

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRRAFIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRRAFIA

**Comportamento do peixe-boi  
(*Trichechus manatus manatus*) nos  
oceanários de Itamaracá: manejo e  
condições abióticas**

**Recife**

**2008**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA

**Comportamento do peixe-boi  
(*Trichechus manatus manatus*) nos  
oceanários de Itamaracá: manejo e  
condições abióticas**

**Victoria Eugenia Holguin Medina**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências na Área de Oceanografia.**

**Orientador: Dr. José Zanon de Oliveira Passavante**

**Recife**

**2008**

**M491c**

**Medina, Victoria Eugenia Holguin.**

Comportamento do peixe-boi (*Trichechus manatus manatus*) nos oceanários de Itamaracá: manejo e condições abióticas/ Victoria Eugenia Holguin Medina. - Recife: O Autor, 2008.

98 folhas, il : figs., tabs.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, 2008.

Inclui bibliografia.

1. Oceanografia. 2. Peixe-boi - comportamento. 3. *Trichechus manatus*. 4. Oceanário - Pernambuco. I. Título.

**UFPE**

**551.46**

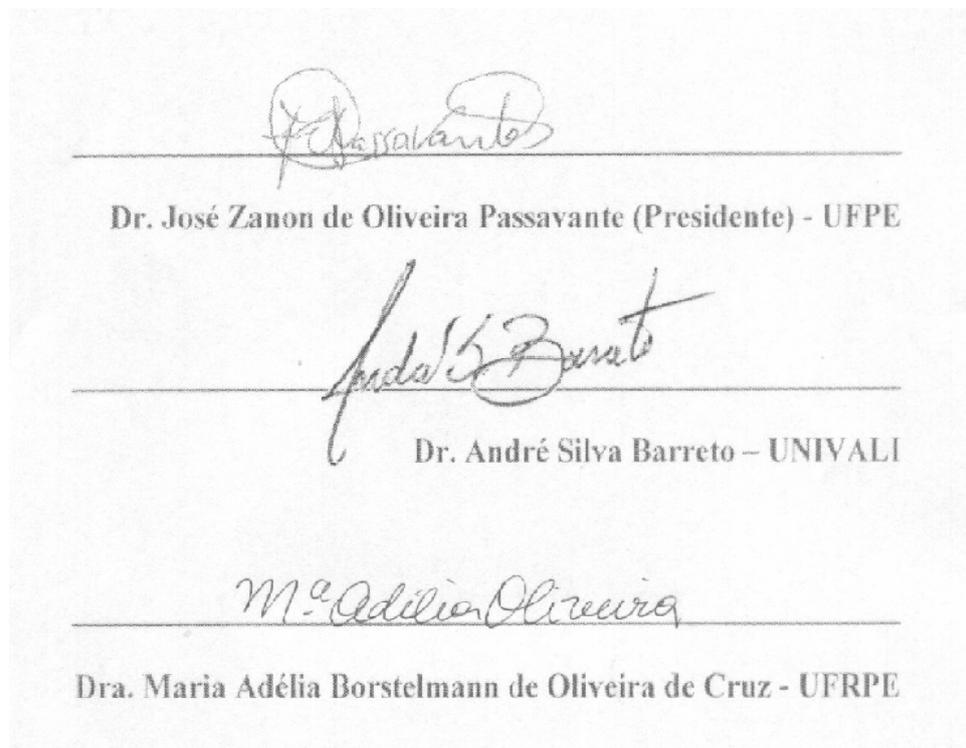
**CDD (22. ed.)**

**BCTG/2008-107**

**Victoria Eugenia Holguin Medina**

**COMPORTAMENTO DO PEIXE-BOI (*Trichechus manatus manatus*) NOS OCEANÁRIOS DE ITAMARACÁ: MANEJO E CONDIÇÕES ABIÓTICAS.**

Examinadores:



Dr. José Zanon de Oliveira Passavante (Presidente) - UFPE

Dr. André Silva Barreto – UNIVALI

Dra. Maria Adélia Borstelmann de Oliveira de Cruz - UFRPE

Dissertação defendida e aprovada em 26 de Fevereiro de 2008.

**Recife**

**2008**

**Com o tempo você aprende que a paciência requer prática,  
Com o tempo você aprende que pode suportar e que você pode ir  
Longe, muito mais longe, depois de pensar que não se pode ir mais.....  
Mas só com o tempo...**

**DEDICO A MINHA FAMILIA,  
MATEO E AOS PEIXES-BOIS.**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, por me dar força, paciência e coragem.

Agradeço à minha família pelo amor e incentivos. Por serem os pilares que me suportam apesar da distância.

A Fundação Holguin Medina pelo financiamento de grande parte do mestrado.

Ao Programa de Pós-graduação em Oceanografia (PPGO).

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Pró-reitoria de Pesquisa da UFPE, pela concessão da Bolsa de Mestrado durante o último ano de mestrado.

À Prof. Zanon Passavante, pela aceitação como orientanda, confiança e colaboração;

A meus orientadores virtuais e informais Nataly Castelbanco, Janaina Araújo, Jairo Muñoz, Ricardo Emídio.

Aos professores de comportamento Maria Adélia e Antônio, pela comunhão dos conhecimentos.

Ao Centro Nacional de Pesquisa, Conservação e Manejo de Mamíferos Aquáticos por permitirem pesquisar e conviver com os peixes-bois.

Aos funcionários do Centro de Mamíferos Aquáticos pelo apoio durante todo trabalho em campo.

Aos amigos que colaboraram com seus valiosos aportes neste trabalho, Jesus Marambio, Kátia, Jociery Vergara e João Carlos Gómez Borges.

Aos Amigos que conviveram e compartilharam a pesquisa e preservação dos peixes-bois no CMA, Jesus (irmã da alma), Juliana, Kátia, Mirella, Karla, Luísa, Fernanda, Adriana, Aline Daniela, Roberta.

Ao Professor Fernando Feitosa e Professora Elizabeth Araujo pelo apoio constante no início de minha jornada em Docean e por me dar a maior força nos momentos difíceis.

Ao Professor Manuel Flores pela confiança, amizade e apoio.

Ao Professor Ralf por acreditar em mim.

À família Abadie-Guedes pela acolhida temporária, porém maravilhosa na sua casa, pela amizade, o carinho e apoio incondicional.

Ao Ricardo por seu amor, amizade e compreensão.

À Vilma Abadie, pela valiosa ajuda na etapa final e compartilhar seus maravilhosos conhecimentos do Português, obrigada pela força.

Aos amigos de convivência, João, Charles, George, Dany, Stan, Dudu, Xiomara e Fernanda por mostrar que a convivência é sinônimo de crescimento pessoal e espiritual. E que os amigos são a família que nos escolhemos.

Aos amigos da terça negra pelos momentos de felicidade, honestidade e pelas grandes jornadas de existencialismo no Paidégua.

Ao “Prof”. Ricardo Emídio pela famosas “tabelas dinâmicas”, e a comunhão de seus conhecimentos, além da paciência.

Aos Prof. Gabriel Rivas pela consultoria em estatística.

Aos amigos Docean, Thiago, Fabi, Patrícia, Xiomara, Sérgio, Dani, Anita, Nathalia, George, Adilma, pelo valioso presente de compartilhar um pouco de suas vidas comigo.

Aos amigos de Física por sua valiosa amizade, Negaum, Dani, Diego, Hans, Augusto.

À Luisa Lopes, Fernanda Niemayer, Magnus Severo, Regis Pinto, Iran Normande por sua amizade e por facilitar minha vida no CMA.

À Xiomara por me fazer sentir em casa com seus presentes (café, chocolate, areparina, alfajores) e por compartilhar momentos de profunda alegria e tristeza, saboreando um delicioso café colombiano. Por sua ajuda valiosa em todo momento e sua amizade incondicional.

À Myrna pelo apoio na Secretaria do Curso.

Sinceramente agradeço, agora e sempre, à todos que contribuíram em meu trabalho e que não foram mencionados.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Espécies de peixe-boi do mundo, família Trichechidae:( <i>Trichechus senegalensis</i> , <i>T. manatus</i> e <i>T. inunguis</i> ) e Dugongidae: <i>Dugong dugon</i> . ....	2
Figura 2 - Distribuição de peixe-boi no nordeste do Brasil: áreas de ocorrência atual de peixe-boi marinho (línea vermelha) e amazônico (línea amarela) e ocorrência histórica de peixe-boi marinho (línea branca) (Fonte: Lima <i>et al.</i> , 1992).....	14
Figura 3 - Foto aérea do Centro Nacional de Pesquisa, Conservação e Manejo de Mamíferos Aquáticos/ICMBio (Ilha de Itamaracá) onde se encontram localizados os 3 oceanários de visitação no setor direito e 11 piscinas de reintrodução no setor izquierdo (Fonte: Geraldo Falcão. Acervo CMA/ICMBio).....	23
Figura 4 - Vista dos oceanários 4 e 5 da área de reintrodução no CMA/ICMBio, Ilha de Itamaracá , 2007, onde se encontram os peixes- bois da área de reabilitação que serão reintroduzidos. (Foto:Victoria Holguin, 2007).....	23
Figura 5 -Frequências absolutas entre as diferentes categorias comportamentais, do total dos peixes-bois em reabilitação no CMA/ICMBio, Itamaracá no ano 2007.....	48
Figura 6 - Frequência Absoluta das categorias comportamentais entre machos e fêmeas de peixes-bois em reabilitação mantidos no CMA/ICMBio, Itamaracá em 2007.....	51
Figura 7 - Diferenças de categorias comportamentais entre turnos manhã e tarde para os peixes-bois em reabilitação no CMA/ ICMBio, Itamaracá em 2007.....	56
Figura 8 - Diferenças de Temperatura entre os turnos por períodos manhã e tarde nos oceanários 4 e 5 da área de reabilitação no CMA/ ICMBio, Itamaracá em 2007.....	57
Figura 9 - Correlação de Spearman entre a Temperatura e o comportamento dos peixes-bois em reabilitação no CMA/ ICMBio, Itamaracá em 2007.....	58

Figura 10- Dendrograma de similaridade utilizando o coeficiente de Bray-Curtis entre os comportamentos afiliativos e de corte realizados entre os peixes-bois machos e a fêmea Aira, em reabilitação no CMA/ ICMBio, Itamaracá em 2007..... 60

Figura 11-Dendrograma de similaridade utilizando o coeficiente de Bray-Curtis entre os comportamentos afiliativos e de corte realizados entre machos e a fêmea Zelinha, em reabilitação no CMA/ ICMBio, Itamaracá em 2007..... 60

Figura12- Dendrograma de similaridade utilizando o coeficiente de Bray-Curtis dos comportamentos afiliativos realizados pelos machos entre machos, em reabilitação no CMA/ ICMBio, Itamaracá em 2007..... 61

Figura 13- MDS de Similaridade entre os comportamentos afiliativos realizados pelos machos em reabilitação no CMA/ ICMBio, Itamaracá em 2007..... 61

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Categorias de idade para as espécies de peixes-bois, baseado no comprimento total do corpo em cm (Sousa Lima 1999).....	26
Tabela 2 – Listagem dos indivíduos observados, local de encalhe, sexo e idade aproximada dos animais ao término do estudo (Março 2007) no Centro Nacional de Pesquisa, Conservação e Manejo de Mamíferos Aquáticos, Itamaracá-PE (Fonte: acervo do Centro de Mamíferos Aquáticos).....	26
Tabela 3 - Etograma da categoria Afiliativa.....	33
Tabela 4 - Etograma da categoria Agonística.....	35
Tabela 5 - Etograma da categoria de Corte.....	37
Tabela 6- Etograma da categoria Individual.....	38
Tabela 7 - Etograma da categoria de estereotipia de cativo.....	43
Tabela 8 - Etograma do comportamento de Interação Inter-específica.....	44
Tabela 9 - Padrões comportamentais exibidos pelos peixes-bois residentes dos oceanários 4 e 5 em Itamaracá e suas frequências em 2007.....	47
Tabela 10 - Frequências relativas do total de todas as categorias por sexo, de peixes-bois em reabilitação mantidos no CMA /ICMBio, Itamaracá em 2007.....	50
Tabela 11 - Matriz sociométrica da categoria afiliativa entre os peixes-bois em reabilitação mantidos no CMA/ICMBio, Itamaracá em 2007.....	51
Tabela 12 - Matriz sociométrica da categoria corte, exibida pelos peixes-bois em reabilitação no CMA/ ICMBio, Itamaracá em 2007.....	54

Tabela 13 - Matriz sociométrica da categoria Agonística, exibida pelos peixes-bois em reabilitação no CMA/ ICMBio, Itamaracá em 2007.....	54
Tabela 14 - Diferenças comportamentais entre turnos para os peixes-bois em reabilitação no CMA/ ICMBio, Itamaracá em 2007.....	56
Tabela 15- Categoria Interações Interspecíficas entre os humanos e os peixes-bois em reabilitação no CMA/ ICMBio, Itamaracá em 2007.....	59

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

**CITES:** Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna;

**IUCN:** International Union for Conservation of Nature and Natural Resources; União Internacional para a Conservação da Natureza.;

**IBAMA:** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis;

**CMA:** Centro Mamíferos Aquáticos;

**FMM:** Fundação para Preservação e Pesquisados Mamíferos Marinhos / Fundação Mamíferos Marinhos;

**LAMEPE:** Laboratório de meteorologia de Pernambuco

**CPRH:** Agencia estadual de meio ambiente e recursos hídricos

**SUDENE:** Superintendência de desenvolvimento do nordeste

**PVC:** poli cloreto de vinila ou *polychloroeteno* (é um plástico não 100% originário do Petróleo).

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo observar e descrever o comportamento dos peixes-bois marinhos mantidos em cativeiro para sua reabilitação e posterior re-introdução no ambiente natural. Com intuito de definir o padrão comportamental desses animais, deu-se ênfase às condutas afiliativas de corte e agonísticas, verificando a presença de associações entre os membros do grupo, ao longo da convivência em confinamento, além de possíveis influências abióticas. Devido ao peixe-boi marinho ser o mamífero aquático mais ameaçado do Brasil, estudos de etologia para contribuir na conservação futura são fundamentais para evitar a sua extinção. Assim, foram observados sete animais ( 2 fêmeas e 5 machos) em cativeiro situado na Ilha de Itamaracá, no Centro Nacional de Pesquisa, Conservação e Manejo de Mamíferos Aquáticos. Registrou-se o comportamento quali e quantitativamente com o uso dos métodos de amostragem "*Ad libitum*," o que possibilitou a elaboração de um etograma. Foi ainda utilizado o método "Todas as ocorrências" para avaliar interações intra-específicas, por um período compreendido entre Dezembro 2006 e Março de 2007, totalizando 240 horas de monitoramento. O encontrado nesta pesquisa mostrou que os peixes-bois realizam 60,88% dos comportamentos de maneira individual; entre os quais se desenvolveram comportamentos essenciais como repouso, deslocamento, alimentação, beber água. Da mesma maneira registrou-se o comportamento de ingestão de fezes (coprofagia) e também alguns comportamentos que revelam a estereotipia de cativeiro, tais como dar cabeçada contra a parede e girar em círculo dentro do recinto. Ademais, os animais apresentaram baixa agressividade e associações as quais poderiam ser levadas em consideração, no momento de reintrodução desses animais, no habitat natural. Essas agregações formadas pelos indivíduos do grupo não foram necessariamente direcionadas para o sexo oposto. As categorias sociais foram prevalentes nos machos que apresentaram categorias agonísticas (75,9%), afiliativas (50,3%) maiores que as fêmeas e os principais responsáveis pela categoria de corte (62,5%). As fêmeas, por sua vez, apresentaram uma maior frequência na categoria de estereotipia de cativeiro (65,5%) e uma maior timidez nos comportamentos sociais. Quanto às interações inter-específicas entre peixes-bois e humanos, encontrou-se que os animais permaneceram indiferentes em 78%, do total dos encontros com humanos, observando-se que não são perturbados pelas atividades humanas. Os fatores abióticos não apresentaram diferenças significativas durante o estudo exceto a temperatura, embora a correlação de Spearman não tenha mostrado nenhuma associação entre tal fator abiótico e o comportamento dos animais. Conclui-se que o manejo desses indivíduos deve levar em conta, além de uma série de critérios para escolha de animais aptos para reintrodução, a afinidade entre os animais e a baixa habituação, no momento da escolha para seu retorno à natureza. Desta forma, estudos comportamentais em cativeiro, focalizando associações, podem contribuir para um maior sucesso em re-introduções devido a que animais de sexos opostos, aptos para reprodução e com grande afinidade, poderiam ajudar no incremento populacional desta espécie. Ademais, convém considerar que a grande habituação que apresentam os animais, ante a presença de humanos, pode torná-los vulneráveis em vida natural, porque eles se tornam animais demasiado dóceis e confiados.

## ABSTRACT

The aim of this study was to observe and describe the behavior of marine manatees, kept in captivity for rehabilitation and further release on their natural environment. To define the behavior pattern of these animals, their affiliate courtship activities and agonistic conducts were observed, verifying the presence of associations among group members, during the containment, besides possible abiotic influences. Due to the fact that the marine manatee is the most threatened aquatic mammal in Brazil, ethological studies, which contribute to future conservation, are fundamental to avoid extinction. Therefore, seven animals (two females and five males) were observed in captivity, at the National Center for Research, Conservation and Management of Aquatic Mammals, Aquatic Mammals Center/Ibama (CMA/ Ibama), Itamaracá, Pernambuco, Brazil. The qualitative and quantitative behaviors were registered, using “*Ad libitum*”, permitting the preparation of an ethogram. The method “all occurrences” were also used to evaluate the intraspecific interactions, from December 2006 to March 2007, totalizing 240 hours of monitoring. The manatees performed 60.88% of the behaviors in an individual manner, of which essential ones were developed, such as resting locomotion, feeding and drinking water. The similiary way, the habit of ingesting feces was registered (coprophagy) and also some patterns that reveal captivity stereotype, such as hitting the head against the wall and spinning in circles inside the pool. Also, the animals presented low aggressive levels and associations that could be considered in the moment of the animals’ release in their natural environment. These aggregations made by group individuals were not necessarily targeted at the opposite sex. The social categories were prevailing in the males which presented higher agonistic (75.9%) and affiliative (50.3%) categories and were responsible for a higher frequency of courtship behavior (62.5%). The females presented a higher frequency the captivity stereotype (65.5%) and shyness in social behaviors. On the interspecific interactions between manatees and humans, the animals remained indifferent in 78% of the total encounters, being observed that they are not disturbed by human activities. The abiotic factors did not exhibit significant differences during the study period, except for the temperature, although the Spearman correlation has not shown any significant association between such abiotic factor and the animals’ behavior. In summary, during the management of individuals, a series of criteria must be considered when selecting which animal is able to be released, and the affinity between animals and the low habituation must also be evaluated. Therefore ethological studies in captivity, focusing the associations, may contribute to a higher release success, due to the fact that animals of opposite sex, able to be released and with high affinity could help on the population increment of the species. It is important to consider that the habituation presented by the animals whit the humans presence may make them vulnerable in their natural environment, since they can become docile and then domesticated.

## SUMÁRIO

Lista de figuras	
Lista de tabelas	
Lista de abreviatura	
Resumo	
Abstract	
1-Introdução.....	01
1.1-Informações Prévias Sobre <i>Trichechus manatus manatus</i> .....	01
1.2-Taxonomia.....	01
1.3-Características Biológicas.....	03
1.4-Ecologia.....	08
1.5-Comportamento.....	08
1.6-Habitat e distribuição.....	11
1.7-Status e conservação.....	15
2.- Justificativa da Pesquisa.....	19
3-Objetivos.....	21
3.1-Objetivo Geral.....	21
3.2-Objetivos Específicos.....	21
4-Material E Métodos.....	22
4.1-Área de Estudo.....	22
4.1.1-Oceanários.....	22
4.1.2-Tratamento da Água e Coleta de Dados Abióticos.....	24
4.2-Monitoramento Etológico dos Animais.....	25
4.2.1-Indivíduos da Amostra e Identificação.....	25
4.2.2-Etograma.....	27
4.2.3-Coleta de Dados Comportamentais dos Animais.....	28
4.2.4-Analise de Dados.....	29
5.-Resultados.....	32
5.1 Catálogo de comportamentos.....	32
5.2-Padrões comportamentais.....	45
5.3-Análises Quantitativas dos Padrões Comportamentais.....	47
5.4-Comparação de Categorias Entre Machos e Fêmeas.....	49
5.5-Interações Intra-Específicas.....	51

5.5.1-Categoria Afiliativa.....	51
5.5.2-Categoria de Corte.....	53
5.5.3-Categoria Agonística.....	54
5.6-Diferenças temporais manhã e tarde.....	55
5.6.1-Entre os padrões comportamentais.....	55
5.6.2-Análise dos parâmetros abióticos.....	57
5.6.3-Relação entre os fatores abióticos e o comportamento.....	57
5.7-Interações interespecíficas.....	58
5.8-Estereotipia de cativeiro.....	59
5.9-Propostas para liberação dos animais.....	59
5.9.1-Formação de possíveis casais.....	59
5.9.2 - Formação de agrupamentos iso-sexuais.....	61
6.- Discussão.....	62
6.1 - Implicações do manejo dentro do processo de reabilitação.....	74
6.2 - Propostas para liberação dos animais.....	76
6.3 –Esforços conservacionistas.....	79
7 -.Conclusões.....	82
Referências bibliográficas.....	84

## 1 INTRODUÇÃO

---

### 1.1 INFORMAÇÕES PRÉVIAS SOBRE *Trichechus manatus manatus*

Das quatro espécies de sirênios existentes no mundo, duas delas vivem no Brasil: o peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) e o peixe-boi amazônico (*Trichechus inunguis*). O peixe-boi marinho, também conhecido como *manatee* ou *manatí*, é um mamífero aquático essencialmente herbívoro, que ocupa uma importante posição na teia trófica da qual faz parte. Seu *status* de conservação, segundo a IUCN (2006), é de “Vulnerável”, devido principalmente a pressões antropogênicas, tais como: capturas intencionais ou acidentais em redes de pesca, degradação do seu *habitat* e colisões com embarcações. Apesar de estar protegida por leis ambientais, existem duas grandes ameaças que afetam a espécie marinha: a captura acidental em redes de pesca e o encalhe de filhotes (Lima *et al.*, 1992; Parente *et al.*, 2004). Devido a essa tendência negativa, a espécie está incluída no apêndice I da CITES (2005). No Brasil, segundo o Ministério do Meio Ambiente (2007), a espécie está classificada como “Em perigo crítico”.

### 1.2 TAXONOMIA

O peixe-boi (*Trichechus manatus manatus*), pertence à ordem Sirênia, a única ordem do grupo dos mamíferos aquáticos herbívoros existente. Na atualidade, existem duas famílias de sirênios: Trichechidae, que inclui todas as espécies de peixe-boi do mundo (*Trichechus senegalensis*, *T. manatus* e *T. inunguis*) e Dugongidae com só uma espécie atual, *Dugong dugon*, além da espécie extinta *Hydrodamalis gigas*, ou vaca marinha de Steller, a qual foi exterminada no século XVIII, 27 anos depois de ter sido

descoberta (Bertram & Bertram, 1973). As quatro espécies existentes fazem parte da lista dos animais ameaçados de extinção elaborada pela IUCN (2006) (Fig. 1).

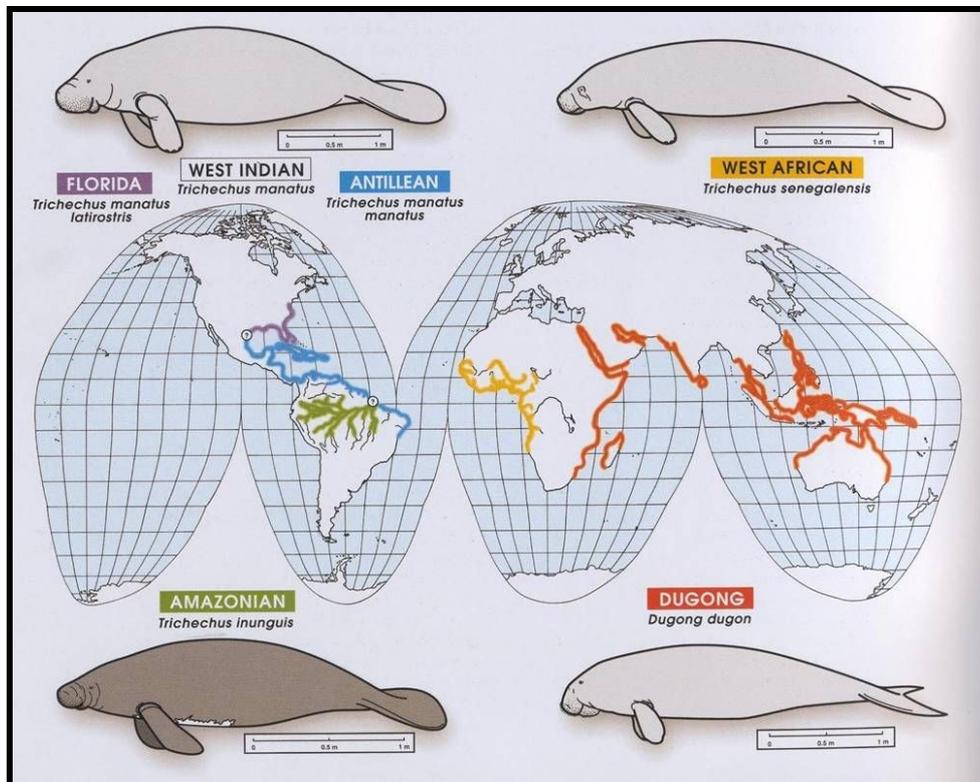


Figura 1 - Espécies de peixe-boi do mundo, família Trichechidae: (*Trichechus senegalensis*, *T. manatus* e *T. inunguis*) e Dugongidae: *Dugong dugon*.

