

Ocorrência do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) no litoral norte do Brasil

Fábia O. Luna¹, Janaina P. Araújo^{2*},
José Z. O. Passavante², Paulo P. Mendes³, Marissol Pessanha⁴,
Ricardo J. Soavinski⁴ & Eunice M. Oliveira⁴

RESUMO: O peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) é o mamífero aquático mais ameaçado de extinção do Brasil. O litoral dos estados do Maranhão (MA), Pará (PA) e Amapá (AP) foi percorrido para se identificar a ocorrência e o número estimado de peixes-boi marinhos no norte do Brasil. A área foi dividida em cinco regiões eco-geográficas: I=Delta do Parnaíba e Lençóis Maranhenses; II=Golfão Maranhense; III=Reentrâncias do MA e do PA; IV=Golfão Amazônico; V=Litoral do Amapá. O número estimado de animais foi de 207 para todo o norte, sendo que na RI a espécie não ocorre. Na região IV ela é pouco conhecida e ocorre em poucas localidades e nesta região registrou-se também a ocorrência do peixe-boi amazônico (*Trichechus inunguis*). A Região II apresentou a maior ocorrência, com a média de 6,6 e 9,5 animais em Gato/MA e Manuma/MA, respectivamente. Marapanim/PA, na Região III, apresentou uma média de 6,6. Na Região V, Goiabal/AP e Oiapoque/AP foram destacados como locais importantes, com médias de 3,6 e 4,0 peixes-boi, respectivamente. Os estuários do norte do Brasil influenciam a ocorrência do peixe-boi marinho. Estes estuários encontram-se bastante preservados, formando um excelente habitat para a espécie. A presença de alimento é também fundamental para a ocorrência do peixe-boi marinho.

Palavras-chave: distribuição, mamífero aquático, peixe-boi, Sirenia, Trichechidae.

¹ Centro Mamíferos Aquáticos, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Estrada do Forte Orange s/n, Orange, 53900-000, Itamaracá, PE, Brasil.

² Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Moraes Rego 1235, Cidade Universitária, 50670-901, Recife, PE, Brasil.

³ Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brasil.

⁴ Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), SCEN Trecho 2 Bloco A, Asa Norte, 70.818-900, Brasília, DF, Brasil.

* Correspondente: janainabio@yahoo.com.br

Recebido: 3 nov 2007. Aceito: 16 mai 2008.

ABSTRACT: Occurrence of the Antillean manatee (*Trichechus manatus manatus*) on the north coast of Brazil. The Antillean manatee (*Trichechus manatus manatus*) is now considered the most endangered aquatic mammal in Brazil. We surveyed the coast of the states of Maranhão (MA), Pará (PA), and Amapá (AP) to document the occurrence and to estimate the number of Antillean manatees in northern Brazil. The study area was divided into five ecogeographic regions: I=Parnaíba Delta and Lençóis Maranhenses; II=Gulf of Maranhão; III=Maranhão and Pará Reentrâncias; IV=Amazon Gulf; V=Amapá Coast. The estimated number of animals was 207 for the study area. The species does not occur in Region I. It is poorly known and occurs at a few locations in Region IV, where we also recorded the Amazonian manatee *Trichechus inunguis*. The Antillean manatee had the highest occurrence in Region II, with averages of 6.6 and 9.5 animals at Gato/MA and Manuma/MA, respectively. Marapanim/PA in Region III had an average of 6.6 animals. Goiabal/AP and Oiapoque/AP stand out in Region V, with averages of 3.6 and 4.0 Antillean manatees, respectively. The estuaries of northern Brazil influence the occurrence of Antillean manatees, being fairly preserved and forming an excellent habitat for the species. The presence of food sources is also very important for the occurrence of the Antillean manatee.

Key words: aquatic mammal, distribution, manatee, Sirenia, Trichechidae.

Introdução

A família Trichechidae possui somente o gênero *Trichechus*, com três espécies. O peixe-boi marinho, *Trichechus manatus* Linnaeus, 1758, (Sirenia: Trichechidae) habita rios, estuários e águas oceânicas costeiras rasas entre os trópicos de Câncer e de Capricórnio (Ronald *et al.*, 1978). São reconhecidas duas subespécies de *Trichechus manatus*: *T. m. manatus* (Linnaeus, 1758) que ocorre nas Américas Central e do Sul (na costa leste do México e América Central, nas Antilhas, e no norte da América do Sul até o nordeste do Brasil, no estado de Alagoas), e *T. m. latirostris* (Harlan, 1824) na América do Norte (do estado da Flórida, ao longo do Golfo do México até o Texas e nas Bahamas). Esta divisão foi proposta por Hatt (1934) com base em algumas evidências anatômicas e confirmada por Domning & Hayek (1986) através de análise craniométrica.

