

**Marcus E. B. Fernandes**  
(Organizador)

Foto da capa	Denis Domingues
Projeto Gráfico/Capa	Marcus E. B. Fernandes
Editoração eletrônica	Adriano Ramos
Impressão	Gráfica e Editora Santa Cruz

***OS MANGUEZAIS DA COSTA NORTE BRASILEIRA***  
***(VOLUME III)***

***Marcus E. B. Fernandes***  
**(Organizador)**

Bragança - PA  
2016

## Laboratório de Ecologia de Manguezal - LAMA

---

Alameda Leandro Ribeiro, s/n, Aldeia

Fone: (0\*\*91) 3425-1209 R-277

CEP 68.600-000 – Bragança – Pará – Brasil

<http://www.ufpa.br/lama>

---



---

M277 Os Manguezais da Costa Norte Brasileira Vol. III / organizador:  
Marcus Emanuel Barroncas Fernandes. Bragança:  
Laboratório de Ecologia de Manguezal, 2016.  
175 p.: il.

ISBN 978-85-89547-03-1

1. Ecologia dos manguezais. 2. Flora. 3. Fauna.  
4. Civilização do mangue - Costa amazônica brasileira.  
I. Fernandes, Marcus Emanuel Barroncas, org. II. Título.  
CDD. 577.698

---

# APRESENTAÇÃO

A concepção do presente volume teve início nos meados de 2007, sendo sua publicação prevista para o ano de 2009. Vários foram os obstáculos que impediram essa realização, no entanto, maiores foram os esforços empregados no intuito de promover a sua divulgação em meio à comunidade. Finalmente, após sete longos anos, tenho a satisfação de lançar o terceiro volume da série, trazendo novas informações sobre os manguezais e as populações humanas usuárias dos seus recursos, a chamada *civilização do mangue*. No entanto, é importante que o leitor tenha ciência que as informações aqui apresentadas não foram, desde então, atualizadas ou revisadas pelos seus respectivos autores. Isto é decorrente, em primeira instância, da oportunidade de publicação, cujo tempo exíguo não permitiu uma revisão prévia para cada capítulo já existente. Por outro lado, para alguns dos tópicos desenvolvidos (ou grupos taxonômicos) não foram realizados trabalhos posteriores, assim não foram obtidas novas informações acerca dos temas para serem acrescentadas. E se nesse ínterim outros trabalhos abarcaram alguns dos temas (ou grupos taxonômicos) propostos no presente volume, os resultados aqui apresentados não sofreram assaz alteração da linha mestra do seu conteúdo. Isto, certamente, é reflexo não só do parco recurso investido na pesquisa, mas também na formação de recursos humanos direcionados ao estudo do ecossistema manguezal na costa amazônica brasileira.

Como os outros volumes anteriores, este também tem o objetivo de divulgar informações técnico-científicas relevantes sobre os diferentes elementos dos manguezais exuberantes e produtivos que formam a paisagem da costa amazônica brasileira. O primeiro tópico a ser desenvolvido refere-se ao *microfitoplâncton* presente nas águas que cortam e circundam os manguezais, apresentando as formas mais diversas e sua distribuição no espaço e no tempo. Na sequência são apresentados os mapas de distribuição espacial da *vegetação arbórea* das florestas de mangue e discutidas as possíveis causas dessa distribuição. O próximo tópico refere-se à *fenologia reprodutiva* dessas espécies arbóreas, relatando as tendências sazonais desse importante aspecto da produtividade primária dos manguezais.

A fauna está primeiramente representada pelas espécies de *crustáceos*: *caranguejos e siris* estuarinos e marinhos associadas aos manguezais. Logo a seguir é apresentada a *checklist* de *anfíbios e répteis*, bem como de *aves*, contribuindo sobremaneira

para o conhecimento da herpetofauna e da avifauna ocorrente nos manguezais, ao longo do litoral da Amazônia brasileira. Por fim, os autores do último capítulo discutem a relação entre o *uso do caranguejo-uçá* e o *usuário desse recurso*, enriquecendo a argumentação sobre o tema relativo à apropriação e uso dos recursos naturais característicos dos nossos manguezais.

Marcus E. B. Fernandes  
Laboratório de Ecologia de Manguezal – LAMA  
Universidade Federal do Pará – *Campus* de Bragança

# PREFÁCIO

Em 2003, o primeiro volume da coletânea intitulada “Os manguezais da costa norte brasileira” era organizado pelo Prof. Dr. Marcus E. B. Fernandes, integrante do Núcleo de Estudos Costeiros (NEC), da Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança. Em 2009, o projeto do Dr. Marcus Fernandes agora apresenta o seu terceiro volume. Nesse ínterim, o NEC transformou-se no Instituto de Estudos Costeiros (IECOS), sendo criado o Laboratório de Ecologia de Manguezal (LAMA). Somente esta introdução seria suficiente para destacar a importância da entidade que responde pela coletânea, cujo objetivo é o de disponibilizar para a comunidade uma revisão dos documentos oficiais, além daqueles conhecidos como literatura cinza. Dessa forma o LAMA e o IECOS/UFPA contribuem decisivamente à conservação de um ecossistema tropical de extrema importância econômica, ecológica, social e cultural – o manguezal. A coletânea atende a urgente necessidade de obras integradas sobre o ecossistema e os ambientes adjacentes, incluindo os terrenos do entremarés associados aos estuários e às reentrâncias na zona costeira.

O conjunto de capítulos de cada volume encontra-se estruturado de forma a reunir conhecimentos, que sob a responsabilidade de especialista no tema, apresenta diagnóstico e discute perspectivas na área, ademais de tecer considerações sobre pesquisas futuras. Lacunas serão preenchidas com maior objetividade e custos menores às financiadoras de projetos com recursos públicos. Estamos assistindo a organização dos saberes sobre a costa norte brasileira, enquanto estudantes e técnicos encontram estímulo e bases teóricas para iniciar suas pesquisas.

Yara Schaeffer-Novelli  
Instituto Oceanográfico - IO  
Universidade de São Paulo - USP

# SUMÁRIO

## **Microfitoplâncton**

Rauquírio A. A. M. Costa, Luci C. C. Pereira, Eliane B. Sousa,  
Vanessa B. Costa, Priscila A. Carmona & Darlan J. B. Simith ..... 09

## **Vegetação Arbórea: Distribuição Espacial**

Maria M. O. Abreu, Nelson Veiga, Salustiano V. Costa-Neto & Marcus E. B. Fernandes ....35

## **Fenologia Reprodutiva**

Antonia A. M. Nascimento, Danilo C. L. Gardunho &  
Marcus E. B. Fernandes ..... 80

## **Crustáceos: Caranguejos e Siris**

Jô F. Lima ..... 90

## **Anfíbios e Répteis**

Rosivan P. Silva & Marcus E. B. Fernandes ..... 105

## **Aves**

Klebson D. S. Rosário & Marcus E. B. Fernandes ..... 125

## **O Caranguejo-uçá e a Civilização do Mangue**

Francisco P. Oliveira, Maria C. A. Maneschy & Marcus E. B. Fernandes ..... 146

# Microfitoplâncton

RAUQUÍRIO A. A. M. COSTA<sup>1\*</sup>, LUCI C. C. PEREIRA<sup>2</sup>, ELIANE B. SOUSA<sup>1</sup>, VANESSA B. COSTA<sup>1</sup>,  
PRISCILA A. CARMONA<sup>1</sup> & DARLAN J. B. SMITH<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Plâncton e Cultivo de Microalgas (LPCM) - Universidade Federal do Pará – UFPA - Campus de Bragança, Alameda Leandro Ribeiro, s/n, Aldeia, Bragança, Pará, Brasil. CEP: 68.600-000. \* raucosta@ufpa.br

<sup>2</sup> Laboratório de Oceanografia Costeira e Estuarina (LOCE) - Universidade Federal do Pará – UFPA - Campus de Bragança, Alameda Leandro Ribeiro, s/n, Aldeia, Bragança, Pará, Brasil. CEP: 68.600-000.

<sup>3</sup> Laboratório de Ecologia de Manguezal (LAMA) - Universidade Federal do Pará - UFPA - Campus de Bragança, Alameda Leandro Ribeiro, s/n, Aldeia, Bragança, Pará, Brasil. CEP: 68.600-000.

## Introdução

O fitoplâncton (*phyton* do grego = planta, vegetal, *planktos* do grego = errante) está representado por um conjunto de organismos microscópicos aquáticos (marinhos, estuarinos ou dulcícolas) de origem vegetal, unicelulares ou coloniais, os quais apresentam movimentos próprios, entretanto, esses organismos não são suficientemente fortes para vencer a força das correntes. O fitoplâncton está constituído por algas microscópicas que se desenvolvem na camada fótica dos ambientes aquáticos (BRANDINI *et al.*, 1997), sendo responsáveis, através da fotossíntese, por cerca de 90% da produção orgânica anual dos ecossistemas aquáticos costeiros e oceânicos (PARSONS & TAKAHASHI, 1975; RAYMONT, 1980; LALLI & PARSONS, 1993), a qual é disponibilizada aos demais níveis tróficos através dos consumidores primários, representados, principalmente, pelos organismos zooplanctônicos herbívoros (UYE & TAKAMATSU, 1990; CARLSSON *et al.*, 1995).

No ambiente marinho, o fitoplâncton está representado por diversos grupos taxonômicos tais como: Bacillariophyta (diatomáceas), Dynophyta (dinoflagelados), Chlorophyta (clorofíceas), Haptophyta (cocolitoforídeos); embora não seja incomum a presença de espécies pertencentes às Euglenophyta (euglenofíceas), Dictyophyta (silicoflagelados), Cryptophyta (criptofíceas), Prasinophyta (prasinofíceas) e Cyanophyta (cianofíceas), além de inúmeras espécies de fitoflagelados (HOECK *et al.*, 1995; KOENING, 1997; AVARIA *et al.*, 2004; BADYLAK & PHILIPS, 2004; MURRELL & LORES, 2004).

Nos ecossistemas marinhos, a produtividade primária oriunda do fitoplâncton tem sido tradicionalmente atribuída ao microfitoplâncton (20-200 µm), constituído

primordialmente pelas diatomáceas e dinoflagelados, os quais são responsáveis por grande parte da produção primária e representam os organismos dominantes das populações fitoplanctônicas desses ambientes (MALONE, 1980; TISLTONE *et al.*, 2000; ROY *et al.*, 2006). Outros estudos, entretanto, destacam a importância do nanoplâncton (2-20 µm) na produção primária de alguns ecossistemas costeiros (PASSAVANTE, 1981, FRIEDRICHS & HOFMANN, 1989; VILLAC, 1990; GIANESELLA *et al.*, 1999; TORGAN *et al.*, 2000), podendo os mesmos serem responsáveis por cerca de 78 e 90% da produção primária e da densidade fitoplânctônica total, respectivamente (TEIXEIRA, 1963; FRANCO, 1996). Estes últimos, embora frequentemente dominantes (quantitativamente) em ambientes costeiros pouco profundos e pouco turbulentos (SMAYDA, 1980), têm sido registrados com frequência em diferentes estuários e zonas de arrebenção de diversas praias do litoral brasileiro (BRANDINI, 1982; REZENDE & BRANDINI, 1997; LACERDA *et al.*, 2004), incluindo os ecossistemas costeiros amazônicos (SANTANA, 2004; MELO *et al.*, 2005; COSTA, 2006; SOUSA, 2006), onde as características hidrodinâmicas e climatológicas, principalmente as correntes-de-maré (região com predominância de regimes de macromarés) e os elevados índices pluviométricos, exercem um importante papel sobre a composição e distribuição dos mesmos.

Por outro lado, devido ao caráter dinâmico de suas populações e às elevadas taxas de reprodução desses organismos, o fitoplâncton pode, em alguns casos, constituir um excelente bioindicador em estudos de caracterização ambiental e poluição em diferentes ecossistemas aquáticos, sofrendo variações espaciais e temporais, condicionadas e/ou limitadas pela disponibilidade de luz, sais nutrientes, temperatura e salinidade (PHILIPS *et al.*, 2002). Outros processos naturais, tais como os ventos e as correntes-de-maré (SASSI, 1991; REYNOLDS, 1992) podem controlar o desenvolvimento de suas populações em ecossistemas costeiros tropicais e subtropicais, muito embora a sazonalidade, em função do regime pluviométrico e da redução da luminosidade, represente um dos principais mecanismos de controle das mesmas.

Apesar das dimensões, da importância econômica e da peculiar hidrodinâmica que a região norte apresenta, estudos sobre o plâncton ainda são escassos. Nesta região, caracterizada por uma costa extremamente irregular, recortada pela presença de numerosos estuários dominados por regimes de macromarés semidiurnas (SOUSA FILHO *et al.*, 2005), poucos são os trabalhos existentes sobre as comunidades fitoplanctônicas locais, constituindo a mesma, uma das regiões brasileiras menos estudadas no que concerne ao conhecimento da estrutura e dinâmica populacional destes organismos.

O presente trabalho visou o levantamento dos estudos referentes às comunidades fitoplanctônicas da península de Ajuruteua (situada no nordeste paraense) até o ano de 2006. Tais comunidades apresentam um número considerável de informações disponíveis sobre o fitoplâncton da região norte do país, na tentativa, através de comparações com dados obtidos em estudos previamente realizados, de traçar um padrão que permita comparar qualitativa e quantitativamente a distribuição espaço-temporal destes organismos no litoral amazônico.

## **Metodologia**

### *Zona Costeira Amazônica Brasileira*

A zona costeira amazônica brasileira (ZCAB) está localizada entre os paralelos 4°S e 5°N e os meridianos 43°W e 51°W, entre o Cabo Orange (Amapá) e a Ponta de Tubarão (Maranhão), medindo, cerca de, 2.250 Km de extensão, sem considerar as reentrâncias (recortadas por dezenas de estuários) e as ilhas costeiras (SOUZA FILHO *et al.*, 2005).

Comparada com outras regiões costeiras do Brasil, a ZCAB é uma região de alta energia, na qual interagem processos ambientais e sociais, como: a elevada descarga de águas continentais, a elevada descarga de partículas e sedimentos, os ventos alísios, as elevadas precipitações, as macromarés, as atividades de urbanização, *etc.*

As principais bacias hidrográficas que desembocam na Zona Costeira Amazônica Brasileira são as bacias hidrográficas do rio Amazonas, Araguaia-Tocantins, bacias costeiras do Norte e bacias costeiras do Nordeste Ocidental. Estas bacias são responsáveis pelo carreamento de sedimentos, nutrientes e matéria orgânica (dissolvida, particulada) para uma área, de aproximadamente, 8.127.000 milhões de Km<sup>2</sup> da Zona Costeira Amazônica no território brasileiro (SOUZA FILHO *et al.*, 2005), cujas águas são eutróficas e fortemente influenciadas pela Corrente Norte do Brasil (CNB) (BOLTOVSKOY, 1999; SANTOS, 2000).

Entre os rios que deságuam na Plataforma Continental Amazônica (PCA), encontra-se o maior rio do mundo em termos de extensão e volume de água (o rio Amazonas), com descarga de, aproximadamente, 6,3 trilhões m<sup>3</sup>/ano, o que representa 16% do total de água doce lançada nos oceanos (OLTMAN, 1968), sendo a maior vazão registrada no mês de maio (220.000 m<sup>3</sup>/s) e a menor vazão em novembro (100.000 m<sup>3</sup>/s) (GEYER *et al.*, 1996). Esta plataforma possui uma suave declinação até a isóbata de 130 m, atingindo na frente da foz do Amazonas uma largura de 330 Km, na qual se encontra o cone do Amazonas, com comprimento de 700 Km (FLOOD & DAMUTH, 1987; VILLWOCK, 1994). Com relação

ao aporte sedimentar, a carga de sedimento do Amazonas tem sido estimada em  $1,2 \times 10^9$  ton/ano, sendo considerada a segunda maior do mundo, dos quais apenas 15 a 20% atingem a zona costeira (MEADE *et al.*, 1985). Por outro lado, a contribuição dos demais rios que deságuam na linha de costa da PCA é estimada em 20 ton/ano por  $\text{Km}^2$  para os rios da costa do Amapá e de 10 ton/ano por  $\text{Km}^2$  para os rios da costa do Pará e Maranhão (KJERFVE *et al.*, 2002).

O clima da região é quente e úmido e o total médio de precipitação é um dos maiores do mundo, atingindo valores de 3.300 mm, com mais de 250 dias de chuva em determinadas áreas. O principal sistema meteorológico que causa as chuvas é a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), sendo o período chuvoso compreendido entre os meses de janeiro a maio, quando a Zona de Convergência Intertropical se move em direção à área costeira e oceânica dos estados do Maranhão, Pará e Amapá. No segundo semestre, a ZCIT desloca-se para o Hemisfério Norte e as poucas chuvas registradas neste período estão relacionadas às influências das linhas de instabilidade associadas à brisa marítima, aos vórtices ciclônicos de ar superior e às ondas de leste (FIGUEROA & NOBRE, 1990; MARENGO, 1995). A temperatura é típica de ambiente equatorial alcançando médias mensais entre 24 e 28°C, entretanto, as temperaturas máximas e mínimas podem ser superior a 30°C e inferior a 22°C. Com relação à umidade relativa, a média anual varia entre 80 e 91% (MARTORANO *et al.*, 1993).

O deslocamento da Zona de Convergência Intertropical (ZIC) constitui um dos principais mecanismos atmosféricos de controle do regime pluviométrico na região (PROST & EL-ROBRINI, 1997). Quando este deslocamento associa-se à direção dos ventos alísios de nordeste (período chuvoso) ou de leste (período seco), com velocidades máximas de  $14 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  (LOPES & COHEN, 1998), ele determina as menores e maiores salinidades das águas costeiras durante o período chuvoso e seco, respectivamente (BARTHEM, 1995).

A grande quantidade de água doce descarregada pelo rio Amazonas na PCA forma uma pluma superficial de baixa salinidade próximo à sua foz ( $S < 34$ ), alcançando centenas de quilômetros em direção ao mar aberto, e mais de 1000 Km em direção noroeste (alcançando o Atlântico Norte), cuja profundidade média é de  $7,3 \pm 2,9$  m, podendo variar espaço-temporalmente (GIBBS, 1970). Para leste, a pluma do Amazonas estende-se entre 200-300 Km, de junho a dezembro, e entre 400-500 Km, de março a maio (período de maior descarga do Amazonas) (MUEHE, 1998).

As marés são semidiurnas, com alturas que podem variar entre 5 m no Pará a 12 m no Amapá (DHN, 2003), podendo adentrar dezenas de quilômetros nos estuários e rios da região. Entre as correntes costeiras, as correntes de marés são as mais importantes,

alcançando 2 m/s em frente à foz do Amazonas (BEARDSLEY *et al.*, 1995).

Na zona costeira amazônica também está inserida uma das maiores faixas contínuas de manguezal do mundo (KJERFVE *et al.*, 2002), bem como outros ambientes, como: planícies de marés, pântanos salinos e doces, planícies de inundação, estuários, praias, dunas e florestas tropicais (SOUZA FILHO, 1995). Geomorfologicamente, esta costa está constituída por feições constituídas por sedimentos do terciário e quaternário (VILLWOCK, 1994).

Além da beleza natural de seus ambientes e ecossistemas costeiros, o litoral amazônico é marcado pela presença das regiões metropolitanas de Macapá (AP), Belém (PA) e São Luis (MA), e grandes extensões de difícil acesso e/ou escassamente habitadas por populações tradicionais. Nos três grandes centros urbanos costeiros amazônicos, estão concentrados, aproximadamente, 2,8 milhões de habitantes, que através de um rápido e desordenado processo de urbanização vem gerando sérios problemas de caráter sócio-ambiental: ocupação territorial em áreas de risco, desmatamento, sobrepesca, contaminação do lençol freático, contaminação dos rios e estuários, *etc.* Este cenário de desenvolvimento convive com as políticas de preservação/conservação dos sensíveis ecossistemas costeiros e populações tradicionais, através das quais, nos últimos anos, vem sendo concretizada a implantação de numerosas unidades de conservação de uso direto e indireto.

### *Península de Ajuruteua*

O litoral nordeste do Pará abrange cerca de 600 Km de extensão, situando-se entre a foz do rio Pará e a foz do rio Gurupi (SOUZA FILHO & EL ROBRINI, 1997). Juntamente com o litoral noroeste do Maranhão constitui o maior sistema de manguezais da costa brasileira, abrangendo uma área de aproximadamente 8.900 Km<sup>2</sup> (KJERFVE *et al.*, 2002). Esta zona está constituída por um elevado número de reentrâncias, representadas por manguezais, planícies de marés, pântanos salinos e doces, planícies de inundação, bem como por estuários, praias, dunas e florestas tropicais (SOUZA FILHO & PARADELLA, 2002). Inserida nesta região e com uma área de mangue com cerca de 166 Km<sup>2</sup>, encontra-se a península de Ajuruteua (Figura 1), a qual estende-se desde a Ponta do Maiaú até a foz do rio Caeté (00°46' -1°00'S e 46°36' -46°44'W) (COHEN *et al.*, 2005), sendo caracterizada por uma costa embaiada, transgressiva e dominada por macromarés semidiurnas (SOUZA FILHO, 2001).

Esta região está caracterizada por regimes de macromarés semidiurnas com alturas de sizígia que variam entre 5 e 6 m, podendo as correntes-de-maré atingir, em alguns de seus

estuários e canais de maré, velocidades de até  $1,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  (COHEN *et al.*, 1998; DHN, 2003). A energia das preamares e as fortes correntes (especialmente durante as marés de sizígia) transportam uma elevada quantidade de sedimentos, especialmente, nas partes externas dos estuários (WOLFF *et al.*, 2000). Os ventos alísios de NE são predominantes, principalmente, entre os meses de dezembro e maio, sendo, geralmente, precedidos por eventos de calmaria quase sempre acompanhados de rajadas violentas e chuvas intensas (SILVA, 1996). Entre os meses de junho e novembro, além dos ventos NE pode-se observar a incidência de ventos que sopram de SE e E, com velocidades médias superiores às observadas durante o primeiro semestre (MONTEIRO, 2006).

O clima da região é do tipo  $\text{Am}^2$  (Köppen), sendo caracterizado por ser quente, muito úmido, megatérmico e com sazonalidade bem definida, apresentando duas estações: a estação de estiagem (“verão”) observada durante os meses de junho a novembro e a estação chuvosa (“inverno”) de dezembro a maio e com pluviosidade média anual variando de  $2.500$  a  $3.000 \text{ mm}\cdot\text{ano}^{-1}$  (MARTORANO *et al.*, 1993). Entretanto, na região observa-se ainda um período de transição entre as duas estações durante o ano. A variação média da temperatura encontra-se em torno de  $21,1$  e  $30,9^\circ\text{C}$ , com média de  $25,7^\circ\text{C}$ . O regime pluviométrico é o grande responsável por essa variação térmica, juntamente com a umidade relativa do ar, que oscila entre  $80$  e  $91\%$  (MARTORANO *et al.*, 1993).

Geomorfologicamente, a península de Ajuruteua apresenta um alto platô costeiro, cuja altitude fica entre  $50$  e  $60 \text{ m}$ , começando no interior em direção ao litoral. Constitui-se, predominantemente, de sedimentos do final do Mioceno e início do Pleistoceno (SOUZA FILHO & EL-ROBRINI, 1997). A estratigrafia da sedimentação holocênica desta planície identifica uma seqüência basal transgressiva, constituída por lama e areia de origem marinha/estuarina e uma seqüência regressiva, de lama orgânica de pântano salgado e planície de maré, posicionada atrás de um cordão arenoso transgressivo (SOUZA FILHO, 1995).

A península de Ajuruteua está representada por uma vegetação de terra firme, planície herbácea, manguezal, manguezal degradado e restinga (COHEN *et al.*, 2002), destacando-se entre a vegetação de mangue, as espécies *Rhizophora mangle* L., *Avicennia germinans* (L.) L. e *Laguncularia racemosa* (L.) C. F. Gaertn. (KRAUSE, 2001), além de *Spartina alterniflora* Loiseleur e *Conocarpus erectus* L. A vegetação de campo nos pântanos salinos é composta por *Aleucharias* sp. (juncos), enquanto que nos *cheniers* e campos de dunas observa-se vegetação arbustiva e rasteira (SOUZA FILHO & EL-ROBRINI, 1996).

#### *Levantamento de Dados e Métodos de Coleta e Análise*

Os dados apresentados neste capítulo foram obtidos a partir do levantamento de informações pretéritas disponíveis em bases de dados gerados pela equipe do Laboratório de Plâncton e Cultivo de Microalgas (LPCM) da Universidade Federal do Pará (Campus de

Bragança), a qual vem trabalhando na zona costeira do nordeste do Pará, especialmente na Planície Costeira Bragantina.

Estes dados foram resultantes de estudos sobre a composição e distribuição espacial e/ou temporal do microfítotoplâncton no estuário do rio Caeté, na Praia de Ajuruteua e na Ilha Canela. As coletas foram realizadas durante os períodos de maré enchente e vazante, abrangendo um ciclo anual no estuário do Caeté [Praia de Ajuruteua (A), Furo da Ostra (B) e Furo Grande (C)] ou durante os diferentes períodos sazonais (estiagem e chuvoso), através de coletas nictemerais (24 horas) realizadas em intervalos de 3 horas [Baía do Caeté (D) e Ilha Canela (E)] (Figura 1).

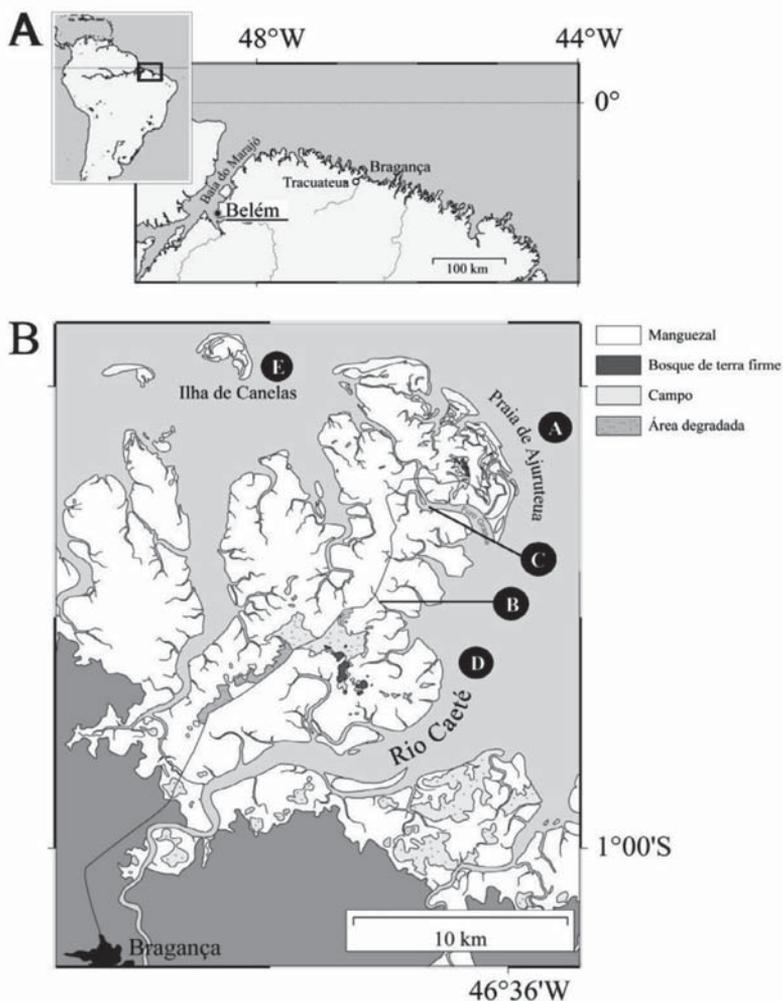


Figura 1 - Planície Costeira Bragantina com as diferentes estações de coleta (Modificado do Projeto MADAM, dados não publicados).

As amostras foram coletadas através de redes de plâncton de 64 µm de abertura de malha (estudo qualitativo) ou através da coleta de água superficial por meio de recipientes plásticos (estudo quantitativo), sendo as amostras posteriormente fixadas com formol neutro a 4% ou lugol, respectivamente.

Para determinação dos diferentes táxons (análise qualitativa) foram utilizados os trabalhos de Cupp (1943), Desikachary (1959), Drebes (1974), Sournia (1986), Ricard (1987), Chrétiennot-Dinet (1990), Round *et al.* (1990), Steindinger & Tangen (1997), Tomas (1997). Os organismos foram identificados ao menor nível taxonômico possível.

A abundância relativa de cada táxon identificado, expressa em termos de porcentagem, foi calculada por meio da seguinte equação:

$$A = \frac{N \times 100}{n}$$

onde:

$A$  = abundância relativa,

$N$  = número de indivíduos de uma determinada espécie na amostra e

$n$  = número total de indivíduos.

Após a contagem dos 100 primeiros organismos encontrados em lâminas, calculou-se a abundância relativa e adotou-se as seguintes categorias (LOBO & LEIGHTON, 1986): dominante (> 70%), abundante ( $\leq 70\%$  e > 40%), pouco abundante ( $\leq 40\%$  e > 10%) e rara ( $\leq 10\%$ ).

Para determinação da frequência de ocorrência dos diferentes táxons, também em termos de porcentagem, empregou-se a seguinte equação:

$$F = \frac{M \times 100}{m}$$

onde:

$F$  = frequência de ocorrência,

$M$  = número de amostras contendo uma determinada espécie,

$m$  = número total de amostras coletadas.

As espécies identificadas foram classificadas, de acordo com sua frequência de ocorrência, nas categorias adotadas por Mateucci & Colma (1982): muito frequentes (>70%), frequentes (<70 e >40%), pouco frequentes (<40 e >10%) e esporádicas (<10%).

## Resultados e Discussão

### *Ilha Canela*

Nos estudos realizados na Ilha Canela, o microfitoplâncton constituiu-se por 130 táxons distribuídos entre as divisões Cyanophyta, Dinophyta e Bacillariophyta, esta última, representada por 115 táxons, demonstrando assim a dominância qualitativa deste grupo no ecossistema em estudo (Apêndice 1).

Foram registrados 122 táxons durante o período estiagem e 109 táxons no período chuvoso, sendo o número de espécies identificadas durante o dia superior ao observado durante o período noturno. O menor número de espécies (n=60) ocorreu durante o período chuvoso, enquanto que o maior número (n=86) foi obtido durante o período menos chuvoso.

As diatomáceas estavam distribuídas em três classes, 10 sub-classes, 19 ordens, duas sub-ordens, 28 famílias, 47 gêneros, 86 espécies, 26 morfo-espécies e três variedades, sendo os gêneros *Chaetoceros* (n=21), *Coscinodiscus* (n=13), *Thalassiosira* (n=6) e *Odontella* (n=5), os mais representativos. As Dinophyta estavam representadas por uma classe, quatro ordens, sete famílias, sete gêneros, cinco espécies, seis morfo-espécies e duas variedades, enquanto que as Cyanophyta constituíram o grupo de menor representatividade com apenas uma classe, uma ordem, uma família e duas morfo-espécies.

*Biddulphia obtusa*, *Biddulphia* sp., *B. tuomey*, *Cerataulina pelagica*, *Ceratium tripos* var. *tripos*, *Chaetoceros compressus*, *C. gracilis*, *C. mitra*, *C. teres*, *C. tortissimus*, *Coscinodiscus granii*, *Coscinodiscus* sp 2, *Eunotia* sp., *Guinardia cylindrus*, *Navicula* sp 3., *Pleurosigma* var. *quadrata*, *Podolampas* sp., *Prorocentrum* sp., *Triceratium biquadratum* e *T. pentacrinus* ocorreram apenas durante o período de estiagem. Por outro lado, *Actinoptychus splendens*, *Coscinodiscus thorii*, *Ceratium macroceros*, *Ditylum sol*, *Palmeria hardmanniana*, *Rhizosolenia bergonii* e *Terpsinoe musica* ocorreram apenas durante o período chuvoso.

Quanto à frequência de ocorrência das espécies identificadas, foi possível constatar que a maioria das mesmas foi esporádica (36,9%), seguida pelas espécies muito frequentes (27,7%), pouco frequentes (20,8%) e frequentes (14,6%). As espécies *Asterionellopsis glacialis*, *Campylosira cymbelliformis*, *Dimeregramma minor*, *Ditylum brightwellii*, *Odontella regia*, *Skeletonema* spp., *Thalassionema frauenfeldii* e *Thalassiosira subtilis* estavam presentes em 100% das amostras.

As espécies abundantes e pouco abundantes durante os períodos estudados foram: *Asterionellopsis glacialis*, *Dimeregramma minor*, *Skeletonema* spp. e *Thalassiosira subtilis*.

Cerca de 75% das espécies identificadas constituem espécies marinhas planctônicas, dentre as quais, 47,2% são neríticas, 32,0% oceânicas e 20,8% nerito-oceânicas. As espécies marinhas litorais ou ticoplanctônicas representaram 20,0% da flora local.

### *Praia de Ajuruteua*

Na praia de Ajuruteua (em três estações de coleta), o microfitoplâncton estava representado por 123 táxons, distribuídos em 39 famílias e 58 gêneros, pertencentes às divisões Cyanophyta, Dinophyta e Bacillariophyta. O número de espécies identificadas nos diferentes períodos sazonais foi similar, sendo registradas 107 espécies durante o período de estiagem e 106 espécies no período chuvoso. Em ambos os períodos as diatomáceas constituíram o grupo qualitativamente dominante, representando aproximadamente 90% dos organismos identificados. O menor número de espécies (n=39) foi nos meses de fevereiro/05 (período chuvoso) e setembro/04 (período de estiagem), respectivamente, enquanto que o maior número foi observado no mês de maio/05 (n=77).

As diatomáceas estavam representadas por três classes, 10 subclasses, 22 ordens, duas subordens, 31 famílias, 50 gêneros e 111 táxons, sendo as famílias Chaetocerae (n=24), Coscinodiscaceae (n=14), Triceratiaceae (n=11), Rhizosoleniaceae (n=10), Bacillariaceae (n=6) e Thalassiosiraceae (n=6) as mais representativas. Os gêneros *Chaetoceros* e *Coscinodiscus* apresentaram o maior número de espécies, com 20 e 13 espécies, respectivamente.

Os dinoflagelados e as cianofíceas apresentaram uma menor representatividade, sendo representados por 11 táxons e uma única espécie (*Oscillatoria* sp.), respectivamente.

As espécies marinhas planctônicas representaram cerca de 80% dos táxons identificados, dentre os quais 35% constituíram espécies neríticas, 17% nerito-oceânicas e 30% oceânicas. As espécies marinhas litorais (ticoplanctônicas) representaram cerca de 20% do total de táxons identificados.

A maioria das espécies identificadas foi pouco frequente, seguida pelas espécies esporádicas, frequentes e muito frequentes. As espécies *Asterionellopsis glacialis*, *Chaetoceros lorenzianus*, *Chaetoceros peruvianus*, *Dimeregramma minor*, *Ditylum brightwellii*, *Skeletonema* spp. estavam presentes em todas as amostras analisadas.

*A. glacialis*, *Ceratium fusus*, *Chaetoceros peruvianus*, *D. minor*, *Odontella regia*, *Odontella sinensis*, *Oscillatoria* sp., *Skeletonema* spp. e *Thalassiosira subtilis* oscilaram entre abundante e pouco abundantes. As demais espécies foram consideradas raras. As espécies do complexo *Skeletonema* spp. estavam bem representadas em todos os períodos sazonais e em todos os pontos de amostragem, sendo classificadas como abundantes ou pouco abundantes.

#### *Estuário do Caeté (Furo da Ostra, Furo Grande e Baía do Caeté)*

No Furo da Ostra, no estuário do Caeté, foram identificadas 89 espécies, das quais 2,25% foram dinoflagelados, 3,37% cianofíceas e 94,38% estiveram representadas por diatomáceas. No Furo Grande foram registradas 123 espécies, sendo as diatomáceas as mais abundantes com cerca de 90%, enquanto que as cianofíceas e os dinoflagelados mantiveram valores discretos (aproximadamente 4% e 3%, respectivamente).

Das 89 espécies identificadas no Furo da Ostra, 26 foram muito frequentes (30%), 20 pouco frequentes (22%), 25 frequentes (28%) e 18 esporádicas (20%). Destacaram-se *Coscinodiscus* sp., *Coscinodiscus oculusiridis*, *Coscinodiscus centralis*, *Coscinodiscus janischii*, *Thalassionema nitzschioides*, *Rhizosolenia setigera*, *Odontella mobilienses*, *Odontella regia*, *Nitzschia longissima* e *Skeletonema* spp. com 100% de frequência.

Por outro lado, no Furo Grande, das 123 espécies registradas, 34 foram muito frequentes (30%), 31 pouco frequentes (22%), 27 frequentes (28%) e 31 esporádicas (20%). As espécies com 100% de frequência foram *Coscinodiscus* sp., *Coscinodiscus oculusiridis*, *Coscinodiscus janischii*, *Rhizosolenia setigera*, *Odontella mobilienses*, *Odontella sinenses*, *Triceratium favus* e *Skeletonema* spp.

Dentre as espécies consideradas pouco frequentes estiveram aquelas que são francamente neríticas ou limnéticas, ou ainda, espécies ticoplanctônicas que são epífitas ou sedimentadas, mas podem conservar-se, por algum tempo, no meio planctônico. Este fato pode ser justificado pela forte hidrodinâmica verificada no local.

Nos estudos realizados na Baía do Caeté foram observados 82 táxons pertencentes a 42 gêneros distribuídos entre quatro divisões (Cyanophyta, Chrysophyta, Dinophyta e Bacillariophyta). A divisão Bacillariophyta foi a mais representativa com 71 espécies, representando 86,59% de toda a composição florística da área em estudo. A divisão Dinophyta apresentou em torno de 9,7% (8 spp.) das espécies identificadas, seguida pelas divisões Cyanophyta e Chrysophyta, as quais representaram juntas representam ao redor de 3,6%.