A família Trichechidae apresenta três espécies: *Trichechus senegalensis* (peixe-boi africano), que ocorre na costa africana entre os países do Senegal e Angola; *Trichechus inunguis* (peixe-boi amazônico) que ocorre na Bacia Amazônica; e *Trichechus manatus* (peixe-boi marinho), distribuída ao longo das Américas Central e do Sul (Hartman, 1979; Perrine & Ripple, 2002).

O peixe-boi antilhano ou *Trichechus manatus* divide-se em duas subespécies, separadas geograficamente: a *T. m. latirostris*, que habita as águas do sudeste dos Estados Unidos e norte do Golfo do México; e a subespécie caribenha ou marinha (*T. m. manatus*) que se distribui ao longo do Caribe, incluindo as Antilhas, a costa do México,

a América Central até a América do Sul, no centro do Brasil. Apesar disso, estudos genéticos recentes demonstraram que a espécie se compõe de três núcleos geográficos, com tipos genéticos diferenciados: (a) o da Flórida e das Antilhas; (b) o da centro-América e norte da América do Sul; e (c) o da América do Sul (Domning, 1982).

### 1.3 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

Os peixes-bois possuem um corpo fusiforme: dorsoventralmente achatado com duas nadadeiras peitorais e uma nadadeira caudal aplanada e arredondada; os membros anteriores são curtos, flexíveis e possuem entre três e quatro unhas, em seu extremo. As nadadeiras servem para auxiliar na manipulação dos alimentos e movimentação na água, enquanto que a nadadeira caudal, em formato de pá, dá a direção e a propulsão aos movimentos (Hartman, 1979). Um animal adulto chega a medir até 4,5 m e pesar 1.500 Kg, embora o tamanho médio de um adulto seja de 3 m com um peso de 600 Kg (Reynolds & Odell, 1991). Já os filhotes nascem, em média, com 32 Kg e 124 cm (Parente *et al.*, 2004). Os peixes-bois são animais longevos, pois apresentam uma expectativa de vida alta, com relatos de sobrevivência de até 60 anos (Marmontel, 1995).

O dimorfismo sexual em peixes-bois é evidenciado pela localização da abertura genital na região ventral. Nas fêmeas, a abertura encontra-se próxima ao ânus, enquanto que nos machos situa-se mais anterior, a poucos centímetros da cicatriz umbilical (Rosas & Pimentel, 2001).

A pele é áspera e apresenta uma coloração cinza, que pode se tornar marrom, em águas ricas em sedimentos, ou verde, em águas com abundância de algas; seu corpo é recoberto ainda por pelos esparsos, que têm função sensorial (Reynolds & Odell, 1991).

Os olhos são pequenos, mas bem desenvolvidos o que permite que possam observar objetos a longa distância (até 10 metros de distância em águas claras). Possuem visão binocular, além de retina com cones e bastonetes, sugerindo que eles podem ver, tanto em plena luz, quanto na penumbra, e possivelmente em cores (Reynolds & Odell, 1991).

Os peixes-bois carecem de um ouvido externo e a abertura do ouvido é muito pequena. Apesar disso, parece que têm um excelente sentido de audição; estudos anatômicos sugerem que estejam adaptados a ouvir os infra-sons (Reynolds & Odell, 1991).

Os lábios superiores, desenvolvidos e prênseis, encontram-se cobertos de pelos grossos e vibrissas que ajudam a sentir os vegetais de que se alimentam e facilitam sua manipulação para o interior da boca. Os dentes molares trituram o alimento. E estão sujeitos a sofrer uma contínua substituição horizontal finalmente de molares e pré-molares por dentes posteriores à medida que vão sendo desgastados (Marshall *et al*, 2003).

As narinas encontram-se localizadas acima dos lábios superiores, têm formato semicircular, com capacidade de abrir e fechar por meio de válvulas musculares, e abrem-se quando o animal sobe à superfície para respirar, fechando-se imediatamente quando submerge (Reeves *et al*, 1992).

O aparelho digestivo dos peixes-bois é muito comprido, como é típico dos herbívoros. Os sirênios são herbívoros não-ruminantes, com um sistema digestivo muito especializado (Bossart, 1999); eles realizam a maior parte da digestão de seu alimento, na parte final do aparelho digestivo ou intestino grosso, onde as plantas são digeridas e é quebrada a celulose, devido à ajuda de microorganismos intestinais. Os peixes-bois

assimilam entre 45 e 80 % do alimento. Esses animais consomem, cerca do 8% de sua massa corporal, em plantas, a cada dia (Reynolds & Odell, 1991).

Os peixes-bois alimentam-se de uma ampla variedade de plantas aquáticas e semi-aquáticas (Reynolds, 1978; Hartman, 1979), sendo o capim marinho (*Halodule wrightii*) uma das mais importantes plantas vasculares consumidas por estes animais (Lefebvre *et al.*, 1989). Fazem parte da dieta da espécie plantas das famílias: Alismataceae, Apocynaceae, Araceae, Cabombaceae, Combretaceae, Cyperaceae, Fabaceae, Hydrocharitaceae, Lentibulariaceae, Nelumbonaceae, Poaceae, Pontederiaceae, Rhyzophoraceae e Verbenaceae (Best, 1981; Mignucci, 1998). A dieta do peixe-boi marinho é composta basicamente por algas (*Gracilaria cornea*, *Soliera* sp. e *Hypnea musciformes*), fanerógamas marinhas como: *Halodule* sp., *Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme*, *Halophila* sp. (Paludo, 1998), folhas de mangue das espécies *Avicennia nitida*, *Rizophora mangle* e *Laguncularia racemosa*, aninga (*Montichardia arborcens*), paturá (*Spartina brasilensis*) baronesa (*Eichhornia crassipes*) e junco (*Eleocharis interstincta*) (Best & Teixeira, 1982).

Também tem sido registrado o consumo acidental de invertebrados associados à vegetação (Hartman, 1979) e a ingestão eventual de peixes (Powell, 1978). Geralmente, um grande número de pequenos artrópodes é consumido pelos peixes-bois juntamente com a vegetação ingerida, o que pode se constiur em uma importante fonte de proteína (Hartman, 1979). Pelo fato de serem animais herbívoros, possuem um papel importante na teia alimentar em relação ao *habitat* em que vivem, pois suas fezes, ricas em nutrientes, fertilizam a água, aumentando a produção de algas e fitoplâncton tornando o ecossistema mais estável e produtivo (Best, 1981).

Seu baixo índice metabólico encontra-se em torno de 36 a 50% do esperado para

um mamífero de seu tamanho (Gallivan *et al.*, 1983), o qual permite se alimentar de vegetais com baixo valor nutritivo e passar longos períodos sem se alimentar (Reynolds & Odell, 1991). Segundo Hartman (1979), eles conseguem mergulhar durante 10 a 30 minutos, sendo que os peixes-bois maiores conseguem permanecer submersos por períodos mais longos do que os de menor tamanho. Em determinadas situações (medo ou descanso) diminuem os batimentos cardíacos de 40-50 para 8 batidas por minuto (bpm), reduzindo o consumo de oxigênio para o coração a um valor mínimo. Desta forma, seu metabolismo periférico passa para uma fase anaeróbica, sendo os estoques daquele gás reservados aos órgãos vitais como o coração, pulmão e cérebro (Best, 1981).

Os peixes-bois são extremamente sensíveis ao frio, devido à carência de uma capa de gordura isolante e a seu baixo índice metabólico, sendo incapazes de manter sua temperatura em águas frias (abaixo de 20°C) por longos períodos de tempo. Os peixes-bois jovens, de pequeno tamanho, são especialmente propensos a sofrer de estresse devido ao frio, razão pela qual, dezenas deles morrem a cada ano, no limite norte de sua distribuição (Flórida), quando aparece uma frente fria muito prolongada (Reynolds & Odell, 1991). A incapacidade para resistir a baixas temperaturas explica a distribuição das três espécies de peixes-bois, em águas tropicais e subtropicais quentes (Irvine, 1983).

Segundo Hartman (1979) animais de grande porte, com baixa taxa metabólica e herbívoros, têm na atividade de alimentação sua principal ocupação. Portanto a distribuição dos peixes-bois seria claramente paralela à distribuição dos *seagrasses* (algas e fanerógamas marinhas) nas regiões tropicais e subtropicais (Domning, 1981).

Hartman (1979), encontrou evidências comportamentais que sugerem que os

peixes-bois necessitam água doce para beber, observando vários exemplos de consumo deste recurso em diferentes lugares. Levando isto em consideração, Lefebvre *et al.* (1989) concluem que, em termos de biogeografia de *Trichechus manatus*, a associação destes com águas rasas e costas protegidas tem sido notada por muitos autores e que a ocorrência de plantas marinhas e outras vegetações submersas com fontes de água doce fazem parte dessa associação.

Referente à sua ecologia reprodutiva, Reynolds *et al.*, (2004) confirmaram que os peixes-bois são promíscuos, com vários machos acasalando com fêmeas individuais, sugerindo uma competição espermática como mecanismo para promover a seleção sexual dentro do grupo.

Esses mamíferos são uníparos (Marmontel *et al.*, 1992), atingem a maturidade sexual aos 3-4 anos, embora estejam aptos a se reproduzirem, com sucesso, entre 5 e 8 anos (Marmontel, 1995), com um tempo de gestação de, aproximadamente, um ano (Rathbun *et al.*, 1995) e a lactação pode durar de um a dois anos (Hartman, 1979).

A quantidade de filhotes gerados por uma mãe é geralmente de um indivíduo e, ocasionalmente, se tem registrado casos de gêmeos (Marmontel, 1995; Rathbun *et al.*, 1995). O filhote pode ser amamentado por dois anos e é capaz de comer vegetação depois dos primeiros três meses de vida (Hartman, 1979), portanto o intervalo entre gestações ocorre entre os ciclos estrais de dois à três anos em média (Rathbun *et al.*, 1995; Hartman, 1979).

Segundo Best (1982), aparentemente, o peixe-boi amazônico apresenta flutuações, no ciclo reprodutivo, as quais coincidem com o pulso anual do nível do rio. Dessa forma, esses indivíduos necessitam de, pelo menos, três anos para gerarem descendentes em condições de sobreviver, independentemente da mãe que, apenas a

partir desta fase, estará pronta para se reproduzir novamente. O padrão de reprodução descrito para a espécie na Flórida é semi-estacional, reproduzindo-se ao longo de todo o ano, mas apresentando picos reprodutivos nos meses mais quentes (Marmontel 1995; Hernandez *et al.*, 1995).

#### 1.4 ECOLOGIA

Os peixes-bois são herbívoros generalistas e se alimentam de vegetação aquática submersa (dos gêneros *Thalassia*, *Syringodium*, *Halodule* e *Hidrilla*) e flutuante (dos gêneros *Eichornia* e *Echinochloa.*), capins aquáticos (dos gêneros *Panicum*, *Paspalum*, *Brachiaria* e *Pistia*) e folhas de mangues (dos gêneros *Avicenia*, *Rhizophora* e *Laguncularia* ) e de outras árvores das margens.

Esse padrão alimentar lhe confere uma importância ecológica por serem componentes necessários na teia trófica aquática. Eles realizam o controle natural das macrófitas aquáticas eliminando os seus excrementos, ricos em nutrientes, que fertilizam as águas (Bertram & Bertram, 1968). Aumentam, conseqüentemente, a produção de algas e plâncton e tornam o ecossistema mais estável e produtivo (Best, 1981). Não existe registro que ateste a ocorrência de um inimigo natural destes animais. Apesar disso, estão em vias de extinção, devido à ação antrópica.

#### 1.5 COMPORTAMENTO

Em estudos realizados em vida livre, na Flórida, Hartman (1979) observou que os peixes-bois são animais essencialmente solitários e moderadamente sociais. Suas agregações foram observadas em refúgios de águas quentes e durante o acasalamento. Os grupos de reprodução são formados por uma fêmea no cio e vários machos adultos, criando um cortejo reprodutivo temporário que pode durar de uma semana até um mês.

Durante esse período, a fêmea acasala-se com vários machos, aumentando assim as probabilidades de fecundação.

Hartman (1979) determinou que a única associação forte seria aquela entre a fêmea adulta e o seu filhote. Todas as outras associações, com exceção da manada em época de acasalamento, seriam fracas, efêmeras e imprevisíveis. Os grupos observados por ele formavam-se e desagregavam-se ocasionalmente, e a constituição deles variava com respeito ao sexo, número e idade dos indivíduos. Ele observou também que esses animais, quando se encontravam em grupo, mostravam facilitação social.

Segundo Wilson (*apud* Reynolds III 1981), a facilitação social é um comportamento padrão iniciado ou aumentado devido à presença ou ações de outro animal, onde as atividades de vários indivíduos sincronizam-se no mesmo ritmo ou frequência. A facilitação social é clara em comportamentos de alimentação, repouso e deslocamento. Reynolds (1981), porém, ao observar a mesma espécie, concluiu que tais indivíduos têm a tendência de permanecer em grupos.

Ao estudar os peixes-bois em cativeiro, Rosa (1994), fez uma análise de seus padrões comportamentais e sugeriu tratar-se de animais sociais. Por sua vez Linhares (2001) observou o comportamento dos peixes-bois em cativeiro, verificando a presença de associações entre os indivíduos e dando ênfase às condutas de corte, contato e agonísticas. Segundo Sousa Lima (1999), os peixes-bois em cativeiro apresentaram um alto contato intraespecífico.

Os peixes-bois estudados por Hartman (1979) não apresentaram uma hierarquia social reconhecível, territorialidade ou dominância, nem outro fator que determinasse agressividade entre os indivíduos. Em contraste, nos *Dugongs* foram verificadas

complexas condutas de cortejo, hierarquia, territorialidade e confrontações agonísticas entre machos durante o comportamento reprodutivo (Anderson,1997).

No que se refere à comunicação, Souza-Lima & Fonseca (1998) relataram que existia nos peixes-bois um repertório sonoro correspondente a comportamentos específicos e que esse repertório variava, de acordo com a idade dos mesmos. Eles detectaram que a taxa de vocalizações varia dependendo do comportamento apresentado pelos indivíduos, sendo maiores aquelas condutas relacionadas com contato social. Da mesma maneira, Sonora & Takemura (1973) realizaram experimentos com os sons subaquáticos das espécies *Trichechus manatus* e *Trichechus inunguis* e registraram vocalizações, dos tipos clique e rã, nesses animais, e enfatizaram a importância das mesmas para se localizarem em ambientes de águas turvas.

Segundo Hartman (1979), há evidências de que os peixes-bois possuem excelente capacidade de audição. Observações feitas em campo indicaram que a vocalização tem um papel importante para manter mãe e filhote unidos, afirmando que a frequência dos sons emitidos em águas turvas é maior, e que os animais são capazes de reconhecer um a 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 rapidamente. A emissão de vocalizações poderia ter como função estabelecer grupos sociais e manter o contato entre indivíduos. Quando o grupo se assusta, ocorre um aumento na frequência de sons emitidos pelos membros, o que é característico também nos momentos iniciais da fuga. Esse comportamento, provavelmente, tem um duplo propósito: transmitir a advertência de um perigo e manter a coesão do grupo (Bengston & Fitzgerald, 1985).

Colmenero-Rolon (1986) realizando estudos em *habitat* natural verificou que a região de Emiliano Zapata, no México, foi uma localidade importante para agregações da espécie *Trichechus manatus*, devido às condições ambientais (físicas e químicas) e ao tipo de vegetação ocorrente naquele lugar. Suas observações indicaram que o comportamento reprodutivo dessa espécie, nessa área, está relacionado com os níveis de variações dos rios e disponibilidade de alimento.

#### 1.6 *HABITAT* E DISTRIBUIÇÃO

O comportamento dos sirênios e a sua distribuição são influenciados por dois importantes aspectos da sua fisiologia: a nutrição e o metabolismo (St. Aubin & Lounsbury, 1990). Fatores físicos e ambientais, tais como a salinidade, a temperatura, a profundidade, a correnteza e a disponibilidade de vegetação são fatores determinantes na distribuição de *Trichechus manatus* (Lefebvre *et al.* 2001). Os estudos realizados com *T. m. latirostris* registram, como limitantes da sua distribuição em uma área, os seguintes fatores: temperatura da água (Husar, 1977; Whitehead, 1977; Campbell & Irvine 1981; Shane 1981; Irvine 1983; Reynolds & Wilcox, 1986), salinidade (Lluch, 1965; Husar, 1977; Rose, 1985), quantidade e tipo do alimento disponível (Hartman, 1979; Bengtson, 1983; Etheridge *et al.* 1985), profundidade dos corpos da água (Hartman, 1979; Powell & Rathbun, 1984) e atividade humana (O' Shea *et al.*, 1984, 1985; Rose, 1985).

Os sirênios atuais distribuem-se nas regiões tropicais, limitados pela isoterma de 24° C (Whitehead, 1977). Tal distribuição é explicada devido a sua dificuldade de termorregulação, já que esses animais possuem uma condutância térmica muito alta na pele, e uma labilidade térmica que limita a tolerância ao frio (Irvine, 1983; Gallivan *et al.* 1983).

Os padrões de distribuição dos sirênios sugerem que eles possuem importantes adaptações fisiológicas relacionadas ao balanço hídrico e à osmorregulação (Ortiz *et al.* 1999). Entre os membros do grupo, aparentemente, o peixe-boi Antilhano é a mais flexível das espécies, ocorrendo tanto em áreas marinhas, quanto em água doce (Reynolds & Ferguson, 1984).

Segundo Lefebvre *et al.* (2001), a espécie *Trichechus manatus* ocorre em sistemas costeiros, estuarinos e fluviais desde a costa da Virginia, sudeste dos Estados Unidos até a costa central do Brasil. Esta população apresenta uma forte, ainda que incompleta, divisão geográfica de linhagens genéticas e é caracterizada por mudanças significativas na frequência de haplótipos entre locais, com uma baixa diversidade genética intralocal (García-Rodríguez *et al.*, 1998). As tendências de crescimento populacional ainda não têm sido totalmente esclarecidas e, na atualidade, não existe uma estimativa confiável do tamanho da população (Garrot *et al.*, 1995, Marmontel *et al.*, 1997).

São consideradas duas subespécies de *T. manatus*: *T. m. latirostris* para distinguir o morfotipo da Flórida e sudeste dos Estados Unidos, e *T. m. manatus* para o resto da população, distribuída desde a América Central até a América do Sul. Domning & Hayek (1986) analisaram os caracteres cranianos de indivíduos de ambas populações e concluíram que as subespécies nominais constituem duas populações geográficas que diferem morfológicamente.

*Trichechus manatus manatus*, ou peixe-boi Antilhano vive principalmente em grupos de tamanho reduzido (Bertram & Bertram 1968). Habita o grupo de Ilhas e estados insulares do Mar do Caribe, regiões costeiras e rios da América Central e América do Sul, até a região nordeste do Brasil (Lefebvre *et al.*, 2001).

Encontram-se registros da subespécie em nos seguintes países da América Central: México (Colmenero-Rolón & Zárata, 1990; Morales-Vela *et al.*, 2000), Belize (O'Shea & Salisbury, 1991; Auil, 1998) Guatemala (Quintana, 1992), Honduras (Bertram & Bertram, 1968; Rathbun *et al.*, 1983), Costa Rica (Reynolds *et al.*, 1995; Jiménez-Pérez 1999), Panamá (Mou Sue *et al.*, 1990); Ilhas Antilhanas: Jamaica, Haiti, Bahamas (Fairbain & Haynes, 1982 *apud* Marsh & Lefebvre, 1994), Cuba (Estrada & Ferrer, 1994 *apud* Marsh & Lefebvre, 1994) e Porto Rico (Powell *et al.*, 1981; Mignucci *et al.*, 2000; Alsina-Guerrero *et al.*, 2001) e da América do Sul: Venezuela (O'Shea *et al.*, 1988; Correa-Viana *et al.*, 1990; Boede & Mojica, 1995; Mondolfi, 1995), Colômbia (Husar, 1977; Millán, 1996; Montoya-Ospina *et al.*, 2001; Holguin *et al.* 2004) Trinidad e Tobago (Boyle & Khan, 1993 *apud* Marsh & Lefebvre, 1994), Guiana, Suriname e Guiana Francesa (Bertram, 1962; Haigh, 1991), e Brasil (Domning 1980; Borobia & Lodi, 1992; Paludo, 1998). No caso específico do Brasil assim como no da Colômbia, existem duas espécies de peixe-boi: *Trichechus inunguis*, ocorrendo nos ambientes de água doce da bacia Amazônica, e o peixe-boi das Antilhas *T. manatus manatus* (Millán, 1996).

No Brasil, a distribuição do *Trichechus manatus* ocorria desde a foz do Rio Doce, no Estado do Espírito Santo, até o estado do Amapá (Domning, 1978; Best & Silva, 1979; Best & Texeira, 1982).

Albuquerque & Marcovaldi (1982) realizaram um amplo levantamento sobre a distribuição do peixe-boi marinho no litoral brasileiro e verificaram que esses animais não eram mais encontrados nos estados da Bahia e Espírito Santo. Ademais, apresentava-se em número bastante reduzido nas demais localidades do norte e nordeste brasileiro.

Por sua vez, Lima *et al.* (1992) verificaram que a ocorrência meridional dessa espécie limitava-se ao estado de Alagoas, sendo, portanto comprovado o seu desaparecimento no estado de Sergipe. Segundo Lima (1997), existem duas áreas descontínuas com relação à distribuição desses animais ao longo do litoral nordestino.

A primeira descontinuidade situa-se no litoral sul de Pernambuco entre barra de Camaragibe (AL) e Recife (PE), compreendendo cerca de 200 km de linha da costa. A outra área de descontinuidade refere-se à parte do litoral de Ceará, desde a região de Iguape (CE) até Jericoacoara (CE), estendendo-se por 300 Km do litoral, talvez devido a condições ecológicas desfavoráveis. Luna (2001), encontrou uma terceira descontinuidade entre o Delta do rio Parnaíba e os Lençóis Maranhenses, onde há condições favoráveis para ocorrência da espécie e indícios de caça no passado (Fig. 2).

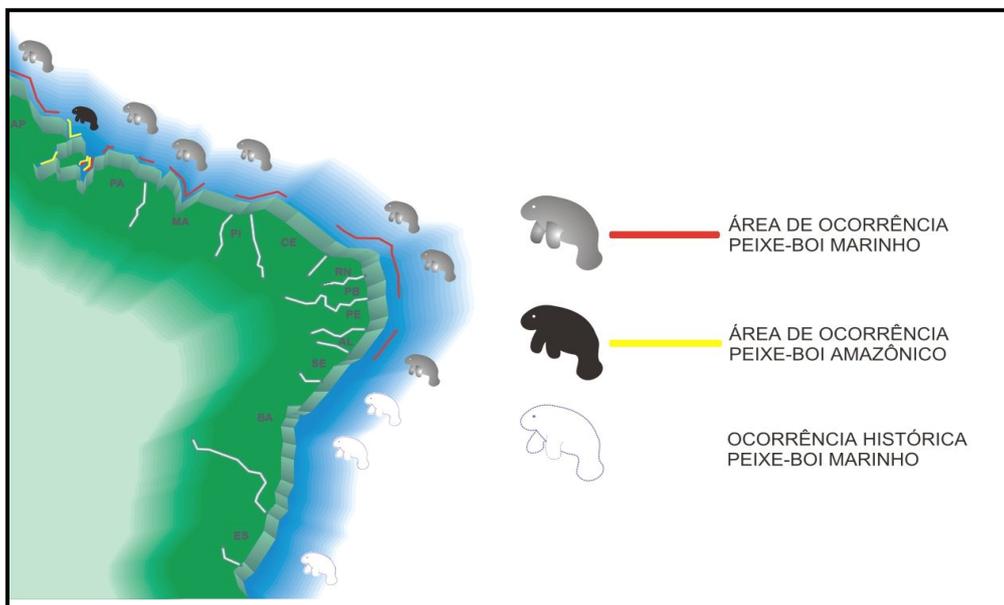


Figura 2 – Distribuição de peixe-boi no nordeste do Brasil: áreas de ocorrência atual de peixe-boi marinho (línea vermelha) e amazônico (línea amarela) e ocorrência histórica de peixe-boi marinho (línea branca) (Fonte: Lima *et al.*, 1992).

### 1.7 STATUS E CONSERVAÇÃO

Registros históricos indicam que, antigamente, a ocorrência de peixes-bois era comum, no litoral norte-nordeste. Porém, ações humanas como a caça, a captura em redes de pesca e a contaminação têm resultado em diminuição substancial da população de *Trichechus manatus*, ao longo da sua área de distribuição (Lefebvre *et al.*, 2001).