Todas as quatro espécies de sirênios viventes estão ameaçadas de extinção (IUCN, 2006). No Brasil, embora protegidos por lei desde 1967 (Lei de Proteção à Fauna N° 5.197), foi somente no começo da década de

1980 que as preocupações com o peixe-boi marinho iniciaram, quando foi criado o Projeto Peixe-boi Marinho pelo antigo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF).

Através de um levantamento realizado em 1980 desde o Rio de Janeiro até o Amapá, com expedições a campo e a utilização de questionários (Albuquerque & Marcovaldi, 1982), a espécie passou a merecer a atenção do Governo Federal do Brasil. Estes autores constataram o desaparecimento da espécie nos litorais do Espírito Santo e da Bahia e reuniram indícios de que a mesma encontra-se em fase de desaparecimento ao longo do litoral nordeste. Recomendaram, então, uma seqüência de investigações científicas, com novas expedições para levantamentos detalhados sobre a ocorrência da espécie no litoral norte e nordeste do Brasil, além de intensificação de ações para sua proteção (Albuquerque & Marcovaldi, 1982).

Métodos

Área de Estudo

Este estudo foi realizado em 1992–1993 entre a ilha das Canárias no delta do rio Parnaíba, Maranhão divisa com o estado do Piauí (03°00'S 41°55'W) e o rio Oiapoque, Amapá (04°00'N 51°50'W). A fisionomia do litoral muda no delta do Parnaíba, onde as extensas praias de areia divididas por formações rochosas ou por pequenos mangues, encontradas na região nordeste, transformam-se nos constantes manguezais da região norte, formados por *Rhizophora*, *Avicennia* e *Laguncularia*, com igarapés e árvores tão altas e densas que dão uma aparência de floresta costeira. Com base em MMA (1996), que apresenta uma divisão da região norte em quatro macrocompartimentos, o litoral foi aqui dividido em cinco regiões eco-geográficas, descritas abaixo (Figura 1):

Região I: Delta do Parnaíba e Lençóis Maranhenses—O delta do Parnaíba é um tipo de desembocadura múltipla, ramificada em um arquipélago com cerca de 70 ilhas, ilhotas, cordões litorâneos, restingas e barras que ocupam uma área de cerca de 2700km² (IBAMA, 1998; LABOHIDRO, 1999). No interior do delta são típicas as áreas de planícies fluvio-marinhas recobertas por manguezais, sofrendo influência direta do fluxo da maré (IBAMA, 1998). O delta do Parnaíba constitui uma Área de Proteção Ambiental (Decreto Lei n° 98.897 de 28 ago 1996).

Região II: Golfão Maranhense—Ele é basicamente formado pela ilha de São Luís, e pela região rebaixada e alagadiça dos estuários das baías de São José a leste e São Marcos a oeste, ocupando uma superfície de 4000km²

(SMEMA, 1978). O Golfão Maranhense recebe as principais bacias maranhenses dos rios Pindaré, Mearim, Itapecuru e Munim, com grande aporte de águas fluviais (Feitosa, 1996). As águas do golfão são caracteristicamente estuarinas, possuindo vastas extensões exuberantes de manguezais (Cutrim *et al.*, 1993). No entanto, na ilha de São Luís predominam praias arenosas, principalmente no lado leste (Correia, 1987). A leste da baía de São José encontra-se a baía do Tubarão, incluída aqui nesta região e formada por diversas ilhas, canais, baías, golfos e enseadas (SUDEPE, 1975). As ilhas ali existentes são recobertas por vegetação de mangue que penetra nos baixos cursos fluviais. A presença de canais que permitem a entrada da água oceânica na baía resulta numa salinidade que varia de 24 a 32 ups (unidade padrão de salinidade) (MMA, 1996). Nesta região ocorre grande amplitude de maré, com variação diária de cerca de 8 metros. Durante a preamar, ocorre a penetração da água do mar em quase toda extensão dos rios na ilha de São Luís, afigurando-os mais como braços de mar (Feitosa, 1996).