No período chuvoso, a divisão Bacillariophyta foi a mais representativa com aproximadamente 83% (36 spp.), sendo a divisão Cyanophyta a menos representativa com apenas 4,6% (2 spp.) das espécies. No período de transição (junho/2000), a divisão Bacillariophyta também foi a mais representativa, com quase 90% das espécies (34 spp.), enquanto que as divisões Cyanophyta e Dinophyta (5,26% cada) tiveram a menor representatividade. Para o período chuvoso e de transição não foi registrada a presença de espécies pertencentes à divisão Chrysophyta. No período de estiagem foram registradas quatro divisões, sendo a divisão Bacillariophyta a de maior representatividade com 86,9% (60 spp.) em contraposição à divisão Chrysophyta, a qual apresentou apenas 1,45% (1 sp.) das espécies identificadas.

Quanto à abundância relativa dos táxons, no período chuvoso, apenas *Skeletonema* spp. e *Plagiogramma brockmanni* formaram o grupo das espécies abundantes. *Coscinodiscus granii* (35,32%) *Coscinodiscus stellaris* (13,95 a 21,83%), *Biddulphia regia* (16,56 a 20,28%) e *Thalassionema nitzschioides* (28,25%), além de outras que se destacaram como espécies pouco abundantes. As demais espécies foram raras.

No período seco, apenas espécies do complexo *Skeletonema* spp. foram classificadas como dominantes (77,97% a 51,35%). *Thalassiosira* sp.2 foi classificada como pouco abundante (11,31%), sendo as demais espécies raras.

Em relação às frequências de ocorrência, no período chuvoso, 10 espécies de diatomáceas foram classificadas na categoria de muito frequente, com 23,26% da flora planctônica identificada (*B. regia*, *C. granii*, *C. stellares*, *Coscinodiscus* sp. e *R. pungens* com 100%; *Pleurosigma* sp. e *Skeletonema* spp. com 91,67%). Observou-se como espécies frequentes (11,63% da flora), três diatomáceas (*Nitzschia longissima* com 58,33%, *Melosira* sp. com 50,00% e *Navicula* sp. com 41,67%) e dois dinoflagelados (*Ceratium lineatum* com 66,67% e *Ceratium fusus* com 58,33%). Na categoria pouco frequente, observou-se 17 espécies (39,53% da flora) distribuídas entre as diatomáceas (14 spp. com 25%), cianofíceas (2 spp. com 16,67%) e dinoflagelados (1 spp. com 16,67%). O restante das espécies foi enquadrado na categoria “esporádica”, sendo registradas 10 diatomáceas e um dinoflagelado com frequência de ocorrência de 8,33%, cada espécie.

No período de estiagem, 21 diatomáceas foram classificadas na categoria de muito frequentes (30,43% da flora planctônica), sendo 7 espécies com 100% de frequência de ocorrência (*Chaetoceros* c. f. *abnormis*, *C. peruvianus*, *L. minimus*, *N. longissima*, *Rhizosolenia* sp., *Skeletonema* spp. e *T. nitzschioides*) e as demais (14 spp.) com valores entre 75 e 91,67%. Como espécies frequentes (15,94% da flora), observou-se 10 diatomáceas (*C.*

*closterium* e *Detonulla confervacea* com 66,67%, *R. pungens* com 58,33%, *Coscinodiscus* sp. e *Leptocylindrus danicus* com 50%) e uma cianofíceia (*Anabaena* sp. com 66,67%). Como pouco frequentes (24,64% da flora) foram classificadas 14 espécies de diatomáceas (*R. stoltherfothii* com 33,33%, *Bidduphia* sp., *Paralia sulcata*, *Rhizosolenia setigera* com 25%, etc), uma cianofíceia (*Oscillatoria* sp. com 16,67%) e 2 dinoflagelados (*C. fusus* e *Peridinium* sp. com frequências de ocorrências 33,33 e 16,67%, respectivamente). Vinte espécies foram esporádicas com 8,33% de frequência, sendo dois dinoflagelados (*C. lineatum* e *P. claudicans*) e 18 diatomáceas.

A maioria dos trabalhos realizados na zona costeira amazônica está relacionada às regiões costeiras e da plataforma continental sob influência da pluma amazônica, sendo a flora planctônica dominada qualitativamente pelas diatomáceas e pelos dinoflagelados (MÜLLER-MELCHERS, 1957; WOOD, 1966; SILVA-CUNHA *et al.*, 1991; MOREIRA FILHO *et al.*, 1999; BENÍCIO, 2002; SOUZA, 2002; SOUSA *et al.*, 2004; COSTA *et al.*, 2005), enquanto que a fração do nanoplâncton constitui a parcela quantitativa de maior representatividade, constituindo cerca de 90% do fitoplâncton total (PAIVA, 2001).

Alguns autores demonstraram também que os valores mais elevados de densidade celular e produção fitoplanctônica estão associados às áreas costeiras caracterizadas por uma baixa turbidez (WOOD, 1966), observando-se uma redução progressiva na produção primária e no número de organismos por litro da área costeira para a região oceânica (RYTHER *et al.*, 1967).

Quanto à sazonalidade, Smith & Demaster (1996) constataram que a produção primária e a biomassa fitoplanctônica, em termos de clorofila *a*, na plataforma continental sob a influência da descarga do rio Amazonas apresentou suas maiores concentrações, no período de maior precipitação pluviométrica, nas regiões diretamente afetadas pela pluma amazônica.

Na região estuarina do estado do Pará, estudos realizados sobre a composição e a biomassa do fitoplâncton demonstraram também o predomínio qualitativo das diatomáceas, as quais apresentaram mais de 55% das espécies identificadas (PAIVA, 1991; PINHEIRO & MENDONÇA, 2002), sendo este grupo, em alguns estudos, compreendido por mais de 80% dos organismos identificados (SANTANA *et al.*, 2003a, b; SHIMPO, 2003; CARMONA *et al.*, 2004; SILVA *et al.*, 2004; COSTA *et al.*, 2005d). Por outro lado, os fitoflagelados, uma vez mais, constituíram a fração quantitativamente dominante (MELO *et al.*, 2005; COSTA, 2006; SOUSA, 2006). Na zona de arrebentação de diversas praias da região costeira foram observadas densidades celulares mais elevadas durante o período chuvoso (COSTA, 2006;

SOUSA, 2006), enquanto que na região estuarina estes valores foram mais elevados durante o período seco (SANTANA, 2004) ou durante o período de transição (dados não publicados), como observado nas regiões nordeste e sul do Brasil (ODEBRECHT & ABREU, 1998; ESKINAZI-LEÇA *et al.*, 2004)

## **Considerações Finais e Perspectivas**

Como é possível observar a partir dos resultados descritos no presente levantamento, são poucos os trabalhos científicos (divulgados em veículos de ampla circulação) sobre a composição e distribuição espacial e temporal dos organismos fitoplanctônicos no litoral amazônico e mais especificamente na Planície Costeira Bragantina.

Embora esteja disponível um expressivo número de bibliografias sobre o assunto em questão, é possível constatar que o impacto científico das mesmas é relativamente incipiente. Esta característica está intimamente relacionada ao tipo de trabalhos (geralmente relacionados à composição florística, densidade celular e distribuição de espécies) e às metodologias de trabalho empregadas (microscopia óptica convencional). Embora sejam completamente válidas (seguindo-se critérios da UNESCO, por exemplo) e tenham proporcionado o desenvolvimento das maiores obras científicas sobre a taxonomia do fitoplâncton no mundo, carecem de robustez para publicações internacionais em revistas de peso quando da ocorrência e descrição de uma nova espécie, principalmente por grupos de pesquisa emergentes. Atualmente, os artigos relacionados a estudos taxonômicos vêm empregando técnicas de microscopia eletrônica de varredura e transmissão e/ou dados de biologia molecular para dar maior suporte aos resultados obtidos. Esta tem sido uma tendência mundial e muitas vezes um fator limitante para publicação de artigos internacionais por parte de pesquisadores brasileiros. Investimentos na área de microscopia eletrônica em diferentes regiões do país e a criação de redes temáticas com suporte orçamentário definidos para os diferentes grupos que desenvolvem este tipo de trabalho podem constituir um grande avanço científico em várias regiões do país, principalmente na região norte, onde o acesso aos mesmos é pontual ou restrito.

Outro problema enfrentado pelos pesquisadores da região norte diz respeito às dimensões dos estados pertencentes à mesma e às dificuldades logísticas enfrentadas para execução de trabalhos em seus diferentes ecossistemas. Embora possa parecer um problema de fácil solução, infelizmente isto não é real, pois os custos despendidos para execução de trabalhos de campo no litoral da região norte superam, em muitas vezes, os custos despendidos em pequenas regiões do país.

Outro aspecto que pode ser observado é o fortalecimento dos grupos de pesquisa em plâncton na região amazônica, os quais apresentam uma elevada carência de recursos humanos qualificados, principalmente em nível de Doutorado. Este quadro vem sendo modificado, nos últimos anos, em decorrência do apoio das diferentes IES da região e dos órgãos de fomento nacionais, tais como o CNPq e CAPES. Esse apoio tem sido oferecido por intermédio de iniciativas referentes à formação e fixação de recursos humanos, através do Plano Nacional de Pós-graduação 2005-2007 (PNPG 2005-210), do Acelera Amazônia e da concessão de bolsas de Desenvolvimento Científico Regional e de bolsas para recém-doutores que desejam se instalar na região. Não obstante, a implementação de programas institucionais de fixação de doutores, através de um planejamento conjunto para contratação definitiva dos mesmos (MEC/IES), poderia promover um grande avanço nas diferentes áreas da Oceanografia, bem como em outras áreas correlatas.

## Referências

AVARIA, S.; CÁCERES, C.; MUÑOZ, P. Distribución del microfitoplancton marino entre el golfo Corcovado y el estero elefantes en la primavera de 1998 y en el verano de 1999 (Crucero CIMAR 4 FIORDOS). *Ciencia y Tecnología del Mar*, v. 27, n. 1, p. 17-47, 2004.

BADYLAK, S.; PHILIPS, E. J. Spatial and temporal patterns of phytoplankton composition in a subtropical coastal lagoon, the Indian River Lagoon, Florida, USA. *Journal of Plankton Research*, v. 26, n. 10, p. 1229-1247, 2004.

BARTHEM, R. B. Development of commercial fisheries in the Amazon basin and consequences for fish stocks and subsistence fishing. In: CLÜSENER-GOOT, M. & SACHS, I. (Eds.). *Brazilian perspectives on sustainable development of the Amazon Region*. UNESCO, 1995.

BEARDSLEY, R. C.; CANDELA, J.; LIMEBURNER, R.; GEYER, W. R.; LENTZ, S. J.; CASTRO, B. M.; CACCHIONE, D.; CARNEIRO, N. The M2 tide on the Amazon shelf. *Journal of Geophysical Research*, v. 100 (C2), p. 2283-2319, 1995.

BENÍCIO, M. C. S. Distribuição espaço-temporal dos organismos fitoplanctônicos ao largo da costa do Estado do Amapá-Operações Norte II e III (REVIZEE/SCORE-NO). 2002. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biologia) - Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Belém, 2002.

BOLTOVSKOY, D. *South atlantic zooplankton*. Backhuys Publishers, Leiden. 1705 p. 1999.

BRANDINI, F. P. Variação nictemeral de alguns fatores ecológicos na região de Cananéia. Arquivos de Biologia e Tecnologia, v. 25, p. 313-327, 1982.

BRANDINI, F. P.; LOPES, R. M.; GUTSEIT, K. S.; SPACH, H. L.; SASSI, R. Planctonologia na Plataforma Continental do Brasil: diagnose e re visão bibliográfica. MMA, CIRM, FEMAR, 196 p. 1997.

CARLSSON, P.; GRANÉLI, E.; FINENKO, G.; MAESTRINI, S. Y. Copepod grazing on a phytoplankton community containing the toxic dinoflagellate *Dinophysis acuminata*. Journal of Plankton Research, 17: 1925-1938, 1995.

CARMONA, P. A.; PEREIRA, L. C. C.; MONTEIRO, V. F.; PINHEIRO, S. C. C.; RIBEIRO, M de J. S.; COSTA, R. M. da. Variação espaço-temporal do microfitoplâncton do Furo Grande (Estuário do Rio Caeté), Pará-Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA/XVI SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA, 1, 2004, Itajaí (SC). Resumos. Itajaí: CBO, p. 119, 2004.

CHRÉTIENNOT-DINET, M. J. Introduction, Chlorarachniophycées, Chlorophycées, Chrysophycées, Cryptophycées, Euglenophycées, Eustigmatophycées, Prasinophycées, Prymnésiophycées, Rhodophycées, Tribophycées. Atlas du phytoplankton marin. Paris: Centre National de la Recherche Scientifique, v. 3, 261 p. 1990.

COHEN, M. C. L.; LARA, R. J.; RAMOS, J. F. F.; DITTMAR, T. Factors influencing the variability of Mg, Ca and K in waters of a mangrove creek, in Bragança, north Brazil. Mangrove and Salt Marshes, v. 44, p. 1-7, 1998.

COHEN, M. C. L.; LARA, R. J.; BEHLING, H. O Atual Aumento do Nível Relativo do Mar e a Pequenedade do Gelo: Evidências nos Depósitos Sedimentares do Manguezal de Bragança (Norte do Brasil). In: WORKSHOP ECOLAB-ECOSSISTEMAS COSTEIROS AMAZÔNICOS DO CONHECIMENTO À GESTÃO, 4, 2002, Belém (PA). Trabalhos completos. Belém: ECOLAB 1 CD ROM, 2002.

COHEN, M. C. L.; SOUZA FILHO, P. W. M.; LARA, R. J.; BEHLING, H.; ÂNGULO, R. J. A model of Holocene mangrove development and relative sea-level changes on the Bragança Peninsula (northern Brazil). Wetlands Ecology and Management, v. 13, p. 433-443, 2005.

COSTA, V. B. Composição, ecologia e distribuição espaço - temporal do fitoplâncton da praia de Ajuruteua (Bragança/Pará). Dissertação (Mestrado em Biologia Ambiental) – Campus de Bragança, Universidade Federal do Pará, Bragança, 78 p. 2006.

COSTA, B. O.; PAIVA, R. S.; BARBOSA, C. M.; MELO, N. F. A. C. de; PALHETA, G. D. A.; SOUSA, E. B. de. Variação nictemeral do fitoplâncton do estuário do rio Curuçá (Pará)

durante o período chuvoso. In: ANAIS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, Fortaleza (CE). Anais... Fortaleza: COMBEP. 1 CD ROM, 2005.

CUPP, E. E. Marine plankton diatoms of the west coast of North America. Otto Koeltz Science Publishers, P. O. Box 1380, D-624 Koenigstein/W-Germany, 233 p. 1943.

DESIKACHARY, T. S. Cyanophyta. New Delhi. Indian. Council of Agriculture Research, 686 p. 1959.

DHN. DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO. Tábuas de marés para 2003. Costa do Brasil e alguns portos estrangeiros. Niterói-RJ. Marinha do Brasil. DHN, 2003.

DREBES, G. Marine phytoplankton: Eine Auswahl der Helgoländer Planktonalgen (Diatomeen, Peridineen). Georg Thieme Verlag Stuttgart 1964, 186 p. 1974.

ESKINAZI-LEÇA, E.; KOENING, M.L.; SILVA-CUNHA, M.G.G. Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica. In: ESKINAZI-LEÇA, E.; NEUMANN-LEITÃO, S.; COSTA, M. F. (orgs.). Oceanografia um cenário tropical. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, p. 353-373. 2004.

FIGUEROA, S. N.; NOBRE, C. A. Precipitation's distribution over Central and Western Tropical South América. Climanálise – Boletim de Monitoramento e Análise Climática, v. 5, n. 6, p. 36-45, 1990.

FLOOD, R. D.; DAMUTH, J. E. Quantitative characteristics of sinuous distributary channels on the Amazon Deep-Sea Fan. Geol. Soc. Amer. Bull, n. 98, p. 728-738, 1987.

FRANCOS, M. S. Variações diárias sazonais (verão e inverno) do “Standing-Stock” do fitoplâncton e da biomassa em termos de clorofila *a* em duas estações fixas costeiras na região de Ubatuba: lat. 23°31'S-long. 45°05'W e lat. 23°51'S-long. 44°56'W. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) - Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo, São Paulo, 123 p. 1996.

FRIEDRICHS, M. A. M.; HOFMANN, E. E. Physical control of biological processes in the central equatorial Pacific Ocean. Deep- Sea Research I, v. 48, p. 1023-1069, 1989.

GEYER, W.R.; BEARDSLEY, R.C.; LENTZ, S.J.; CANDELA, J.; LIMEBURNER, R.; JOHNS, W. E.; CASTRO, B. M.; SOARES, I. D. Physical oceanography of the Amazon shelf. Continental Shelf Research, n. 16, p. 575-616, 1996.

GIANESELLA, S. M. F. et al. Assessment of plankton community and environmental conditions in São Sabastião channel prior to the construction of a produced water outfall.

Revista Brasileira de Oceanografia, v. 47, p. 29-46, 1999.

GIBBS, R. J. Circulation in the Amazon river Estuary and adjacent Atlantic Ocean. *J. Mar. Research*, v. 28, p. 113-123, 1970.

HOECK, C. Van de; MANN, D. G.; JAHNS, H. M. *Algae, an introduction to phycology*. New York: Cambridge University Press, 623 p. 1995.

KJERFVE, B.; PERILLO, G. M. E.; GARDNER, L. R.; RINE, J. M.; DIAS, G. T. M.; MOCHEL, F. R. Morphodynamics of muddy environments along the Atlantic coasts of North and South America. In: HEALY, T. R.; WANG, Y. & HEALY, J-A. (Eds.). *Muddy Coasts of the World: Processes, Deposits and Functions*. Amsterdam: Elsevier, p. 479-532. 2002.

KOENING, M. L. Ecologia e dinâmica do fitoplâncton no estuário do Rio Ipojuca, após a implantação do Porto de Suape (PE-Brasil). Tese (Doutorado) - Departamento de Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 263 p. 1997.

KRAUSE, G. Geografia e dinâmica costeira da Ilha Canela. In: SHORIES, D.; GORAYEB, I. *A biodiversidade e a comunidade de pescadores na ilha Canela (Bragança, Pará, Brasil)*. MCT/Museu Goeldi, Belém, Pará. 1 CD-ROM, 2001.

LACERDA, S. R.; KOENING, M. L.; NEUMANN-LEITÃO, S.; FLORES-MONTES, M. J. Phytoplankton nyctemeral variation at a tropical river estuary (Itamaracá-Pernambuco-Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, v. 64, n. 1, p. 81-94, 2004.

LALLI, C.M.; PARSONS, T.R. *Biological oceanography: an introduction*. Elsevier Science Inc., New York, 320 p. 1993.

LOBO, E.; LEIGHTON, G. Estructuras comunitarias de las fitocenosis planctónicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. *Revista Biología Marina*, v. 22, n. 1, p.1-29, 1986.

LOPES, G. M.; COHEN, J. C. P. Distribuição do vento coletado a bordo do Navio Oceanográfico Antares na área Norte do programa REVIZEE nos períodos chuvoso de 1995 e menos chuvoso de 1997. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 10., Brasília (DF). Anais... Brasília: FLISMET. 1 CD ROM, 1998.

MALONE, T. C. Algal Size. In: MORRIS, I. (Ed.). *The physiological ecology of phytoplankton*. Studies in Ecology vol. 7, Los Angeles: University California Press, p. 433-463. 1980.

MARENGO, J. Interannual variability of deep convection in the tropical South American sector as deduced from ISCCP C2 data. *International Journal Climatology*, v. 15, n. 9, p. 995-1010, 1995.

MARTORANO, L.G.; PERREIRA, L.C.; CÉSAR, E.G.M.; PEREIRA, I.C.B. Estudos climáticos do Estado do Pará, classificação climática (Köppen) e deficiência hídrica (Thornthwhite Mather). Belém, SUDAM/EMBRAPA, SNLCS, 53 p. 1993.

MATEUCCI, S. D.; COLMA, A. La Metodología para el estudio de la vegetación. *Colection de Monografías Científicas. Série Biología*, v. 22, n. 1, p.1-168, 1982.

MEADE, R. H.; DUNE, T.; RICHEY, J. E. Storage and remobilization of suspended sediment in the lower Amazon River of Brazil. *Science*, v. 228, p. 488-490, 1985.

MELO, N. F. A. C.; PAIVA, R. S.; SILVA, M. M. T. da. Variação diurna da densidade planctônica na região intertidal da praia de Ajuruteua (Bragança-Pará). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Ciências Naturais*, Belém-Pará, v. 1, n. 2, p. 153-180, 2005.

MONTEIRO, M. C. Estudo morfodinâmico de uma praia de macromaré no litoral amazonico, Ajuruteua-PA (Brasil). 2006. 31f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia) - Centro de Geociências. Universidade Federal do Pará, Pará, 2006.

MOREIRA FILHO, H.; ESKINAZI-LEÇA, E.; VALENTE-MOREIRA, I. M.; CUNHA, J. A. Avaliação taxonômica e ecológica das diatomáceas (*Chrysophyta -Bacillariophyceae*) marinhas e estuarinas nos Estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Maranhão, Pará e Amapá, Brasil. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, v. 27, n. 1, p. 55-90, 1999.

MUEHE, D. O litoral brasileiro e sua compartimentação. In: CUNHA, S. B & GUERRA, A. J. T (Eds.). *Geomorfologia do Brasil*. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, p. 274-349. 1998.

MÜLLER-MELCHERS, F. C. Plankton diatoms of the Toko-Marú voyage (Brazil Coast). *Boletim do Instituto Oceanográfico de São Paulo*, São Paulo, v. 7, p. 111-136, 1957.

MURRELL, M. C.; LORES, E. M. Phytoplankton and zooplankton seasonal dynamics in a subtropical estuary: importance of cyanobacteria. *Journal of Plankton Research*, v. 26, n. 3, p. 371-382, 2004.

ODEBRECHT, C.; ABREU, P. C. Microalgas. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C. & CASTELLO, J. P. (Eds). *Os ecossistemas costeiro e estuarino do extremo sul do Brasil*. Rio Grande: Editora Ecoscientia, p. 36-40. 1997.

OLTMAN, R. E. Reconnaissance investigation of discharge and water quality of the Amazon

River. US. Geological Survey. Circular 552. Washington D.C, 16 p. 1968.

PAIVA, R. S. Composição e biomassa do fitoplâncton da baía do Guajará (Pará – Brasil). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 195 p. 1991.

PAIVA, R. S. Parâmetros físicos, químicos, biomassa e produção primária do fitoplâncton na Plataforma Continental Amazônica. Tese (Doutorado) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 154 p. 2001.

PARSONS, T.R.; TAKAHASHI, M. Biological Oceanographic Processes. Pergamon Press, 186 p. 1975.

PASSAVANTE, J. Z. de O. Estudos ecológicos da região de Itamaracá Pernambuco, Brasil. XIX. Biomassa do nano e microfitoplâncton do Canal de Santa Cruz. Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, v. 16, p. 105-156, 1981.

PHLIPS, E. J.; BADYLAK, S.; GROSSKOPF, T. Factors affecting the abundance of phytoplankton in a restricted subtropical lagoon, the Indian River Lagoon, Florida, USA. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 55, p. 385-402, 2002.

PINHEIRO, M.V.; MENDONÇA, G.A.F. Levantamento preliminar da diatomoflora do estuário do rio Marapanim – Pa. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Pará, 2002.

PROST, M. T.; EL-ROBRINI, M. Aplicações de imagens radar para o estudo do meio ambiente na desembocadura do rio Amazonas e do NE do Estado do Pará. Relatório Técnico. Relatório Anual das Atividades Técnico- Científicas do Convênio CAPES- COFECUB, 189 p. 1997.

RAYMONT, J. E. G. Plankton and productivity in the oceans. Phytoplankton. Pergamon Press, Oxford, 489 p. 1980.

REYNOLDS, C. S. Dynamics, selection and composition of phytoplankton in relation to vertical structure in lakes. Archieve Hydrobiology, v. 35. p. 13-31, 1992

REZENDE, K. R. V.; BRANDINI, F. P. Variação sazonal do fitoplâncton na zona de arrebentação na Praia de Pontal do Sul (Pontal do Paraná, PR). Neritica, v. 11, p. 50- 78, 1997.

RICARD, M. Introduction, Diatomophycées. Atlas du phytoplankton marin. Paris: Centre National de la Recherche Scientifique, v. 2, 297 p. 1987.

ROUND, F.E.; CRAWFORD, R.M.; MANN, D.G. The Diatoms: Biology & morphology of the genera. Cambridge University Press, 747 p. 1990.

ROY, R.; PRATHIARY, A.; MANGESH, G.; NAQVI, S. W. A. Spatial variation of phytoplankton pigments along the southwest coast of India. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 69, p. 189-195, 2006.

RYTHER, J. H.; MENZEL, D. W.; CORWIN, N. Influence of the Amazon river outflow on the ecology of the western tropical Atlantic: 1. Hydrography and nutrient chemistry. *Journal of Marine Research*, v. 25, p. 69-83, 1967.

SANTANA, D. S. Composição florística e variação espaço-temporal dos parâmetros ambientais e da biomassa fitoplanctônica do estuário do rio Marapanim (Pará, Brasil) - Dissertação (Mestrado Biologia Ambiental) – Campus Universitário de Bragança, Universidade Federal do Pará, Bragança, 113 p. 2004.

SANTANA, D. S.; PAIVA, R. S.; COSTA, R. M. A. Levantamento preliminar da composição florística do microfitoplâncton do estuário do rio Marapanim (Pará/ Brasil). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 54. Belém (PA). Resumos. Belém: CNB 2003. 1 CD ROM, 2003a.

SANTANA, D. S.; PAIVA, R. S.; MELO, N. F. A. C. Diatomáceas cêntricas da região intertidal da praia de Ajuruteua (Bragança-Pará). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 54. Belém (PA). Resumos. Belém: CNB 2003. 1 CD ROM, 2003b.

SANTOS, M. L. S. Influência dos rios Amazonas e Pará sobre a biomassa fitoplanctônica. Dissertação (Mestrado em Oceanografia), Departamento de Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 105 p. 2000.

SASSI, R. Phytoplankton and environmental factors in the Paraíba do Norte river estuary, northeastern Brazil: Composition, distribution and quantitative remarks. *Boletim do Instituto Oceanográfico de São Paulo*, v. 39, n. 2, p. 93- 115, 1991

SHIMPO, E. D. Análise preliminar da composição florística e abundância relativa das espécies de fitoplanctônicas do estuário do rio Guajará-mirim, no Município de Vigia (Pa). Trabalho de Conclusão de Curso. UFPA. Belém, 2003.

SILVA, D. A. da. Composição florística e variação espaço-temporal do microfitoplâncton no estuário do rio Curuçá (Pará, Brasil). Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biologia) - Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Belém, 48 p., 2006.

SILVA, P. D. A. da; SOUSA, E. B. de; RAMOS, C. A. R.; PAIVA, R. S. Dados preliminares da composição e distribuição fitoplanctônica dos estuários dos rios Curuçá e Mocajuba

(Pará-Brasil). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA/XVI SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA, 1, 2004, Itajaí (SC). Resumos. Itajaí: CBO 2004. p. 121, 2004.

SILVA-CUNHA, M. G. G.; ESKINAZI-LEÇA, E.; ALMEIDA, C. D. P. Estrutura e distribuição do microfitoplâncton da região compreendida entre o Amapá e a Paraíba (Operação Norte-Nordeste II). In: Encontro Brasileiro de Plâncton, 4. Recife (PE), Anais. Recife: EBP, p. 9-33. 1991.

SMAYDA, T. J. Phytoplankton species succession. In: MORRIS, I. (Ed.). Berkeley: University of California Press, p. 493-570. 1980.

SMITH, W. O. Jr.; DEMASTER, D. J. Phytoplankton and biomass productivity in the Amazon River plume: Correlation with seasonal river discharge. *Continental Shelf Research*, v. 16, n. 3, p. 291-317, 1996.

SOURNIA, A. Introduction, Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées et Rhabdophycées. Atlas du phytoplancton marin. Paris: Centre National de la Recherche Scientifique, v. 1, 219 p., 1986.

SOUSA, E. B. Composição, ecologia e variação temporal do fitoplâncton na Ilha Canela (Bragança-Pará-Brasil). Dissertação (Mestrado Biologia Ambiental) - Campus Universitário de Bragança, Universidade Federal do Pará, Bragança, 82 p., 2006.

SOUSA, E. B.; PAIVA, R. S.; MELO, N. F. A. C.; RAMOS, C. A. R.; PALHETA, G. D. Composição e distribuição do microfitoplâncton da plataforma continental norte: Costa do estado do Pará (PROSPEC – XXII, REVIZEE - 2001). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA/XVI SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA. 1. Itajaí (SC). Resumos... Itajaí: CBO 2004. 1 Livro de Resumo, 118 p., 2004.

SOUZA FILHO, P. W. M. Impactos naturais e antrópicos na Planície Costeira de Bragança (NE do Pará). In: PROST, M. T. R. C. & MENDES, A. (Eds.). *Ecossistemas Costeiros: Impactos e gestão Ambiental*. Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém, 2001.

SOUZA FILHO, P. W. M. Influência das variações do nível do mar na morfoestratigrafia da Planície Costeira Bragantina (NE do Pará) durante o Holoceno. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, Pará, 123 p., 1995.

SOUZA FILHO, P. W. M.; CUNHA, E. R. S. P.; SALES, M. E. C.; SOUZA, L. F. M. O.; COSTA, F. R. *Bibliografia da Zona Costeira Amazônica*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi: Universidade Federal do Pará: Petrobrás, 401 p., 2005.

SOUZA FILHO, P.W.M.; EL-ROBRINI, M. Sequências estratigráficas do Holoceno como consequência das variações do nível do mar na Planície Costeira Bragantina. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 5. 1996. Belém (PA). Anais. Belém: SBG, p. 203-206, 1996.

SOUZA FILHO, P. W. M.; EL-ROBRINI, M. Morfologia, processos de sedimentação e litofações dos ambientes morfo-sedimentares da Planície Costeira Bragantina, nordeste do Pará, Brasil. *Geonomos*, v. 4, n. 2, p. 1-16, 1997.

SOUZA FILHO, P. W. M.; PARADELLA, W. R. Recognition of the main geobotanical features along the Bragança mangrove coast (Brazilian Amazon Region) from Landsat TM and RADARSAT-1 data. *Wetl. Ecol. Mang.* v. 10, p. 123-132, 2002.

SOUZA, M. S. Distribuição espacial do nanoplâncton e microplâncton na área sob influência do rio Amazonas (maio de 1999). Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) - Departamento de Oceanografia, Fundação Universitária Federal do Rio Grande, Rio Grande, 130 p., 2002.

STEINDINGER, K.; TANGEN, K. Dinoflagellates. pp. 387-584. In: TOMAS, C. R. (Ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. San Diego. Academic Press, 1997.

TEIXEIRA, C. Relative rates of photosynthesis and standing-stock of the net phytoplankton and nanoplankton. *Boletim do Instituto Oceanográfico de São Paulo*, v. 191, n. 13, p. 53-60, 1963.

TILSTONE, G. H.; MÍGUEZ, B. M.; FIGUEIRAS, F. G.; FERMÍN, E.G. Diatom dynamics in a coastal ecosystem affected by upwelling: coupling between species succession, circulation and biogeochemical processes. *Marine Ecology Progress Series*, v. 205, p. 23-41, 2000.

TOMAS, C. R. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic press, Inc., Harcourt Brace & Company, 858 p., 1997.

TORGAN, L. C.; ODEBRECHT, C.; NIENCHESKI, L. F. H. Estrutura e tamanho do fitoplâncton na laguna dos Patos, Sul do Brasil, em um ciclo anual. *Atlântica*, v. 22, p. 53-62, 2000.

UYE, S.; TAKAMATSU, K. Feeding interactions between planktonic copepods and red tides flagellates from Japanese coastal waters. *Marine Ecology Progress Series*, v. 59, p. 97-107, 1990.

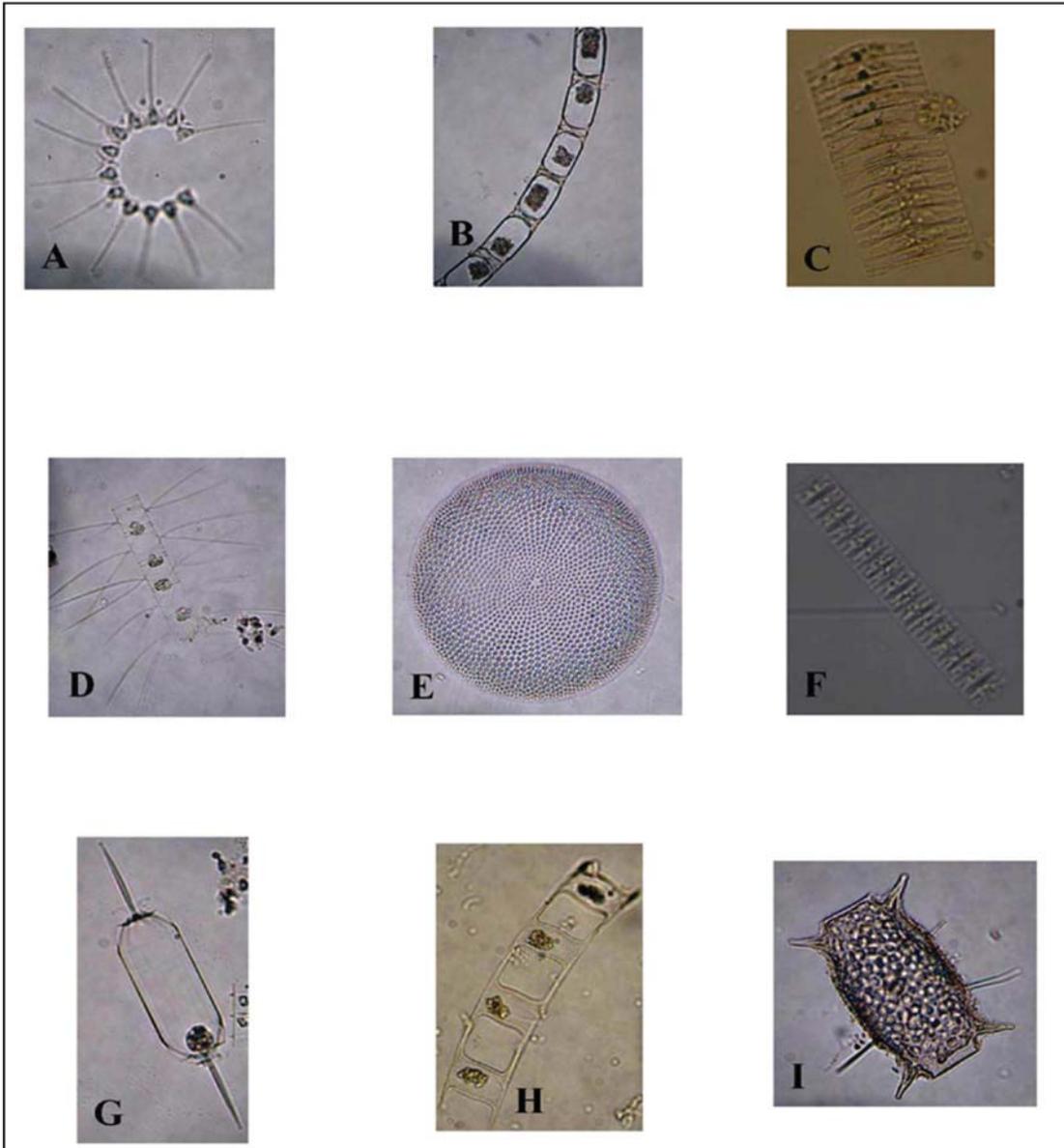
VILLAC, M. C. O fitoplâncton como um instrumento de diagnose e monitoramento ambiental: estudo de caso da Baía de Guanabara (RJ, Brasil). Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) - Departamento de Oceanografia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 193 p., 1990.

VILLWOCK, J. A. A costa brasileira: geologia e evolução. Notas Técnicas, Porto Alegre, v. 7, p. 38-49, 1994.

WOLFF, M.; KOCH, V.; ISAAC, V. A trophic Flow Model of the Caeté Mangrove Estuary (North Brazil) With Considerations for the Sustainable Use of its Resources. Estuarine, Coastal and Shelf Science. v. 50, p. 789-803, 2000.

