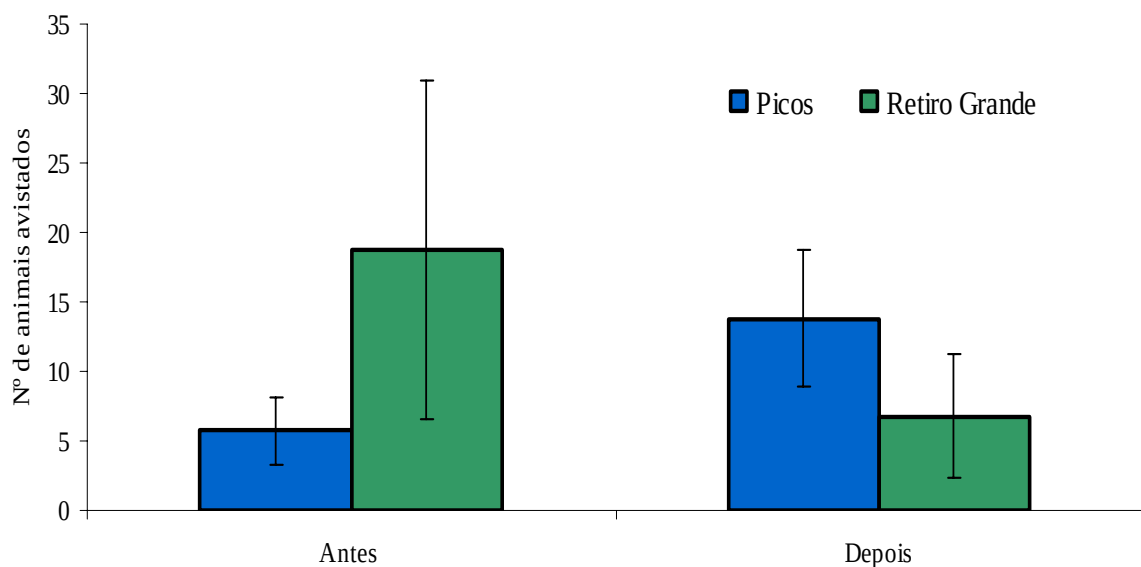
A caracterização dos quadrantes mostrou similaridades na presença de alimento, no entanto destaca-se a impossibilidade de uma avaliação mais detalhada dos quadrantes posteriores (Q2 e Q4), devido às dificuldades de diagnóstico nas baixa-mares. Medidas aleatórias feitas com disco de Secchi registraram profundidades, dentro da área monitorada, variando entre 1,25 e 4,35 metros nas marés secas e cheias respectivamente.

3.2. Atividades antrópicas

Dentre as atividades antrópicas catalogadas para o estudo, houve um predomínio de embarcações em Picos (87,83% dos registros), caracterizadas apenas por barcos à vela comumente classificados como catraias, botes, baiteiras e paquetes. Em Retiro Grande predominaram embarcações à vela e motorizadas (51,72%), estas advindas de praias vizinhas, e aparelhos de pesca (35,12%), com maior registro de redes de espera. A frota de barcos da comunidade de Retiro Grande foi superior, com cerca de 13 embarcações contra aproximadamente sete em Picos.

A presença de embarcações motorizadas em Retiro Grande foi dividida em dois períodos: de julho de 2003 a janeiro de 2004 (sem registro de embarcações a motor); e de fevereiro de 2004 a janeiro de 2005 (com registro de barcos motorizados). Constatou-se uma média de 1,7 embarcações motorizadas (Intervalo de Confiança $IC_{95\%} = 0.88$) trafegando nessa área. Os meses específicos de registro dessas embarcações foram fevereiro, abril, maio, junho, julho, agosto e dezembro de 2004, e janeiro de 2005.

A análise estatística não revelou diferenças quanto ao número de animais avistados entre as duas áreas, quando considerado o período sem embarcações ($Z_U = -1,52$; $p > 0.05$), porém no segundo período, com presença de embarcações, houve uma diferença significativa ($Z_U = -2,65$; $p < 0.05$), com Picos obtendo um maior número de animais avistados em mais meses de monitoramento. O gráfico abaixo apresenta este resultado, baseado nas médias e no desvio padrão do número de animais em cada área (Figura 15).



3.3. Abundância e Estrutura social

As avistagens de peixes-bois foram similares nas duas áreas, com 170 observações em Picos e 176 em Retiro Grande ($\chi^2 = 0,10$; gl = 1; $p > 0,05$). No entanto, Retiro Grande obteve um maior número de animais avistados, com 361 indivíduos, e 266 em Picos ($\chi^2 = 14,39$; gl = 1; $p < 0,05$). Os dois locais tiveram a mesma quantidade de filhotes observados (46 animais). A Tabela I mostra o cálculo mensal das observações nos dois pontos-fixos durante todo o período de estudo.

Tabela I. Observações mensais de peixes-bois realizadas em Picos e Retiro Grande, no período de novembro de 2002 a janeiro de 2005.

Mês	Ano	Nº de dias de observação		Nº de avistagens		Nº de adultos		Nº de filhotes	
		Picos	R.G.	Picos	R. G.	Picos	R. G.	Picos	R. G.
Novembro	2002	20	20	9	18	12	36	5	3
Dezembro	2002	22	22	10	12	12	27	2	4
Janeiro	2003	23	23	4	9	5	17	0	2
Fevereiro	2003	20	20	9	7	11	11	3	2
Março	2003	19	21	4	10	5	19	1	8
Abril	2003	22	21	6	2	9	3	1	1
Maio	2003	22	22	5	5	6	9	0	4
Junho	2003	21	21	4	6	6	13	2	2
Julho	2003	23	23	4	4	6	5	2	1
Agosto	2003	21	21	5	3	8	3	0	0
Setembro	2003	21	22	5	6	6	7	2	2
Outubro	2003	23	23	5	11	5	24	1	3
Novembro	2003	19	21	2	14	3	26	1	1
Dezembro	2003	15	21	2	14	2	32	0	0
Janeiro	2004	21	22	2	10	4	21	0	6
Fevereiro	2004	17	18	4	1	7	5	1	1
Março	2004	20	23	5	5	6	7	2	3
Abril	2004	21	20	8	2	10	3	3	0
Maio	2004	21	21	13	3	16	3	2	0
Junho	2004	21	21	12	4	14	5	2	1
Julho	2004	22	22	7	0	7	0	2	0
Agosto	2004	23	22	8	4	14	7	3	1
Setembro	2004	21	21	7	4	9	6	1	0
Outubro	2004	20	-	7	-	7	-	1	-
Novembro	2004	19	20	12	11	17	14	5	1
Dezembro	2004	23	18	11	9	13	9	4	0
Janeiro	2005	-	17	-	2	-	2	-	0
Subtotal		540	546	170	176	220	314	46	46
Total		1086		346		534		92	

*R.G.: Retiro Grande / Ausência de monitoramento (-)

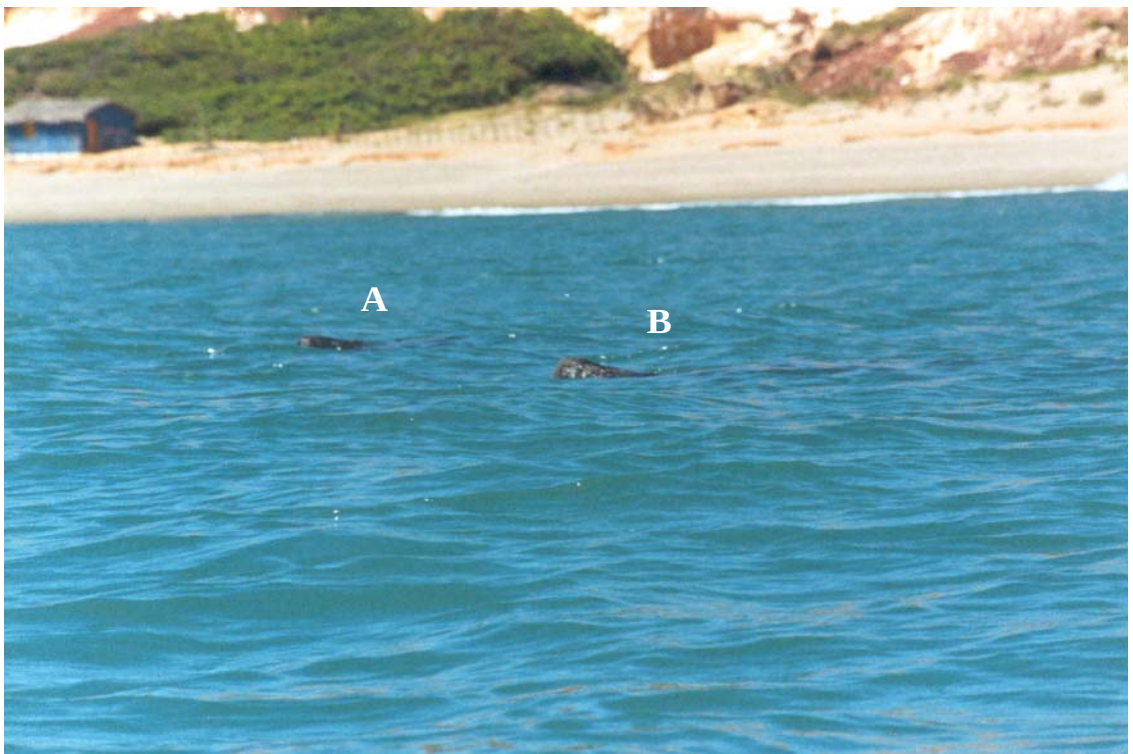
Os indicadores de monitoramento alcançados estão representados na tabela abaixo (Tabela II):

Tabela II. Indicadores de monitoramento do peixe-boi marinho alcançados durante os meses de novembro de 2002 a janeiro de 2005, nas praias de Picos e Retiro Grande.

Indicadores	Unidade de medida	Picos	Retiro Grande
Esforço de observação	Dias/horas	540/3234	546/3270
Abundância	Nº máximo de animais por avistagem	5	6
Frequência de ocorrência	Dias com avistagem/Dias de observação	159/540	162/546
Animais avistados	Total de indivíduos (re)avistados	266	361
Estimativa populacional	Soma do máximo de animais avistados concomitantes nas áreas		6

O esforço de observação foi igual nas duas áreas (16,67%) e o esforço efetivo foi de apenas 208,11 horas em Picos e 222,61 horas em Retiro Grande. A frequência de ocorrência total revelou ser semelhante nos dois pontos-fixos (~29,5%). Como dado apenas informativo, sugeriu-se uma estimativa mínima de apenas seis animais na região, baseado nas avistagens concomitantes de peixes-bois nas duas áreas.

A estrutura social, definida como a composição dos grupos que freqüentaram as áreas de monitoramento, variou de indivíduos solitários a agrupamentos de até seis animais. Em Picos houve mais animais solitários (61,17% das avistagens) seguido de mãe com filhote (15,88%). Na Praia de Retiro Grande, animais solitários também foram mais avistados (47,15%), seguido de dois adultos (15,34%) (Figura 16-17).



A caracterização da estrutura social em três categorias (animais solitários, dois indivíduos e grupos) para comparação entre as duas áreas monitoradas, mostrou uma diferença significativa ($\chi^2 = 13,52$; gl = 2; $p < 0,05$) marcada pelo maior número de animais solitários em Picos e a formação de agrupamentos em Retiro Grande (Figura 18).

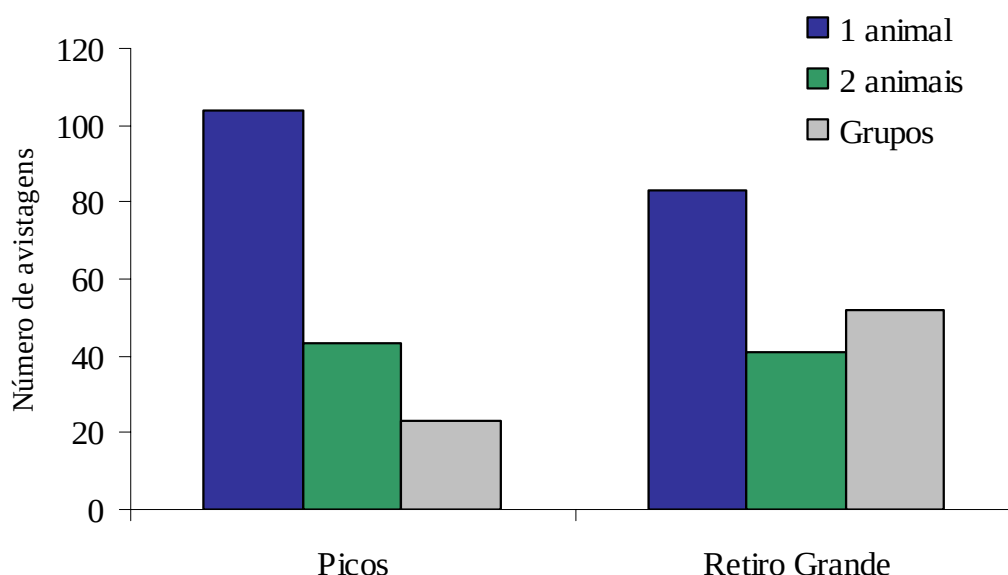


Figura 18. Número de avistagens de peixes-bois com relação à estrutura social (animal solitário, dois indivíduos e grupos) registrada nas praias de Picos e Retiro Grande, entre novembro de 2002 a janeiro de 2005.

Em Retiro Grande constatou-se uma maior variação de agrupamentos, incluindo a presença de filhotes em muitas associações (Tabela III).

Tabela III. Caracterização da estrutura social nas avistagens de peixes-bois nas praias de Picos e Retiro Grande.

Caracterização dos agrupamentos					
	Nº de avistagens			Nº de avistagens	
	Picos	Retiro Grande		Picos	Retiro Grande
Apenas adultos			Presença de filhotes		
Animal solitário	104	83	Fêmea e filhote	27	14
Dois adultos	16	27	Dois adultos e um filhote	13	13
Três adultos	5	12	Três adultos e um filhote	3	8
Quatro adultos	0	9	Dois adultos e dois filhotes	0	1
Cinco adultos	0	2	Quatro adultos e um filhote	1	2
			Três adultos e dois filhotes	1	1
			Quatro adultos e dois filhotes	0	1
			Cinco adultos e um filhote	0	3

3.4. Padrão de utilização espacial

O tempo médio e máximo de permanência dos animais nas áreas monitoradas durou respectivamente de 01h13min e 03h28min em Picos; e 01h06min e 02h39min em Retiro Grande.

Quanto ao uso espacial dos peixes-bois na área dos quadrantes, constataram-se preferências de utilização nas duas localidades. Em Picos houve predomínio de avistagens no Q3 e poucas no Q4 ($\chi^2 = 57,24$; gl = 3; $p < 0,05$). Na Praia de Retiro Grande, o Q1 foi o mais utilizado, e o menos freqüentado foi o Q4 ($\chi^2 = 14,23$; gl = 3; $p < 0,05$). Animais solitários avistados em Picos freqüentaram menos o Q4 e mais o Q3 (45,16%), e mães com filhotes usaram predominantemente o Q1 e Q3 (46,66% cada). Em Retiro Grande os indivíduos solitários e dois animais adultos utilizaram mais o Q1 (45,71% e 38,09% respectivamente).

Quanto à influência das fases da lua na presença dos animais, não houve diferença significativa em Picos tanto no número total de avistagens ($\chi^2 = 1,25$; gl = 3; $p > 0,05$), quanto no de animais avistados ($\chi^2 = 2,32$; gl = 3; $p > 0,05$), porém na Praia de Retiro Grande, apesar de não ter sido constatada diferença no número de avistagens ($\chi^2 = 6,58$; gl = 3; $p > 0,05$), houve diferença no total de animais observados ($\chi^2 = 30,06$; gl = 3; $p < 0,05$), com ocorrência de mais animais nas luas minguante e crescente.

As diferentes variações de maré mostraram relação com o padrão de ocorrência das avistagens e do total de indivíduos avistados respectivamente em Picos ($\chi^2 = 13,78$; gl = 3; $p < 0,05$ / $\chi^2 = 29,88$; gl = 3; $p < 0,05$) e Retiro Grande ($\chi^2 = 27,22$; gl = 3; $p < 0,05$ / $\chi^2 = 93,24$; gl = 3; $p < 0,05$), com predomínio de avistagens nas preamares e poucas observações nas baixa-mares.

A relação entre os ciclos de maré e o tempo de permanência dos animais, demonstrou que os mesmos permanecem mais nas áreas monitoradas durante as marés cheias e enchentes, e menos nas secas e vazantes. A duração média nas marés cheias foi de 27'33" em Picos e 30'45" em Retiro Grande, nas marés secas esses valores decaíram para 13'91" e 07'89" respectivamente.

Quanto ao turno de monitoramento (manhã e tarde), em Picos não houve diferença estatística que comprovasse uma preferência dos peixes-bois por um dos períodos do dia ($\chi^2 = 1,51$; gl = 1; $p > 0,05$), com 77 avistagens pela manhã e 93 à tarde, apesar do maior número de horas no turno da manhã (quatro horas), sugerindo uma preferência implícita pela tarde, devido ao menor esforço (duas horas) e a não diferença encontrada. Em Retiro Grande, essa diferença foi marcante estatisticamente, evidenciando-se que os animais freqüentaram a área predominantemente pela tarde ($\chi^2 = 46,02$; gl = 1; $p < 0,05$), com apenas 43 avistagens pela manhã e 133 no período da tarde.

3.5. Sazonalidade

A distribuição das médias de avistagens das duas áreas, ao longo dos 27 meses de observação, revelou a presença de peixes-bois durante todo o estudo, com predominância de avistagens nos meses de outubro a dezembro. Na Praia de Retiro Grande, as médias seguiram o padrão geral, com maiores médias de outubro a dezembro, porém em Picos a disposição das avistagens mostrou-se mais contínua, com sutil predominância em maio e junho (Figura 19).

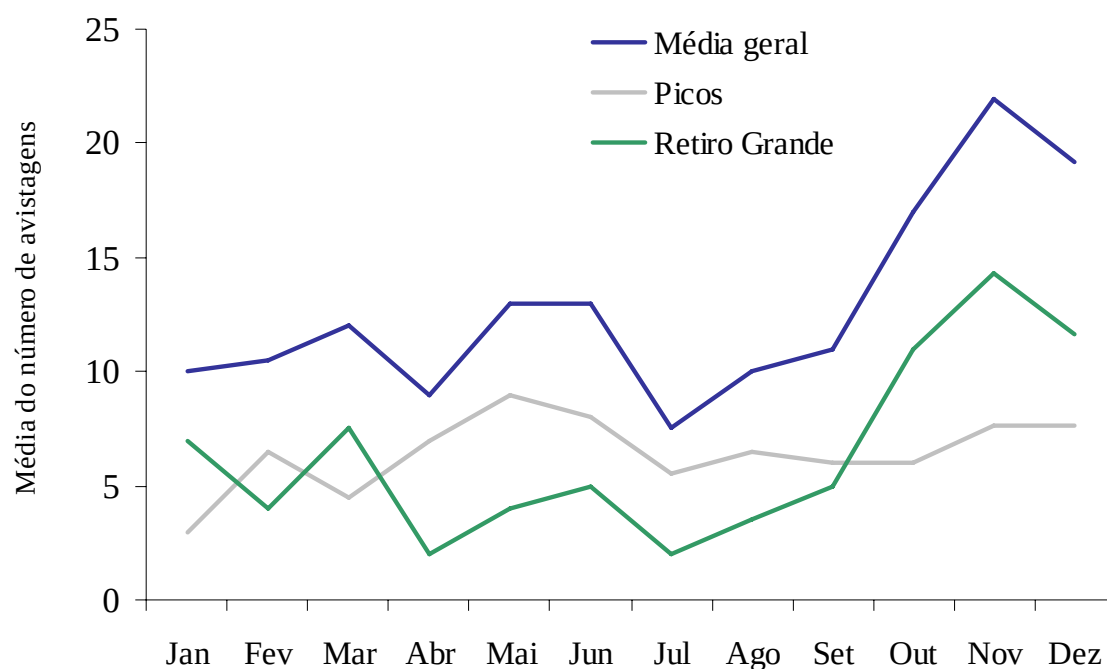


Figura 19. Média de avistagens total e de cada área monitorada (Picos e Retiro Grande) distribuídas sazonalmente.

A frequência de ocorrência sazonal em cada área foi realizada com base na média dos dias de avistagens pela média dos dias de observação. Em Picos, a frequência mostrou-se mais contínua ao longo dos meses e em Retiro Grande ocorreu uma maior concentração de avistagens durante os três últimos meses do ano, similar ao resultado das médias (Figura 20).

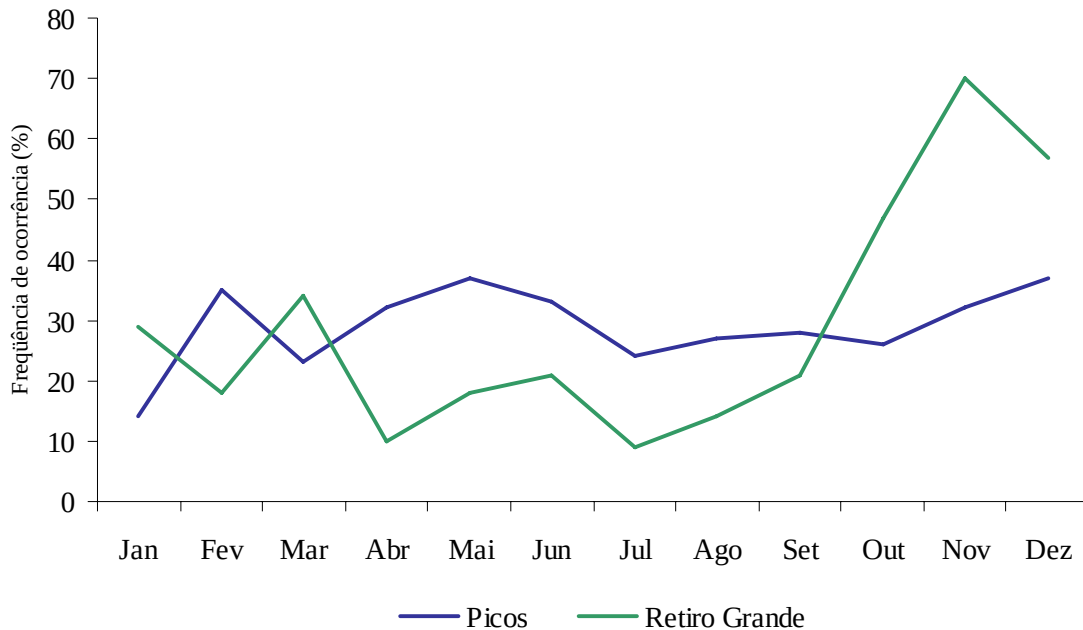


Figura 20. Frequência de ocorrência dos peixes-bois ao longo dos meses de observação nas praias de Picos e Retiro Grande.

A comparação dos padrões de variação mensal do número de avistagens entre as áreas (excetuando outubro de 2004 e janeiro de 2005 por ausência de dados em pelo menos uma das áreas) evidencia uma diferença altamente significativa ($TC\chi^2 = 61,25$; $gl = 24$; $p < 0,05$).

A variação temporal das avistagens dos grupos durante todo o período de estudo decaiu drasticamente no mês de setembro, com picos de observações nos meses de novembro e dezembro (Tabela IV; Figura 21). Consequentemente, o maior número de animais avistados também aumentou nos dois últimos meses do ano. A distribuição do número de grupos ao longo do ano apresentou diferença significativa, especialmente nos meses de setembro (menor índice), novembro e dezembro (maior índice) ($\chi^2 = 30,55$; $gl = 11$; $p < 0,05$).

Tabela IV. Frequência de Avistagem de Grupos (FAG) e Frequência de Avistagem de Indivíduos (FAI) de peixe-boi no período de novembro de 2002 a janeiro de 2005.