Região III: Reentrâncias de Maranhão-Pará—O litoral das reentrâncias, também denominada costa de “rias”, é formado por terras baixas com inúmeras reentrâncias correspondentes às desembocaduras dos rios e às diversas ilhas ali existentes (SUDEPE, 1975), formando uma sucessão de pequenos estuários (MMA, 1996). Compreende parte dos estados do Maranhão e do Pará, se estendendo da borda oeste do Golfão Maranhense até a borda leste do Golfão Amazônico. A plataforma continental é larga, com ilhas, bancos ou coroas arenosas que são periodicamente inundadas pelo mar, devido a amplitude de maré que, juntamente com a do Golfão Maranhense é a maior do Brasil (8 metros). Desta forma, sempre há renovação da água no interior das baías e dos golfos, cuja salinidade varia de 13 a 35 ups, dependendo da baía e do período do ano (SUDEPE, 1975). A vegetação desta área é predominantemente de mangue, que forma um cinturão de até 30 km de largura (Góes Filho *et al.*, 1973, *apud* MMA, 1996) e penetra até 40 km para o interior ao longo das margens de alguns rios maiores.

Região IV: Golfão Amazônico—A foz do rio Amazonas é formada pelos estuários do Amazonas e do Pará-Tocantins, separados pela ilha de Marajó. Inúmeras ilhas se localizam entre esta ilha e o litoral do Amapá, diversos furos e igarapés caracterizam toda a faixa oeste da ilha de Marajó e a área continental adjacente (MMA, 1996). Esta região compreende parte do litoral dos estados do Pará e do Amapá. O rio Amazonas possui uma descarga da ordem de 1 trilhão m³/ano de acordo com Nittrouer *et al.* (1991), sendo responsável pelo desenvolvimento

de um meio altamente dinâmico na sua foz, formando a maior zona estuarina do mundo. O volume de sua descarga apresenta grande variabilidade, sendo a máxima entre os meses de maio e junho, e a mínima entre outubro e novembro (Meade *et al.*, 1985). O segundo rio do sistema amazônico de drenagem é o Pará, formado pela confluência de um ramo do rio Amazonas com o rio Tocantins, e possui uma vazão estimada em cerca de 10.000 m³/s (Oltman, 1968, *apud* Santos, 2000). A ilha de Marajó é a maior ilha fluvial do mundo, possui 50.000km² e apresenta “tesos” (porções altas, geralmente não inundadas pela cheia) e igapós. Seu litoral possui relevo plano e muito baixo, e apresenta praias, campos e mangues (Miranda Neto, 1993). Santos (2000), encontrou uma salinidade de 2,49 ups nas águas oriundas do rio Amazonas, e observou a presença da pluma do rio Amazonas (salinidades menores que 33 ups) em toda plataforma continental, alcançando na superfície 147 km a partir da linha da costa em direção ao mar aberto. Na zona costeira a salinidade varia de 16,74 a 34,88 ups e na área oceânica varia entre 35,83 e 36,11 ups. A grande variabilidade na área costeira se deve à maior ou menor influência dos rios amazônicos (Santos, 2000). Nas imediações das ilhas de Marajó e de Balique ocorre a pororoca, fenômeno característico do encontro da maré alta com a enchente dos rios amazônicos quando a força do mar vence o ímpeto das águas fluviais.

Região V: Litoral do Amapá—A plataforma continental e o litoral do Amapá são diretamente influenciados pelo enorme aporte de sedimentos finos depositados na plataforma continental interna e remobilizados pelas ondas, aumentando significativamente a concentração de sedimentos em suspensão. A cobertura vegetal na franja costeira é formada predominantemente por vegetação de mangue nas áreas de influência marítima (Leite *et al.*, *apud* MMA, 1996), seguida por uma vegetação de campo de gramíneas no interior (MMA, 1996). A amplitude da maré ao sul do Cabo Norte é elevada (acima de 4m), mas ao norte a amplitude decresce para valores inferiores a 4 m. A planície fluviomarina apresenta áreas permanentemente alagadas, recobertas por vegetação de mangue (Boaventura & Narita, 1974 *apud* MMA, 1996). Estas áreas apresentam características semelhantes à ilha de Marajó, constituindo um ambiente tipo pantanal (PROVAM, 1995).