Na Flórida, embora existam leis que protegem a espécie, as colisões com botes continuam representando a maior causa de mortalidade (Ackerman *et al.*, 1995; Marmontel *et al.*, 1997). A velocidade e o tamanho do bote determinam a severidade das lesões (Bossart, 1999). Os animais mortos por atropelamento apresentam contusões internas e, geralmente, têm marcas no dorso produzidas pela hélice (Beck *et al.* 1982). No Brasil, os Sirênios encontram-se protegidos desde 1967, através da Lei Federal de Proteção à Fauna (Lei nº 5.196/67), pela alteração da Lei de Proteção à Fauna (lei nº 7.653/ 98) (IBAMA,1997), e pela Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/98) (IBAMA, 2000).

A caça ilegal, antigamente, foi a principal fonte de mortalidade na maioria dos países onde a espécie se distribuía (Lefebvre *et al.*, 2001). Essa atividade já foi praticada tradicionalmente no México (Colmenero-Rolón & Zárate, 1990), em Belize (Morales-Vela *et al.*, 2000), na Costa Rica (ReynoldS *et al.*, 1995; Jiménez-Pérez, 1999), no Panamá (Mou Sue *et al.*, 1990), na Colômbia (Castelblanco-Martínez, 2001; Holguin-Medina, 2002) e na Venezuela (Correa-Viana *et al.*, 1990; Correa-Viana & O'Shea, 1992). No Brasil, foi praticada desde a sua colonização, nos estados de Alagoas, Bahia (Domning, 1980) e Paraíba (Borobia & Lodi, 1992).

Os produtos da caça foram utilizados para alimentação, elaboração de artigos domésticos e, em alguns casos, como fetiches. A caça do peixe-boi é uma atividade

difícil, a qual demanda conhecimento e experiência no uso do arpão (Correa-Viana *et al.* 1990)

O arpão está em desuso na Barra de Mamanguape, mas ainda é utilizado nas pescarias do litoral norte do Brasil e estado de Amazonas, eventualmente, com o objetivo de capturar peixe-boi (Paludo, 1998). A técnica de caça foi substituída pela utilização de redes de *nylon*, de emalhar, de arrasto e de tapagem (Lima *et al.*,1992).

Na América do Sul, uma causa significativa de mortalidade de *Trichechus manatus manatus* é a captura nas redes dos pescadores (Marsh & Lefebvre, 1994), a despeito de que este tipo de evento seja geralmente acidental (Montoya-Ospina *et al.*, 2001). Os filhotes e juvenis são os mais vulneráveis a cair nas redes (Castelblanco-Martínez *et al.*, 2001) ou caem em currais de pesca (Luna, 2001), pois são menos experientes e mais fracos. Por outro lado, os adultos geralmente conseguem rasgar as malhas, mas podem ficar feridos e até mutilados (Beck & Barros, 1991).

Além das mortes de origem antrópica, o número de indivíduos de Sirênios pode diminuir por causas naturais, apresentando-se casos de mortalidade por catástrofes naturais (Heinsohn & Spain, 1974), encalhes (Picanço & Zaniolo, 1998), hipotermia (Irvine, 1983), doenças (Bossart *et al.*, 1998), e parasitas (Mignucci *et al.*, 1999). Também há registros de mortes devido a toxinas naturais produzidas por dinoflagelados, no caso de marés vermelhas (Bossart *et al.*, 1998). O assoreamento dos rios também é outro fator preocupante, pois obriga a fêmea a parir os seus filhotes no mar, deixando-os vulneráveis à correnteza e levando-os a encalhar, ao longo do litoral, podendo, dessa forma, ser capturados e mortos (Lima,1997).

No entanto, no Brasil a ameaça mais significativa para os peixes-bois, no período entre 1991-2002, correspondeu ao encalhe de filhotes. O acelerado crescimento de

atividades antrópicas nas zonas costeiras como o turismo descontrolado e instalações de fazendas de aquicultura em áreas de estuário podem ter contribuído para o aumento dos casos de encalhe de filhotes devido à redução de *habitats* disponíveis para procriação e cuidados dos filhotes (Parente *et al*, 2004). A causa para o aumento de mortes perinatais é incerta, mas pode resultar da combinação de fatores que incluem poluição, doenças, ou alterações ambientais (Marine Mammal Commission, 1992).

Levando em conta a restrição da distribuição e o baixo número de indivíduos, *Trichechus manatus* tem sido considerado pela IUCN (The World Conservation Union) como espécie vulnerável, enfrentando risco de extinção na natureza em médio prazo (IUCN, 2006). As populações de sirênios têm uma taxa de crescimento muito baixa (Marmontel *et al.*, 1996; Lefebvre, 1998), fato que impede uma rápida recuperação da população, especialmente se as taxas de mortalidade aumentam (Marmontel *et al.*, 1992).

Segundo Oliveira *et al.*(1990), o peixe-boi marinho *T. m. manatus* é considerado como o mamífero marinho mas ameaçado no Brasil e consta na Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (IBAMA, 2003). No Plano de Mamíferos Aquáticos do Brasil (IBAMA, 2002) está considerada como uma espécie ‘Em Perigo Crítico’, alto risco de extinção na natureza no futuro imediato.

Albuquerque e Marcovaldi (1982) iniciaram uma pesquisa de levantamento das populações de *Trichechus manatus* no Brasil, a partir do Rio de Janeiro até o Amapá, a fim de determinar a distribuição e o estado de conservação da espécie no país, avaliando o impacto de caça sobre a abundância da espécie. Eles concluíram que o Brasil possui extensas áreas de habitat apropriado para sustentar populações de peixes-bois, e descrevem as implicações das atividades de caça para a sobrevivência da espécie no

país. No entanto, projetos ecológicos e educativos começaram a ser conduzidos pelo Projeto Peixe-boi Marinho / IBAMA os quais procuraram coletar informações a respeito do *status* e distribuição de peixe-boi, no território nacional. Nessas pesquisas, determinou-se que uma das principais ameaças, no litoral do nordeste do Brasil, é o encalhe de filhotes órfãos de peixes-bois marinhos, debatendo-se à beira da praia.

Segundo as informações mais recentes dos levantamentos de peixe-boi no país, realizados entre 1990 e 2001, estimasse que a população para a costa brasileira é de apenas 500 indivíduos, distribuídos de maneira descontínua ao longo da região norte e nordeste (Lima *et al*,1994; Lima 1997; Luna, 2001).

## 2 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

---

Em virtude da necessidade de ampliação dos esforços para a conservação da espécie no país, criou-se em 1980 o Projeto Peixe-Boi. Posteriormente, em 1990 foi criada a Unidade de Resgate e Reabilitação do Centro de Mamíferos Aquáticos /IBAMA, uma área de isolamento com seis oceanários para tratamento de animais enfermos e reabilitação de filhotes órfãos de peixe-boi marinho, além de três oceanários de visitação onde se encontram os animais adultos pertencentes ao plantel reprodutivo, com capacidade para quatro animais cada.

O Centro foi criado visando à ampliação de pesquisas voltadas à conservação da espécie. Assim, é importante desenvolver pesquisas com enfoque etológico, que contribuam para uma melhor compreensão e conhecimento da ecologia comportamental da espécie.

Existem, de fato, poucos trabalhos sobre o comportamento social dos peixes-bois, tanto na natureza quanto em cativeiro. Ainda assim, são encontrados apenas trabalhos preliminares que associam comportamento da espécie com fatores abióticos. Por estar em sério risco de extinção, o estudo da conduta social dessa espécie se torna indispensável.

Naturalmente, o estudo do comportamento em cativeiro do *Trichechus manatus* poderá contribuir para uma maior conservação da espécie, ao permitir a visualização de aspectos mais difíceis de serem percebidos na natureza, sobre a conduta desses animais e suas socializações através da convivência em confinamento. Da mesma maneira, o estudo pode oferecer informação atual a ser usada na elaboração de estratégias de manejo da espécie, que contribuam para futuras reintroduções. A reintrodução de

espécies, embora seja uma questão bastante polêmica, é reconhecida pela IUCN –*The World Conservation Union* como importante ferramenta para conservação de espécies ameaçadas. Reintroduzindo-se animais, cria-se uma nova população no ambiente original, aumentando o *pool* genético das populações e diminuindo a endogamia e depressão gênica da espécie (IUCN, 2006).

O estudo de animais em cativeiro é importante na determinação de padrões comportamentais tanto individuais como associativos, possibilitando a constatação de associações entre indivíduos do grupo que poderiam persistir após da liberação, aumentando assim a probabilidade de reprodução dos indivíduos maduros sexualmente. Da mesma maneira é importante detectar comportamentos individuais e estereotípias que dificultem o sucesso do processo de reintrodução.

O monitoramento pré-soltura do animal é uma etapa muito importante nos processos de reintrodução. É com essa ferramenta que se consegue inferir a eficácia do trabalho, no sentido de avaliar o quanto o indivíduo conseguirá se adaptar ao novo ambiente e quais suas chances de interagir com outros animais. Este monitoramento prévio também permite perceber, com maior antecendência, falhas nos processos de reintrodução que poderão ser mais prontamente corrigidas, em futuras reintroduções, assim como favorece uma melhor escolha de animais aptos para serem liberados ou selecionados para permanecer indefinidamente no plantel do centro.

Por esse motivo, durante o presente estudo, foi monitorado o grupo de peixes-bois marinhos prioritário para liberação; os quais já cumpriram seus respectivos processos de reabilitação segundo os períodos estipulados pelo Centro de Mamíferos Aquáticos, com o fim de contribuir com os objetivos anteriormente mencionados.

### 3 OBJETIVOS

---

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

Estudar o comportamento dos peixes-bois *Trichechus manatus manatus* e os fatores abióticos que possam interferir em sua conduta.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Observar padrões comportamentais de peixes-bois passíveis de serem reintroduzidos, mediante observações diretas;
- Determinar diferenças temporais nos padrões comportamentais dos indivíduos;
- Observar e registrar interações intra-específicas entre os indivíduos a serem reintroduzidos;
- Observar e registrar interações inter-específicas entre peixes-bois e seres humanos;
- Identificar os fatores abióticos dos oceanários que podem estar influenciando no comportamento dos peixes-bois;
- Propor estratégias de manejo visando maiores probabilidades de sucesso nas reintroduções.

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

---

### 4.1 ÁREA DE ESTUDO

Este estudo foi realizado na unidade executora do Centro Nacional de Pesquisa, Conservação e Manejo de Mamíferos Aquáticos / ICMBio / CMA, na Ilha de Itamaracá no litoral norte de Pernambuco, localizada entre 34° 44'48'' e 34° 52'24''W e 7° 34'00'' e 7° 55'16''S (Fig. 3).

O clima da região é classificado como tropical úmido, com precipitação pluviométrica anual em torno de 2.000 mm devido às chuvas de monção (SUDENE, 1978, *apud* Lima, 1997). Os meses de maio, junho e julho são os mais chuvosos (70 a 75% do total anual), enquanto outubro, novembro e dezembro são os mais secos. A temperatura média anual é de 24 graus, com mínima e máxima de 18 e 32 graus, respectivamente, e os ventos alísios são dominantes de NE e SE (CPRH, 2006).

#### 4.1.1 OCEANÁRIOS

O CMA/ ICMBio possui atualmente três oceanários e dois cambiamentos. Chama-se cambiamento a área destinada ao tratamento da água procedente do mar, localizados entre os oceanários um, dois e três, na área de visitação pública. Há ainda uma área de isolamento com 11 piscinas de reabilitação (Fig. 3).

Os animais de cativeiro permanente encontram-se distribuídos em três oceanários octogonais (oceanários 1 e 2 que possuem quatro metros de profundidade e 10 m de diâmetro e oceanário 3, de dois metros de profundidade e 10m de diâmetro) interligados por dois cambiamentos retangulares (1,20m de profundidade, 4,4m de comprimento e 4m de largura), na área de visitação pública (Kury, 2005) (Fig. 3).



Figura 3 - Foto aérea do Centro Nacional de Pesquisa, Conservação e Manejo de Mamíferos Aquáticos/ICMBio (Ilha de Itamaracá) onde se encontram localizados os 3 oceanários de visitação no setor direito e 11 piscinas de reintrodução no setor izquierdo (Fonte: Geraldo Falcão. Acervo CMA/ICMBio).

Os animais que são resgatados dos encalhes vêm sendo reabilitados em cativeiro, para futuras reintroduções na natureza. Encontram-se na área de isolamento, em dois oceanários (oceanários 4 e 5), com dimensões 3,20 x 5,3 x 4,0 m (profundidade / comprimento / largura) e 1,20 x 5,3 x 4,0m, respectivamente (Kury, 2005) (Fig. 4). Atualmente, há 20 peixes-bois provindos de encalhes, que estão sendo objeto de manejo e reabilitação (2006-2007). Desses, sete animais já se encontram prontos para serem reintroduzidos.



Figura 4 - Vista dos oceanários 4 e 5 da área de reintrodução no CMA/ICMBio, Ilha de Itamaracá , 2007, onde se encontram os peixes-bois da área de reabilitação que serão reintroduzidos. (Foto:Victoria Holguin, 2007).

#### 4.1.2 TRATAMENTO DA ÁGUA E COLETA DE DADOS ABIÓTICOS

A água para abastecimento de todos os oceanários provém diretamente do mar, sendo obtida através da sucção de duas bombas, com suas respectivas encanações (canos de PVC de 75 mm). Cada oceanário possui abastecimento de água do mar independente e drenagem para possível descarte, caso necessário. O processo de filtração e cloração ocorre somente no oceanário 4, pois no oceanário 5 é onde os animais se alimentam. Os peixes-bois são alimentados a partir das 16:00 horas e passam a noite toda, no oceanário 5 até às 09:00 horas do dia seguinte.

Enquanto os animais utilizam a área de apenas um oceanário, o outro é isolado e tratado. Diariamente o oceanário 5 é esvaziado, limpo e abastecido com água do mar clorada e filtrada. Esses oceanários não possuem cambiamento entre eles, somente uma comporta que os separa (Fig. 4). Depois que o oceanário 5 é limpo e abastecido levanta-se a comporta deixando os animais com circulação livre entre os dois oceanários.

O único tratamento químico empregado na água dos oceanários do CMA/IBAMA é a cloração, utilizando-se cloro granulado inorgânico (70% de hipoclorito de cálcio) na dosagem de 4g/1.000L (4 g/m<sup>3</sup>). É importante frisar que esta dosagem pode ser elevada se for considerado que a água utilizada nos oceanários é salobra e se a presença dos animais, juntamente com seus excrementos, for constante. Geralmente a água é clorada no cambiamento e tratada com filtração para depois ser distribuída para os oceanários (Kury, 2005).

No Brasil, o controle da qualidade de água deve estar de acordo com a Instrução Normativa No. 03, do IBAMA, de 08 de fevereiro de 2002, que regulamenta a manutenção e o manejo de Mamíferos Aquáticos em cativeiro, sendo as análises de salinidade, pH, temperatura e oxigênio dissolvido realizadas, no mínimo, duas vezes ao

dia, enquanto que as análises coliformes fecais e coliformes totais é feita uma vez por semana.

No presente estudo, foram determinadas variáveis abióticas, tais como: temperatura, pH, transparência, cloro residual, salinidade, oxigênio dissolvido e dados referentes a condições climáticas (pluviosidade). Todos os dados foram anotados em planilha de campo (Anexo1) e digitados em planilhas eletrônicas no Banco de Dados do Setor Qualidade de Água do CMA / IBAMA.

Dados como temperatura, pH, oxigênio dissolvido e salinidade foram medidos com um equipamento digital de alta precisão. O equipamento é um analisador multi-parâmetro portátil, marca WTW® modelo Multi 340i.

Na determinação da transparência da água dos oceanários, o método clássico foi obtido através do uso do disco de Secchi que é composto de um disco medindo cerca de 15 cm de raio, na cor branca, preso a uma corda graduada a cada 10 centímetros. O cloro residual procedente da esterilização dos oceanários foi medido por teste colorimétrico. A pluviosidade foi tomada da estação do laboratório de meteorologia de Pernambuco-LAMEPE.

## 4.2 MONITORAMENTO ETOLÓGICO DOS ANIMAIS

### 4.2.1 INDIVÍDUOS DA AMOSTRA E IDENTIFICAÇÃO

Neste estudo, foram monitorados sete peixes-bois sub-adultos da área de reabilitação que se encontravam nos oceanários 4 e 5. Estes animais eram os que estavam na idade de serem reintroduzidos no ambiente natural, no período de estudo no segundo semestre de 2006 e premer semestre de 2007.

Todos os sete animais observados nasceram em vida silvestre e foram resgatados pela rede de encalhes e trazidos para reabilitação no CMA. Desses, cinco eram machos

sub-adultos e duas fêmeas sub-adultas. A classificação etária dos indivíduos foi baseada em estudos de Sousa Lima (1999) (Tab.1).

Tabela 1 - Categorias de idade para as espécies de peixes-bois, baseado no comprimento total do corpo em cm (Sousa Lima 1999).

<b>Categoria de idade</b>	<b><i>Trichechus manatus</i></b>	<b><i>Trichechus inunguis</i></b>
Filhote	< 220	< 150
Sub-adulto	220 – 260	150 – 210
Adulto	> 260	> 210

Os encalhes desses animais ocorreram em praias dos litorais do Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte (Tab. 2).

Tabela 2 – Listagem dos indivíduos observados, local de encalhe, sexo e idade aproximada dos animais ao término do estudo (Março 2007) no Centro Nacional de Pesquisa, Conservação e Manejo de Mamíferos Aquáticos, Itamaracá-PE (Fonte: acervo do Centro de Mamíferos Aquáticos).

<b>Animais</b>	<b>Sexo</b>	<b>Data de encalhe</b>	<b>Localidade/Estado</b>	<b>Idade aproximada</b>
Arani	Masculino	20/10/2002	Ceará	5 anos
Aira	Feminino	15/11/2002	Ceará	5 anos
Tinga	Masculino	24/05/2002	Ceará	5 anos
Atol	Masculino	10/04/2002	Rio Grande do Norte	5 anos
Potiguar	Masculino	25/10/2002	Rio Grande do Norte	4 anos
Zelinha	Feminino	10/04/2003	Rio Grande do Norte	4 anos
Artur	Masculino	20/2/2003	Paraíba	4 anos

Cada indivíduo recebe um nome, o qual geralmente ajuda na sua identificação. Da mesma maneira, as marcas naturais típicas de cada animal, tais como: cicatrizes em seu corpo, formato da cabeça, tamanho do corpo e tamanho da narina facilitam sua identificação.

Durante o período de dezembro 2006 foi feita uma fase preliminar de observação ou amostragem piloto, para que o pesquisador se familiarizasse com os

animais e vice-versa. Durante esta fase utilizou-se o método “*ad libitum*” (Lenher,1996), com o qual foram observadas e registradas todas as condutas executadas pelos peixes-bois, tanto em grupo como individualmente. Essas informações foram registradas em uma ficha de campo com intuito de elaborar posteriormente um etograma.

#### 4.2.2 ETOGRAMA

Segundo Lehner (1996), etograma é um conjunto de condutas, as quais são atribuídos nomes e sua descrição com respeito a cada comportamento observado em uma espécie. É uma ferramenta simples, porém trabalhosa na elaboração que possibilita realmente conhecer as possibilidades, as limitações, as preferências, os aspectos comportamentais na história de vida dos animais. Além disso, é uma ferramenta fundamental para a quantificação do comportamento.

A partir das observações realizadas na amostragem piloto, juntamente com definições comportamentais já estabelecidas pelos autores Hartman (1979); Castelblanco (2000); Rosas (1994); Linhares (2001) e Araújo (2003), definiu-se o etograma para este estudo. Para tal fim, foram unificados os etogramas dos autores citados, e complementados com as informações obtidas a partir dos registros etológicos deste estudo. Também foram feitas algumas modificações, quando se fizeram necessárias, acrescentam-se comportamentos pertinentes à presente pesquisa. Para complementar esta ferramenta e facilitar estudos futuros foi elaborado um catálogo ilustrativo dos comportamentos, o qual foi incorporado ao etograma (Tabs. 3-8). Trinta e nove comportamentos foram registrados e divididos nas seguintes categorias comportamentais: (1) Afiliativa; (2) Agonística; (3) Corte; (4) Individual; (5) Interação inter-específica e (6) Estereotipia de cativeiro.

#### 4.2.3 COLETA DE DADOS COMPORTAMENTAIS DOS ANIMAIS

O estudo foi conduzido de dezembro 2006 até março de 2007, totalizando 240 horas de monitoramento. Para coletar os dados comportamentais, os indivíduos foram observados durante cinco vezes por semana, em sessões de seis horas por dia, compreendidas entre 09:00 e 16:00 horas, com o fim de abranger a maior variedade de comportamentos possível. Cada sessão de 6 horas era dividida, por sua vez, em dois turnos: manhã (9-12h) e tarde (13-16h). Nesses horários eram registrados os comportamentos dos sete animais, ao mesmo tempo, durante três horas consecutivas, com intervalos de cinco minutos de observação e cinco minutos de descanso e assim sucessivamente.

Segundo Souto (2005), o método “Todas as ocorrências” é o mais preciso e completo de todos, para o estudo das interações sociais. As condições experimentais encontradas no ambiente de estudo atenderam a todas as exigências requeridas, para a utilização desta metodologia, que são os seguintes: (1) os animais podem ser facilmente vistos e reconhecidos, individualmente, pelo observador; (2) o registro das atividades dos membros envolvidos e seus comportamentos são facilmente reconhecíveis; (3) os indivíduos a serem estudados não são excessivamente numerosos, o que permite a obtenção de registros precisos (Lehner, 1996). Uma vez que as exigências são cumpridas, este método é de grande valia, pois identifica, com nitidez, tanto as interações dentro de um grupo, quanto com seus fatores externos (manejo e fatores abióticos). Durante as sessões de observação, houve a preocupação de se fazer à mínima interferência possível, com o intuito de não perturbar os animais, ficando durante as observações detrais das colunas ou pontos cegos.

Os registros comportamentais foram baseados no etograma confeccionado durante a fase preliminar do presente estudo e essas informações foram registradas em uma

tabela de checagem (ficha de campo) onde eram anotados os seguintes dados: data, horário de início e término da observação, a presença de humanos ou não, categorias de comportamento pré-definidas, conduta de cada animal e variação da conduta a cada 5 minutos, assim como as interações entre os indivíduos indicando as frequências. Também foram descritas as interações peixes-bois / humanos incluindo interação visual, contato físico e os comportamentos apresentados pelos animais ante a presença de humanos (Anexo 2).

#### 4.2.4 ANÁLISE DE DADOS

Para quantificar e qualificar os comportamentos assim como as categorias comportamentais do estudo, foram utilizadas tabelas de frequência e elaboradas matrizes sóciométricas, que serviram para determinar as relações de interações intra-grupais dos animais estudados, assim como, para determinar interações interespecíficas, entre humanos e peixes-bois através do programa Excel® v.2003.

Para fazer a comparação entre as frequências relativas das categorias entre sexos, normalizaram-se os dados, dividindo-se as frequências absolutas de cada categoria comportamental pelo número de indivíduos de cada sexo e o resultado obtido, por sua vez, dividiu-se pelo total ou para cada categoria. Usando-se as seguintes fórmulas:

Para fêmeas;

$$\mathbf{Fnf} = (\mathbf{Faf}/\mathbf{Nf})$$

$$\mathbf{Fnt} = \mathbf{Fnf} + \mathbf{Fnm}$$

$$\mathbf{Frf} = \mathbf{Fnf}/\mathbf{Fnt}$$

Onde:

**Fnf** = Frequência normalizada da categoria comportamental emitida pelas fêmeas.

**Faf** = Frequência absoluta da categoria comportamental emitida pelas fêmeas.

**Nf** = Total de fêmeas.

**Fnt** = Soma das frequências normalizadas de cada categoria emitidas por ambos os sexo.

**Frf**= Frequencia relativa emitida pelas fêmeas.

Para machos;

$$\mathbf{Fnm} = (\mathbf{Fam}/\mathbf{Nm})$$

$$\mathbf{Fnt} = \mathbf{Fnm} + \mathbf{Fnf}$$

$$\mathbf{Frm} = \mathbf{Fnm}/\mathbf{Fnt}$$

Onde:

**Fnm** = Frequência normalizada da categoria comportamental emitida pelos machos.

**Fam** = Frequência absoluta da categoria comportamental emitida pelos machos.

**Nm** = Total de machos.

**Fnt** = Soma das frequências normalizadas de cada categoria emitidas por ambos os sexos.

**Frm** = Frequência relativa emitida pelos machos.

Posteriormente, se fez uso do teste de Qui-quadrado-Homogeneidade utilizando o nível de significância de  $p < 0,05$ , para determinar se houve homogeneidade entre os diferentes turnos, manhã e tarde, através das frequências das categorias comportamentais.

Para determinar diferenças dos fatores abióticos (temperatura, pH, transparência, cloro residual, salinidade, oxigênio dissolvido e dados referentes a condições climáticas - pluviosidade), em relação aos turnos manhã e tarde utilizou-se o teste ANOVA com nível de significância de  $p < 0,05$ .

Da mesma maneira foi usado o teste de Chi-quadrado-Homogeneidade utilizando o nível de significância de  $p < 0,05$ , para determinar se houve homogeneidade entre machos e fêmeas através dos seus padrões comportamentais.

Utilizou-se correlação de Spearman entre os fatores abióticos que mostraram diferenças significativas e os comportamentos para determinar as possíveis associações. Foi utilizado em todas as análises estatísticas o programa *Statistica* v. 6.0.

Empregou-se também a análise de similaridade do tipo Bray - Curtis através de Arvore de Conglomerado (*Cluster tree*) para determinar as similaridades dos padrões afiliativos e de corte entre os machos e as fêmeas. Da mesma maneira empregou-se esta análise para determinar as similaridades entre os padrões sociais dos machos do grupo. Usou-se o programa *Primer 5* para estas análises.