Mês	Nº de dias de observação	Nº de grupos	Nº de animais	FAG	FAI
Janeiro	106	8	57	7,55	53,77
Fevereiro	75	4	41	5,33	54,67
Março	83	5	51	6,02	61,45
Abril	84	4	30	4,76	35,71
Maio	86	4	40	4,65	46,51
Junho	84	4	45	4,76	53,57
Julho	90	3	23	3,33	25,56
Agosto	87	3	36	3,45	41,38
Setembro	85	1	33	1,18	38,82
Outubro	66	4	41	6,06	62,12
Novembro	119	20	125	16,81	105,04
Dezembro	121	14	105	11,57	86,78
Total	1086	74	627		

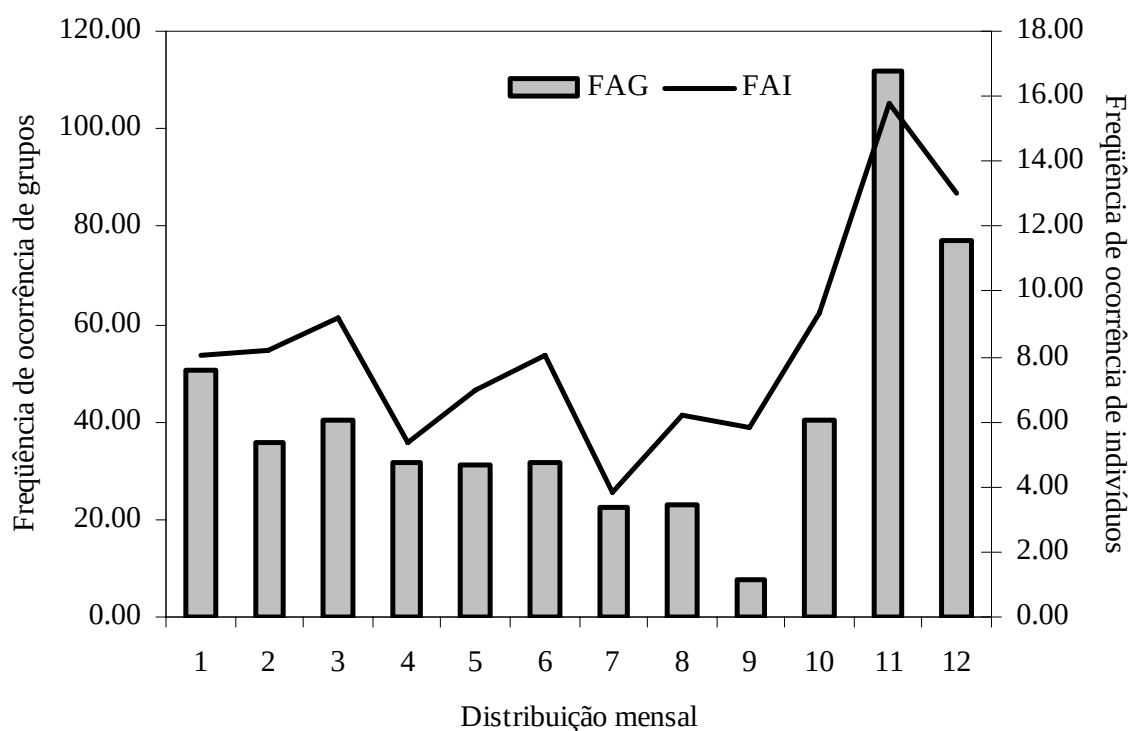


Figura 21. Frequência de Avistagem de Grupos (FAG: colunas) e Frequência de Avistagem de Indivíduos (FAI: linha) anual em Picos e Retiro Grande, entre novembro de 2002 a janeiro de 2005.

A variação mensal do número total de animais avistados para cada área mostrou diferenças significativas em Picos ($\chi^2 = 39,22$; gl = 25; $p < 0,05$) com maior predominância nos meses de maio, junho, novembro e dezembro de 2004, e em Retiro Grande ($\chi^2 = 79,56$; gl = 25; $p < 0,05$) com predomínio nos meses de novembro, dezembro de 2002 e outubro, novembro, dezembro de 2003, e janeiro, novembro de 2004 (Figura 22).

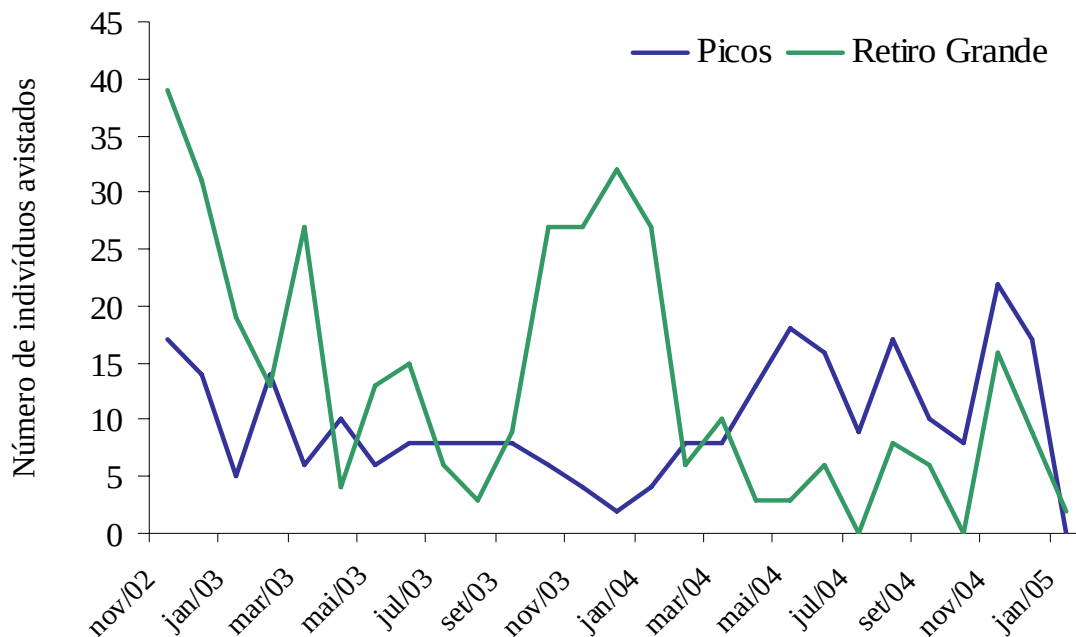
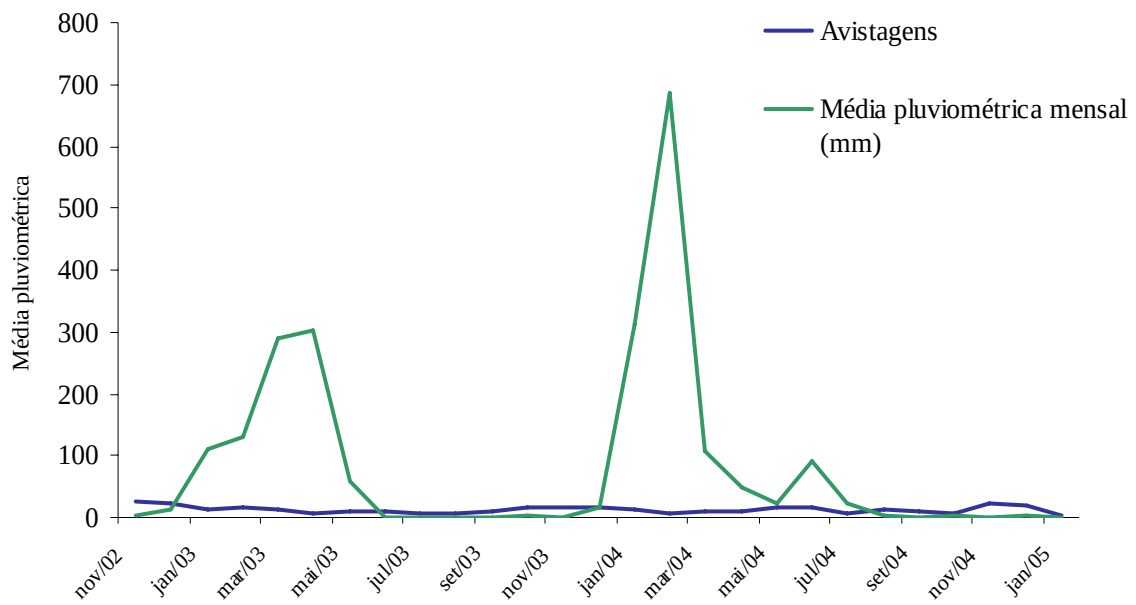


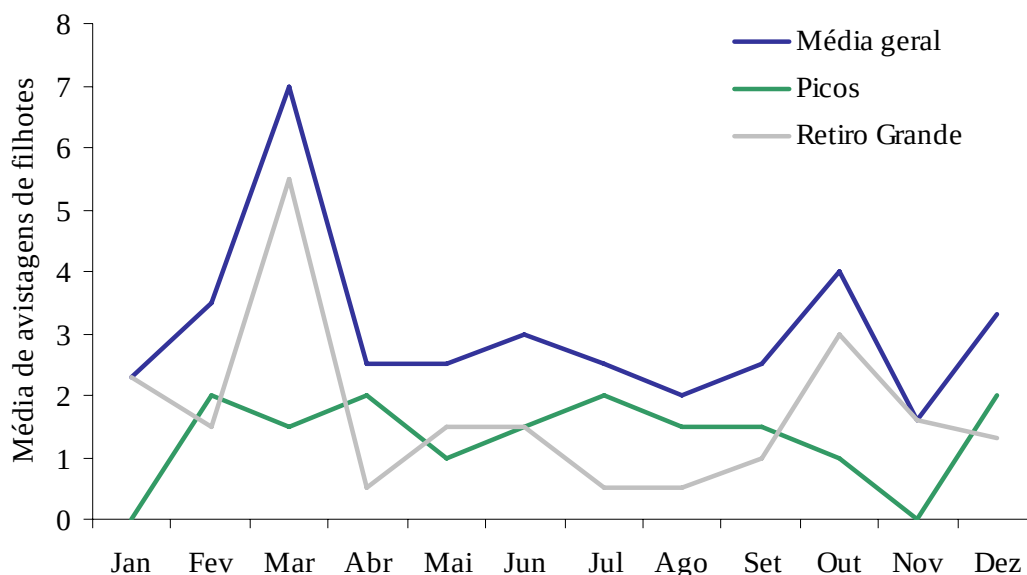
Figura 22. Distribuição mensal do número total de animais avistados nas duas áreas de monitoramento, durante o período de novembro de 2002 a janeiro de 2005.

A sazonalidade também foi analisada quanto ao período chuvoso (janeiro a maio) e seco (junho a dezembro). A análise estatística mostrou não haver diferença tanto no número de avistagens quanto no total de animais em Picos (avistagem: $Z_U = 0,73$; $p > 0,05$ / animais: $Z_U = 0,81$; $p > 0,05$) e em Retiro Grande (avistagem: $Z_U = 1,58$; $p > 0,05$ / animais: $Z_U = 1$; $p > 0,05$) quanto ao parâmetro pluviosidade.

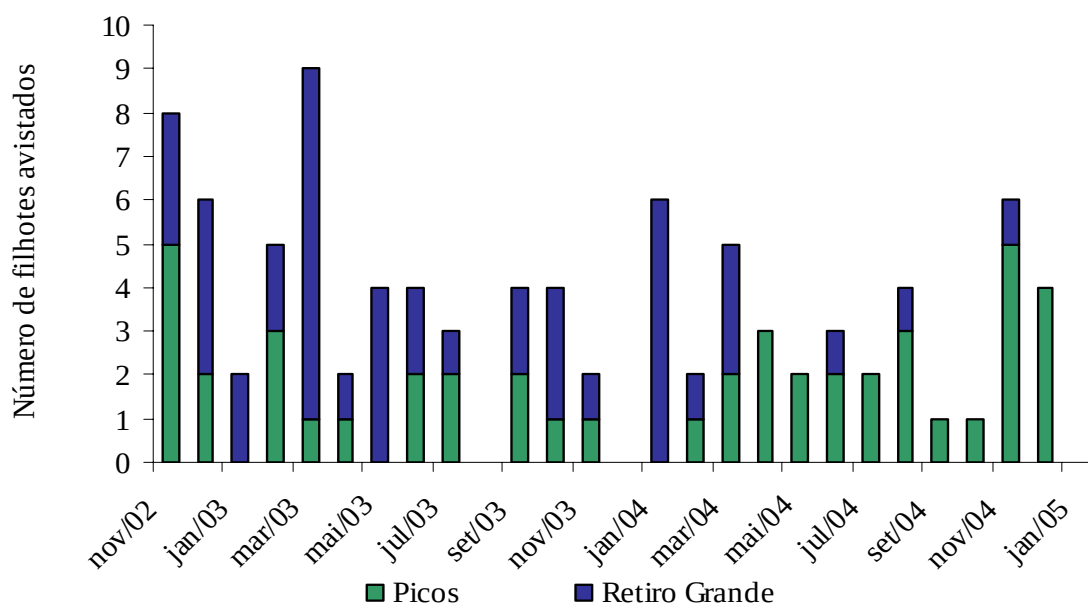
Analisando-se a distribuição dos índices pluviométricos durante o período de estudo, com base na média de precipitação em três localidades (Retiro Grande, Peixe-Gordo e sede municipal de Icapuí), notou-se uma não-relação entre esses índices e o total de avistagens registradas nos dois pontos-fixos, evidenciada pelos acentuados picos de precipitação e uma aparente continuidade no total de avistagens (Figura 23).



A média das avistagens de filhotes de peixes-bois mostrou elevados índices em Retiro Grande nos meses de janeiro, março e outubro. No entanto, Picos obteve médias maiores que Retiro Grande em sete meses (fevereiro, abril, julho, agosto, setembro, novembro e dezembro). A média geral evidencia os meses de fevereiro, março, outubro e dezembro como os mais prováveis para se avistar filhotes (Figura 24).



O registro de neonatos, ao longo dos 27 meses de estudo, predominou na área de Picos nos meses de novembro de 2002 e novembro e dezembro de 2004 e em Retiro Grande no período de março de 2003 e janeiro de 2004. Nota-se em Picos uma maior continuidade nas aparições de filhote, enquanto que em Retiro Grande nenhuma avistagem foi registrada durante oito meses, destacando-se o período de ausência ou de apenas uma observação entre abril de 2004 a janeiro de 2005 (Figura 25). Apesar disso, não houve diferença significativa quanto ao número de filhotes nos períodos secos e chuvosos (Picos: $Z_U = 1,15$; $p > 0,05$ / Retiro Grande: $Z_U = 1,01$; $p > 0,05$).



4. DISCUSSÃO

4.1. Influências ambientais

As duas áreas monitoradas apresentam variadas formações rochosas do tipo conglomerados, favorecendo o crescimento de vegetação aquática. Segundo Paludo (1998), em estudo na região costeira de Sagi, Rio Grande do Norte, todos os locais de observação dos peixes-bois na região possuem arrecifes areníticos cobertos de algas marinhas, afirmando desse modo que a presença dos animais está diretamente relacionada à cobertura de algas dos arrecifes.

Alves (2003), em seu estudo de caracterização das macroalgas presentes nas áreas de monitoramento, identificou 23 gêneros, sendo 50% de rodofíceas. A superioridade de algas vermelhas integrando a densa cobertura vegetal dos conglomerados coincide com o resultado de Paludo (1998) que estudou a dieta alimentar de *T. m. manatus* por meio de observações diretas e indiretas e com os resultados de Carvalho (1980 *apud* Paludo, *op. cit.*), que encontrou maior diversidade e abundância de algas vermelhas nos platôs recifais do estado da Paraíba. Silva *et al.* (1992) citam *Halodule sp.* como componente principal na dieta de *T. m. manatus* na Paraíba. No presente estudo, a presença dos extensos bancos de capim-agulha (*Halodule wrightii*), aliada ao predomínio de rodofíceas, reforça a importância da região como sítio de alimentação da espécie.

Na Praia de Retiro Grande, a presença de três fontes de água doce, juntamente com a vegetação aquática abundante, sugere que esta área seja potencialmente utilizada para o forrageio de *T. m. manatus*. A influência de fontes de água doce na presença de peixes-bois também foi reportada por Odell (1982), Marmontel *et al.* (1992) e Lefevbre *et al.* (2001) que sugeriram ser a associação dos peixes-bois com fontes de água doce um padrão altamente relevante na sua frequência de ocorrência. Alves (2003), durante seu estudo comportamental sobre a espécie na região, registrou a utilização dessas três fontes pelos animais em Retiro Grande, com maior uso da fonte localizada no Q1, o quadrante mais utilizado nesta área, segundo o presente estudo.

Em Picos, além da intensa vegetação aquática, há águas calmas e menos propícia para o tráfego marítimo, devido aos conglomerados, oferecendo assim condições ideais para o forrageio, descanso e cuidados parentais. Os bancos de capim-agulha nesta área não sofrem o impacto da pesca de arrasto-de-fundo que causa a destruição do fundo

marinho, e suas águas calmas e rasas proporcionam a presença de mães e filhotes, que segundo Hartman (1979), através de observações de peixes-bois da Flórida, buscam locais calmos para se reproduzir e dar à luz. A combinação de extensos bancos de capim-agulha, acesso a águas de baixa profundidade e o reduzido tráfego de embarcações podem ser indicativos importantes de áreas para o acasalamento, nascimento de filhotes e cuidados parentais para peixes-bois (Smith, 1993). Estudos comportamentais em Picos revelaram ser a alimentação (37,5%) e a interação mãe-filhote (31,25%) os comportamentos mais efetuados pelos peixes-bois (Alves, 2003), corroborando para a hipótese de uso espacial para a prática do forrageio e cuidados parentais nesta praia.

Portanto, as características de águas calmas e rasas, com reduzida zona de arrebentação e poucas correntes; a presença de fontes de água doce e de vegetação aquática abundante favorecem a presença de *T. m. manatus* na região de estudo. Lima *et al.* (1992) também afirmaram que existe preferência deste espécie por locais calmos, como os canais formados entre os arrecifes e a praia, chamados localmente de mar de dentro. Segundo O'Shea & Kochman (1990 *apud* Smith, 1993), devido à sua natural lentidão, os peixes-bois evitam águas com correntes velozes ou fortes ondas, preferindo deslocar-se em rios largos, bem como estuários e lagoas ou braços de mar protegidos por recifes de barreiras, sendo esta última a representação da área de estudo. Costa (2006) afirmou que a presença da espécie nessa área deve-se à presença de bancos de macroalgas e capim-agulha e de fontes de água doce, onde provavelmente os animais bebem água.

Os ciclos de maré cheia e enchente, marés com maior volume de água próximo à linha da preamar, tornam possível a aquisição de recursos indisponíveis para os peixes-bois durante as baixa-mares, como fontes de água doce e alimento, corroborando para um padrão de ocorrência preferencial pelas grandes marés devido a esse acesso. Paludo (1998) também constatou que as marés determinam a distribuição de *T. m. manatus* em escala local, baseado na acessibilidade aos rasos bancos de capim-agulha e vegetação terrestre, de modo que estes podem se alimentar em locais que permanecem inacessíveis nas baixa-mares. Segundo IBAMA/CMA (2002), as variações de maré são responsáveis pelo avanço ou retração das faixas de profundidade preferidas pelos peixes-bois.

A medida máxima de 4,35 metros de profundidade durante as marés cheias evidencia a preferência dos animais por essas áreas rasas. Hartman (1979) registrou profundidades preferencialmente utilizadas pelos peixes-bois variando entre um a três metros. Bossart (1999) afirmou que esses animais têm preferência por águas rasas, entre

0,9 e 2,1 metros, onde existe maior abundância de fanerógamas submersas e áreas para descanso. Paludo (1998) observou peixes-bois habitando faixas de profundidade entre 0,4 e 3,8 metros na região de Sagi, Rio Grande do Norte.

Logo, a possibilidade de acesso às áreas mais rasas e ricas em recursos para alimentação e descanso, faz com que os animais acompanhem as variações de profundidade em Picos e Retiro Grande, locomovendo-se preferencialmente para os quadrantes anteriores. No entanto, a maior preferência dos animais pelos Q1 e Q3 pode inferir que as avistagens nos quadrantes mais posteriores (Q2 e Q4) foram prejudicadas devido à distância do observador em relação a esses quadrantes, por se tratar de um abragente campo de visão (grande área demarcada) e da dificuldade de se avistar esta espécie (sutil emersão na superfície, turbidez da água, dentre outros).

A relação entre a ocorrência de peixes-bois e as fases da lua em Retiro Grande, mostrou que há um maior número de animais avistados nessa área em menores variações de amplitude das marés (marés mortas), estando provavelmente relacionado à estabilidade do ambiente, com menores correntes marinhas, facilitando o deslocamento e a exploração dos recursos. Na Barra de Mamanguape constatou-se o mesmo padrão de preferência, com 81% das avistagens em níveis superiores a um metro (Silva *et al.*, 1992). Menores amplitudes de maré também dificultam a atividade de pesca de arrasto-de-fundo, devido aos riscos de colisão com os conglomerados; logo os animais podem visitar a área em momentos mais seguros, a salvo do impacto provocado pelas embarcações.

4.2. Influências antrópicas

Ambas as áreas monitoradas mostraram ser passíveis de riscos à permanência da espécie, relacionados aos fatores diretos, como colisão com barcos motorizados, emalhe em redes de pesca, e principalmente aos fatores indiretos, como a destruição do seu habitat (perda dos locais de forrageio e reprodução). No entanto, a Praia de Retiro Grande é a localidade mais influenciada negativamente pelos impactos humanos contra *T. m. manatus*, devido à prática da pesca de arrasto-de-fundo para captura de camarão, atividade a qual afugenta os animais com o barulho dos motores, promove riscos de colisão, causa o emalhe em suas redes, além de causar a destruição dos habitats de alimentação costeiros (Oliveira *et al.*, 1990; Silva *et al.*, 1992; AQUASIS, 2003; Costa, 2006); e as redes de espera que representam grandes ameaças de emalhe de adultos e filhotes, matando-os por

afogamento (Oliveira *et al.*, *op. cit.*; Silva *et al.*, *op. cit.*). Costa (*op. cit.*) reportou, em várias ocasiões, atividades de arrastos em Retiro Grande, em locais onde, previamente, foram observadas manchas contínuas de vegetação subaquática. Após a passagem dos arrastos, notou-se a diminuição da biomassa e a fragmentação dessas manchas.

Apesar da comunidade residente de Retiro Grande utilizar apenas embarcações à vela, é cada vez maior a presença de barcos motorizados advindos de praias vizinhas do município de Aracati e Fortim, para a realização da pesca de arrasto-de-fundo de camarão. Costa (2006) observou que os arrastos se concentraram entre as localidades de Retiro Grande e a desembocadura do Rio Jaguaribe.

O declínio no número de avistagens e de animais avistados (incluindo filhotes) na Praia de Retiro Grande, em 2004, pode estar diretamente relacionado ao registro de embarcações motorizadas para pesca de arrasto-de-fundo neste mesmo período. Costa (2006) também observou intensas atividades de arrasto de camarão em 2004, coincidindo com o início das chuvas no litoral e estendendo-se por cerca de três meses após o fim destas. A diminuição nas observações em Retiro Grande, aliada ao aumento concomitante de avistagens e número de animais avistados em Picos, sugere que estes animais procuraram novas áreas como refúgio, livres de tal atividade impactante.

Segundo AQUASIS (2003), as redes de arrasto-de-fundo, pelo próprio *modus operandi*, constituem aparelhos que capturam uma grande quantidade de organismos não pertencentes às espécies-alvo, gerando uma grande e diversificada fauna acompanhante.

Oliveira *et al.* (1990) afirmaram que a captura em redes de espera e arrasto é a principal causa atual de mortalidade do peixe-boi marinho no litoral nordestino. No Ceará, 17,1% das mortes de peixes-bois registradas entre 1997 a 2006 correspondiam às capturas acidentais em rede de arrasto de camarão e redes de espera (Meirelles, 2003; AQUASIS, *com. pess.*) (Figura 26).



As atividades da pesca de arrasto-de-fundo também foram registradas por Silva *et al.* (1992) na região costeira entre a Baía da Traição e de Lucena. Os autores notificaram que este tipo de pesca é de grande impacto ao peixe-boi marinho, pois desobedecem a faixa restritiva de três milhas da costa. Eles constataram que atividades humanas que emitem muitos ruídos na água (batidas na água, barulho de motores) interferem no comportamento dos animais, assustando e dispersando os grupos. Segundo U.S. Fish & Wildlife Service (1999), a atividade de barcos causa estresse nos peixes-bois, podendo resultar na desagregação de grupos de acasalamento, na separação de mãe e filhote, além de interferir no padrão de utilização de áreas. Olivera-Gómez & Mellink (2005) afirmam que a atividade humana e a ausência de locais apropriados para descanso e interação com outros indivíduos (reprodução, cuidados com animais jovens) são alguns dos fatores que podem restringir a presença de peixes-bois em uma determinada área.

Segundo a Portaria nº 035 / 03-N, lançada em 24 de julho de 2003 pelo IBAMA, é proibido no Ceará o arrasto de qualquer natureza, com a utilização de embarcações motorizadas, a menos de três milhas de distância da costa, mas apesar disso, os arrastos na região continuam a atuar normalmente, em baixas profundidades, preferidas pelo peixe-boi. Durante os sobrevôos de monitoramento da espécie próximos a área de estudo, entre 2003 e 2004, foram registrados barcos arrastando na região entre Retirinho e Canoa Quebrada, a cerca de 800 metros da costa (menos de uma milha náutica) (Costa, 2006).

De acordo com o Diagnóstico da Pesca (Aquasis, *dados não publicados*) para os municípios de Icapuí e Aracati, a pesca é realizada durante o período diurno, entre 05:00 e 15:00 horas. Durante este período são realizados entre três e quatro lances, com duração de aproximadamente 2h30min cada. A ausência de registro dessas embarcações em Retiro Grande nos meses de março, setembro e novembro, mesmo com o reduzido número de animais avistados, pode ser justificada pela a prática de arrasto fora do período de monitoramento de peixes-bois. Alguns moradores locais afirmaram que muitos barcos entram em atividade durante a noite, para fugir da fiscalização.