Coleta e análise de dados

A informação quanto à ocorrência do peixe-boi e ao número estimado de animais em cada localidade foi obtida por entrevistas realizadas através

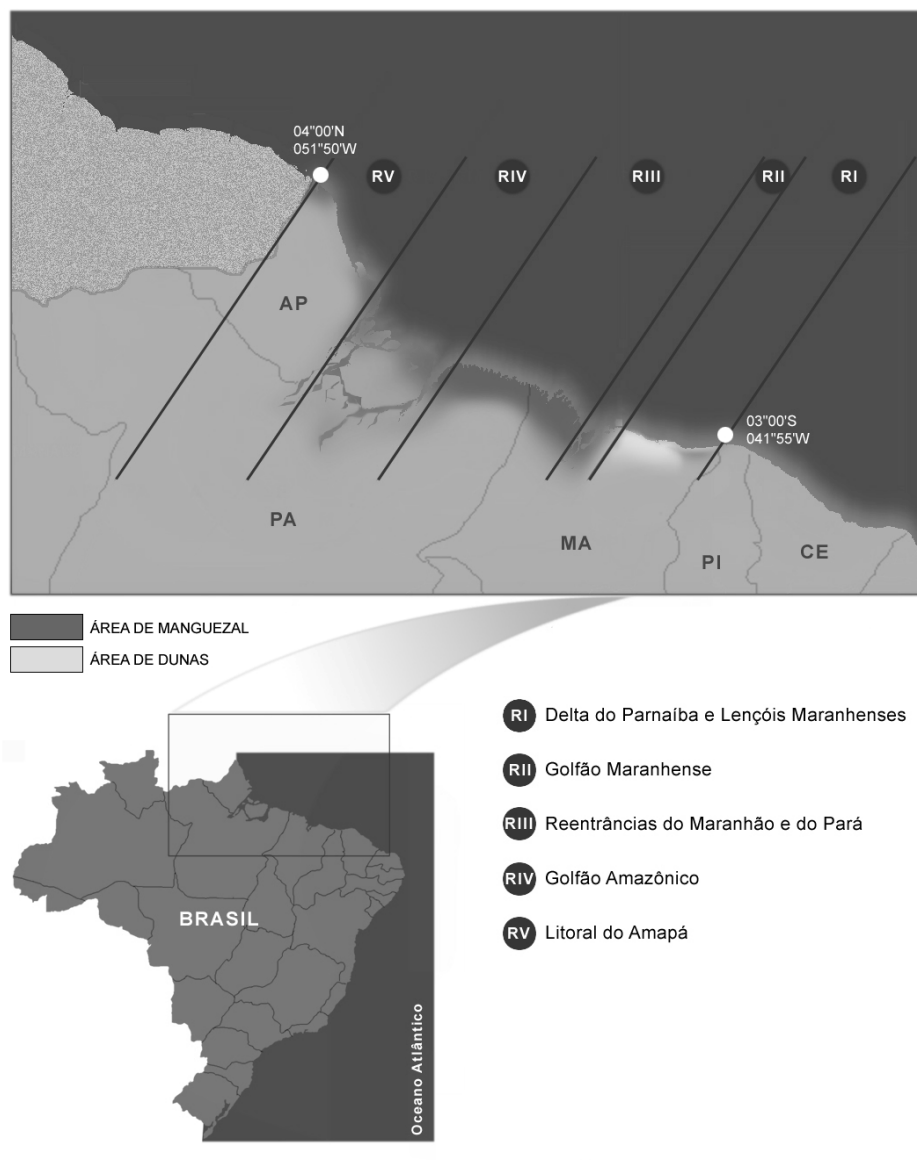


Figura 1. Mapa da área percorrida no litoral norte em 1992–1993 em busca de ocorrências do peixe-boi marinho *Trichechus manatus manatus* mostrando as cinco regiões estudadas.

de um questionário pré-elaborado. Em cada localidade foram procuradas pessoas da comunidade que possuíam experiência no ambiente litorâneo e desenvolviam ou já haviam desenvolvido atividades relacionadas à pesca. Esta pré-seleção dos entrevistados ocasionou maior grau de certeza do conhecimento sobre o local e a espécie. Nas entrevistas, foram analisadas as respostas às seguintes perguntas: “Você conhece o peixe-boi marinho?” e “Conhece de onde?”, procurando saber se o entrevistado conhecia o peixe-boi da localidade visitada. Se o entrevistado conhecia ou tinha ouvido falar da ocorrência do peixe-boi em outro local ou em outro estado, anotava-se a localidade para posterior visita. A descrição correta do peixe-boi pelo entrevistado serviu como nível de confiabilidade das entrevistas.