## 5. RESULTADOS

---

### 5.1 CATÁLOGO DE COMPORTAMENTOS

O catálogo está constituído por todos os comportamentos observados e descritos durante a pesquisa, e foi subdividido em 6 categorias descritas anteriormente. É uma ferramenta que poderá ser usada por futuros pesquisadores de comportamento em Sirênios e está desenhado de tal forma que pode ser modificado e ampliado. A ferramenta contém os seguintes itens:

- a) **Nome do Comportamento:** Procurou-se aplicar nomes funcionais, quando o fim do comportamento fosse óbvio, ex.: Abraçar - (AB). Da mesma maneira, levou-se em consideração a descrição dos movimentos e posturas em relação à superfície da água;
- b) **Código:** São as letras abreviadas de cada nome do comportamento;
- c) **Descrição:** Nela se designam as condutas mais notáveis de cada comportamento;
- d) **Desenho:** Os desenhos são adaptações dos encontrados em: Hartman (1979), Castelblanco (2001), Linhares (2001), Holguin (2002) e algumas descrições de (Izidoro, 2005).

Na seqüência, apresenta-se o catálogo dos comportamentos obtidos, no presente estudo com os peixes-bois subdivididos por categorias (Tabs. 3 -8).

Tabela 3 - Etograma da categoria Afiliativa.

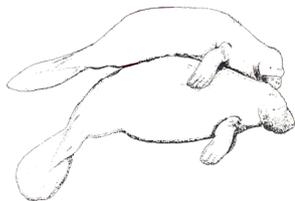
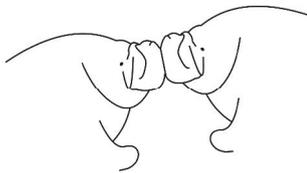
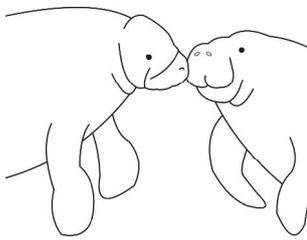
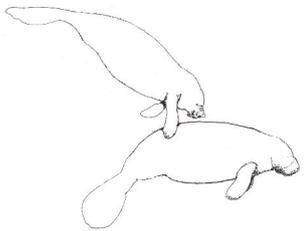
Comportamento	Código	Descrição	Figura
<b>ABRAÇAR</b>	<b>AB</b>	O animal, macho ou fêmea, utiliza uma ou ambas as nadadeiras peitorais para segurar o outro indivíduo pelo dorso ou região lateral de seu corpo (Linhares, 2001).	
<b>BELJAR</b>	<b>BJ</b>	O animal, macho ou fêmea, aproxima-se do outro, permanecendo com os lábios encostados por alguns minutos (adaptado de Rosa, 1994).	
<b>TOCAR FOCINHO</b>	<b>TF</b>	Os animais, de ambos os sexos, tocam com o seu focinho na região dorsal, na cabeça ou no focinho do outro animal (Linhares, 2001).	
<b>TOCAR COM NADADEIRA</b>	<b>TN</b>	Os animais, de ambos os sexos, tocam com uma de suas nadadeiras na região dorsal, na cabeça ou no focinho de outro animal.	

Tabela 3 - Etograma da categoria Afiliativa (continuação).

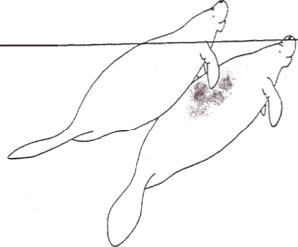
Comportamento	Código	Descrição	Figura
<b>CHEIRAR</b>	<b>CH</b>	O animal aproxima-se do outro na superfície da água, apresentando contato entre os focinhos ou toca com o focinho sobre a cabeça ou na região dorsal de outro animal (adaptado de Rosa, 1994).	
<b>LIMPAR O CORPO</b>	<b>LC</b>	Os animais usam as nadadeiras peitorais e o focinho, para remover sobras de pele ou algas do corpo de outro animal; em algumas ocasiões, eles ingerem esses pedaços de pele ou algas (adaptado de Hartman, 1979).	
<b>REPOUSAR JUNTOS</b>	<b>RJ</b>	Vários animais permanecem imóveis na superfície, em posição horizontal, com os olhos fechados, a cabeça ereta ou inclinada para baixo e a cauda permanece ereta, durante tempo variável.	

Tabela 4 - Etograma da categoria Agonística.

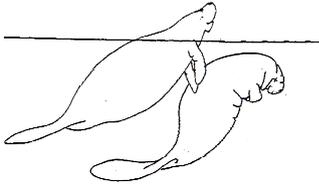
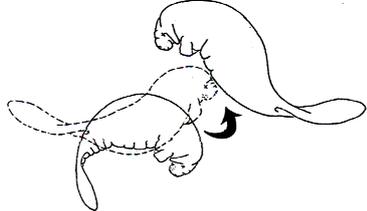
Comportamento	Código	Descrição	Figura
<b>EMPURRAR</b>	<b>EMP</b>	O animal empurra com seu corpo ou com uma ou ambas nadadeiras peitorais o seu oponente, impedindo que o mesmo se aproxime do alimento, da torneira de água ou de outro animal (adaptado de Linhares, 2001).	
<b>BATER COM AS NADADEIRAS PEITORAIS</b>	<b>BN</b>	O animal bate com força e de maneira agressiva em outro, utilizando uma das nadadeiras peitorais (adaptado de Rosa, 1994).	
<b>CABEÇADA</b>	<b>CAB</b>	O animal afasta o outro indivíduo, com movimentos de cabeça, em diferentes angulações (adaptado de Linhares, 2001).	

Tabela 4 - Etograma da categoria Agonística (continuação).

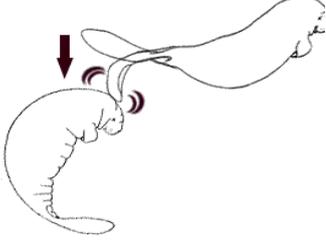
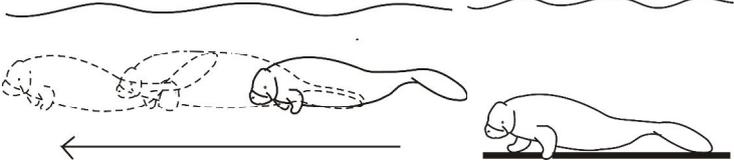
Comportamento	Código	Descrição	Figura
<b>CAUDADA</b>	<b>CAU</b>	<p>O animal repele o outro com movimentos da nadadeira caudal, em diferentes angulações, podendo ou não atingir o corpo do outro animal (adaptado de Linhares, 2001).</p>	
<b>FUGIR</b>	<b>F</b>	<p>O animal desloca-se de maneira rápida, ao ser perseguido ou à aproximação de um por outro indivíduo.</p>	
<b>PERSEGUIR</b>	<b>P</b>	<p>O animal avança de maneira rápida, no encalço de outro indivíduo.</p>	

Tabela 5 - Etograma da categoria de Corte.

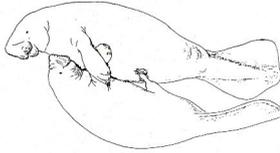
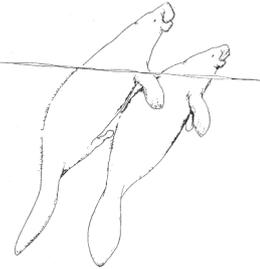
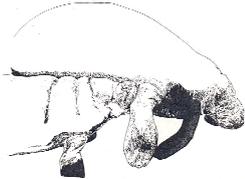
Comportamento	Código	Descrição	Figura
<b>TENTATIVA DE CÓPULA</b>	<b>TC</b>	O macho tenta “encaixar” seu corpo ao do outro indivíduo (fêmea ou macho), ambos em contacto ventral, com fins de penetração, mas não é bem sucedido (adaptado de Linhares, 2001).	
<b>MONTAR</b>	<b>MO</b>	O macho coloca-se sobre o dorso da fêmea e, nesse momento, geralmente apresenta o pênis (Rosa, 1994).	
<b>ESTIMULAR MAMILO</b>	<b>EM</b>	O macho passa alguns minutos em contato com a base da nadadeira peitoral (esquerda ou direita) de outro animal; comportamento observado em contexto de cortejo (adaptado de Hartman, 1979).	
<b>EXPOSIÇÃO DO PÊNIS</b>	<b>EP</b>	O macho chega perto de outro animal (macho ou fêmea) e abraça-o, expondo o seu pênis (Linhares, 2001).	

Tabela 6- Etograma da categoria Individual.

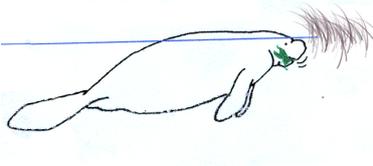
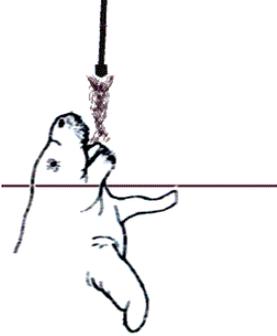
Comportamento	Código	Descrição	Figura
<b>ALIMENTAR-SE</b>	<b>AL</b>	Os animais pegam o alimento com os lábios, algumas vezes com a ajuda das nadadeiras e ingerem o alimento. Permanecem na posição vertical ou horizontal com alguma parte do corpo boiando, geralmente a cabeça (Holguin, 2002).	
<b>BEBER ÁGUA</b>	<b>BA</b>	Os animais ingerem água doce proveniente da torneira localizada na parte superior do oceanário. Ficam na posição vertical e geralmente a cabeça fica fora da água do oceanário.	
<b>COÇAR</b>	<b>CO</b>	O animal esfrega alguma parte do corpo: cabeça, focinho, ventre, olho, ou costas com uma ou ambas nadadeiras.	

Tabela 6- Etograma da categoria Individual (continuação).

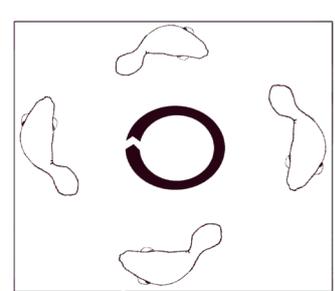
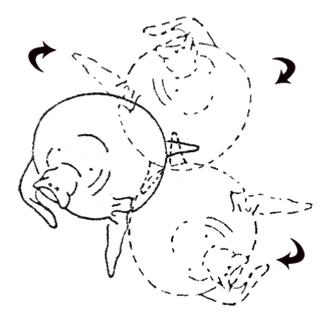
Comportamento	Código	Descrição	Figura
<b>PROCURAR FEZES</b>	<b>PF</b>	O animal desloca-se no recinto, procurando fezes, de maneira direta, porém sem ingeri-las .	
<b>COPROFAGIA</b>	<b>C</b>	O animal ingere as fezes de outro animal ou aquelas que encontra boiando na superfície da água.	
<b>DESLOCAMENTO EM CÍRCULO</b>	<b>DC</b>	O animal desloca-se em círculo pelo recinto. Esse deslocamento pode ser acompanhado de movimentos de giro em torno do próprio eixo corporal (Izidoro, 2005 )	
<b>GIRAR EM PARAFUSO</b>	<b>GP</b>	O animal move-se com giros, em torno do próprio eixo corporal, sem se deslocar horizontalmente.	

Tabela 6- Etograma da categoria Individual (continuação).

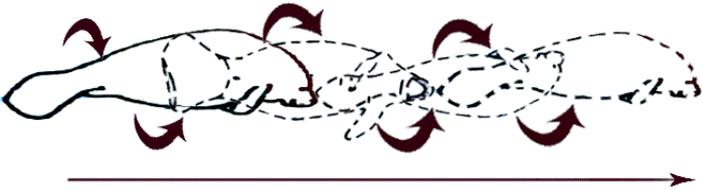
Comportamentos	Código	Descrição	Figura
<b>DESLOCAR-SE RAPIDAMENTE</b>	<b>DR</b>	O animal desloca-se pelo recinto de maneira rápida. Esse deslocamento pode ser acompanhado de movimentos propulsivos (Izidoro, 2005).	
<b>DESLOCAR-SE LENTAMENTE</b>	<b>DL</b>	O animal desloca-se pelo recinto de maneira lenta, com movimentos exploratórios (Izidoro, 2005).	
<b>DESLOCAR-SE GIRANDO EM PARAFUSO</b>	<b>DGP</b>	O animal desloca-se para frente, apresentando movimentos de giro em torno do próprio eixo corporal (Izidoro, 2005).	

Tabela 6- Etograma da categoria Individual (continuação).

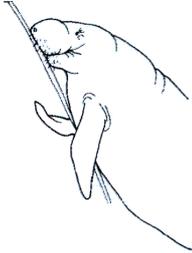
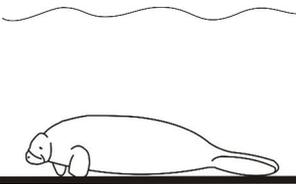
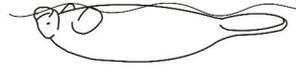
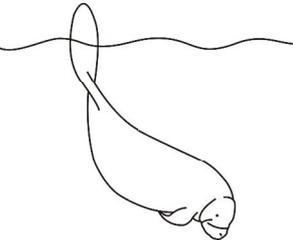
Comportamento	Código	Descrição	Figura
<b>INTERAGIR COM OBJETOS</b>	<b>IO</b>	Animais interagem com objetos presentes no recinto: canos de entrada de água, comportas e a borda do oceanário (Izidoro, 2005).	
<b>REPOUSO NA SUPERFÍCIE</b>	<b>RS</b>	O animal permanece imóvel na superfície, em posição horizontal, com os olhos fechados, a cabeça ereta ou inclinada para baixo e a cauda permanece ereta, durante um tempo indeterminado.	
<b>REPOUSO NO FUNDO</b>	<b>RF</b>	O animal permanece com os olhos fechados no fundo do recinto, apresentando apenas movimentos de deslocamento do corpo, em direção à superfície, para respirar em intervalos variáveis.	
<b>REPOUSAR DE VENTRE PARA CIMA</b>	<b>RVA</b>	O animal repousa imóvel em posição horizontal, com o ventre para cima (adaptado de Castelblanco,2001).	

Tabela 6- Etograma da categoria Individual (continuação).

<b>Comportamento</b>	<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Figura</b>
<b>REPOUSAR NA COLUNA DE ÁGUA</b>	<b>RCA</b>	O animal permanece com os olhos fechados na coluna de água, apresentando apenas movimentos de deslocamento do corpo, em direção à superfície, para respirar em intervalos variáveis (Adaptado de Castelblanco, 2001).	
<b>MERGULHO COM EXPOSIÇÃO DE CAUDA</b>	<b>MEC</b>	O animal mergulha expondo a nadadeira caudal acima da superfície da água (Izidoro, 2005).	

---

Tabela 7 - Etograma da categoria de estereotipia de cativo.

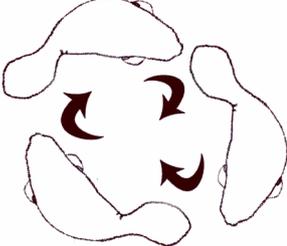
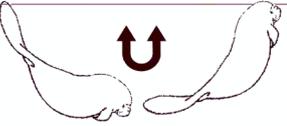
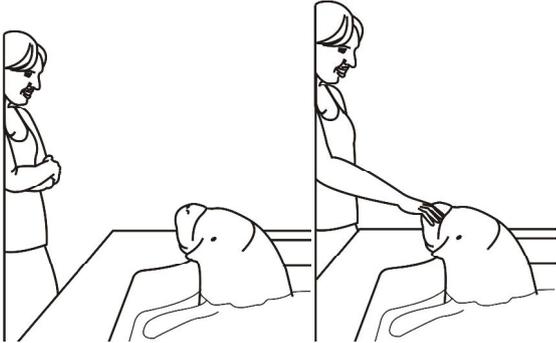
<b>Comportamento</b>	<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Figura</b>
<b>GIRAR EM CÍRCULO</b>	<b>GC</b>	O animal desloca-se no recinto, ao redor de um eixo, em movimento circular contínuo, durante tempo variável.	
<b>DAR CABEÇADA NA PAREDE</b>	<b>CABP</b>	O animal bate a cabeça com força na parede de maneira constante, que pode ser variável e durar alguns minutos.	
<b>VAI-e-VEM</b>	<b>V-V</b>	O animal realiza o movimento de vai-e-vem, balançando o corpo de maneira constante para frente e para trás, durante tempo indeterminado.	

Tabela 8 - Etograma do comportamento de Interação Inter-específica.

Comportamento	Código	Descrição	Desenho
<b>APROXIMAR-SE</b>	<b>AP</b>	Os animais interagem com pessoas que se aproximam do recinto.	
<b>PERMANECER INDIFERENTE</b>	<b>PI</b>	Os animais permanecem indiferentes ante as pessoas que se aproximam do recinto.	
<b>AFASTAR-SE</b>	<b>AF</b>	Os animais fogem das pessoas que se aproximam do recinto.	

---

\*Desenhos adaptados de Hartman (1979), Castelblanco (2001), Linhares (2001), e Holguin (2002). Autores: Xiomara Diaz e Ricardo Abadie.

## 5.2 PADRÕES COMPORTAMENTAIS

O grupo de estudo foi constituído por duas fêmeas sub-adultas (Aira e Zelinha) e cinco machos sub-adultos (Tinga, Potiguar, Arani, Atol e Artur). Nesse grupo, enquanto alguns animais apresentavam diversas associações entre si, ao realizar determinados comportamentos sociais, outros apresentavam menor grau de sociabilidade, permanecendo mais solitários e afastados dos demais e realizando comportamentos individuais.

Da mesma maneira, visualizaram-se comportamentos repetitivos e invariáveis que foram categorizados como comportamentos de estereotipia de cativeiro. Também se apresentou, em vários indivíduos, a ingestão de fezes, comportamento denominado coprofagia.

Durante o estudo, foram visualizados trinta e nove comportamentos, que foram classificados dentro das seguintes categorias comportamentais: Afiliativa, Agonística, Corte, Individual, Interação Interspecífica e Estereotipia de Cativeiro. Os códigos dos comportamentos para cada categoria aparecem entre parênteses.

**1) Afiliativa:** esta categoria inclui os comportamentos que evidenciam algum tipo de afiliação expressos por alguma forma de: abraçar (AB), beijar (BJ), tocar focinho (TF), tocar com nadadeira (TN), cheirar (CH), limpar o corpo (LC) e repousar juntos (RJ).

**2) Agonística:** comportamentos que envolvem agressividade entre os indivíduos do grupo. Nesta categoria foram incluídos os comportamentos de: empurrar (EMP), bater com nadadeira (BN), dar cabeçada (CAB), dar caudada (CAU), fugir (F) e perseguir (P).

**3) Corte:** categoria onde foram incluídos comportamentos que envolvem interações de cortejo entre os animais de sexos opostos. Os comportamentos registrados

foram: tentativa de cópula, (TCO), montar (MO), estimular mamila (EM) e exposição de pênis (EP).

**4) Individual:** categoria onde foram registrados os comportamentos essenciais de locomoção, alimentação, repouso e conforto, tais como: alimentar-se (AL), beber água (BA), coçar (CO), coprofagia (C), procurar fezes (PF), deslocar-se em círculo (DC), deslocar-se girando em parafuso (DGP), deslocar-se lentamente (DL), deslocar-se rapidamente (DR), girar em parafuso (GP), interagir com objetos (IO), repousar na superfície (RS), repousar no fundo (RF), repousar na coluna de água (RCA), repousar de ventre para cima (RVA), mergulhar com exposição de cauda (MEC).

**5) Interação interespecífica:** categoria onde foram registrados os comportamentos de relações entre os peixes-bois e os humanos, como: aproximar-se (AP), permanecer indiferente (PI) e afastar-se (AF).

**6) Estereotipia do Cativeiro:** Por fim, observou-se- comportamentos expostos pelos animais de maneira repetitiva, durante um tempo determinado e que expressam estresse, entre os quais se incluem girar em círculo (GC), dar cabeçada na parede (CABP) e vai-e-vem (VV).

Observou-se no conjunto de padrões comportamentais exibidos por estes animais (Tab.9), que a categoria Individual foi a mais representativa (60,88%), seguida da categoria Afiliativa (24,52%), enquanto a categoria Agonística apresentou 6,49% e a Interação Interespecífica, 4,69%. Por fim, as categorias estereotipia de cativeiro e corte representaram, respectivamente, 2,36% e 1,06% do total de comportamentos registrados.

Tabela 9 - Padrões comportamentais exibidos pelos peixes-bois residentes dos oceanários 4 e 5 em Itamaracá e suas frequências em 2007.

Categorias comportamentais	Frequência absoluta	Frequência relativa %
Afiliativa	2805	24,5
Agonística	742	6,4
Corte	122	1,0
Individual	6963	60,8
Interação interespecífica	536	4,6
Estereotipia de cativo	270	2,3
Total	11438	100

### 5.3 ANÁLISES QUANTITATIVAS DOS PADRÕES COMPORTAMENTAIS

Ao aplicar uma prova estatística Qui-quadrado– Homogeneidade para verificar a distribuição das frequências entre as seis categorias comportamentais, foram encontradas diferenças significativas ( $p < 0,001$ ) entre as mesmas. A figura (5) mostra uma grande diferença entre as categorias individual e afiliativa em relação às outras categorias. Pode-se notar que a categoria mais representativa, em termos de frequência relativa, foi a individual (60,8%), pois a maior parte do tempo os animais se encontram fazendo atividades essenciais, como: repousar ( $n=3223$ ), deslocar-se ( $n=1372$ ), beber água ( $n=1297$ ), e também se encontraram os comportamentos procurar fezes ( $n=196$ ) e ingerir fezes (coprofagia,  $n=448$ ) dentro do montante dos comportamentos individuais. Ademais, os animais também interagiram com objetos ( $n=109$ ).

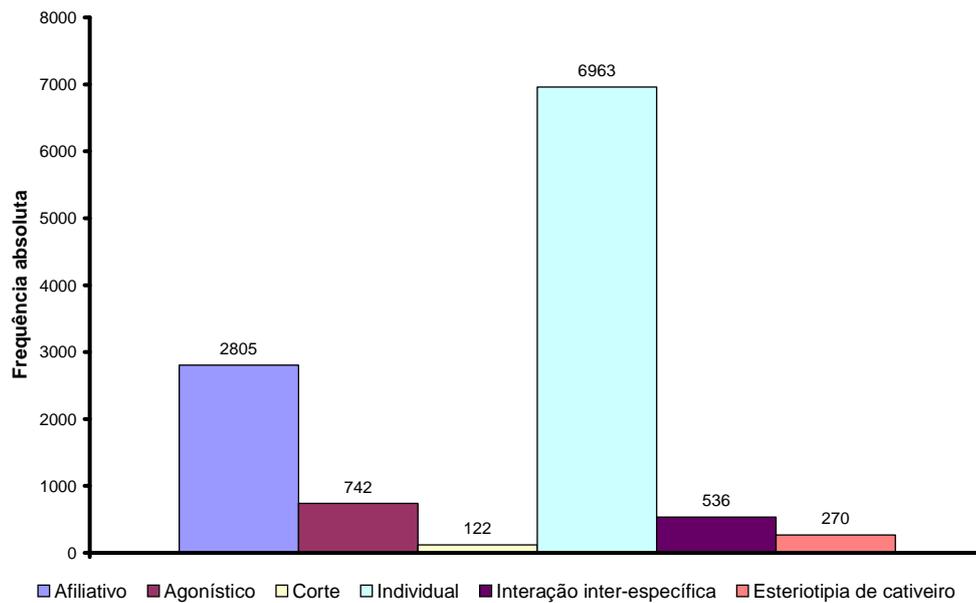


Figura 5 -Frequências absolutas entre as diferentes categorias comportamentais, do total dos peixes-bois em reabilitação no CMA/ICMBio, Itamaracá no ano 2007.

No que diz respeito à atividade de repouso (n=3223), os animais preferem repousar na superfície (n=2382) em ambos turnos, manhã (n=1283) e tarde (n=1099), sendo o repouso na superfície ligeiramente maior nas manhãs. O repouso no fundo (n=819) e o repouso na coluna de água (n=22) foram menos frequentes.

Com referência às categorias sociais, destacou-se na categoria Afiliativa (24.52%) o comportamento de repousar juntos (n=1266), tocar focinho (n= 610) tocar com nadadeira (n=476), abraçar (n=356) e beijar (n=120). Na categoria Agonística, destacaram-se os comportamentos de empurrar (n=549) e fugir (n=137). Finalmente, se apresentaram poucos comportamentos de corte, sendo que o mais destacado foi a exposição de pênis (n=14). Foram também providenciados os análises por indivíduo: Artur sobressaiu, em relação aos outros indivíduos do grupo, por permanecer quase sempre isolado e pelas baixas frequências de condutas sociais direcionadas aos demais. Ele permanecia grande parte de seu tempo bebendo água (n=361), em repouso (n=504) e em deslocamento lento e exploratório (n=177). Esses valores absolutos foram os

maiores dentro do grupo. Este indivíduo não apresentou o comportamento de coprofagia, nem procurou fezes de outros indivíduos.