As possibilidades de emalhe nas redes ou colisão com as embarcações de arrasto-de-fundo existem, apesar desses animais possuírem boa visão, capaz de permitir-lhes detectar objetos a até 10 metros de distância em águas claras (Reynolds & Odell, 1991), pois a turbidez da água pode dificultar o reconhecimento da aproximação desses barcos, sendo esta situação agravada ainda mais durante o segundo semestre do ano, quando a transparência da água é menor (AQUASIS, 2003). Aliado a isso, as evidências de que peixes-bois possuem excelente capacidade de audição (Hartman, 1979) podem não ser suficientes para evitar essas possíveis colisões ou emalhes, devido a sua natural lentidão e ao possível comportamento tradicional dos animais em não reconhecer esta nova ameaça. Na Flórida, as mortes relacionadas à ação antrópica devem-se principalmente a colisão com embarcações (77,6%) (Ackerman *et al.*, 1995). Estudos realizados por Gerstein (2002) mostraram que a subespécie *T. m. latirostris* é constantemente atingida por embarcações motorizadas, devido à emissão de ruídos de baixa frequência oriundos de barcos com tráfego lento. Esses ruídos se confundem com os sons naturais do ambiente, não sendo detectado pelos peixes-bois, ocasionando assim o impacto com a hélice. Barcos de arrasto-de-fundo trafegavam lentamente nos quadrantes de Retiro Grande, possivelmente para obter sucesso na varredura do fundo marinho, aumentando assim o potencial de colisão, segundo as evidências acima citadas.

No Brasil, o crescente aumento de lanchas e de *jet-skies* em áreas de ocorrência de peixe-boi aumenta o potencial de mortes acidentais. A atividade pesqueira cearense é a segunda principal produtora de pescado estuarino e marítimo do nordeste e utiliza embarcações à vela (58,5%) e motorizadas (40,9%). Nos municípios do litoral leste, área de maior ocorrência de peixe-boi no estado, há o registro de 1.941 barcos, sendo 1.410 a vela ou remo e 531 motorizados (IBAMA/CEPENE, 2000). Recentemente um animal reintroduzido pelo CMA foi vítima de cortes por hélice de um barco (IBAMA, 2001).

4.3. Abundância e Estrutura Social

O esforço de observação executado foi menor do que o previsto, podendo ser justificado pelos dias de feriados nacionais e locais, monitores incapacitados de trabalhar (doença ou problemas pessoais) e condições climáticas desfavoráveis para as observações (fortes chuvas). No entanto, o número total de avistagens nos dois pontos-fixos seguiu o esforço obtido. Sugere-se que o baixo esforço efetivo de observação deve-se principalmente a uma provável baixa densidade populacional de peixes-bois na região, aliada às dificuldades de avistagem da espécie, como comportamento tímido (lentidão e emersão sutil do focinho, dorso ou cauda na superfície) e turbidez da água.

Os peixes-bois utilizaram as duas áreas com a mesma frequência ao longo dos 27 meses de estudo, evidenciando que ambas possuem condições ecológicas favoráveis à manutenção da espécie. Segundo Best (1981 *apud* Rosas & Pimentel, 2001), o peixe-boi marinho ocupa tipicamente campos de gramíneas marinhas, pastando em regiões costeiras e próximas a ecossistemas de água doce, sendo raros ou inexistentes em áreas onde faltam esses dois habitats.

O maior número de animais avistados em Retiro Grande mostra que esta área é mais explorada que Picos, devido as suas particularidades ecológicas, como a presença de três fontes de água doce, o que pode atrair diversos indivíduos em busca deste mesmo componente. Em levantamento recente, Olivera-Gómez & Mellink (2005) também demonstraram que a maior correlação com a presença dos animais é a distância dos locais de avistagem em relação às fontes de água doce, comprovando trabalhos anteriores nos quais se afirmava que animais que vivem em zonas marinhas costeiras tenderiam a se localizar próximos a recursos hídricos.

A abundância de até seis peixes-bois mostra agrupamentos discretos, se comparado a outras regiões, onde podem ser encontrados grandes grupos de no máximo 20 animais (Layne, 1965). Esse resultado concordou com os estudos de Paludo (1998) que registrou o maior tamanho de grupo composto por seis animais, em Sagi, RN, e com Moore (1956) em estudos com *T. m. latirostris* na Flórida, registrando grupos de dois a seis animais. A maior presença de adultos em Retiro Grande está diretamente ligada ao maior número de agrupamentos de peixes-bois na área.

Quanto à estrutura social, predominaram animais solitários seguidos de duplas (mãe com filhote e dois adultos) concordando com os dados de Hartman (1971; 1979), que concluiu a partir de observações de *T. m. latirostris* em Crystal River que esses animais são essencialmente solitários; de Lima *et al.* (1992) com afirmação de que no litoral do Nordeste brasileiro, animais solitários ou em duplas são mais frequentemente avistados (67%); e de Paludo (1998), através de estudos com *T. m. manatus*, que observou na maioria das avistagens, animais solitários e duplas, geralmente formadas por mãe e filhote. No entanto, Howard Campbell (*apud* Hartman, 1979) registrou, através de levantamentos aéreos conduzidos pela National Fish e Wildlife Laboratory, grupos de dois ou mais peixes-bois sendo avistados num maior número de vezes do que animais sozinhos, sugerindo que peixes-bois não são “essencialmente solitários”.

A presença marcante de animais solitários em Picos indica a utilização dessa área pelos animais para execução de comportamentos independentes, como o descanso e a alimentação. De acordo com Reynolds *et al.* (2004), os peixes-bois não necessitam de associações para obter alimento. A presença de fêmeas com filhotes nessa área é favorecida principalmente pela sua larga plataforma de águas calmas e rasas, abundância de conglomerados e vegetação, e a baixa atividade antrópica, além da ausência de embarcações motorizadas. Esta área oferece características ideais para utilização como berçário, dando às fêmeas condições para os cuidados parentais, como regulação do nado e preparação para o desmame dos filhotes.

Em Retiro Grande, as diversas formações de grupos, compostos por adultos, jovens e até mesmo filhotes, estão ligadas a fins reprodutivos. De acordo com Reynolds (1981), apesar dos peixes-bois possuírem hábitos essencialmente solitários, e embora cheguem a se agrupar de forma casual, a formação de grupos parece ter relação fundamental com a reprodução. Marmontel *et al.* (1997) e Self-Sullivan (2003) também

afirmaram que o comportamento gregário de *T. m. latirostris* parece estar relacionado com a formação de grupos de acasalamento.

No entanto, agrupamentos formados em meses fora do suposto período reprodutivo (entre outubro a março, segundo a discussão no item sazonalidade) podem representar um sistema social transiente, em que os animais se agrupam meramente ao acaso, sendo considerada não uma característica etológica da espécie, mas sim aos atributos ecológicos da área compartilhados por vários indivíduos. Caldwell & Caldwell (1985) afirmaram que a agregação de peixes-bois muitas vezes ocorre em resposta ao estímulo ambiental, agindo simultaneamente em diversos animais. Na Flórida, grandes agregações de *T. m. latirostris* são induzidas pelo tempo frio em determinadas épocas do ano (Ackerman *et al.*, 1995; Lefebvre *et al.*, 2001). A alta instabilidade dos grupos de peixes-bois foi reportada por Moore (1956) e Hartman (1971, 1979). Segundo eles, essas associações são casuais, exceto dos grupos de acasalamento, formando agrupamentos temporários de jovens e adultos de ambos os sexos.

4.4. Padrões de utilização espacial

O tempo médio e máximo de permanência dos animais dentro dos quadrantes representou um alto índice do uso espacial, se comparado com estudos realizados por IBAMA/CMA (2002), que obteve, através de pontos-fixos instalados em Alagoas, Paraíba e Piauí, os tempos de 46, nove e 20 minutos, respectivamente. A oferta de alimento e águas calmas, aliadas às poucas atividades humanas que possam afugentar os animais (exceto no período onde foram registradas as embarcações motorizadas) podem favorecer a permanência durante longos períodos nas duas áreas. O tráfego de embarcações locais, ou seja, à vela, é restrito a poucas horas do dia (saída e volta dos pescadores para o mar), e em Picos, a menor quantidade de embarcações e a ausência de barcos motorizados justificam a superioridade no tempo de permanência dos animais se comparada a Retiro Grande.

Em geral, a distribuição espacial dos peixes-bois dentro das áreas dos quadrantes pode estar relacionada aos fatores ambientais ou mesmo a causas logísticas, como a posição do observatório com relação à área monitorada.

A preferência pelos quadrantes anteriores está provavelmente relacionada às particularidades de cada área, como a presença de uma fonte de água doce no Q1, em Retiro Grande, e aos extensos bancos de capim-agulha e numerosos conglomerados com algas incrustadas no Q3, em Picos. Alves (2003) verificou que os animais em Retiro Grande utilizam com frequência a referida fonte de água doce e, segundo Fertl *et al.* (2005), os padrões de deslocamento são fortemente influenciados pelo acesso às fontes de água doce. A fanerógama marinha *Halodule sp.* distribui-se geralmente ao longo de rasos bancos costeiros, em águas mais rasas que um metro (Hartman, 1979). Na região, esses bancos estão em áreas bastante rasas, sendo visíveis nas marés secas, sugerindo também uma aproximação para os quadrantes anteriores devido à presença de *Halodule wrightii*.

A presença de mães com filhotes de peixes-bois nos quadrantes anteriores, em locais mais rasos, e geralmente bem próximos a linha de costa, pode estar relacionada à facilidade de emersão do filhote pela mãe, sendo uma repetição desse comportamento de forma forçada, já que áreas antes utilizadas como berçários no Ceará estão sofrendo uma contínua degradação, com o aumento do tráfego de embarcações e o assoreamento dos rios (Meirelles, 2003). Segundo AQUASIS (2003), o Rio Jaguaribe, um dos principais recursos hídricos da região, é um provável berçário para a população local de peixes-bois, mas encontra-se bastante impactado e sob grandes pressões antrópicas. Seu crescente assoreamento impossibilita a entrada de fêmeas de peixes-bois para dar à luz e para realizar seus cuidados parentais. Outra hipótese é que estes filhotes poderiam estar sendo levados pelas suas mães para essas áreas de pouca profundidade em virtude da presença de conglomerados com muitas algas incrustadas (maioria do gênero *Caulerpa*), tendo assim um local apropriado (baixa profundidade e rico em alimento) para o início de preparação para o desmame, onde eles poderiam iniciar seu hábito alimentar herbívoro, mordiscando ou raspando as algas que ficam aderidas nos afloramentos rochosos. Segundo Hartman (1979), sirênios neonatos podem começar a mordiscar vegetais com uma idade muito precoce. De acordo com Heinsohn (1972 *apud* Hartman, 1979), jovens dugongos começam a pastar a partir dos três meses de idade. Na Praia de Ponta Grossa, localizada também em Icapuí, um filhote de peixe-boi medindo 1,40 m emalhou-se numa rede de pesca vindo a óbito pouco tempo depois. No seu conteúdo estomacal foram encontradas fanerógamas marinhas cobertas por muco digestivo (AQUASIS, *dados não publicados*), corroborando esta hipótese.

A relação entre as marés cheias e o alto tempo de permanência corrobora a prática de forrageio durante essas marés, pois esses animais gastam grande parte do dia se alimentando. Segundo Hartman (1971), *T. m. latirostris* forrageia de seis a oito horas por dia em sessões de uma a duas horas, e pode consumir 10-15% do seu peso corpóreo por dia. Segundo Bengston (1983 *apud* U.S. Fish & Wildlife Service, 1999), os peixes-bois gastam de 6,9 horas por dia forrageando no outono, e 3,2 horas no início da primavera, consumindo desse modo entre 4 a 9% de seu peso em biomassa úmido de vegetação diariamente, ou seja, um animal adulto de 700 kg poderia comer de 30-65 kg de alimento.

Quanto à presença dos animais durante os períodos do dia (manhã e tarde), sugere-se uma preferência em ambas as áreas pelo período da tarde, principalmente da Praia de Retiro Grande, que apesar do menor esforço de observação (duas horas), obteve o maior número de avistagens. No entanto, Reynolds (1979) sugeriu que não existem padrões temporais de atividades para *T. m. latirostris*, e Hartman (1971) afirmou que eles seriam arrítmicos, repetindo à noite o comportamento diurno, não apresentando constância no tempo durante o dia quando se alimentam, descansam, socializam ou empenham-se em outras atividades. Já para a subespécie *T. m. manatus*, não existem estudos específicos sobre o ritmo de atividades, de acordo com Paludo (1998). No entanto, a preferência pelo período da tarde, registrado neste estudo, pode estar relacionada às condições favoráveis para a efetuação de alguns comportamentos. Por exemplo, houve predominância de grandes marés durante a tarde, com 53,97% da avistagens na maré cheia e 76,92% na maré enchente, em Picos; e 75,38% nas marés cheias e 83,92% nas enchentes em Retiro Grande.

4.5. Sazonalidade

A distribuição das médias de avistagens e a frequência de ocorrência mensal em Retiro Grande evidenciaram o período de maior probabilidade de avistagens entre outubro a dezembro. Além disso, a distribuição temporal do número de indivíduos e de grupos avistados nas duas localidades mostrou uma preferência marcante pelos dois últimos meses do ano, sugerindo, deste modo, uma possível sazonalidade relacionada à época reprodutiva durante esses meses. Paludo (1998) também constatou essa preferência em seu estudo, sendo dezembro o mês de maior frequência de grupos. Silva *et al.* (1992), em seu estudo da Barra de Mamanguape, concluíram que as maiores avistagens de

peixes-bois são a partir de outubro até maio, quando os animais são vistos com maior regularidade e frequentemente em grupos.

Em Picos, as maiores frequências de ocorrência foram nos meses de fevereiro, maio e dezembro, com maiores médias de avistagens em maio, junho, novembro e dezembro, podendo estar relacionada ao uso de área indeterminado, sugerindo uma relação com a disponibilidade de alimento, que nesta área não sofre ameaças da pesca de arrasto, e logo, não há distúrbios quanto à abundância nos bancos. Deutsch *et al.* (2003) sugeriram que o padrão de sazonalidade também ocorre em parte devido à abundância e qualidade de alimento disponível.

Os maiores índices de avistagens de filhotes em fevereiro, março, outubro e dezembro, além do maior número de filhotes em Picos nos meses de novembro de 2002 e novembro e dezembro de 2004, e em Retiro Grande nos meses de março de 2003 e janeiro de 2004, evidenciam o período entre outubro a março como a época de concentração de nascimentos de peixes-bois. Este resultado está de acordo com os estudos de Meirelles (2003) que mostrou a distribuição sazonal dos encalhes de filhotes recém-nascidos no litoral do Ceará ocorrendo entre novembro a março, com picos em fevereiro e março; de Lima *et al.* (1992) que estudaram os encalhes de filhotes órfãos no litoral nordeste, sendo mais frequentes entre os meses de outubro a abril; de Paludo (1998), em estudo de *T. m. manatus* na região costeira de Sagi, Rio Grande do Norte, que sugere os meses de verão correspondentes à época de maior número de nascimentos; e de Silva *et al.* (1992) que também afirmou ser nos meses de verão (outubro a março) o período de reprodução da espécie na Barra de Mamanguape.

Com base na alta frequência de indivíduos e agrupamentos de peixes-bois em novembro e dezembro, a época de concentração de nascimentos entre outubro a março, além do registro dos maiores grupos (seis animais) em Retiro Grande nos meses de janeiro, fevereiro e março, apontam como período reprodutivo (acasalamento e nascimento de filhotes) na região, os meses de outubro a março.

A presença comum de filhotes registrada nos agrupamentos em Retiro Grande revela um sincronismo no período de nascimento e de acasalamento da espécie na região. Supondo-se que o período de gestação das fêmeas de *T. m. manatus* seja o mesmo de *T. m. latirostris*, entre 12 a 14 meses (Hartman, 1979; Rathbun *et al.*, 1995), e os cuidados parentais durando de 1,2 a dois anos (Rathbun *et al.*, *op. cit.*), isso resulta em um intervalo

entre as gestações de aproximadamente três anos. Portanto, após cada gestação ocorre novamente o período de acasalamento, e após 3 anos, torna-se comum a presença de grupos mistos, como observado no estudo, formado por fêmeas com filhotes, grupos no estro e jovens entre outubro a março. Alves (2003) registrou um comportamento sexual no mês de fevereiro, dentro do possível período de reprodução, em que os animais foram avistados interagindo muito próximos uns dos outros.

Não houve relação entre o padrão de ocorrência das avistagens de adultos e filhotes com os períodos seco e chuvoso, concordando com Silva *et al.* (1992) que também observaram a não-relação da pluviosidade com a sazonalidade da reprodução em Barra de Mamanguape, assim como no estudo de Colmenero-Rolon (1985 *apud* Silva *et al. op. cit.*), no México.

5. CONCLUSÕES

- ✓ As duas áreas monitoradas apresentam os recursos ecológicos essenciais para a manutenção da espécie *T. m. manatus*, como fontes de água doce, vegetação aquática abundante, e águas calmas e de baixa profundidade.
- ✓ As avistagens de peixes-bois estão fortemente relacionadas às preamares, e em Retiro Grande a espécie ocorre preferencialmente nas baixas amplitudes de maré, onde encontra um ambiente protegido para suas práticas comportamentais.
- ✓ A pluviosidade não exerce influência sobre as avistagens de peixes-bois na região de estudo.
- ✓ A distribuição espacial dos animais dentro dos quadrantes está relacionada principalmente à variação de marés que proporciona o forrageio (vegetação aquática e fontes de água doce) e a interação social (cuidados parentais).
- ✓ A distribuição das médias das avistagens nas duas áreas monitoradas e a frequência de ocorrência em Retiro Grande sugere que as avistagens de peixes-bois na região leste do Ceará se concentram nos meses de outubro a dezembro.
- ✓ O período reprodutivo (acasalamento e nascimento de filhotes) na região ocorre entre os meses de outubro a março.
- ✓ As formações de agrupamentos em Retiro Grande estão diretamente associadas ao período reprodutivo da espécie, sugerindo ser uma área utilizada potencialmente para o acasalamento.
- ✓ A Praia de Picos pode ser considerada uma provável área de alimentação, descanso e cuidado parental de peixes-bois, conforme suas características ecológicas e seu reduzido impacto antrópico.

- ✓ A Praia de Retiro Grande pode ser considerada a área de maior risco à permanência da espécie na região, devido principalmente à crescente atividade de pesca de arrasto-de-fundo de camarão, comumente praticada em praias vizinhas, no município de Aracati.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ackerman, B.B. Aerial surveys of manatees: a summary and progress report, p. 13-33, in O'Shea, T.J.; Ackerman, B.B., and Percival, H.F. (eds.), *Population Biology of the Florida Manatee*, U.S. Department of the Interior, National Biological Service, 289 p., Washington, DC., 1995.
- Albuquerque, C. and Marcovaldi, G.M. Ocorrência e Distribuição do Peixe-boi Marinho no Litoral Brasileiro (Sirenia, Trichechidae, *Trichechus manatus*, Linnaeus 1758). Simpósio Internacional sobre a Utilização de Ecossistemas Costeiros: Planejamento, Poluição e Produtividade, Rio Grande. Resumos, p. 27. 1982.
- Altmann, J. Observational study of behavior: Sampling Methods. *Behaviour*. v. 49, p. 228 – 267., 1974.
- Alves, M.D.O. *Monitoramento de peixe-boi marinho, Trichechus manatus manatus Linnaeus, 1758, no município de Icapuí, litoral leste do estado do Ceará*. Monografia de Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 61p., 2003.
- AQUASIS. “Avaliação de locais para implantação de Pontos-Fixos para Monitoramento do Peixe-boi Marinho (*Trichechus manatus manatus*) no litoral leste do Ceará”. Relatório Técnico enviado ao CMA/IBAMA. 6p. 2000.
- AQUASIS. *A Zona Costeira do Ceará: Diagnóstico para a Gestão Integrada*. Campos, A.A. (coord.), Ed. Pouchain Ramos, 248 p.+ 45 lâminas, Fortaleza, 2003.
- Borobia, M. and Lodi, L. Recent observations and records of the West Indian manatee *Trichechus manatus* in northeastern Brazil. *Biol. Conserv.*, v. 59, p. 37-43, 1992.
- Bossart, G.D. The Florida manatee: On the verge of extinction? *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v. 214, n. 8, p. 1178-1183, 1999.
- Caldwell, D.K. and Caldwell, M.C. Manatees *Trichechus manatus* Linnaeus, 1758; *Trichechus senegalensis* Link, 1795, and *Trichechus inunguis* Natterer, 1883, p. 33-66 in Ridgway, S. H., and R. J. Harrison (eds.), *Handbook of Marine Mammals: The Sirenians and Baleen Whales* vol. 3, Academic Press Inc., 362 p., London and San Diego, 1985.
- Colmenero-Rolon, L.C. and Zárate, B.E. Distribution, *Status* and conservation of the West Indian manatee in Quintana Roo, Mexico. *Biol. Conserv.*, v. 52, n. 1, p. 27-35, 1990.
- Costa, A. F. *Distribuição espacial e status do peixe-boi marinho, Trichechus manatus manatus*, (Sirenia: Trichechidae) no litoral leste do Estado do Ceará. Dissertação de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 131p., 2006.

Den Hartog, G. *The seagrasses of the world*. Verhandelingen der Koninklijke Nederlands Akademie Van Wetenschappen. Natuurkunde Tweede Reeks, Dell 59 (S), North-Dolland, Amsterdam, 275p., 1970.

Den Hartog, C. The sea-grasses of Brazil. *Acta Botanica Neerl.*, v. 25, n. 5, p. 512 - 516, 1972.

Deutsch, C.J.; Reid, J.P.; Bonde, R.K.; Easton, D.E.; Kochman, H.I., and O'Shea, T.J. Seasonal Movements, Migratory, Behavior, and Site Fidelity of West Indian Manatee along the Atlantic coast of the United States. *The J. Wildl. Manag.*, v. 67, n. 1, 77 p., 2003.

DHN 2004. Departamento de Hidrografia e Navegação - Tabuas de Maré. Disponível em: <<http://www.dhn.mar.mil.br>>. Acessado em: 15 out. 2006.

Fertl, D.; Schiro, A.J.; Regan, G.T.; Beck, C.A.; Adimey, N.; Price-May, L.; Amos, A.; Worthy, G.A.J., and Crossland, R.. Manatee Occurrence in the Northern Gulf of Mexico, West of Florida. *G. Carib. Res.*, v. 17, p. 69-94, 2005.

FUNCEME/IPECE 2005. Disponível em <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/PBM_2004_PDF/Icapu%ED.pdf> . Acessado em: 9 dez. 2006.

Gerstein, E.R. Manatees, bioacoustics and boats. *American Scientist*. v. 90, p. 154-163, 2002.

Hartman, D.S. *Behavior and ecology of the West Indian manatee **Trichechus manatus latirostris** (Harlan), at Crystal River, Citrus County*. Unpublished Ph.D. Dissertation, Cornell Univ., Ithaca, New York. 285p., 1971.

Hartman, D.S. Distribution, status and conservation of the manatee in the United States. U.S. Fish Wildl. Serv. Natl. Fish Wildl. Lab. Rep., Contract 14-16-0008-748. 246p. 1974.

IBAMA. *Mamíferos Aquáticos do Brasil: Plano de Ação II*. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, 40 p., 2001.

IBAMA. *Mamíferos Aquáticos do Brasil: Plano de Ação 2002 - 2010*. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, versão II. 2ª ed., 102p., 2002.

IBAMA/CEPENE. *Boletim estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil – 1999*. 150p, 2000.

IBAMA/CMA. *Relatório Anual da Atividade de Monitoramento de Peixes-Bois marinhos (**Trichechus manatus**) Através de Ponto Fixo*. Relatório nº 06/02. 13p., 2002.

Jiménez, I. P. Los manatíes del río San Juan y los Canales de Tortuguero: ecología y conservación. *Amigos de la Tierra*. San José, Costa Rica, 120 p., 2000.

Jiménez, I. P. Development of predictive models to explain the distribution of the West Indian manatee *Trichechus manatus* in tropical watercourses. *Biol. Conserv.* v. 125, p. 491-503, 2005.

Layne, J.N. Observations on marine mammals in Florida Waters. *Bull. Fla. St. Mus., Biology Scientist.* v. 9, n. 4, p 315-334., 1965.

Lefebvre, L.W.; Marmontel, M.; Reid, J.P.; Rathbun, G.B., and Domning, D.P. Status and Biogeography of the West Indian Manatee, p. 425-474, in Woods, C.A. and Sergile, F.E. (eds.), 2nd ed., *Biogeography of the West Indies: patterns and perspectives*, CRC Press, 2001.

Lima, R.P. *Peixe-boi marinho (Trichechus manatus): Distribuição, status de conservação e aspectos tradicionais ao longo do litoral nordeste do Brasil*. Dissertação de Pós-Graduação em Oceanografia – UFPE, Recife. 81p. 1997.

Lima, R.P.; Paludo, D.; Soavinski, R.J.; Silva, K.G. and Oliveira, M.A. Levantamento da distribuição, ocorrência e status de conservação do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*, Linnaeus, 1758) no litoral Nordeste do Brasil. *Peixe-boi coletânea de trabalhos de conservação e pesquisa de sirênios no Brasil*, v. 1, n. 1, p. 47-72, 1992.