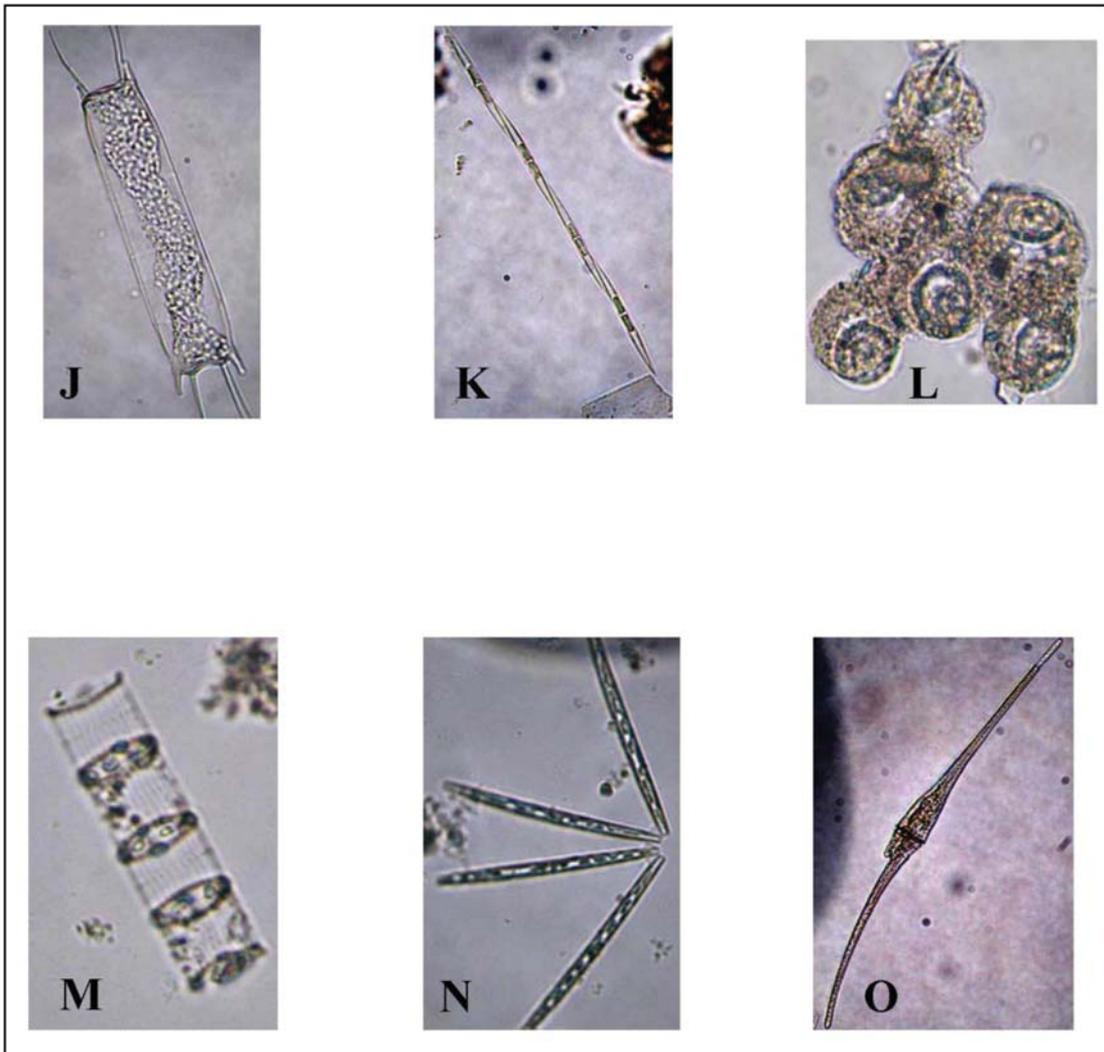
WOOD, E. J. F. A phytoplankton study of the Amazon region. Bulletin of Marine Science, v. 16, n 1, p. 102 -123, 1966.

**APÊNDICE 1** - Alguns representantes de microfítoplâncton presente no estuário do rio Caeté, na Praia de Ajuruteua e na Ilha Canela, Bragança, Pará, costa amazônica brasileira.



Diatomáceas: A - *Asterionelopsis glacialis* (Castracane) Round; B - *Belerochea horologicalis* von Stosch; C - *Campylosira cymbelliformis* Grunow; D- *Chaetoceros* sp.; E - *Coscinodiscus perforatus* Ehrenberg; F - *Dimeregramma minor* (Gregory) Ralfs; G - *Ditylum brightwellii* (West) Grunow; H - *Hemiaulus sinensis* Greville; I - *Odontella regia* (Ostenfeld) Simonsen.

APÊNDICE 1 – Continuação.



Diatomáceas: J - *Odontella sinensis* (Greville) Grunow; K - *Pseudo-nitzschia* sp.; L - *Skeletonema* sp.; M - *Thalassionema frauenfeldii* (Grunow) Hallegraeff; N - *Thalassiosira subtilis* (Ostenfeld); Dinoflagelado: O - *Ceratium fusus* (Ehrenberg) Dujardin.

# Vegetação Arbórea: Distribuição Espacial

MARIA M. O. ABREU<sup>1</sup>, NELSON VEIGA<sup>2</sup>, SALUSTIANO V. COSTA-NETO<sup>3</sup> & MARCUS E. B. FERNANDES<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Ecologia de Manguezal (LAMA) - Universidade Federal do Pará - UFPA - Campus de Bragança, Alameda Leandro Ribeiro, s/n, Aldeia, Bragança, Pará, Brasil. CEP: 68.600-000. \* mebf@ufpa.br

<sup>2</sup> Laboratório de Geoprocessamento (LabGeo) - Instituto Evandro Chagas - IEC, Rodovia BR-316, Km-7, s/n, Levilândia, Ananindeua, Pará, Brasil. CEP: 67.030-000.

<sup>3</sup> Núcleo de Pesquisa Aquática (NUPAQ) - Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá - IEPA, Rod. Juscelino Kubitschek, Km-10, s/n, Fazendinha, Macapá, Amapá, Brasil. CEP: 68903-419.

## Introdução

A Zona Costeira Amazônica Brasileira (ZCAB) está localizada entre a Ponta de Tubarão no Maranhão e o Cabo Orange no Amapá e compreende os Estados do Amapá, Pará e Maranhão, representando cerca de 2.250 Km de extensão, sem computar as reentrâncias do litoral e as ilhas (SOUZA FILHO, 2005). De acordo com Franzinelli (1992), esta planície costeira, apresenta duas unidades geomorfológicas, banhadas pelo oceano Atlântico, com amplitudes de maré entre 5-7 m, separadas abruptamente pela baía de Marajó, tendo as seguintes características: 1) a oeste da baía de Marajó, predomina uma costa de imersão, desenvolvida a partir de depósitos holocênicos, formando a margem norte da Ilha de Marajó. No braço sul do rio Amazonas, esta porção da costa é retilínea, contornada por baixos cordões arenosos, com raros e pequenos cursos d'água. 2) na porção a leste da baía de Marajó, a costa de submersão, ou litoral de “rias” (RADAM BRASIL, 1973; Farias, 1987), com baías e penínsulas, é contínua até a baía de São Marcos, no Estado do Maranhão.

Segundo Souza Filho (2005), os manguezais da costa nordeste do Pará e noroeste do Maranhão, apresentam o maior cinturão contínuo do mundo, ocupando a região desde a baía de Marajó (PA) até a Ponta de Tubarão, baía de São José (MA), perfazendo cerca de 650 Km de litoral em linha reta. Considerando o estado do Amapá, a zona costeira estende-se ainda cerca de 600 Km (COSTA-NETO *et al.*, 2005).

Tomlinson (1986) apresentou a distribuição geográfica das espécies de mangue que ocorrem nas regiões tropicais e subtropicais. Para os manguezais da região amazônica, esse autor descreveu a distribuição das espécies arbóreas típicas, como ocorrendo ao de toda a linha costeira amazônica. Contudo, tal distribuição não apresenta informações baseadas em

exsicatas de herbários ou mesmo trabalhos específicos para a região, haja vista na década de 80 apenas poucos trabalhos terem sido realizados na costa amazônica (DAMÁSIO, 1980a; 1980b; SANTOS, 1986). Assim, a distribuição das espécies arbóreas de mangue ficou sendo a distribuição dos manguezais, ou seja, todas as espécies estavam distribuídas por toda a Amazônia brasileira, inclusive a espécie *Conocarpus erectus* L.

Considerando que os manguezais da região amazônica desde o início da década de 80, têm sido alvo de diversos inventários florísticos (DAMÁSIO 1980b; SANTOS, 1986; CUTRIM, 1993a; LISBOA *et al.*, 1993; AMARAL *et al.*, 2001; SANTOS *et al.*, 2004) e estudos sobre a estrutura da vegetação (THÜLLEN, 1997; FERNANDES, 1997; TOURINHO, 1998; REBELO-MOCHEL, 2000; ABREU *et al.*, 2006; MATNI *et al.*, 2006; SEIXAS *et al.*, 2006) muito se tem aprendido sobre sua distribuição real, modificando um pouco o quadro desenhado por Tomlinson em meados da década de 80. Assim, o presente trabalho tem como objetivo reunir essas informações em formato de revisão, apresentando os mapas de distribuição atualizados dessas espécies vegetais arbóreas típicas do manguezal e de uma associada, discutindo as possíveis causas da distribuição dessas espécies, ao longo da costa amazônica brasileira.

## Metodologia

### *Elaboração da Lista de Espécies*

A elaboração da lista geral das espécies típicas, incluindo uma espécie associada, *C. erectus* (Apêndice 1) e das espécies associadas (Apêndice 2), partiu da compilação de informações disponíveis, tanto na literatura oficial (ex. artigos publicados em revistas científicas indexadas e livros), quanto na literatura cinza (*grey literature*), que é a bibliografia não publicada (ex. resumos de congressos, monografias, dissertações e teses). A principal fonte de consulta foi Fernandes *et al.* (2005a) por meio do capítulo-revisão intitulado “Vegetação e Pólen”, do livro publicado pelo Projeto PIATAM mar sob o título “Bibliografia da Zona Costeira Amazônica – Brasil”. Esta obra é a revisão mais recente de toda a literatura disponível sobre os manguezais da Amazônia brasileira. Além da compilação literária, foram utilizadas informações contidas nos herbários: João Murça Pires do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), IAN da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA-Amazônia Oriental) e Herbário Didático do Campus de Bragança (HDCB-UFPA-Campus de Bragança).

No presente trabalho, considera-se espécie típica ou associada conforme os critérios estabelecidos por Tomlinson (1986) (Apêndice 3).

Por fim, foram acrescentadas informações inéditas provenientes de estudos realizados nos municípios de São Caetano de Odivelas, Quatipuru, Bragança e Viseu, do leste paraense. Para estes municípios foram realizadas excursões no período de fevereiro a novembro de 2004. A amostragem em cada município foi realizada em quatro sítios de trabalho, sendo delimitadas três parcelas contíguas de 20x20 m em cada sítio, totalizando uma área de 1,92 ha. Em cada parcela foram retiradas amostras férteis ou estéreis de todas as espécies botânicas dos estratos arbóreo e herbáceo. Este procedimento obedeceu a metodologia convencional, isto é, cada amostra é composta por um ou mais ramo(s) florido(s) ou não, acompanhada ou não de amostras de madeira, e herborizados segundo as técnicas descritas por Fidalgo & Bononi (1984). O material coletado foi incorporado ao Herbário João Murça Pires do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), onde os espécimes foram devidamente identificados.

#### *Elaboração dos Mapas de Distribuição*

A interpretação visual foi realizada através de imagens de satélite LANDSAT TM-7, entre as órbitas pontos: 225/059 e 228/059 (Amapá), 229/058, 230/061, 222/068, 227/067 (Pará) na escala de 1:250.000, correspondentes ao ano de 2002. Para o Estado do Maranhão não foram utilizadas imagens de satélite, em função da ausência dessas imagens na base de dados do Laboratório de Geoprocessamento do Instituto Evandro Chagas.

Os mapas de distribuição geográfica das seis espécies típicas do manguezal e de uma associada (Apêndice 2) foram elaborados por meio da inserção de dados em uma base cartográfica digitalizada e georreferenciada da costa amazônica brasileira, na escala de 1:43.000. Estes mapas foram confeccionados no Laboratório de Geoprocessamento do Instituto Evandro Chagas, por meio do programa ArcView 3.2.

Para a elaboração dos mapas de distribuição das espécies vegetais arbóreas de mangue, foram consideradas as localidades encontradas, tanto na literatura quanto nos herbários, que foram georreferenciadas por meio da interpretação visual de composição colorida das bandas 3, 4 e 5 das imagens LANDSAT TM-7, utilizando-se parâmetros interpretativos relacionados aos valores de intensidade de brilho de pixel associados às características de vegetação (IBDF, 1988).

Para a geração dos limites estaduais e municipais foram utilizadas as bases

cartográficas do Laboratório de Sensoriamento Remoto do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e do Geoprocessamento do Instituto Evandro Chagas.

As localidades revisadas nos herbários e na bibliografia consultada que não apresentaram coordenadas geográficas ou coordenadas imprecisas foram georreferenciadas e corrigidas, respectivamente. Tanto o georreferenciamento quanto a correção foram realizados por meio de interpretação visual de alvo (manguezal), tendo como referência as bases cartográficas do Laboratório de Geoprocessamento e as bases de estudos de Epidemiologia, ambas do Instituto Evandro Chagas, além das bases cartográficas geradas pelo estudo realizado por Gasparetto (2007). Localidades que não apresentaram coordenadas geográficas, sendo citados somente nomes de ilhas, municípios ou capitais, para fins de registrar a ocorrência de uma determinada espécie (ex. nomes de localidades como: Ilha de Marajó, São Luís, Bragança) não foi possível utilizar o procedimento da interpretação visual de alvo. Assim, os nomes dessas localidades foram georreferenciados nos mapas apresentados no presente estudo, podendo representar áreas onde não ocorrem espécies de mangue.

A Interpretação visual das imagens foi realizada de acordo com a seguinte classificação:

- a) Tipo 1 – localidades que apresentaram imprecisões nas coordenadas geográficas.
- b) Tipo 2 – localidades que não apresentaram coordenadas geográficas.

## **Resultados**

### *Espécies Típicas dos Bosques de Mangue*

Abaixo estão apresentados os mapas de distribuição geográfica atualizados de todas as espécies vegetais arbóreas típicas do manguezal da costa amazônica brasileira, bem como de uma espécie arbórea associada ao manguezal, que é o *C. erectus*. As falhas das espécies em determinadas localidades estão visualizadas no mapa por meio de interrogações.

## Família Acanthaceae

### *Avicennia germinans* (L.) L.

Esta espécie apresenta uma distribuição ampla e disjunta ao longo da costa amazônica brasileira, cujos registros abrangem desde o cabo Orange, no Estado do Amapá até a praia do Araçagi, no Estado do Maranhão. No entanto, entre os pontos 6 (Arquipélago do Bailique, AP) e 46 (Salvaterra, PA), sua distribuição apresenta uma grande falha compreendendo a maioria das ilhas do Arquipélago do Marajó, no Pará, excetuando a porção leste da Ilha de Marajó. Da mesma forma, observam-se falhas de distribuição entre os pontos 40 (Furo do Gato, Viseu, PA) e 41 (Turiaçu, MA), 42 (Ilha de Japariquara, MA) e 43 (Porto do Itaqui, Ilha de São Luís, MA) e, finalmente, do ponto 45 (praia do Araçagi, MA) até o rio Parnaíba (Figura 1).

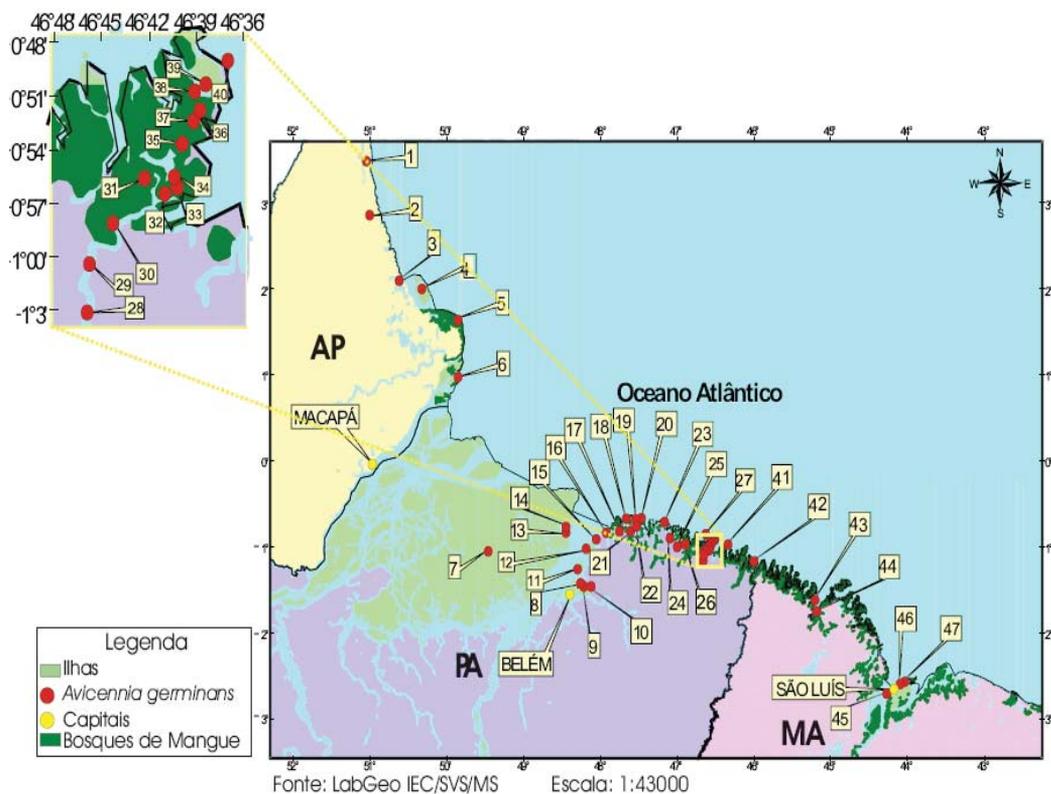


Figura 1 - Distribuição espacial de *Avicennia germinans* encontrada na costa norte brasileira. As localidades estão indicadas por números (1-Cabo Orange; 2-Cunani; 3-Rio Amapá; 4-Ilha de Maracá; 5-Sucuriçu; 6-Arquipélago do Bailique; 7-Ilha de Marajó; 8-Ananindeua; 9-Marituba; 10- Benevides; 11-Ilha de Mosqueiro; 12-Colares; 13- Salvaterra; 14-Soaré;

15-Vigia; 16-São Caetano de Odivelas; 17-Curuçá; 18-Rio Cajutuba: Marapanim; 19-Praia do Crispim: Marapanim; 20- Praia da Princesa: Ilha de Algodal; Rio Cajutuba: Marapanim; 21-Marapanim; 22-Rio Marapanim; 23-Salinópolis; 24-São João de Pirabas; 25-Primavera; 26-Quatipuru; 27-Ilha de Canelas; 28-Bragança; 29-Acarajó: Bragança; 30-Furo do Taici: Bragança; 31-Área Degradada, Km-17: Bragança; 32-Furo do Pará: Bragança; 33-Bosque de Avicennia: Bragança; 34-Salinas dos Rochas: Bragança; 35-Lagoa Central: Bragança; 36-Furo do Chato ou Furo do Meio: Bragança; 37-Furo Branco: Bragança; 38-Furo do Café: Bragança; 39-Furo Grande: Bragança; 40-Praia de Ajuruteua: Bragança; 41-APA da Costa do Urumajó: Augusto Corrêa; 42-Furo do Gato: Visau; 43-Turiaçu; 44-Ilha de Japariquara; 45-Porto do Itaquí 46-Praia do Calhau; 47-Praia do Araçagi).

A distribuição desta espécie é restrita e disjunta, cujos registros de ocorrência vão desde o município de São Caetano de Odivelas, PA até a praia do Araçagi, MA. Existem falhas na distribuição espacial desta espécie entre os pontos 6 (Augusto Corrêa, PA) e 7 (Turiaçu, MA), 7 e 8 (Porto do Itaqui: Ilha de São Luís, MA) e finalmente, do ponto 10 (Praia do Araçagi) até o rio Parnaíba na divisa com o Estado do Piauí. Essa espécie ainda não foi registrada nos manguezais do Estado do Amapá nem no Arquipélago do Marajó, apresentando a maior descontinuidade de distribuição espacial dentre todas as espécies arbóreas de mangue. *A. schaueriana* foi a segunda espécie menos registrada ao longo da costa amazônica brasileira, sendo seu maior número de informações proveniente do Estado do Pará (Figura 2)

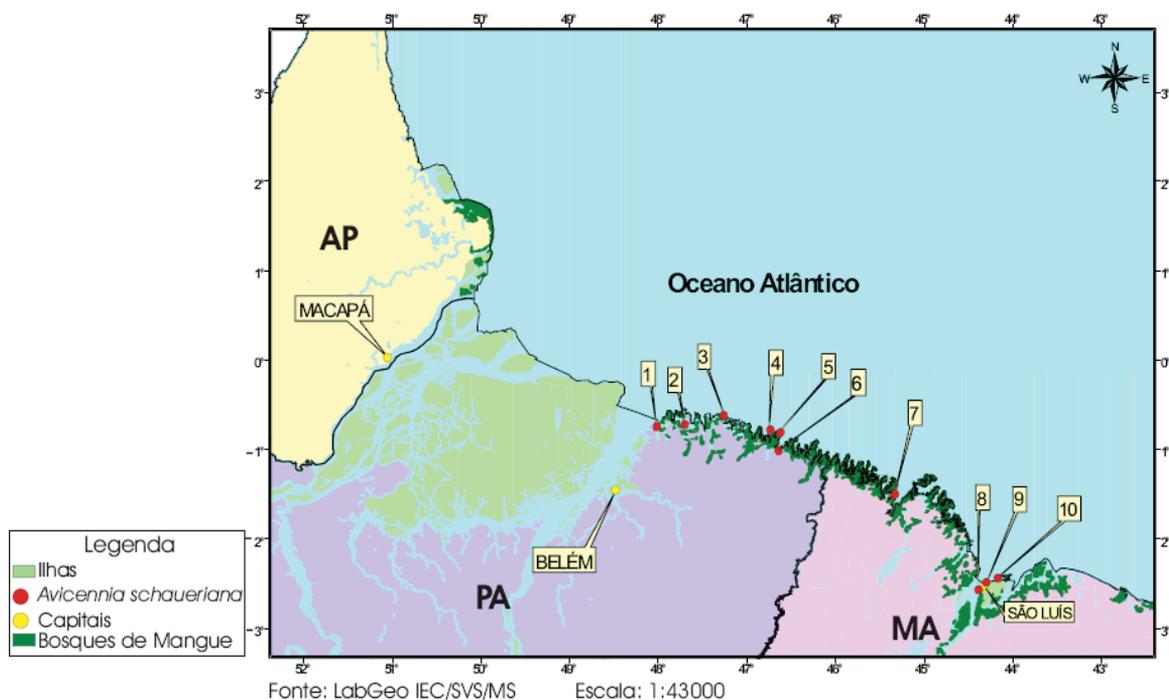


Figura 2 - Distribuição espacial de *Avicennia schaueriana* encontrada na costa amazônica brasileira. As localidades estão indicadas por números (1-São Caetano de Odivelas; 2-Marapanim; 3-Salinópolis; 4-Ilha de Canelas; 5-Praia de Ajuruteua; 6-Augusto Corrêa; 7-Turiaçu; 8-Porto do Itaqui; 9-São Luís; 10-Praia do Araçagi).

## Família Rhizophoraceae

### *Rhizophora mangle* L.

Esta espécie apresenta uma distribuição ampla e pouca disjunta, cujos registros abrangem desde o Cabo Orange, AP até o rio Preguiças, MA. No ponto 1 (Cabo Orange, AP) em direção ao rio Oiapoque, no estado do Amapá ocorreu falha de distribuição desta espécie. Da mesma forma, observam-se falhas entre os pontos 4 (Sucuriju, AP) e a maior parte da Ilha do Marajó, 42 (Furo do Gato, Viseu, PA) e 44 (Turiaçu), 44 e 47 (Praia do Araçagi) e 48 (Rio Preguiças) até o rio Parnaíba (Figura 3).

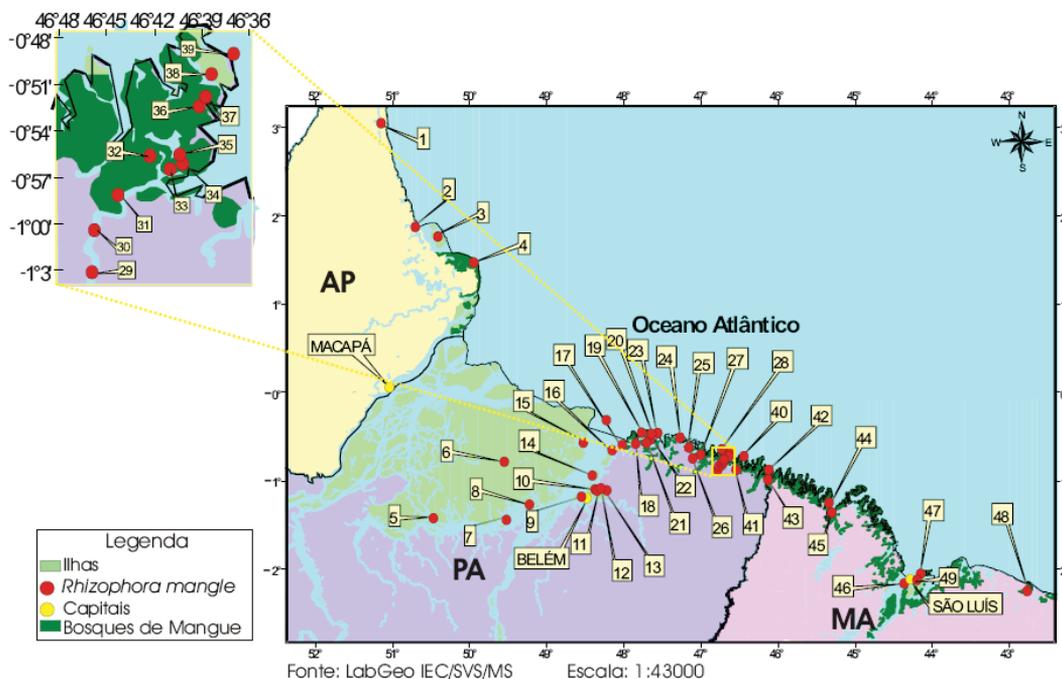


Figura 3 - Distribuição espacial de *Rhizophora mangle* encontrada na costa amazônica brasileira. As localidades estão indicadas por números (1-Cabo Orange; 2-Rio Amapá; 3-Ilha de Maracá; 4-Sucuriju; 5-Breves; 6-Ilha de Marajó; 7-São Sebastião da Boa Vista; 8-Muaná; 9-Ilha das Onças; 10-Ananindeua; 11-Marituba; 12-Benfica; 13-Benevides; 14-Ilha de Mosqueiro; 15-Soare; 16-Vigia; 17-São Caetano de Odivelas; 18-Curuçá; 19-Rio Cajutuba: Marapanim; 20-Praia do Crispim: Marapanim; 21-Marapanim; 22-Rio Marapanim; 23-Praia da Princesa: Ilha de Algodal; 24-Salinópolis; 25-São João de Pirabas; 26-Primavera; 27-Quatipuru; 28-Ilha de Canelas; 29-Bragança; 30-Acarajó: Bragança; 31-Furo do Taici:

Bragança; 32-Área Degradada-Km 17: Bragança; 33-Furo do Pará: Bragança; 34-Bosque de Avicennia: Bragança; 35-Salinas dos Rochas: Bragança; 36-Furo do Chato ou Furo do Meio: Bragança; 37-Furo Branco: Bragança; 38-Furo Grande: Bragança; 39-Praia de Ajuruteua: Bragança; 40-APA da Costa do Urumajó: Augusto Corrêa; 41-Aturiaí: Augusto Corrêa; 42-Furo do Gato: Viseu; 43-Viseu; 44-Turiaçu; 45-Ilha de Japariquara; 46-Porto do Itaqui; 47- Praia do Araçagi; 48-Rio Preguiças, 49-São Luís).

### *Rhizophora harrisonii* Leechman

Esta espécie apresenta uma distribuição ampla e bastante disjunta, cujos registros abrangem desde a Ilha de Maracá, AP até o rio Preguiças, MA. Do ponto 1 (Ilha de Maracá, AP) em direção ao rio Oiapoque, AP também ocorreu falha de distribuição desta espécie. Da mesma forma, observam-se falhas entre os pontos 2 (Sucuriju, AP) e 4 (Salvaterra, PA), 5 (Ilha do Mosqueiro, PA) e 6 (Rio Itapecuru, MA), 6 e 7 (Rio Preguiças, MA) e, finalmente, do ponto 7 até o rio Parnaíba (Figura 4).

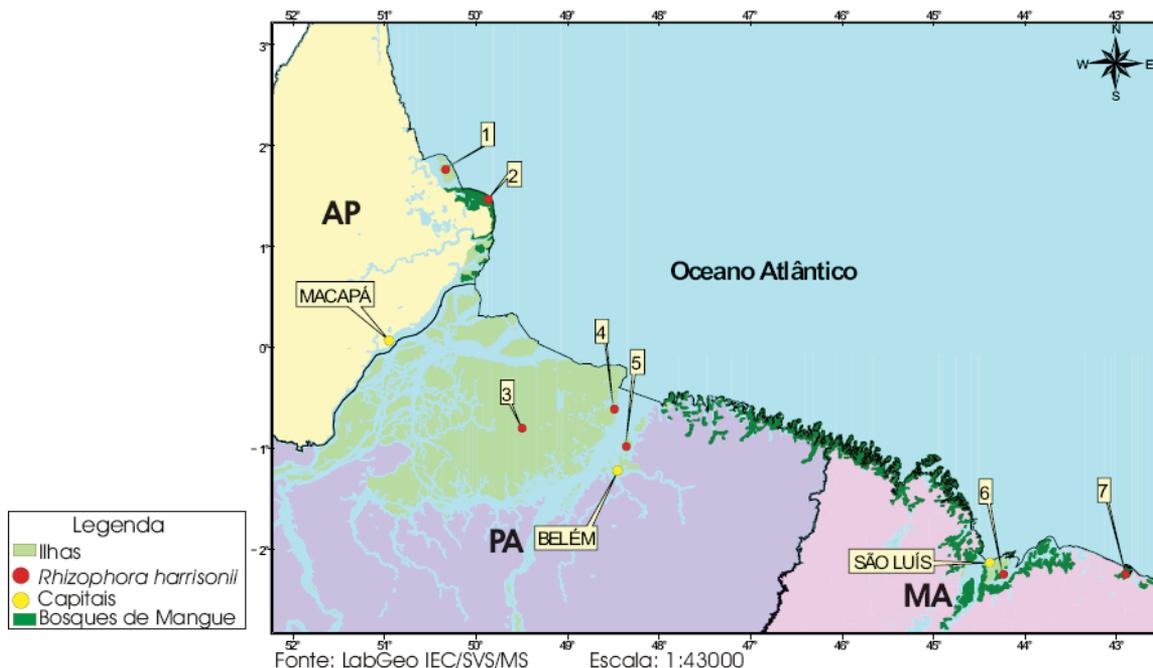


Figura 4 - Distribuição espacial de *Rhizophora harrisonii* encontrada na costa amazônica brasileira. As localidades estão indicadas por números (1-Ilha de Maracá; 2-Sucuriju; 3-Ilha de Marajó; 4-Salvaterra; 5-Ilha de Mosqueiro; 6-Rio Itapecuru; 7-Rio Preguiças).

Esta espécie apresenta uma distribuição restrita e disjunta, cujos registros abrangem desde a Ilha de Algodão, PA até o Porto do Itaqui, Ilha de São Luís, MA. Do ponto 1 (rio Amapá, AP) em direção ao rio Oiapoque, AP ocorreu falha de distribuição desta espécie. Da mesma forma, observam-se falhas entre os pontos 4 (Afuá, PA) e 17 (Soure, PA), 19 (Vigia, PA) e 20 (Salinópolis, PA), 20 e 21 (Rio Itapecuru, MA), 21 e 22 (Rio Preguiças, MA) e, finalmente, do ponto 22 até o rio Parnaíba. A sua maior falha ocorreu entre os pontos 19 até o 20, pertencentes ao litoral nordeste paraense. De todas as espécies, a *Rhizophora racemosa* foi mais bem representada na Ilha de Marajó, no Pará (Figura 5).

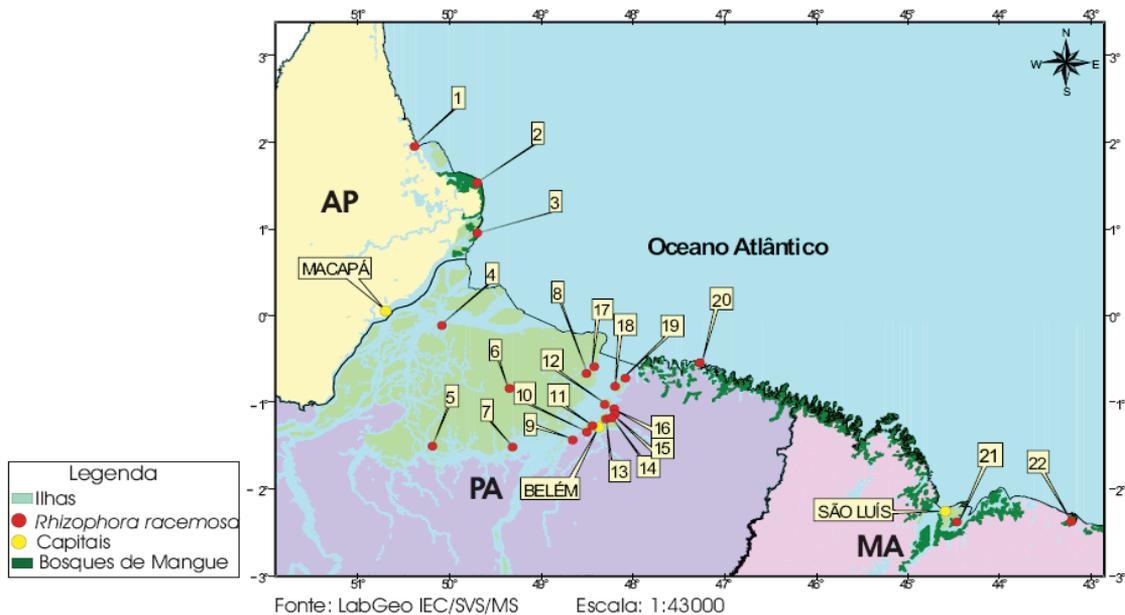


Figura 5 - Distribuição espacial de *Rhizophora racemosa* encontrada na costa amazônica brasileira. As localidades estão indicadas por números (1-Rio Amapá; 2-Sucuriju; 3-Arquipélago do Bailique; 4-Afuá; 5-Breves; 6-Ilha de Marajó; 7-São Sebastião da Boa Vista; 8-Salvaterra; 9-Vila de Beja: Abaetetuba; 10-Barcarena; 11-Ilha das Onças; 12-Ilha de Mosqueiro; 13-Ananindeua; 14-Marituba; 15-Benfica; 16-Santa Bárbara do Pará; 17-Soure; 18-Colares; 19-Vigia; 20-Salinópolis; 21-Rio Itapecuru; 22-Rio Preguiças).

## Família Combretaceae

*Laguncularia racemosa* (L.) C. F. Gaertn.

Esta espécie apresenta uma distribuição ampla e disjunta, cujos registros abrangem desde o rio Amapá, AP até a praia do Araçagi, MA. No entanto, entre os pontos 4 (Arquipélago do Bailique, AP) e 36 (Salvaterra, PA) sua distribuição apresenta uma grande falha compreendendo a maior parte das ilhas do Arquipélago do Marajó, exceto a porção leste da Ilha de Marajó. As falhas também podem ser observadas do ponto 1 no rio Amapá (AP) em direção ao rio Oiapoque (AP); entre os pontos 33 (Furo do Gato, Viseu, PA) e 34 (Porto do Itaqui, Ilha de São Luís, MA) e, finalmente, do ponto 35 (Praia do Araçagi, MA) até o rio Parnaíba (Figura 6).

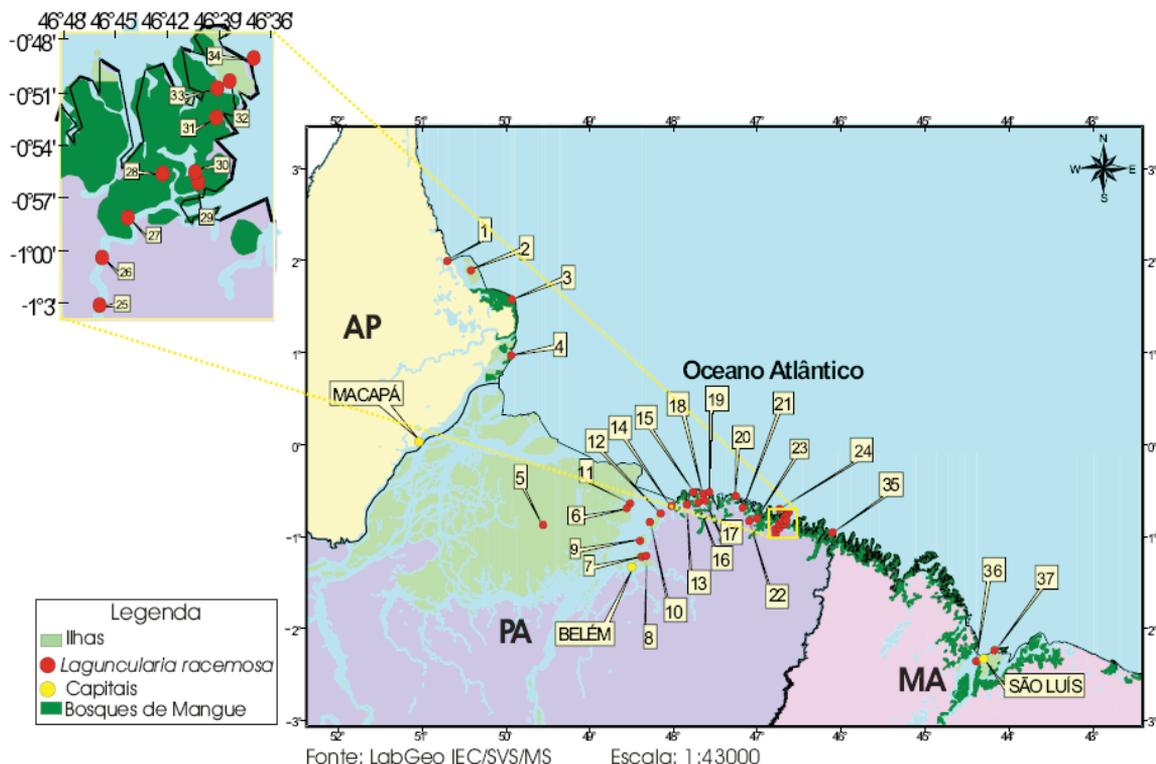


Figura 6 - Distribuição espacial de *Laguncularia racemosa* encontrada na costa amazônica brasileira. As localidades estão indicadas por números (1-Rio Amapá; 2-Ilha de Maracá; 3-Sucuriju; 4-Arquipélago do Bailique; 5-Ilha de Marajó; 6-Salvaterra; 7-Ananindeua; 8-Marituba; 9-Ilha de Mosqueiro; 10-Colares; 11-Soare; 12-Vigia; 13-Curuçá; 14-São

Caetano de Odivelas; 15-Rio Cajutuba: Marapanim; 16-Marapanim; 17-Rio Marapanim; 18-Praia do Crispim: Marapanim; 19-Praia da Princesa: Ilha de Algodual; 20-Salinópolis; 21-São João de Pirabas; 22-Primavera; 23- Quatipuru; 24-Ilha de Canelas; 25-Bragança; 26-Acarajó: Bragança; 27-Furo do Taici: Bragança; 28-Área Degradada, Km-17): Bragança; 29-Bosque de Avicennia: Bragança; 30-Salinas dos Rochas: Bragança; 31-Furo do Chato ou Furo do Meio: Bragança; 32-Furo do Café: Bragança; 33-Furo Grande: Bragança; 34-Praia de Ajuruteua: Bragança; 35-Furo do Gato: Viseu; 36- Porto do Itaqui; 37-Praia do Araçagi).