Se forem consideradas as diferenças intrínsecas dos entrevistados, a validade do número de peixes-boi avistados por cada pessoa pode ser prejudicada. Para minimizar esta possibilidade, colheu-se um número suficiente de entrevistas por localidade e, considerando as semelhanças entre os entrevistados que vivem em região litorânea, com hábitos, costumes e grau de instrução parecidos, pôde-se relevar possíveis diferenças.

As informações sobre o ambiente de cada localidade foram coletadas pelos entrevistadores durante visitas às comunidades, preenchendo fichas específicas. Registrou-se o grau de degradação ambiental, a presença ou ausência de vegetação utilizada como alimento pelo peixe-boi, o nível de ocupação da área e se o local de ocorrência era rio, mar ou estuário.

Uma caminhonete Toyota Bandeirante 4×4 foi utilizada nos percursos terrestres, barcos e voadeiras foram usados para se chegar às localidades onde não se tinha acesso por terra. Cerca de 80% do percurso foi realizado por meio aquático (mar, estuário e rio).

Para estimar a abundância do peixe-boi marinho, foi calculada a “média de peixe-boi”, isto é, o número de peixes-boi avistados pelo total de entrevistados dividido pelo número de entrevistas afirmativas. A “média de peixe-boi” foi correlacionada às informações sobre o ambiente das regiões visitadas.

Resultados e Discussão

Foram visitadas 145 localidades nas cinco regiões, sendo 9 na Região I, 27 na Região II, 54 na Região III, 43 na Região IV e 12 na Região V, percorrendo-se aproximadamente 3000 km do litoral norte do Brasil. Foram entrevistadas 262 pessoas nas cinco regiões percorridas, sendo 17 na Região I, 52 na Região II, 96 na Região III, 65 na Região IV e 32 na Região V. A

média de idade dos entrevistados foi de 56 anos e 80,53% deles exercem ou exerceram atividades relacionadas à pesca.

Nas Regiões II, III e V, o número de entrevistados que afirmaram conhecer o peixe-boi marinho foi acima de 75%, sendo respectivamente 52, 96 e 32 entrevistados, obtendo-se informações sobre a ocorrência da espécie. Na Região IV, o número de entrevistados que revelou conhecer o peixe-boi marinho foi 65, com uma porcentagem de apenas 32,31%. Na Região I, os entrevistados revelaram não conhecer o peixe-boi nos locais de entrevista. Na Região IV, verifica-se a ocorrência do peixe-boi amazônico na maioria das localidades visitadas, sendo que em algumas localidades observa-se a ocorrência tanto do peixe-boi marinho quanto do peixe-boi amazônico (*Trichechus inunguis*), o que foi verificado quando os peixes-boi eram descritos: uns de cor cinza e com unhas nas nadadeiras (*T. manatus*) e outros pretos com mancha branca na barriga e sem unhas (*T. inunguis*).

Em apenas 59 localidades houve relato de ocorrência do peixe-boi marinho. Nestas, 125 entrevistados avistaram um total de 439 peixes-boi. Para reduzir o risco de dupla contagem, uma vez que um mesmo peixe-boi pode ter sido visto por mais de um entrevistado em cada localidade visitada, foram multiplicadas as 59 localidades pela média de peixes-boi avistados por entrevista afirmativa (3,51). Tal cálculo resulta numa estimativa de 207 animais para o litoral norte do Brasil. Devido às condições favoráveis para ocorrência do peixe-boi marinho no litoral norte, esse número estimado de animais é considerado pequeno quando comparado com o litoral nordeste, onde estima-se que existam 278 animais (Lima, 1997), apesar da pressão antrópica sobre o habitat da espécie.