Luna, F.O. *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, 122 p., 2001

MacFadden, B.J.; Higgins, P.; Clementz, M.T., and Jones, D.S. Diets, habitat preferences, and niche differentiation of Cenozoic sirenians from Florida: evidence from stable isotopes. *Paleob.*, v. 30, n. 2, p. 297-324, 2004.

Magalhães, K. M.; Cazuza, M.S. Distribuição das angiospermas marinhas no litoral do estado de Pernambuco, Brasil. 1ª parte: levantamentos de herbário e literatura. *Cadernos Fafire*, v. 4, p. 20 -26., 2005.

Marmontel, M. Age and Reproduction in Female Florida Manatees, p. 98-119. in O'Shea, T.J.; Ackerman, B.B., and Percival, H.F. (eds.), *Population Biology of the Florida Manatee*, U.S. Department of the Interior, National Biological Service, 289 p., Washington, DC., 1995.

Marmontel, M.; Odell, D.K., and Reynolds III, J.E. Reproductive Biology of South American Manatees, p. 295-312 In W.C. Hamlett (ed.), *Reproductive Biology of South American Vertebrates.*, Springer-Verlag, xvii, New York, 328 p., 1992.

Marmontel, M.; Humphrey, S.R., and O'Shea, T.J. Population viability analysis of the Florida manatee (*Trichechus manatus latirostris*), 1976-1991. *Biol. Conserv.*, v. 11, n. 2, p. 467-481, 1997.

Meirelles, A.C. *Diagnóstico de mortalidade de peixe-boi marinho, Trichechus manatus manatus, Linnaeus, 1758, no litoral do Estado do Ceará*. Monografia de Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Ceará. 81p., 2003.

Moore, J. C. Observations of manatees in aggregations. *American Museum. Novit.*, v. 1811, p. 1-24., 1956.

Odell, D.K. West Indian Manatee *Trichechus manatus*. p. 828-837, in: Chapman, J.A. and Feldhamer, G.A. (eds.). *Wild Mammals of North America: Biology Management and Economics.*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1184 p., 1982.

Olivera-Gómez, L.D., and Mellink, E. Distribution of the Antillean manatee (*Trichechus manatus manatus*) as a function of habitat characteristics, in Bahía de Chetumal, Mexico. *Biological Conservation*, v. 121, n. 1, p. 127-133., 2005.

Oliveira, E.M.A., Langguth, A., Silva, K.G., Soavinski, R.J. and Lima, R.P. *Mortalidade do peixe-boi marinho (Trichechus manatus) na costa nordeste do Brasil*. p. 191-196 in *Resúmenes, Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos da América del Sur*, 4. Valdivia, Chile, p. 191 – 196. 1990.

Oliveira-Filho, E. C., Pirani, J. R., and Giulietti, A. M. The Brazilian seagrasses. *Aquatic botany*, Amsterdam, v. 16, p. 251-267, 1983.

Paludo, D. Estudos sobre a ecologia e conservação do peixe-boi marinho, *Trichechus manatus manatus*, no nordeste do Brasil. Série Meio Ambiente em Debate, Brasília: Ed. IBAMA n. 22, 70 p., 1998.

Parente, C.L.; Vergara-Parente, J.E., and Lima, R. P. Strandings of Antillean Manatees, *Trichechus manatus manatus*, in Northeastern Brazil. *LAJAM*, v. 3, n. 1, p. 69-75, 2004.

Phillips, R. C., and Meñez, E. G. *Seagrasses*. Smithsonian Institution Press, 1988. (Smithsonian Contribution to the Marine Science, 34), Washington, v. 34, 104 p, 1988.

Rathbun, G.B.; Reid, J.P.; Bonde, R.K., and Powell, J.A. Reproduction in free ranging Florida manatees. p. 135-156, in O'Shea, T.J., Ackerman, B.B., Percival, H.F. (eds.), *Population Biology of the Florida Manatee*, National Biological Service Information and Technology Report 1, U.S. Dept. of the Interior, Washington DC, 1995.

Reynolds, J.E. III. The semisocial manatee. *Natural History.*, v. 88, n. 2, p. 44-53, 1979.

Reynolds III, J.E. Aspects of the social behaviour and herd structure of a semi-isolated colony of West Indian manatees, *Trichechus manatus*. *Mamm.*, v. 45, n. 4, p. 431-451, 1981.

Reynolds III, J.E. Efforts to conserve the manatees. p. 267-295, Chap. 12 in Twiss, J.R., and Reeves, R.R. (eds.), *Conservation and management of marine mammals*, Smithsonian Inst. Press (xi + 471 pp.), Washington and London, 1999.

Reynolds III, J.E., and Odell, D.K. *Manatees and Dugongs*, Facts on File, New York, 192 p., 1991.

Reynolds III, J.E.; Rommel, S.A., and Pitchford, M.E. The Likelihood of sperm competition in manatees-explaining an apparent paradox. *Mar. Mam. Sci.*, v. 20, n. 3, p. 464-476, 2004.

Rosas, F.C.W. and Pimentel, T.L. Order Sirenia (Manatees, Dugongs, Sea cows), p. 352-362, in Fowler, M.E. and Cubas, Z.S. (eds.), *Biology, Medicine, and Surgery of South American Wild Animals*. Blackwell Publishing, Iowa, 546 p. 2001.

Self-Sullivan, C.; Smith, G.W.; Packard, J.M., and LaCommare, K.S. Seasonal occurrence of male Antillean manatees (*Trichechus manatus manatus*) on the Belize Barrier Reef. *Aquat. Mamm.*, v. 29, n. 3, p. 342-354, 2003.

Silva, K.G., Paludo, D. Oliveira, E.M.A., Soavinski, R.J. and Lima, R.P. Distribuição e ocorrência do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) no estuário do rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. *Peixe-Boi - Col. Trab. Cons. Pesq. Sir. Bras.* v. 1, n. 1, p. 6-19, 1992.

Smith, K.N. Manatee Habitat and Human-related Threats to Seagrass in Florida: A Review. Report developed for *Department of Environmental Protection Division of Marine Resources*. Tallahassee, Florida, 33 p., 1993

U.S. Fish and Wildlife Service. Biological Information on the West Indian manatee (*Trichechus manatus*) South Florida multi-species recovery plan. Atlanta, Georgia, 2172 p., 1999.

Capítulo II

CONHECIMENTO TRADICIONAL DAS COMUNIDADES LITORÂNEAS DO CEARÁ E RIO GRANDE DO NORTE ACERCA DO PEIXE-BOI MARINHO, *Trichechus manatus manatus*.

RESUMO

O diagnóstico do *status* de conservação do peixe-boi marinho, *Trichechus manatus manatus*, tem como uma das principais ferramentas, o conhecimento tradicional. O objetivo deste estudo foi conduzir um diagnóstico ambiental sobre esta espécie, por meio de entrevistas nas comunidades do litoral leste do Ceará e noroeste do Rio Grande do Norte, que buscavam informações sobre as pressões antrópicas e os atributos ecológicos fundamentais para a manutenção da espécie na área de estudo. O período de coleta foi julho de 2001; dezembro de 2002; janeiro, fevereiro, março e dezembro de 2003; e março de 2004. Foram visitadas 34 comunidades, com um total de 246 entrevistas, sendo a maioria realizada com pescadores. Os municípios diagnosticados foram divididos em três regiões: Região I (Fortim e Aracati), Região II (Aracati) e Região III (Rio Grande do Norte). Obteve-se uma média de 6,6 entrevistas por comunidade visitada, sendo Icapuí a região onde a frequência de peixes-bois é maior. A maioria dos entrevistados conhecia a espécie através de avistagens de animais vivos, vistos na zona de mesolitoral. As avistagens, segundo o estudo, se distribuem entre janeiro a junho, com influências da fase lunar cheia, das preamares e da estação chuvosa. São mais comuns as observações de animais solitários, seguidos de dois indivíduos (dois adultos ou fêmea com filhote). A presença incomum de filhotes na maioria das comunidades ocorre entre janeiro a março. As áreas, exceto a Região I, demonstraram serem ricas em bancos de fanerógamas marinhas, porém com presença menos acentuada de fontes de água doce, exceto a Região III. A Região II foi caracterizada como uma importante área de forrageio. Relatos de pesca intencional ou acidental de peixe-boi foram mínimos, denotando poucos registros de histórico de caça no passado e a atual conscientização da população na conservação da espécie, porém pressões antrópicas que ocasionam encalhes e mortes de adultos e filhotes, como capturas acidentais em rede de arrasto-de-fundo e rede de espera, além da perda de habitats para forrageio, descanso e reprodução estão presentes na área de estudo, em especial na Região I, considerada crítica para a conservação da espécie, devido aos altos índices de encalhes e de animais mortos citados pelos entrevistados. Estimou-se uma abundância de apenas 49,3 peixes-bois. As comunidades litorâneas possuem conhecimento sobre as leis de proteção ao *T. m. manatus*. O conhecimento tradicional dos entrevistados se mostrou bastante importante na aquisição dos dados sobre a espécie na região, habilitando as comunidades litorâneas como potenciais parceiros na implantação de estratégias conservacionistas.

1. INTRODUÇÃO

A etnoecologia estuda a forma de percepção do ambiente, isto é, o conhecimento popular da dinâmica do meio natural (Mendes, 2002). O conhecimento das populações tradicionais é considerado importante para a conservação da natureza, sendo responsável pela interpretação do ambiente pelo homem.

Best & Teixeira (1982) relatam que o Padre José de Anchieta, em 1560, fez uma das descrições mais antigas do peixe-boi no Brasil, onde relaciona muito bem algumas características particulares da espécie de peixe-boi marinho na costa brasileira: “... é de compleição maior do que um boi, coberto por uma pele dura, de cor semelhante à do elefante...”.

Whitehead (1978 *apud* Lima, 1997) descreveu em seu trabalho relatos importantes sobre a presença do peixe-boi durante o período da colonização do Brasil. Um deles foi o relatório de Souza (1587 *apud* Lima, 1999), que se refere ao peixe-boi de águas salgadas e estuários, que bebe água doce e come um tipo de grama muito pequena, parecida com milho, que ocorre nas margens dos rios; e ainda descreve a caça do animal com arpões pelos índios, assim como as propriedades medicinais dos ossos do ouvido. Outro registro, de Frei Cristóvão de Lisboa, 1624-1632, descreveu para o litoral do Maranhão inúmeros aspectos bioecológicos da espécie, tais como acasalamento próximo à praia, e o deslocamento para dentro de rios, onde grupos de 300 animais eram avistados.

Em 1980 foi realizado um amplo levantamento sobre a distribuição do peixe-boi marinho no litoral do Brasil, feito por Albuquerque e Marcovaldi, que através de cartas, questionários e expedições a campo, desde o Rio de Janeiro até o Amapá, apontaram o litoral norte e nordeste como área de ocorrência da espécie, registrando seu desaparecimento nos Estados do Espírito Santo e Bahia (Albuquerque & Marcovaldi, 1982). Lima *et al.* (1992) também realizaram um extenso levantamento em 1990 e 1991, objetivando atualizar as informações existentes sobre a distribuição e áreas de ocorrência de *T. m. manatus* no litoral brasileiro, além de avaliar seu *status* de conservação. Atualmente sua população está estimada em menos de 500 animais para todo o litoral do Brasil, distribuído de forma descontínua (Lima, 1997; Luna, 2001).

No Ceará, existem duas áreas de ocorrência do peixe-boi marinho, nos extremos do estado: no litoral oeste, no Município de Barroquinha (divisa com o Piauí), principalmente no estuário do Rio Timonha (Setor Extremo Oeste); e no litoral leste, nos municípios de Fortim, Aracati e Icapuí (Setor Leste), este na divisa com o Rio Grande do Norte (AQUASIS, 2003).

Muitas das informações sobre o peixe-boi marinho advêm de registros históricos e principalmente de relatos de pescadores, que são fontes importantíssimas e que propiciaram na década de 80, época de criação do Projeto Peixe-Boi Marinho, todo o subsídio para o início das pesquisas no país. Segundo Lima (1999), o diagnóstico do *status* de conservação de *T. m. manatus* tem como uma das principais ferramentas, o conhecimento tradicional.

1.1. Objetivos

O presente estudo tem como objetivo conduzir um diagnóstico ambiental sobre o peixe-boi marinho, por meio de entrevistas aplicadas nas comunidades do litoral leste do Ceará e noroeste do Rio Grande do Norte, buscando identificar as áreas de forrageio; a estrutura social; a época de nascimento de filhotes; as áreas preferenciais de uso; a sazonalidade; os padrões de ocorrência; as relações culturais das comunidades com o peixe-boi e o seu grau de conhecimento sobre a espécie; e as pressões de caça sob uma perspectiva etnozoológica.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Descrição da área de estudo

As áreas estudadas compreenderam os municípios de Fortim, Icapuí e Aracati, presentes no litoral leste do Ceará; e de Areia Branca, Grossos, Porto do Mangue e Tibau, localizados a noroeste do Rio Grande do Norte. A região de estudo se distribuiu entre as praias de Pontal do Maceió ($04^{\circ}24'07''\text{S}/037^{\circ}46'47''\text{W}$), no município de Fortim, e Porto do Mangue ($05^{\circ}04'04''\text{S}/36^{\circ}46'54''\text{W}$), no Rio Grande do Norte (Figura 27).

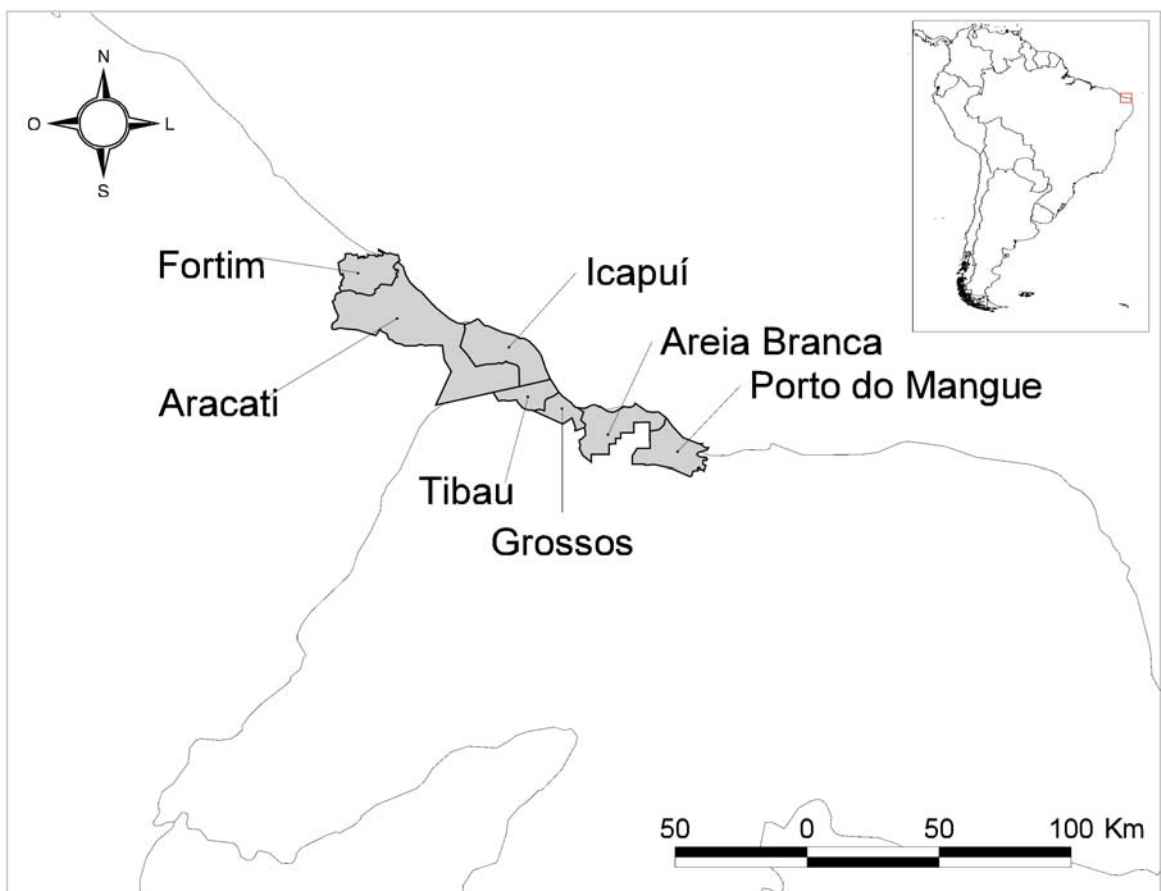


Figura 27. Mapa da área de estudo, evidenciando os municípios do litoral leste do Ceará (Fortim, Aracati e Icapuí) e noroeste do Rio Grande do Norte (Tibau, Grossos, Areia Branca e Porto do Mangue).

O litoral do estado do Ceará possui 573 km de extensão que são divididos por setores (Costa Extremo Oeste, Costa Oeste, Fortaleza e Região Metropolitana, e Costa Leste), segundo dados da SEMACE. O setor leste é formado pelos municípios de Pindoretama, Beberibe, Cascavel, Fortim, Itaipaba, Aracati e Icapuí, totalizando uma área de 4.684 km² de litoral. Os municípios de Fortim, Aracati e Icapuí (divisa com o Rio Grande do Norte) são considerados importantes áreas de ocorrência de *T. m. manatus* no litoral brasileiro (Costa, 2006).

A região litorânea do Rio Grande do Norte é caracterizada pelos campos de dunas “móveis” e “fixas”, de origem marinha e/ou continental, formadas e remodeladas pela ação dos ventos. Quanto à geomorfologia, estão representados pelos sedimentos da Formação Jandaíra e Grupo Barreiras. Ao longo da costa estão dispostos recifes areníticos que favorecem o crescimento de vegetação incrustante (algas).

A zona costeira do Ceará apresenta acentuadas variações sazonais, caracterizadas, principalmente, pelos regimes de chuvas e ventos alísios do leste que determinam dois períodos ou “estações” marcantes ao longo do ano: o primeiro semestre que apresenta 90% das precipitações anuais; e o segundo semestre onde se inicia o período de estiagem (AQUASIS, 2003).

Segundo AQUASIS (2003), as praias do setor leste são caracterizadas como arenosas com largos estirâncios, interrompidos pela ocorrência de bermas em contato com as falésias. Ao longo da plataforma continental existem diversos tipos de substratos e ecossistemas submersos que são regionalmente representados pelos bancos submersos de algas e fanerógamas, os substratos de algas calcáreas, os fundos de lama biodetrítica, os afloramentos rochosos que emergem na maré baixa, desde a plataforma interna, passando pela zona de estirâncio ao sopé das falésias, desempenhando papéis fundamentais na manutenção da biodiversidade e da produtividade das águas costeiras.

As vegetações submersas como algas e principalmente fanerógamas marinhas, como o capim-agulha (*Halodule sp.*) estão presentes ao longo do litoral, essenciais para a dieta alimentar do peixe-boi marinho.

Morfológicamente toda a região é conhecida pela suas falésias de formas abruptas ou escarpadas, voltadas para o mar e submetidas às influências da abrasão marinha (solapamento de base) durante a preamar e aos efeitos da pluviosidade e de enxurradas (AQUASIS, 2003).

Dentro da área de estudo existem quatro unidades de conservação que são: APA de Ponta Grossa (Icapuí), APA do Manguezal de Barra Grande (Icapuí), APA de Canoa Quebrada (Aracati), ARIE do Estevão (Aracati), porém ainda não há nenhuma que vise à proteção da espécie *T. m. manatus*.

O litoral leste do Ceará é uma importante área de ocorrência de peixes-bois, abrigando, junto com o estado do Rio Grande do Norte, o maior índice de encalhes de neonatos órfãos do litoral brasileiro (Parente *et al.*, 2004). As ameaças de extinção da espécie ocorrem devido às pressões da urbanização, da ocupação desordenada de praias, dunas, falésias e manguezais, e pelo incremento acelerado do turismo. Um dos principais recursos hídricos da região, e provável berçário para a população local de peixes-bois, é o Rio Jaguaribe, localizado no município de Fortim, que apesar de bastante impactado e sob grandes pressões (desmatamento, assoreamento, implantação de fazendas de camarão, despejo de efluentes de origem doméstica e industrial, barcos motorizados) apresenta uma extensa zona estuarina (Figura 28). O município de Aracati localiza-se na margem direita da foz do Rio Jaguaribe, apresentando infra-estrutura bem desenvolvida e intenso fluxo turístico (AQUASIS, 2003).



2.2. Metodologia

A metodologia consistiu em entrevistas semi-estruturadas direcionadas a partir de questões prévias objetivas e subjetivas. Inicialmente, era feita uma abordagem informal com potenciais informantes da região e, posteriormente, realizava-se a coleta de informações, baseada nas observações diretas do cotidiano do entrevistado e do conhecimento científico sobre *T. m. manatus* presente na literatura.

As fichas de entrevistas eram compostas de 19 itens divididos em duas partes distintas: a primeira com informações sobre a localidade e o perfil do entrevistado; e a segunda com informações sobre o peixe-boi e sua ecologia e *status* de conservação, obtendo, deste modo, informações sobre as pressões antrópicas e os aspectos tradicionais e ecológicos fundamentais para a conservação da espécie. Foram abordados assuntos como: avistagens, distribuição espacial e temporal, fases da lua, variações de maré, presença de neonatos, localização de fanerógamas marinhas e fontes de água doce, impactos ambientais, conservação e legislação (Anexo II).

Para garantir a confiabilidade dos dados coletados, no sentido de suprimir qualquer influência dos pesquisadores no momento da entrevista, foram adotadas algumas precauções metodológicas. Durante a abordagem inicial, os entrevistadores se apresentaram como pesquisadores de uma ONG em busca de informações sobre a ocorrência do peixe-boi na região, esclarecendo que não pertenciam a nenhum órgão fiscalizador governamental.

Em cada localidade procuraram-se as colônias de pescadores ou membros da comunidade. A escolha dos entrevistados foi baseada no grau de conhecimento sobre a espécie em estudo, experiência e frequência nas atividades de pesca, idade e tempo de moradia na localidade *in situ*. Deste modo, obteve-se uma seleção dos indivíduos aptos a participar das entrevistas, ocasionando uma menor variabilidade nas respostas e consequentemente uma maior confiabilidade no conhecimento tradicional.

As expedições ao longo da costa foram feitas por meio de percurso terrestre, realizada com o auxílio de uma caminhonete Toyota Bandeirantes 4X4, material educativo e fichas de entrevistas. As visitas às regiões foram feitas esporadicamente durante o ano de 2002 e 2003.

A primeira pergunta do diagnóstico era: “Você conhece o peixe-boi?”. A partir dela analisava-se o perfil do entrevistado e o nível de confiabilidade na sua entrevista. Critérios como respostas dúbias, incertas ou descrições erradas o caracterizava como inapto para o estudo. Afirmativas e descrições corretas resultavam na efetuação formal da entrevista.

A abordagem dos entrevistados ocorreu em suas residências e principalmente de modo casual, na praia ou nas margens do Rio Jaguaribe (Figura 29A, B).



O item oito da ficha, referente à quantidade de animais que os entrevistados costumam avistar, foi interpretado como uma medida de abundância e caracterização social dos grupos de peixes-bois.

Buscou-se obter uma estimativa de abundância de peixes-bois na região de estudo, determinando-se a média de peixes-bois por entrevista afirmativa (número de animais avistados pelos entrevistados dividido pelo número de entrevistas afirmativas) e multiplicando-se a média encontrada pelo número de localidades visitadas com ocorrência da espécie.

Nas perguntas relacionadas às avistagens de filhotes, para a confiabilidade das respostas, os entrevistados deveriam atribuir características comuns aos filhotes, como aqueles de tamanho inferior a dois metros e que se apresentavam associados a outro indivíduo de maior comprimento, nadando em paralelo e subindo para respirar junto ao outro e em posição lateral, segundo Hartman (1971), Silva *et al.* (1992) e Paludo (1998). Ressalta-se que foram consideradas apenas as observações por parte dos entrevistados de

indivíduos observados em ambiente natural e não em filhotes e/ou jovens encalhados nas praias ou capturados em aparelhos de pesca.

Como forma de averiguar se, tradicionalmente, o peixe-boi ainda era utilizado para o consumo humano nas comunidades amostradas, foi perguntado aos entrevistados se os mesmos já haviam consumido a carne ou algum subproduto do animal.

Os dados coletados foram compilados em planilhas do Excel®, para posterior análise estatística. As respostas foram numeradas a modo de facilitar a contabilização dos dados. Para perguntas com mais de uma resposta possível, ou seja, em que o entrevistado poderia ter duas ou mais respostas para uma mesma pergunta (ex.: meses mais comuns de avistagem), eram computados um ponto para cada item citado.

2.3. Análise estatística

A análise estatística dos dados foi realizada através do programa de computação BioEstat versão 3.0.

O teste qui-quadrado (χ^2) foi utilizado para testar hipóteses nulas relacionadas ao número de comunidades visitadas em cada região (I, II e III) (justificar a separação por região!) e o total de entrevistas realizadas nessas regiões. Foi utilizado também para avaliar possíveis diferenças no padrão da estrutura social em toda a área de estudo e as influências das variações de maré e as fases da lua na ocorrência dos peixes-bois.