### *Conocarpus erectus* L.

Esta espécie apresenta uma distribuição restrita e disjunta, cujos registros vão desde o município de São Caetano de Odivelas, PA até a praia do Araçagi, MA. Do ponto 1 (Ilha de Algodual, PA) em direção oeste até o Oiapoque, AP ocorre uma grande falha na sua distribuição. Da mesma forma, observam-se falhas entre os pontos 5 (Praia de Ajuruteua) e 6 (Turiaçu), 6 e 7 (Alcântara) e, finalmente, do ponto 8 (Porto do Itaqui, Ilha de São Luís, MA) até o rio Parnaíba. Esta espécie ainda não foi registrada nos manguezais do Estado do Amapá nem na Ilha de Marajó (Figura 7).

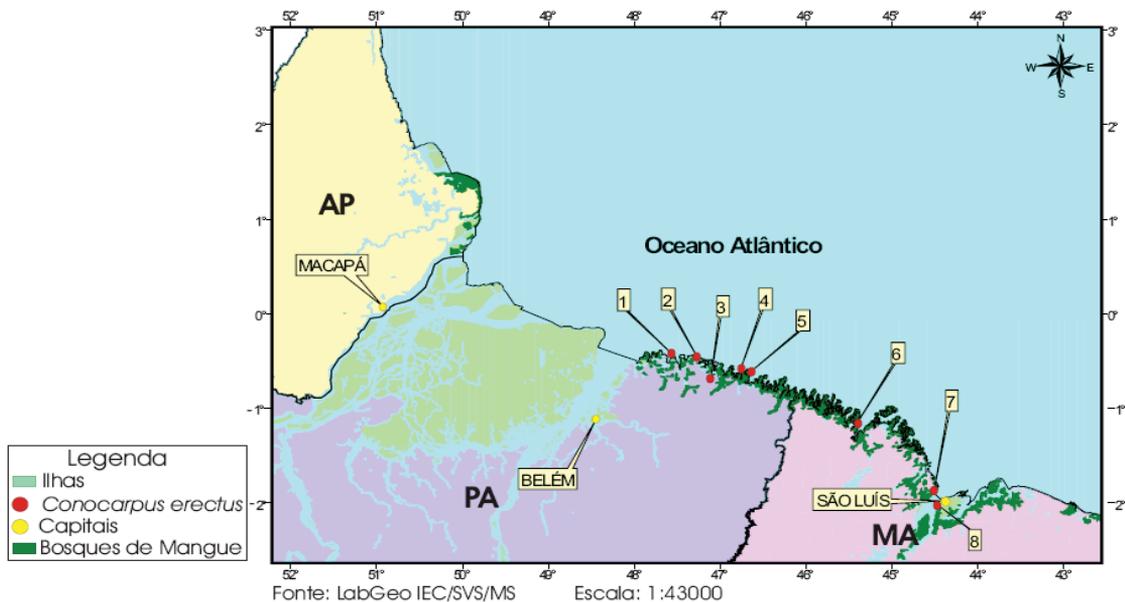


Figura 7 - Distribuição espacial de *Conocarpus erectus* encontrada na costa amazônica brasileira. As localidades estão indicadas por números (1-Ilha de Algodual; 2-Salinópolis; 3-Primavera; 4-Ilha de Canelas; 5-Praia de Ajuruteua; 6-Turiaçu; 7-Alcântara; 8-Porto do Itaqui).

## *Espécies Associadas aos Bosques de Mangue*

O Apêndice 1 apresenta a listagem das espécies vegetais consideradas como associadas ao ecossistema manguezal, ao longo da costa amazônica brasileira. Nessa listagem está registrada a ocorrência de 97 espécies, pertencentes a 88 gêneros e 46 famílias, dos mais diferentes hábitos (ex. árvores, arvoretas, arbustos, palmeiras, cipós e epífitas).

As famílias que apresentaram a maior riqueza específica foram: Fabaceae e Cyperaceae, com 12 espécies; Poaceae, com 8; Bignoniaceae e Arecaceae, com 6 e Araceae com 4 (Figura 8). O número de referências bibliográficas revisadas que citaram as espécies associadas, incluindo dados do presente estudo ao longo da costa amazônica brasileira foram 8, 26 e 5, pertencentes aos Estados do Amapá, Pará e Maranhão, respectivamente.

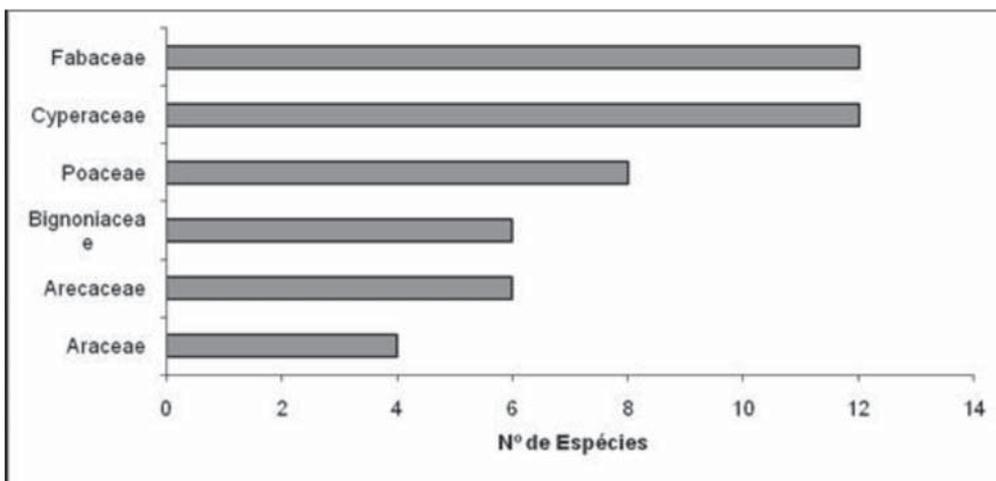


Figura 8 - Riqueza específica das principais famílias botânicas associadas aos manguezais, ao longo da costa amazônica brasileira.

## Discussão

### *Espécies Típicas dos Bosques de Mangue*

Quando da análise dos mapas de distribuição ficou evidente que todas as espécies enfocadas apresentam grandes falhas na sua distribuição espacial ao longo da costa amazônica brasileira. Avaliando as condições ambientais da região de distribuição, juntamente com o status atual da pesquisa sobre os manguezais na Amazônia brasileira, tais falhas podem ter quatro origens principais:

- i) A primeira origem diz respeito às características ambientais da costa amazônica, que afetam diretamente a composição florística da vegetação costeira.
- ii) A segunda origem refere-se ao recurso humano que está diretamente envolvido na pesquisa sobre os manguezais da costa amazônica brasileira.
- iii) A terceira origem diz respeito às características fisiológicas das espécies vegetais dos manguezais.
- iv) A quarta origem pode estar relacionada com os métodos de identificação taxonômica.

Considerando a primeira origem, sabe-se que o rio Amazonas exerce grande influência sobre a dinâmica da costa amazônica, com o seu grande aporte de água doce (ALLISON, 1993). Assim, é de se esperar que o delta do Amazonas apresente uma vegetação característica de água doce, reduzindo a probabilidade de estabelecimento dos manguezais. De fato este é um grande fator limitante para essas florestas se estabelecerem, promovendo, assim, a distribuição disjunta de todas as espécies arbóreas de mangue. O fato é, que embora a Corrente do Brasil siga a direção oeste e possa carrear propágulos e sementes de todas as espécies arbóreas de mangue em suas águas, a quantidade de água doce não permite o recrutamento em massa desses propágulos e sementes para o estabelecimento de um bosque, mas apenas de alguns indivíduos, dessa forma não caracterizando a região como dominadas por florestas de mangue, ao contrário como florestas de terra firme, de várzea-de-maré, tesos e campos alagados. Por outro lado, em frente à cidade de Macapá foi observado o estabelecimento de *A. germinans*, da mesma forma que os propágulos de *R. mangle* e *A. germinans* já foram registrados passando em frente à Ilha Caviana, na porção norte. No entanto, nas ilhas do Arquipélago de Marajó (Mexiana, Caviana, Gurupá e Marajó, com exceção da porção leste da Ilha de Marajó), não há estabelecimento de bosques de mangue, mas é possível encontrar árvores estabelecidas isoladamente.

Enquanto, a segunda origem refere-se ao recurso humano atualmente disponível, que está diretamente envolvido com algum aspecto da vegetação típica do manguezal na costa amazônica brasileira, o Estado do Amapá apresenta o menor número de publicações (~8%, n=142), sendo grande parte informações provenientes de resumos e relatórios de projetos. Os autores justificam esse fato ao número reduzido de pessoal envolvido na pesquisa botânica nessa região, contrastando com o Estado do Pará e Maranhão. Esses dois últimos estados (Pará = ~74% e Maranhão = ~18%) representam a maior parcela da produção científica da costa amazônica brasileira. M. E. B. Fernandes (com. pessoal) também ressalta que a produção literária, função direta do recurso humano disponível, direcionada para estudos de florística e estrutura dos bosques de mangue representa aproximadamente 55% de todas as publicações sobre a vegetação arbórea do manguezal para os três estados da Amazônia brasileira. Em suma, existem poucos pesquisadores para cobrir a grande extensão territorial da costa amazônica brasileira, bem como poucos recursos captados para a realização desse trabalho.

Levando-se em conta a distribuição geográfica de *A. germinans*, esta espécie foi registrada do cabo Orange, AP até a praia do Araçagi, MA. No entanto, é muito provável que ela ocupe toda a região entre o limite norte do município do Oiapoque, AP até a fronteira do Maranhão com o Piauí, no rio Parnaíba. A ausência de coletas, certamente, promove a maioria das falhas observadas na distribuição desta e de outras espécies, como *R. mangle* e *L. racemosa*, que apresentam distribuição mais ampla, cosmopolita.

Como a terceira origem diz respeito às características fisiológicas das espécies vegetais dos manguezais. Tamanho privilégio fisiológico implica a existência de uma série de características morfofisiológicas nesta vegetação, fazendo com que cada uma melhor se adapte em áreas com alto teor de salinidade, possibilitando a sua sobrevivência; o que as torna mais competitivas em relação às outras plantas terrestres (TOMLINSON, 1986).

As espécies típicas *A. schaueriana* e *R. racemosa* e a espécie associada *C. erectus* apresentam distribuição mais esparsa, podendo sua presença estar relacionada com a necessidade de condições ambientais mais adequadas para o seu estabelecimento, isto é, associação-dependente com algum fator limitante, como por exemplo salinidade, apresentando por isso menos eficácia no processo de recrutamento e desenvolvimento junto às espécies congêneres.

Segundo o trabalho realizado por Brabo (2004), no município de Bragança, PA, a salinidade foi o único fator que causou diferenças significativas para os parâmetros fotossintéticos analisados em plantas de manguezal, em estufa. Por exemplo, *A. germinans*

mostrou-se menos adaptada em lugares com grande influência de água doce, como é o caso de certas regiões na Ilha de Marajó. Mas, mostrou-se melhor adaptada na região do nordeste paraense, onde a salinidade é alta, auxiliando assim sua melhor distribuição nesta região. Para a sua sobrevivência nesse ambiente salino, esta espécie apresenta glândulas excretoras de sal espalhadas na superfície de suas folhas (PANNIER, 1984).

A quarta origem pode estar relacionada com os métodos de identificação taxonômica errôneos, pois as espécies do gênero *Rhizophora* são difíceis de identificá-las apenas por meio da simples observação no campo das suas características morfológicas, como: tipo e coloração da casca, sistema radicular, tipo de folha, estrutura reprodutiva e altura das árvores. Esta metodologia é feita na maior parte dos trabalhos de levantamentos florísticos, dessa forma podendo ocasionar erros na identificação dos espécimes analisados.

Luz (2006) estudou a caracterização e identificação de parâmetros morfológicos úteis na diferenciação das três espécies do gênero *Rhizophora* na costa leste do Estado do Pará, a autora constatou que a melhor maneira de diferenciar morfológicamente essas espécies é por meio das inflorescências e do botão floral. Porém, enfatiza que para diferenciá-las por meio destes parâmetros ainda é difícil, devido à escassez de trabalhos descritivos sobre a morfologia destas plantas principalmente na Amazônia brasileira.

Na revisão do gênero *Rhizophora*, Prance *et al.* (1975) descreve que *R. mangle* apresenta inflorescência com até quatro flores, axilar, sem ramificação, bractéolas delgadas, bífidas; *R. racemosa* tem inflorescência ramificada com muitas flores, bractéolas espessas, irregularmente lacerado-dentadas; *R. harrisonii* tem inflorescência ramificada com muitas flores, bractéolas espessas, geralmente bífidas.

Segundo a informação apresentada por Prance *et al.* (1975) a identificação das espécies do gênero *Rhizophora* não se deve deter apenas às características morfológicas macroscópicas, desconsiderando aspectos taxonômicos como a estrutura da inflorescência que são diferenciáveis, muitas vezes, somente por meio de observações microscópicas.

Segundo Breteler (1969), *R. harrisonii* é uma espécie intermediária entre as espécies *R. mangle* e *R. racemosa*, pois o autor observou que a fertilidade do pólen de *R. harrisonii* é menor do que nas outras duas espécies, e desta forma considerou *R. harrisonii* como híbrida natural dessas duas espécies, com isso ela tem um poder de dispersão bem menor que às outras. Este fato, também pode ser levado em consideração, pois, esta espécie encontra-se praticamente ausente na maior parte das citações de levantamentos botânicos realizados nos manguezais da região amazônica brasileira, como pode ser verificado no presente estudo.

Grande parte das espécies associadas aos manguezais é também citada por Rabelo *et al.* (1995), que destacam as mudanças de hidrodinâmica como um dos fatores que influenciam o consórcio com espécies amazônicas tipicamente de ambiente de várzea. Isto foi também observado por Almeida (1996), para o Estado do Pará, que associa este fato à diminuição da salinidade proveniente da descarga fluvial do rio Amazonas, permitindo a colonização desse Ambiente por espécies facultativas, características de várzea. Outros autores como Schaeffer-Novelli e Cintrón-Molero (1988), Fernandes (1997; 2000), Schaeffer-Novelli *et al.* (2000), Loubry e Prost (2001) têm chamado a atenção para esses fatores ambientais que proporcionam a colonização por espécies associadas.

Nos limites mais para o interior, os manguezais estabelecem contato com áreas campestres e lagos, influenciados pelos regimes sazonais de inundação, o que condiciona o desenvolvimento de formas particulares, segundo a variação de gradientes locais. No contato com esses ambientes adjacentes, as franjas de manguezais podem definir seus domínios na forma de bordas interiores ou adentrando ao ambiente na condição de ilhas e de franjas descontínuas, alimentadas direta e indiretamente por regimes de marés permanentes ou temporárias (RABELO *et al.*, 1994). Por fim, é importante ressaltar que os padrões florísticos e fitossociológicos dos manguezais refletem as associações com o grande mosaico de vegetação característico da zona costeira da Amazônia brasileira.

### **Considerações Finais e Perspectivas**

Embora ainda seja necessário um grande esforço para se cobrir o vasto território da costa amazônica brasileira, a análise dos mapas, apresentados no presente capítulo, sugere alguns pontos, ao longo dessa linha costeira, que certamente merecem maior atenção.

Muitas interrogações ainda pairam sobre as ilhas do Arquipélago do Marajó, principalmente na porção ocidental da ilha, onde o ambiente é totalmente influenciado pelas águas doces do rio Amazonas e que interferem direta e negativamente no estabelecimento das espécies típicas de mangue, deixando uma falha na distribuição desse ecossistema ao longo da costa amazônica brasileira. Contudo, existem registros que confirmam a existência de manchas estreitas de manguezais, mesmo em águas doces, como é o caso do município de Ponta de Pedras e mais interiormente no município de Breves (*R. racemosa* e *R. mangle*). O mesmo deve ser observado na região costeira do Amapá, das ilhas Bailique e cabo norte

até a frente da cidade de Macapá, onde, em particular, já se observa o desenvolvimento de *A. germinans*, No Pará e Maranhão, cada município ainda possui uma vasta extensão a ser inventariada, contudo a região entre Viseu e Turiaçu, Turiaçu e a Ilha de São Luís e do rio Preguiças até o rio Parnaíba, na fronteira com o Piauí, apresentam muitas falhas de coleta e, conseqüentemente, de distribuição geográfica.

Por fim, as falhas na distribuição das espécies arbóreas do manguezal apontam para uma maior racionalização do tempo, financiamento e investimento dos pesquisadores e instituições financiadoras para o estudo das florestas de mangue ao longo da costa norte brasileira, além de mapear as áreas que ora podemos chamar de prioritárias para esse fim.

## Referências

ABREU, M. M. O.; MEHLIG, U.; NASCIMENTO, R. E. S. A. & MENEZES, M. P. M. Análise da composição florística e estrutura de um fragmento de bosque de terra firme e de um manguezal vizinhos na península de Ajuruteua, Bragança, Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências Naturais. Belém, Pará, Brasil, v. 2, n. 3, p. 27-34, 2006.

ADAMS, M. & BERGER, U. Regeneração e sucessão em área de manguezal após cultivo de arroz - Bragança, Pará. In: VI Workshop ECOLAB. Resumos. Belém, Pará, Brasil, CD-ROM, 2002.

ALCÂNTARA, E. H. & SANTOS, M. C. F. V. Mapeamento de áreas de sensibilidade ambiental ao derrame de óleo na região Portuária do Itaquí, São Luís, MA-Brasil. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Anais... Goiânia, Brasil, p. 16-21, 2005.

ALLISON, M. A. Mechanisms of coastal progradation and muddy strata formation adjacent to the Amazon river. 1993. 322 f. Tese (Doutorado). University of New York, 1993.

ALMEIDA, S. S. Estrutura e florística em áreas de manguezais paraenses: evidências da influência do estuário amazônico. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências da Terra, v. 8, p. 93-100, 1996.

ALMEIDA, S. S.; OVERAL, W. L.; MASCARENHAS, B. M. & GUIMARÃES, D. G. Flora e vegetação na microrregião do Salgado Paraense: o caso da folha Salinópolis, Estado do Pará. In: VI Workshop ECOLAB. Resumos. Belém, Pará, Brasil, CD-ROM, 2002.

AMARAL, D. D.; SANTOS, J. U. M.; BASTOS, M. N. C.; COSTA-NETO, S. V. & COSTA, D. C. T. A vegetação da Ilha Canela, município de Bragança, Pará, Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica, v. 17, n. 2, p. 389-402, 2001.

AROUCHE, I. M. Caracterização estrutural dos manguezais nos municípios de Bacuri e em São Luís, na localidade do Porto do Itaqui. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Maranhão. São Luís, Maranhão, Brasil, 2002.

AZEVEDO, A. C. G. & CUTRIM, M. V. J. Diatomáceas (Bacillariophyta) epífitas em *Bostrychia* Montagne (Rhodophyta) do manguezal da Ilha de São Luís, estado do Maranhão, Brasil: excluindo Naviculales e Bacillariales. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, v. 13, p. 1-17, 2000.

BASTOS, M. N. C. A. importância das formações vegetais da restinga e do manguezal para as comunidades pesqueiras. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Antropologia, v. 11, n. 1, p. 41-56, 1995.

BASTOS, M. N. C. & LOBATO, L. C. B. Estudos fitossociológicos em áreas de bosque de mangue na Praia do Crispim e Ilha de Algodão, Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências da Terra, v. 8, p. 157-167, 1996.

BASTOS, M. N. C.; SANTOS, J. U. M.; AMARAL, D. D. & COSTA-NETO, S. V. Alterações ambientais na vegetação litorânea do nordeste do Pará. In: Prost, M. T. & MENDES, A. (Orgs.). Ecossistemas costeiros: impactos e gestão ambiental. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará, Brasil, p. 29-38, 2001.

BASTOS, M. N. C.; AMARAL, D. D.; COSTA, D. C. T.; SANTOS, J. U. M. & ROSA JÚNIOR, W. O. Fitofisionomia da Área de Proteção Ambiental da costa do Urumajó, município de Augusto-Corrêa, Pará. In: VI Workshop ECOLAB. Resumos. Belém, Pará, Brasil, CD-ROM, 2002.

BATISTA, B. S. Produção de serrapilheira em um manguezal sob influência de um gradiente de inundação e salinidade. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Pará, Brasil, 2003.

BEHLING, H.; COHEN, M. C. L. & LARA, R. J. Studies on Holocene mangrove ecosystem dynamics of the Bragança Peninsula in northeastern Pará, Brasil. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, v. 167, p. 225-242, 2001.

BERGER, U.; ADAMS, M. GRIMM, V. & HILDENBRANDT, H. Modelling secondary succession of neotropical mangroves: causes and consequences of growth reduction in pioneer species. Perspectives in plant Ecology, Evolution and Systematics, v. 7, n. 4, p. 243-252, 2006.

BERRÊDO, J. F. & COSTA, C. A. C. Modificações sazonais nas propriedades físico-químicas de manguezais do estuário do Rio Marapanim, Nordeste do Pará. In: VI Workshop ECOLAB. Resumos. Belém, Pará, Brasil, CD-ROM, 2002.

BRABO, L. B. Medidas gasosas de plantas de manguezal sob diferentes condições de salinidade e inundação em estufa e campo (Bragança-PA-Brasil). 30 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ecossistemas Costeiros e Estuarinos) - Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Pará, Brasil, 2004.

BRETELER, F. J. The Atlantic Species of *Rhizophora*. *Acta Botanica Neerlandica*, v. 18, n. 3, p. 433-440, 1969.

CARREIRA, L. M.; BARATA, F. C.; GURGEL, E. S. & FERREIRA, I. M. O pólen da vegetação de manguezal de Algodoal-I. Combretaceae, Rhizophoraceae e Verbenaceae. In: VI Workshop ECOLAB. Resumos. Belém, Pará, Brasil, CD-ROM, 2002.

CARVALHO, E. A.; FERREIRA, C. P.; MARQUES DA SILVA, N. S. Estudo preliminar das espécies típicas de mangue do Rio Curupeté-Curuçá (PA). In: Simpósio sobre estrutura, funcionamento e manejo de ecossistemas. Resumos. Rio de Janeiro, Brasil, 1992.

CARVALHO, E. A. & MARQUES DA SILVA, N. S. Levantamento e identificação das espécies típicas de mangue do rio Curupeté no município de Curuçá (PA). Trabalho de Conclusão de Curso. 38 f. Universidade Federal do Pará. Belém, Pará, Brasil, 1994.

CARVALHO, E. A.; MARQUES DA SILVA, N. S.; MELLO, C. F. & RIBEIRO, I. C. Dados anatômicos das epidermes foliares das espécies típicas de mangue do município de Curuçá-PA. In: III Workshop ECOLAB. Resumos. Belém, Pará, Brasil, p. 96-97, 1995.

CARVALHO, E. A. Impactos ambientais na zona costeira: o caso da estrada Bragança-Ajuruteua, estado do Pará. 82 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil, 2000.

CARVALHO, M. L. Aspectos da produtividade primária dos bosques de mangue do Furo Grande, Bragança, Pará. 55 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ecossistemas Costeiros e Estuarinos) - Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Pará, Brasil, 2002.

CAVALCANTE, P. R. S.; REBELO-MOCHEL, F.; GUEIROS, B. B.; COELHO, S. L. & AROUCHE, I. M. Composição química foliar de espécies de mangue de uma zona portuária sob influência da estocagem e manuseio de minérios de ferro em São Luís-MA (Brasil). In: Conferência Internacional sobre Estuários e Manguezais (Mangrove). Resumos. Recife, Pernambuco, Brasil, 2003.

CHAVAUD, S.; BOUCHON, C.; MANIÈRE, R. Remote sensing techniques adapted to high resolution mapping of tropical coastal marine ecosystem. *International Journal of Remote Sensing*, v. 19, p. 3625-3639, 1998.

CHAPMAN, V. J. Mangrove phytosociology. *Tropical Ecology*, v. 11, 119 p., 1970.

COSTA, C. F. M. & REBELO-MOCHEL, F. Projeto estrutura vegetal dos manguezais do estado do Maranhão, Ilha de São Luís, Parnaíba. In: REBELO-MOCHEL, F. (Coord.). Estudos ecológicos dos manguezais do estado do Maranhão. Relatório parcial, p. 5-8, 1994.

COSTA, C. F. M. Caracterização estrutural do bosque de mangue em Parnaíba, São Luís, Maranhão. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Maranhão. São Luís, Maranhão, Brasil, 1996.

COSTA-NETO, S. V.; SENNA, C. & LOBATO, L. C. B. Estrutura e diversidade de bosques de manguezal da Baía de Marapanim, Pará, Brasil. In: Conferência Internacional sobre Estuários e Manguezais (Mangrove). Resumos. Recife, Pernambuco, Brasil, CD-ROM, 2000.

COSTA-NETO, S. V.; VIEIRA, I. M.; SARQUIS, R. S. F. R.; TOSTES, L. C. L. & VIANA, A. F. Dinâmica e estrutura dos manguezais do rio Sucuriçu, Amapá, Brasil. In: Conferência Internacional sobre Estuários e Manguezais (Mangrove). Resumos. Salvador, Bahia, Brasil, CD-ROM, 2003.

COSTA-NETO, S. V. Inventário Florístico da Foz do Rio Amazonas, Estado do Amapá, Brasil. In: PROJETO: Monitoramento Ambiental de Áreas de Risco à Derrames de Petróleo e seus Derivados – REDE 05 /01 (PETRORISCO). Relatório. Macapá, Amapá, Brasil, 32 p., 2004.

COSTA-NETO, S. V.; SENNA, C. & COUTINHO, R. S. Vegetação das áreas Sucuriçu e Região dos Lagos, no Amapá. In: I Workshop “Inventário Biológico das Áreas do Sucuriçu e Região dos Lagos no estado do Amapá. PROBIO. Relatório. Macapá, Amapá, Brasil, 39 p., 2005.

CUTRIM, M. V. J. Levantamento florístico das espécies ocorrentes em uma área de manguezal na região do Itaqui-Bacanga, São Luís, Maranhão. In: CUTRIM, M. V. J. (Coord.). Aspectos ecológicos dos manguezais do golfo maranhense. Relatório final. São Luís, MA, p. 19-25, 1993a.

CUTRIM, M. V. J. Mapeamento temático e estrutural da vegetação dos manguezais. In: CUTRIM, M. V. J. (Coord.). Aspectos ecológicos dos manguezais do golfo maranhense. Relatório final. São Luís, MA, p. 49-87, 1993b.

CUTRIM, M. V. J.; SILVA, E. F. & AZEVEDO, A. C. G. Distribuição vertical das macroalgas aderidas em rizóforos de *Rhizophora mangle* Linnaeus nos manguezais de Parnaíba e Tauá-Mirim (Ilha de São Luís/MA-Brasil). Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, 17: 1-8, 2004.

CUTRIM, M. V. J. & AZEVEDO, A. C. G. Macroalgas. In: FERNANDES, M. E. B. (Ed.).

Os manguezais da costa norte brasileira. Fundação Rio Bacanga, Maranhão, Brasil. v. II, p. 53-79, 2005.

DAMÁSIO, E. Contribuição ao conhecimento da vegetação dos manguezais da Ilha de São Luís-MA-Parte I. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, v. 3, n. 1, p. 17-56, 1980a

DAMÁSIO, E. Contribuição ao conhecimento da vegetação dos manguezais da Ilha de São Luís-MA-Parte II. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, v. 3, n. 1, p. 57-76, 1980b.

FARIAS, J. L. E. C. Geologia e Geomorfologia do Quaternário na região costeira do Estado do Pará. In: Congresso ABEQU. Resumos. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, p. 43-44, 1987.

FARIAS, A. S. C.; FERNANDES, M. E. B. & REISE, A. Comparação da produção de serapilheira de dois bosques de mangue com diferentes padrões estruturais na península bragantina, Bragança, Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências Naturais. Belém, Pará, Brasil, v. 1, n. 3, p. 53-60, 2006.

FERNANDES, M. E. B. The ecology and productivity of mangroves in the Amazon region, Brazil. 214 f. Tese (Doutorado). University of York, England, 1997.

FERNANDES, M. E. B. Phenological patterns of *Rhizophora*, *Avicennia*, and *Laguncularia* Gaertn. f. in Amazonian mangrove swamps. Hydrobiologia, v. 413, p. 53-62, 1999.

FERNANDES, M. E. B. Association of mammals with mangrove forests: a world wide review. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, v. 13, p. 83-108, 2000.

FERNANDES, M. E. B.; FERNANDES, J. S.; MURIEL-CUNHA, J.; SEDOVIM, I. A. G.; SANTANA, D. S.; SAMPAIO, D. S.; ANDRADE, A. A.; OLIVEIRA, F. P.; BRABO, L. B.; JÚNOR, M. G. S. & ELIAS, M. P. Caracterização estrutural dos bosques de mangue em uma área impactada pela construção da estrada Bragança-Ajuruteua-Pará-Brasil. In: VI Workshop ECOLAB. Resumos. Belém, Pará, Brasil, 2002.

FERNANDES, M. E. B. Produção primária de serapilheira. In: FERNANDES, M. E. B. (Org.). Os manguezais da costa norte brasileira. Fundação Rio Bacanga, Maranhão, Brasil. v. I, p. 61-78, 2003a.

FERNANDES, M. E. B. Macroendofauna bêntica de substrato móvel. In: FERNANDES, M. E. B. (Org.). Os manguezais da costa norte brasileira. Fundação Rio Bacanga, Maranhão, Brasil. v. I, p. 87-102, 2003b.

FERNANDES, M. E. B.; SENNA, C. S. F.; ANDRADE, F. A. G. & BARRETO, E. M..

Vegetação e Pólen. In: SOUZA FILHO, P. W. M.; CUNHA, E. R. S. P.; SALES, M. E. C.; SOUZA, L. F. M. O. & COSTA, F. R. (Orgs.). Bibliografia da Zona Costeira Amazônica. Museu Paraense Emílio Goeldi. Universidade Federal do Pará: Petrobrás, Belém, Pará, Brasil, p. 203-219, 2005a.

FERNANDES, M. E. B.; SILVA, E. F.; LIMA, J. F.; VARELA, E. S.; HERCOS, A. P.; FERNANDES, C. M.; ARRUDA, C. C. M.; GOMES, G.; SANTOS, H.; SOARES, C. & SARAIVA, R. M. Distribuição espacial das macroalgas associadas às florestas de mangue na Península de Ajuruteua, Bragança-Pará. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, v. 18, p. 11-17, 2005b.

FERNANDES, M. E. B.; VIRGULINO, A. R. C.; NASCIMENTO, A. A. M. & RODRIGUES, L. F. P. Padrões de floração e frutificação em *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn.f.: Uma avaliação metodológica. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, v. 18, p. 33-38, 2005c.

FERNANDES, M. E. B.; NASCIMENTO, A. A. M. & RODRIGUES, L. F. P. Produtividade dos manguezais da Península de Ajuruteua, Bragança, Pará. In: 1º Congresso Internacional PIATAM: ambiente, homem, gás e petróleo. Anais... Manaus: Universidade Federal do Amazonas/Centro de Pesquisas da PETROBRÁS, 2005d.

FERREIRA, C. P.; MENEZES, M. P. M.; CARVALHO, E. A. & ALMEIDA, L. F. Alterações dos manguezais do Distrito Industrial do Maguari, Ananindeua (PA). In: II Simpósio Brasileiro de Oceanografia do Instituto de Oceanografia da USP. Resumos. São Paulo, 1991.

FERREIRA, C. P.; MENEZES, M. P. M.; CARVALHO, E. A.; MARQUES DA SILVA, N. S. & ALMEIDA, L. F. Estudos ecológicos do bosque de mangue da praia do Araruna, Soure, Ilha do Marajó (PA). In: XLIII Congresso Brasileiro de Botânica. Resumos. Aracaju, Sergipe, Brasil, 1992.

FIDALGO, O. & BONONI, V. L. R. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. São Paulo, SP. Instituto de Botânica, 64 p., 1984.

FIGUEIRA, E. A. G. Caracterização da comunidade macrobentônica dos manguezais do Furo Grande, Bragança, Pará. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ecossistemas Costeiros e Estuarinos) - Universidade Federal do Pará. Campus de Bragança, Pará, Brasil, 2002.

FREITAS, M. S. C. Análise estrutural dos bosques de mangue e sua relação com os atributos físico-químicos do solo na Reserva Extrativista Marinha de Soure, Ilha de Marajó – Pará. 87 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Belém, Pará, Brasil, 2005.

FRANZINELLI, E. Evolution of the geomorphology of the coast of the State of Pará, Brazil.

- In: PROST, M. T. R. C. (Ed.). Évolution des littoraux de Guyane et de la Zone Caraïbe Méridionale pendant le Quaternaire. ORSTOM, Paris, p. 203-230, 1992.
- GAMA, J. R. V.; BENTES, M. P. & TOURINHO, M. M. Composição florística e fitossociológica de um ecossistema de mangue no nordeste paraense. In: I Workshop “Potencialidades de uso do ecossistema de várzeas da Amazônia”. EMBRAPA. Resumos. Boa Vista, Roraima, Brasil, 1996.
- GASPARETTO, D. SISMAE - Sistema Multifuncional de Avaliação Ecoepidemiológica Aplicado a Prevalência da Malária. 97 f.. Trabalho de Conclusão de Curso. Belém, Pará, Brasil, 2007.
- GONÇALVES, A. S. C.; FERNANDES, M. E. B. & CARVALHO, M. L. Variação anual da produção de serapilheira em bosques de mangue do Furo Grande, Bragança, Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências Naturais. Belém, Pará, Brasil, v. 1, n. 3, p. 35-42, 2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL. Alteração da cobertura vegetal do Estado do Pará. Relatório Técnico, Belém, IBDF/PMCFD, 28 p, 1988.
- INSTITUTO DE PESQUISAS DO AMAPÁ. Estudo de Criação da Unidade de Conservação da Foz do Rio Amazonas. Coordenação Gerenciamento Costeiro/IEPA. Relatório técnico. Macapá, Amapá, Brasil, 2002.
- KRAUSE, G.; SCHORIES, D.; GLASER, M. & DIELE, K. Spatial patterns of mangrove ecosystems: the Bragantian mangroves of northern Brazil (Bragança, Pará). Ecotropica, v. 7, p. 93-107, 2001.
- LIMA, T. C. M.; PAOLI, A. A. S. & GIRNOS, E. C. Morfo-anatomia foliar do gênero *Rhizophora* L. In: FERNANDES, M. E. B (Org.). Os manguezais da costa norte brasileira. Fundação Rio Bacanga, Maranhão, Brasil. v. II, p. 33-52, 2005.
- LISBOA, P. L. B.; LISBOA, R. C. L.; ROSA, N. A. & SANTOS, M. R. Padrões de diversidade florística na Reserva Ecológica do Bacurizal, em Salvaterra, Ilha do Marajó, Pará. Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica, v. 2, p. 223-248, 1993.
- LOUBRY, D. & PROST, M. T. Structure architecturales des palétuviers *Avicennia germinans* et *Rhizophora mangle*: éléments diagnostics de la dynamique des mangroves sur les rives du rio Marapanim (Etat du Pará, Brésil). In: PROST, M. T. & MENDES, A. (Orgs.). Ecossistemas costeiros: impactos e gestão ambiental. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará, Brasil, p. 51-63, 2001.

LUZ, L. M.; PROST, M. T. R. C.; MENDES, A. C. & BERRÊDO, J. F. Interações entre gradientes de sucessão de manguezais e dinâmica costeira: o exemplo da Ilha Nova-São Caetano de Odivelas/Pará/Brasil. In: V Workshop ECOLAB. Resumos. Macapá, Amapá, Brasil, 2000.

LUZ, V. C. Caracterização e identificação de parâmetros morfológicos úteis na diferenciação das três espécies do gênero *Rhizophora* L. na costa do estado do Pará. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Pará, Brasil, 2006.

MAGURRAN, A. E. Ecological diversity and its measurement. New Jersey: Princenton University Press, 1988.