Os registros de peixes-boi nas Regiões II, III e V são semelhantes devido provavelmente à semelhança nas características ambientais: muitos igarapés, diversos estuários, e manguezais preservados ao longo do litoral, onde se encontra um habitat adequado para o peixe-boi marinho. As águas dos estuários são permanentemente renovadas pelo fluxo contínuo de águas do mar, mantendo salinidade similar, que varia de 13 a 35 ups.

Algumas localidades foram detectadas como muito importantes para a ocorrência do peixe-boi marinho, como por exemplo: Gato e Manuma (Maranhão) na Região II com média de 6,6 e 9,5 animais, respectivamente; Marapanim (Pará) na Região III com média de 6,6 animais; e Goiabal e Oiapoque (Amapá) na Região IV, com médias de 3,6 e 4,0 animais, respectivamente.

Na Região I, o delta do Parnaíba é formado por diversas ilhas que

apresentam bancos de areia na face voltada para o mar, o que pode prejudicar a ocorrência de peixes-boi marinhos, embora possuam manguezais na face das ilhas voltadas para o continente. Já nos Lençóis Maranhenses, as praias são de intensa dinâmica, fatores desfavoráveis à ocorrência do peixe-boi marinho.

A Região IV, por receber a descarga de enorme volume d'água doce da bacia amazônica, tem a salinidade das águas reduzida a até zero, dependendo do lugar e da época do ano. O tipo de vegetação encontrada não é manguezal, a não ser em pequenos trechos a leste da ilha de Marajó e na desembocadura do rio Pará, na faixa onde há penetração de águas oceânicas. Nessa região as condições ambientais são mais favoráveis à ocorrência do peixe-boi amazônico (*T. inunguis*).

O ambiente de estuário influencia positivamente a ocorrência do peixe-boi marinho, cuja média de animais por localidade que possui disponibilidade de alimento é de 5,23 (Fig. 2). Dentre os ambientes que compõem o ecossistema costeiro, os estuários são os que apresentam melhores condições ecológicas para abrigar a espécie (Lima, 1997), pois neles se encontram boiadouros, abrigos, disponibilidade de alimento e berçários.

Foram registradas ocorrências de peixe-boi marinho em ambientes de mar, mas a média de animais foi de apenas 0,11 em localidades que apresentam alimento disponível. Quando o ambiente de mar apresenta muita dinâmica, os peixes-boi preferem águas estuarinas (Paludo, 1997; Paludo & Langguth 2002). Ambientes de rio com disponibilidade de alimento apresentaram a mesma média de animais de que ambientes de mar (0,11), não ocorrendo onde não há alimento. Os peixes-boi marinhos procuram fontes de água doce para beber, como desembocaduras de rios e olhos d'água (Lima *et al.*, 1992).

Locais com disponibilidade de alimento mostram um maior número de registros do que aqueles sem alimento. Segundo Hartman (1979), animais de grande porte e com baixa taxa metabólica têm na atividade de alimentação sua principal ocupação. O peixe-boi demora mais tempo na área de alimentação, o que explica o maior número de registros nessas áreas. Paludo (1997) e Paludo & Langguth (2002) constataram que a presença de peixes-boi na região costeira do Sagi (Rio Grande do Norte) encontra-se diretamente relacionada à cobertura de algas dos arrecifes.

No litoral norte do Brasil, devido à turbidez da água, não foi encontrado capim agulha, que cresce em função da transparência da água. Segundo Paludo (1997), este é o principal alimento do peixe-boi marinho no litoral nordeste brasileiro. No litoral norte, os principais alimentos da espécie são: folhas de mangue (*Avicennia nitida*, *Rhizophora mangle* e *Laguncularia*