A relação entre o conhecimento da espécie *T. m. manatus* e a presença de bancos de capim-agulha e fontes de água, segundo as entrevistas, foi analisada através de uma tabela de contingência para aplicação do qui-quadrado ($TC\chi^2$).

O teste estatístico não-paramétrico de Mann-Whitney para duas amostras independentes foi utilizado para avaliar o grau de conhecimento dos entrevistados quanto à pluviosidade (períodos: seco e chuvoso).

O teste de hipótese nula do estudo foi efetuado fixando-se o valor do nível de significância $\alpha=0.05$.

3. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico das comunidades visitadas

Foram visitadas 34 localidades, com um total de 259 entrevistas, das quais 13 foram descartadas para a análise estatística, devido ao conhecimento pouco significativo sobre a espécie, garantindo assim a confiabilidade dos resultados com 246 fichas válidas (94,98%). O número de entrevistas em cada localidade se encontra no Apêndice I.

O critério adotado foi escolher apenas as fichas em que as duas primeiras questões tinham como resposta “sim”, relacionada à pergunta “você conhece o peixe-boi?”, e “viu o animal” pertinente à questão “como você conheceu o animal?”. O reduzido número de respostas em que o conhecimento da espécie se dava por meios de comunicação e divulgação (cartazes, palestras e televisão), caracterizados como um conhecimento induzido, ou seja, não relacionado ao conhecimento tradicional, foi descartado para a análise e demonstra a grande necessidade de trabalhos de educação ambiental nas comunidades.

A quantidade de entrevistas variou conforme a ausência ou presença do animal em cada localidade. Nas áreas em que a ocorrência da espécie não era mais registrada, segundo os entrevistados, uma averiguação detalhada na área foi feita, consultando principalmente os moradores mais antigos, para maior confiabilidade da informação (ex.: Rio Jaguaribe).

As localidades visitadas foram divididas em três regiões conforme a tabela abaixo (Tabela V).

Tabela V. Divisão das áreas visitadas em regiões e o esforço do levantamento empírico ao longo do litoral leste do Ceará e noroeste do Rio Grande do Norte.

Região	Municípios	Nº de localidades	Nº de entrevistas	Média de entrevistas/localidades
I	Fortim e Aracati (CE)	10	64	6,4
II	Icapuí (CE)	15	153	10,2
III	Areia Branca, Grossos, Porto do Mangue e Tibau (RN)	09	29	3,22
Total		34	246	6,6

Apesar do número de comunidades visitadas em cada região não apresentar diferenças significativas ($\chi^2 = 1,82$; gl = 2; $p > 0,05$), nota-se uma nítida predominância de entrevistas no município de Icapuí ($\chi^2 = 6,50$; gl = 2; $p < 0,05$), com uma média de 10 abordagens por comunidade. A média geral de entrevistas por localidade foi de 6,6.

Foram percorridos cerca de 180 km pela linha de costa, visitando-se 34 comunidades, o que resulta numa distância média na área amostrada de 5,3 km, que representa uma comunidade litorânea visitada a cada 5,3 km, tendo uma média de 6,6 entrevistas.

3.2. Perfil dos entrevistados

Quanto ao perfil dos entrevistados, a idade média foi de 46,8 anos, sendo a mínima de 16 anos e a máxima de 85 anos. A média de idade na região I foi de 48,6 anos, com idade mínima de 20 anos e máxima de 83. Na região II a média foi de 44,9 anos, com mínima de 16 e máxima de 85 anos. A idade média na região III foi de 54,5 anos, com mínima de 28 e máxima de 83.

As idades foram distribuídas em intervalos de 10 anos, formando classes de idades conforme a Tabela VI. Observa-se uma frequência maior de entrevistados com idade entre 26 a 65 anos.

Tabela VI. Distribuição dos intervalos de idade dos entrevistados e sua frequência relativa.

Intervalo de idades	Número de entrevistados	Frequência relativa (%)
16-25	19	7,72
26-35	52	21,14
36-45	45	18,3
46-55	51	20,73
56-65	47	19,10
66-75	25	10,16
76-85	7	2,85
Total	246	100

Dentre os entrevistados, 88,21% eram pescadores (aposentados ou não), e as demais profissões foram agricultores, comerciantes, pedreiros, professores, donas de casa, “camaroneiros”, mecânicos, salineiros, dentre outros.

3.3. Conhecimento tradicional

Condições biológicas do animal

Todos os entrevistados que afirmaram conhecer o peixe-boi disseram ter avistado o animal diretamente em seu ambiente natural, mas não necessariamente em sua comunidade. A maioria dos entrevistados avistou animais vivos (82,93% das citações), e um baixo percentual afirmou ter visto apenas animais mortos encalhados na praia (5,69%), por meio de carcaças inteiras ou de alguma parte do corpo, como ossos e carne. Um percentual de 11,38% dos entrevistados avistou tanto animais vivos como mortos.

Analisando por região, constatou-se um expressivo percentual de animais mortos na Região I (23,61%), dos municípios de Fortim e Aracati (Figura 30).

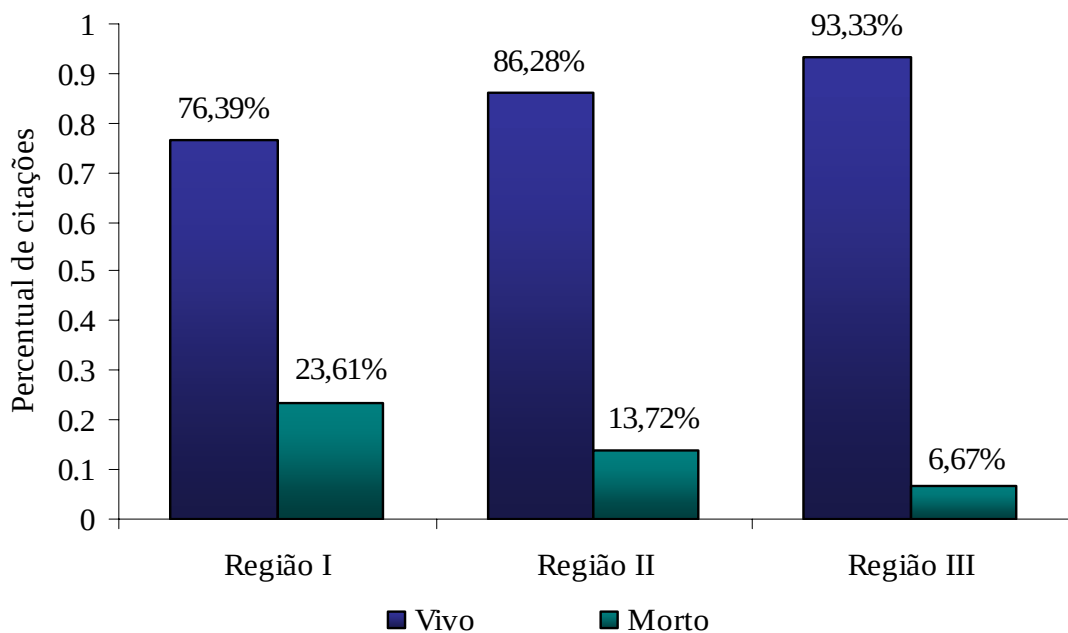
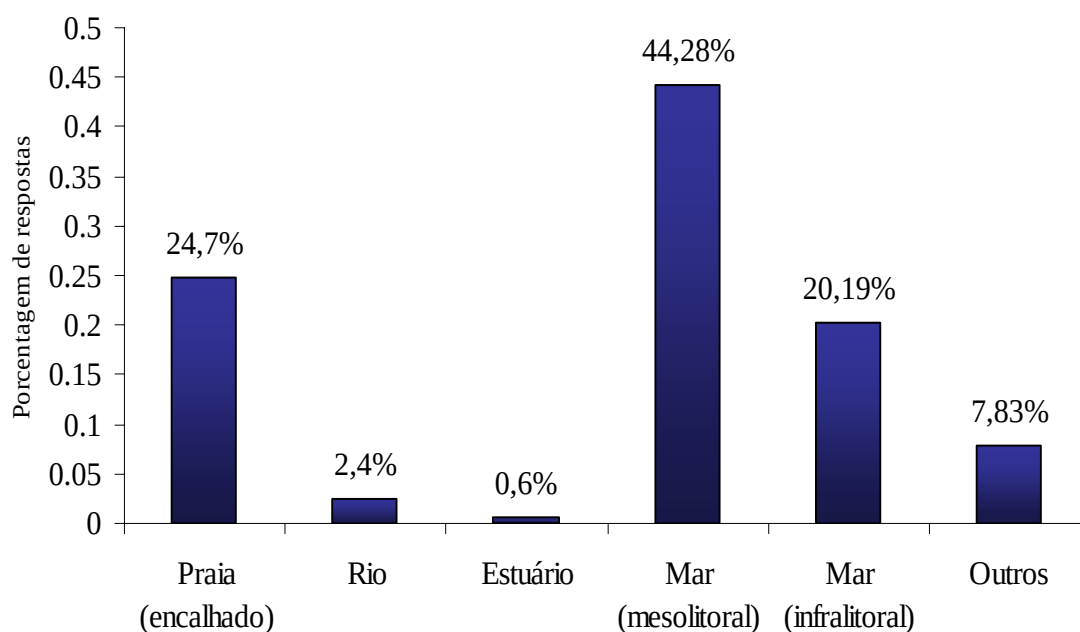


Figura 30. Percentual de respostas quanto ao estado biológico (vivo e morto) dos peixes-bois avistados pelos entrevistados.

Distribuição espacial

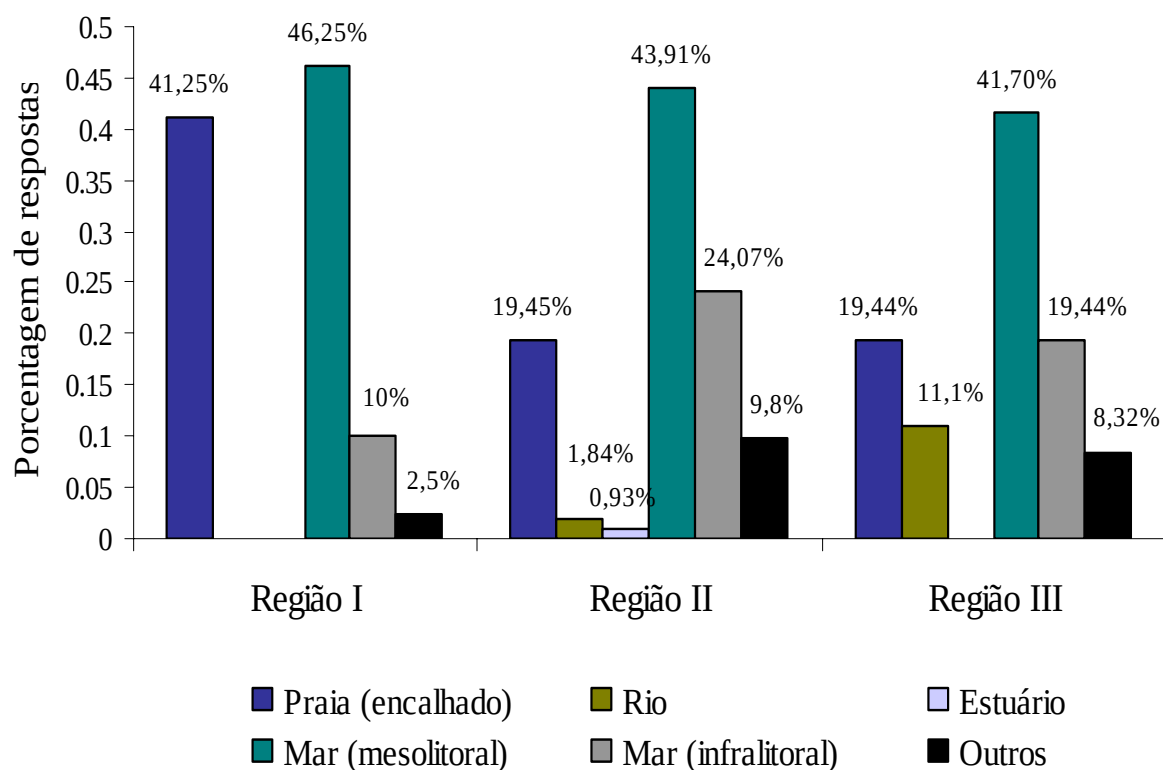
Quanto à localização mais comum de se encontrar peixes-bois, os entrevistados afirmaram ser na zona de mesolitoral, em que os animais são visíveis a partir da praia ou da falésia (44,28%; n = 147). Já 24,70% (n = 82) afirmaram ter visto a espécie na praia, encalhado, e 20,19% na região de infralitoral, distante da praia. Apenas 10 entrevistados (2,4%) afirmaram ter visto o animal em rios ou estuários. Os mesmos apresentaram idades variando de 33 a 70 anos (Figura 31).



Apesar da busca insistente por moradores que possuísem conhecimento sobre a ocorrência histórica de peixes-bois no Rio Jaguaribe, apenas um entrevistado afirmou conhecer a espécie, porém por meio apenas de um animal encalhado morto na praia.

Houve apenas duas citações (0,93%) de avistagens de animais em estuários, registradas nas comunidades de Manibu e Requenguela (Região II); e oito em rios (2,4%), nas localidades de Peixe-Gordo, Manibu e Quitérias (Região II), e Porto do Manguê, na Região III.

Analisando-se por região, notou-se que o padrão é similar ao resultado geral, com presença acentuada de peixes-bois no mesolitoral, seguido de animais encalhados na praia e no infralitoral. O item “outros” foi respondido na maioria das vezes quando o entrevistado detalhava um local específico, como currais de pesca. Destaca-se o alto percentual (41,25%; n = 33) de respostas dos entrevistados da Região I com relação a animais encontrados encalhados (Figura 32).



Sazonalidade

Quanto à sazonalidade das avistagens, os meses mais comuns para a observação de peixes-bois, segundo os entrevistados, são entre janeiro a junho (primeiro semestre do ano). No entanto, um grande número de entrevistados ($n = 78$) não soube responder este item (Figura 33).

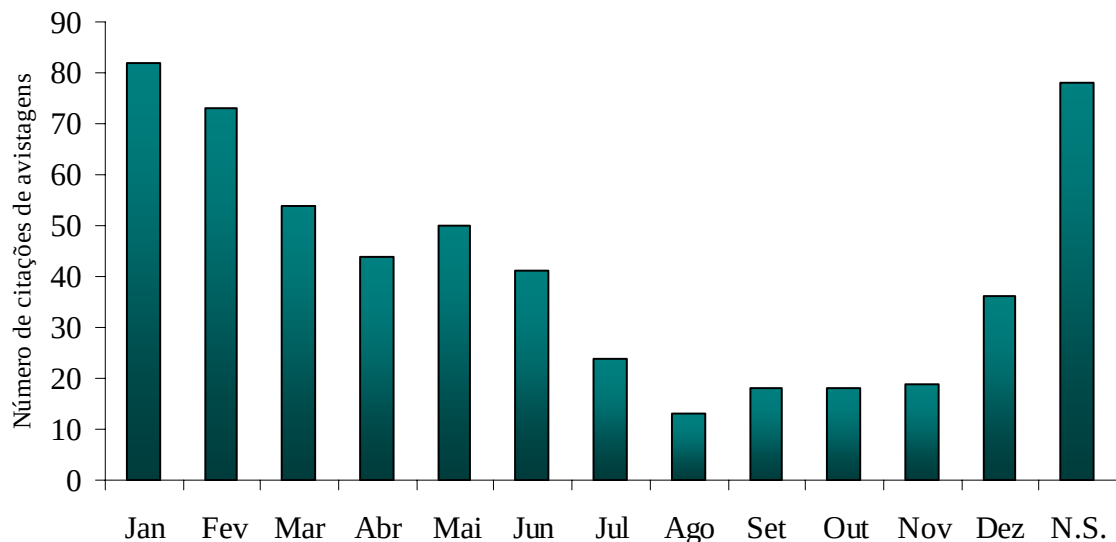
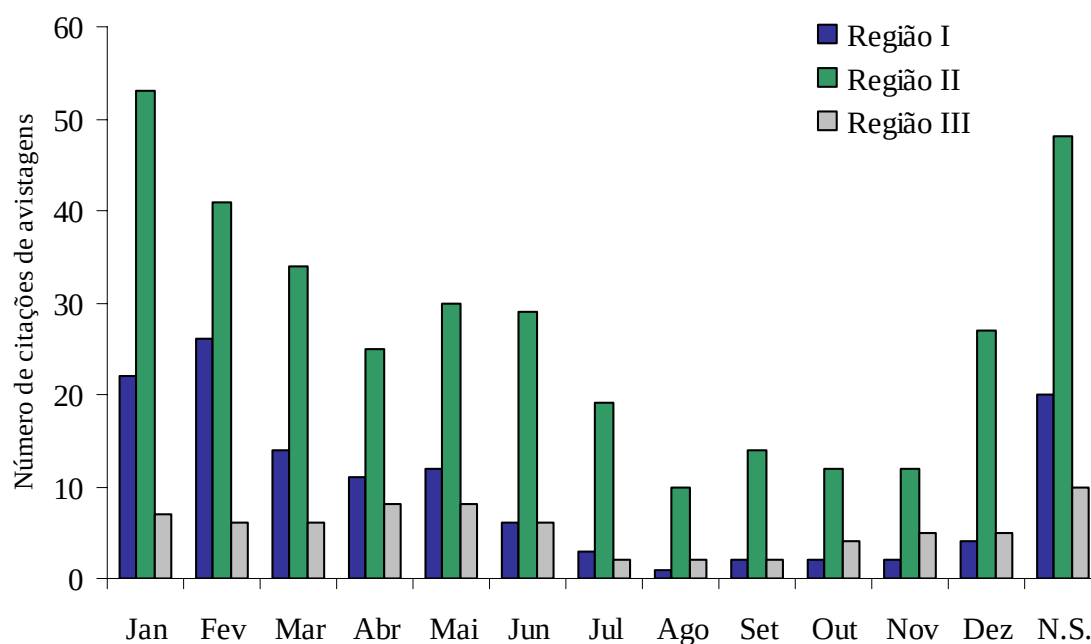


Figura 33. Conhecimento tradicional com relação à sazonalidade das avistagem de peixes-bois na região de estudo. N.S.: não soube responder.

Muitos entrevistados, ao responderem este item, não conseguiram especificar os meses exatos de maior ocorrência da espécie em sua localidade, respondendo confiavelmente apenas que as avistagens se concentravam durante o inverno, associando-as à estação chuvosa. De acordo com essa informação, e após tentativas sem sucesso de respostas específicas quanto aos meses por parte do pesquisador, foram assinalados os primeiros seis meses do ano, referentes aos maiores índices de pluviosidade no litoral do Ceará, e que contraditoriamente corresponde ao verão, segundo AQUASIS (2003).

A análise estatística da sazonalidade quanto ao período chuvoso (janeiro a junho) e seco (julho a dezembro), comprovou uma diferença bastante significativa ($U = 0$; $Z_U = 2,88$, $p < 0,05$), com avistagens mais comuns no período de chuvas, segundo os entrevistados.

Quando avaliada por região, o conhecimento empírico também mostrou que as avistagens se concentram no primeiro semestre do ano, com superioridade nos meses de janeiro e fevereiro, exceto na Região III que apresentou uma aparente continuidade de observações entre janeiro a junho. Ressalta-se o grande número de entrevistados, nas três regiões, que não souberam responder a referida questão (Figura 34).



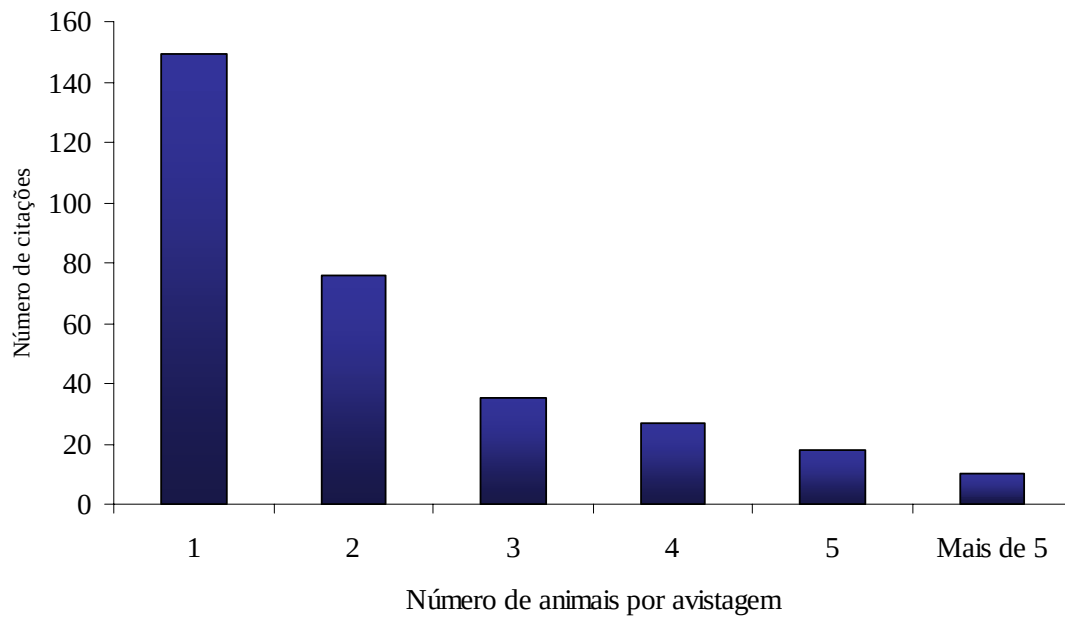
P₄

A maioria dos entrevistados (58,46%; n = 152) não soube responder em quais fases da lua (cheia, minguante, crescente e nova) possuem estreita relação com a aparição de peixes-bois, mas dentre as fases existentes, a lua cheia foi a mais citada ($\chi^2 = 92,59$; gl = 3; $p < 0,05$), com 26,92% (n = 70) das respostas.

Com relação aos ciclos de maré (cheia, enchente, seca e vazante), houve uma diferença altamente significativa ($\chi^2 = 210,33$; gl = 3; $p < 0,05$), resultante das respostas afirmando que as preamares são as mais propícias para a avistagem dos animais (49,8%; n = 123), destacando-se novamente uma porcentagem alta, porém não superior, de entrevistados que não sabiam responder a este item, com 31,98% (n = 79). A análise para cada região evidenciou o mesmo resultado (lua cheia e maré cheia).

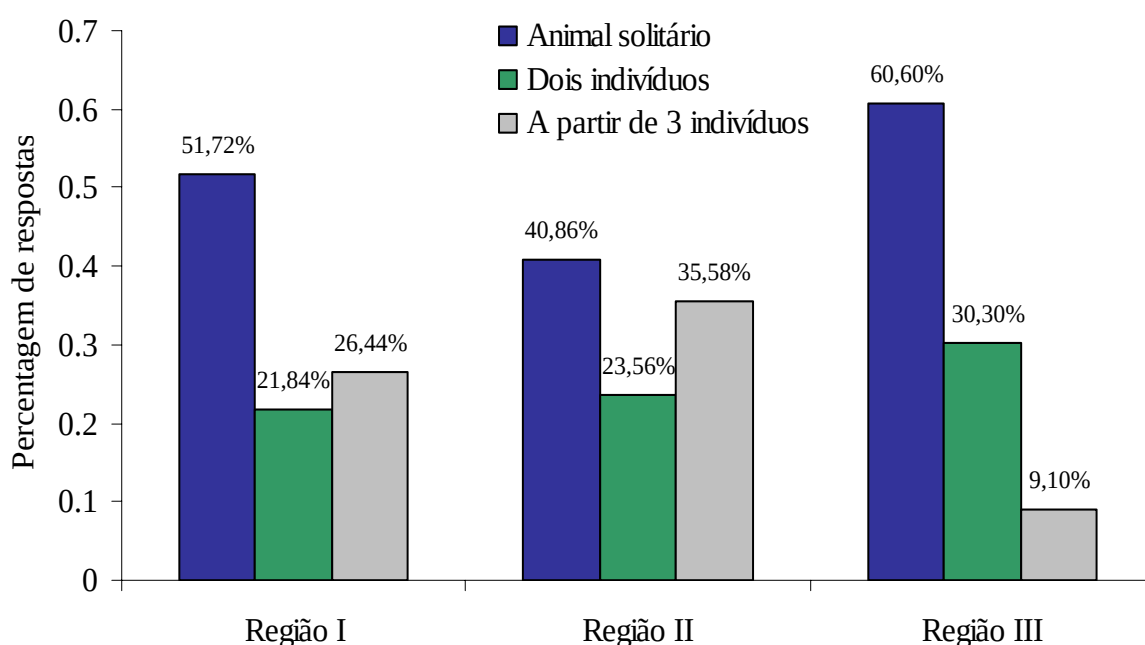
Estrutura social

O diagnóstico mostrou que a maioria dos entrevistados avista mais frequentemente animais solitários (47,3%; n = 149), seguido de dois indivíduos (24,13%; n = 76), caracterizados como dois adultos ou fêmea com filhote. A formação de grupos se mostrou incomum (Figura 35).