MAIA, D. C. & CORREIA, M. M. F. Levantamento florístico da vegetação de transição nos manguezais do estado do Maranhão, Ilha São Luís, Parnaçu. In: REBELO-MOCHEL, F. (Coord.). Estudos ecológicos dos manguezais do estado do Maranhão. Relatório parcial, p. 55-60, 1994.

MATNI, A. S.; MENEZES, M. P. M. & MEHLIG, U. Estrutura dos bosques de mangue da península de Bragança, Pará, Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais, Belém, Pará, Brasil, v. 2, n. 3, p. 45-54, 2006.

MEDINA, E.; GIARRIZZO, T.; MENEZES, M.; CARVALHO, M.; CARVALHO, E. A.; PERES, A.; SILVA, B. A.; VILHENA, R.; REISE, A. & BRAGA, F. C. Mangal communities of the “Salgado Paraense”: Ecological heterogeneity along the Bragança peninsula assessed through soil and leaf analyses. Amazoniana, v. XVI, n. 3/4, p. 397-416, 2001.

MEHLIG, U. Mangrove litter production and phenology in the Caeté Estuary, Bragança, Pará, north Brazil. In: German-Brazilian Workshop on Tropical Ecosystems-Achievements and Prospects of Cooperative Research. Abstrats. Hamburg, 2000.

MEHLIG, U. Aspects of primary production in an equatorial mangrove forest in Brazil. 155 f. Tese (Doutorado). Center for Tropical Marine Ecology (ZMT), Bremen, Germany, 2001.

MEHLIG, U. Mangrove tree gas exchange at two field sites of different inundation regime in Bragança, Pará, Brasil. In: Conferência Internacional sobre Estuários e Manguezais (Mangrove). Resumos. Salvador, Bahia, Brasil, 2003.

MEHLIG, U. & MENEZES, M. P. M. Mass defoliation of the mangrove tree *Avicennia germinans* by the moth *Hyblaea puera* (Lepidoptera: Hyblaeidae) in Equatorial Brazil. Ecotropica, v. 11, p. 87-88, 2005.

MELLO, C. F.; CARVALHO, E. A.; MARQUES DA SILVA, N. S.; MENEZES, M. P. M. & ALMEIDA, L. F. As angiospermas de alguns manguezais paraenses. In: III Workshop

ECOLAB. Resumos. Belém, Pará, Brasil, p.108-110, 1995.

MENDES, A. C. & FARIA JÚNIOR, L. E. C. Nova abordagem sobre os Cabos Cassiporé e Orange-AP. In: III Workshop ECOLAB. Belém, Pará, Brasil, p. 127-129, 1995.

MENEZES, M. P. M.; BERGER, U. & COSTA NETO, S. V. Mangrove forest: species diversity and structure in the Bragança's Peninsula, Northern Brazil. In: German-Brazilian Workshop on Tropical Ecosystems-Achievements and Prospects of Cooperative Research. Abstrat. Hamburg, 2000.

MENEZES, M. P. M. & COMPTON, A. T. K. An analysis of the vegetation related to the inundation level of a degraded mangrove forest: Bragança, Peninsula, NE Brazil. In: Conferência Internacional sobre Estuários e Manguezais (Mangrove). Resumos. Salvador, Bahia, Brasil, 2003.

MENEZES, M. P. M.; SALES, J. B.; NASCIMENTO, J. R. & RODRIGUES, L. F. Vegetação dos bosques de mangue do Rio Gurupi, município de Vizeu, Pará, Brasil. In: Conferência Internacional sobre Estuários e Manguezais (Mangrove). Resumo. Salvador, Bahia, Brasil, 2003a.

MENEZES, M. P. M.; BERGER, U. & WORBES, M. Annual growth rings and long-term growth patterns of mangroves trees from the Bragança peninsula, North Brazil. *Wetlands Ecology and Management*, v. 11, p. 233-242, 2003b.

MENEZES, M. P. M. & BERGER, U. From age determination to the dynamics of *R. mangle* dominated mangrove forests: a case study of Ajuruteua Peninsula, Amazonia, North Brazil. In: MENEZES, M. P. M. Investigations of mangrove forest dynamics in Amazônia, North Brazil. 151 f. Tese (Doutorado). University of Bremen, Germany, 2006.

MENEZES, M. P. M.; BERGER, U. & WORBES, M. *Rhizophora mangle* growth in response to rainfall seasonality in Amazonian North Brazil. In: MENEZES, M. P. M. Investigations of mangrove forest dynamics in Amazônia, North Brazil. 151 f. Tese (Doutorado). University of Bremen, Germany, 2006.

MIRANDA, C. A. & FERREIRA, J. D. C. Aspectos fitoecológicos do município de Soure (Ilha de Marajó) – Estado do Pará. Projeto de Sistematização. Relatório. Belém, Pará, Brasil, 1996.

NASCIMENTO, A. A. M. Análise da produção de serapilheira nos bosques de mangue do Furo Grande, Bragança-Pará. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Pará, Brasil, 2005.

NASCIMENTO, R. E. S. A.; ABREU, M. M. O.; MEHLIG, U. & MENEZES, M. P. M. Produção de serapilheira em um fragmento de bosque de terra firme e um manguezal

vizinhos na península de Ajuruteua, Bragança (Pará-Brasil). Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências Naturais. Belém, Pará, Brasil, v. 2, n. 3, p. 55-60, 2006.

NETO, F. P. P. Avaliação da degradação da cobertura de manguezais da Ilha de Maranhão utilizando sensoriamento remoto. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão, Brasil, 2001.

OLIVEIRA, F. R. F. Dinâmica florestal e formação de clareiras em duas áreas de manguezais situadas na Ilha de Japariquara, Bacuri, e no Porto do Itaqui, São Luís, Maranhão, Brasil. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão, Brasil. 2004.

PANNIER, F. Mangrove physiology: photosynthesis. In: SNEDAKER, S. C. & SNEDAKER, J. G. (Eds.). The mangrove ecosystem: research methods. Monographs on Oceanographic Methodology, UNESCO, Paris, p. 183-207, 1984.

PEREIRA, M. V. S. Análises de estrutura florestal de bosques de *Avicennia* na Península de Ajuruteua, Bragança, Pará. 15 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Bragança, Pará, Brasil, 2005.

PONTES, A. V. Q. & REBELO-MOCHEL, F. Análise da herbivoria em folhas de manguezais submetidos a impactos naturais e antrópicos na praia do Araçagi, Maranhão, Brasil. In: V Workshop ECOLAB. Resumos. Macapá, Amapá, Brasil, 2000.

PRANCE, G. T.; SILVA, M. F.; ALBUQUERQUE, B. W.; ARAÚJO, I. J. S.; CARREIRA, L. M. M.; BRAGA, M. M. N.; MACEDO, M.; CONCEIÇÃO, P. N.; LISBÔA, P. L. B.; BRAGA, P. I.; LISBÔA, R. C. L. & VILHENA, R. C. Q. Revisão taxonômica das espécies amazônicas de Rhizophoraceae. Acta Amazonica, v. 5, n. 1, p. 5-22, 1975.

PRAXEDES, C. & MELLO, C. F. Análise preliminar dos aspectos biológicos de galhas em plantas de mangue no manguezal de Ajuruteua - Bragança (PA). In: 4º Congresso de Ecologia do Brasil. Anais. Belém, Pará, Brasil, 1998.

PRAXEDES, C.; MELLO, C. F. & COLOMBI, J. Caracterização de galhas entomógenas na vegetação típica de mangue no manguezal de Ajuruteua - Bragança (PA). In: 4º Congresso de Ecologia do Brasil. Anais. Belém, Pará, Brasil, 1998.

PROST, M. T. & LOUBRY, D. Estrutura de espécies de manguezais e processos geomorfológicos: interesse da abordagem integrada. In: V Workshop ECOLAB. Resumos. Macapá, Amapá, Brasil, 2000.

PROST, M. T.; MENDES, A. C.; FAURE, J. F.; BERRÊDO, J. F.; SALES, M. E. C.; FURTADO, L. G.; SILVA, M. G. S.; SILVA, C. A.; NASCIMENTO, I.; GORAYEB, I.;

SECCO, M. F. V. & LUZ, L. M. Manguezais e estuários da costa paraense: exemplo de estudo multidisciplinar integrado (Marapanim e São Caetano de Odivelas). In: PROST, M. T. & MENDES, A. (Orgs.). Ecosistemas costeiros: impactos e gestão ambiental. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará, Brasil, p. 75-87, 2001.

RABELO, B. V.; SOUZA, C. B.; CHAGAS, M. A. A.; QUINTAS, D. F. P.; AVILA, J. E. S. & GIBSON, V. M. Abordagens sobre os manguezais do Amapá: contribuições para debate. In: II Workshop ECOLAB. Resumos. Macapá, Amapá, Brasil, 1994.

RABELO, B. V.; CHAGAS, M. A. & ÁVILA, J. E. S. Disposição de um siriubal adulto sob o ponto de vista de seu consórcio com espécies associadas. In: III Workshop ECOLAB. Resumos. Belém, Pará, Brasil, p. 22-24, 1995a.

RABELO, B. V.; CHAGAS, M. A. A. & ÁVILA, J. E. S. Evidências naturais ligadas à distribuição de tipos dominantes dos manguezais do Amapá. In: III Workshop ECOLAB. Resumos. Belém, Pará, Brasil, p. 25-27, 1995b.

RADAM-BRASIL. Folha SA. 23/24. São Luís/Fortaleza. Levantamento de Recursos Naturais. Relatório. Rio de Janeiro, v.3, p. 1-289, 1973.

REBELO-MOCHEL, F. Mapeamento temático dos manguezais do estado do Maranhão, Ilha de São Luís, Maranhão. In: REBELO-MOCHEL, F. (Coord.). Estudos ecológicos dos manguezais do Estado do Maranhão. Relatório parcial, p. 3-4, 1994.

REBELO-MOCHEL, F. Mangroves on São Luís Island, Maranhão, Brazil. In: KJERFVE, B.; LACERDA, L. D. & DIOP, E. H. S. (Eds.). Mangrove ecosystems studies in Latin America and Africa. UNESCO, Paris, p. 145-154, 1997.

REBELO-MOCHEL, F. Structural variability of mangrove forests influenced by seawater in Turiaçu Bay, amazonian coast of Maranhão, Brazil. In: Conferência Internacional sobre Estuários e Manguezais (Mangrove). Resumos... Recife, Pernambuco, Brasil, CD-ROM, 2000.

REBELO-MOCHEL, F.; CORREIA, M. M. F.; CUTRIM, M. V. J.; IBAÑEZ, M. S. R.; AZEVEDO, A. C. G.; OLIVEIRA, V. M.; PESSOA, C. R. D.; MAIA, D. C.; SILVEIRA, P. C.; IBAÑEZ-ROJAS, M. O. A.; PACHECO, C. M.; COSTA, C. F. M.; SILVA, L. M. & PUISECK, A. M. B. Degradação dos manguezais na Ilha de São Luís (MA): processos naturais e impactos antrópicos. In: PROST, M. T. & MENDES, A. (Orgs.). Ecosistemas costeiros: impactos e gestão ambiental. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará, Brasil, p. 113-131, 2001.

REBELO-MOCHEL, F. & FAÇANHA, F. R. Caracterização de clareiras em áreas de manguezal na Baía de Turiaçu, Amazônia Costeira Maranhense. In: VI Workshop ECOLAB. Resumos. Belém, Pará, Brasil, CD-ROM, p. 1-11, 2002.

REBELO-MOCHEL, F.; GUEIROS, B.; COSTA, R. N. P. & RODRIGUES, R. Análise da paisagem de manguezais da Baía de São Marcos, Maranhão, Brasil. In: Conferência Internacional sobre Estuários e Manguezais (Mangrove). Resumos. Salvador, Bahia, Brasil, 2003a.

REBELO-MOCHEL, F.; CAVALCANTE, P. R.; GUEIROS, B.; CUTRIM, M. V.J.; CASTRO, A. C. L. & VIEIRA, I. Danos ambientais decorrentes de um vazamento de óleo diesel em um manguezal da Ilha de São Luís, Maranhão, Brasil. In: Conferência Internacional sobre Estuários e Manguezais (Mangrove). Resumos. Salvador, Bahia, Brasil, 2003b.

REISE, A. Untersuchungen zum Streufall und Streuumsatz als Basis zur Charakterisierung des Stoffflusses in verschiedenen strukturierten Mangrovenwäldern Braganças/Nordostbrasilens. 81 f. Dissertação de Mestrado - Universität Lüneburg. of Lüneburg, Germany, 1999.

REISE, A. & SCHORIES, D. Forest structure and litter production in fringe mangroves of Nort Brazil. In: Conferência Internacional sobre Estuários e Manguezais (Mangrove). Resumos. Recife, Pernambuco, Brasil, CD-ROM, 2000a.

REISE, A. & SCHORIES, D. Cause and Consequences of Natural and Anthropogene Mangrove Forest Variability. In: German-Brazilian Workshop on Tropical Ecosystems-Achievements and Prospects of Cooperative Research. Abstrats. Hamburg, 2000b.

REISE, A. Estimates of biomass and productivity in fringe mangroves on North-Brazil. 194 f. Tese (Doutorado). ZMT Contribution 16. Center for Marine Tropical Ecology (ZMT) Bremen, Germany, 2003.

RODRIGUES, L. F. P. B. Variação anual dos padrões fenológicos de *Avicennia germinans* (L.) Stearn e *Rhizophora mangle* L. no Furo Grande, Bragança - Pará. 18 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Bragança, Pará, Brasil, 2005.

SALES, M. E. Decomposição de folhas de espécies de manguezal na região de São Caetano de Odivelas, Costa Nordeste do Pará. In: Conferência Internacional sobre Estuários e Manguezais (Mangrove). Resumos. Recife, Pernambuco, Brasil, CD-ROM, 2000.

SALES, J. B. L.; REIS, J. N.; MENEZES, M. P. M.; RODRIGUES, L. F. & BATISTA, B. S. Caracterização estrutural e de gradientes salinos dos bosques de Marapanim, Pará, Brasil. In: 54º Congresso Nacional de Botânica, 3ª Reunião de Botânicos da Amazônia, Resumos. Belém, Pará, Brasil, 2003.

SALES, J. B. L.; FILHO, L. F. R.; MELO, K. R.; PEREIRA, M. V. S.; BERGER, U. & MEHLIG, U. Análise de estrutura e competição espacial de um bosque de manguezal na região Bragantina, Pará, Brasil. In: 55º Congresso Nacional de Botânica. Resumos. Viçosa, Minas Gerais, Brasil, 2004a.

SALES, J. B. L.; PEREIRA, M. V. S.; REIS, J. N.; FILHO, L. F. R.; MATNI, A. S. & MENEZES, M. P. M. Composição estrutural dos bosques de mangue de São João de Pirabas, nordeste do estado do Pará, Brasil. In: 55º Congresso Nacional de Botânica. Resumos. Viçosa, Minas Gerais, Brasil, 2004b.

SALES, J. B. L. Caracterização estrutural dos bosques de mangue do Rio Cajutuba, Marapanim, Pará, Brasil. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Bragança, Pará, Brasil, 2005.

SANTOS, M. C. F. V. Considerações sobre a ocorrência de *Rhizophora harrisonii* Leechaman e *Rhizophora racemosa* G.F.W. Meyer, no litoral do Estado do Maranhão, Brasil. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, v.7, p. 71-91, 1986.

SANTOS, I. V. & REBELO-MOCHEL, F. Diagnóstico de danos ambientais em manguezal, decorrentes do vazamento de óleo diesel em 05/05/2000, nas dependências da Companhia Vale do Rio Doce, Ilha de São Luís-Ma. In: 54º Congresso Nacional de Botânica, 3ª Reunião de Botânicos da Amazônia, Resumos. Belém, Pará, Brasil, 2003.

SANTOS, I. V. Análise das mudanças estruturais nas folhas de *Laguncularia racemosa* (L.) 1758 e *Avicennia germinans* (L.) 1758, em decorrência a um vazamento de óleo diesel na Ilha de São Luís, MA, Brasil. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão, Brasil, 2004.

SANTOS, J. U.; AMARAL, D. D.; GORAYEB, I. BASTOS, M. N. SECCO, R.; COSTA NETO, S. V. & COSTA, D. T. Vegetação da área de proteção ambiental Jabotitiua-Jatium, município de Viseu, Pará, Brasil. Acta Amazonica, v. 33, n. 3, p. 431-444, 2004.

SANTOS, C. C. L. Fenologia de *Avicennia* L. em dois sítios da península de Ajuruteua, Bragança, Pará, Brasil. 19 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Pará, Brasil, 2005.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. & CINTRÓN-MOLERO, G. Expedição Nacional aos manguezais do Amapá, Ilha de Maracá. Relatório técnico. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), 99 p., 1988.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. & CINTRÓN-MOLERO, G. Mangrove development along the coast of Pará and Amapá. In: III Workshop ECOLAB. Resumos. Belém, Pará, Brasil, p. 28-30, 1995.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN-MOLERO, G.; SOARES, M. L. G. & TOGNELLA-DE-ROSA, M. M. P. Brazilian mangroves. In: MUNAVAR, M. & NASCIMENTO, I. A. (Eds.). Brazilian aquatic ecosystems, 2000.

SCHORIES, D.; BARLETTA-BERGAN, A.; KRUMME, U.; MEHLIG, U.; NORDHAUS, I. & RADEMAKER, V. Litter fluxes in north brazilian mangrove forest (Bragança, Pará). In: Conferência Internacional sobre Estuários e Manguezais (Mangrove). Resumo, Recife, Pernambuco, Brasil, CD-ROM, 2000.

SCHORIES, D.; BARLETTA-BERGAN, A.; BARLETTA, M.; KRUMME, U.; MEHLIG, U. & RADEMAKER, V. The keystone role of leaf-removing crabs in mangrove forests of North Brazil. *Wetlands*, v. 11, p. 243-255, 2003.

SEIXAS, J. A. S.; FERNANDES, M. E. B. & SILVA, E. S. Análise estrutural da vegetação arbórea dos bosques no Furo Grande, Bragança, Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais*, Belém, Pará, Brasil, v. 2, n. 3, p. 35-43, 2006.

SILVA, D. S. Estrutura vegetal de um bosque de mangue degradado a margem direita do rio das Bicas, São Luís, Maranhão. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Maranhão. São Luís, Maranhão, Brasil. 1992.

SILVA, K. C. A. Laudo biológico dos manguezais do Município de Soure, Ilha do Marajó, Pará, Brasil. Relatório. Belém, IBAMA, 1988.

SILVA, E. S. & FERNANDES, M. E. B. Relação entre gradiente vegetacional e atributos do solo nos bosques de mangue do Furo Grande, Bragança - PA. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, v. 17, p. 19-27, 2004.

SILVA, R. M. Fenologia de *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn.f. em três bosques de manguezal na península de Ajuruteua, Pará, Brasil. 21 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Bragança, Pará, Brasil, 2005.

SILVEIRA, P. C. & REBELO-MOCHEL, F. Indicadores sócio-econômicos-ambientais e recursos faunísticos comercializados em um manguezal sob impactos de atividades humanas em Parnauçu, Maranhão, Brasil. In: V Workshop ECOLAB. Resumos. Macapá, Amapá, Brasil, 2000.

SOARES, M. L. G. Zonação e as marés. In: SCHAEFFER-NOVELLI, Y. (Org.). *Manguezal: Ecossistema entre a Terra e o Mar*. Caribbean Ecological Research. São Paulo, p. 35-37, 1995.

SOUSA, L. A. S. Estudo do ataque da mariposa *Hyblaea puer*a Cramer (Lepidoptera: Hyblaeiidae) em árvores de siriúba *Avicennia germinans* L. (Verbenaceae) em manguezais do estado do Pará, Brasil. In: Seminário de Iniciação Científica/PIBIC. Resumos. *Ecologia Animal*. Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém, Pará, Brasil, 2001.

SOUZA FILHO, P. W. M. Costa de Manguezais de Macromaré da Amazônia: Cenários

morfológicos, mapeamento e quantificação de áreas usando dados de sensores remotos. *Revista Brasileira de Geofísica*, v. 23, n. 4, p. 427-435, 2005.

SUGIYAMA, M. A flora do manguezal. In: SCHAEFFER-NOVELLI, Y. (Ed.). *Manguezal: Ecossistema entre a Terra e o Mar*. Caribbean Ecological Research. São Paulo, Brasil, p. 17-21, 1995.

THÜLLEN, N. Analyse der struktur eines mangroven-waldgebietes bei Bragança, Nordbrasilien und unter-suchungen ihr zugrunde liegender abiotischer und biotischer faktoren. 129 f. Dissertação (Mestrado). Center for Marine Tropical Ecology (ZMT) Bremen, Germany, 1997.

THÜLLEN, N. & BERGER, U. A comparative examination of environmental factors at patchy mangrove seedling stands on the peninsula of Bragança, northern Brazil. *Ecotropica*, v. 6, p. 1-12, 2000.

TOMLINSON, P. B. *The botany of mangroves*. Cambridge University Press, Cambridge, 413 p., 1986.

TOURINHO, D. M. Composição florística e estrutura da vegetação em diferentes estágios sucessionais de uma área de mangue, em Acarajó, Bragança, Pará. 64 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém, Pará, Brasil, 1998.

**APÊNDICE 1 - Distribuição das seis espécies típicas do manguezal e de uma espécie associada ao longo da costa amazônica brasileira. Coordenadas geográficas: \* = Tipo 1; \*\* = Tipo 2; O ponto de interrogação (?) = indica a inexistência dessa determinada informação entre as barras; Ag = *Avicennia germinans*; As = *Avicennia schaueriana*; Lr = *Laguncularia racemosa*; Rh = *Rhizophora harrisonii*; Rm = *Rhizophora mangle*; Rr = *Rhizophora erectus*; Ce = *Conocarpus erectus*; MPEG = Museu Paraense Emílio Goeldi; EMBRAPA = Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; HDCB = Herbário Didático do Campus de Bragança; IEPA = Instituto de Estudos e Pesquisa do Amapá.**

Localidades	Coordenadas geográficas	Ag	As	Lr	Rh	Rm	Rr	Ce	Coletor-Ano/Nº Coletor/Nº Coleção	Fonte
<b>Amapá</b>										
Arquipélago do Bailique	01°01'44,5"N; 49°57'01,7"W**	x	x	x			x		Costa Neto & col.-2001/ 503/ MPEG 178666	IEPA (2002)
Cunani	02°52'33"N; 51°06'04"W**	x							Olube-1895/ ?/ MPEG 1002	
Cabo Orange	03°30'00"N; 51°09'00"W**	x			x				Costa Neto-2002/ 988/ MPEG 179523	Mendes & Faria-Jr. (1995)
Estação Ecológica da Ilha de Maracá	02°01'28,2"N; 50°25'39,9"W*	x	x	x	x	x			Costa Neto & Silva-2002/ ?/ MPEG 178710	Costa Neto (2004); Fernandes (1997); Fernandes (1999); Fernandes (2003a); Fernandes (2003b); Rabelo <i>et al.</i> (1995a); Schaeffer-Novelli & Cintrón-Molero (1995)
Rio Amapá	02°08'24"N; 50°42'52"W**	x		x	x		x		Rabelo-1980/ 475/ MPEG 71912	Rabelo <i>et al.</i> (1995b)
Sucuriju	01°40'49,7"N; 49°56'31,W*	x		x	x	x			Costa & col.-2001/ 400/ MPEG 178628	Costa-Neto <i>et al.</i> (2003); Costa-Neto <i>et al.</i> (2005)
<b>Pará</b>										
Abetetuba (Vila de Beija)	01°37'08"S; 48°48'45"W						x		Silva & col.-2002/ 3567/ MPEG 166965	
Afuá	00°09'09"S; 50°23'23"W**						x		Maciél & Santos-1992/ 1842/ MPEG 144453	
Ananindeua	01°20'21,5"S; 48°22'17,5"W**	x		x		x			Almeida & Lobato-1990/ 354/ MPEG 135316; Almeida & Lobato-1990/ 356/ MPEG 135318;	Ferreira <i>et al.</i> (1991); Ferreira <i>et al.</i> (1992); Mello <i>et al.</i> (1995)
Augusto Corrêa	01°01'18"S; 46°38'06"W**	x							Almeida & col.-1991/ 459/ MPEG 137639	
Augusto Corrêa (APA da Costa do Urumajó)	00°52'54"S; 46°26'54"W	x					x		Mehlig-2006/ 207/ HDCB-?; Mehlig-2006/ 208/ HDCB-?; Mehlig-2006/ 209/ HDCB-?	Bastos <i>et al.</i> (2002)
Augusto Corrêa (Aturiá)	01°03'02"S; 46°33'48"W**						x		Carreira & col.-1999/ 1462/ MPEG 165749	
Barcarena	01°31'07"S; 48°36'56"W**								Lins & col.-1984/ 338/ MPEG 15416; Lins & col.-1985/ ?/ MPEG 113223; Lins & col.-1985/ ?/ MPEG 113224	
Belém (Ilha das Onças)	01°26'19"S; 48°32'23"W**						x		Huber-1903/ ?/ MPEG 3845	
Benevides	01°21'50"S; 48°13'50"W**	x					x			Mello <i>et al.</i> (1995)

APÊNDICE 1 – Continuação

Localidades	Coordenadas geográficas	Ag	As	Lr	Rh	Rm	Rr	Ce	Coletor-Ano/Nº Coletor/ Nº Coleção	Fonte
Benfica	01°18'40"S, 48°17'46"W**				x	x			Rosa & Renner-1993/ 5597/ MPEG coletor-, 5598, coleção-147650, 147651); Rosa & Renner-1993/ 5598/ MPEG 147651	
Bragança	01°03'13"S, 46°45'56"W**	x	x		x				Rodrigues-2002/ ?/ EMBRAPA 1316; Silva-2004/ 27/ 2004/ 46/ HDCB 711	Batista (2003); Behlig <i>et al.</i> (2001); Brabo (2004); Carvalho (2000); Fernandes <i>et al.</i> (2005b); Gama <i>et al.</i> (1996); Krause <i>et al.</i> (2001); Luz (2006); Mehlig (2000); Mehlig (2003); Menezes & Compton (2003); Menezes <i>et al.</i> (2006); Mehlig & Menezes (2005); Sales <i>et al.</i> (2004a); Schories <i>et al.</i> (2000); Reise (1999); Reise (2003); Thullen & Berger (2000); Thullen (1997) Fernandes <i>et al.</i> (2002); Matti <i>et al.</i> (2006)
Bragança (Km 17: Área Degradada)	00°55'36,3"S, 46°42'12,9"W	x	x		x				Mehlig-2004/ 32 a 45/ HDCB 669 a 782;	Mehlig-2004/ 32 a 45/ HDCB 669 a 782; Mehlig-2004/ 46/ HDCB 711
Bragança (Acarajó)	01°00'42"S, 46°45'30"W	x	x		x					Adms & Berger (2002); Berger <i>et al.</i> (2006); Matti <i>et al.</i> (2006); Medina <i>et al.</i> (2001); Menezes <i>et al.</i> (2000); Menezes <i>et al.</i> (2003b); Reise & Schories (2000a); Tourinho (1998) Medina <i>et al.</i> (2001); Menezes & Berger (2006)
Bragança (Bosque de Avicennia)	00°55'65"S, 46°40'09"W	x	x		x					Adms & Berger (2002); Berger <i>et al.</i> (2006); Matti <i>et al.</i> (2006); Medina <i>et al.</i> (2001); Menezes <i>et al.</i> (2000); Menezes <i>et al.</i> (2003b); Reise & Schories (2000a); Tourinho (1998) Medina <i>et al.</i> (2001); Menezes & Berger (2006)
Bragança (Furo Branco)	00°51'56"S, 46°38'42"W	x			x					Pereira (2005)
Bragança (Furo do Caié)	00°50'44"S, 46°38'52"W	x	x		x					Medina <i>et al.</i> (2001)
Bragança (Furo do Chato ou Furo do Meio)	00°52'28"S, 46°38'59"W	x	x		x					Matti <i>et al.</i> (2006); Menezes <i>et al.</i> (2003b); Mehlig (2001); Menezes & Berger (2006); Praxedes & Mello (1998); Praxedes <i>et al.</i> (1998); Schories <i>et al.</i> (2003)
Bragança (Furo do Pará)	00°56'34"S, 46°40'52"W	x			x					Pereira (2005)
Bragança (Furo do Taici)	00°58'08"S, 46°44'15"W**	x	x		x					Almeida (1996)
Bragança (Furo Grande)	00°50'25"S, 46°38'20"W	x	x		x					Carvalho (2002); Farias <i>et al.</i> (2006); Fernandes <i>et al.</i> (2005c); Fernandes <i>et al.</i> (2005d); Figueira (2002); Gonçalves <i>et al.</i> (2006); Matti <i>et al.</i> (2006); Medina <i>et al.</i> (2001); Menezes <i>et al.</i> (2003b); Menezes & Berger (2006); Nascimento (2005); Pereira (2005); Rodrigues (2005);

APÊNDICE 1 - Continuação

Localidades	Coordenadas geográficas	Ag	As	Lr	Rh	Rm	Rr	Ce	Coletor-Ano/Nº Coletor/Nº Coleção	Fonte
Bragança (Ilha de Canelas)	00°47'06"S; 46°43'41"W	x	x	x	x	x			Santos & Lobato-1995/ ?/ MPEG 147970; Santos & Amaral <i>et al.</i> (2001) Lobato-1995/ ?/ MPEG 147964	Seixas <i>et al.</i> (2006); Silva & Fernandes (2004)
Bragança (Lagoa Central)	00°53'46"S; 46°39'53"W**	x								Medina <i>et al.</i> (2001)
Bragança (Praia de Ajueteua)	00°48'59,3"S; 46°36'53,5"W	x	x	x	x	x	x	x	Mehlig-2003/ 66/ HDCB 993; Mehlig- 2005/ 150/ Almeida (1996); Brabo (2004); Medina <i>et al.</i> (2001); Reise & HDCB ?; Santos-2003/ 50/ HDCB 10145; Santos- Schories (2000b); Santos (2005); Silva (2005) 2003/ 77/ HDCB 10147	
Bragança (Salmas dos Rochas)	00°55'37,7"S; 46°40'11,6"W	x	x	x	x	x			Nascimento-2003/ 267/ HDCB 10146	Abreu <i>et al.</i> (2006); Nascimento <i>et al.</i> (2006)
Breves	01°42'04"S; 50°28'44"W**				x	x	x		Cavalcante-1968/ 2034/ MPEG 35828; Huber-1906/ ?/ MPEG 1848; Kubitzki & col.-1985/ 85/ MPEG 126103; Sobel-1984/ ?/ MPEG 143942	
Colares	00°55'58"S; 48°17'04"W**	x	x	x			x		Mehlig-2004/ 58 a 60/ HDCB ?; Menezes-2006/ 104/ Almeida (1996) HDCB ?; Menezes-2006/ 106/ HDCB ?; Ducke-1913/ ?/ MPEG 12688	
Cunucá	00°43'44"S; 47°50'53"W**	x	x	x	x	x			Pires-1947/ ?/ EMBRAPA 1502; Almeida & Lobato- Almeida (1996); Carvalho <i>et al.</i> (1992); Carvalho & Silva 1990/ 316 e 317/ MPEG 135278 e 135279)	
Ilha de Algodão (Praia da Princesa)	00°34'53,7"S; 47°34'10,5"W*	x	x	x	x	x			Almeida-1991/ ?/ MPEG 137616; Dorothy-1988/ ?/ Bastos & Lobato (1996); Bastos <i>et al.</i> (2001); Carreira <i>et al.</i> (2002) MPEG 128318	
Ilha de Marajó	00°57'41"S; 49°34'10"W**	x	x	x	x	x	x		Black-1948/ ?/ EMBRAPA 3509; Menezes-2006/ 87, Luz (2006) 963, 96, 100, 101, 102/ HDCB ?; Huber-1896/ ?/ MPEG 468	
Ilha de Mosqueiro	01°09'15,7"S; 48°24'00,1"W*	x	x	x	x	x	x		Oliveira-1971/ ?/ EMBRAPA 5938; Pires & Black- Almeida (1996); Luz (2006); Mello <i>et al.</i> (1995) 1947/ ?/ EMBRAPA 1248	
Marapanim	00°43'03"S; 47°41'59"W**	x	x	x	x	x			Davide & Rosa-1980/ ?/ EMBRAPA 17848; Lobato- 1996/ ?/ EMBRAPA 1063; Davide & col.-1980/ ?/ MPEG 95503; Davide & col.-1980/ ?/ MPEG 95548 Wesphalen-1992/ 2/ MPEG 50772	
Marapanim (Praia do Crispim)	00°36'57,6"S; 47°38'28,9"W**	x	x	x	x	x			Lobato & col.-1986/ 201/ MPEG 118858	Bastos & Lobato (1996)

APÊNDICE 1 - Continuação

Localidades	Coordenadas geográficas	Ag	As	Lr	Rh	Rm	Rr	Ce	Coletor-Ano/ Nº Coletor/ Nº Coleção	Fonte
Marapanim (Rio Cajutuba)	00°34'57"S; 47°45'28"W	x	x	x	x	x			Sales (2005)	
Marapanim (Rio Marapanim)	00°40'40,6"S; 47°38'09,9"W*	x	x	x	x	x			Bastos (1995); Berrêdo & Costa (2002); Loubry & Prost (2001); Prost & Loubry (2000); Prost <i>et al.</i> (2001); Sales <i>et al.</i> (2003)	
Marituba	01°20'02,4"S; 48°19'46,1"W**	x	x	x	x	x			Almeida (1996)	
Muaná	01°31'14,3"S; 49°13'01"W**	x	x	x	x	x		Dantas & Nivaldo-1982/ ?/ EMBRAPA 996		
Primavera	00°55'24,4"S; 47°06'05"W*	x	x	x	x	x	x		Almeida (1996); Almeida <i>et al.</i> (2002)	
Quatipuru	00°52'32"S; 46°59'52"W**	x	x	x	x	x		Huber-1899/ ?/ MPEG 1756; Rodrigues-1963/ 5072/ Presente estudo MPEG 35584		
Salinópolis	00°37'33"S; 47°15'45"W**	x	x	x	x	x	x	Égler-1957/ 599 e 600/ MPEG 22620 e 22605; Égler-1959 / 780 e 781/ MPEG 23221 e 23222; Prance-1974/ ?/ MPEG 49211; Rocha & col.-2005/ 324/ MPEG178472; Silva-1976/ 2841/ MPEG 51437	Mello <i>et al.</i> (1995)	
Salvaterra	00°45'12"S; 48°31'10"W**	x	x	x	x	x		Menezes-2002/ 40/ HDCB 1062; Carreira-2003/ 2447/ Lisboa <i>et al.</i> (1993)		
Santa Bárbara do Pará	01°13'27"S; 48°17'36"W**						x	MPEG 171478; Rosa & col.- 1992/ 5469/ MPEG 143964; Lisboa & Santos-1992/ 5530/ MPEG 144025;		
São Caetano de Odivelas	00°44'50"S; 48°01'28"W*	x	x	x	x			Rosa & col.- 1992/ 5547/ MPEG 144042 Santos & col.-2003/ 2/ MPEG 172748 Rito-1971/ ?/ MPEG 41838	Mello <i>et al.</i> (1995); Prost & Loubry (2000); Sales (2000); Luz <i>et al.</i> (2000); Prost <i>et al.</i> (2001); Sousa (2001); Presente estudo Menezes <i>et al.</i> (2006); Sales <i>et al.</i> (2004b)	
São João de Pirabas	00°46'17,8"S; 47°10'32"W	x	x	x	x	x		Santos & Bahia-1992/ 8/ MPEG 142952		
São Sebastião da Boa Vista	01°42'41"S; 49°32'08"W**	x	x	x	x	x		Black-1948/ ?/ EMBRAPA 3432; Black-1950/ ?/ Freitas (2005); Mello <i>et al.</i> (1995); Ferreira <i>et al.</i> (1992); Silva (1988); Miranda & Ferreira (1996)		
Soure	00°43'00"S; 48°31'24"W**	x	x	x	x	x		EMBRAPA 9125; Oliveira-2002/ ?/ EMBRAPA 458; Oliveira-1969/ ?/ EMBRAPA 5007		
Vigia	00°49'31"S; 48°09'11"W**	x	x	x	x	x		Black-1950/ ?/ EMBRAPA 9125; Menezes-2004/ 58/ Mello <i>et al.</i> (1995) HDCB 1087		
Viseu	01°11'48"S; 46°08'24"W	x	x	x	x			Silva-1958/ ?/ EMBRAPA 545	Menezes <i>et al.</i> (2006); Menezes <i>et al.</i> (2003a); Santos <i>et al.</i> (2004); Presente estudo	
Viseu (Furo do Gato)	01°03'57"S; 46°06'16"W	x	x	x	x				Menezes <i>et al.</i> (2003a)	