Arani apresentou o maior número absoluto de interações com objetos, no entanto, o comportamento individual que mais se destacou nesse animal foi procurar e ingerir fezes, diferenciando-se substancialmente do resto do grupo. Por sua vez, Tinga também mostrou uma forte tendência na procura e ingestão de fezes. Os demais indivíduos mostraram um baixo grau de coprofagia, enquanto Artur e Aira, não apresentaram tal comportamento.

Os comportamentos de deslocamento apresentaram valores absolutos baixos, ao serem comparados com os de repouso. Dentro dos comportamentos de deslocamento, Artur foi o animal que mais se deslocou, enquanto Arani foi o que menos realizou este comportamento. Aira destacou-se dos demais pelo deslocamento em parafuso.

Finalmente, dentro dos comportamentos individuais, também se registrou o vai-e-vem, o qual só foi realizado por Potiguar e Zelinha.

#### 5.4 COMPARAÇÃO DE CATEGORIAS ENTRE MACHOS E FÊMEAS

Ao se fazer uma comparação entre machos e fêmeas, pode-se perceber que os primeiros foram os principais responsáveis pelos comportamentos sociais: agonísticos, de corte e afiliativos (Tab.10). Analisando todas as condutas separadamente realizadas pelos machos, notou-se que a categoria que alcançou maior percentual para este gênero foi a Agonística (75,9%), seguida da categoria de corte (62,5%) e afiliativa (50,3%). Foi observado que, em geral, os machos foram socialmente mais ativos que as fêmeas.

Tabela 10 - Frequências relativas do total de todas as categorias por sexo, de peixes-bois em reabilitação mantidos no CMA /ICMBio, Itamaracá em 2007.

	Afiliativo (%)	Corte (%)	Agonístico (%)	Individual (%)	Interação interespecífica (%)	Estereotipia de cativoiro (%)
<b>Fêmeas</b>	49,7	37,5	24,1	50,5	35,2	65,5
<b>Machos</b>	50,3	62,5	75,9	49,5	64,8	34,5

Da mesma maneira, os machos destacaram-se apresentando uma frequência relativa maior, frente às fêmeas, dentro da categoria de interação interespecífica (64,8%). No que se refere aos padrões individuais, os quais representaram 49,5% do total, não houve grandes diferenças entre machos e fêmeas, sendo que a categoria de estereotipia de cativoiro (34,5%) foi menor que o registrado nas fêmeas

As fêmeas, por sua vez destacaram-se pelos comportamentos de estereotipia de cativoiro (65,5%), superando os machos nessa categoria, assim como na categoria individual (50,5%), por uma diferença mínima em relação aos machos. No tocante às categorias sociais, as fêmeas mostraram uma menor frequência relativa, em relação aos machos, na categoria afiliativa (49,7%) e na categoria de corte (37,5%). Zelinha e Aira não apresentaram muitos comportamentos agonísticos (24,1%) (Fig.6). O teste de homogeneidade, com nível de significância de  $p < 0,05$  mostrou que o comportamento dos machos e das fêmeas não foram similares ( $p < 1\%$   $C = 0,14$ ).

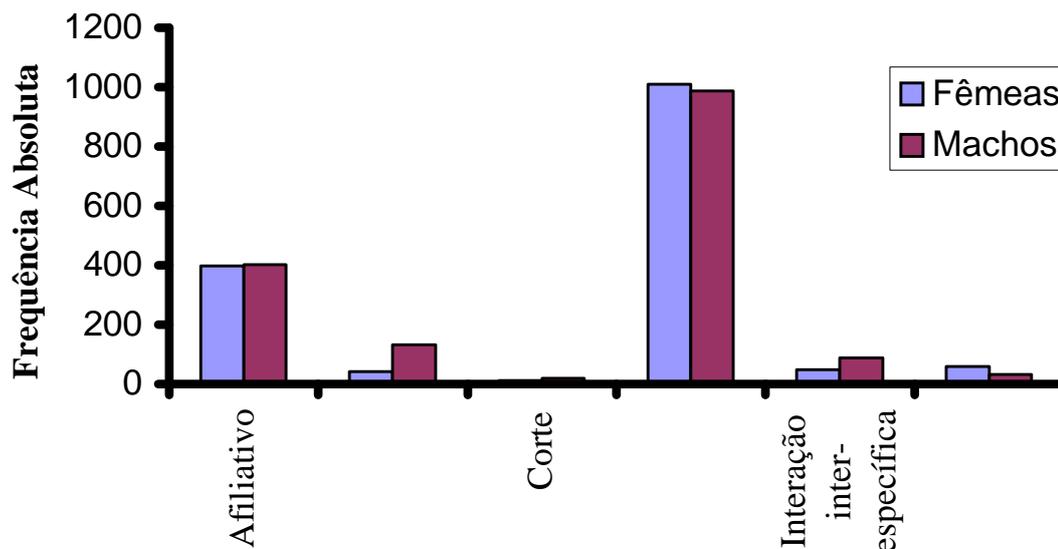


Figura 6- Frequência Absoluta das categorias comportamentais entre machos e fêmeas de peixes-bois em reabilitação mantidos no CMA/ICMBio, Itamaracá em 2007.

## 5.5 INTERAÇÕES INTRA-ESPECÍFICAS

### 5.5.1 CATEGORIA AFILIATIVA

As condutas afiliativas foram realizadas em agregações formadas pelos indivíduos, e não necessariamente foram orientadas para o sexo oposto (Tab. 11).

Tabela 11 - Matriz sociométrica da categoria afiliativa entre os peixes-bois em reabilitação mantidos no CMA/ICMBio, Itamaracá em 2007.

Indivíduos	Aira	Arani	Artur	Atol	Potiguar	Tinga	Zelinha
Aira	–	20	21	14	173	35	33
Arani	27	–	72	29	173	78	48
Artur	12	11	–	39	47	44	18
Atol	11	5	39	–	6	64	316
Potiguar	164	173	66	14	–	34	49
Tinga	43	138	44	102	5	–	125
Zelinha	24	52	19	282	42	81	–

As fêmeas (Zelinha e Aira) demonstraram relações afiliativas com todos os animais do grupo. Ambas exibiram uma maior frequência deste conjunto de comportamentos para um macho definido; no caso de Aira, o macho escolhido foi Potiguar e, no caso de Zelinha, o macho foi Atol.

Zelinha foi a fêmea mais procurada pelos machos, sendo essa preferência revelada nos comportamentos afiliativos, e também foi a fêmea que exibiu mais esses comportamentos (n=500), em relação aos machos do grupo, interagindo consideravelmente. Por sua vez, Aira relacionou-se relativamente pouco com os outros integrantes do grupo (n=296).

Dentro dos comportamentos afiliativos efetuados pelas fêmeas, em relação aos machos, encontraram-se: abraçar (AB), beijar (BJ), tocar focinho (TF), tocar com nadadeira (TN), cheirar (CH) e repousar juntos (RJ). O único comportamento afiliativo que as fêmeas não efetuaram para os machos foi limpar o corpo (LC). Da mesma maneira, os machos corresponderam reciprocamente demonstrando uma maior frequência para desenvolver comportamentos afiliativos com estas fêmeas, apresentando todos os comportamentos mencionados anteriormente. Os comportamentos de limpar o corpo só foram apresentados pelos animais Artur e Potiguar, sendo este quem apresentou o maior número absoluto (n=23).

O macho que mais se relacionou com todos os animais foi Potiguar (n=500). Este animal mostrou, preferencialmente, condutas afiliativas dirigidas para a fêmea Aira (beijar) e para o macho Arani (abraçar e cheirar). Esses dois animais corresponderam reciprocamente ao comportamento afiliativo dirigido por Potiguar. Por sua vez, Artur (n=171) foi o indivíduo que menos relação estabeleceu com os outros animais no sentido afiliativo, mantendo-se afastado dos mesmos em grande parte do estudo. Ele

mostrou o maior número de comportamentos individuais (n=1127). Tinga interagiu afiliativamente frequentemente com Arani, Zelinha e Atol.

Os machos Arani (n=427), Atol (n=441) e Tinga (n=457) foram os indivíduos que mantiveram a mesma proporção de relações sociais afiliativas com os demais integrantes do grupo. A conduta “Repousar juntos” foi a mais efetuada por esses animais, seguida de tocar com focinho, tocar com nadadeira, abraçar e beijar.

### 5.5.2 CATEGORIA DE CORTE

Foi considerada a menor categoria padrão dos comportamentos sociais. Em geral, os animais do grupo não apresentaram muitos comportamentos de corte; este comportamento foi exibido principalmente pelos machos Atol e Potiguar, direcionado para as fêmeas Zelinha e Aira, demonstrando exibições de padrões comportamentais como exposição de pênis (EP), tentativa de copula (TCO) e monta (MO).

Inicialmente, o macho acercava-se da fêmea e abraçava-a, em seguida, curvava seu corpo de encontro à região abdominal da mesma, com o pênis exposto e tentava montar a fêmea. Esta nem sempre se mostrava receptiva a esse último padrão e, quando o rejeitava, retorcia o seu corpo ou mergulhava, fugindo do assédio. O macho então perseguia a fêmea, retomando as suas investidas. A corte teve como principal conduta a tentativa de monta, seguida da exposição de pênis.

O comportamento de corte de Atol foi direcionado para Zelinha (1), enquanto que o comportamento de Potiguar foi dirigido a ambas as fêmeas. Para Aira, Potiguar dirigiu-se 61 vezes e para Zelinha, 36. Aira correspondeu algumas vezes à corte exercida por Potiguar. Zelinha, ao contrário, não correspondeu a nenhum dos cortejos. Os demais machos do grupo não realizaram nem demonstraram exibições proeminentes, no que se refere à categoria de corte (Tab. 12).

Tabela 12 - Matriz sociométrica da categoria corte, exibida pelos peixes-bois em reabilitação no CMA/ ICMBio, Itamaracá em 2007.

<b>Indivíduos</b>	<b>Aira</b>	<b>Potiguar</b>	<b>Zelinha</b>	<b>Atol</b>
Potiguar	61	0	36	0
Aira	0	24	0	0
Atol	0	0	1	0
Zelinha	0	0	0	0

### 5.5.3 CATEGORIA AGONÍSTICA

Este padrão comportamental representou apenas 6,49% do montante total de condutas realizadas por todos os indivíduos do grupo; portanto, eles mostraram um baixo índice de agressividade ao se comparar com a categoria afiliativa (24,52%) (Tab. 13).

Tabela 13 - Matriz sociométrica da categoria Agonística, exibida pelos peixes-bois em reabilitação no CMA/ ICMBio, Itamaracá em 2007.

<b>Indivíduos</b>	<b>Aira</b>	<b>Arani</b>	<b>Artur</b>	<b>Atol</b>	<b>Potiguar</b>	<b>Tinga</b>	<b>Zelinha</b>
Aira	–	4	3	5	34	12	0
Arani	2	-	41	0	4	29	0
Artur	0	55	-	14	93	4	9
Atol	0	10	14	-	0	17	1
Potiguar	66	54	121	4	-	16	5
Tinga	4	7	4	0	12	-	0
Zelinha	3	0	0	3	4	0	-

As condutas agonísticas foram apresentadas, principalmente, pelos machos Potiguar (n=266) e Artur (n=172), Arani=76 e pela fêmea Aira (n=58). Os comportamentos mais observados nestes indivíduos foram do tipo Empurrão, sendo Potiguar e Artur os que mais exibiram este comportamento, o qual estava relacionado com o fornecimento de água.

As fêmeas demonstraram pouca agressividade entre si, da mesma maneira que não demonstraram agressividade representativa, com relação aos machos do grupo. Apesar disso, Aira interagiu agonisticamente em relação a Potiguar (n=34), como uma resposta à agressão que ela recebeu desse animal, e foi a única responsável pelo comportamento de “bater com a cauda” em outro indivíduo do grupo.

A maioria das interações agonísticas de Potiguar envolveram Artur (n=121), da mesma maneira que Artur interagiu (n=93) com Potiguar, de modo agressivo. Esta agressão envolveu comportamentos como “empurrar”, “bater com nadadeira” e “dar cabeçada”.

Zelinha (n=10), Tinga (n=27) e Atol (n=42) foram os indivíduos menos agressivos do grupo, pois apresentaram interações agonísticas menos acentuadas.

Todos os animais realizaram o comportamento de “perseguir” e “fugir” em algum momento da pesquisa.

## 5.6 DIFERENÇAS TEMPORAIS POR PERIODOS MANHÃ E TARDE

### 5.6.1 ENTRE OS PADRÕES COMPORTAMENTAIS

Em relação aos turnos de observação, manhã e tarde, foram encontradas diferenças significativas para o conjunto das categorias comportamentais ( $P < 1\%$  e  $C = 0,14$ ) (Tab. 14). Foram registrados mais comportamentos individuais nas horas da manhã. Em contrapartida, os comportamentos afiliativos foram exibidos com maior frequência, à tarde, quando foi observada também uma maior interação com humanos, além de um aumento nas estereotípias de cativeiro.

Tabela 14 - Diferenças comportamentais entre turnos para os peixes-bois em reabilitação no CMA/ ICMBio, Itamaracá em 2007.

<b>Categorias comportamentais</b>	<b>Manhã</b>	<b>Tarde</b>
-----------------------------------	--------------	--------------

Afiliativo	1383	1422
Agonístico	341	401
Corte	68	54
Individual	3615	3348
Interação interespecífica	158	378
Estereotipia de cativo	37	233
Total	5602	5836

A categoria de corte não apresentou grandes diferenças entre os dois turnos, enquanto que a agonística foi um pouco maior nas horas da tarde. (Fig. 7).

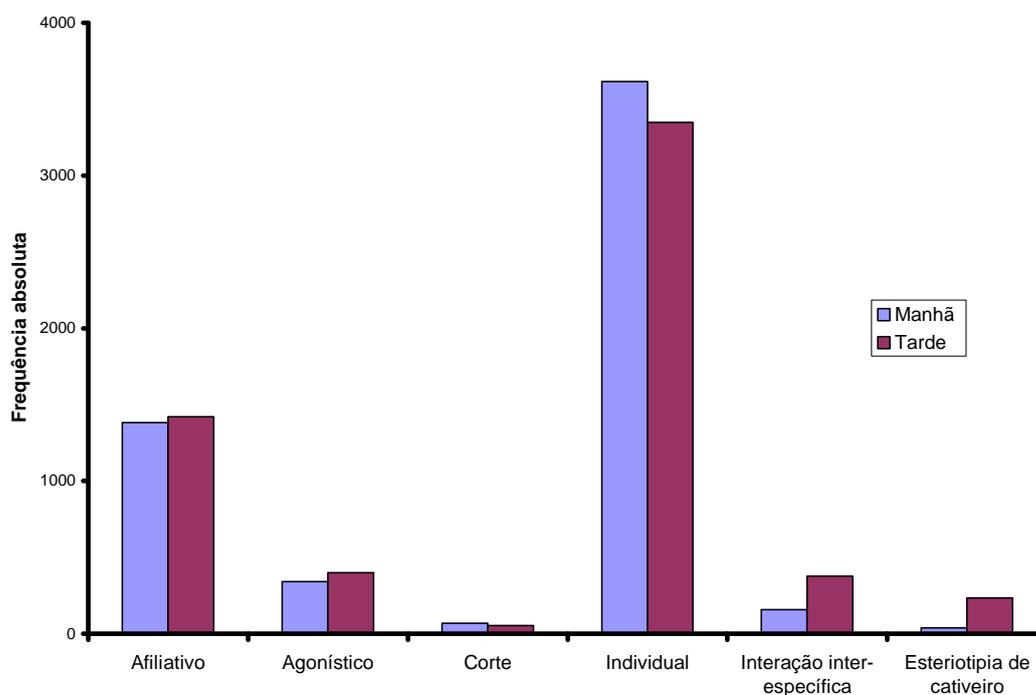


Figura 7 - Diferenças de categorias comportamentais entre turnos manhã e tarde para os peixes-bois em reabilitação no CMA/ ICMBio, Itamaracá em 2007.

Apesar dos dados a figura e a tabela não apresentarem as diferenças, o Qui-quadrado evidenciou que elas existem, o que se deve à escala de valores ser alta.

### 5.6.2 ANÁLISE DOS PARÂMETROS ABIÓTICOS

Quanto aos parâmetros abióticos, através da ANOVA, verificou-se que somente a variável Temperatura apresentou diferenças estatisticamente significativas, em relação aos turnos manhã e tarde, durante o período de estudo (Fig. 8).

Já para os parâmetros oxigênio dissolvido ( $p=0,85707$ ), transparência ( $p=0,93767$ ), pH ( $p=0,94922$ ), salinidade ( $p=0,32356$ ), cloro ( $p=0,92702$ ) e pluviosidade ( $p=1,0000$ ), não foram encontradas diferenças significativas.

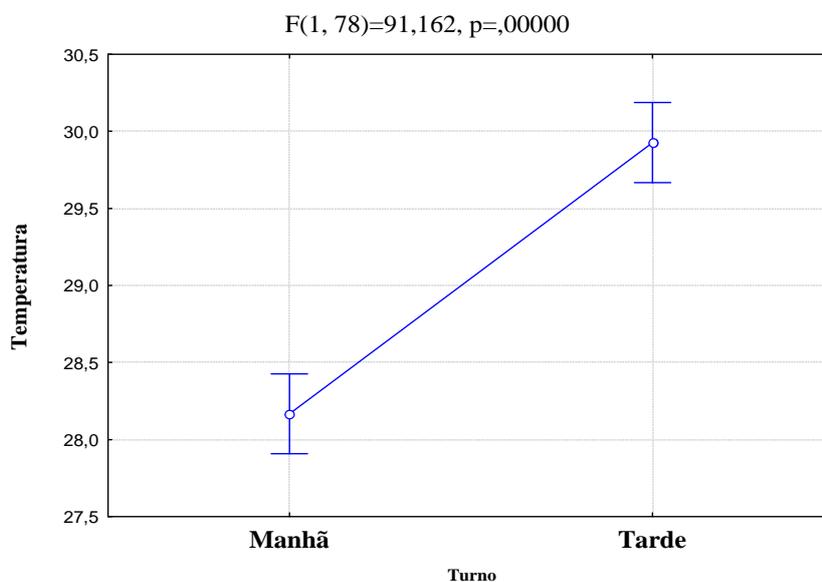


Figura 8 - Diferenças de Temperatura entre os turnos por períodos manhã e tarde nos oceanários 4 e 5 da área de reabilitação no CMA/ ICMBio, Itamaracá em 2007.

### 5.6.3 RELAÇÃO ENTRE OS FATORES ABIÓTICOS E O COMPORTAMENTO

Através da correlação de Spearman não foi identificada associação significativa entre o fator temperatura e o comportamento dos animais ( $p=0,69$ ) (Fig.9).

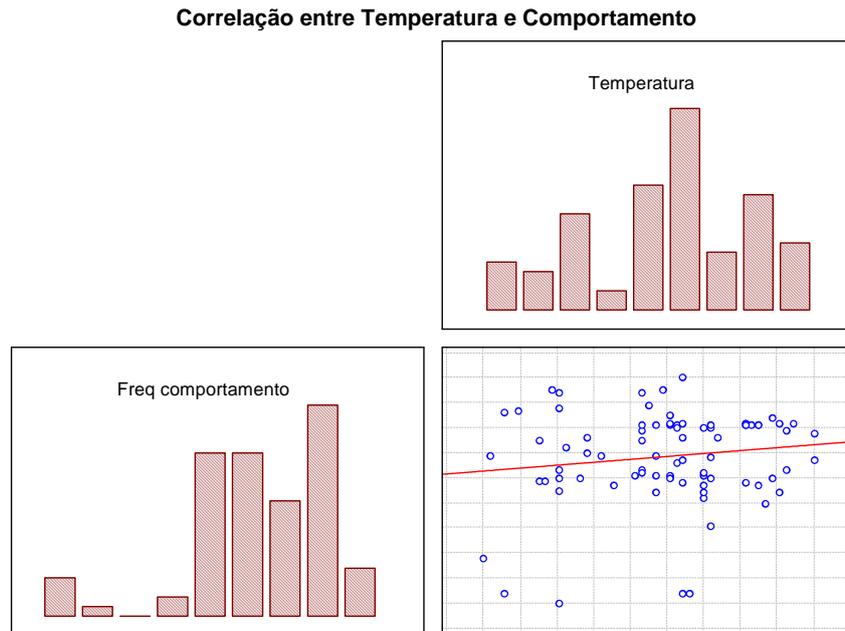


Figura 9-Correlação de Spearman entre a Temperatura e o comportamento dos peixes-bois em reabilitação no CMA/ ICMBio, Itamaracá em 2007.

### 5.7 INTERAÇÕES INTERESPECÍFICAS

A apresentação da conduta de Interação com pessoas deve-se à presença de tratadores, pesquisadores, equipe técnica e veterinários presentes no Centro de mamíferos Aquáticos, dentro da área de reabilitação. Este pessoal é o responsável pelo bem-estar dos animais e atua em atividades que englobam o fornecimento de alimentação aos peixes-bois, manutenção dos oceanários, controle da qualidade de água dos mesmos, e os respectivos cuidados veterinários, quando necessários aos animais.

Por mas restritas que sejam, de alguma maneira, essa presença contribui para que os animais se habituem aos humanos no cativeiro.

Foram registradas interações dos animais com humanos (21,9%), mas na maioria das vezes os animais permaneceram indiferentes (78%), ante a presença humana. No que depende da iniciativa dos seres humanos, estes afastaram-se dos peixes-bois (em 40% das ocasiões), ao perceber que os animais queriam interagir com eles, permaneceram indiferentes em (58% dos casos) e ficaram perto dos animais em apenas

um 2% do total (Tab. 15). Todos os animais apresentaram interação com humanos destacando-se entre eles Potiguar (n=212), que foi o animal que mostrou grande facilidade de aproximação com humanos, seguido de Arani (n=126).

Tabela 15- Categoria Interações Interespecíficas entre os humanos e os peixes-bois em reabilitação no CMA/ ICMBio, Itamaracá em 2007.

	<b>Aproximar</b>	<b>Indiferente</b>	<b>Afastar</b>
Peixes-Bois	536	1903	0
Pessoas	5	1437	997

Convém salientar que se registrou, em cinco ocasiões, contacto físico entre humanos (não pertencentes ao pessoal do Centro) e os peixes-bois. Esse pessoal teve acesso à área restrita de reabilitação por ser da mídia ou por ter proximidade com o pessoal do Centro. Algumas dessas situações de interação tiveram duração de até uma hora.

## 5.8 ESTEREOTIPIA DE CATIVEIRO

Nesta categoria foram descritos comportamentos que revelaram estereotipia de cativeiro como: girar em círculo constantemente, durante certo tempo, (n=245), dar cabeçada na parede (n=25) e vai-e vem. Todos os animais apresentaram o comportamento de girar em círculo, sendo Aira a que se destacou no grupo e maior responsável pela execução desse comportamento (n=96). Enquanto que o comportamento de dar cabeçada na parede só foi registrado nos indivíduos Artur (n=12), Potiguar (n=9) e Atol (n=4).

## 5.9 PROPOSTAS PARA LIBERAÇÃO DOS ANIMAIS

### 5.9.1 FORMAÇÃO DE POSSÍVEIS CASAS

A análise de similaridade realizada entre os machos, tomando como base a frequência de comportamento em relação a cada uma das fêmeas, destacou os cassais Potiguar e Aira; Atol e Zelinha) (Figs.10 e 11).

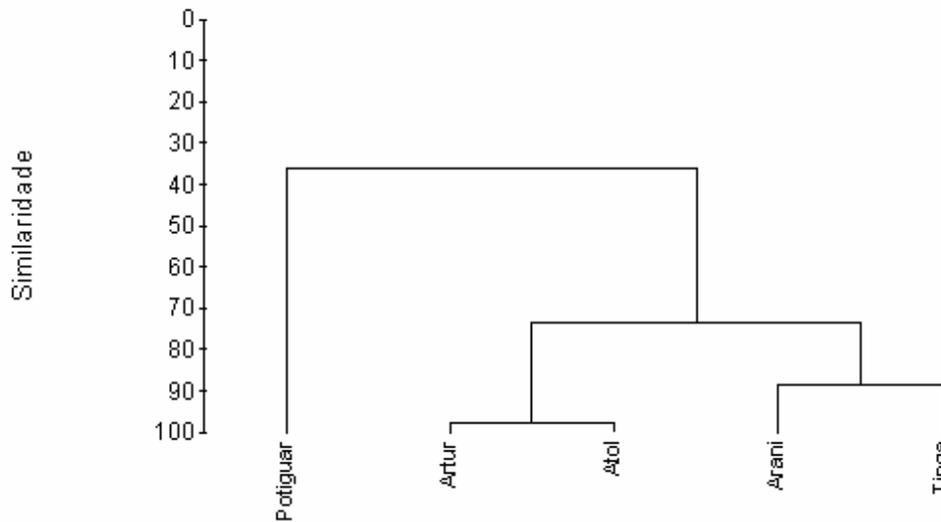


Figura 10- Dendrograma de similaridade utilizando o coeficiente de Bray-Curtis entre os comportamentos afiliativos e de corte realizados entre os peixes-bois machos e a fêmea Aira, em reabilitação no CMA/ ICMBio, Itamaracá em 2007.