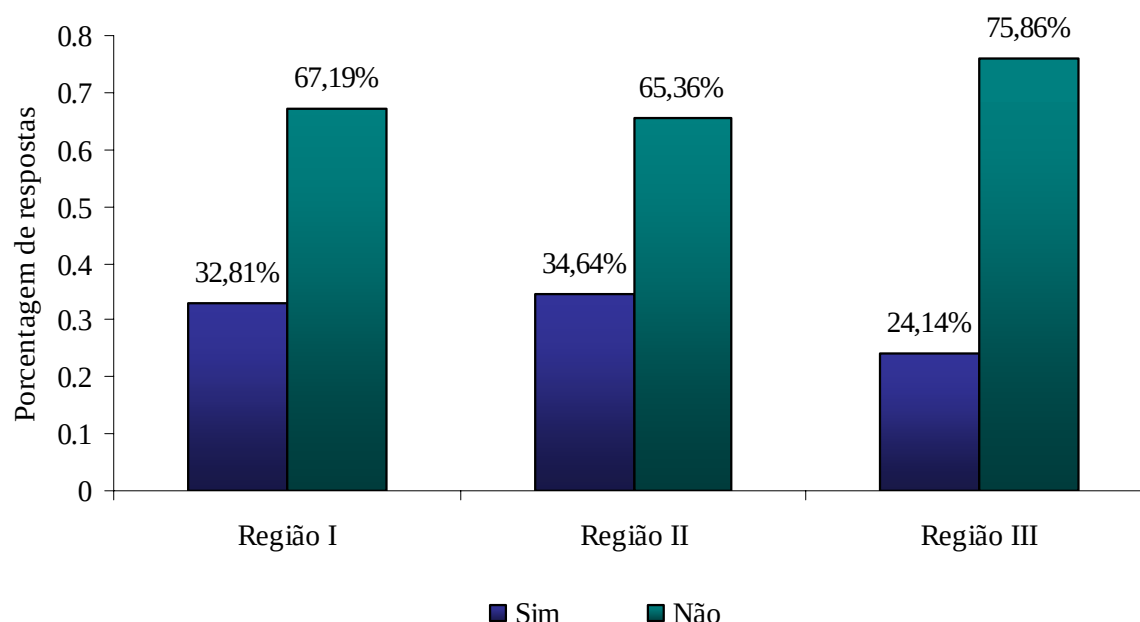
O valor máximo de animais observados ao mesmo tempo foi relatado por um pescador de 63 anos, que afirmou ter visto entre 10 a 20 animais no passado, no município de Icapuí. O valor mínimo e máximo de peixes-bois avistados atualmente em cada região, segundo as entrevistas, foi de um a oito animais na Região I; de um a 10 na Região II; e de um a cinco na Região III.

Para avaliar a estrutura social em toda a região, foram consideradas três categorias: animais solitários, dois indivíduos e grupos (a partir de três animais). Os dados mostraram que há uma diferença significativa ($\chi^2 = 24,90$; gl = 2; $p < 0,05$), confirmando a predominância de avistagens de animais solitários. Analisadas separadamente, as três regiões também obtiveram diferença significativa (Região I: $\chi^2 = 13,51$; gl = 2; $p < 0,05$ / Região II: $\chi^2 = 9,81$; gl = 2; $p < 0,05$ / Região III: $\chi^2 = 13,27$; gl = 2; $p < 0,05$), porém com apenas a Região III seguindo o padrão geral de dois animais (30,30%) seguidos de grupos (9,10%). A formação de grupos na Região II mostrou-se quase tão comum como as avistagens de apenas um animal, com 35,58% das citações, contra 40,86%, e na Região I é nítida a prevalência de indivíduos solitários (51,72%) (Figura 36).



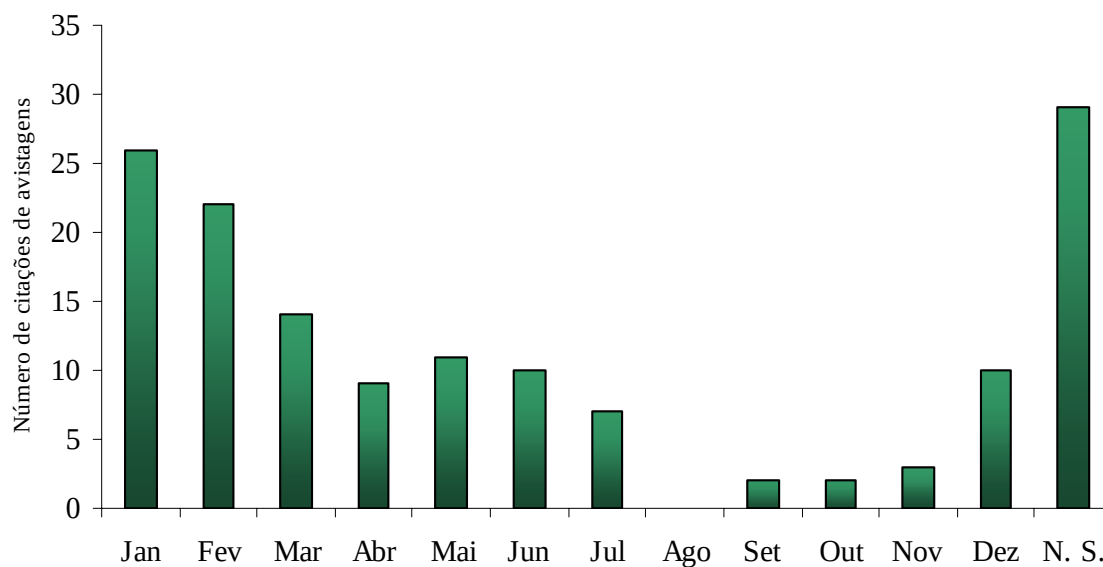
Ocorrência de filhotes

Quanto à presença de filhotes de peixes-bois, apenas 32,93% (n = 81) dos entrevistados afirmaram observá-los com frequência. Analisando-se por região, nota-se a predominância de respostas negativas em todas elas (Figura 37).

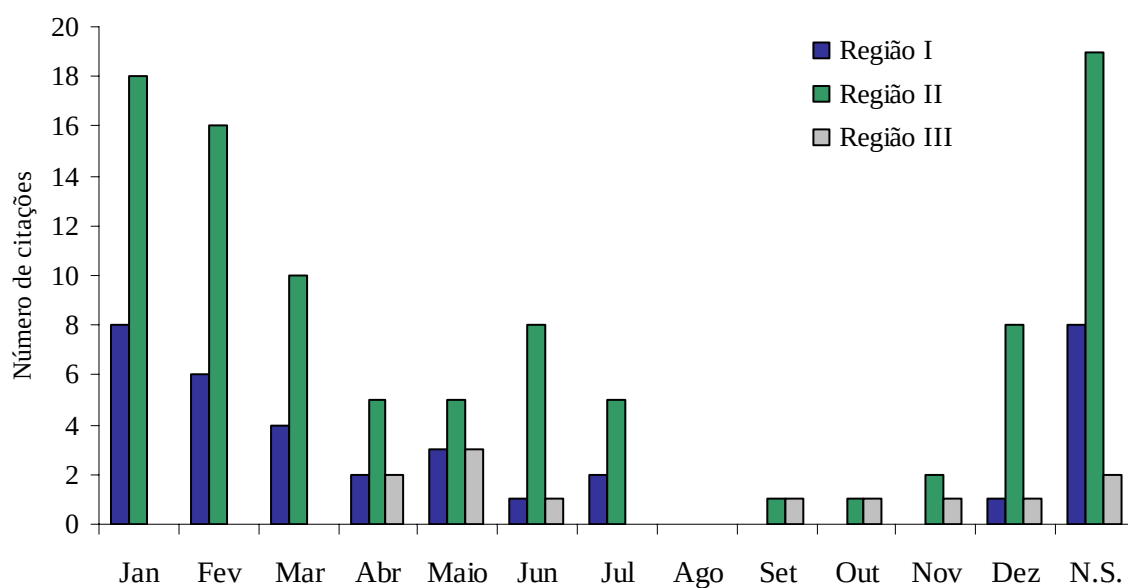


O número de citações quanto à presença de filhotes em cada comunidade está representado no Apêndice III. Na Região I, a comunidade com maior registro da presença de filhotes é Fontaínhas (n = 6); na Região II são Ponta Grossa (n = 8), Retiro Grande (n = 11) e Peroba (n = 9); e na Região III, Tibau e Ponta do Mel (cada com n = 2).

Segundo os entrevistados, os meses mais comuns de avistagem de filhotes são entre janeiro a março. Muitos não souberam responder esta questão (n = 29) (Figura 38).



Analisando-se por região, as avistagens de filhotes tiveram uma maior concentração de observações nas regiões I e II nos meses de janeiro a março. No entanto, na Região III não houve nenhuma citação para os referidos meses, com maior número de respostas nos meses de abril e maio (Figura 39).



Áreas de forrageio

Para a verificação de potenciais áreas de alimentação, a pergunta referente à presença e localização de bancos de capim-agulha resultou em 69,50% das respostas afirmativas, contra 26,05% que disseram não haver essa vegetação em sua localidade, e 4,45% que não sabiam informar. Poucos entrevistados citaram determinados tipos de algas como componentes da dieta de *T. m. manatus*, destacando-se a macroalga conhecida popularmente por “alga-macarrão” (gênero *Glacilaria*).

Quanto à localização dos bancos de capim-agulha, algumas respostas apresentaram precisão, porém muitos entrevistados afirmaram que apenas viam as plantas boiando ou disposto na linha de costa. Muitos justificaram a ausência ou diminuição dessa vegetação em suas localidades pela falta de inverno, ou devido à pesca de arrasto-de-fundo.

A distribuição dos prados de capim-agulha ao longo da área de estudo mostrou que apenas na Região I sua presença não é muito comum (53,13%) (Tabela VII).

Tabela VII. Conhecimento tradicional acerca da presença ou ausência de bancos de capim-agulha nas regiões estudadas.

Região	Presença	%	Ausência	%	N.S.	%
I	24	37,5	34	53,13	6	9,37
II	125	81,7	26	17	2	1,3
III	22	75,86	4	13,8	3	10,34

*N.S.: não soube responder

Relacionando-se o total de respostas afirmativas em cada região referente a conhecer o peixe-boi e a ocorrência de bancos de capim-agulha, foi constatada uma diferença significativa ($TC\chi^2 = 8,75$; gl = 2; $p < 0,05$), marcada pela menor presença dos bancos e maior conhecimento do animal por parte dos entrevistados na Região I.

Quanto à presença de fontes de água doce, o total de 52,84% respondeu que não existe este recurso em suas localidades, podendo ser mais facilmente encontrado nas regiões I e II, sendo esta última com maior percentual de respostas afirmativas (49,02%). Na Região III, apenas dois entrevistados tinham conhecimento sobre a existência deste recurso, e ambos declararam que o desaparecimento da espécie na região se deve ao soterramento dessas fontes (Tabela VIII).

Tabela VIII. Conhecimento tradicional acerca da presença de fontes de água doce.

Região	Presença	%	Ausência	%	N.S.	%
I	28	43,75	33	51,55	3	4,7
II	75	49,02	72	47,06	6	3,92
III	2	6,9	25	86,2	2	6,9

*N.S.: não soube responder

A localização das fontes de água doce, segundo os entrevistados, vai desde a zona de supra até o infralitoral. Na Região I (Fortim/Aracati), com exceção da praia de Retirinho, todas as fontes de água doce se encontravam na região do supralitoral, no sopé das falésias, cujo acesso do peixe-boi ao local não é possível. Em Retirinho, há a existência documentada de “olheiros” na região intertidal, que ficam completamente expostos nas marés negativas.

A relação entre a presença de peixes-bois e das fontes de água, segundo os entrevistados, mostrou uma significativa diferença ($TC\chi^2 = 9,11$; gl = 2; $p < 0,05$), provavelmente devido aos poucos registros de fontes de água doce, se comparados às respostas afirmativas sobre o conhecimento da espécie.

A relação entre o conhecimento da presença dos animais em cada região e os recursos alimentares existentes, representados pelos bancos de capim-agulha e fontes de água doce (Figura 40; Apêndice II) mostrou certa equivalência na Região I; uma gradação decrescente das respostas dos três itens (peixe-boi, capim-agulha e fonte de água, respectivamente) na Região II, e um reduzido número de respostas quanto à presença de fontes de água doce na Região III.

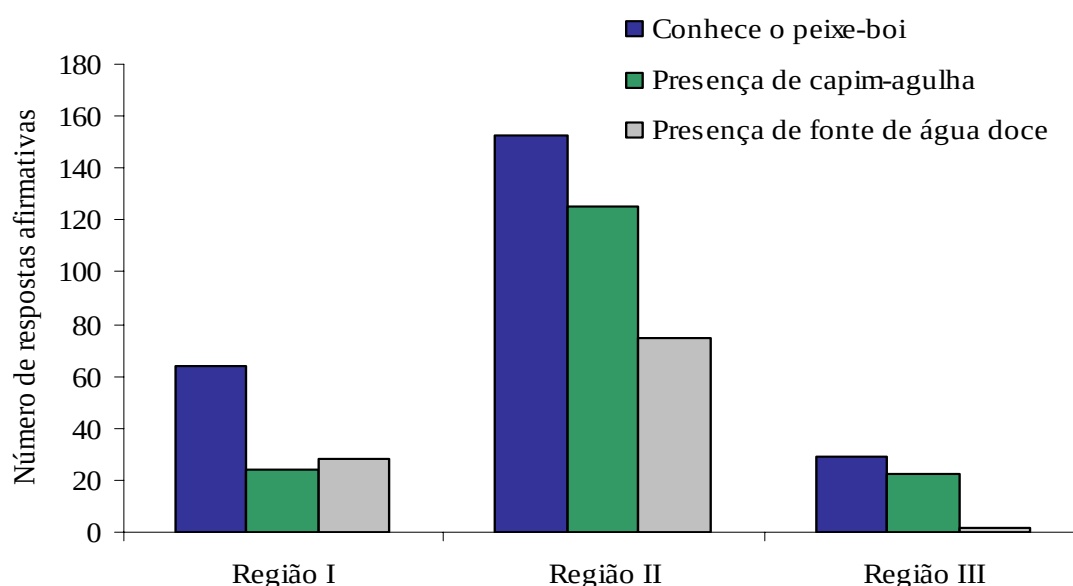


Figura 40. Relação entre a presença de peixes-bois em cada região e os bancos de capim-agulha e fontes de água doce.

Relações culturais de consumo

Dentre as 246 entrevistas, 179 pessoas (72,76%) afirmaram nunca ter consumido a carne de peixe-boi, mantendo aproximadamente este mesmo percentual quando analisado por região (Figura 41), porém houve relatos de consumo nas três regiões, como relatado na comunidade de Quixaba (Figura 42), com percentuais expressivos.

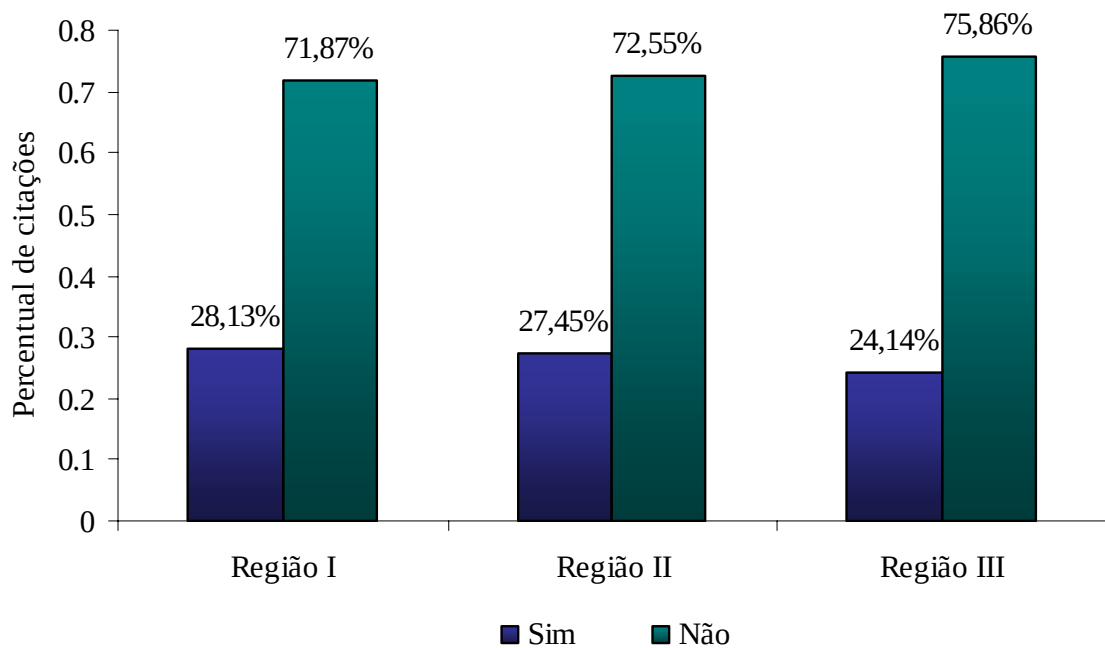


Figura 42. Peixe-boi adulto morto por afogamento após emalhe em rede de pesca de arrasto-de-fundo, na comunidade de Quixaba, município de Aracati (Região I) (B). Tentativa de consumo da carne do animal pela população local (B).

Alguns entrevistados pertencentes às comunidades da Região III (Rio Grande do Norte) admitiram o consumo da carne, mas se recusaram a responder se esta tinha sido oriunda de capturas acidentais ou intencionais.

Quanto à utilização de outros subprodutos, a maioria dos entrevistados afirmou nunca ter consumido a gordura do animal (88,62%; n = 218), sendo esta utilizada mais frequentemente para a fabricação de remédios caseiros (82,14%).

O consumo de gordura mostrou percentuais baixos para as regiões I, II e III com 11,1%; 11,76% e 10,34% respectivamente.

Nenhum entrevistado afirmou utilizar a gordura como isca de pesca. No entanto, o uso da gordura como remédio tradicional para uma série de doenças foi encontrado. Segundo os entrevistados, a gordura, denominada de “banha de peixe-boi” é derretida e utilizada localmente para tratamento de ferimentos e dores, principalmente as dores de garganta e reumatóides. Duas pessoas relataram ingerir pequenas quantidades de gordura de forma terapêutica, porém não especificaram a doença que estavam sofrendo.

O número de citações quanto ao consumo de carne e subprodutos está disposto no Apêndice IV. Do total de entrevistas destacaram-se, com valores a partir de 50% das respostas afirmativas quanto ao consumo, as comunidades do Rio Jaguaribe, Fontainhas, São Chico, Picada de Areia (Região I); e Ponta Grossa e Retiro Grande (Região II).

Pressões antrópicas

Das 246 entrevistas, 82 (33,33%) continham informações dos entrevistados sobre encalhes de peixes-bois ao longo do litoral estudado (item 4), notando-se um alto percentual (51,56%), com relação ao total de entrevistas na Região I (Tabela IX).

Tabela IX. Conhecimento tradicional acerca do registro de animais encalhados por região.

Região	Citações de avistagem de animais encalhados	Nº total de entrevistas	%
I	33	64	51,56%
II	42	153	27,45%
III	7	29	24,14%

Apenas 5,4% (n=14) dos entrevistados já capturaram um peixe-boi em aparelho de pesca. Esta captura intencional de peixes-bois se dá por dois meios: rede de espera (n=10) e rede para arrasto motorizado de camarão (n=2) (Figura 43).

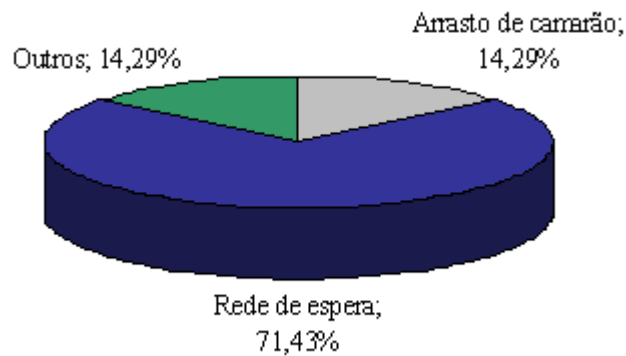


Figura 43. Métodos de captura de peixes-bois comumente utilizados pelos pescadores em toda a área de estudo.

Os entrevistados que afirmaram ter capturado peixes-bois em aparelhos de pesca foram abordados nas comunidades de Quitérias, Ponta Grossa, Redonda, Retiro Grande e Peroba (Região I); e São Chico e Quixaba (Região II).

Na Região III não houve nenhum relato de captura em rede de pesca, no entanto seis entrevistados na Região I e oito na Região II afirmaram ter capturado peixes-bois, por meio de redes de arrasto de camarão (em Icapuí), redes de espera (nas duas regiões) e outros métodos.

Status de conservação

Quando questionados se observam a mesma quantidade de animais que há cinco anos, 60,16% afirmaram que não, e muitas respostas subjetivas foram registradas para explicar tal constatação. Apesar de serem esperadas respostas relacionadas à menor quantidade de animais, muitas respostas abordaram o aumento dos indivíduos nas regiões, exceto na Região III. A Tabela X mostra as principais respostas fornecidas pelos entrevistados.

Tabela X. Respostas dos entrevistados quanto aos motivos de se avistar um número maior ou menor de peixes-bois que nos cinco anos anteriores à entrevista nas Regiões I, II e III.

Maior número de peixes-bois			
Causas	Região I	Região II	Região III
Ausência de caça	5	19	0
Maior reprodução	2	9	0
Conservação	1	1	0
Abundância de comida	0	1	0
Menor número de peixes-bois			
Causas	Região I	Região II	Região III
Pesca de arrasto-de-fundo	3	5	1
Barulho de motores dos barcos	1	3	0
Ausência de comida	3	0	0
Assoreamento do Rio Jaguaribe	1	0	0
Caça	2	4	5
Ausência de inverno	4	7	4
Encalhes	1	0	0
Migração	0	5	1
Fontes de água doce soterradas	0	2	2
Emalhe - Caçoeira	0	3	1
Extinção	0	2	1
Morte de filhotes	0	1	0
Predadores	0	1	0
Reprodução lenta	0	2	2

Seguem abaixo alguns exemplos de respostas mais comuns, dadas pelos entrevistados, sobre o atual *status* de conservação da espécie na região:

- Atividades de pesca:

“O barulho das lanchas espanta os bichos” (Antônio Medeiros, 68 anos, pescador aposentado).

“Eu pesco há 25 anos e só vi um ser capturado” (Francisco Ferreira, 45 anos, pescador).

“A lancha de arrasto de camarão foi quem afastou os animais da costa” (Luzinete dos Santos, 38 anos, dona de casa).

“Eles fugiram para outra região, espantados pelo arrasto” (Rubem Nunes, 41 anos, pescador).

“Hoje tem menos por causa da pesca accidental, na maioria das vezes no arrastão” (Natanael Antônio, 30 anos, pescador).

“Acho que hoje tem mais por que agora não existe mais a pesca precatória como antigamente” (Raimundo José, 20 anos, pescador).

“Tem menos. Ele se enrosca em material de pesca, nas caçoeira de malha 90-100. O que pega mais é o arrastão” (Edmilson Oleriano, 45 anos, pescador)

“Hoje não tem nem um terço do que existiam antigamente. Eles estão desaparecendo devido à perseguição de pesca. Os barcos vêm arrastando desde 16 braças até 1,5m” (Antônio Barnabé, 83 anos, pescador aposentado).

- Influências ambientais

“Tem menos por que falta água doce, os olheiros estão entupidos” (Joaquim Viana, 63 anos, pescador).

“Tem menos por causa do inverno, mas tem mais em Icapuí, onde tem capim-agulha” (Iramar Borges, 29 anos, pescador).

“Antigamente eu via com mais frequência. Tem menos hoje pela falta do inverno, pois a pesca nunca foi muita, nem é hoje em dia. Talvez ele tenha se mudado pra onde a água é mais abundante” (Antônio Francisco, 54 anos, pescador).

- Dinâmica populacional

“Tem menos. A procriação é muito demorada e têm morrido muitos também” (Misak Carneiro, 40 anos, pescador).

“Hoje em dia tem é menos. A reprodução dele é lenta e nasce apenas um, e este mesmo é muito difícil para se ficar adulto” (Sebastião Nascimento, 56 anos, pescador).

“Hoje tem menos por causa dos filhotes que morreram” (Daniel Bernardes, 22 anos, pescador).

- Migração

“Hoje eu vejo mais. Deve ser por que eles estão vindo de outro canto. Parece que ele vive se mudando” (Alderí Pereira, 57 anos, pescador).

“Tem menos por que tem pouca chuva, quanto melhor for o inverno, mais ele aparece” (Edmilson Bezerra, 48 anos, pescador).

“O peixe-boi é cheio de cismo e só entra por época” (Antônio Martins, 62 anos, pescador camaroneiro).

- Conservação

“Acho que tem mais, por que não matam mais” (Pedro Romão, 62 anos, pescador).