APÊNDICE 1 - Continuação

Localidades	Coordenadas geográficas	Ag	As	Lr	Rh	Rm	Rr	Ce	Coletor-Ano/Nº Coletor/Nº Coleção	Fonte
<b>Maranhão</b>										
Alcântara	02°24'02"S; 44°23'60"W**									Oliveira (2004)
Baía de Turiaçu	01°30'45,8"S; 45°18'32,2"W**	x	x	x		x		x	Silva & Rosa-1987/ 2509/ MPEG 132535	Arouche (2002); Oliveira (2004); Rebelo-Mochel (2000); Rebelo-Mochel & Façanha (2002)
Ilha de Japariquara	01°38'31,5"S; 45°17'29,2"W	x				x			Arouche (2002)	
Praia do Araçagi	02°26'56"S; 44°09'11"W	x	x	x		x			Pontes & Rebelo-Mochel (2000)	
Praia do Calhau	02°28'05,5"S; 44°12'22,9"W**	x							Fernandes-1988/ 97/ MPEG 129408	
Porto do Itaqui	02°34'19,8"S; 44°22'06,5"W	x	x	x		x				Alcântara & Santos (2005); Arouche (2002); Rebelo-Mochel <i>et al.</i> (2003a); Santos e Rebelo-Mochel (2003); Silveira & Rebelo-Mochel (2000)
Rio Itapecuru	02°39'57,4"S; 44°07'33,8"W**						x	x	Santos (1986)	
Rio Preguiças	02°40'00"S; 42°45'00"W**					x	x	x	Lima <i>et al.</i> (2005); Santos (1986)	
São Luís	02°32'19"S; 44°16'57"W**	x	x	x	x	x	x	x	Santana-1980/ ?/ MPEG 69921; Santana-1980/ ?/ Cutrim (1993a); Cutrim (1993b); Damásio (1980a); Damásio (1994); Rebelo-Mochel (1994); Rebelo-Mochel <i>et al.</i> (2003b); Cavalcante (2003); Neto (2001); Azevedo & Cutrim (2000); Costa (1996); Cutrim <i>et al.</i> (2004); Cutrim & Azevedo (2005); Rebelo-Mochel <i>et al.</i> (2001); Santos (2004); Rebelo-Mochel (1997); Silva (1992)	

**APÊNDICE 2** - Lista das espécies vegetais associadas aos bosques de mangue, ao longo da costa amazônica brasileira.

<b>Famílias e Espécies</b>	<b>Nº Fonte e Localidades</b>
<b>Acanthaceae</b>	
<i>Justicia angustiflora</i> D. N. Gibson	33
<b>Aizoaceae</b>	
<i>Sesuvium portulacastrum</i> L.	1d; 5; 27; 29; 38
<b>Amaranthaceae</b>	
<i>Alternanthera</i> sp.	7; 17; 24
<i>Blutaparon portulacoides</i> (St. Hill.) Mears	29; 33; 38
<i>Blutaparon vermicularis</i> (L.) Mears	1d
<i>Philoxerus</i> sp.	27
<b>Amaryllidaceae</b>	
<i>Amarilis</i> sp.	1d
<i>Crinum</i> sp.	6; 17; 20; 24; 25
<i>Crinum americanum</i> L.	33
<b>Anacardiaceae</b>	
<i>Spondias mombin</i> L.	32; 38
<b>Annonaceae</b>	
<i>Annona</i> sp.	35;
<i>Annona glabra</i> L.	2; 32; 33; 34; 38
<b>Apocynaceae</b>	
<i>Echites valenzuelana</i> A. Rich.	7; 17; 24
<i>Forsteronia</i> sp.	17; 24
<i>Mandevila</i> sp.	27
<i>Mesechites trifidus</i> Muell. Arg.	7; 17; 24
<i>Rhabdadenia biflora</i> (Jacq.) M.Arg.	1a; 1b; 1c; 1d; 2; 17; 18; 19a; 21; 24; 25; 27; 29; 32; 33
<b>Araceae</b>	
<i>Dieffenbachia</i> sp.	33
<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott	32
<i>Monstera adansonii</i> Schott	32

## APÊNDICE 2 - Continuação.

---

Montrichardia sp.	25
<i>Montrichardia arborescens</i> (L.) Schott	1a; 1d; 2; 6; 7; 17; 20; 33
<i>Philodendron acutatum</i> Schott	1c; 32
<b>Areceaceae</b>	
<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	2
<i>Bactris maraja</i> Mart.	1d
<i>Bactris socialis</i> Mart.	2
Desmoncus sp.	32
<i>Desmoncus orthacantus</i> Mart.	1d
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	8a; 8b; 8c; 34; 37; 38
<i>Mauritia flexuosa</i> L.	13
<b>Asclepiadaceae</b>	
<i>Funastrum clausum</i> (Jacq.) Schlechter	33
<b>Asteraceae</b>	
<i>Mikania congesta</i> DC.	33
<i>Pacourina edulis</i> Aubl.	33
<b>Bataceae</b>	
<i>Batis maritima</i> L.	27; 29
<b>Bignoniaceae</b>	
<i>Arrabidaea</i> sp.	33
<i>Cydista aequinoctialis</i> (L.) Miers	2; 32; 33
<i>Distictella racemosa</i> (Bur. and K. Schum.) Urb.	1d
<i>Tabebuia</i> sp.	35
<i>Tabebuia alba</i> (Cham.) Sandw.	32
<i>Tabebuia aquatilis</i> (E Mey.) Sandw.	1a; 1c
<i>Tabebuia aureum</i> (Manso) Benth	32
<i>Tabebuia barbata</i> (E.Mey.) Sandwith	1d; 8a; 8b
<b>Bombacaceae</b>	
Bombax sp.	8a; 8b; 10; 13; 35
<i>Bombax aquaticum</i> (Aubl.) Schum (= <i>Pachira aquatica</i> Aubl.)	2

## APÊNDICE 2 - Continuação.

---

### **Boraginaceae**

*Cordia curassavica* (Jacq.) Roemer & Schultes 33

*Cordia tetandra* Aubl. 38

### **Bromeliaceae**

Espécie indeterminada 32

### **Calymperaceae**

*Calymperes palisotii* Schwsegr 2; 27; 29

### **Clusiaceae**

*Symphonia globulifera* L.f. 2; 8a; 8b

### **Combretaceae**

*Conocarpus erectus* L. 3; 4; 9; 12; 21; 22; 23; 27; 29; 30; 31

### **Convolvulaceae**

*Ipomoea* sp. 32

*Ipomoea alba* L. 33

*Ipomoea indica* (Burm.) Merrill 33

### **Costaceae**

*Costus arabicus* Aubl. 7; 17; 24

### **Cyperaceae**

*Bulbostylis paraensis* C.B.Clarke 7; 17; 24

*Cyperus* sp. 1d

*Cyperus distans* L.f. 7; 17; 24

*Cyperus diffusus* Vahl 1d

*Cyperus ferax* Rich. 33

*Cyperus giganteus* Rottb.Ex. 7; 17; 24

*Cyperus ligularis* L. 33

*Eleocharis* sp. 27; 29

*Eleocharis geniculata* (L.) Roemer & Schultes 27; 33

*Eleocharis mutata* (L.) Roemer 17; 19b; 38

*Fimbristylis* sp. 29

*Fimbristylis annua* (All.) Roemer & Schultes 33

## APÊNDICE 2 - Continuação.

---

<i>Fimbristylis cymosa</i> (Lam.) R. Br.	33
<i>Fimbristylis spadicea</i> (L.) Vahl	33
<i>Fuirena umbellata</i> Rottb.	33
<i>Rhynchospora</i> sp.	33
<b>Dennstaedtiaceae</b>	
<i>Pteridium aquilinum</i> (L. Kuhn)	7; 17
<b>Euphorbiaceae</b>	
<i>Alchornea brevistyla</i> Pax & K. Hoffm	7; 17; 24
<i>Hura crepitans</i> L.	38
<b>Fabaceae</b>	
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	33
<i>Dalbergia monetaria</i> L.f.	1d; 33
<i>Desmodium canum</i> Schins & Thellung	7; 17; 24
<i>Diplotropisi martiusii</i> Benth.	1a
<i>Entada polyphylla</i> Benth.	33
<i>Machaerium lunatum</i> (L.f.) Ducke	1d; 2; 8b; 8c; 17; 24; 33; 38
<i>Muelleria frutescens</i> (Aubl.) Standley	1b; 1c; 17; 24
<i>Pithecellobium latifolium</i> (L.) Benth.	2
<i>Pterocarpus</i> sp.	37
<i>Pterocarpus amazonicus</i> Huber	10; 38
<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.	1a; 8a; 8b; 38
<i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Hér. ex DC.	1d; 26; 33
<i>Triplaris surinamensis</i> Cham.	38
<b>Heliconiaceae</b>	
<i>Heliconia bihai</i> (L.) L.	33
<i>Heliconia psittacorum</i> L.	32
<b>Loranthaceae</b>	
Espécie indeterminada	27; 29
<b>Lejeuneaceae</b>	
<i>Cheilolejeunea cf. rigidula</i> (Nees. ex Mont.) R.M.Schust.	27; 29
R.M. Schust	
<i>Lejeunea</i> sp.	2

## APÊNDICE 2 -Continuação.

---

### **Lythraceae**

*Crenea maritima* Aubl. 1b; 1d; 21; 33

### **Malpighiaceae**

*Stigmaphyllon bannisterioides* (L.) C.E.Anderson 33

*Stigmaphyllon ovatum* (Cav.) Nied. 32

### **Malvaceae**

*Hibiscus furcellatus* Lam. 33

*Hibiscus tiliaceus* L. 1d; 2; 21; 33

*Pavonia spicata* Cav. 17; 24; 33

### **Melastomataceae**

*Miconia* sp. 10

*Mouriri* sp. 31

*Mouriri angulicosta* Morley 7; 17

### **Meliaceae**

*Carapa guianensis* Aubl. 33; 38

### **Moraceae**

*Ficus maxima* Mill. 33

*Ficus* sp. 33

### **Orchidaceae**

*Epidendrum nocturnum* Jacq. 33

*Epidendrum ciliare* L. 2

### **Passifloraceae**

*Passiflora* sp. 33

*Passiflora vespertilio* L. 33

### **Poaceae**

*Cynodon* sp. 7; 17; 24

*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. 33

*Guadua glomerata* Munro 33

*Guadua latifolia* (Bonpl.) Kunth 32; 34; 38

*Guadua aff. superba* Hub. 2

*Paspalum vaginatum* Sw. 33

*Spartina* sp. 27; 36

## APÊNDICE 2 -Continuação.

---

<i>Spartina alterniflora</i> Loisel	14; 15; 18; 21; 29; 33
<i>Spartina brasiliensis</i> Raddi	16a; 28; 34; 39
<i>Sporobulus</i> sp.	11
<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth.	19a; 29; 33
<b>Polygonaceae</b>	
<i>Coccoloba</i> sp.	38
<b>Polypodiaceae</b>	
<i>Polypodium polypodioides</i> (L.) Watt.	33
<b>Pontederiaceae</b>	
<i>Eichornia crassipes</i> (Mart.) Solms-Laubach	1d
<b>Pteridaceae</b>	
<i>Acrostichum</i> sp.	25
<i>Acrostichum aureum</i> L.	1a; 1b; 1c; 2; 4; 6; 12; 20; 21; 27; 29; 32; 33; 34
<i>Acrostichum danaeifolium</i> Langsd. & Fisch.	33
<b>Rubiaceae</b>	
<i>Basanacantha</i> sp.	32
<b>Rhizophoraceae</b>	
<i>Cassipourea guianensis</i> Aubl	23
<b>Sapindaceae</b>	
<i>Cupania</i> sp.	38
<i>Paullinia pinnata</i> L.	32; 33
<i>Sapium</i> sp.	32; 35
<i>Solanum</i> sp.	32
<b>Verbenaceae</b>	
<i>Amasonia campestris</i> (Aubl.) Mold.	23
<b>Vitaceae</b>	
<i>Cissus erosa</i> Rich.	33

---

**Fonte e localidades:** 1-Presente estudo: a-São Caetano de Odivelas-PA; b-Marapanim-PA; c-Quatipuru-PA; d-Viséu-PA; 2-Lisboa *et al.* (1993): Salvaterra-PA; 3-Amaral *et al.* (2001): Ilha de Canela (Bragança-PA); 4-Carvalho & Silva (1994): Rio Curupéré (Curuçá-PA); 5-Seixas *et al.* (2006): Furo Grande (Bragança-PA); 6-Matni *et al.* (2006): Acarajó (Bragança-PA); 7-Tourinho (1998): Acarajó (Bragança-PA); 8-Almeida (1996): a-Marituba-PA; b-Ilha de Mosqueiro-PA; c-Colares-PA; 9-Santos *et al.* (2004): APA Jabotitiua-Jatium (Viséu-PA); 10-Gama *et al.* (1996): Vila Cuera (Bragança-PA); 11-Reise & Schories (2000a): Bragança-PA; 12-Carvalho *et al.* (1992): Rio Curupéré (Curuçá-PA); 13-Ferreira *et al.* (1991): Distrito Industrial do Maguari (Ananindeua-PA); 14-Menezes *et al.* (2003a): a-Ilha de Jabotitiua: (Viséu-PA); b-Furo do Gato: (Viséu-PA); 15-Luz *et al.* (2000): Ilha Nova (São Caetano de Odivelas-PA); 16-Prost *et al.* (2001): a-Rio Marapanim (Marapanim-PA); b-Ilha Nova (São Caetano de Odivelas-PA); 17-Adams & Berger (2002): Acarajó (Bragança-PA); 18-Berrêdo & Costa (2002): Rio Marapanim (Marapanim-PA); 19-Medina *et al.* (2001): a-Vila de Ajuruteua (Bragança-PA); b-Lagoa Central (Bragança-PA); 20-Menezes *et al.* (2003b): Acarajó (Bragança-PA); 21-Almeida *et al.* (2002): Vila de Boa Vista (Primavera-PA); 22-Bastos (1995): Rio Marapanim (Marapanim-PA); 23-Carreira *et al.* (2002): Algodual-PA; 24-Berger *et al.* (2006): Acarajó (Bragança-PA); 25-Mehlig (2001): Acarajó (Bragança-PA); 26-Freitas (2005): Soure-PA; 27-Cutrim (1993a): Porto do Itaquí-MA; 28-Damásio (1980b): margens do Estreito dos Coqueiros e Rio dos Cachorros-MA; 29-Maia & Correia (1994): Ilha de São Luís-MA; 30-Rebelo-Mochel *et al.* (2001): Ilha de São Luís-MA; 31-Rebelo-Mochel (2000): Baía de Turiaçu-MA; 32-Rabelo *et al.* (1995a): Estação Ecológica da Ilha de Maracá (AP); 33-Costa-Neto *et al.* (2005): Sucuriju (AP); 34-Fernandes (1997): Estação Ecológica da Ilha de Maracá (AP); 35-Schaeffer-Novelli & Cintrón-Molero (1995): Estação Ecológica da Ilha de Maracá (AP); 36-Mendes & Faria-Jr. (1995): Cabo Orange (AP); 37-Costa-Neto *et al.* (2003): Sucuriju (AP); 38-Costa-Neto (2004): Canal do Varadouro de Maracá (AP); 39-Fernandes (2003b): Estação Ecológica da Ilha de Maracá (AP).

**APÊNDICE 3** - Critérios utilizados para a definição de espécies típicas e associadas ao manguezal, de acordo com Tomlinson (1986).

---

Características	
Espécies típicas (Elementos principais)	Espécies associadas (Elementos secundários)
1. A completa fidelidade ao ecossistema manguezal; que é a ocorrência exclusiva no manguezal, não existindo em comunidades terrestres;	1. Inabilidade de formar elementos conspícuos na vegetação;
2. Apresenta o maior papel na estrutura do manguezal e a habilidade de formar bosques puros;	2. Podem ocupar habitats periféricos;
3. Especializações morfológicas adaptando-as a viver neste ambiente, por exemplo, as raízes aéreas associadas ao oxigênio do ar, viviparidade do embrião;	3. Raramente formam bosques puros
4. Alguns mecanismos fisiológicos para a excreção de sal, possibilitando-as de viver em ambientes salino;	
5. Isolamento taxonômico das espécies terrestres. Os bosques de mangue restritos são separados de seus parentes totalmente ou ao menos em nível genérico, muitas vezes a subfamília ou até da família.	

---

# Fenologia Reprodutiva

ANTONIA A. M. NASCIMENTO, DANILO C. L. GARDUNHO & MARCUS E. B. FERNANDES\*

Laboratório de Ecologia de Manguezal (LAMA) - Universidade Federal do Pará - UFPA - Campus de Bragança, Alameda Leandro Ribeiro, s/n, Aldeia, Bragança, Pará, Brasil. CEP: 68.600-000. \* mebf@ufpa.br

## Introdução

As florestas de mangue têm um importante papel na região estuarino-costeira, pois proporcionam alta produção e exportação de matéria orgânica para os ecossistemas aquáticos adjacentes (GHOSH *et al.*, 1990; SESSEGOLO & LANA, 1991; CLOUGH, 1992). De fato, os manguezais apresentam elevada produtividade primária, cujos valores já foram registrados através de vários trabalhos sobre biomassa e serapilheira nos diferentes continentes (CHRISTENSEN, 1978; SASEKUMAR & LOI, 1983; ABBEY-KALIO, 1992; CLARKE & JOCABY, 1994; MACHEY & SMAIL, 1995).

Por outro lado, também é muito enfatizada a influência dos eventos fenológicos na produtividade dos bosques de mangue (CROAT, 1975). Esses estudos que focalizam a fenologia na floresta de mangue têm caracterizado e analisado detalhadamente o comportamento dos processos vegetativos e reprodutivos das espécies arbóreas desse sistema.

De acordo com Duke (1990), eventos fenológicos são caracterizados por períodos de brotamento de folhas, caducifolia, aparecimento de flores e frutos, sendo a fenofase considerada como um desses períodos, ao longo do ciclo fenológico. Além do mais, para Carvalho (2002), o estudo da fenologia das espécies de mangue caracteriza a produção dos seus órgãos reprodutivos e vegetativos, evidenciando alguns aspectos funcionais do ciclo biológico dessas espécies adaptadas à zona costeira.

Os eventos fenológicos desenvolvem-se de acordo com as características ambientais locais (FERNANDES, 1997). Assim, a caracterização das condições ambientais é relevante para avaliar os mecanismos, os quais influenciam a produção das fenofases, bem como para auxiliar no melhor entendimento dos mecanismos de adaptação e sobrevivência dessas espécies no manguezal. Assim, é importante ter em mente que os manguezais exercem forte influência na zona estuarino-costeira, sendo sua contribuição através da produtividade primária essencial para o entendimento das relações ecológicas entre esse sistema e as condições ambientais vigentes. Nesse contexto, o presente capítulo tem como objetivo descrever as

flutuações das fenofases ao longo dos ciclos estacionais característicos da região costeira da Amazônia brasileira, no intuito de melhor entender esse aspecto da produtividade primária das seguintes espécies arbóreas de mangue: *Rhizophora mangle* L.; *Rhizophora harrisonii* Leechman; *Rhizophora racemosa* G. F. W. Meyer; *Avicennia germinans* (L.) L.; *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman ex Moldenke e *Laguncularia racemosa* (L.) C. F. Gaertn.

Vários estudos sobre a fenologia de plantas têm sido realizados em diferentes formações florestais (MORELLATO *et al.*, 2000; BENCKE & MORELLATO, 2002; MANTOVANI *et al.*, 2003; SAN MARTIN-GAJARDO & MORELLATO, 2003). Contudo, não são muitos aqueles desenvolvidos nas florestas de mangue, principalmente no cinturão de manguezal distribuído ao longo da costa amazônica brasileira (FERNANDES, 1999; MEHLIG, 2001; CARVALHO, 2002; BATISTA, 2003; FERNANDES *et al.*, 2005; RODRIGUES, 2005; SANTOS, 2005; SILVA, 2005; VIRGULINO, 2005; NASCIMENTO, 2006; MATNI, 2007; SILVA, 2008). No entanto, só foram encontrados registros referentes aos manguezais dos estados do Pará e do Amapá. Não foi encontrado trabalho que registrasse, ao longo de um ciclo anual, a fenologia reprodutiva e/ou vegetativa dessas espécies arbóreas de mangue no Estado do Maranhão.

## **Material e métodos**

As observações das fenofases foram realizadas mensalmente ou quinzenalmente segundo a metodologia de cada trabalho consultado (Tabela 1). Fernandes *et al.* (2005) discutiu as diferentes técnicas utilizadas para acessar as tendências da fenologia em árvores de mangue na região amazônica brasileira, sendo mencionados os seguintes métodos: i) método de contagem na copa, no qual se registra o número de categorias pertencentes a uma escala ordinal, ii) método de contagem no galho, no qual é quantificado o número absoluto de cada item por galho em cada árvore e iii) método de contagem na serapilheira, onde se renumera cada item presente nas cestas de coleta de serapilheira. De acordo com Fernandes (1999), todas as árvores marcadas pelo método de contagem na copa foram visitadas mensalmente para a observação das fenofases: Flor e Fruto, cujo registro foi feito na seguinte escala ordinal:

**0** = nenhum item (ex. flor, fruto, etc.);

**1** = 1 a 10 itens;

**2** = 11 a 50 itens;

**3** = 51 a 100 itens e

**4** = mais de 100 itens

**Tabela 1** - Métodos de coleta dos dados fenológicos. MCC= método de contagem na copa; MCG= método de contagem no galho; MCS= método de contagem na serapilheira.

Local	Método	Fonte	Observações
Amapá	MCC	Fernandes (1999)	Mensal
Pará	MCC	Rodrigues (2005)	Mensal
Pará	MCC	Matni (2006)	Mensal
Pará	MCC	Silva (2007)	Mensal
Pará	MCC	Virgulino (2001)	Mensal
Pará	MCG	Virgulino (2001)	Mensal
Pará	MCG	Macêdo (2005)	Quinzenal
Pará	MCG	Lobato (2005)	Quinzenal
Pará	MCS	Mehlig (2006)	Quinzenal
Pará	MCS	Batista (2003)	Quinzenal
Pará	MCS	Nascimento (2004)	Quinzenal

Nos trabalhos realizados nos manguezais da península de Ajuruteua, município de Bragança, Pará, as observações das fenofases foram realizadas com o auxílio de um binóculo, pois as árvores de mangue nessa região apresentam altura média de 10,3 m. Mas, por outro lado, as árvores mais desenvolvidas da península chegam a atingir até 25 m (*A. germinans*) e 24 m (*R. mangle*) (Seixas *et al.*, 2005).

As observações feitas pelo método de contagem na cesta coletora da serapilheira e pelo método de contagem no galho foram realizadas quinzenalmente, com exceção do trabalho de Fernandes *et al.* (2005) que foi realizado mensalmente. Em ambos os métodos utilizados as fenofases observadas referiam-se à produção de Flor e Fruto.

## Resultados

### *Floração e Frutificação*

Considerando cada táxon separadamente, observou-se que as espécies *R. mangle*, *R. harisonii* e *R. racemosa* produziram Flor e Fruto em todos os meses ao longo do ciclo anual (Figura 1). Contudo, apesar de *R. mangle* apresentar produção contínua ao longo de todo o ano, essa espécie apresenta sua maior produção de Flor no período de transição

entre as estações chuvosa e seca (principalmente no mês de junho). No que se refere à produção de Fruto, o gênero *Rhizophora* embora tenha apresentado registros de produção o ano todo, sabe-se que os meses de maior produção na região amazônica são aqueles da estação chuvosa. Ao contrário, Gill & Tomlinson (1971) e Jiménez (1988), em outras regiões tropicais da América, mostraram que a produção de frutos de *R. mangle* e *R. racemosa* foi maior na estação seca. Contudo, é importante ressaltar que embora a produção de Flor e Fruto seja registrada ao longo de todo o ciclo anual, é muito provável que as árvores das espécies de mangue, observadas ao longo da costa amazônica brasileira, utilizem uma estratégia no qual o pico da produção de flores possa coincidir com a estação mais seca, dessa forma proporcionando mais tempo para o amadurecimento de um maior número de frutos/propágulos na estação mais chuvosa.

As espécies *A. germinans* e *A. schaueriana* produziram flor em praticamente todos os meses, com exceção de abril e maio. Segundo Abreu (2007), *A. germinans* apresenta uma distribuição ampla ao longo da costa amazônica brasileira tendo registros desde o Amapá até o Maranhão. Já *A. schaueriana* tem distribuição mais restrita sendo, até o momento, registrada apenas para os estados do Pará e Maranhão. Embora *A. germinans* tenha produzido flores em quase todos os meses do ano, os picos de produção ocorreram no período seco. Esses resultados coincidem com os descritos para as espécies de mangue em diferentes áreas da península de Ajuruteua (MEHLIG, 2001; CARVALHO, 2002; RODRIGUES, 2005; NASCIMENTO, 2005). Fernandes (1999) no seu trabalho desenvolvido na Ilha de Maracá, no Estado do Amapá, também evidenciou que a maior intensidade da produção de flores para *A. germinans* ocorreu também no período, considerado para esta região, de menor precipitação pluviométrica. Saenger & Bellan (1995), em estudos realizados na África, ressaltaram também que a produção dessa fenofase ocorreu no período de estação seca. Por outro lado, a produção de frutos foi contínua para esta espécie ao longo do ciclo anual, sendo que a maior produção de frutos foi evidenciada em meses de alta pluviosidade (FERNANDES, 1999; MEHLIG, 2006). Considerando a ocorrência de todos os pontos da área amostrada *L. racemosa*, a exemplo do gênero *Rhizophora*, produziu flores e frutos ao longo de todo o ciclo anual. Por outro lado, Fernandes *et al.* (2005) e Matni (2007), analisando pontos separados da costa amazônica brasileira, verificaram que embora *L. racemosa* possua produção contínua ao longo do ciclo anual (Figura 1), as árvores monitoradas dessa espécie não apresentam sincronia na sua produção. Considerando a espécie associada *Conocarpus erectus*, o trabalho de Araújo & Sousa (2012) mostrou que a floração e frutificação foram contínuas, com exceção da primeira fenofase, onde nos meses de dezembro e janeiro não foi registrado nenhuma flor nas árvores monitoradas (Figura 1). Os mesmos autores também

apresentaram a distribuição dessas fenofases ao longo de um ciclo anual, sendo o período de março a setembro o de maior produção de flor, combinando com meses de bastante pluviosidade e início do período menos chuvoso, ao passo que o período de setembro a janeiro (período menos chuvoso) foi o período de maior produção de frutos. Por fim, é importante acrescentar que os dados da produção de flores e frutos para essa espécie associada mostrou-se inverso àqueles das espécies características do manguezal, que seguem a tendência das florestas tropicais, onde a produção de flores e frutos ocorre em maior quantidade nos períodos de menor e maior pluviosidade, respectivamente.

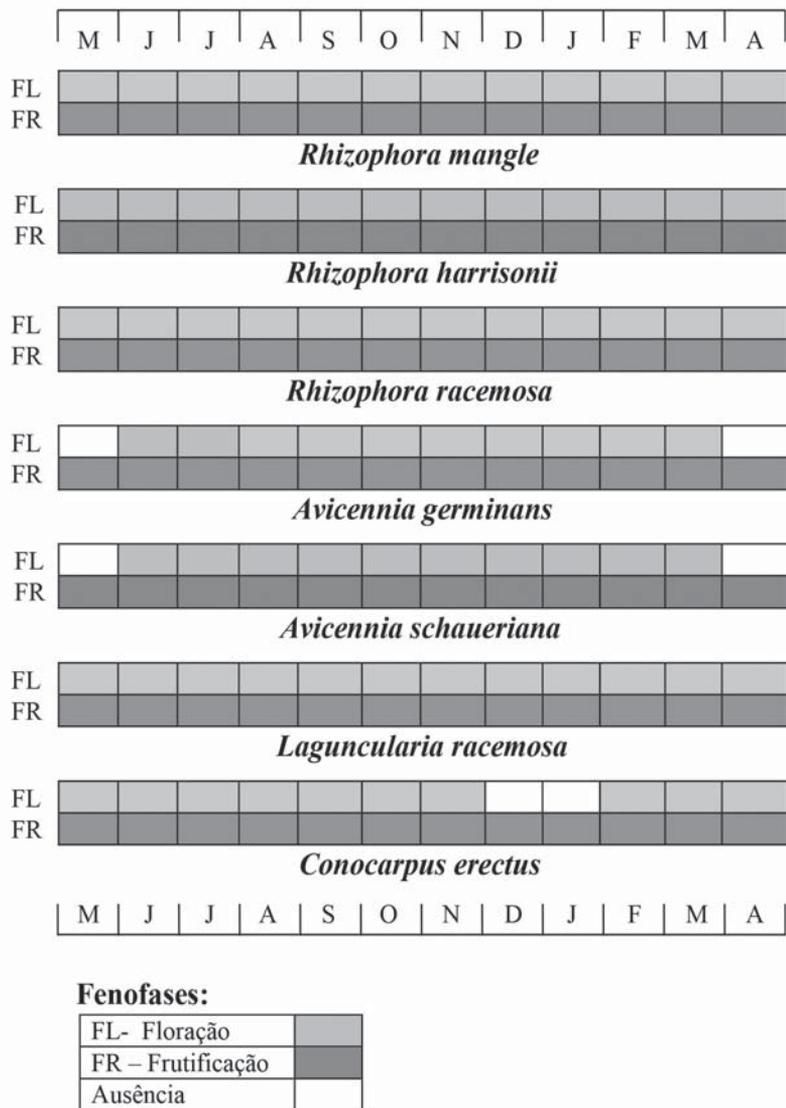


Figura 1 - Fenograma das espécies arbóreas de mangue e da espécie associada *Conocarpus erectus* para a costa amazônica brasileira.

## Considerações Finais e Perspectivas

De acordo com Steinke (1988), as árvores típicas de mangue apresentam influência sazonal significativa, tanto nos períodos de produção quanto nos períodos de abscisão de suas partes vegetativas e reprodutivas. Fernandes (1999), por exemplo, registrou no seu estudo realizado na Ilha de Maracá-AP que o pico da floração de *A. germinans* e *R. mangle* ocorreu no período considerado como menos chuvoso (julho a novembro). Esta tendência também se repetiu nos trabalhos desenvolvidos por Carvalho (2002) e Mehlig (2006) com espécimes de *A. germinans* nos manguezais da península de Ajuruteua, Bragança-PA.

Em geral, a produção das diferentes fenofases é um evento sazonal e que pode ser regulado por fatores endógenos e exógenos (BROOKE *et al.*, 1996). No manguezal, por exemplo, a relação entre o tempo de produção dessas diferentes fenofases pode ser fruto da presença/ausência de sincronismo promovido por tais fatores. Os gêneros *Rhizophora* e *Laguncularia*, por exemplo, parecem adotar a estratégia cuja eficiência está em manter a produção contínua da espécie ao longo do ciclo anual, através da alternância de indivíduos produtivos, ou seja, da assincronia de produção da fenofase entre os indivíduos dispersos ao longo do manguezal. Da mesma forma, o gênero *Avicennia* também apresenta essa assincronia entre os indivíduos, alternando a produção das distintas fenofases, mas, no entanto, apresenta uma segunda estratégia, na qual todas as árvores param de produzir simultaneamente por alguns meses, sugerindo, ao contrário, uma sincronia na parada da produção dos itens reprodutivos (flor e fruto). Adicionalmente, é relevante enfatizar que tanto os fatores endógenos (ex., fisiológicos), os quais podem estar regulando tal comportamento de sincronia/assincronia, quanto os fatores exógenos (ex., ambientais) parecem interagir para assegurar o ciclo reprodutivo, promovendo a sucessão e a dominância dessas espécies nas áreas de manguezal.

Em geral, observa-se através da flutuação das fenofases reprodutivas uma tendência na direção de se produzir mais flores no período menos chuvoso e frutos no período chuvoso. Assim, é importante enfatizar que tais tendências também correspondem àqueles eventos fenológicos descritos por outros autores para os manguezais do Amapá (FERNANDES, 1999) e Pará (CARVALHO, 2002; MEHLIG, 2001; FERNANDES *et al.*, 2005; RODRIGUES, 2005; SANTOS, 2005 e SILVA, 2005), indicando uma tendência para os manguezais da costa amazônica brasileira, faltando apenas confirmação através de monitoramento de pelo menos um ciclo anual para as espécies arbóreas de mangue do Estado do Maranhão.

Por fim, é importante ressaltar que o método de observação na serapilheira não

consegue descrever resultados referentes ao fenômeno da sincronia da produção das fenofases, já que não monitora árvores individualmente, mas sim a presença da flor, fruto ou folha na cesta coletora da serapilheira do bosque. No caso da produção de folhas, Fernandes *et al.* (2005) mostraram que o método de contagem na copa não consegue detectar essa produção. Isto está relacionado com o fato das árvores de mangue serem do tipo “sempre verde”, ou seja, a produção de broto vegetativo é constante e, por isso, não sendo possível sua contagem com base nas escalas ordinais (número ou percentual de brotos), o que só é possível através do método de contagem direta desses brotos diretamente nos galhos.

## Referências

ABBEY-KALIO, N. J. A pilot study of mangrove litter production in Bonny Estuary of Southern Nigéria. In: *Discovery and Innovation*. V. 4, 1992.

ABREU, M. M. O. Os Manguezais da costa amazônica brasileira: uma análise da composição florística, distribuição de espécies arbóreas e estrutura de bosque. 99 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará, Brasil, 2007.

ARAÚJO, F. P. & SOUSA, N. A. S. Fenologia reprodutiva em *Conocarpus erectus* Linnaeus, 1753 na península de Ajuruteua (Bragança, Pará). 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pará, Capanema, Pará, Brasil, 2012.

BATISTA, B. S. Produção de serapilheira de um bosque de *Avicennia* sob um gradiente de inundação e salinidade da península Bragantina. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará, Brasil, 2003.

BENCKE, C. S. C. & MORELLATO, L. P. C. Estudo comparativo da fenologia de nove espécies arbóreas em três tipos de floresta atlântica no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 25, n.2, p. 237-248, 2002.

BROOKE, L. M.; JONES J. P.; VICKERRY J. A. AND WALDREN, S. Seasonal patterns of leaf growth and loss, flowering and fruiting on a subtropical In Central Pacific island. *Biotropica*, v.28, p. 164-179, 1996.

CARVALHO, M. L. Aspectos da produtividade primária dos bosques de mangue do Furo Grande, Bragança-Pará. 55 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará. Bragança, Pará, Brasil, 2002.

- CHRISTENSEN, B. Biomass and primary production of *Rhizophora apicula* L. In mangrove in southern Thailand. Aquatic Botany, V. 4, p. 43-52, 1978.
- CLARKE, P. J. & JACOBY, C. A. Biomass and above-ground productivity of salt-marsh plants in south-eastern Australia. Aust. J. Mar. Freshwater Res., V. 45 p. 1521-1528, 1994.
- CLOUGH, B. F. Primary productivity and growth of mangrove forests. In: ROBERTSON, A. I., ALONGI, D. M. (Orgs). Tropical mangrove ecosystems coastal and estuarine studies. American Geophysical Union, Washington, v. 41, p. 225-249, 1992.
- CROAT, T. B. Phenology behavior of habit and classes on Barro Colorado Island (Panama canal Zone). Biometria, v. 7, p. 270-277, 1975.
- DUKE, N. C. Phenological trends with latitude in the mangrove tree *Avicennia marina*. Journal Ecology, v.78, p. 113-133, 1990.
- FERNADES, M. E. B. The Ecology and productivity of mangrove in the Amazon region, Brazil. 214 f. Tese (Doutorado). University of York, England, 1997.
- FERNANDES, M. E. B. Phenological patterns of *Rhizophora* L., *Avicennia* L. and *Laguncularia* Gaert. f. in Amazonian mangrove swamps. Hydrobiologia, v. 413, p. 53-62, 1999.
- FERNANDES, M. E. B.; VIRGULINO, A. R.; NASCIMENTO, A. A. M.; RODRIGUES, L. F. P. Padrões de Floração e Frutificação em *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. f.: uma avaliação metodológica. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, v.18, p. 33-38, 2005.
- GHOSH, P. B.; SINGH B. N.; CHAKRABARTY C.; SAHAA.; DAS R. L. & CHOUDHURY A. Mangrove litter production in a tidal creek of Lothian Island of Sunderbans, India. Indian Journal of Marine Sciences, V.19, p. 292-293, 1990.
- GILL, A. M. & TOMLINSON P. B. Studies on the Growth of Red mangrove (*Rhizophora mangle*) Phenology of the shoot. Biotropica, v. 3, p. 109-124, 1971.
- MACHEY, A. P. & SMAIL G. Spatial and temporal variation in litter fall of *Avicennia marina* (Forssk) Vierh. In: the Brisbane River, Queensland, Australia. Aquatic Botany, v.52, p. 133-142, 1995.
- MANTOVANI, M.; RUSCHEL, A. R.; REIS, M. S.; PUCHALSKI, A. & NODARI, R. O. Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em uma formação secundária da floresta Atlântica. Revista Árvore, v. 27, n.4, p. 451-458, 2003.
- MATNI, A. S. Estudo Comparativo da Fenologia Reprodutiva de *Rhizophora mangle* L., *Avicennia germinans* (L.) Stearn e *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. f. ao Longo

- da Península de Ajuruteua, Bragança – Pará. 41 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará, Brasil, 2007.
- MEHLIG, U. Aspects of tree primary production in an equatorial mangrove forest. In Brazil. 137 f. Tese (Doutorado). Zentrum für Marine Tropenökologie, Center for Tropical Marine Ecology, Bremen, 2001.
- MEHLIG, U. Phenology of the red mangrove, *Rhizophora mangle* L., In the Caeté Estuary, Pará, equatorial Brazil. *Aquatic Botany*, v. 84, p. 158–164, 2006.
- MORELLATO, L. P. C.; TALORA, D. C.; TAKAHASI, A.; BENCKE, C. S. C.; ROMERA, E. C. & ZIPPARRO, V. Phenology of Atlantic rain forest trees: a comparative study. *Biotropica*, v. 32, n. 4, p. 811–823, 2000.
- NASCIMENTO, R. E. S. A.; ABREU, M. M. O.; MEHLIG, U. & MENEZES, M. P. M. Produção de serapilheira em um fragmento de bosque de terra firme e um manguezal vizinho na península de Ajuruteua, Bragança (Pará-Brasil). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Ciências Naturais*. Belém, Pará, Brasil, v. 2, n. 3, p. 55-60, 2006.
- RODRIGUES, L. F. P. Variação anual dos padrões fenológicos de *Avicennia germinans* L. e *Rhizophora mangle* L. no furo Grande. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará, Brasil, 2005.
- SAENGER, P. & BELLAN, M.F. The mangrove vegetation of the Atlantic coast of Africa, A Review. Unpublished Report, p. 64, 1995.
- SAN MARTIN -GAJARDO, I. & MORELLATO, L. P. C. Inter and intraespecific variation on reproductive phenology of the Brazilian Atlantic forest Rubiaceae: ecology and phylogenetic constraints. *Revista Biologia Tropical*, v. 51, n. 3, 2003.
- SANTOS, C. C. L. Fenologia de *Avicennia* L. em dois sítios na península de Ajuruteua, Bragança, Pará. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará, Brasil, 2005.
- SASEKUMAR, S. & LOI, J. Litter production in three mangrove forest zones in the Malay Peninsula. *Aquatic Botany*, v. 17, p. 288-290, 1983.
- SESSEGOLO, G. C. & LANA P. C. Decomposition of *Rhizophora mangle*, *Avicennia schaueriana* and *Laguncularia racemosa* leaves in a Mangrove of Paranaguá bay South Brazil. *Botânica Marina*, v. 34, p. 285-289, 1991.
- SEIXAS, J. A. S.; FERNANDES, M. E. B.; SILVA, E. S. Análise estrutural da vegetação

arbórea dos mangues no Furo Grande, Bragança – Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Ciências Naturais. Belém, Pará, Brasil, v. 2, n. 3, p. 35-43, 2005.