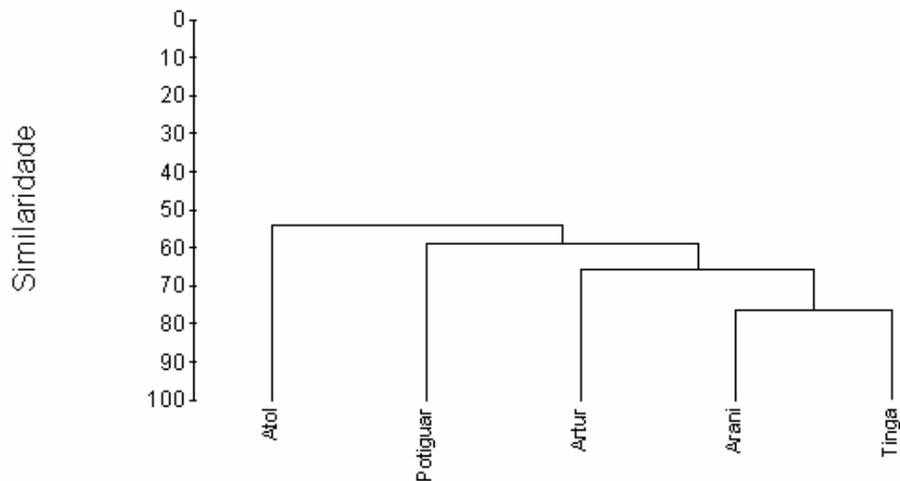


Figura 11- Dendrograma de similaridade utilizando o coeficiente de Bray-Curtis entre os comportamentos afiliativos e de corte realizados entre machos e a fêmea Zelinha, em reabilitação no CMA/ ICMBio, Itamaracá em 2007.

5.9. 2 *FORMAÇÃO DE AGRUPAMENTOS ISO-SEXUAIS*

A análise de similaridade entre os comportamentos dos machos resultou na formação de três grupos: (I) Arthur; (II) Potiguar e (III) Atol, Arani e Tinga, como pode ser observado no *Cluster* e no MDS seguintes.

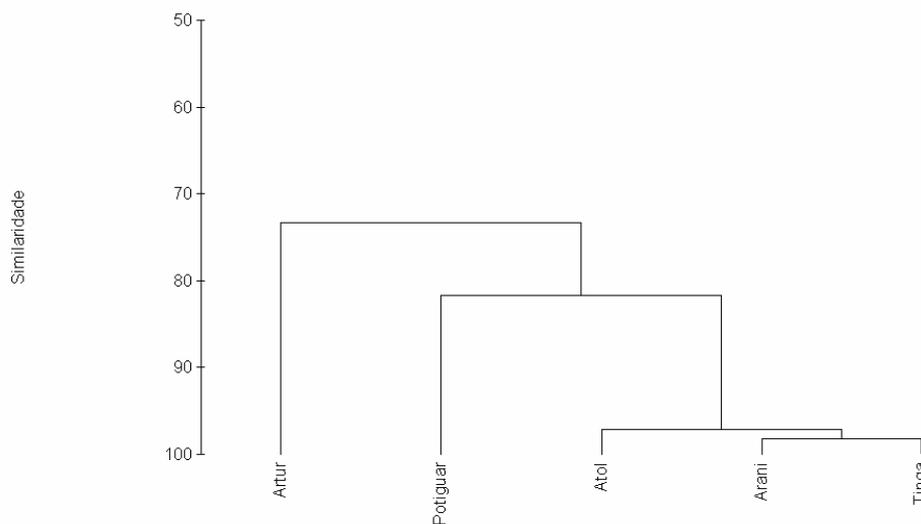


Figura12 - Dendrograma de similaridade utilizando o coeficiente de Bray-Curtis dos comportamentos afiliativos realizados pelos machos entre machos, em reabilitação no CMA/ ICMBio, Itamaracá em 2007.



Figura 13 - MDS de Similaridade entre os comportamentos afiliativos realizados pelos machos em reabilitação no CMA/ ICMBio, Itamaracá em 2007.

## 6. DISCUSSÃO

---

No que tange ao comportamento dos Sirênios, há discrepâncias entre os autores. Alguns, como Hartman (1979), afirmam que os peixes-bois, em *habitat* natural, são animais moderadamente sociais e essencialmente solitários. Reynolds (1981), por sua vez, num estudo de animais em semi-cativeiro, observou que esses são encontrados em grupos e seriam indivíduos sociais, mas apenas em grau moderado. Nesta pesquisa, encontrou-se que os peixes-bois realizam bastantes comportamentos de maneira individual e afastados dos demais, podendo-se notar que esta categoria individual foi a mais representativa de todas, apresentando 60,8% do total das categorias encontradas, e 39,2 % são sociais.

Segundo Deag (1981), os animais não se encontram interagindo socialmente todo tempo. Mesmo os animais que vivem em sociedade, têm períodos de atividades solitárias. Nesses períodos, eles movem-se, alimentam-se ou descansam. Tais atividades de manutenção envolvem pouca comunicação direta entre os indivíduos e, freqüentemente, são interrompidos por episódios de comportamento social bastante intenso. Concordando-se com Deag (1981), a categoria individual foi a mais observada, durante o presente estudo, em que se desenvolveram comportamentos essenciais como repouso, deslocamento, alimentação e beber água. Dentro desta categoria registrou-se também o comportamento pouco observado em estudos anteriores de coprofagia.

O repouso representou 47% do total dos comportamentos individuais registrados neste estudo, o que significa que os animais gastaram quase a metade do seu tempo repousando. Hartman (1979), afirma que os peixes-bois despendem de 2 a 12 horas por dia descansando, em ambiente natural. A porcentagem encontrada neste estudo é muito maior do que o reportado por outros pesquisadores, tais como Hartman (1979), De Asis

(1979), Rathbun & O'Shea (1984); apesar disso, Gómez et al. (*in press*) encontrou quase o mesmo valor (47.7%) assim como Castelblanco (2000) reportou um valor semelhante (52 %). As diferenças acima citadas entre estudos anteriores e o atual podem ter origem na metodologia usada. Porém é possível que os fatores que mais tenham influenciado sejam as diferenças entre as espécies de peixes-bois, as condições de liberdade, a ocorrência de outros indivíduos e as características individuais dos animais (idade, sexo, caráter, aprendizagem, condicionamento, etc). Todas estas variáveis impedem que os resultados apresentados nesta pesquisa sejam comparados estatisticamente com os obtidos por autores anteriores

O comportamento de repouso na superfície foi observado com mais frequência, embora tenha sido possível registrá-los executando tal atividade no fundo do oceanário. Essa atividade (repousar na superfície) foi registrada com maior frequência no turno da manhã, o que pode estar relacionado a uma necessidade de termoregulação. Convém mencionar que a temperatura da água dos oceanários teve uma mudança de 28.5 °C nas horas da manhã a 29.5°C nas horas da tarde em média, mas como à noite há uma queda de temperatura no ar, é provável que repousar na superfície compense.

A frequência de atividades de deslocamento obtida no presente estudo foi um pouco mais baixa (19.7%), quando comparada com a frequência encontrada por De Assis (1979), que foi de 25%, para seis indivíduos em condições de cativeiro. Por sua vez, Hartman (1979) registrou para um sub-adulto de *T. manatus*, em liberdade, uma frequência de deslocamento de 50% do total de comportamentos. A diferença pode ser explicada pelas condições de cativeiro e confinamento nas quais vivem os animais que foram objeto do presente estudo. Castelblanco (2000) em seu estudo em cativeiro, registrou que a frequência de deslocamento do peixe-boi, aumentou ao ser trasladado a um recinto de maiores dimensões. Portanto, a baixa taxa de deslocamento encontrada no

presente estudo, poderia ser considerada como um diagnóstico para o espaço inadequado em que vivem sete animais deste porte (sub-adultos). Também deve levar-se em consideração que as observações foram feitas unicamente em horas diurnas (9:00am - 16:00pm) e os comportamentos de deslocamento requerem uma grande quantidade de energia, que eles costumam não ter durante o dia. Depois desse horário (16:00pm), os animais são alimentados e é possível que, ao repor suas reservas nutricionais, a atividade de deslocamento aumente. Assim, depois da alimentação, nas horas da noite, se deslocariam mais, preferindo repousar durante as manhãs, para compensar o gasto energético realizado durante a noite. Isto explicaria a alta taxa de repouso encontrada durante este estudo. Para constatar o anterior se fez amostragem de noite (19:00 pm - 5:00 am) uma vez por mês e se observou maior movimento durante as horas da noite, devido a que animais se alimentavam durante este tempo.

No que se refere ao comportamento de beber água doce, que também foi representativo (18,6%) dentro do total de comportamentos individuais, encontrou-se uma ligeira diferença com relação à frequência reportada por Gómez et al. (*in press*) (11.7%). Hartman observou vários exemplos de consumo desse recurso, em diferentes lugares. Os peixes-bois precisam fazer regulação de íons, uma vez que seu aparelho renal não permite a eliminação total dos sais, diferenciando-os dos cetáceos (Ortiz et al. 1999; Ortiz, 2001). Porém, estudos feitos com sangue e urina sugeriram que a água doce pode não ser fisiologicamente necessária (Brownell *et al.*, 1978).

Muitas vezes se observou, durante o estudo, a atividade de beber água doce, imediatamente depois da ingestão de fezes; isto poderia estar ligado ao alto teor de minerais nas fezes, produzindo uma necessidade de hidratação. Por sua vez, esse comportamento (comer fezes) foi frequentemente observado entre alguns animais do grupo, sendo Arani (249 vezes) quem realizou o comportamento com maior frequência,

seguido de Tinga (115 vezes) e Atol, Potiguar e Zelinha (28 vezes cada um). Os animais Aira e Artur não apresentaram esse comportamento. A coprofagia é um comportamento pouco reportado em estudos de peixes-bois e pode estar ligada a uma consequência do estresse ou uma carência nutricional, como falta de ferro na sua alimentação (Borges Gomez, *com. Pess*). Apesar disso, em algumas espécies de mamíferos a coprofagia é um comportamento fixo, como uma adaptação para o aproveitamento mais eficiente do alimento consumido (Morgan *et al.* 2006). Segundo Kornegay *et al.* (1977 apud Best 1981), a coprofagia em peixes-bois pode ter diferentes funções. Os minerais nas fezes tem maior disponibilidade do que na comida não digerida e os excrementos contêm abundantes vitaminas de complexo B, assim como compostos nitrogenados proteínicos e não proteínicos. Além disso, as fezes frescas apresentam bactérias e protozoários ciliados, componentes necessários na fermentação dos alimentos no intestino posterior, de maneira que a ingestão de fezes pode servir para a inoculação destes cultivos (Best 1981)

Os animais procuraram as fezes flutuantes na piscina ou se acercaram aos outros indivíduos do grupo, perto da região anal, em busca delas. Ao fazer isto, muitas vezes geraram comportamentos de rechaço ou agressão por parte do animal que estava sendo procurado.

Os animais Arani e Tinga foram os únicos responsáveis por procurar fezes diretamente na região anal de outros indivíduos; por sua vez, os demais foram consumidores oportunistas de fezes. Esses dois indivíduos realizavam o comportamento de coprofagia e eram “imitados” pelos demais integrantes do grupo. Segundo Souto (2005), a imitação representa o ato de um animal (ou animais) observar outro(s) e posteriormente repetir a conduta do último(s), através da percepção das consequências

da atividade. Dessa maneira, os animais estariam exibindo o comportamento denominado facilitação social.

Apesar dos animais realizarem comportamentos individuais essenciais de manutenção, como os encontrados no estudo, não os executam desta maneira em período integral, reservando momentos para comportamentos sociais, ao desenvolver atividades juntos.

Segundo Souto (2000), os animais podem ser considerados sociais quando existe alguma forma de interação entre eles e se tal conduta persiste ao longo de um certo tempo. Neste grupo, alguns animais apresentavam diversas associações entre eles, quando realizavam determinados comportamentos sociais. Assim como outros apresentaram menor grau de sociabilidade, permanecendo mais solitários e afastados dos demais.

A categoria Afiliativa foi a mais representativa dentro das categorias sociais, demonstrando assim que o grupo de indivíduos do presente estudo nestas condições possui um acentuado grau de sociabilidade, possivelmente por não ter mais opção. Por isso, na possibilidade dos peixes-bois retornarem à natureza, deve-se estar atento à preferência de um indivíduo pelo outro. Reynolds (1981) observou grupos com dois ou mais animais na natureza e cita em seu trabalho outros pesquisadores que visualizaram formações que continham entre 2-6 peixes-bois ou até 20 animais.

Dentro deste estudo em cativeiro, encontraram-se agregações formadas pelos sete animais do grupo, sem serem necessariamente direcionadas para o sexo oposto ou sem levar em conta o período de cio das fêmeas. Contrário à proposta de Hartman (1979), que indicou que os peixes-bois em liberdade só apresentavam agregações, em situações especiais, tais como na época de inverno, em relação a todos os animais, quando a fêmea apresentava-se em cio ou quando estava amamentando. É importante

salientar que a única associação coesiva observada em estudos de peixes-bois, é a do filhote com a mãe, considerando as demais associações efêmeras com duração de poucas horas ou dias. Os animais deste estudo formavam agregações para realizar atividades de repouso juntos, de maneira constante.

Ao comparar as categorias encontradas, durante o presente estudo, encontrou-se que as sociais foram prevaletentes nos machos. Sendo que as categorias agonísticas e afiliativas foram maiores em machos e principalmente os responsáveis pela iniciativa dos comportamentos da categoria de corte. Isto corrobora com os resultados de Hartman (1979), Rosa (1994) e Linhares (2001). Estudos em *habitat* natural mostraram que os machos são mais socialmente ativos que as fêmeas e são responsáveis pela maioria dos contatos intra-específicos. As fêmeas são geralmente passivas, limitando-se à realização de contatos sociais que não sejam de caráter sexual. Fêmeas grávidas são essencialmente lentas, vagarosas e geralmente não sociais (Hartman, 1979). As fêmeas, no presente estudo apresentaram uma maior frequência de comportamentos na categoria de estereotipia de cativo e uma maior timidez nos comportamentos sociais.

Durante o contexto de socialização, observou-se que não houve cooperação, nem evidências de defesa ou ajuda mútua, nem hierarquia social e territorialidade, nos eventos observados neste estudo pois foi encontrada uma baixa frequência de agressão entre os indivíduos.

Pode-se observar, que Potiguar foi o principal responsável por condutas ativas no grupo, inclusive no tocante a comportamentos agressivos e de corte, quando disputava uma fêmea, levando-nos pensar na possibilidade de ocorrência de padrões hierárquicos. Ao contrário da simplicidade do comportamento reprodutivo em peixes-bois, os dugongs apresentam complexas condutas de cortejo, hierarquia, territorialidade, confrontações agonísticas entre machos (Anderson 1997).

Porém devido à baixa agressividade encontrada, não foi possível confirmar a condição de hierarquia. Isto poderia ser corroborado pelo exposto no estudo de Hartman (1979), em que ele sugeriu existir ocasional hierarquia dependente da idade, comumente observada na época de fêmeas em estro. O autor relatou ter visto machos jovens fugindo da aproximação daqueles adultos, quando em presença de fêmeas em fase de estro, não sendo verificado, porém em outras ocasiões.

Os elevados índices encontrados nas relações afiliativas e a necessidade de contato pressupõem sentidos, principalmente táteis, bastante desenvolvidos nos peixes-bois. A presença de pêlos esparsos ao longo do corpo, cerdas labiais e vibrissas sensoriais tem função profundamente relacionada ao padrão comportamental afiliativo (Caldwell e Caldwell, 1985; Reep *et al.* 1998; Reep *et al.* 2002).

A preferência dos dois machos, Potiguar e Atol, por Aira e Zelinha, em se tratando deste elemento comportamental, coincidiu com a preferência na categoria de corte, ou seja, as fêmeas foram procuradas tanto para estabelecer interações afiliativas como para serem cortejadas. Algumas condutas afiliativas podem ser consideradas uma forma de pré-acasalamento em determinadas situações, sendo muito sutil a sua distinção dos padrões comportamentais de corte. Hartman (1979) também expressou dificuldade em diferenciá-los, visto que os padrões de contatos intra-específicos de tais categorias eram, basicamente, os mesmos.

Não se pode, no entanto, assegurar que exista necessariamente uma correlação entre esses padrões (corte e afiliativo), levando-se em conta a diferença numérica entre os sexos, já que somente existiam duas fêmeas e cinco machos dentro dos oceanários, diminuindo assim a possibilidade de escolha de parceiro. Apesar disso, a fêmea Aira (5 anos) mais velha que Zelinha (4 anos) foi a mais cortejada pelos machos, sendo reservado à Zelinha um montante maior de interações afiliativas.

Outra atividade afiliativa representativa verificada durante este estudo, foi repousar juntos. Em cativeiro, esta atividade é variável, pois os animais encontram-se sujeitos a constantes intervenções, principalmente no que tange ao seu manejo diário. É mais comum vê-los descansando na superfície da água, embora tenha sido possível em outros estudos registrá-los executando a atividade no fundo do oceanário conforme relata Van Meter (1989). Isto foi corroborado no presente estudo, mostrando uma clara preferência por repousarem juntos na superfície.

O fato de todos os animais, em algum momento, repousar juntos, tanto machos quanto fêmeas, podendo ser ambos os sexos, pode ser uma forma de indicar associações que são utilizadas pelos animais, para fortalecer ligações de convívio em grupo. Rosa (1994) também encontrou isso em seu grupo de estudo. Outra atividade afiliativa registrada foi a limpeza do corpo de um animal dirigida a outro. Geralmente, um animal limpava o dorso do outro tirando pedaços de pele e algas associadas. Em algumas ocasiões, os indivíduos ingeriam as algas retiradas e é provável que esta atividade esteja relacionada com a retirada de nutrientes de substratos duros, na natureza.

Por sua vez, Reynolds III (1981) comenta a existência da formação de grupos mistos (machos e fêmeas), com maior predominância (48.15%), seguida de grupos contendo apenas fêmeas (40,74%).

A categoria de corte foi a menos representativa das categorias sociais. Os indivíduos objeto deste estudo encontram-se em idade sub-adulta, quer dizer em etapa apta para reprodução (Marmontel, 1992). É possível que a baixa taxa de cópula esteja relacionado ao estresse pelo confinamento no cativeiro, num espaço reduzido para 7 animais. Os machos foram, em grande parte, os principais responsáveis pelos comportamentos ativos de corte. Isto está de acordo com os resultados obtidos por Krebs e Davies (1996), que afirmou em seu estudo que as fêmeas de peixe-boi, têm um

papel mais passivo e geralmente agem de forma bastante seletiva, para compensar o alto investimento na gestação e posterior cuidado parental.

Esta conduta foi executada pelos machos Potiguar e Atol em direção às fêmeas Aira e Zelinha. A pouca receptividade das fêmeas, em determinadas situações, pode estar relacionada aos ciclos estrais. A corte completa pelos machos, em relação às fêmeas, conforme obtido pelos autores citados anteriormente, não foi verificada neste estudo, uma vez que as fêmeas somente eram cortejadas por um macho e não pelo grupo. Convém citar, entretanto, que um macho tentou copular com duas fêmeas no presente estudo.

Potiguar foi o único macho que apresentou o comportamento de corte dirigindo-se a ambas as fêmeas, apresentando certo grau de promiscuidade. Reynolds *et al.* (2004) confirmaram que os peixes-bois são promíscuos, com vários machos acasalando-se com fêmeas individuais, sugerindo uma competição espermática, como mecanismo para promover a seleção sexual dentro do grupo (Anderson, 2002).

Neste estudo houve uma baixa frequência de comportamentos agonísticos. Estes surgiram, diante da situação de fêmeas que repeliam os machos que as cortejavam. Fora dos comportamentos relacionados à corte, a maioria dos comportamentos agonísticos esteve relacionada ao fornecimento de água doce e à disputa pelos bebedouros dessa água, uma vez que a água dos oceanários é salgada. Tal associação entre os comportamentos agonísticos e a hidratação foi observada para a maioria dos animais, nos quais o comportamento agonístico esteve presente.

De acordo com Souto (2000), existem mecanismos pacificadores que possibilitam uma vida social com baixa ou nenhuma agressividade. Entre eles, estão a socialização e a formação de hierarquia. Em relação ao primeiro mecanismo, pode-se perceber que esses animais, de fato, apresentaram grau elevado de socialização pacífica

e, portanto, baixa agressividade. A baixa frequência na categoria agonística corrobora as afirmações de Hartman (1979) em que agressões não são comuns no repertório comportamental de peixes-bois. Com respeito ao segundo mecanismo, não há evidências suficientes que confirmem a existência de possível hierarquia entre os peixes-bois.

Ao comparar as categorias comportamentais entre os turnos de manhã e tarde, encontrou-se que a categoria individual foi mais representativa nas horas da manhã. Isto pode acontecer, pois os animais passam grande parte da manhã, repousando de maneira solitária e bebem bastante água nesse horário, iniciando sua atividade social perto do meio dia ou à tarde.

Por sua vez, o comportamento afiliativo é maior à tarde, podendo-se mostrar também uma maior interação com humanos e um aumento nas estereotípias de cativeiro, o qual pode estar relacionado com o horário de alimentação, que ocorre sempre depois das 16 horas. Este evento pode tornar-se altamente previsível para os animais e torná-los mais ansiosos e estressados.

No que se refere às variáveis abióticas do estudo, encontrou-se uma diferença significativa na temperatura dos oceanários relacionada aos turnos da manhã e da tarde. Observou-se uma tendência de aumento nas horas da tarde para essa variável.

O comportamento dos sirênios e a sua distribuição no mundo são influenciados por dois importantes aspectos da sua fisiologia: a nutrição e o metabolismo (St. Aubin & Lounsbury, 1990). Fatores físicos e ambientais tais como a salinidade, a temperatura, a profundidade, a correnteza e a disponibilidade de vegetação são fatores determinantes na distribuição de *Trichechus manatus* (Lefebvre *et al.* 2001). Levando em conta que os peixes-bois do presente estudo encontram-se confinados, é importante dar ênfase na

manutenção desses parâmetros abióticos, dentro das exigências fisiológicas requeridas pelos animais.

Apesar de encontrar-se um aumento na temperatura dentro dos oceanários, a mesma encontra-se dentro da faixa tolerada pelos peixes-bois, Gallivan, *et al* (1983) encontraram que o mecanismo primário que a espécie *Trichechus inunguis* utiliza para a termorregulação e a variação da circulação periférica é o aumento de atividade física.

A habilidade do peixe-boi para reduzir a perda do calor periférico depende da quantidade de gordura subcutânea, quer dizer, do nível nutricional do indivíduo. Esta habilidade tem pouca importância no ecossistema em que habita o *T. inunguis*, pois a espécie está confinada a ambientes termicamente estáveis, com variações anuais da temperatura da água somente de 3-4 °C (Gallivan *et al.* 1983). Isso poderia aplicar-se para a espécie *T. m. manatus* em costas brasileiras. Levando isso em consideração, podemos afirmar que a variação de 3-4 °C, que se apresenta nos oceanários de Itamaracá, não influenciaria na termorregulação dos peixes-bois em cativeiro.

No presente estudo foi descrita uma nova categoria comportamental para peixes-bois denominada estereotipia de cativeiro. Dentro desta categoria, encontraram-se dois comportamentos: girar em círculo e dar cabeçada na parede. Tais condutas foram observadas nas horas da tarde, perto do horário de alimentação. Os comportamentos foram efetuados de maneira repetitiva, durante certo tempo. Todos os animais do grupo apresentaram algum dos comportamentos estereotipados. Alguns autores afirmam que diferentes espécies de peixes-bois utilizam grande parte de seu tempo na mesma atividade (De Assis, 1979; Hartman, 1979; Montgomery *et al.* 1981, Mukhametov *et al.* 1992). O que se pode conjecturar sobre o desenvolvimento dessas condutas repetitivas, sem função fisiológica aparente, é que se tratam de uma resposta a níveis apreciáveis de

estresse. Apesar disso, ainda são necessários estudos endocrinológicos, para confirmar essa hipótese.

A natureza está composta de uma grande variedade de estímulos. Os organismos devem responder a eles apropriadamente, com o fim de sobreviver e reproduzir-se. Isso exige a realização de atividades muito diversas, ao longo do dia, tais como a procura de alimento, exploração do ambiente, ou a busca para a formação de um casal. Por sua vez, os cativeiros são, na maioria dos casos, recintos pouco complexos e bastante previsíveis, e não oferecem aos animais estímulos suficientes para ocupar a maior parte do seu tempo nessas atividades (DWCT Training Manual, 1999). Os ambientes podem chegar a ser tão pobres que são explorados rapidamente de maneira que o animal não precisa procurar comida, nem lutar pela própria reprodução. Isto pode induzir a diferentes respostas no comportamento do animal, tais como frustração, aborrecimento, apatia e comportamentos estereotipados (Wemelsfelder, 1999). Esses comportamentos são anormais e pouco comuns, inclusive são ausentes em populações naturais. Algumas reações podem ser por desadaptação, outras, em parte, produto da adaptação a situações artificiais, em cativeiro (Meyer-Holzappel, 1968).

Segundo Mason (1991), as estereotipias são padrões de comportamento repetitivos e invariáveis que não têm uma função óbvia e, em geral, têm sido relacionados ao confinamento e à deterioração do bem-estar psicológico dos animais. Deste modo, a aquisição de estereotipias indica um ambiente provavelmente inadequado e que provoca, possivelmente, aversão. Sem dúvida, é difícil determinar sua verdadeira causa e os efeitos que elas possam gerar. Para isso é necessário um estudo mais profundo e detalhado deste tipo de comportamento.