“Tem mais, por que há uma maior proteção deles” (João da Costa Silva, 72 anos, pescador aposentado).

“Eu acho que andaram matando, mas falaram pra não matar mais, daí continua com a mesma quantidade” (Jorge Manuel, 63 anos, pescador aposentado).

“Pra mim tem mais por causa da preservação, do trabalho de vocês” (José Marcondes, 43 anos, pescador).

“Tem menos, por que estão em extinção” (José Severino, 50 anos, mestre de balsa).

A maioria (84,95%) sabe da existência de leis de proteção à espécie, citando, muitas vezes, o IBAMA como o órgão de fiscalização.

Estimativa de abundância

O cálculo da estimativa de abundância de peixes-bois está representado nas Tabelas XI e XII resultando numa estimativa de 49,3 animais na região de estudo.

Tabela XI. Média de peixes-bois avistados por entrevista em toda a região de estudo.

Nº de peixes-bois	Nº de entrevistas	Média de peixe-boi por entrevista
359	246	1,45

Tabela XII. Abundância estimada de peixes-bois na região de estudo.

Média de peixes-bois por entrevista	Nº de comunidades visitadas	Abundância estimada
1,45	34	49,3

4. DISCUSSÃO

4.1. Avaliação do diagnóstico ambiental

O modo de abordagem para com o entrevistado foi bastante proveitoso, obtendo-se um grande número de informações confiáveis e não-induzidas, em virtude de uma boa relação das comunidades visitadas com os pesquisadores. Estudos com a espécie nesta área datam de 1990, quando se iniciaram amplos estudos para determinação do *status* de conservação de *T. m. manatus* dirigidos pelo Projeto Peixe-boi - IBAMA (Lima, 1999). A AQUASIS, instituição responsável pela pesquisa da espécie no litoral do Ceará, vem atuando expressivamente na região desde 2002, quando deu início ao primeiro projeto visando amplas campanhas de educação ambiental e monitoramento de animais nativos (AQUASIS, *com. pess.*), obtendo assim uma estreita relação com os moradores das comunidades visitadas.

A média de 6,6 entrevistas por comunidade visitada mostra um significativo esforço desempenhado e o elevado grau de conhecimento empírico das populações do litoral leste do Ceará e noroeste do Rio Grande do Norte em relação à espécie *T. m. manatus*, já que a amostragem foi dirigida, procurando-se abordar indivíduos que realmente tinham conhecimento sobre a espécie e seu habitat. Comparativamente, o esforço de coleta de dados foi superior aos estudos de Lima (1999) que realizou 538 entrevistas em 182 localidades de sete estados nordestinos, com uma média de três entrevistas por localidade. Luna (2001) obteve uma média 1,81 entrevistas em 145 localidades no litoral norte do Brasil, justificada pela baixa densidade populacional da espécie e de moradores, e as difíceis condições de acesso em alguns lugares nesta região. O maior esforço de coleta, se comparado com os estudos citados, pode ser evidenciado também por meio da distância média na área amostral, com uma comunidade visitada a cada 5,3 km, tendo uma média de 6,6 entrevistas, demonstrando um conjunto amplo de informações em uma área minuciosamente estudada. Lima (*op. cit.*) visitou uma localidade a cada 10 km, realizando apenas três entrevistas, e Luna (*op. cit.*), percorreu uma localidade a cada 20,5 km, resultando numa média de 1,81 abordagens.

O acentuado número de entrevistas na Região II (município de Icapuí) demonstra a maior presença da espécie nesta área, devendo-se provavelmente aos componentes ecológicos abundantes e essenciais à manutenção do peixe-boi marinho, como prados de

capim-agulha e fontes de água doce. Segundo Humphrev (1992), esses animais são dependentes de áreas com plantas vasculares e fontes de água doce. No entanto, a maior intensidade de pesquisas e campanhas educativas de proteção à espécie nessa região, pode ter influenciado nesse resultado.

Em localidades onde era esperada uma maior quantidade de entrevistas, como o Rio Jaguaribe, provável berçário da espécie na região, demonstra o total desaparecimento da espécie devido à destruição deste habitat, ao intenso assoreamento do rio, impossibilitando o acesso dos animais, a poluição, e a presença acentuada de embarcações motorizadas (turísticas ou pesqueiras); dentre outros fatores impactantes (AQUASIS, 2003).

A maior frequência de entrevistados teve entre 26 a 65 anos de idade e a média de faixa etária de 46,8 anos, estando relacionada principalmente ao fato desta idade corresponder à da maioria dos indivíduos que trabalham como pescadores (profissão mais registrada), demonstrando o perfil ideal de entrevistados (pescadores), e a conseqüente riqueza das informações obtidas. Luna (2001) também alcançou este resultado, com entrevistados tendo entre 20 a 98 anos, e média de faixa etária de 56 anos, afirmando que o público alvo foi alcançado, no tocante às atividades laborais exercidas pelos entrevistados, já que 80,53% deles exerciam ou tinham exercido atividades relacionadas à pesca.

A alta frequência de jovens entre 16 a 25 anos entrevistados no presente estudo, se comparada ao intervalo de 76 a 85 anos, comprova o envolvimento deles com a espécie, pois além de serem pescadores, muitos possuem conhecimento através da participação direta ou indireta em campanhas de educação ambiental visando à conservação do peixe-boi marinho.

4.2. Conhecimento tradicional

Estado biológico da espécie

O conhecimento do peixe-boi marinho através de seu ambiente natural e em muitos casos, *in vivo*, demonstra uma estreita interação dos entrevistados com a espécie, e ressalta a riqueza e coerência das informações dadas por esse percentual de entrevistados,

fornecendo consistência e confiabilidade à pesquisa. Também se observa o aspecto positivo dessa informação, em contraste com as respostas relacionadas aos animais mortos, denotando-se a baixa frequência de carcaças na região de estudo. Na Flórida há um intenso programa de salvamento de carcaças (Bonde *et al.*, 1983 *apud* Paludo, 1998). No Ceará, poucos registros de carcaças de peixes-bois são verificados pela AQUASIS, se comparados a outras espécies de mamíferos marinhos, como *Sotalia fluviatilis* (AQUASIS *com. pess.*), concordando com Paludo (*op. cit.*) que afirmou ser nítida a ausência de carcaças da espécie ao longo do litoral brasileiro.

O menor percentual, porém expressivo, de peixes-bois mortos revelam o potencial risco de extinção que a espécie vem sofrendo gradativamente na área de estudo, já que sua reprodução é lenta (intervalos de aproximadamente três anos entre as gestações), com apenas um filhote por gestação (Marmontel, 1995; Odell *et al.*, 1995). O alto percentual de entrevistados que viram animais mortos na Região I, percentual superior ao total, mostra o quanto esta região é crítica para a permanência de *T. m. manatus*. Segundo AQUASIS (2003), a região costeiro-estuarina dos municípios de Aracati e Icapuí (Região I) é extremamente crítica para a preservação do peixe-boi marinho, devido às características ambientais propícias para a sobrevivência da espécie, porém com perdas de recursos, conflitos de uso e desenvolvimento de atividades que ameaçam a espécie.

Distribuição espacial

A observação predominante dos peixes-bois a partir da praia ou da falésia concorda com o hábito da espécie de freqüentar áreas rasas, como observado por Paludo (1998) e Hartman (1979).

Na Região II, correspondente ao município de Icapuí, o alto percentual de animais avistados no mar, passíveis de serem observados da praia ou a partir das falésias, sugere uma maior facilidade deste tipo de visualização devido à presença de falésias com grandes altitudes, oferecendo um amplo campo de visão. As observações dos animais no infralitoral são feitas, na maioria das vezes, a partir de embarcações, distante da praia, devendo-se provavelmente ao tipo de plataforma interna em Icapuí, que possui declive suave, com profundidade variando entre 0-20 metros. Em localidades como no Banco dos Cajuais (Região II), verifica-se a maior extensão de recuo de maré encontrada em toda a costa cearense, com recuos de até 6 km da maré nos eventos de sizígia (Costa, 2006). Esta

região é rica em bancos de capim-agulha e algas e possui profundidades que variam entre 0 e 2,5 metros na maré baixa. Pescadores entrevistados em comunidades próximas a essa região (Melancias, Quitérias, Barra Grande e Requenguela) afirmam observar animais distantes da costa durante o período da maré baixa, devido à suave declividade do terreno, que expõe grandes áreas secas. Na Barra Grande (Região II), a presença da espécie no local só foi confirmada por pescadores que utilizam currais de pesca. Estes afirmaram que os animais tendem a permanecerem nos “currais de fora” (linha de currais mais externos), durante o período da maré seca.

O reduzido número de avistagens de peixes-bois em rios e estuários demonstra um quadro crítico de preservação desses ecossistemas, apesar da importância dessas áreas para o ciclo de vida de diversas espécies marinhas. Existe apenas uma área de proteção ambiental deste tipo de habitat na região de estudo, a APA do Manguezal de Barra Grande, no município de Icapuí.

É comprovada a importância de utilização destas áreas para reprodução de *T. m. manatus*. Segundo Costa (2006), a disponibilidade de alimento, água doce e a presença de áreas rasas e protegidas (i.e. gamboas e canais) fizeram com que o ecossistema manguezal fosse, historicamente, a área para as fêmeas darem à luz e realizar seus cuidados parentais. Estes, durante os primeiros meses de vida, seriam ensinados por suas mães a desenvolver e fortalecer sua capacidade de natação e apnéia, e adquirir experiência necessária para enfrentar o ambiente marinho, onde a força oriunda das correntes e marés seria o seu primeiro desafio fora de um ambiente protegido. Por outro lado, a fêmea teria uma abundante oferta de alimento e água doce, garantindo a manutenção da sua taxa metabólica durante o período de amamentação. Registros de utilização desses ecossistemas foram feitos em diferentes países da América Central e do Sul, como em Honduras (Rathbun *et al.*, 1983), Belize (Morales *et al.*, 2000), Panamá (Sue *et al.*, 1990), e Brasil (Alves, 2003).

A prática da carcinicultura, extração de sal marinho, desmatamento, assoreamento, despejo de efluentes de origem doméstica e industrial e a presença de barcos motorizados são os principais fatores para a ausência de peixes-bois nos estuários e rios do litoral leste do Ceará e noroeste do Rio Grande do Norte.

Sazonalidade

A concentração de maiores avistagens entre janeiro e junho, segundo os entrevistados, é similar aos estudos de campo de animais nativos realizados por pelo menos dois pesquisadores. O primeiro, desenvolvido por Silva *et al.*(1992), em Barra de Mamanguape, aponta que as maiores avistagens ocorreram entre outubro e maio. O segundo estudo, realizado por Paludo (1998), que determinou a frequência de ocorrência de peixes-boi na região compreendida entre Baía Formosa (RN) e a barra do Rio Camaratuba (PB), apontou maiores observações dos animais no período de verão (estação chuvosa).

A maioria dos entrevistados associou o maior número de avistagens à estação chuvosa. Na região I e II, esta afirmativa pode ser verdadeira devido à drenagem das chuvas pelas falésias, contribuindo para o aumento do volume do lençol freático e consequentemente abastecendo as fontes de água. Desse modo, é provável que os animais se aproximem mais dessas áreas nesta época, permitindo a sua visualização. Outras variações meteorológicas e oceanográficas também podem interferir com a percepção dos entrevistados com relação à sazonalidade das avistagens dos animais. No primeiro semestre do ano a transparência da água é maior devido à diminuição da concentração das partículas de sedimento em suspensão; porém, a partir de junho ocorre um aumento da turbidez da água devido ao incremento do regime de ventos na costa do Ceará (AQUASIS, 2003), mês no qual ocorre uma diminuição considerável das avistagens dos animais. Husar (1978) também evidenciou esta correlação em estudos de campo com a subespécie *T. m. manatus* no Suriname, onde o deslocamento dos animais associava-se à estação chuvosa.

Influências ambientais

O resultado quanto à influência das fases lunares na presença dos peixes-bois evidenciou uma acentuada falta de conhecimento dos entrevistados, devido ao percentual muito alto de respostas “não soube responder”, tornando este parâmetro pouco confiável. No entanto, para aqueles que responderam o item, tendo a lua cheia como a fase mais citada, sugere-se uma associação que os entrevistados fazem desta fase lunar com o período de grandes marés (níveis de altas amplitudes de maré), preferenciais pelos peixes-bois, segundo eles. Estes resultados estão associados também ao local mais comum para

se avistar os animais, na zona de mesolitoral, já que a partir da linha de costa ou da falésia, a visualização é mais facilitada durante as marés cheias, quando o volume de água se aproxima da linha de preamar, tornando possível para os peixes-bois a aquisição de recursos indisponíveis durante as baixa-mares, como fontes de água doce e vegetação submersa (IBAMA/CMA, 2002). Paludo (1998) também constatou que as marés determinam a distribuição de *T. m. manatus* em escala local, baseado na acessibilidade aos rasos bancos de capim-agulha e vegetação.

Estrutura social

O resultado da estrutura social mostrou predomínio de animais solitários seguidos de dois animais. Segundo Hartman (1979), o peixe-boi é um mamífero essencialmente solitário, e a única associação duradoura ocorre entre mãe e filhote. Lima *et al.* (1992) também determinou, através de entrevistas, que no litoral nordeste brasileiro, animais solitários ou em duplas são mais frequentemente observados. Através de observações de campo, Paludo (1998) chegou à mesma conclusão, inclusive registrando que o maior grupo observado em Sagi/RN era composto por seis indivíduos.

Período reprodutivo

O baixo registro da presença de filhotes, de acordo com os entrevistados, pode sugerir que a área amostrada é pouco utilizada como sítio de reprodução ou cuidado parental. No entanto, as características ambientais da região favorecem a presença desses animais, como águas calmas, rasa e abrigada de impactos antrópicos, condições ideais para os animais se acasalarem e darem à luz (Hartman, 1979). Este resultado pode ter sido influenciado devido às condições de avistagem de filhotes, considerada mais difícil devido ao menor tamanho (1,20 a 1,40 metros); comportamento mais discreto que os adultos, menor exposição do corpo na superfície e postura camuflada devido à permanente proximidade da mãe, o que dificulta a distinção de dois indivíduos. Além destes fatores, há que se considerar fatores ambientais relativos à costa do Ceará que possui, na maior parte do ano, baixa visibilidade, tornando-se difícil avistar filhotes à distância; e regime de ventos, com um incremento considerável a partir de julho, aumentando consideravelmente a escala Beaufort e a turbidez da água (AQUASIS, 2003), e diminuindo conseqüentemente a capacidade de percepção dos entrevistados.

Das oito praias identificadas como áreas de descanso e cuidados parentais para o peixe-boi marinho no litoral leste do Ceará, baseado na alta frequência de observações diretas de adultos acompanhados de filhotes, registrada por Costa (2006), todas tiveram citações de presença de filhotes por parte dos entrevistados. São elas: praias de Retirinho, Retiro Grande, Ponta Grossa, Redonda, Peroba, Picos, Barreiras, Barrinha e Redonda. No entanto, apesar de ter sido a mais citada pelos pescadores da Região I, Fontaínhas não foi mencionada por este autor, provavelmente pelos impactos que a região vem sofrendo, não sendo atualmente uma área ideal para observações em ambiente natural de *T. m. manatus*. A citação por parte dos entrevistados pode estar relacionada aos altos índices de encalhes, na maioria filhotes, na Região I, como observado anteriormente.

Avaliando as comunidades citadas pelos pescadores, notam-se características gerais, já mencionadas, e individuais que favorecem a presença de filhotes. Conforme Costa (2006), as praias de Retiro Grande e Ponta Grossa, por exemplo, são áreas de águas calmas e declividade bastante suave, além da presença de conglomerados colonizados por algas e de prados de capim-agulha distribuídos na sua periferia, ofertando amplas áreas de forrageio para as fêmeas e dando condições para o início do desmame dos filhotes.

A presença comum de filhotes nos meses de janeiro a março, segundo os entrevistados, concorda com os estudos em campo de Meirelles (2003), que avaliou a distribuição sazonal dos encalhes de filhotes recém-nascidos no litoral do Ceará ocorrendo entre novembro a março com picos em fevereiro e março. Outras justificativas que corroboram a veracidade desta informação são os trabalhos de Lima *et al.* (1992) que estudaram os encalhes de filhotes órfãos no litoral nordeste, mais frequentes entre outubro e abril, de Paludo (1998), que estudou *T. m. manatus* na região costeira de Sagi, Rio Grande do Norte e sugeriu os meses de verão como os de maior número de nascimentos, e de Silva *et al.* (1992) que afirmaram que a reprodução da espécie no litoral nordestino ocorre nos meses de verão (outubro a março).

Áreas de forrageio

O conhecimento tradicional acerca da utilização do capim-agulha como item alimentar pelo peixe-boi foi registrado em todas as regiões, evidenciando as condições ideais da área para o forrageio. A Região I, no entanto, apresentou um maior número de respostas negativas quanto à presença de *Halodule sp.*, podendo estar diretamente

relacionado à prática da pesca de arrasto-de-fundo que destrói os prados. Esta atividade foi comumente citada pelos entrevistados como justificativa para o desaparecimento ou diminuição dos bancos em suas localidades. Segundo Costa (2006), a área de influência dos arrastos se concentra nos municípios de Fortim e Aracati (Região I).

Os prados de capim-agulha na região estudada são mais comumente encontrados até a isóbata dos 5,0 metros (Costa, 2006). No entanto, a biomassa desses prados em relação à localidade e ao longo do ano pode variar bastante, dependendo de fatores como: tipo de praia (exposta ou abrigada), tipo de fundo, mudanças sazonais decorrentes do regime de ventos (e conseqüentemente de correntes) na região, e atividades humanas que prejudicam o fundo (arrasto motorizado de camarão). Em localidades impactadas como a Região I, onde é comum a prática de arrastos, é possível que ocorra uma fragmentação e conseqüente diminuição da biomassa dos bancos de fanerógamas marinhas. Nas regiões onde esta atividade ainda não parece ser tão freqüente, em que as praias ficam abrigadas (como exemplo a área a oeste da Barra Grande, Icapuí), constata-se a presença de extensos bancos de *Halodule sp.* com biomassa superior às praias expostas.

A presença de fontes de água doce ao longo das comunidades visitadas mostrou-se pouco comum, exceto na Região II. O baixo índice pode estar relacionado às dificuldades de identificação dessas fontes em algumas áreas, devido a sua localização em zonas afastadas do meso e infralitoral, ou estes recursos podem estar sofrendo uma contínua degradação, sendo extintos pelo soterramento e pela falta de abastecimento do lençol freático que fornece a água doce para o ambiente marinho, através do sistema de fraturas dos conglomerados, ocasionados pelo regime de chuvas escasso que atinge toda a região nordeste do país. As respostas que indicam o desaparecimento da espécie muitas vezes relacionam o soterramento e a falta de inverno atuando diretamente no não abastecimento das fontes de água doce.

O maior número de entrevistas na Região II e o alto percentual de respostas afirmativas com relação à presença de fontes de água doce corroboram para a confirmação desta região como importante área de ocorrência de *T. m. manatus*, pois segundo Lima *et al.* (1992), os peixes-bois marinhos procuram fontes de água doce para beber, como desembocaduras de rios e olhos d'água, e a associação dos peixes-boi com fontes de água doce é um padrão altamente relevante na sua freqüência de ocorrência, como afirmaram Odell (1982), Marmontel *et al.* (1992) e Lefevbre *et al.* (2001).

Relações culturais de consumo

Todas as perguntas relativas à caça intencional ou acidental do peixe-boi marinho (consumo da carne e gordura, e captura em aparelhos de pesca) tiveram baixos percentuais afirmativos, denotando poucos registros de histórico de caça no passado e o nível de conscientização da população na conservação da espécie. No entanto, apesar do valor reduzido, a baixa densidade populacional de *T. m. manatus* coloca-o sob risco de extinção por mínimo que seja o impacto humano.

Estudos anteriores na área amostrada (AQUASIS, *dados não publicados*) demonstram não haver caça dirigida ao animal desde a década de 80. No entanto, determinadas comunidades podem consumir a carne de indivíduos de peixe-boi marinho, de maneira oportunista, se algum exemplar for capturado e morto acidentalmente em artefatos de pesca, como ocorrido na comunidade de Quixaba, município de Aracati. Em entrevistas conduzidas em comunidades costeiras no Nordeste do Brasil, Lima (1999) constatou que 62% dos peixes-boi vivos ou mortos, capturados acidentalmente ou com intenção, foram consumidos por moradores locais, mas também não houve o comércio dessa carne.

O maior número de comunidades onde essa prática é mais intensa está inserido na Região I, mostrando mais uma vez os aspectos negativos que esta área possui para a conservação do peixe-boi marinho.

Pressões antrópicas e Conservação

Um dado preocupante foi percebido com relação ao grande número de entrevistados que presenciaram encalhes de peixes-bois ao longo da região de estudo, concordando com o estudo de Parente *et al.* (2004), que revelou como principais áreas de ocorrência de encalhes de *T. m. manatus* no nordeste brasileiro, os estados do Ceará e Rio Grande do Norte. Luna (2001) obteve em seu estudo resultados contrários aos encontrados no presente trabalho, tendo a mortalidade “natural” (animais encalhados) com menor valor percentual (5,93%) em relação à mortalidade causada pelo homem (94,07%), segundo as entrevistas, devendo-se à permanência dos hábitos de caça no litoral norte do país, em que as populações ainda utilizam o peixe-boi como fonte de alimento. A classificação de morte natural dada aos animais encalhados pode ser contraditória, já que a maioria dos encalhes estão indiretamente relacionados à destruição

dos habitats de reprodução da espécie, sendo, portanto, relativos a causas antrópicas. Segundo Meirelles (2003), grande parte dos filhotes encalhados vivos no litoral do Ceará aparentava estar saudável, apresentando apenas sinais de desidratação devido ao encalhe e provavelmente à falta do leite da mãe.

A Região I foi a principal área de ocorrência desses encalhes, dentre as visitadas. De acordo com Meirelles (2003), 24% dos encalhes de filhotes órfãos de peixe-boi registrados pela AQUASIS no estado do Ceará, nos últimos 16 anos, ocorreram no litoral de Aracati, colocando este município em segundo lugar no Estado, atrás apenas do município vizinho de Beberibe (36%). Segundo a autora (2003), Icapuí possuía 16% dos encalhes registrados. Na Região III, os encalhes foram tão comuns quanto as avistagens distantes da praia, corroborando os resultados de Parente *et al.* (2004), que afirmaram que os encalhes de peixes-bois no nordeste brasileiro, durante o período de 1981-2002, se concentraram nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte.

A constante destruição de locais para reprodução e cuidados parentais, segundo AQUASIS (2003), faz com que fêmeas prenhes ou com filhotes não consigam mais frequentar estas áreas, buscando outros refúgios que possam abrigá-los. Segundo Lima *et al.* (1992), os encalhes de filhotes que ocorrem na região nordeste do Brasil devem-se principalmente ao não acesso de fêmeas prenhes ao interior de estuários, fazendo com que os nascimentos ocorram em locais desprotegidos, sujeitos ao constante batimento das ondas, facilitando o desgarre do filhote e seu conseqüente encalhe ou morte. Logo, justifica-se o alto percentual de encalhes na Região I, devido à destruição de seu principal recurso hídrico, o Rio Jaguaribe, provável berçário da espécie (AQUASIS, *op. cit.*).

A captura acidental de peixes-bois por rede de espera e rede de arrasto-de-fundo, de acordo com os entrevistados, concordam com os resultados de Meirelles (2003) em seu estudo sobre a mortalidade de peixes-bois no litoral do Ceará, destacando as causas de encalhes relacionadas à ação antrópica ligadas à captura acidental em aparelho de pesca e a captura intencional, tendo como artefatos mais comuns, a rede de arrasto motorizado e a de espera. Segundo Oliveira *et al.* (1990), a captura em redes de espera e arrasto é a principal causa atual de mortalidade da espécie no litoral do nordestino. O percentual predominante de citações para a rede de espera concorda com Reynolds (1999) que afirmou que a captura acidental em redes de pesca parece ser a mais séria ameaça para certas populações de peixes-boi.

Os entrevistados na Região I (Aracati/Fortim) não citaram capturas de animais em arrastos motorizados de camarão. No entanto, a AQUASIS possui registros de pelo menos duas capturas feitas por este tipo de pesca, no município de Aracati, num período anterior à realização das entrevistas. O primeiro tratava-se de uma fêmea adulta de 2,72 m, em Fontainhas, Aracati, e o segundo registro de um macho adulto de 2,69m de comprimento, em Quixaba, Aracati (Meirelles, 2003). A ausência de afirmações pode representar o receio de muitos entrevistados, devido ao preconceito com relação aos pescadores que atuam na pesca de arrasto, pois esta atividade é considerada extremamente danosa pelas comunidades. Este conflito pode ter levado os entrevistados da Região I, pescadores na sua maioria, a omitir voluntariamente as ocasiões em que houve as capturas.

Muitas das respostas positivas dos entrevistados quanto a avistar mais peixes-bois nos dias atuais, podem estar relacionadas ao apelo visual e educativo de campanhas para a conservação da espécie, sendo mais intensificadas a partir do ano de 2002, quando se iniciou o primeiro projeto de pesquisa na região, coordenado pela AQUASIS.