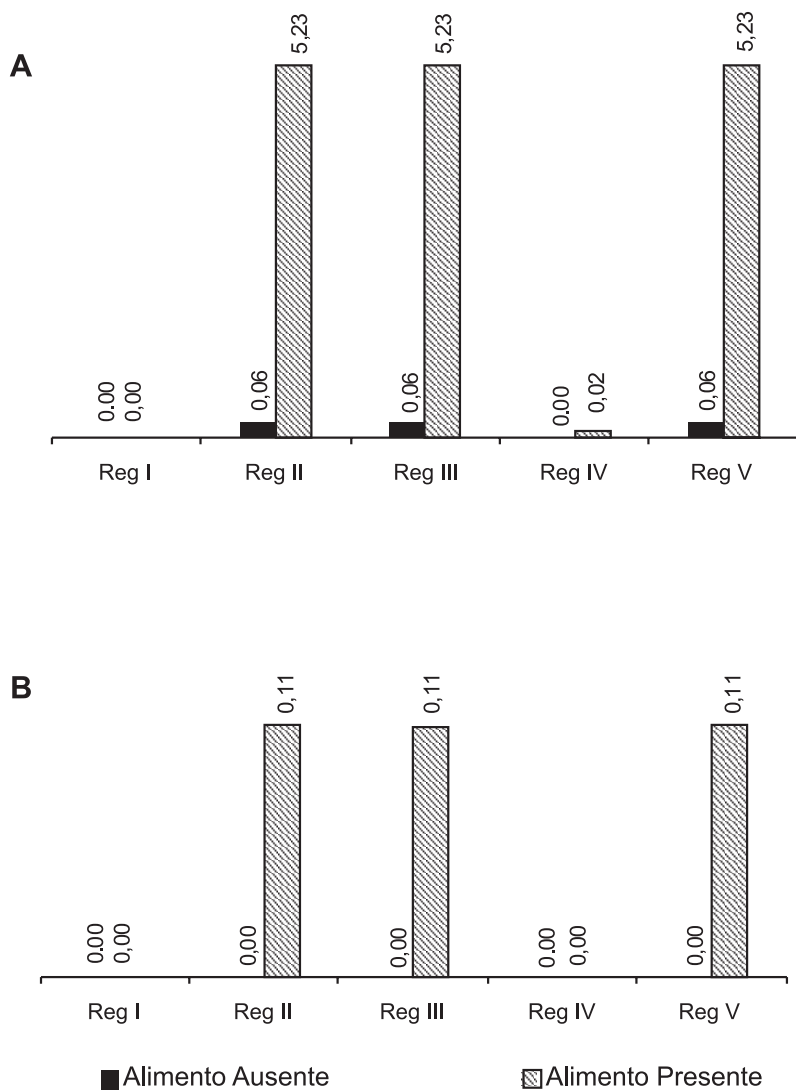


Figura 2. Média de peixe-boi marinho por região em função da presença de alimento, em áreas de estuário (A) e em áreas de rio e mar (B).

racemosa), aninga (*Montrichardia arborescens*), paturá (*Spartina brasiliensis*), mururé (*Eichhornia crassipes*) e junco (*Eleocharis interstincta*) (Best & Teixeira, 1982).

O ambiente litorâneo está praticamente intacto e bem conservado no norte, onde são encontradas as menores densidades de ocupação humana da costa de todo o litoral do Brasil. Esta integridade de habitat demonstra que não há áreas degradadas neste litoral a ponto de influenciar negativamente na ocorrência do peixe-boi. Ao contrário do que acontece na Flórida (Estados Unidos), por exemplo, onde o impacto das atividades humanas nos ambientes costeiros consiste em uma séria ameaça para os peixes-boi (Reynolds III, 1993). Os estuários do litoral norte são extensos, e se mostraram ideais para a ocorrência do peixe-boi marinho. Neles os manguezais se encontram muito preservados, e formam um ótimo habitat para a espécie. A disponibilidade de alimento é primordial para ocorrência da espécie. Nos rios e no mar da região norte o peixe-boi não ocorre onde não há alimento. O número estimado de peixe-boi na região norte foi menor que o esperado quando comparado com o nordeste, o qual possui o litoral mais degradado, com uso e ocupação desordenada.

Referências Bibliográficas

- ALBUQUERQUE, C. & MARCOVALDI, G. M. 1982. Ocorrência e distribuição do peixe-boi marinho no litoral brasileiro (*Sirenia*, *Trichechidae*, *Trichechus manatus*, Linnaeus 1758). *Resumos do Simpósio Internacional sobre a Utilização de Ecossistemas Costeiros: Planejamento, Poluição e Produtividade*, Rio Grande, p. 27.
- BEST, R. C. & TEIXEIRA, D. M. 1982. Notas sobre a distribuição e “status” aparentes dos peixes-bois (Mammalia: *Sirenia*) nas costas amapenses brasileiras. *Boletim da Fundação Brasileira para Conservação da Natureza*, 17: 41–47.
- CORREIA, M. M. F. 1987. *Rodófitas marinhas bentônicas do litoral oriental do estado do Maranhão*. Coleção Ciências Biológicas, Série Botânica, 01. Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 255 p.
- CUTRIM, M. V. J.; CORREIA, M. M. F.; MEDEIROS, T. C.; HONAISSER, L.; PESSOA, C. R. D.; PEIXOTO, C. M. & MAIA, D. C. 1993. *Aspectos ecológicos dos manguezais do Golfão Maranhense*. Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 87 p.