## 6.1 IMPLICACÕES DO MANEJO DENTRO DO PROCESSO DE REABILITACÃO

Finalmente, ao discutir a influência de interações humanas com os peixes-bois, encontrou-se que eles permaneceram indiferentes em 77% do total dos encontros com humanos, observando-se ainda que os animais não são perturbados pelas atividades humanas. O comportamento de interação com humanos, por sua vez, pode ser atribuído à habituação do indivíduo à presença humana, já que vive em cativeiro, desde o período em que era filhote.

Os animais não apresentaram comportamentos evasivos ante a presença dos humanos em nenhuma ocasião. Por conta disso, pode-se discutir que a grande habituação que apresentam os animais diante da presença de humanos e aos sons ocorrentes nos recintos, pode torná-los vulneráveis em vida natural, porque eles se tornam animais demasiadamente dóceis e confiantes.

E importante salientar que o freqüente contato dos animais com os humanos deve-se ao manejo ocorrido dentro dos oceanários, no referente ao fornecimento de alimento e água doce. Por outro lado, a maioria dos animais que se encontra em centros de reabilitações tem tido encontros prévios com humanos, ou se encontram em contato constante com o pessoal do centro. Se isso ocorre durante um grande período de tempo, alguns indivíduos podem apresentar mudanças em seu comportamento natural devido à familiarização com as pessoas. Esta situação pode ter efeitos tanto em suas relações intra-específicas, como nas respostas diante de predadores e no reconhecimento de seu alimento, o qual pode comprometer sua habilidade para sobreviver, na vida silvestre, ao serem liberados (Lozano, 1999).

O protocolo de reintrodução de peixes-bois marinhos no Brasil (IBAMA, 2007) preconiza procedimentos de reabilitação e condicionamento pré-soltura quanto à alimentação e isolamento dos animais. A alimentação nos oceanários deveria ser constituída exclusivamente de vegetação natural (capim-agulha e algas marinhas)

fornecida no fundo dos recintos. O isolamento a que deveriam ser submetidos os filhotes, que estão sendo reabilitados, teria por objetivo manter um mínimo contato com os tratadores e pessoal da equipe técnica, para reduzir a habituação com humanos. Porém não foram essas as situações observadas durante este estudo.

Atualmente, quanto à alimentação, é grande a escassez do capim-agulha ou algas marinhas destinados aos animais, na área de Pernambuco. Por essa razão, estão sendo oferecidas aos animais, além do capim agulha, alimentação do tipo alface e cenoura. Por sua vez, esses alimentos não estão sendo depositados necessariamente no fundo do recinto, como previsto no protocolo. Os itens alimentares são colocados sobre a superfície da água.

Em confinamento, muitos peixes-bois têm demonstrado uma espécie de apego a certo tipo de alimento. Rego *et al.* (1998) encontraram que peixes-bois *Trichechus manatus* destinados a serem liberados mostraram uma alta preferência pelo alimento com o qual foram alimentados, durante o cativeiro, deixando de lado outras fontes vegetais. Uma vez que os animais em estudo estão sendo reabilitados para serem liberados, é fundamental que se evite a dependência de uma fonte vegetal, a qual não encontrarão na natureza.

Essa situação deve ser avaliada, já que os peixes-bois podem futuramente apresentar condutas aprendidas dentro do cativeiro, ao esperar que, na natureza, seja o homem o encarregado de suprir suas necessidades alimentares. Esse fato poderia torná-los indivíduos incapazes de procurar seu próprio alimento, o que pode diminuir o êxito da sua sobrevivência na natureza.

No que se refere ao isolamento, esse item não está sendo cumprido adequadamente, uma vez que pessoas não autorizadas, tais como pessoal da mídia ou pessoas próximas aos profissionais do Centro têm acesso a essas áreas, sem muita

restrição. Esse pessoal tem apresentado comportamentos inadequados dentro da área de reabilitação, tais como interação física com os animais, emissão de gritos, voz alta, ligações telefônicas, barulho em geral, sem contar com as possíveis doenças humanas que possam ser transmitidas a esses animais, que estão em fase de reintrodução.

Nas observações comportamentais verificou-se que a conduta efusiva de alguns visitantes nesta área interferiam com as atividades dos animais, excitando a curiosidade destes, instigando-os a um comportamento investigativo e curioso, considerando-se que a conduta esperada em peixes-bois nativos seria de cautela ou reserva em relação aos humanos. Este fato tem sido observado em semi-cativeiro por Araújo & Marcondes (2003) e foi corroborado no presente estudo. Entende-se que isso ocorre porque, possivelmente, as pessoas que permitem esse acesso não têm clara consciência das conseqüências futuras que seu comportamento no momento da visita poderia causar para os animais a serem reintroduzidos.

Segundo o protocolo de reabilitação (IBAMA, 2007) o grau de domesticação também pode ser identificado, sendo um fator importante na escolha dos animais com mais aptidão à adaptação no ambiente natural e com menos afinidade com humanos. O contato humano e de manejo deve ser apenas o necessário à alimentação e ao atendimento clínico.

## 6.2 PROPOSTAS PARA LIBERAÇÃO DOS ANIMAIS

Finalmente, ao discutir os padrões comportamentais dos peixes-bois neste trabalho, com o fim de propor estratégias de manejo, visando reintroduções com maior probabilidade de sucesso, sugere-se a liberação dos indivíduos estudados, justificada pelo ponto de vista comportamental, o que poderia ser feito de duas maneiras: formando casais ou formando grupos iso-sexuais.

A escolha adequada dos animais para integrar qualquer programa de reintrodução é fundamental para o sucesso das ações conservacionistas que se quer obter (IUCN, 1998). Segundo o plano de reintrodução de peixes-bois marinhos no Brasil (IBAMA, 2007), inicialmente, foram considerados os seguintes critérios para a escolha dos animais aptos à reintrodução: idade de desmame, aceitação da dieta à base de vegetais, afinidade entre os animais, prontuário médico veterinário (Lima & Castro, 1998). Com as experiências obtidas anteriormente, outros critérios foram incluídos e alguns procedimentos foram alterados (Alvite et al. 2002; Lima & Castro, 1998)

Levando-se em consideração que são animais resgatados em praias como filhotes órfãos, neste trabalho identificaram-se afinidades entre animais e sua habituação para orientar a soltura em pares ou grupos pequenos.

Ao fazer as análises de similaridade dos comportamentos afiliativos e de corte entre os machos, com respeito a cada uma das fêmeas do grupo, o dendrograma mostrou um possível parceiro, para cada uma. No caso de Aira, o dendrograma mostrou a grande similaridade entre os tipos de comportamentos realizados pelos machos frente a esta fêmea, formando dois grupos acima de 70 % e deixando por fora um só indivíduo, o qual foi Potiguar. Este isolamento fora do grupo deve-se a que este animal foi o único a apresentar comportamentos de corte dirigido a essa fêmea, sugerindo assim um primeiro casal formado por Aira e Potiguar. Isto também pode corroborar-se ao observar a matriz sociométrica das categorias afiliativas e de corte, onde se mostrou claramente a afinidade entre este casal.

Para o caso de Zelinha o dendrograma formou dois grupos acima de 55% deixando fora o indivíduo Atol. Este animal foi o único que apresentou a categoria corte dirigido a esta fêmea, porém em baixa frequência. Devido a isto a similaridade entre todo o grupo de machos e esta fêmea esteve acima de 55%. Apesar disso, a matriz

sociométrica da categoria afiliativa mostra uma grande afinidade entre estes dois indivíduos, Zelinha e Atol.

As associações formadas e as preferências dos mesmos em realizar a maioria dos comportamentos sociais em companhia de outro indivíduo, demonstraram aparentemente que estes animais possuem um alto grau de sociabilidade. Por isso, na possibilidade dos peixes-bois retornarem à natureza, deve-se estar atento às preferências de um indivíduo pelo outro.

Devido a que não existem suficientes fêmeas para liberação de casais, discute-se, da mesma maneira, a possibilidade de liberar-se grupos iso-sexuais. Avaliou-se a grau de similaridade de comportamentos sociais afiliativos entre os machos do grupo, encontrando-se a formação de três grupos acima de 90 %. Estes agrupamentos são os seguintes:

- (I) Artur: este animal ficou isolado do grupo por ser o animal que apresentou menor frequência, dentro da categoria afiliativa e, como se observou ao longo do estudo, em consequência foi o animal que mais apresentou-se isolado e solitário;
- (II) Potiguar: este animal diferencia-se dos demais por destacar-se em seus comportamentos afiliativos. Além disso, ao observar os demais comportamentos presentes em Potiguar, através das matrizes sociométricas, confirma-se que foi o que mais apresentou os comportamentos da categoria corte, Apesar disso, poderia contemplar-se a possibilidade de liberar este animal junto com Arani, devido a sua grande afinidade (ver tabela de matriz sociométrica afiliativa);
- (III) Um terceiro grupo foi formado por Atol, Tinga e Arani, os quais mantiveram uma mesma proporção de relações sociais afiliativas com os demais

integrantes do grupo e entre si.

Durante o estudo, alguns animais, apesar de apresentarem maiores frequências de comportamentos individuais, mostraram que estabelecem efetivamente relações com alguns indivíduos, formando associações dentro do confinamento em cativeiro e poderiam ser sugeridos como casais, no momento da liberação.

Os casais propostos podem ser liberados juntos, porque mostraram um maior grau de interação afiliativa entre eles. Este grau de interação pode indicar uma maior coesão entre os indivíduos. Apesar disso, não se pode esperar que continuem juntos, depois de sua liberação, porque existem muitos fatores que os condicionam. Pode ser que tais associações não reflitam as dinâmicas sociais normais, devido à restrição do espaço e incapacidade na decisão da distância, em relação aos outros indivíduos, por causa do confinamento. Eles podem ser liberados juntos, mas os resultados do presente estudo não têm a pretensão de assegurar que a relação seja perpetuada em vida livre. Ainda que as relações não permaneçam na vida livre, é importante que os animais enfrentem seu novo ambiente de parceiros com alto grau de afinidade para sentirem-se mais confiantes e seguros.

### 6.3 ESFORÇOS CONSERVACIONISTAS

A criação de Áreas de Proteção ambiental e parques marinhos associado à campanhas de conscientização e Educação Ambiental continuada são medidas essenciais para a preservação dos peixes-bois marinhos e recuperação a nível populacional desta espécie.

A existência de bases do projeto, em alguns pontos do litoral, é da mesma forma, de suma importância para uma maior eficácia e distribuição de esforços no

desenvolvimento desses trabalhos, diante da vastidão da costa nordestina (Paludo, 1997).

Além dos muitos esforços conservacionistas acima citados deve-se continuar com os estudos para aprofundar o conhecimento da biologia e do comportamento desses animais, a fim de manejá-los de maneira mais adequada e, quando possível, tentar integrá-los novamente em seu *habitat*. Neste sentido, os estudos de comportamento são necessários e imprescindíveis.

O cativeiro pode afetar drasticamente o comportamento dos animais (Morris, 1964) entretanto, a presença de animais em locais de tamanho reduzido traria a possibilidade da mudança dos padrões comportamentais das espécies, como relatou Lorenz (1995), visto que são levados a interagir de forma mais acentuada. Sabe-se que animais cativos, portanto, podem adquirir características que futuramente dificultem sua adaptação na natureza, como redução do medo de predadores e dificuldade de obtenção de alimento (Beissinger, 1997). Portanto, deve estudar-se a possibilidade de fomentar o enriquecimento ambiental dentro dos oceanários, gerando um ambiente mais natural para os animais e assim facilitar sua adaptação na natureza.

A análise de comportamento em cativeiro como em ambiente natural é imprescindível sobretudo para um manejo adequado dos animais, permitindo assim a complementação de estudos etológicos que contemplem ambos panoramas para uma maior compreensão da espécie e seus requerimentos.

Outro item importante a ser considerado seria a criação de uma área de cultivo de macrófitas aquáticas, tais como a baronesa (*Eichornia crassipes*), como alternativa alimentar e que faz parte da dieta típica dessa espécie, dentro das regiões estuarinas freqüentadas por eles. O Departamento de Biologia da UFPE (Universidade Federal de

Pernambuco) dispõe deste tipo de macrófitas, isentas de metais pesados e tem plântulas disponíveis para seu cultivo.

Sugere-se ainda a criação de um protocolo de manejo adequado para animais que passam pelos processos de reabilitação e são passíveis de serem reintroduzidos na natureza futuramente. Esse protocolo deve conter considerações em relação à interação homem-animal, às condutas do pessoal no interior dos recintos e claras restrições à visita de pessoal, que não pertençam à área de isolamento. Há que se considerar ainda o treinamento constante do pessoal que trabalha nessa área, a fim de conscientizá-los da importância de seguir rigorosamente o protocolo estabelecido para esses procedimentos.

Vale a pena salientar a ocorrência de comportamentos sociais apresentados no estudo, indicando que estas associações podem ser levadas em consideração no momento das futuras reintroduções. Também devem ser levados em consideração a idade reprodutiva dos animais e os processos associativos, deixando claro que os comportamentos de corte, dentro do cativeiro, não necessariamente garantem o acasalamento e a reprodução futura, em vida natural, dos casais sugeridos. Por fim, convém considerar a melhoria e na adequação do manejo dos animais, para garantir que indivíduos que apresentem baixa frequência ou ausência de comportamentos estereotipados sejam reintroduzidos na natureza.

## 7. CONCLUSÕES

---

Este estudo objetivou estudar o comportamento dos peixes-bois *Trichechus manatus manatus* e fatores abióticos que possam interferir em sua conduta. Diante dos resultados obtidos e analisados conclui-se que:

- Dentro de seis categorias comportamentais: Afiliativa, Agonística, Corte, Individual, Interação inter-específica e estereotipia de cativeiro, encontraram-se 39 comportamentos realizados pelos peixes-bois;
- A categoria individual foi a mais representativa de todas as categorias analisadas, neste estudo, apresentando 60.8% do total das categorias encontradas. Esta categoria inclui comportamentos essenciais como: repouso, deslocamento, alimentação e beber água;
- O comportamento de coprofagia foi registrado com frequência e pode estar relacionado com o padrão na natureza.
- Agregações formadas pelos indivíduos do grupo foram encontradas, sem serem necessariamente direcionadas para o sexo oposto, revelando, porém preferências entre os indivíduos;
- As categorias sociais: afiliativas, agonísticas e corte foram prevaletentes nos machos.
- A categoria de corte, iniciada e exibida principalmente pelos machos, foi a menos representativa dentro das categorias sociais o que era de se esperar por tratarem-se de jovens sub-adultos sem experiência e ausência de cio das fêmeas presentes no estudo;
- As fêmeas foram as maiores representantes da categoria de estereotipia de cativeiro;
- A agressividade encontrada foi baixa, de maneira geral, dentro do grupo;

- Os animais utilizam comportamentos sociais, tais como repousar juntos, dentre outros, possivelmente para fortalecer ligações de convívio em grupo;
- As categorias entre os turnos manhã e tarde, ao serem comparadas, apresentaram diferenças significativas. O parâmetro abiótico temperatura, em relação aos turnos, foi o único que apresentou diferenças significativas. Os demais parâmetros não apresentaram diferenças.
- Apesar de terem sido encontradas diferenças significativas entre as categorias e os turnos e, a temperatura e os turnos, não se encontrou uma associação entre a temperatura e a variação comportamental dos animais;
- Os animais apresentaram elevado grau de habituação, ante a presença de humanos, o que pode torná-los aptos a serem reintroduzidos mais com restrição;
- Alguns comportamentos que revelam a estereotipia de cativeiro foram registrados nos indivíduos do grupo, ainda que em baixa frequência;
- O grupo de animais estudados apresentou um grau acentuado de sociabilidade e uma baixa agressividade entre eles, revelando assim seu grau de adaptação à vida em grupo;
- Casais formados por sexos opostos, assim como pares iso-sexuais que estão prontos para serem liberados na natureza foram encontrados, neste estudo.

Como todo estudo, bem planejado e conduzido foram achadas mais perguntas do que respostas, assim é de se crer que outros trabalhos sobre este assunto relativamente pouco explorado na literatura, deverão surgir, trazendo grandes contribuições para academia e os órgãos ambientais e governamentais que trabalham pela espécie e em especial para a conservação da espécie *Trichechus manatus manatus* o Mamífero Aquático Brasileiro mas ameaçado.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ACKERMAN, B.B.; WRIGHT, S.D.; BONDE, R.K.; ODELL, D.K.; BANOWETZ, D.J. 1995. Trends and patterns in mortality of manatees in Florida, 1974-1992. **In:** O'SHEA, T. J.; ACKERMAN, B.B.; PERCIVAL, F. (eds.) Population Biology of the Florida Manatee. National Biological Service Information and Report 1, 1995, Flórida, p. 223- 258.

ALBUQUERQUE, C.; MARCOVALDI, G.M. 1982. Ocorrência e Distribuição das populações do Peixe-boi marinho no litoral brasileiro (*Sirenia – Trichechidae, Trichechus manatus*, Linnaeus, 1758). In: sSimpósio Internacional de Ecossistemas Costeiros: Poluição e Produtividade,, Rio Grande, RS. **Resumos...** Rio Grande: FURG/DUKE University, 1982. p.27.

ALSINA-GUERRERO, M.M.; RODRÍGUEZ-LÓPEZ, M.A.; MIGNUCCIGIANNONI, A.A. 2001. Assessment of the use of San Juan Bay, Puerto Rico, by dolphins and manatees. **In:** Fourteenth Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, 2001, Vancouver, British Columbia. **Abstracts...** Vancouver, British Columbia: 2001.p. 5.

ALVITE, C.M.C.; LIMA,R.P.;CASTRO. D.F. 2002. Reintrodução dos peixes-bois”Araqueto” e”boi-voador” no litoral norte de alagoas. **In:** ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 20., Natal. **Anais...** Natal. 2002. 412 p.

ANDERSON, P.K. 1997.Shark Bay Dugongs in Summer, I: Lek Mating. **Behaviour**, n.134 p. 433-462.

ANDERSON, P.K. , 2002. Habitat, niche, and evolution of Sirenian mating systems. **Journal of Mammalian Evolution**, v. 9, n 1-2, p. 55-98

ARAÚJO, J.P.; MARCONDES, M.C. ,2003.Comportamento de dois peixes-bois marinhos (*Trichechus manatus manatus*) em Sistema de Cativeiro no Ambiente Natural da Barra de Mamanguape, Estado da Paraíba, Brasil. **Bioikos**, v. 17, n. ½, p. 21- 32.

AUIL, N. 1998. Belize Manatee Recovery Plan. **In:** UNDP/GEF Coastal Zone Management Project, BZE/92/G31. Belize/UNEP Caribbean Environment Programme. 1998, Kingston, Jamaica, 72 pag.

BECK, C. A.; BARROS, N. B. 1991.The impact of debris on the Florida manatee. **Marine Pollution Bulletin**, v. 22, n. 10, p. 508-510.

BECK, C. A.; BONDE, R. K.; RATHBUN, G. B. 1982. Analysis of propeller wounds on manatees in Florida. Shorts Communications. **Journal of Wildlife Management**, v. 46, n.2, p. 531-535.

BEISSINGER,S.R. 1997. Integrating behavior into conservation biology: potencial limitations. **In:** CLEMMONS, J.R. & BUCHHOLZ , R. (eds). Behavioral approaches to conservation in the wild. Cambridge: Cambridge University Press, pp.23-24.1997.

BENGSTON, J. .; FITZGERALD, S.M. 1985. Potential Role of Vocalization in West Indian Manatees. **Journal of Mammalogy**, v. 66, n. 4, p. 816-819.

BENGTSON, J.L. 1983. Estimating food consumption of free-ranging manatees en Florida. **Journal of Wildlife Management**, v. 47, p. 1186-1192.

BERTRAM, C.K.R. 1962. Manatees of Guiana. **Nature**, n. 4861, p.1329.

BERTRAM, G.C.L.; BERTRAM, C.K.R. 1968. Bionomics of dugongs and manatees. **Nature**, v. 218, p. 423-426.

BERTRAM, G.C.L.; BERTRAM, C.K.R. 1973. The modern Sirenia: Their distribution and status. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 5, p. 297-338

BEST, R.C. 1981. Foods and feeding habits of wild and captive Sirenia. **Mammal Review**, v. 11, n. 1, p. 3-29.

BEST, R.C. 1982. Seasonal breeding in the Amazonian manatee, *Trichechus inunguis* Mammalia:Sirenia. **Biotropica**, Notes. v. 14, n. 1, p. 76-78.

BEST, R.; DA SILVA, V.M. 1979. O peixe-boi: uma sereia na represa? **Cesalpaulista** v. 3, n. 16, p. 26-29.

BEST, R.C.; TEIXEIRA, D.M. 1982. Notas sobre a distribuição e status aparentes dos peixes-bois (MAMMALIA: SIRENIA) nas costas amapaenses brasileiras. **B. FBCN**, v. 17, n. 41-47.

BOEDE, E.; MOJICA, E. 1995. Experiencias en el manejo en cautiverio y observaciones en el ambiente natural del manatí (*Trichechus manatus*) en Venezuela. **In:** memorias del simposio internacional sobre delfines y otros mamíferos acuáticos de venezuela, Venezuela, **Resumos...** Venezuela, 1995, p.133-138.

BOROBIA, M. ; LODI, L. 1992. Recent observations and records of the West Indian manatee *Trichechus manatus latirostris* in Northeastern Brazil. **Biological Conservation**, v. 59, p. 37-43.

BOSSART, G.D. 1999. The Florida manatee: On the verge of extinction? **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 214, n. 8, p. 1178-1183.

BOSSART, G. D.; EWING, R. Y.; ROBERTS, B.; BADEN, D. G.; WRIGHT, S. D. 1998. Brevetoxicosis in manatees (*Trichechus manatus latirostris*) from the 1996. Epizootic: gross, histological and immunohistochemical features. **Toxicologic Pathology**, v. 26, n. 2, p. 276-282.

BROWNELL, R.L.; RALLS, K.; AND REEVES, R.R. 1978. 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.

CALDWELL, D.K. AND CALDWELL, M.C. 1985. 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

CAMPBELL, H.W. ; IRVINE, A.B. 1981. Feeding ecology of the west indian manatee *Trichechus manatus* Linnaeus. **Aquaculture**, 12 : 249 - 251.

CASTELBLANCO-MARTÍNEZ, D.N. 2000. Estudio del comportamiento de un juvenil de manatí amazónico, *Trichechus inunguis*, en cautiverio. Puerto Nariño – Amazonas, Colombia. **Tesis de Biología**. Universidad Nacional de Colombia. 197 pp.

CASTELBLANCO-MARTÍNEZ, D.N; KENDALL, S.; FUENTES, L. 2001 . Uso de hábitat y observaciones de manatí (*Trichechus manatus*) en una zona del Orinoco Medio, Colombia. In: RESÚMENES DEL V CONGRESO INTERNACIONAL DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE EN AMAZONÍA Y LATINOAMÉRICA, 2001, **Resumos...** 2001, p. 80.

CASTELBANCO-MARTÍNEZ, D.N. 2001. **Uso de hábitat y distribución de manatíes en una región de la Orinoquía Colombiana**. Reporte interno Fundación Omacha. Bogotá, 39 pag.

CITES, 2005 **Disponível em:** <<http://www.cites.org>>. **Acesso em:** 20 julho. 2006.

COLMENERO-ROLON, L.C. 1986. Aspectos de la ecología y comportamiento de una colonia de manatíes (*Trichechus manatus*) en el municipio de Emiliano Zapata, Tabasco. **Anales Instituto Biológico Universidad Nacional Autónoma México**, v. 56, 1985, Serie Zoología 2, p. 589-602.

COLMENERO-ROLÓN, L.C.; ZÁRATE, B.E. 1990. Distribution, status and conservation of the West indian manatee in Quintana Roo, México. **Biological Conservation**, v. 52, p. 27-35.

CORREA-VIANA M & O'SHEA, T.J. . 1992. El Manatí en la Tradición y Folklore de Venezuela. **Revista Unellez de Ciencia y Tecnología**, 10(1-2): 7-13

CORREA-VIANA, M.; O'SHEA T.J., LUDLOW, M.E.; ROBINSON, J.G. 1990. Distribución y abundancia del manatí, *Trichechus manatus*, en Venezuela. **Biollania**, v. 7, p. 101-123.

CPRH. 2006. <http://www.cprh.pe.gov.br>

DEAG, J.M. 1981. **O comportamento social dos animais**. Temas de Biologia EPU. São Paulo: Santuário, págs. 118.

DE ASSIS, G. 1979. **Notas de Fisiología do Peixe-boi da Amazonia**. (*Trichechus inunguis*). En: IBDF, INPA, FBCN, DN/IUDF. Projeto Peixe – Boi. Departamento de Parques Nacionales e Reservas Equivalentes. Divisao da Proteçao a Natureza. Brasil.

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

DOMNING, D.P. 1978. The Myology of the Amazonian Manatee, *Trichechus inunguis* (Mammalia :Sirenia). **Acta Amazonica**, v.8, n. 2.

DOMNING, D.P. 1980.Distribution and status of manatees *Trichechus* spp. near the mouth of the Amazon River, Brazil. **Biological Conservation**, v. 19, n. 2, p. 85-87,

DOMNING, D.P. 1981. Distribution and Status of Manatees *Trichechus* spp. Near the Mouth of the Amazon River, Brazil. **Biological Conservation**, 19(2): 85-87.