O conhecimento de leis de proteção ao *T. m. manatus* pelos entrevistados foi adquirido, em grande parte, através de campanhas de educação ambiental executadas pelo projeto Peixe-Boi nos anos de 1990 e 1991, durante os levantamentos em campo para determinação do *status* de conservação da espécie no Brasil, executadas pelo IBAMA e por programas de TV voltados à disseminação do conhecimento sobre a espécie. O Centro Mamíferos Aquáticos e a AQUASIS têm executado, em parceria ou independentemente, campanhas de educação ambiental nas comunidades com o objetivo de divulgar aspectos biológicos da espécie, comportamento, primeiros socorros a animais encalhados com vida e leis de proteção. Vale ressaltar que alguns entrevistados ficaram receosos com a presença dos pesquisadores, julgando-os como profissionais do IBAMA e associando as entrevistas a algum tipo de fiscalização com intenção de represália, para garantir o cumprimento da lei de proteção aos peixes-bois.

A metodologia aplicada para o cálculo da estimativa de abundância foi baseada no estudo de Luna (2001), que obteve uma abundância estimada do peixe-boi marinho no litoral norte do Brasil de apenas 207 animais. Na região estudada, associa-se o provável número de 359 peixes-bois avistados pelos entrevistados correspondentes a uma estimativa de abundância de 49,3 peixes-bois no litoral leste do Ceará e noroeste do Rio Grande do Norte, um reduzido número que reforça o acelerado risco de extinção da espécie do litoral brasileiro (IBAMA, 2002).

5. CONCLUSÕES

- ✓ O conjunto de informações obtidas através do conhecimento tradicional revela a interação das comunidades litorâneas do litoral leste do Ceará e noroeste do Rio Grande do Norte com o peixe-boi marinho, *T. m. manatus*, seja direta ou indiretamente, de modo positivo ou negativo, estando inserida no modo de vida e no cotidiano dos entrevistados.
- ✓ A Região II destaca-se por apresentar as principais áreas de forrageio para a espécie, segundo os entrevistados, ressaltando-se os relatos de extensos bancos de fanerógamas marinhas na Região III e a perda de recursos alimentares devido à prática da pesca de arrasto-de-fundo na Região I.
- ✓ A estrutura social dos peixes-bois comumente observada na região é composta por animais solitários e dois indivíduos, caracterizados por dois adultos ou fêmea com filhote, sendo raro o registro de grupos (a partir de 3 animais).
- ✓ A época de nascimento de filhotes, segundo o estudo, corresponde ao período entre janeiro e março.
- ✓ A Região II é a área mais propícia para a presença e manutenção de *T. m. manatus*, com base no maior número de entrevistas realizadas e na descrição das suas características ecológicas.
- ✓ No Rio Jaguaribe não há mais o registro da espécie, justificado pela destruição deste ecossistema devido ao seu intenso assoreamento, à poluição, e à presença acentuada de embarcações motorizadas (turísticas ou pesqueiras).
- ✓ Há poucos registros de peixes-bois em rios e estuários, demonstrando o quadro crítico de preservação desses ecossistemas em toda a área percorrida, atingidos principalmente pela prática da carcinicultura, o desmatamento, o assoreamento, e a presença de barcos motorizados.

- ✓ O conhecimento tradicional no estudo sobre a distribuição temporal das avistagens revela os meses de janeiro a junho como os de maior concentração de peixes-bois.
- ✓ Os peixes-bois são mais visualizados em áreas rasas, visíveis na zona de mesolitoral, e durante as luas e marés cheias.
- ✓ As principais áreas utilizadas para a reprodução e cuidados parentais estão situadas na Região II, nas localidades de Ponta Grossa, Retiro Grande e Peroba, devido ao alto número de citações de avistagem de filhotes, aos seus atributos ecológicos e à menor atividade humana.
- ✓ Não é mais registrada a captura intencional da espécie, porém as poucas citações de capturas acidentais em rede de espera e de arrasto de camarão, com consumo oportunista da carne e gordura do animal, representam grandes ameaças à sobrevivência de *T. m. manatus*.
- ✓ A Região I é a mais crítica para a conservação do peixe-boi marinho, apesar de suas características ambientais propícias para a manutenção da espécie, conforme as informações coletadas dos entrevistados com relação aos animais encontrados mortos, encalhados e capturados acidentalmente em redes de pesca.
- ✓ As principais ameaças à espécie estão relacionadas à perda de habitats de reprodução e cuidados parentais (rios e estuários), à perda de áreas de forrageio, e à captura acidental em redes de pesca; resultando em um índice subjetivo de tamanho populacional composto por apenas 49 espécimes;
- ✓ A população entrevistada possui uma acentuada conscientização sobre os riscos de extinção da espécie e a necessidade de conservação da mesma, graças ao convívio estreito com os animais e o conhecimento dos seus atributos ecológicos, e também às amplas campanhas de educação ambiental realizadas na área de estudo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albuquerque, C. and Marcovaldi, G.M. Ocorrência e Distribuição do Peixe-boi Marinho no Litoral Brasileiro (Sirenia, Trichechidae, *Trichechus manatus*, Linnaeus 1758). Simpósio Internacional sobre a Utilização de Ecossistemas Costeiros: Planejamento, Poluição e Produtividade, Rio Grande. Resumos, p. 27. 1982.

Alves, M.D.O. *Monitoramento de peixe-boi marinho, Trichechus manatus manatus Linnaeus, 1758, no município de Icapuí, litoral leste do estado do Ceará*. Monografia de Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 61p., 2003.

AQUASIS. *A Zona Costeira do Ceará: Diagnóstico para a Gestão Integrada*. Fortaleza: AQUASIS, 248p. + 45 lâminas, Fortaleza, 2003.

Best, R.C. and Teixeira, D.M. Notas sobre a distribuição e status aparente dos peixes-bois (Mammalia, Sirenia) nas costas amapaenses brasileiras. *Bol. FBCN*, Rio de Janeiro, v. 17, p. 41-47, 1982.

Costa, A. F. *Distribuição espacial e status do peixe-boi marinho, Trichechus manatus manatus*, (Sirenia: Trichechidae) no litoral leste do Estado do Ceará. Dissertação de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 131p., 2006.

Hartman, D.S. *Behavior and ecology of the West Indian manatee Trichechus manatus latirostris* (Harlan), at Crystal River, Citrus County. Unpublished Ph.D. Dissertation, Cornell Univ., Ithaca, New York. 285p., 1971.

Hartman, D.S. Ecology and behavior of the manatee (*Trichechus manatus*) in Florida. *Am. Soc. Mammal. Spec. Publ.* 5, 153 p., 1979.

Humphrev, S. R. *Rare and endangered biota of Florida. Mammals*. University Press of Florida; Gainesville, Florida. v. 1, 1992.

Husar, S. L. *Trichechus manatus*. *Mammalian Species*, v. 93, p. 1-5, 1978.

IBAMA. *Mamíferos Aquáticos do Brasil: Plano de Ação 2002 - 2010*. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, versão II. 2ª ed., 102p., 2002.

IBAMA/CMA. *Relatório Anual da Atividade de Monitoramento de Peixes-Bois marinhos (Trichechus manatus) Através de Ponto Fixo*. Relatório nº 06/02. 13p., 2002.

Lefebvre, L.W.; Marmontel, M.; Reid, J.P.; Rathbun, G.B., and Domning, D.P. Status and Biogeography of the West Indian Manatee, p. 425-474, in Woods, C.A. and Sergile, F.E. (eds.), 2nd ed., *Biogeography of the West Indies: patterns and perspectives*, CRC Press, 2001.

Lima, R.P. *Peixe-boi marinho (**Trichechus manatus**): Distribuição, status de conservação e aspectos tradicionais ao longo do litoral nordeste do Brasil*. Dissertação de Pós-Graduação em Oceanografia – UFPE, Recife. 81p. 1997.

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. 30, 76 p., Brasília: Ed. IBAMA, 1999.

Lima, R.P.; Paludo, D.; Soavinski, R.J.; Silva, K.G. and Oliveira, M.A. Levantamento da distribuição, ocorrência e status de conservação do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*, Linnaeus, 1758) no litoral Nordeste do Brasil. *Peixe-Boi - Col. Trab. Cons. Pesq. Sir. Bras.*, v. 1, n. 1, p. 47-72, 1992.

Luna, F.O. *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, 122 p., 2001

Marmontel, M. Age and Reproduction in Female Florida Manatees, p. 98-119. in O'Shea, T.J.; Ackerman, B.B., and Percival, H.F. (eds.), *Population Biology of the Florida Manatee*, U.S. Department of the Interior, National Biological Service, 289 p., Washington, DC., 1995.

Marmontel, M.; Odell, D.K., and Reynolds III, J.E. Reproductive Biology of South American Manatees, p. 295-312 In W.C. Hamlett (ed.), *Reproductive Biology of South American Vertebrates.*, Springer-Verlag, xvii, New York, 328 p., 1992.

Meirelles, A.C. *Diagnóstico de mortalidade de peixe-boi marinho, **Trichechus manatus manatus**, Linnaeus, 1758, no litoral do Estado do Ceará*. Monografia de Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Ceará. 81p. 2003.

Mendes, L. P. *Etnobiologia dos pescadores e marisqueiras da vila da Garapua/BA*. Monografia de Graduação em Ciências Biológicas – Recursos Ambientais, Universidade Federal da Bahia. 97p. 2002.

Morales-Vela, B.; Padilla-Saldivar, J.A., and Mignucci-Giannoni, A.A. Status of the manatee (*Trichechus manatus*) along the Northern and Western Coasts of the Yucatán Peninsula, México. *Carib. J. Sci.*, v. 39, n. 1, p. 42-49, 2003.

Odell, D.K. West Indian Manatee *Trichechus manatus*. p. 828-837, in Chapman, J.A. and Feldhamer, G.A. (eds.). *Wild Mammals of North America: Biology Management and Economics.*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1184 p., 1982.

Odell, D.K.; Bossart, G.D.; Lowe, M.T.; and Hopkins, T.D. Reproduction of the West Indian manatee in captivity. Pages 192-193 in T.J. O'Shea, B.B. Ackerman, and H.F. Percival (eds.). *Population Biology of the Florida Manatee*. National Biological Service, Information and Technology Report n°. 1. Washington D.C. 1995.

Oliveira, E.M.A., Langguth, A., Silva, K.G., Soavinski, R.J. and Lima, R.P. *Mortalidade do peixe-boi marinho (Trichechus manatus) na costa nordeste do Brasil*. p. 191-196 in *Resúmenes, Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos da América del Sur*, 4. Valdivia, Chile, p. 191 – 196. 1990.

Paludo, D. Estudos sobre a ecologia e conservação do peixe-boi marinho, *Trichechus manatus manatus*, no nordeste do Brasil. Série Meio Ambiente em Debate, Brasília: Ed. IBAMA n. 22, 70 p., 1998.

Parente, C.L.; Vergara-Parente, J.E., and Lima, R. P. Strandings of Antillean Manatees, *Trichechus manatus manatus*, in Northeastern Brazil. *LAJAM*, v. 3, n. 1, p. 69-75, 2004.

Rathbun, G.B.; Powell, J.A., and Cruz, G. Status of the West Indian manatee in Honduras. *Biol. Conserv.*, v. 26, p. 301-308, 1983.

Reynolds III., J.E. Efforts to conserve the manatees. p. 267-295, Chap. 12 in Twiss, J.R., and Reeves, R.R. (eds.), *Conservation and management of marine mammals*, Smithsonian Inst. Press (xi + 471 pp.), Washington & London, 1999.

Silva, K.G., Paludo, D. Oliveira, E.M.A., Soavinski, R.J. and Lima, R.P. Distribuição e ocorrência do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) no estuário do rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. *Peixe-Boi - Col. Trab. Cons. Pesq. Sir. Bras.* v. 1, n. 1, p. 6-19, 1992.

Sue, L.L.M., and Chen, D.H. Distribution and status of manatees (*Trichechus manatus*) in Panama. *Mar. Mamm. Sci.*, v. 6, n. 3, p. 234-241, 1990.

CONCLUSÕES GERAIS

- ✓ O monitoramento de animais nativos e o acentuado número de entrevistas no município de Icapuí sugerem que esta seja a principal área de ocorrência de *T. m. manatus*, dentre todas estudadas, abrigando os recursos ecológicos essenciais para a manutenção da espécie.
- ✓ A presença dos animais em toda a região de estudo está estreitamente relacionada à distribuição espacial dos bancos de capim-agulha e fontes de água doce.
- ✓ A estrutura social de peixes-bois na região é composta principalmente por animais solitários e dois indivíduos (dois animais adultos ou fêmea com filhote).
- ✓ O período reprodutivo (acasalamento e nascimento de filhotes) na região de estudo ocorre entre os meses de outubro a março.
- ✓ Os meses de maior ocorrência da espécie na região são de outubro a dezembro.
- ✓ Os municípios de Fortim e Aracati representam as áreas de maior risco para conservação do peixe-boi marinho, influenciando negativamente áreas vizinhas de grande ocorrência da espécie, como a Praia de Retiro Grande.
- ✓ As principais ameaças à população de peixes-bois no litoral leste do Ceará são a carcinicultura, a presença de barcos motorizados, e as atividades de pesca, causando principalmente a perda dos locais de forrageio e cuidados parentais; o emalhe de adultos e filhotes; e a desagregação dos grupos, provocando, por exemplo, o encalhe de filhotes órfãos e dependentes de suas mães.
- ✓ O conhecimento tradicional se mostrou bastante importante na aquisição dos dados sobre a espécie na região, devido às similaridades com o conhecimento científico adquirido, habilitando as comunidades litorâneas como potenciais parceiros na implantação de estratégias conservacionistas.

RECOMENDAÇÕES

1. Monitoramento de peixes-bois

- ✓ Realizar monitoramento sistemático através de pontos-fixos, avaliando-se os padrões de ocorrência juntamente com as possíveis influências nas mudanças climáticas e crescente impacto antrópico na região.
- ✓ Analisar especificamente os parâmetros físico-químicos como salinidade, temperatura, turbidez e profundidade da água, relacionando-os com a ocorrência do peixe-boi marinho no litoral leste do Ceará.
- ✓ Iniciar estudos sobre a distribuição espacial e sazonal dos peixes-bois por meio de marcação com radiotelemetria, determinando-se prováveis áreas de refúgio, padrões de migração e locais preferenciais de uso ao longo do litoral.

2. Monitoramento das áreas de forrageio

Avaliar a distribuição e abundância de bancos de fanerógamas marinhas, macroalgas, fontes de água doce e afloramentos rochosos, para a compreensão dos efeitos da dinâmica costeira natural e dos impactos antrópicos sobre a quantidade e disponibilidade sazonal destes recursos, e consequentemente a influência destes fatores sobre a permanência da população de peixes-bois no litoral leste do Ceará.

3. Conscientização das comunidades litorâneas

- ✓ Realizar amplas campanhas de conscientização nas comunidades litorâneas do litoral leste do Ceará, particularmente nas áreas mais afetadas pelos impactos antrópicos, localizadas no município de Fortim e Aracati, alertando a população para a conservação dos peixes-bois que habitam essa região, e os recursos que estes animais utilizam, destacando os prejuízos causados pela perda da biodiversidade sobre a espécie e a comunidade como um todo.

- ✓ Alertar a população sobre os riscos das atividades de pesca feitas com barcos motorizados, principalmente a pesca de arrasto-de-fundo, ressaltando as perdas econômicas e a importância da manutenção da pesca artesanal como valor cultural e turístico.

4. Unidade de Conservação

Implantar uma Unidade de Conservação marinha em áreas de importante ocorrência da espécie, como o município de Icapuí, garantindo a proteção da espécie e seu habitat.

5. Aplicação e Fiscalização da Legislação

Aplicar a legislação ambiental vigente no país que visa à conservação de *T. m. manatus*, e principalmente, fiscalizar as áreas de maior ocorrência da espécie, objetivando a diminuição dos impactos presentes na região de estudo, destacando-se a pesca de arrasto-de-fundo e a carcinicultura. A aplicação correta de penas e a promoção da recuperação dos danos ambientais sofridos podem contribuir significativamente para a redução das ameaças diretas e indiretas ao peixe-boi marinho.

Anexo I: Ficha de monitoramento de peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*).

FICHA DE MONITORAMENTO DE PEIXE-BOI MARINHO

1. Observador: _____
2. Local do monitoramento: _____
3. Dia: _____ Mês: _____ Ano: _____
4. Horário do início do trabalho: ____:____
5. Horário do final do trabalho: ____:____
6. Horário em que viu o animal ou os animais pela primeira vez: ____:____
7. Quadrante em que viu o animal ou os animais pela primeira vez: _____
8. Número total de animais observados: _____
Número de adultos: _____
Número de filhotes: _____
9. Atividades humanas:

Tipos de atividades humanas		Quantidade	Quadrante
	Embarcações / Tipo:		
	Banhista		
	Mergulhador		
	Outros:		

10. Horário em que viu o animal ou animais pela última vez: ____:____

Observações: _____

Anexo II: Ficha de entrevista para o diagnóstico do peixe-boi marinho (*T. m. manatus*).

<u>Diagnóstico do Peixe-Boi no Litoral Leste</u>	
Entrevistador (a): _____	
Data da Entrevista: ____/____/____	
Dados do Entrevistado	
Nome e apelido (opcional): _____	
Idade: _____	Profissão: _____
Localidade/Estado: _____	
1. Vc. conhece o peixe-boi?	
☐ Sim ☐ Não	
2. Como vc. conheceu o animal?	
☐ Ouviu falar ☐ Tv ☐ Palestra	
☐ Cartaz ☐ Viu o animal ☐ Outros _____	
3. Quando viu o animal, como ele estava?	
☐ Vivo ☐ Morto	
4. Quais os locais onde vc. costuma ver o animal?	
☐ Praia (encalhado) ☐ Mar (avista da praia ou da falésia) ☐ Estuário	
☐ Rio ☐ Mar (longe da praia; distância _____) ☐ Outros _____	
5. Quais os meses em que vc. costuma observar esses animais?	
☐ Jan ☐ Fev ☐ Mar ☐ Abr ☐ Mai ☐ Jun ☐ Jul ☐ Ago ☐ Set ☐ Out ☐ Nov ☐ Dez	
6. Em que lua?	
☐ Cheia ☐ Minguante ☐ Nova ☐ Crescente ☐ Não sabe informar	
7. Em que maré?	
☐ Cheia ☐ Enchendo ☐ Seca ☐ Vazando ☐ Não sabe informar	
8. Quantos animais costuma avistar?	
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Mais? Quantos? _____	
9. Costuma avistar filhotes?	
☐ Sim ☐ Não	
10. Em que época do ano?	
☐ Jan ☐ Fev ☐ Mar ☐ Abr ☐ Mai ☐ Jun ☐ Jul ☐ Ago ☐ Set ☐ Out ☐ Nov ☐ Dez	
11. Existem bancos de capim agulha na região? Onde?	
☐ Sim ☐ Não ☐ Não sabe informar	
12. Existem “olheiros” de água doce na região? Onde?	
☐ Sim ☐ Não ☐ Não sabe informar	
13. Você já consumiu a carne de peixe-boi?	
☐ Sim ☐ Não	
14. Já utilizou a gordura ou outro produto do animal?	
☐ Sim ☐ Não	
15. Para quê?	
☐ Pesca ☐ Remédio ☐ Outros _____	
16. Já capturou este animal em aparelho de pesca? Qual?	
☐ Sim ☐ Não	
☐ Arrasto de camarão ☐ Rede de espera ☐ Linha e anzol ☐ Outros _____	
17. Hoje em dia você observa a mesma quantidade de animais que a 5 anos atrás?	
☐ sim ☐ não ☐ não saberia dizer	
18. Se a resposta anterior for “não”. Saberá dizer porque estes animais estão desaparecendo?	

19. Você sabe da existência de alguma lei que proteja estes animais?	
☐ Sim ☐ Não	

Apêndice I. Número de entrevistas realizadas em cada localidade das regiões I, II e III.

Municípios		Comunidades	Nº entrevistas
Região I	Fortim	Pontal do Maceió	2
		Rio Jaguaribe	1
		Estevão	9
		Fontaínhas	10
		Retirinho	3
	Aracati	Quixaba	9
		Marjolândia	10
		São Chico	8
		Picada de Areia	2
		Lagoa do Mato	10
Região II	Icapuí	Vila Nova	2
		Peixe-Gordo	9
		Manibu	8
		Melancias	11
		Tremembé	10
		Quitérias	10
		Barra Grande	7
		Requenguela	8
		Barrinha	9
		Ponta Grossa	11
		Picos	12
		Barreira da Sereia	10
		Redonda	13
		Retiro Grande	14
Peroba	19		
Região III	Rio Grande do Norte	Rosado	3
		Porto do Mangue	5
		Barra de Grossos	1
		Tibau	6
		Pernambuquinho	1
		Morro Pintado	1
		Pedra Grande	1
		Areia Branca	6
		Ponta do Mel	5
Total		246	

Apêndice II. Número de respostas afirmativas referentes ao conhecimento do peixe-boi marinho e a presença de seus recursos alimentares (bancos capim-agulha e fontes de água doce), em cada comunidade

Região	Comunidades	Conhece o peixe-boi	Presença de capim-agulha	Presença de fontes de água doce
I	Pontal do Maceió	2	2	0
	Rio Jaguaribe	1	0	0
	Estevão	9	3	0
	Fontaínhas	10	3	6
	Retirinho	3	1	1
	Quixaba	9	1	1
	Marjolândia	10	3	3
	São Chico	8	6	8
	Picada de Areia	2	1	1
	Lagoa do Mato	10	4	8
II	Vila Nova	2	2	0
	Peixe-Gordo	9	1	1
	Manibú	8	0	0
	Melancias	11	9	2
	Tremembé	10	10	4
	Quitérias	10	8	10
	Barra Grande	7	7	3
	Requenguela	8	8	3
	Barrinha	9	9	0
	Ponta Grossa	11	11	11
	Picos	12	11	4
	Barreira da Sereia	10	10	2
	Redonda	13	10	10
	Retiro Grande	14	13	14
	Peroba	19	16	11
III	Rosado	3	2	1
	Porto do Mangue	5	4	0
	Barra de Grossos	1	1	0
	Tibau	6	4	0
	Pernambuquinho	1	1	0
	Morro Pintado	1	1	0
	Pedra Grande	1	1	0
	Areia Branca	6	4	0
	Ponta do Mel	5	4	1
	Total	246	171	105

Apêndice III. Número de respostas afirmativas quanto à presença de filhotes em cada comunidade visitada, das regiões I, II e III.

Região	Comunidades	Conhece o peixe-boi	Presença de filhotes
I	Pontal do Maceió	2	1
	Rio Jaguaribe	1	0
	Estevão	9	2
	Fontainhas	10	6
	Retirinho	3	2
	Quixaba	9	3
	Marjolândia	10	2
	São Chico	8	2
	Picada de Areia	2	0
	Lagoa do Mato	10	3
II	Vila Nova	2	1
	Peixe-Gordo	9	2
	Manibú	8	2
	Melancias	11	1
	Tremembé	10	1
	Quitérias	10	1
	Barra Grande	7	2
	Requenguela	8	1
	Barrinha	9	1
	Ponta Grossa	11	8
	Picos	12	3
	Barreira da Sereia	10	4
	Redonda	13	6
	Retiro Grande	14	11
	Peroba	19	9
III	Rosado	3	0
	Porto do Manguê	5	1
	Barra de Grossos	1	0
	Tibau	6	2
	Pernambuquinho	1	0
	Morro Pintado	1	1
	Pedra Grande	1	0
	Areia Branca	6	1
	Ponta do Mel	5	2
	Total	246	81

Apêndice IV. Avaliação da relação cultural dos entrevistados quanto ao consumo da carne e de subprodutos do peixe-boi marinho, nas regiões I, II e III.

Região	Comunidades	Conhece o peixe-boi	Consumo	
			Carne	Subprodutos
I	Pontal do Maceió	2	0	0
	Rio Jaguaribe	1	1	0
	Estevão	9	2	2
	Fontainhas	10	6	1
	Retirinho	3	0	1
	Quixaba	9	2	1
	Marjolândia	10	1	2
	São Chico	8	4	0
	Picada de Areia	2	1	0
	Lagoa do Mato	10	1	0
II	Vila Nova	2	0	1
	Peixe-Gordo	9	0	0
	Manibú	8	0	0
	Melancias	11	1	0
	Tremembé	10	0	0
	Quitérias	10	2	0
	Barra Grande	7	2	0
	Requenguela	8	3	1
	Barrinha	9	1	2
	Ponta Grossa	11	7	0
	Picos	12	3	3
	Barreira da Sereia	10	3	3
	Redonda	13	5	4
	Retiro Grande	14	11	1
	Peroba	19	4	3
III	Rosado	3	1	0
	Porto do Mangue	5	1	0
	Barra de Grossos	1	0	0
	Tibau	6	1	0
	Pernambuquinho	1	0	0
	Morro Pintado	1	0	0
	Pedra Grande	1	0	0
	Areia Branca	6	2	2
	Ponta do Mel	5	2	1
	Total	246	67	28