- DOMNING, D. P. & HAYEK, L. C. 1986. Interspecific and intraspecific morphological variation in manatees (Sirenia: *Trichechus*). *Marine Mammal Science*, 2(2): 87–144.
- FEITOSA, A. C. 1996. *Dinâmica dos processos geomorfológicos da área costeira a nordeste da ilha do Maranhão*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 249 p.
- HARTMAN, D. S. 1979. *Ecology and behavior of the manatee (Trichechus manatus) in Florida*. American Society of Mammalogists Special Publication 5, Lawrence, 153 p.
- HATT, R. A. 1934. Manatee collected by the American Museum Congo Expedition with observation on the recent manatees. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 66: 533–566.
- IBAMA. 1998. *Plano de gestão e diagnóstico geoambiental e socioeconômico da APA do Delta do Parnaíba*. IEPS/Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 101 p.
- IUCN. 2006. The 2006 IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.redlist.org> (acesso em: 18 abr 2008).
- LABOHIDRO. 1999. *Diagnóstico ambiental da ilha do Caju*. Relatório síntese das unidades ambientais. Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 94 p.
- LIMA, R. P.; PALUDO, D.; SOAVINSKI, R. J.; SILVA, K. G. & OLIVEIRA, E. M. A. 1992. Levantamento da distribuição, ocorrência e status de conservação do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus* Linnaeus, 1758) no litoral nordeste do Brasil. *Peixe-boi: coletânea de trabalhos de conservação e pesquisa de Sirênios no Brasil*, 1(1): 47–72.
- LIMA, R. P. 1997. *Peixe-boi marinho (Trichechus manatus): Distribuição, status de conservação e aspectos tradicionais ao longo do litoral nordeste do Brasil*. Dissertação de Mestrado em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 81 p.
- MEADE, R. H.; DUNNE, J. E.; RICHEY, U. & SALATE, E. 1985. Storage and remobilization of suspended sediment in the lower Amazon river estuary. *Nature*, 278: 161–163.
- MIRANDA NETO, M. 1993. *Marajó: Desafio da Amazônia*. CEJUP, Belém, 190 p.
- MMA. 1996. *Macrodiagnóstico da zona costeira do Brasil*. Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 280 p.
- NITTROUER, C. A.; DE MASTER, D. J.; FIGUEIREDO, A. G. & RINE,

- J. M. 1991. An interdisciplinary investigation of a complex coastal environment. *Oceanography*, 4(1): 3–7.
- PALUDO, D. 1997. *Estudos sobre a ecologia e conservação do peixe-boi marinho (Trichechus manatus manatus) no nordeste do Brasil*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 94 p.
- PALUDO, D., LANGGUTH, A. 2002. Use of space and temporal distribution of *Trichechus manatus manatus* Linné in the region of Sagi, north-eastern Brazil (Sirenia: Trichechidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 19(1): 205–215.
- PROVAM. 1995. *Linhas básicas para um programa de desenvolvimento do turismo na região amazônica*. Programa de Estudos e Pesquisa nos Vales Amazônicos, Belém, 13 p.
- REYNOLDS III, J. E. 1993. Report of the Sirenia Specialist Group meeting. *Sirenews*, 20: 2–3.
- RONALD, K.; SHELLEY, L. J.; AMOROSO, E. C. 1978. *Biology synopsis of the manatee*. College of Biological Science, University of Guelph, 219p.
- SANTOS, M. L. S. 2000. *Influência dos rios Amazonas e Pará sob a biomassa fitoplanctônica*. Dissertação de Mestrado em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 92 p.
- SMEMA. 1978. *Industrialização e urbanização da região de São Luís e suas conseqüências ambientais*. Secretaria de Minas Energia e Meio Ambiente, São Luis, 122 p.
- SUDEPE. 1975. *Prospecção dos recursos pesqueiros das reentrâncias maranhenses*. Superintendência de Desenvolvimento da Pesca, São Luís, 190 p.