SILVA, R. M. Fenologia de *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn f. em três bosques de manguezal na península de Ajuruteua, Bragança, Pará. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará, Brasil, 2005.

SILVA, L. L. Os atributos estruturais das árvores de *Avicennia germinans* (L.) Stearn afetam a fenologia reprodutiva dessas espécies? 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará, Brasil, 2008.

STEINKE, T. D. Vegetative and floral phenology of three mangroves in Mgeni Estuary. Department of Botany-University of Durban-Westville. J. Bot, v. 54, p. 97-102, 1988.

VIRGULINO, A. R. C. Descrição dos padrões fenológicos de *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn f., com ênfase na avaliação da eficiência de dois métodos empregados no estudo da fenologia vegetal. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará, Brasil, 2005.

# Crustáceos: Caranguejos e Siris

Jô F. Lima\*

EMBRAPA Amapá, Rodovia Juscelino Kubitschek, Km-5, s/n, Caixa Postal 10, Macapá, Amapá, Brasil. CEP 68.903-000.

\* jodeflima@cpafap.embrapa.br

## Introdução

Os inventários faunísticos regionais são imprescindíveis para a compreensão da estrutura, funcionamento e variabilidade natural de recursos pesqueiros, constituindo um requisito fundamental para o estabelecimento de programas de monitoramento costeiro e de políticas efetivas de manejo e conservação dos estoques naturais marinhos e estuarinos.

Para Barros *et al.* (1997), os inventários faunísticos possibilitam a ampliação do conhecimento sobre a zoogeografia dos grupos taxonômicos, descrição de novas espécies e monitoramento da introdução de espécies exóticas, as quais podem ou não influenciar diretamente na ecologia e dinâmica de populações nativas. Barros & Pimentel (2001) destacam a importância desse tipo de trabalho para a costa amazônica brasileira e incentivam a deposição de materiais biológicos nas coleções regionais, visando a ampliação dos conhecimentos sistemáticos e ecológicos, especialmente para o grupo dos crustáceos.

Os crustáceos são artrópodes extremamente diversos, tanto em padrões morfológicos como em número de espécies. São conhecidas aproximadamente 31.312 espécies de crustáceos, onde estão incluídos alguns dos artrópodes mais familiares, como: caranguejos, camarões, lagostas e lagostins, que por serem comestíveis, guardam uma antiga relação com o homem (VIEIRA, 2006).

Os crustáceos têm grande importância nos processos ecológicos dos ambientes aquáticos, pois atuam em diferentes níveis da cadeia trófica, quer como herbívoros, predadores, necrófagos ou presas de outros grupos (BARROS & PIMENTEL, 2001; LIMA, 2005; VIEIRA, 2006). Algumas espécies têm como função o controle da vegetação aquática. Muitos são bons indicadores ambientais para contaminação por metais pesados, haja vista serem especialmente sensíveis à contaminação ambiental, sendo, assim, considerados típicos organismos bioindicadores. Um exemplo disso é a *Daphnia magna*, que representa um organismo padrão de referência internacional em provas de contaminação aquática (FONSCECA, 1991; PEDROZO, 1995). Além disso, os crustáceos constituem fonte barata

de alimento para as populações de baixa renda fixadas nas regiões estuarino-costeiras. Vale ressaltar que esses organismos também compõem um dos grupos mais bem conhecidos e estudados da ordem Decapoda Latreille, 1802. Os crustáceos braquiúros (infraordem Brachyura) estão representados por uma imensa variedade de formas e adaptações aos mais diferentes habitats. Por volta de 1951, calculava-se o número de espécies de braquiúros em 4.428, distribuídas em 635 gêneros. Posteriormente, o número de espécies foi estimado entre 5.000 e 10.000 em todo o mundo (NG, 1998; MARTIN & DAVIS 2001; STERNBERG & CUMBERLIDGE, 2001; YEO *et al.*, 2008). Contagens atuais informadas por Ng *et al.* (2008) revelaram a existência de 6.793 espécies em 1.271 gêneros e 93 famílias pertencentes à infraordem Brachyura, das quais cerca de 600 estão no Atlântico Ocidental e 302 no litoral brasileiro. Para a costa amazônica brasileira são conhecidos somente 132 espécies (LIMA, 2006).

Considerando-se a importância das várias espécies que são utilizadas como recurso pesqueiro, assim como outras que fazem parte de variados ecossistemas complexos, o presente capítulo resume os trabalhos mais recentes realizados sobre os crustáceos braquiúros marinhos e estuarinos registrados até o momento para a costa amazônica brasileira, ou seja, nos limites do litoral dos estados do Amapá, Pará e Maranhão. A lista das espécies de crustáceos braquiúros e a imagem de alguns representantes mais comuns desse grupo taxonômico presentes nos estuários e manguezais dessa região estão nos apêndices 1 e 2, respectivamente.

### *Distribuição Geográfica e Inventários*

Um dos primeiros a comentar sobre a distribuição geográfica de crustáceos braquiúros para a costa amazônica brasileira foi COELHO (1967, 1969a). Na ocasião, o autor listou diversas espécies de crustáceos decápodes reptantes e fez várias considerações acerca de sua distribuição. COELHO (1967, 1969b) registrou novas ocorrências de crustáceos braquiúros para Pernambuco e Estados vizinhos, incluindo Pará e Maranhão. COELHO & RAMOS (1972) desenvolveram um valioso estudo sobre a constituição e a distribuição da fauna de decápodes do litoral leste da América do Sul entre as latitudes de 5°N e 39°S, o qual possibilitou a ampliação de registros para os estados do Amapá, Pará e Maranhão. Seguido a estes, uma série de importantes estudos intitulados “Sinopse dos Crustáceos Decápodes Brasileiros”, também contribuiu bastante para o conhecimento da diversidade e biogeografia dos crustáceos ao longo da costa amazônica brasileira (COELHO & RAMOS-PORTO, 1985,

1986, 1987, 1989; RAMOS-PORTO *et al.*, 1987, 1989; COELHO, 1994, 1995; RAMOS-PORTO & COELHO, 1994, 1995; COELHO, 1994, 1995; COELHO-FILHO & COELHO, 1996).

Barreto (1991) e Barreto *et al.* (1991, 1993) apresentaram um dos primeiros dados sobre a distribuição batimétrica de espécies de Brachyura coletados na plataforma continental do Norte e Nordeste do Brasil. Esses autores listaram 133 espécies distribuídas entre zonas costeiras e profundas dos litorais, contribuindo significativamente para o conhecimento da ecologia, dinâmica e distribuição geográfica de muitas espécies de crustáceos, incluindo diversas espécies de braquiúros.

Melo (1996), em seu livro “Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro”, além de disponibilizar informações importantes sobre a taxonomia e habitat das 302 espécies, até então conhecidas para o Brasil, também apresentou dados importantes sobre a distribuição geográfica desses animais. Nessa mesma obra, o autor registrou a ocorrência de 137 espécies marinhas e estuarinas para os estados da Amapá, Pará e Maranhão.

O programa Revizee-Norte, um dos estudos mais aprofundados desenvolvidos na costa amazônica brasileira, visou avaliar a biomassa e o potencial de captura sustentável dos recursos vivos dentro da ZEE (Zona Econômica Exclusiva) brasileira, incluindo as variações das condições ambientais que provocam oscilações espaciais e sazonais na distribuição dos crustáceos. O Programa possibilitou a obtenção de várias informações acerca da distribuição e abundância de diversas espécies de crustáceos. Os dados obtidos deram origem a vários trabalhos de sistemática e biogeografia, incluindo o registro de novas ocorrências de braquiúros e outros grupos para a costa amazônica brasileira (CINTRA *et al.*, 2003; RAMOS-PORTO *et al.*, 2003; SILVA *et al.*, 1998; VIANA *et al.*, 1998; SILVA *et al.*, 1999; SILVA *et al.*, 2001; SILVA *et al.*, 2002a; SILVA *et al.*, 2003).

No Estado do Amapá foi desenvolvido um dos mais importantes trabalhos de inventário faunístico da costa amazônica brasileira. O estudo intitulado “Inventário biológico das áreas do Sucuriju e Região dos Lagos” fez parte do “Projeto de conservação e utilização sustentável da diversidade biológica brasileira (PROBIO)”, realizado em 2004. Esse estudo forneceu numerosas informações acerca da diversidade, abundância e distribuição de vários grupos biológicos incluindo crustáceos braquiúros. VIEIRA (2006) listou para as regiões de Sucuriju e região dos Lagos 17 espécies de camarões pertencentes às famílias Alpheidae, Palaemonidae e Peneidae; nove espécies de caranguejos das famílias Grapsidae, Ocypodidae, Portunidae e Trichodactylidae e uma espécie de caranguejo ermitão (Diogenidae). Em relação a outros grupos, também foram coletadas quatro espécies de

isópodas agrupadas nas famílias Cymothoidae, Excorallanidae e Lygiidae; uma espécie de cirripédio e mais alguns exemplares representantes das ordens Amphipoda e Estomatopoda. Todo o material encontra-se depositado na coleção de crustáceos do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA), em Macapá-AP.

Para o Estado do Pará destacam-se os seguintes trabalhos: Gil (1999) - que trabalhou com o inventário e a sistemática das espécies de caranguejos das famílias Xanthidae e Majidae da costa norte brasileira; Pimentel (2000) - que fez o inventário e preparou uma lista preliminar dos Crustacea Decapoda do município de Santarém e áreas limítrofes; Barros & Pimentel (2001) – que listaram 118 espécies de crustáceos Brachyura, incluindo as espécies que habitam as águas doces, estuarinas e marinhas; Martinelli & Isaac (2001) - que registraram a ocorrência de *Planes cyaneus* durante coletas realizadas na baía do rio Caeté, em Bragança; Cintra *et al.* (2002) - que trabalharam com siris da família Portunidae em áreas estuarinas no nordeste paraense; Chaves *et al.* (2004) - que registraram e listaram as espécies de caranguejos capturadas durante pescarias industriais do camarão-rosa ao longo de toda a costa amazônica brasileira; Koch & Wolff (2002) - que promoveram um importante estudo sobre a contribuição energética em biomassa da fauna epibêntica e seu papel ecológico nos manguezais do estuário do rio Caeté, além de terem listado diversas espécies de crustáceos braquiúros; Nylander-Silva *et al.* (2004) - que relacionaram as espécies de siris capturadas como fauna acompanhante da pesca industrial do camarão-rosa, também ao longo de toda a costa amazônica brasileira; Coelho (2005) - que descreveu uma nova espécie da família Pinnotheridae, comum nas galerias de talassinídeos *Callichyurus major* e *Lepidophthalmus siriboia*, e citou as espécies que ocorrem ao longo da costa amazônica brasileira e demais regiões do Brasil; Lima (2005) - que no seu estudo sobre a fauna carcinológica da península de Ajuruteua, em Bragança-PA, listou 27 espécies de Brachyura dentro dos manguezais desta região; Silva *et al.* (2005) - que estudaram a abundância e distribuição de três espécies de siris do gênero *Callinectes* Stimpson, 1860 em estuários do nordeste paraense, durante os anos de 2002 e 2004 e Lima *et al.* (2006) - que registraram quatro novas ocorrências para o litoral paraense e costa amazônica brasileira.

Trabalhos similares com base em inventários faunísticos e novas ocorrências também foram desenvolvidos para outros grupos de crustáceos (COELHO & REGIS, 1990; PORTO & RODRIGUES-SILVA, 1992; BARROS & SILVA, 1997; BARROS *et al.*, 1997; PORTO *et al.*, 1997; VIANA *et al.*, 1998; PORTO *et al.*, 1998; SILVA *et al.*, 2002; MARTINELLI & ISAAC, 2004; BARBOSA *et al.*, 2004; SILVA *et al.*, 2004).

Na zona estuarino-costeira do Estado do Maranhão, diversos estudos também

relacionados aos inventários faunísticos foram desenvolvidos, como por exemplo, os trabalhos de Coelho & Ramos-Porto (1978) - que apresentaram a primeira listagem de crustáceos braquiúros da costa maranhense; Ramos-Porto *et al.* (1978) - que realizaram o inventário da fauna de invertebrados aquáticos da Ilha de São Luís e registraram a ocorrência de diversas espécies de crustáceos braquiúros; Coelho & Ramos-Porto (1981) - que efetuaram um fabuloso trabalho de inventário dos Grapsidae do gênero *Sesarma* do norte e nordeste do Brasil; Rebelo-Mochel (1997) - que descrevendo os manguezais da Ilha de São Luís, citou a diversidade de espécies de braquiúros encontrados nesses manguezais e as espécies economicamente utilizadas; Silva & Almeida (2002) - que trabalhando em substratos inconsolidados do manguezal do Quebra-Pote, na Ilha de São Luís, registraram 26 espécies de caranguejos distribuídas em 15 gêneros e nove famílias, com a inclusão de 12 novas ocorrências para o litoral maranhense.

Também para a costa amazônica brasileira, um minucioso estudo sistemático sobre as espécies de caranguejos que habitavam essa região na Formação Pirabas, no período Mioceno Inferior, foi realizado por Tavora *et al.* (2002). Esses autores registraram a ocorrência de nove espécies de caranguejos, sendo quatro ainda não assinaladas neste tipo de formação. A Formação Pirabas aflora descontinuamente nos estados do Pará, Maranhão e Piauí, representando um dos melhores documentos paleontológicos do Cenozóico marinho brasileiro. Estes tipo de estudo é uma ferramenta importantíssima na elucidação de alguns aspectos biogeográficos das espécies atuais. Depois do estudo de Tavora *et al.* (2002) nenhum outro foi desenvolvido, apesar da grande riqueza de informações que a Formação Pirabas pode conter.

## **Considerações Finais e Perspectivas**

Na costa amazônica brasileira, conta-se com um número reduzido de instituições e pesquisadores que desenvolvem pesquisa nos manguezais ou mesmo ao longo da zona costeira, em especial estudos que focalizam os crustáceos. Dentre as instituições existe: a Universidade Federal do Pará (UFPA) em Belém, contando com seis especialistas trabalhando com ecologia e biologia pesqueira de algumas espécies de caranguejo, em especial *Ucides cordatus*, e dois especialistas trabalhando com sistemática e larvicultura no *Campus* de Bragança; no Amapá tem o Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA), com dois especialistas nas áreas de ecologia e biologia pesqueira de crustáceos e na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA – Amapá) com

apenas um especialista trabalhando com sistemática, taxonomia, aquicultura (larvicultura), biologia pesqueira e ecologia de crustáceos; enquanto no Maranhão existem apenas três especialistas trabalhando com crustáceos associados aos manguezais. Estes números deixam clara a necessidade de intensificar a formação de recursos humanos, através dos cursos de Graduação e Pós-Graduação, e a contratação de especialistas nessa área, para que os estudos desenvolvidos até aqui possam ser ampliados e intensificados.

Muitos dos trabalhos já desenvolvidos ao longo da costa amazônica brasileira, além de contribuírem bastante para o conhecimento sistemático e biogeográfico de várias espécies, têm revelado muito do potencial esperados para essa região. A marca de 280 espécies catalogadas até o momento, representa somente 33% da fauna de decápodes conhecida para a costa do Brasil, sendo dessa forma uma fauna muito pouco conhecida, quando comparada àquela encontrada no Nordeste ou no Sul, onde a fauna de crustáceos é melhor estudada e muito maior a disponibilidade de especialistas.

As perspectivas de trabalhos futuros sobre sistemática, biogeografia e ecologia de crustáceos na costa norte brasileira são muitas. Ainda hoje existem numerosas lacunas envolvendo aspectos ecológicos e comportamentais das espécies de caranguejos que habitam os manguezal e áreas adjacentes. Muitas questões relacionadas às espécies de caranguejos terrestres e semiterrestres ainda não são bem conhecidas, especialmente em relação ao papel ecológico de várias espécies, que podem ser desvendadas através da intensificação e continuidade de coletas, adequação e diversificação das pesquisas já existentes.

Outra linha importante de pesquisa muito pouco estudada até o momento é o cultivo de algumas espécies economicamente importantes como *U. cardatus*, *Cardisoma guanhumi* e as do gênero *Callinectes*, seja para a comercialização propriamente dita ou para o repovoamento de áreas cujos recursos já se encontram sobreexplotados. Cabe aqui também ressaltar a necessidade de se desenvolver estudos mais aprofundados sobre as cadeias produtivas que abrangem estas espécies, bem como as tecnologias de beneficiamento, que ainda são muito rudimentares e apresentam pouca produtividade, em comparação aos outros recursos pesqueiros.

A união de boas políticas públicas, com os recursos da iniciativa privada, no sentido de ampliar a formação de recursos humanos qualificados e especializados, poderá amplificar e muito o número de pesquisas existentes, proporcionando, assim, a geração de uma gama incalculável de conhecimentos científicos, bem como ganhos reais na produção de alimento e na qualidade de vida de muitas das comunidades estuarino-costeiras, ao longo da costa amazônica brasileira.

## Referências

ALCÂNTARA FILHO, P. Contribuição para o conhecimento da biologia e ecologia do caranguejo uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Brachyura) no manguezal do Rio Ceará (Brasil). Arquivos de Ciências do Mar, v. 18, p. 1–41, 1978.

ARAGÃO, J. A. N.; CINTRA, I. H. A.; SILVA, K. C. A. & VIEIRA, I. J. A. A Exploração camaroeira na costa norte do Brasil. Boletim Técnico Científico do CEPENOR, v.1, n. 1, p. 11–44, 2001.

BAINY, C. D. Biochemical responses in penaeids caused by contaminants. Aquaculture, v. 191, p. 163-168, 2000.

BARBOSA, V.C.; ARAUJO-DE-ALMEIDA, E.; XAVIER-FILHO, E.S.; CHRISTOFFERSEN, M.L. Primeiro registro de *Trichodactylus ehrhardti* Bott, 1969 (Crustacea, Brachyura) para o Estado do Pará, Brasil. In: 25 Congresso Brasileiro de Zoologia. Resumos. Sessão Crustacea. Brasília, UNB/SBZ, 2004.

BARRETO, A. V. Distribuição dos Brachyura (Crustacea, Decapoda) na plataforma continental do Norte e Nordeste do Brasil (50° W- 38° W). 125 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil, 1991.

BARRETO, A. V.; COELHO, P. A.; MELO, A. G. S. Ocorrência de *Acidops cessoci* (A. Milne edwards, 1878) (Crustacea, Decapoda, Brachyura) no Brasil. Trabalhos oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, v. 22, p. 271–280, 1991/1993.

BARROS, M. P.; SILVA, L. M. A. Registro da introdução da espécie *Macrobrachium rosenbergii* (de man, 1879) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae), em águas do Estado do Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série zoologia. Belém, Pará, Brasil, v. 13, n. 1, p. 31 – 37, 1997.

BARROS, M. P.; PIMENTEL, F. R.; SILVA, S. B. Ocorrência de *Lysiosquilla scabricanda* (Lamarck, 1818) (Stomatopoda, Lysisquillidae) e *Petrolisthes armatus* (gibbes 1850) (Decapoda, Porcelanidae), no Estado do Pará, Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série zoologia. Belém, Pará, Brasil, v. 13, n. 1, p. 21 – 24, 1997.

BARROS, M. P.; PIMENTEL, F. R. A fauna de Decapoda (Crustacea) do Estado do Pará: lista preliminar das espécies. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série zoologia. Belém, Pará, Brasil, v. 17, n. 1, p. 15 – 41, 2001.

CHAVES, T. J. S.; LEÃO, S. A. S.; NYLANDER-SILVA, M. C. N.; SILVA, K. C. A. Espécies de caranguejos capturados durante pescarias industriais do camarão-rosa na costa norte do Brasil. In: 25 Congresso Brasileiro de Zoologia. Resumos. Sessão Crustacea. Brasília, UNB/SBZ, 2004.

CINTRA, I. H. A.; SILVA, K. C. A.; RAMOS-PORTO, M.; VIANA, G. F. S. Siris capturados

durante pescarias experimentais para o programa Revizee/Norte (Crustacea, Brachyura, Portunidae). Boletim Técnico Científico do CEPNOR, v. 3, n. 1, p. 53 – 75, 2003.

COELHO-FILHO, P. A.; COELHO, P. A. Sinopse dos crustáceos decápodos brasileiros (Família Xanthidae). Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, v. 24, p. 179 – 195, 1996.

COELHO, P. A. A distribuição dos crustáceos decápodos reptantes do norte do Brasil. Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, v. 9, n.11, p. 223 – 238, 1967/69.

COELHO, P. A.. Novas Ocorrências de crustáceos decápodos em Pernambuco e estados vizinhos (Brasil). Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, v. 9, n.11, p. 239-248, 1967/69.

COELHO, P. A.; RAMOS, M. A. A constituição e a distribuição da fauna de decápodos do litoral leste da América do sul entre as latitudes de 5°N e 39°S. Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, v. 13, p. 133 – 236, 1972.

COELHO, P. A.; RAMOS-PORTO, M. Grapsidae do gênero *Sesarma* do Norte e Nordeste do Brasil (Crustácea, Decapoda) com especial referência a Pernambuco. Anais do Encontro de Zoologia do Nordeste, v. 3, p. 176 – 185, 1981.

COELHO, P. A.; RAMOS-PORTO, M. Sinopse dos Crustaceos Decapodos brasileiros (Família Callianassidae, Callianideidae, Upogebiidae, Parapaguridae, Paguridae, Diogenidae). Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, v. 19, p. 27 – 54, 1985/86.

COELHO, P. A.; REGIS, R. A. Litoral do Pará e Maranhão: Crustacea Isopoda. Anais da Sociedade Nordestina de Zoologia, v. 3, p. 9 – 19, 1990.

COELHO, P.A. Sinopse dos crustáceos decápodos brasileiros (Família Ocypodidae). Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, v. 23, p. 135 – 142, 1994/95.

COELHO, P. A. Descrição de *Austinixa bragantina* sp. nov. (Crustácea, Decapoda, Pinnotheridae) do litoral do Pará, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 22, n. 3, p. 552 – 555, 2005.

FONSECA, A. L. A biologia das espécies *Daphnia leavis*, *Ceriodaphnia dubia silvestris* (Crustacea, Cladocera) e *Poecilia reticulata* (Pisces, Poeciledae) e o comportamento destes em testes de toxicidade aquática com efluentes industriais. 210 f. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Carlos, Brasil, 1991.

GIL, B. M. B. Caranguejos das famílias Xanthidae e Majidae (Crustacea. Decapoda) da Costa Norte Brasileira. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil, 1999.

KOCH, V.; WOLFF, M. Energy budget and ecological role of mangrove Epibenthos in the Caeté estuary, north Brazil. *Marine Ecology Progress Series*, Luhe, v. 228, p. 119 – 130, 2002.

LIMA, J. F. Levantamento dos crustáceos Brachyura da península bragantina (estuário do rio caeté), Pará, Brasil e descrição morfológica dos estágios larvais e pós-larvais de *Armases benedicti* e *Pinnixa gracilipes*. 106 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará, Brasil, 2005.

LIMA, J. F.; ALVES, S. T. M.; ABRUNHOSA, F. A. Crustáceos Brachyura da península Bragantina, Pará, Brasil. In: 26 Congresso Brasileiro de Zoologia, Resumos, Sessão crustáceos. Brasília, UNB/SBZ, 2006.

MARTIN, J. W.; G. E. DAVIS. An updated classification of the recent Crustacea. *Science Series, Natural History Museum of Los Angeles County*, v. 39, n. 1-7, p. 1 – 124, 2001.

MARTINELLI, J. M.; ISAAC, V. J. A report on the marine crab *Planes cyaneus* Dana (Brachyura, Grapsidae) in Caeté Bay, Bragança, Pará, Brasil. *Nauplius*, v. 9, n. 1, p. 69 – 70, 2001.

MARTINELLI, J. M.; ISAAC, V.J. Composição da fauna de camarões (Palaemonoidea, Penaeoidea e Sergestoidea) do estuário do Rio Caeté, Bragança-Pará. In: 25 Congresso Brasileiro de Zoolgia, Resumos, Sessão Crustácea, Brasília, UNB/SBZ, 2004.

NG, P. K. L.; D. GUINOT; P. J. F. DAVIE. Systema Brachyurorum: Part I. An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. *The Raffles Bulletin of Zoology*, v. 17, p. 1 – 286, 2008.

NYLANDER-SILVA, M.C.; LEÃO, S.A.S.; FLEXA, C.E.; CHAVES, T.J.S.S.; CINTRA, I.H.A. Espécies de siris capturados como fauna acompanhante da pesca industrial do camarão-rosa na costa Norte do Brasil. In: 25 Congresso Brasileiro de Zoologia, Resumos, Sessão Crustácea, Brasília, UNB/SBZ, 2004.

PEDROZO, C. S. Biomonitoramento do efluente final líquido da Refinaria Alberto Pasqualini, Canoas, RS, através de testes de toxicidade com *Daphnia similis* (Crustacea: Cladocera). 162 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.

PIMENTEL, F. R. Lista preliminar dos crustáceos decapodos do município de santarém e áreas limítrofes, Pará, Brasil. In: 23 Congresso brasileiro de zoologia, Resumos, Cuiabá, UFMT/SBZ, 2000.

PORTO, M.R.; RODRIGUES-SILVA, E. M. C. Ocorrência para o Brasil de novas espécies de camarões pertencentes ao gênero *synalpheus* bate, 1888. In: 19 Congresso brasileiro de zoologia, Resumos, Belém, UFPA/MPEG/SBZ, 1992.

PORTO, M. R.; SILVA, K. C. A & CINTRA, I. H. A. Ocorrência de espécies da família Panadaliidae na plataforma continental norte do Brasil (Crustacea: Decapoda). In: 11 Encontro de zoologia do Nordeste, Resumos, Fortaleza, SNZ, 1997.

PORTO, M. R.; SILVA, K. C. A.; VIANA, G. F. S.; CINTRA, I. H. A. Registro de *Aristeus antillensis* (a. M. Edwards & bouvier 1909) na costa Norte Brasileira (Crustacea: Decapoda: Aristidae). In: 22 Congresso brasileiro de zoologia, Resumos, Recife, UFPE/SBZ, 1998.

RAMOS-PORTO, M.; COELHO, P. A.; SOUZA, S. T. Sinopse dos crustáceos decápodos brasileiros (Famílias Panaeidae, Solenoceridae, Sicyoniidae). Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, v. 20, p. 219 – 234, 1987/89.

RAMOS-PORTO, M.; COELHO, P. A. Sinopse dos Crustáceos Decápodos Brasileiros: Família Pasiphaeidae, Gênero *Leptocheila* Stimpson, 1860. Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, v. 23, p. 129 – 134, 1994/95.

RAMOS-PORTO, M.; FERREIRA-CORREIA, M. M.; SOUZA, N. R. Levantamento da Fauna Aquática da Ilha de São Luís (Estado do Maranhão, Brasil): II – Crustácea. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, São Luís, v. 1, 1978.

RAMOS-PORTO, M.; MUNIZ, A. P. M.; SILVA, K. C. A.; CINTRA, I. H. A.; VIANA, G. F. S. Camarões da subordem Pleocyemata Burkenroad, 1963 capturados durante pescarias experimentais para o programa Revizee/Norte (crustacea, decapoda). Boletim Técnico Científico do CEPNOR, Belém, v.3, n. 1, p. 77-106, 2003.

REBELO-MOCHEL, F. Mangroves on São Luís Island, Maranhão Brazil. In: Mangrove ecosystem studies in Latin America and Africa. KJERFVE, B.; LACERDA, L. D. & DIOP, E. H. S. (Eds.). UNESCO, Paris, p. 145–154, 1997.

SILVA, J. R. R.; ALMEIDA, Z. S. Zoneamento vertical dos crustáceos bentônicos em substratos não consolidados do manguezal do quebra-pote na Ilha de São Luiz, Maranhão, Brasil. Boletim Técnico Científico do CEPENE, Tamandaré, v. 10, n. 1, p. 65 – 83, 2002.

SILVA, K. C. A.; CARDOSO, C. L.; CINTRA, I. H. A.; PANTALEÃO, G. S. L. Siris do gênero *Callinectes stimpson*, 1860 (Decapoda, Portunidae) em estuários do Nordeste Paraense. Boletim Técnico Científico do CEPNOR, Belém, v. 5, n. 1, p. 23-40, 2005.

SILVA, K. C. A.; CINTRA, I. H. A.; RAMOS-PORTO, M.; VIANA, G. F. S. Lagostas capturadas durante pescarias experimentais para o programa Revizee/Norte (Crustacea, Nephropoidea, Eryonoidea, Palinuroidea). Boletim Técnico Científico do CEPNOR, Belém, v.3 n.1, p. 21-35, 2003.

SILVA, K. C. A.; MUNIZ, A. P. M.; RAMOS-PORTO, M.; VIANA, G. F. S.; CINTRA, I. H. A. Camarões da superfamília *Penaeoidea rafinesque*, 1815, capturados durante pescarias experimentais para o programa Revizee/Norte (Crustacea: Decapoda). Boletim Técnico Científico do CEPNOR, Belém, v. 2, n. 1, p. 9 - 40, 2002.

SILVA, K. C. A.; SOUZA, R. A. L.; GARRIDO, P. A. M.; CINTRA, I. H. A. Camarões Capturados em áreas estuarinas no município de Vigia-Pará-Brasil. Boletim Técnico Científico do CEPNOR, Belém, v. 2, n. 1, p. 81-96, 2002.

SILVA, R. C. R.; RAMOS-PORTO, M. CINTRA, I. H. A.. Caranguejos capturados durante pescarias experimentais do programa Revizee/Norte (Crustacea: Decapoda: Brachyura). Boletim Técnico Científico do CEPNOR, Belém, v. 1, n. 1, p. 77 – 102, 2001.

SILVA, R. C. R.; RAMOS-PORTO, M. CINTRA, I. H. A.; VIANA, G. F. S. Ocorrência de *Rochinia umbonata* (Stimpson, 1871) na plataforma continental dos estados do Amapá e Pará/Revizee-Norte (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Majidae). Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, v. 27, n. 1, p. 169 – 173, 1999.

SILVA, R. C. R.; RAMOS-PORTO, M. VIANA, G. F. S.; CINTRA, I. H. A. Ocorrência de espécies da família Penaeidae em águas da costa norte do Brasil (Crustacea: Decapoda). Boletim Técnico Científico do CEPENE, Tamandaré, v. 6, n. 1, p. 7 - 14, 1998.

SILVA, R. C. R.; RAMOS-PORTO, M. VIANA, G. F. S.; CINTRA, I. H. A. Informações preliminares sobre os Brachyura (Crustacea: Decapoda) coletados na costa Norte do Brasil durante o programa REVIZEE. Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, v. 26, n.1, p. 85 – 97, 1998.

TÁVORA, V. A.; MESQUITA, N.; SOUZA, S. R.; SUZELY, A.; CACELA, M. & TEXEIRA, S. G. Sistemática e tafonomia dos crustáceos decápodes da Ecofácies Capanema da formação Pirabas (mioceno inferior), estado do Pará. Revista Brasileira de Geociências. V. 32, n. 2, p. 223 -230, 2002.

VIEIRA, I. M. Inventário Biológico da Carcinofauna das Áreas Sucuriju e Região dos Lagos, Amapá. In: Inventário Biológico das Áreas do Sucuriju e Região dos Lagos, no Amapá: Relatório Final PROBIO. Macapá, AP, IEPA, p. 218, 2006.

VIANA, G. F. S.; SILVA, K. C. A.; CINTRA, I. H. A.; RAMOS-PORTO, M. Novos registros de Stomatopoda (crustacea: hoplocarida) para a costa Norte brasileira coletados durante o programa REVIZEE. Trabalhos Oceanográficos da UFPE, Recife, v. 26, n. 1, p. 99 – 102, 1998.

**APÊNDICE 1** - Lista das espécies de caranguejos e siris associados aos manguezais da costa amazônica brasileira.

Família	Espécie	Habitat
Gecarcinidae MacLeay, 1838	<i>Cardisoma gunhumi</i> Latreille, 1825.	- Galerias profundas construídas em zonas de terra próximas aos canais de maré que cortam os manguezais. Possuem geralmente hábitos alimentares noturnos.
Grapsidae MacLeay, 1838	<i>Goniopsis cruentata</i> (Latreille, 1803)	- Galerias junto às raízes das árvores de mangue e sob raízes e troncos dessas árvores, alimentando-se de folhas recém-caídas.
	<i>Pachygrapsus gracilis</i> (Saussure, 1858)	- Sobre troncos e galhos de árvores mortas às margens dos estuários, em áreas rochosas e próximos às praias. Compartilha espaço com <i>Armases angustipes</i> e <i>Sesarma curacaoense</i> .
	<i>Pachygrapsus transversus</i> (Gibbes, 1850)	- Sobre troncos, galhos de árvores mortas, em áreas rochosas na região entremarés às margens de estuários e próximos às praias.
Sesarmidae MacLeay, 1838	<i>Aratus pisonii</i> (H. Milne Edwards, 1837)	- Sobre as raízes e troncos das árvores, alimentando-se de folhas recém-caídas. Podem ser encontrados também em pilares de embarcadouros.
	<i>Armases angustipes</i> (Dana, 1852)	- Sobre as raízes, pedras e troncos das árvores mortas às margens dos rios, praias e estuários de águas oligoalinas.
	<i>A. benedicti</i> (Rathbun, 1897)	- Sobre as raízes, pedras e troncos das árvores mortas às margens dos rios de águas oligoalinas.
	<i>A. rubripes</i> (Rathbun, 1897)	- São encontrados nos mesmos ambientes que <i>Aratus benedicti</i> .
	<i>Sesarma curacaoense</i> (Rathbun, 1897)	- Galerias escavadas às margens de pequenos canais de maré nos manguezais. Podem ocupar, ocasionalmente, a galeria de outras espécies como <i>Aratus pisonii</i> , <i>Sesarma rectum</i> e <i>Pachygrapsus gracilis</i> .
	<i>S. rectum</i> (Randall, 1840)	- Escavando galerias na altura da preamar sob a sombra das árvores. Preferem sedimentos mais consolidados que <i>Sesarma curacaoense</i> e podem ser encontrados em todos os regimes de salinidade.
Ocypodidae Rafinesque, 1815	<i>Uca burgersi</i> (Holthuis, 1967)	- Encontrado em áreas de praias de lagos e estuários, próximo às árvores do manguezal na zona entremarés.
	<i>Ucides cordatus</i> (Linnaeus, 1763)	- Galerias construídas próximo às raízes de <i>Rhizophora mangle</i> nas porções mais elevadas e lamacentas dos canais de maré que cortam os manguezais. Toleram grandes variações de salinidade.
	<i>Uca cumulanta</i>	
	<del><i>Uca cumulata</i></del> (Crane, 1943)	- Encontrado em galerias próximo às margens de manguezais lamacentas e zonas de <i>Spartina alterniflora</i> . Toleram grandes variações de salinidade.
	<i>U. maracoani</i> (Latreille, 1802 – 1803)	- Galerias construídas nas porções mais baixas e lamacentas às margens dos rios e canais de maré que cortam os manguezais. Toleram grandes variações de salinidade.
	<i>U. mordax</i> (Smith, 1870)	- Galerias construídas em sedimentos mais elevados e secos às margens dos rios e manguezais. Preferem níveis mais baixos de salinidade.
	<i>U. rapax</i> (Smith, 1870)	- Encontrado em galerias construídas em sedimentos mais elevados e secos do manguezal. Preferem níveis mais altos de salinidade.