DOMNING, D.P. 1982. Evolution of Manatees: A Speculative History. **Journal of Paleontology**, 56(3): 599-619.

DWCT training Manual. 1999. **Durrell wildlife conservation trust**. Wellbeing of Zoo Animals, enviromental Enrichment. Breeding and Conservation of endagered Species training manual. 157-185. En: Lozano,I. 1999

ETHERIDGE, K; RATHBUN, G.B.; POWELL, J.A.; KOCHMAN, H.I. 1985. Consumption of aquatic plants by the West Indian manatee. **Journal of Aquatic Plant Manegement**, v. 23, p. 1-25.

GALLIVAN, G.J.; BEST, R.C.; KANWISHER, J.W. 1983. Temperature regulation in the Amazonian manatee *Trichechus inunguis*. **Physiological Zoology**, v. 56, n. 2, p. 255-262.

GARCIA-RODRIGUEZ, A. I.; BOWEN, B. W.; DOMNING, D.; MIGNUCCI, A. A.; MARMONTEL, M.; MONTOYA, R. A.; MORALES-VELA, B.; RUDIN, M.; BONDE, R. K.; Mc GUIRE. 1998. Phylogeography of the West Indian manatee (*Trichechus manatus*): How many populations and how many taxa? **Molecular Ecology**, v. 7, p. 1137-1149.

GARROT, R. A.; ACKERMAN, B. B.; CARY, J. R.; HEISEY, D. M.; REYNOLDS II, J. E.; WILCOX, J. R. 1995,Assessment of Trends in Sizes of Manatee Populations at Several Florida Aggregation Sites. **In:** O'SHEA, T. J.; B. B. ACKERMAN & F. PERCIVAL (eds.) Population Biology of the Florida Manatee. National Biological Service Information and Report 1, 1995,p. 34-55.

GOMEZ, F; VERGARA\_PARENTE, J.E; FERRARI, S. Behaviour paterns in captive manaties (*Trichechus manatus manatus*) at Itamaraca island, Brasil.(**não publicado**).

HAIGH, M.D. 1991.The use of manatees for the control of aquatic weeds in Guyana. **Irrigations and Drainage Systems**, v. 5, p. 339-349.

HARTMAN, D.S. 1979. **Ecology and behavior of the manatee (*Trichechus manatus*) in Florida**. Department of Conservation. Cornell University. Special Publication No 5. The American Society of Mammalogists. 153 pp.

HEINSOHN, G. E.; SPAIN, A. V. 1974. Effects of a Tropical Cyclone on Littoral and Sub-Littoral Biotic Communities and on a Population of Dugongs (*Dugong dugon* (Müller)). **Biological Conservation**, v. 6, n.2, p.143-152.

HERNANDEZ, P., REYNOLDS III, J. E., MARSH, H. & MARMONTEL, M. 1995. Age and seasonality in spermatogenesis of Florida manatees. **In:** O'SHEA, T. J., ACKERMAN, B. B, PERCIVAL, H. F. Manatee population biology of the Florida manatee, information and technology report1,1995. Washington :U.S. Departament of Interior; p. 84-97.

HOLGUIN-MEDINA, V.E. 2002. Estudio Preliminar de la Ecología Alimentaria del Manatí (*Trichechus inunguis*) en la Zona de Puerto Nariño, Amazonía Colombiana. **Tesis de grado**. Universidad del Valle. Santiago de Cali, 100 pag.

HOLGUÍN .V.; BERMÚDEZ, A.L.; BARBOSA, J. M.; AGUILAR, B.; ARCILA, D.;CAICEDO-HERRERA, D.; TRUJILLO, F. 2004. **Diagnóstico e ações de conservação de espécies aquáticas ameaçadas na eco-região do Baixo Sinu *Trichechus manatus* e *Lontra longicaudis***. Reporte Interno. Convênio Conservação Internacional–CVS Fundação Omacha, 2004. Bogotá, 121 pag.

HUSAR, S. L. **The West Indian manatee (*Trichechus manatus*)**. **Wildlife Research Report 7**. U. S. Department of Interior, Fish and Wildlife Service, 1977. Washington, Biological Report, 1977, v. 88, n. 18, 145 pag.

IBAMA. 1989. **Lista Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Portaria n°. 1522, 19/12/1989.

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

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

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

IBAMA. 2007. **Protocolo de reintrodução de peixes-bois marinhos no Brasil**. Edições Ibama. Brasilia.

IRVINE, A. B. Manatee metabolism and its influence on distribution in Florida. **Biological Conservation**, v 25, p. 315-334, 1983.

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

IZIDORO.B.F. 2005. Histórico individual e perfil comportamental de peixes-bois (*Trichechus manatus*) cativos no Centro Mamíferos Aquáticos/Ibama na Ilha de Itamaracá-PE. Ibama.

JIMENEZ-PEREZ, I. 1999. Estado de conservación, ecología y conocimiento popular del manatí (*Trichechus manatus*, L) en Costa Rica. **Vida Silvestre Neotropical**, v 8, n 1-2, p.18-30.

KREBS, J.R & DAVIES, N.B. 1996. **Introdução à ecologia comportamental**. São Paulo; Atheneu Editora São Paulo Ltda.420 p

KORNEGAY, E.T., HOLLAND, M.R., WEBB JR. K.E. , BOWTRD, K.P., HEDGES, J. D.. 1977. Nutrient Characterization of Swine Fecal Waste and Utilization of these Nutrients by Swine. **Journal . Animal Science**. v, 44 n. 4, p. 608-619.

KURY, J.N. **Protocolo do Setor Qualidade de Água dos Oceanários do CMA**. Ministério Do Meio Ambiente–Mma Instituto Brasileiro Do Meio Ambiente, Dos Recursos Naturais Renováveis–Ibama Centro Nacional De Pesquisa, Conservação E Manejo De Mamíferos Aquáticos–Centro Mamíferos Aquáticos Projeto Peixe-Boi/Ibama.25 Pp, 2005.

LEFEBVRE, L.W. 1998. **Thoughts on Record 1996 Manatee Mortality and implications for Florida manatee status**. U.S: geological Survey- Biological Resources Division, Florida Caribbean Science Center, Gainesville, Florida.

LEFEBVRE, L.W., MARMONTEL, M.; REID J.P.; RATHBUN, G.B.; DOMNING, D. P. 2001. Status and Biogeography of the West Indian Manatee. **In: C. A. WOODS AND F.E. SERGILE**, (eds.). *Biogeography of the West Indies: Patterns and Perspectives*. Ed. 2. Boca Raton (FL), p. 425-474..

LEHNER, P.N. 1996. **Handbook of ethological methods**. Cambridge: Cambridge University Press.672.pp.

LIMA, R. P.1997. Peixe–Boi Marinho (*Trichechus manatus*): distribuição, status de conservação e aspectos tradicionais ao longo do litoral nordeste do Brasil. Originalmente apresentada como **dissertação de mestrado em Oceanografia**, Universidade Federal de Pernambuco.81 Pág.

LIMA, R. P.; CASTRO ,D.F. 1998. **Criteria adopted in the first reintroduction /release workshop**, florida36.p.

LIMA, R. P.; PALUDO, D.; SILVA, K. G.; SOAVINSKI, R.; OLIVEIRA, E. M. <sup>a</sup> Distribuição, ocorrência e status de conservação do peixe-boi marinho *Trichechus manatus* ao longo do litoral nordeste do Brasil. **Peixe-Boi-Coletania. de Trabalhos.do Conselho. Pesquisadores. de Sirenios em Brasil**. v1, n 1, p. 47- 72. 1992.

LIMA, R.P.; PALUDO, D.; SOAVINSKI, R.J.; SILVA, K.G., 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: First international manatee and dugong conference, 1994, Abstracts...** Florida, 1994.

LINHARES, K. V. 2001. Processos associativos e estratégias de conservação em peixe-boi marinho, *Trichechus manatus manatus* (MAMMALIA: SIRENIA). Pernambuco, **Monografia** (Bacharelado em ciências Biológicas)-Universidade Federal Rural de Pernambuco. 56p.

LLUCH, B. D. 1965. Further notes on the biology of the manatee. Anales.del Instituto. Nacional.de Investigación. **Biologica. Pesquera** v.1, p. 405-419.

LORENZ. 1995. **Os fundamentos da etologia**. São Paulo: Editora da universidade Estadual Paulista, 466.pp.

LOZANO, I. 1999 Managing Animal behaviour through Enviromental Enrichment whit emphasis in rescue anda rehabilitation entre. Dissertacion . Durrell Wildlife conservation trust, in Jersey, And the Univertsity of Kent at Canterbury. United Kingdom. <http://www.zoolex.org/research.html>.

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

MARMONTEL, M. 1993. Age Determination and Population Biology of the Florida Manatee. **Thesis PhD**, University of Florida, 409p.

MARMONTEL, M. Age and Reproduction in Female Florida Manatees. In: O'SHEA, T. J.; ACKERMAN, B. B.; PERCIVAL, F. (eds.) Population Biology of the Florida Manatee. National Biological Service Information and Report 1, 1995, Flórida, p.98-119.

MARMONTEL, M.; ODELL, D. K.; REYNOLDS III J. E. 1992. Reproductive biology of South American manatees. **In:** HAMLETT, W. C. (ed.). Reproductive Biology of South American Vertebrates. Springer-Verlag, NY, Inc., p. 295-312.

MARMONTEL, M.; O'SHEA T. J.; KOCHMAN, H. I .; HUMPHREY, S. R. Age determination in manatees using growth-layer-group counts in bone. **Marine Mammal Science**, v.12, n 1.p.54-88. 1996.

MARMONTEL, M.; HUMPREY, S. R.; O'SHEA, T. J. 1997.. Population viability analysis of the Florida manatee (*Trichechus manatus latirostris*), 1976-1991. **Conservation Biology**, v.11, n 2, p. 467-481.

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

MARSHALL,C.D., MAEDA, H., IWAT, A.M., FURUT, A., MFURUT, A.,M., ASANOS,S.; R OSASA,F.C.W.; REEP,R.L. 2003. Orofacial morphology and feeding behaviour of the dugong, amazonian, west african and antillean manatees (mammalia:Sirenia): functional morphology of the muscular-vibrissal complex.**Journal of Zoology** p.245-260.

MASON, G.J. 1991. Stereotypies: a critical review. *Animal Behaviour*, v. 41, p. 1015–1037.

MEYER-HOLZAPFEL. 1968 Abnormal Behaviour in zoo animals. *Abnormal Behaviour in animals*, ed. MW. Philadelphia: W.B Saunders. **En:** Lozano, I. 1999.

MIGNUCCI, A. A. 1998.. The diet of the manatee (*Trichechus manatus*) in Puerto Rico. **Marine Mammal Science**, v 14, n 2, p. 394-397.

MIGNUCCI, A. A.; BECK, C. A.; R. A. MONTOYA.; WILLIAMS, E. H. 1999.Parasites and commensals of the West Indian manatee from Puerto Rico. **Journal of Helminthological Society of Washington**, v.66, n 1, p 67-69.

MIGNUCCI, A. A.; MONTOYA-OSPINA R. A.; JIMENEZ-MARRERO, N.; RODRIGUEZ-LÓPEZ, M. A.; WILLIAMS Jr, E. W BONDE, R. K. 2000.Manatee mortality in Puerto Rico. **Environmental Management**, v.25, n 2,p.189-198,

MILLAN, S. L. 1996. **Programa de evaluación y conservación del manatí en Colombia**. Ministerio del Medio Ambiente y Ecopetrol. Santafé de Bogotá., 97 Pág.

MONDOLFI, E. 1995.. Plan de acción para la investigación y protección de poblaciones de manatí (*Trichechus manatus*) en Venezuela. **Memorias del Simposio Internacional sobre delfines y otros mamíferos acuáticos de Venezuela:** p. 97-108.

MONTGOMERY, G. G.;BEST R. C;. YAMAKOSHI ,M. 1981.. A Radio-tracking of the Amazonian Manatee *Trichechus inunguis* (Mammalia:Sirenia). **Biotropica**, v,13 n.2, p. 81- 85.

MONTOYA-OSPINA, R. A.; CAICEDO-HERRERA, D.; MILLÁN-SANCHEZ, S. L.; MIGNUCCI-GIANNONI, A. A.; LEFEBVRE, L. W. Status and distribution of the West Indian manatee, *Trichechus manatus manatus* in Colombia. **Biological Conservation**, v. 102, p.117-119, 2001.

MORALES-VELA, B.; OLIVERA-GÓMEZ, D., REYNOLDS III, J. E.; RATHBUN, G. B. Distribution and habitat use by manatees (*Trichechus manatus manatus*) in Belize and Chetumal Bay, Mexico. **Biological Conservation**, v.95, n 1, p. 67-75, 2000.

MORGAN K,N.; TROMBOR,C.T. Sources of stress in captivity. **Applied Animal Behaviour Science** v,102.p. 262–302,2006.

MORRIS, D. 1964. The response of animals to a restrained environment. **Symposium of the zoological Society of London** 13: 99-118.

MOU-SUE, L.; CHEN D.H.; BONDE, R.K.; O'SHEA, T.J. 1990.Distribution and status of manatees (*Trichechus manatus*) in Panamá. **Marine Mammal Science**, v. 6, n 3, p.234-241,

MUKHAMETOV; L. M.; LYAMIN O. I.; I. S. CHETYRBOK; A. A. VASSILYEV ; R. P.DIAZ. Sleep in an Amazonian Manatee, *Trichechus inunguis*. **Experientia** ,v, 48. p, 417-419. 1992.

ODELL, D. K. West Indian Manatee, *Trichechus manatus*. Chap. 41 in:CHAPMAN, J.A. & A. FELDHAMER (eds.). Wild Mammals of North America. Biology, Management and Economics. The Johns Hopkins University Press. Baltimore. (1184 pp.): 828-837. 1982.

ODELL, D. K., BOSSART, G.D.: LOWE, M. T.; HOPKINS, T.D. 1995. Reproduction of the west Indian manatee in captivity. In: Population biology of the Florida manatee.

OLIVEIRA, E. M. A., LANGGUTH, A., SILVA, K.G., SOAVINSKI, R. J.; LIMA, R. P. Mortalidade do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) na costa nordeste do Brasil. p. 191-196 In: REUNIÓN DE TRABAJO DE ESPECIALISTAS EN MAMÍFEROS ACUATICOS DA AMERICA DEL SUR, 1990. Valdivia, Chile, **Resúmenes...**, 1990, p. 191-196.

ORTIZ, R. M.; WORTHY, G. A. J.; BYERS, F. B. 1999. Estimation of water turnover rates of captive West Indian manatees (*Trichechus manatus*) held in fresh and salt water. **The Journal of Experimental Biology**, v.202, p. 33-38.

ORTIZ, R.M. 2001. Osmoregulation in marine mammals. **The Journal of Experimental Biology**. v, 204, p.1831-1844.

O'SHEA, T. J.; MOORE, J. F.; KOCHMAN, H.I. Contaminant concentrations in manatees in Florida. **Journal of Wildlife Management**, v. 48, n. 3, p.741-748, 1984.

O'SHEA, T. J.; BECK, C. A.; BONDE, R. K.; KOCHMAN, H. I.; ODELL, D. K. An analysis of manatee mortality patterns in Florida, 1976-81. **Journal of Wildlife Management**, v.49, n 1, p.1-11. 1985.

O'SHEA, T. J.; CORREA-VIANA, M.; LUDLOW, M. E.; ROBINSON, J. G.. Distribution, status and traditional significance of the West Indian manatee *Trichechus manatus* in Venezuela. **Biological Conservation**, v. 46, p.281-301, 1988.

**O'SHEA, T. J. & C. A. SALISBURY. 1991.** Belize, a Last Stronghold for Manatees in the Caribbean. *Oryx*, 25(3):156-164.

PALUDO, D. 1997. Estudos sobre a ecologia e conservação do **peixe-boi marinho** *Trichechus manatus manatus* no Nordeste do Brasil. **Dissertação** - Mestrado em Zoologia - UFPB, 94 p.

PALUDO, D. 1998. **Estudos sobre ecologia e conservação do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) no Nordeste do Brasil.** Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 70 pag.

PARENTE, C. L.; VERGARA-PARENTE, J. E.; LIMA, R. P. 2004. Strandings of Antillean manatees (*Trichechus manatus manatus*) in northeastern Brazil. **LAJAM**, v. 3, n. 1, p. 69-76,

PERRINE, D.; RIPPLE, J. 2002. Manatees and Dugongs of the World. Stillwater, Minnesota Voyageur Press., 144 pag.

PICANÇO, M.; ZANIOLO, G. 1998. Relato de casos clínicos de filhotes recém nascidos de peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) em cativeiro no centro Peixe-boi / IBAMA, Pernambuco. **Anais da 8º Reuniao de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul. 2º Congresso da Sociedade Latinoamericana de Especialistas em Mamíferos Aquáticos. SOLAMAC. Olinda, Pernambuco, 25 – 29 outubro, p. 162.**

POWELL, J. A. 1978. Evidence of carnivory in manatees (*Trichechus manatus*). **Journal of Mammalogy**, v. 59, n. 2, 44.

POWELL, J. A.; BELITSKY, D. W.; RATHBUN, G. B. 1981. Status of the West Indian manatee (*Trichechus manatus*) in Puerto Rico. **Journal of Mammalogy**, v. 62, n. 3, p. 672-646.

POWELL, J. A.; RATHBUN, G. B. 1984. Distribution and abundance of manatee along the northern coast of the Gulf of Mexico. **Northeast Gulf Sci.** v. 7, p. 1-28.

QUINTANA, E. 1992. Distribution and abundance of the Antillean Manatee (*Trichechus manatus manatus*) in Guatemala. **Tesis de Pregrado.** Escuela de Biología. Universidad de San Carlos de Guatemala. Ciudad de Guatemala.

RATHBUN, G. B.; POWELL, J. A.; CRUZ, G. 1983. Status of the West Indian manatee in Honduras. **Biological Conservation**, v. 26, p. 301-308.

RATHBUN, G. B. & T. J. O'SHEA. 1984. **Manatíes y Vacas Marinas.** En: MAC DONALD, D.(Ed).*The Encyclopedia of Mammals.* 1984. British Library Cataloging in Publication Data. Fact on File Publications. New York (944 pp): 292-301

RATHBUN, G. B.; REID, J. P.; BONDE, R. K.; POWELL, J. A. 1995. Reproduction in freeranging Florida manatees. **In:** O'SHEA, T. J.; B. B. ACKERMAN & F. PERCIVAL (eds.) Population Biology of the Florida Manatee. National Biological Service Information and Report 1, 1995, Flórida, p.135-156.

REEVES, R.R., STEWART, B.S., LEATHERWOOD, S. 1992. The Sierra Club Handbook of seals and Sirenian. San Francisco,359 pag.

RÊGO, A. F.; A. LANGGUTH & D. PALUDO. Preferência Alimentar do Peixeboi (*Trichechus manatus*) em Semi-cativeiro na Barra de Mamanguape, PB. en: da 8º Reuniao de trabalho de especialistas em mamíferos aquáticos da américa do sul.2º congresso da sociedade latinoamericana de especialistas em mamíferos aquáticos. solamac. Programação e **Resumos...** 25 – 29 outubro. Olinda,Pernambuco: 172.1998.

REEP, R. L., C. D. MARSHALL, et al. 2002. Tactile hairs on the postcranial body in Florida manatees: A mammalian lateral line? **Brain Behavior and Evolution** .v.59 n.3, p.141-154,

REEP, R. L., Marshall, C. D., STOLL, M. L., WHITAKER, D. M. 1998. Distribution and innervation of facial bristles and hairs in the Florida manatee (*Trichechus manatus latirostris*). **Marine Mammal Science** v,14 n 2, p. 257-273,

REYNOLDS, J. E., III. 1978. Manatees of Blue Lagoon Lake, Miami, Florida: Biology and effects of man's activities. **In:** BROWNELL, R. L. & K, RALLS (eds.). The West Indian Manatee in Florida. Proceedings of a Workshop Held in Orlando, Florida. 27-29 March 1978: 25-32.

REYNOLDS, J. E. III. 1981. Aspects of the social behaviour and herd structure of a semiisolated colony of West Indian Manatees, *Trichechus manatus*. *Mammalia*. v.45, n. 4, p.431-451,

REYNOLDS, J. E. III.1981.. Behavior patterns in the West Indian manatee, with emphasis on feeding and diving. *Florida Science*, v. 44, p. 233-242,

REYNOLDS, J. E. III.; FERGUSON, J. C. 1984. Implications of the presence of manatees (*Trichechus manatus*) near the dry Tortugas Islands. *Florida Science*, v. 47, n. 3, p. 187- 189.

REYNOLDS, J. E.;ODELL D.E. 1991Manatees and Dugongs, facts on file. New york. 126 pag.

REYNOLDS, J. E. III.; SZELISTOWSKI, W. A.; LEON, M. A. 1995. Status and conservation of manatees *Trichechus manatus manatus* in Costa Rica. **Biological consevation** v. 47, n. 3, p. 187- 189.

REYNOLDS, J. E.; WILCOX, J. R. 1986. Distribution and abundance of the West Indian manatee *Trichechus manatus* round selected Florida power plants following winter cold fronts: 1984-1985. **Biological Conservation**, v. 38, p. 103-113.

REYNOLDS III, J.E.; ROMMEL, S.A., AND PITCHFORD, M.E. The Likelihood of sperm competition in manatees-explaining an apparent paradox. **Marine. Mammal. Science.**, v. 20, n. 3, p.464-476, 2004.

ROSA, V. M. Um estudo sobre o comportamento social do peixe-boi, *Trichechus manatus*, em cativeiro. **Monografia** (Ciências Biológicas).Departamento de Zoologia. Universidade Federal de Pernambuco .Recife. 52 pp. 1994

ROSE, P. M. 1985. The West Indian Manatee, p. 540-547 **In:** National Audubon Soc. Audubon Wildl. Rep. 1985., Nueva York, Nueva York.

ROSAS, F. C. W. & PIMENTEL, T. L. 2001. Order Sirenia (Manatees, dugongs, sea cows). Chapter 31. Pp. 352-362, **In:** M. E. Fowler & Z. S. Cubas (eds.). Biology, Medicine and Surgery of South American Wild Animals. Iowa State University Press. Ames, Iowa, USA, 536 pp.

SHANE, S. H. 1981. Abundance, distribution and use of power plant effluents by mantee (*Trichechus manatus*) p. 1-24. **In:** Florida. U. S. Fish and Widl. Service, Nat. Fish and Widl. Lab. (ed.). Brevard County. Service Prepared for Florida Power & Light Co. Contract No. 31534-82511. NTIS Pub. No. Pb 81-147019.

SONORA.S;TAKEMURA, A. 1973 .Underwater sounds of the manatees, *Trichechus manatus* and *Trichechus inunguis* (Trichechidae).**Report of the Institute for Breeding Research**, n,4.

SOUSA LIMA, R. S. 1999. Comunicação Acustica em Peixes-boi (Sirenia:Trichechidae): Repertório, Discriminação Vocal e Aplicações no Manejo e Conservação das Espécies no Brasil. **Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia Conservação e Manejo de Vida Silvestre**. Instituto de Ciências Biológicas. Universidad Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Brasil.

SOUZA LIMA, R. S.; FONSECA, G. A. B. A bioacústica como ferramenta na análise comportamental e no manejo de sirênios no Brasil. **In:** :Reunião de trabalho de especialistas em mamíferos aquáticos da América do Sul, 8, congresso da sociedade latino americana de especialistas em mamíferos aquáticos solamac, 2, 1998, Olinda. Resumos... Pernambuco. p. 212, 1998.

St. AUBIN, D. J. & V. LOUNSBURY. 1990. Oil effects on manatees: evaluating the risks. **In:** GERACI, J. R. & D. J. St. AUBIN (Eds.). 1990. Sea mammals and oil: Confronting the Risks. Academic Press. Inc.

SOUTO 2000. **Etologia princípios e reflexões**. Recife. Editora Universitaria.UFPE. 330.pp.

SOUTO 2005. **Etologia princípios e reflexões**. Recife. Editora Universitaria.UFPE. 345.pp.

VAN METER, V.B. 1989. **The west Indian manatee in Florida**. Florida Power & Light company. 41 p.

WEMELSFELDER, f. 1999 animal Boredom –A model of chronic suffering in captive animals and its consequences for environmental enrichment. Disponível em <[www.Wolfpark.org/links enrichment.html](http://www.Wolfpark.org/links enrichment.html)>.

WHITEHEAD, P. J. P. 1977. The former southern distribution of New World manatees (*Trichechus* spp.). Biological Journal of the Linnean Society, v. 9, p. 165-189.

**ANEXOS**

**ANEXO 1**

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA, CONSERVAÇÃO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS/IBAMA								
Ficha de acompanhamento diário da qualidade da água								
Data: ____ / ____ /2006								
OCN.	Hora	Temp.	Sal	Secchi	Cl	pH	OD	Cor
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
<b>OBS.:</b> _____								
_____								
_____								

**ANEXO 2**

<b>PROJETO PEIXE-BOI</b>			
<b>TABELA DE CHECAGEM DO COMPORTAMENTO</b>			
<b>ILHA DE ITAMARACA-PE</b>			
Data:		Hora de inicio:	
		Hora final:	
Observador:		Tratadores: P / A	
		Condições climáticas	
Hora	Individuo	Oceanario	Comportamento e categoria
:00			
:05			
:10			
:15			
:20			