APÊNDICE 1 - Continuação

	<i>U. thayeri</i> (Rathbun, 1900)	- Ocorrem em áreas de sombra na periferia dos mangu. Utilizam todos os níveis de salinidade.
	<i>U. vocator</i> (Herbst, 1804)	- Encontrados em galerias construídas em sedimentos elevados e secos do manguezal. Preferem níveis mais alta salinidade.
Portunidae Rafinesque, 1815	<i>Callinectes bocourti</i> A. Milne Edwards, 1879.	- Encontrados em galerias rasas às margens de canais e com águas pouco salinas e até poluídas. Podem encontrados junto a <i>Callinectes sapidus</i> em fundos de lama, conchas e rochas de estuários.
	<i>C. danae</i> Smith, 1869	- Ocorrem em águas salobras em manguezais e estuários. Também podem ser encontrados em praias arenosas.
	<i>C. exasperatus</i> (Gerstaecker, 1856)	- Ocorrem próximo à boca de rios e de manguezais, com águas salgadas e estuarinas, da região entremarés até 8 metros.
	<i>C. sapidus</i> (Rathbun, 1896)	- Ocorre em águas salobras em manguezais e estuários. Também podem ser encontrados em praias arenosas da região entremarés até 90 metros.
	<i>C. larvatus</i> Ordway, 1863	- Ocorrem próximo à boca de rios e de manguezais, com águas salgadas e estuarinas, da região entremarés até 25 metros.
	<i>C. ornatus</i> Ordway, 1863	- Ocorrem próximo à boca de rios e de manguezais, em fundos de lama estuarinas e salgada, da região entremarés até 75 metros.
Panopeidae MacLeay, 1831	<i>Panopeus americanus</i> Saussure, 1857	- Encontrados em praias arenosas e em manguezais vivendo em galerias parcialmente cobertas pela água e pedras na altura da maré alta. Alcançam até 25 metros de profundidade.
	<i>P. bermudensis</i> Benedict & Rathbun, 1891	- Ocorrem em conglomerados de ostras nos estuários e manguezais, vivendo sob pedras na altura da maré alta. Alcançam até 15 metros de profundidade.
	<i>P. lacustris</i> Desbonne, 1867	- Podem ser encontrados em praias lamosas e em manguezais vivendo em galerias parcialmente cobertas pela água e pedras na altura da maré alta. Alcançam até 10 metros de profundidade e em bancos de ostra.
	<i>P. occidentalis</i> Saussure, 1857	- Ocorrem em fundos de areia, rochas ou cascalho. Vivem entre algas, esponjas ou raízes de árvores de mangue. Também podem ser encontrados em conglomerados de ostras. Alcançam até 20 metros de profundidade.
Xanthidae MacLeay, 1838	<i>Eurytium limosum</i> (Say, 1818)	- Podem viver em galerias cheias de água principalmente nas margens de canais de maré que cortam o manguezal e em praias lamosas ou lodosas da região entremarés até 3 metros.
	<b>Stimpson, 1859</b>	
	<i>Menippe nodifrons</i> <del>Stimpson, 1859</del>	- Ocorrem em fundos de poças sob pedras ou cascalho em águas próximas às praias. São também encontrados esporadicamente em pequenas e rasas galerias nos canais de maré dos manguezais.

**APÊNDICE 2** - Alguns representantes de crustáceos Brachyura mais comuns dos estuários e manguezais da costa amazônica brasileira.



*Aratus pisonii* (H. MILNE EDWARDS, 1837)



*Callinectes bocourti* A. MILNE EDWARDS, 1879  
<http://www.dnr.sc.gov/marine/serc/images/photo%20gallery/Callinectes%20bocourti.jpg>



*Callinectes danae* SMITH, 1869



*Callinectes sapidus* SMITH, 1869 (Siri azul)  
<http://krabi.esumo.net/clanky/page/6/>



*Cardisoma gunhumi* LATREILLE, 1825 (Guaiamum)  
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5431387>



*Goniopsis cruentata* (LATREILLE, 1803) (Aratú)  
<http://invertebres.free.fr/Goniopsis%20%20cruentata.htm>



*Pachygrapsus transversus* (GIBBES, 1850)  
<http://www.apus.ru/site.xp/049048050057056.html>



*Uca burgersi* (HOLTHUIS, 1967)  
[http://www.planetainvertebrados.com.br/index.asp?pagina=especies\\_ver&id\\_categoria=25&id\\_subcategoria=24&com=1&id=173&local=2](http://www.planetainvertebrados.com.br/index.asp?pagina=especies_ver&id_categoria=25&id_subcategoria=24&com=1&id=173&local=2)



*Uca maracoani* (LATREILLE, 1802-1803)



*Uca thayeri* RATHBUN, 1900  
[http://www.fiddlercrab.info/u\\_thayeri.html](http://www.fiddlercrab.info/u_thayeri.html)



*Uca rapax* (SMITH, 1870)  
[http://www.fiddlercrab.info/photos/u\\_rapax02.html](http://www.fiddlercrab.info/photos/u_rapax02.html)



*Uca vocator* (HERBST, 1804)



*Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763)

# Anfíbios e Répteis

Rosivan P. Silva & Marcus E. B. Fernandes\*

Laboratório de Ecologia de Manguezal (LAMA) - Universidade Federal do Pará - UFPA - Campus de Bragança, Alameda Leandro Ribeiro, s/n, Aldeia, Bragança, Pará, Brasil. CEP: 68.600-000. \* mebf@ufpa.br

## Introdução

Os anfíbios, assim como os répteis, incluindo crocodilos, jacarés, lagartos, serpentes e tartarugas, já foram registrados em zonas costeiras em diversos países (LEITÃO, 1995; PLATT *et al.*, 1999; FERNANDES, 2000; BOOS, 2001; KARNS *et al.*, 2002; LUISELLI & AKANI, 2002; PAUWELS *et al.*, 2004; KELLY, 2006; KATHIRESAN & BINGHAM, 2008; ROJAS-RUNJAIC *et al.*, 2008; LUTHER & GREENBERG, 2009). No Brasil, embora existam estudos que relatem a composição da fauna de anfíbios e répteis em diferentes ambientes, ao longo da linha de costa, a maioria está concentrada nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul (FREIRE, 1996; HATANO *et al.*, 2001; SCHINEIDER & TEIXEIRA, 2001; TEIXEIRA, 2001; TEIXEIRA & SCHINEIDER, 2002; TEIXEIRA *et al.*, 2002; CUNHA-BARROS *et al.*, 2003; CARVALHO & ARAÚJO, 2004; MESQUITA *et al.*, 2004; ROCHA *et al.*, 2004; LOEBMANN, 2005; ROCHA *et al.*, 2005; CARVALHO *et al.*, 2007; ROCHA & SLUYS, 2007; LOEBMANN & MAI, 2008; ROCHA *et al.*, 2008a; ROCHA *et al.*, 2008b; QUINTELA & LOEBMANN, 2009; FERREIRA & TONINI, 2010).

Contudo, o conhecimento da herpetofauna associado aos diversos ecossistemas costeiros ainda é muito inexpressivo, particularmente na costa amazônica brasileira, existindo apenas dois trabalhos que incluem um réptil (*Gonatodes humeralis* – FERNANDES *et al.*, 2009) e um anfíbio (*Leptodactylus fuscus* – BRITO *et al.*, 2011) em áreas de manguezal no Estado do Pará. É importante ressaltar que a costa amazônica brasileira é extensa e possui os mais diferentes ecossistemas, os quais podem abrigar grande parte da fauna herpetológica. A costa da Amazônia brasileira abrange os estados do Amapá, Pará e a metade ocidental do Maranhão, compreendendo 2250 Km, aproximadamente 27% do litoral brasileiro (AWOSIKA & MARONE, 2000; MENDES, 2005; SOUZA FILHO *et al.*, 2009). Nessa faixa litorânea estão inseridos diversos ambientes, como: praias, planícies de marés, pântanos salinos e doces, estuários, manguezais, florestas de várzea, florestas de terra firme, lagoas, lagunas, ilhas, rias, deltas, dunas e restingas (AMARAL *et al.*, 2008; MENEZES

*et al.*, 2008; PEREIRA *et al.*, 2009; SOUZA FILHO *et al.*, 2009). O Pará possui cerca de 600 Km de linha de costa, onde está inserida a zona costeira bragantina, que por sua vez, é representada por diferentes unidades vegetacionais como: florestas de terra-firme, campos salinos, restingas e manguezais, sendo este último o principal tipo vegetacional (MENDES, 2005).

Com base nas dimensões regionais e na carência de informações sobre a herpetofauna ocorrente ao longo da costa amazônica brasileira, o presente trabalho vem contribuir para o conhecimento da herpetofauna costeira do Estado do Pará. Adicionalmente, também são apresentados: i) os diferentes ambientes e suas respectivas espécies ocorrentes e ii) a mais recente revisão da herpetofauna da zona costeira da costa amazônica brasileira.

## **Material e métodos**

### *Área de Estudo*

As amostragens foram realizadas no período de julho/2008 a junho/2009 com intervalos quinzenais, em três sítios de trabalho localizados nos limites da Reserva Extrativista Marinha Caeté-Taperaçu, península de Ajuruteua, Bragança - Pará. Os sítios de trabalho estão inseridos ou localizados muito próximo aos ecossistemas que formam a paisagem ao longo dessa península (Figura 1).

Sítio 1: Taici (01° 02'59,2"S e 046° 45'42,6"W) - paisagem composta por i) manguezais mistos [*Rhizophora mangle* L. e *Avicennia germinans* (L.) L.] inundada periodicamente pelas marés, ii) campos inundados somente no período chuvoso e iii) açudes abandonados.

Sítio 2: Fazenda Salinas (0°55'35,4"S e 46°40'13"W) - paisagem composta por i) fragmentos de floresta de terra-firme, não estando sujeitos à inundações pelas marés, mas apresentam formação de poças com água da chuva e ii) campos inundados somente no período chuvoso.

Sítio 3: Praia de Ajuruteua (00°50'03,6"S e 46°36'05,9"W) – paisagem composta por i) restingas, com vegetação herbácea e arbustiva e ii) dunas, com presença de vegetação herbácea e arbustiva.

De acordo com os dados meteorológicos para o ano amostrado, os níveis de umidade relativa do ar ultrapassam 90%, com taxa de precipitação pluviométrica anual de 3.613 mm e temperatura do ar média anual de 26°C. No presente trabalho, a estação menos chuvosa

foi definida pelos meses que apresentaram valores de precipitação pluviométrica inferiores a 100 mm, período de agosto a dezembro/2008, ao passo que a estação chuvosa foi definida pelos meses com valores acima de 100 mm, período representado pelos meses de julho/2008 e de janeiro a junho/2009 (Figura 2). Dados obtidos da estação meteorológica automática (A226), localizada no município de Bragança-PA.

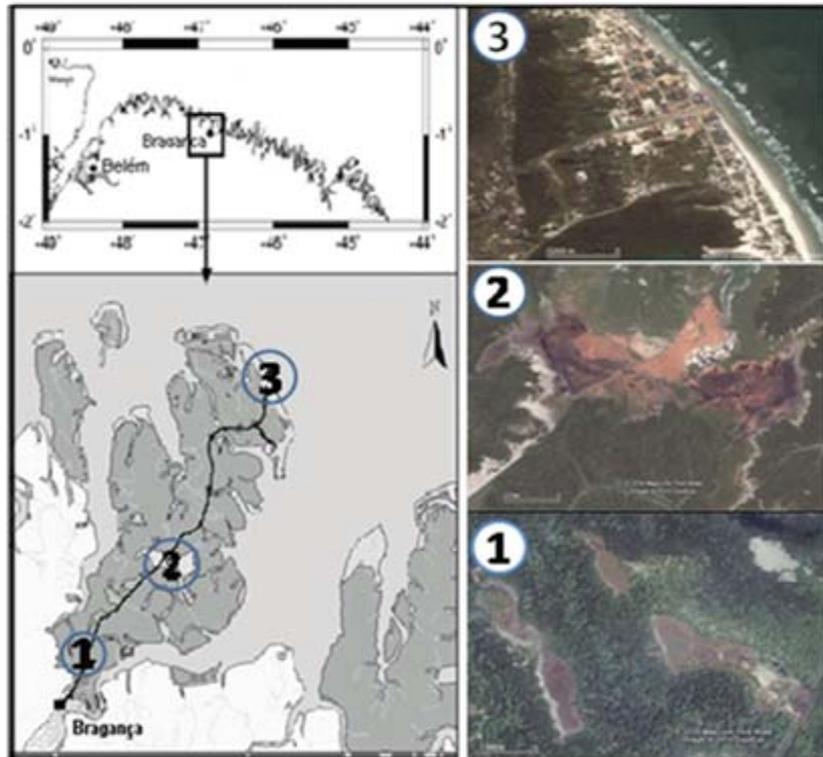


Figura 1 - Mapa da área de estudo mostrando a localização dos sítios de trabalho: 1 = Taici, 2 = Fazenda Salinas e 3 = Praia de Ajuruteua, ao longo da península de Ajuruteua, Bragança-PA.

### *Coleta de Dados*

As amostragens foram realizadas utilizando-se a técnica de Procura Limitada por Tempo (PLT) (HEYER *et al.*, 1994) e através de encontros ocasionais (MARTINS & OLIVEIRA, 1999), cujo registro dos espécimes é proveniente de outras atividades que não sejam as de PLT. A procura ativa foi de seis horas/observador, totalizando 1.296 horas de atividade de campo. Os espécimes de anuros seguiram a nomenclatura de Frost (2010), as

serpentes de acordo com os trabalhos de Cunha & Nascimento (1978, 1993) e os lagartos segundo Ávila-Pires (1995). Espécimes-testemunhos foram incorporados à Coleção de Zoologia do Campus de Bragança (CZB), localizada na cidade de Bragança-PA.

A partir das ocorrências das espécies de anuros, lagartos e serpentes foi criado um valor de frequência de encontro de cada espécie por sítio, baseado na razão entre a presença da espécie durante cada visita e o número total de visitas. Este valor foi utilizado para determinar i) as espécies comuns - aquelas encontradas em mais de 50% das visitas; ii) as espécies raras - aquelas encontradas em menos de 20 % das visitas e iii) espécies intermediárias – encontradas entre 20% > 50% das visitas (HERO *et al.*, 2001; NECKEL-OLIVEIRA & GORDO, 2004).

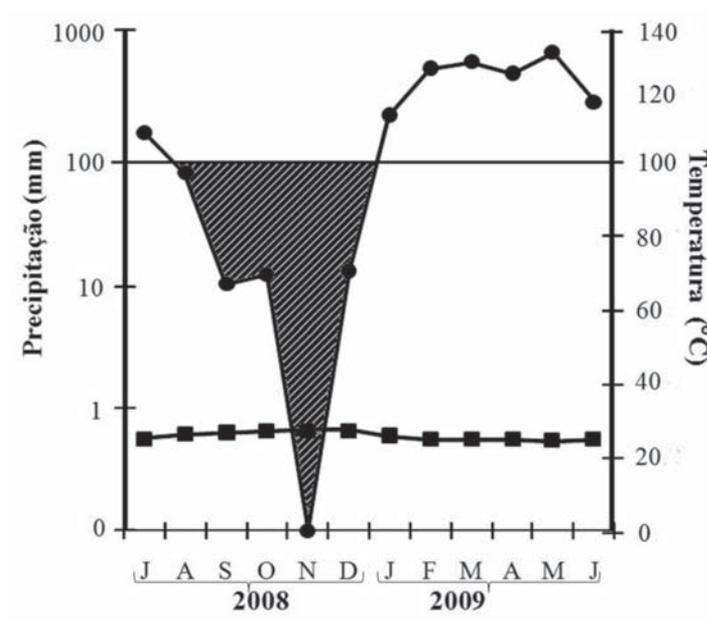


Figura 2 - Diagrama climático com a variação mensal da precipitação pluviométrica e temperatura do ar para a península de Ajuruteua, Bragança - PA. A área hachurada representa o período menos chuvoso.

## Resultados e Discussão

### *Anuros*

Na península de Ajuruteua ocorrem 14 espécies de anuros, distribuídos em quatro famílias: Bufonidae (n=1), Hylidae (n=6), Leptodactylidae (n=5) e Leiuperidae (n=2) (Figura 3) (Tabela 2). Todas são típicas de áreas abertas e apresentam ampla distribuição na Amazônia (CRUMP, 1971; GALATTI *et al.*, 2007; FROST, 2010). De uma maneira geral, o número de espécies de anuros registrado no presente trabalho não foi elevado quando comparado a outros pontos da Amazônia brasileira (ex. 41 espécies em Caxiuana - ÁVILA-PIRES & HOOGMOED, 1997; BERNARDI *et al.*, 1999; 52 espécies em Belém - GALATTI *et al.*, 2007; 31 espécies para as savanas na Amazônia - NECKEL-OLIVEIRA *et al.*, 2000). Portanto, o inventário do presente trabalho sobre as espécies de anuros ainda deve ser considerado preliminar, já que representa, em média, 35% das espécies ocorrentes nos diversos pontos da Amazônia brasileira. No entanto, levando-se em consideração as 26 espécies que ocorrem na região do município de Bragança, esse valor percentual tende a aumentar, correspondendo a 54% do total de espécies registrado. Assim, é de se esperar que um aumento no esforço amostral, utilizando os diferentes ambientes ainda não inventariados também eleve o valor da riqueza das espécies associadas aos manguezais, ao longo da costa amazônica brasileira.

Vários fatores podem contribuir para a baixa riqueza registrada no presente estudo. Dentre eles pode-se citar a disponibilidade de sítios reprodutivos, que é um fator-chave na estrutura da comunidade de anuros (ZIMMERMAN & SIMBERLOFF, 1996, NECKEL-OLIVEIRA *et al.*, 2000), assim como a baixa heterogeneidade de ecossistemas, fornecendo poucos microambientes para a reprodução e alimentação das espécies. Outro fator importante são as características dos ambientes costeiros, como é o caso do manguezal, que se encontra sob condições adversas e resultantes de diferentes níveis de salidade e de oxigenação do solo, bem como da variação local de temperatura/umidade e amplitude de marés (TOMLINSON, 1986; HOGARTH, 1999; SOUZA FILHO & EL-ROBRINI, 1996). Em geral, deve-se considerar que os ambientes salinos são uma das principais barreiras na dispersão de grande parte das espécies de anfíbios, onde são submetidos à perda excessiva de água e altas taxas de absorção de sódio e cloreto, através da sua pele permeável (WELLS, 2007).

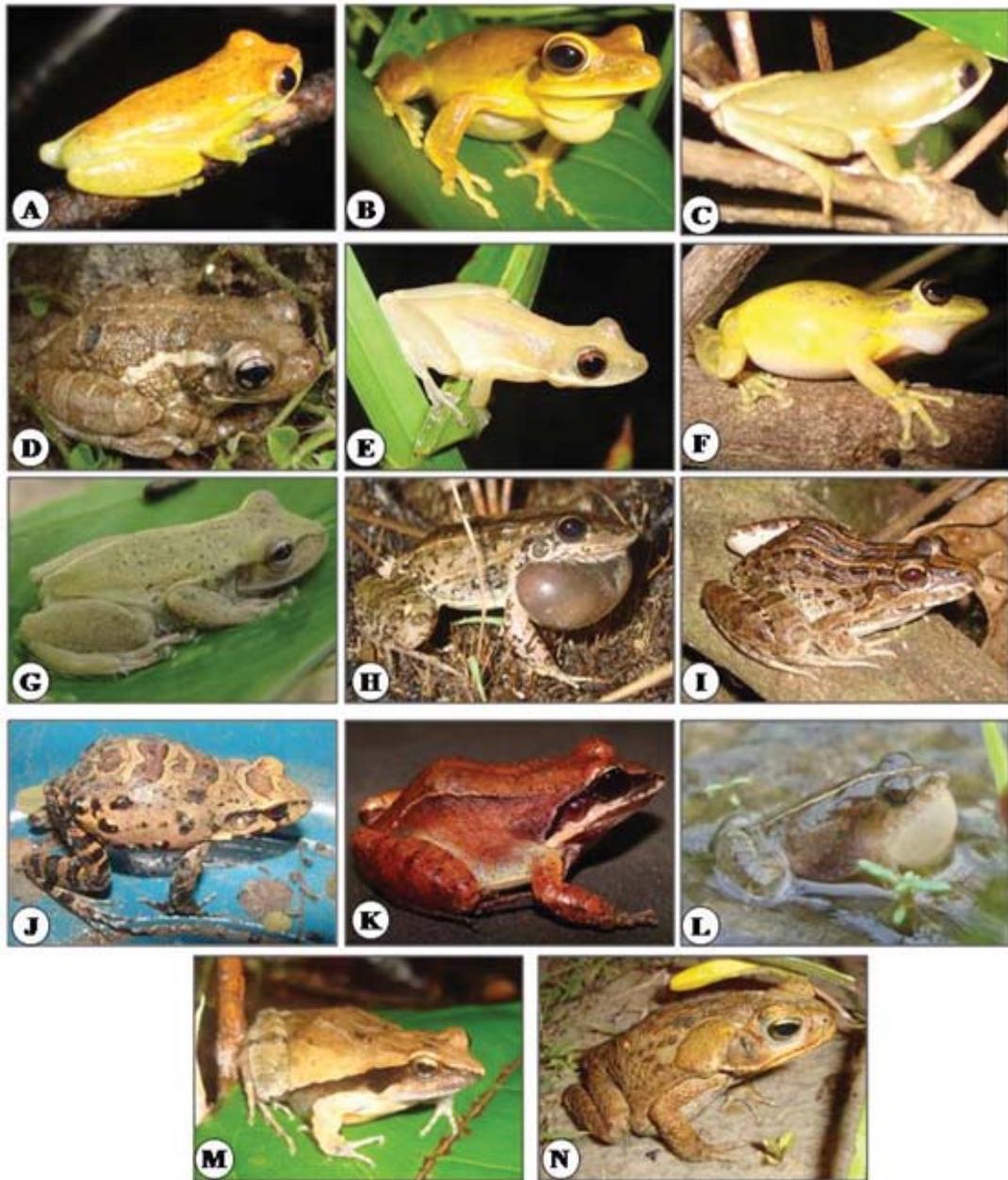


Figura 3 - Espécies de anuros registradas para a península de Ajuruteua, Bragança-Pará. **Família Hylidae:** A - *Dendropsophus nanus*, B - *Hypsiboas raniceps*, C - *Phyllomedusa hypochondrialis*, D - *Trachycephalus venulosus*, E - *Scinax fuscomarginatus*, F - *Scinax x-signatus* e G - *Scinax boesemani*; **Família Leptodactylidae:** H - *Leptodactylus fuscus*, I - *Leptodactylus macrosternum*, J - *Leptodactylus labyrinthicus*, K - *Leptodactylus mystaceus*; **Família Leiuperidae:** L - *Physalaemus ephippifer*, M - *Pseudopaludicola* sp. e **Família Bufonidae:** N - *Rhinella marina*.

Ainda que o manguezal não seja um ambiente favorável para a maioria dos anfíbios, pelo menos três espécies [*Fejervarya cancrivora* (Gravenhorst, 1829); *Buergeria japonica* (Hallowell, 1861) e *Pseudepidaeia viridis* (Laurenti, 1768)] são tolerantes à alta salinidade e apresentam adaptações fisiológicas a essas concentrações de sal em diferentes continentes (GORDON *et al.*, 1961; GORDON & TUCKER, 1968; DICKER & ELLIOTT, 1970; ZUG *et al.*, 2001; HARAMURA 2007; WELLS, 2007). Outras 22 espécies de anuros são capazes de fazer uso de ambientes com salinidade moderada e também são encontradas em ambientes salinos ao redor do mundo (LEITÃO, 1995; FERNANDES, 2000; ZUG *et al.*, 2001; BAMBARADENIYA *et al.*, 2002; MCDIARMID & SAVAGE, 2005; VENKATARAMAN & WAFAR, 2005; WELLS 2007; KATHIRESAN & BINGHAM, 2008), sendo três dessas espécies consideradas comuns nestes ambientes (LUTHER & GREENBERG, 2009; KATHIRESAN & BINGHAM, 2008).

No Brasil, seis espécies de anuros já foram registradas em áreas de manguezal (LOEBMANN & MAI, 2008; FERREIRA & TONINI, 2010), sendo que o presente trabalho vem atualizar essa lista acrescentando mais nove espécies associadas a este ecossistema (Tabela 1). As espécies *Dendropsophus nanus*, *Hypsiboas raniceps*, *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus macrosternum*, *Pseudopaludicola* sp., *Rhinella marina* e *Trachycephalus venulosus* foram registradas ativas principalmente a noite no manguezal, com maior frequência no período chuvoso. Dentre essas espécies, apenas *D. nanus* e *T. venulosus* não foram consideradas comuns, sendo a última rara. Um indivíduo adulto de *Phyllomedusa hypochondrialis* foi registrado de dia em folhas de epífitas em árvores de mangue. *Scinax x-signatus*, por sua vez, foi registrada ao longo de todo o ciclo anual, incluindo juvenis em atividade durante dias chuvosos ou abrigados em ocos nos troncos de mangue durante os dias sem chuva. *P. hypochondrialis* e *S. x-signatus* foram comuns neste ambiente. As espécies *Scinax fuscomarginatus* e *Physalaemus ephippifer* foram registradas somente em áreas de campo salino e açudes no Sítio Taici.

Na Fazenda Salinas, por exemplo nove espécies de anuros foram registradas (Tabela 1). As espécies *Leptodactylus labyrinthicus* e *Leptodactylus mystaceus* ocorreram com baixa frequência, sendo que *L. labyrinthicus* foi considerada rara, com apenas um registro de dois exemplares no período chuvoso. Sobre essa última espécie sabe-se muito pouco, exceto pelo fato de que é comumente encontrada em áreas abertas e bordas de mata com reprodução em poças temporárias (HEYER, 2005; GALATTI *et al.*, 2007; FROST, 2010).

**Tabela 1** - Lista das espécies de anfíbios e sua frequência de ocorrência (%) nos três sítios de trabalho ao longo da península de Ajuruteua, Bragança - PA. \* = com registros para o manguezal.

Espécies	Sítios de Trabalho		
	Taici	Fazenda Salina	Praia de Ajuruteua
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger 1889)*	42	-	-
<i>Hypsiboas raniceps</i> (Cope 1862)*	58 (comum)	-	-
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1924)	-	8 (rara)	-
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider 1799)*	58 (comum)	50 (comum)	50 (comum)
<i>Leptodactylus macrosternum</i> (Miranda-Ribeiro 1926)*	83 (comum)	75 (comum)	96 (comum)
<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix 1924)	-	25 (intermediária)	-
<i>Phyllomedusa hypochondrialis</i> (Daudin 1802)*	83 (comum)	75 (comum)	-
<i>Physalaemus ephippifer</i> (Steindachner 1864)	58 (comum)	92 (comum)	-
<i>Pseudopaludicola</i> sp.*	75 (comum)	-	-
<i>Rhinella marina</i> (Linnaeus 1758)*	58 (comum)	33 (intermediária)	100 (comum)
<i>Scinax fuscomarginatus</i> (Lutz 1925)	42	-	-
<i>Scinax x-signatus</i> (Laurenti 1768)*	92 (comum)	100 (comum)	67 (comum)
<i>Scinax boesemani</i> (Goin 1966)	-	-	8 (rara)
<i>Trachycephalus venulosus</i> (Laurenti 1768)*	8 (rara)	42 (intermediária)	-

*Leptodactylus mystaceus*, por sua vez, apesar de mais frequente (25% das amostragens), foi apenas registrada no interior do fragmento no início da estação chuvosa. Essa espécie também é comum tanto em áreas de floresta secundária quanto primária, borda de floresta, floresta de várzea e se reproduzem em ninhos de espumas em meio à serapilheira (HÖDL, 1990; HEYER & RODRIGUES, 2004; GALATTI *et al.*, 2007). Já as espécies *T. venulosus* e *R. marina* foram registradas principalmente na borda do fragmento florestal, ambas com dois registros. As espécies *L. fuscus*, *L. macrosternum*, *P. hypochondrialis* e *S. x-signatus* foram consideradas comuns, haja vista terem sido registradas em mais de 50% das observações (Tabela 1).

No presente estudo, as dunas e restingas na praia de Ajuruteua apresentaram a menor riqueza (n=5), sendo a espécie *Scinax boesemani* considerada rara. A literatura aponta esses ambientes como aqueles que apresentam a maior riqueza de anuros na costa brasileira, considerando o registro de 52 espécies entre os estados do Rio Grande do Sul e

Bahia e de cinco espécies endêmicas nas restingas da região sudeste (SLUYS *et al.*, 2004; LOEBMANN, 2005; ROCHA *et al.*, 2005; ROCHA & SLUYS, 2007; LOEBMANN & MAI, 2008; ROCHA *et al.*, 2008b; SILVA *et al.*, 2008). Segundo Rocha *et al.* (2008a), a riqueza e a composição da assembleia de anuros possui ampla variação ao longo das restingas da costa leste brasileira e a taxa de mudança na composição de espécies é afetada, em parte, pela distância geográfica entre as áreas. Dentre as espécies consideradas comuns, isto é, presentes em mais de 50% das amostragens, *L. fuscus*, *L. macrosternum*, *R. marina* e *S. x-signatus* foram as que ocorreram em todos os sítios amostrados (Tabela 1). *Rhinella marina* e *S. x-signatus* foram registradas em 100% das amostras oriundas dos sítios 3 e 2, respectivamente. Apesar dos hilídeos serem a maioria das espécies ao longo da península de Ajuruteua, esperava-se uma distribuição mais equivalente desta família nos ambientes aqui representados. No entanto, apenas *S. x-signatus* foi registrada em todos os sítios amostrados, ao passo que os leptodactylídeos apresentaram duas espécies presentes em todos os sítios amostrados.

### *Répteis*

Na península de Ajuruteua foram registradas 12 espécies de répteis, distribuídas nas famílias i) Iguanidae (n=1), Gekkonidae (n=1), Phyllodactylidae (n=1), Polychrotidae (n=1), Sphaerodactylidae (n=1) e Teiidae (n=1) (Figura 4); ii) Boidae (n=2), Colubridae (n=1), Dipsadidae (n=2) (Figura 4) e iii) uma família de quelônio, Kinostenidae (n=1) (Figura 5).

Segundo Ávila-Pires *et al.* (2007), na Amazônia brasileira ocorrem, pelo menos, 94 espécies de lagartos. Em se tratando de serpentes, somente no leste do Pará, uma região de 50.000 km<sup>2</sup>, incluindo a região bragantina, 87 espécies de serpentes já foram registradas (CUNHA & NASCIMENTO, 1978, 1993). Considerando apenas as serpentes, cinco espécies foram registradas nos ambientes costeiros da península de Ajuruteua, equivalente a 5,7% das espécies de serpentes que ocorrem na região leste do Pará (CUNHA & NASCIMENTO, 1978; 1993). No entanto, tais resultados tendem a ser alterados com o aumento da abrangência das áreas inventariadas.

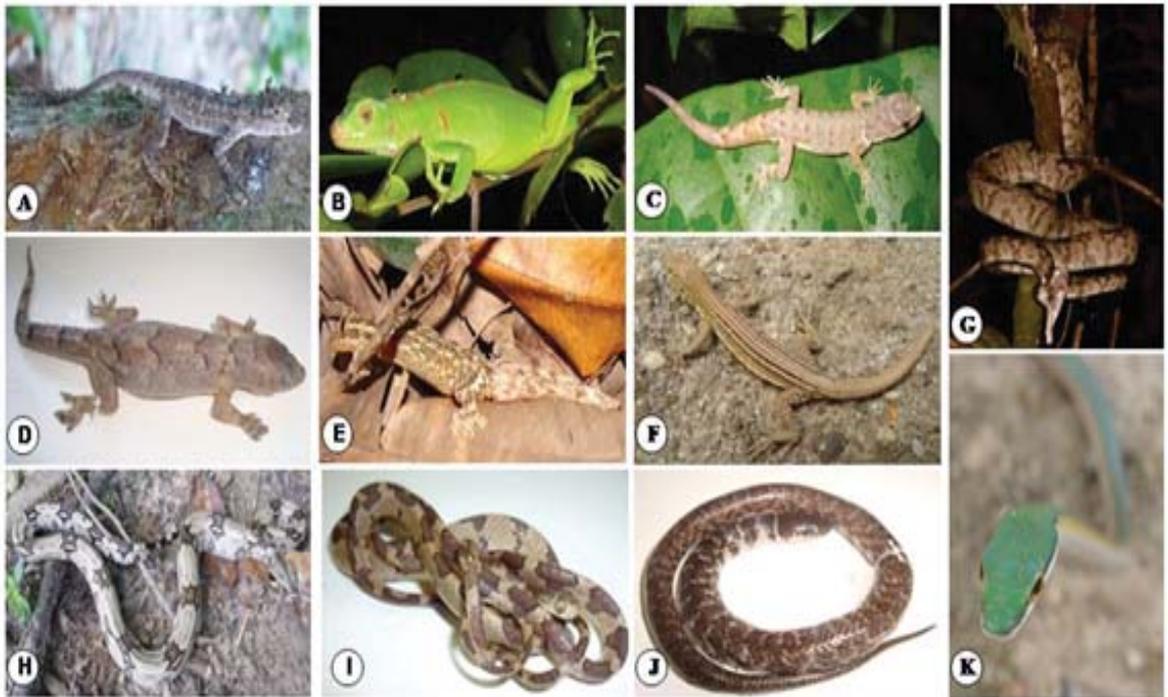


Figura 4 - Espécies de escamados registrados na península de Ajuruteua, Bragança-PA: **Lagartos:** A - *Anolis ortonii* (Polychrotidae), B - *Iguana iguana* (Iguanidae), C - *Gonatodes humeralis* (Sphaerodactylidae), D - *Hemidactylus mabouia* (Gekkonidae), E - *Thecadactylus rapicauda* (Phyllodactylidae), F - *Cnemidophorus cryptus* (Teiidae). **Serpentes:** G - *Corallus hortulanus*, H - *Boa constrictor* (Boidae), I - *Imantodes cenchoa*, J - *Liophis cobellus taeniogaster* (Dipsadidae), K - *Leptophis ahaetulla* (Colubridae).

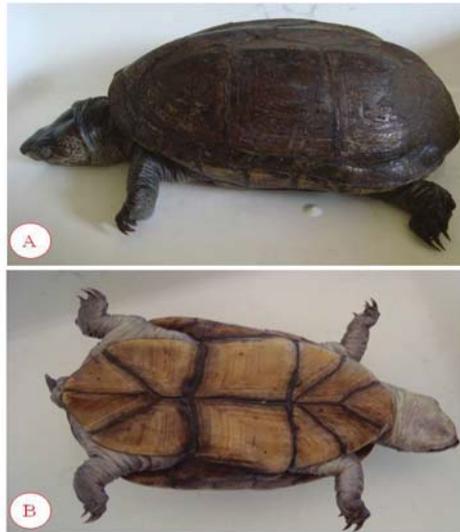


Figura 5 - Espécie de quelônio registrada na península de Ajuruteua, Bragança-PA. Família Kinosternidae: *Kinosternon scorpioides*. A - vista dorsal e B - vista ventral.

Os trabalhos realizados nos manguezais da Nigéria, por exemplo, ao longo de quatro anos de amostragens, registraram 18 das 43 espécies de serpentes dos ambientes vizinhos, o que representa 41% do total das espécies, demonstrando o potencial dos ambientes costeiros para a ocorrência de espécies desse grupo taxonômico (LUISELLI & AKANI, 2002).

*Boa constrictor* (Linnaeus 1758) foi a única espécie não registrada pelo método PLT, mas, no entanto, vários espécimes constaram dos registros de atropelamentos na rodovia estadual PA-458, que liga Bragança à praia de Ajuruteua. Esta espécie de serpente também já foi registrada em outras ocasiões, tanto na restinga quanto no manguezal, o que é um relato comum dos catadores de caranguejo da península de Ajuruteua.

Segundo Cunha & Nascimento (1978), encontrar serpentes depende quase sempre de sorte, pois elas movem-se continuamente de dia e de noite. Os mesmos autores consideravam a vegetação de manguezal, campo e restinga como sendo de quase nenhuma importância na ecologia desses animais. No entanto, Rocha *et al.* (2005) relataram que *Bothrops leucurus* (Wagler 1824) é uma espécie endêmica de restingas no Espírito Santo e Alagoas. Da mesma forma, diversos autores já registraram várias espécies de serpentes em diferentes sistemas

costeiros (CONDE, 1996; SEEIGER *et al.*, 1998; BOSS *et al.*, 2001; ZUG *et al.*, 2001; KARNS *et al.*, 2002; LUISELLI & AKANI, 2002; FERREIRA *et al.*, 2005; MCDIARMID & SAVAGE, 2005; KACOLIRIS *et al.*, 2006; ROCHA & SLUYS, 2007; HANSKNECHT, 2008; KATHIRESAN & BINGHAM, 2008; QUINTELA & LOEBMANN, 2009).

Quatro das cinco espécies de serpentes registradas no presente estudo foram consideradas raras (Tabela 2), sendo poucos indivíduos registrados por espécies. No entanto, deve-se considerar que todas as serpentes encontradas no presente estudo são espécies frequentes em diversos ambientes da Amazônia (CUNHA & NASCIMENTO, 1978, 1993; NECKEL-OLIVEIRA & GORDO, 2004). Porém, devido aos seus hábitos crípticos dificilmente serão avistados e podem parecer que apresentam baixa densidade populacional.

*Liophis cobellus taeniogaster*, por exemplo, foi considerada rara na península, tendo o registro de um espécime juvenil para o manguezal no início da estação chuvosa e outro adulto atropelado na altura do Km-21 da PA-458. A espécie *Liophis cobellus cobellus* (Linnaeus 1758) é comum no manguezal de Trinidad e Tobago, onde é conhecida como cobra-do-mangue (BOOS, 2001). *Corallus hortulanus* foi a única espécie registrada nos três sítios de trabalho, sendo que esta espécie já foi registrada nos manguezais da costa venezuelana (CONDE, 1996). *Imantodes cenchoa* e *Leptophis ahaetulla* foram registradas nas florestas de mangue no período chuvoso e ativas durante a noite, mas segundo Ferreira *et al.* (2005), essa última espécie apresenta atividade diurna, sempre em substrato arbóreo, sendo registrada na restinga da praia de Panaquatira, no Maranhão.

Dentre os lagartos, *Gonatodes humeralis* e *Iguana iguana* foram registradas nos três sítios de trabalho inventariados. A espécie *G. humeralis* é amplamente distribuída na Amazônia, habitando diversos tipos de floresta, como por exemplo, florestas de terra-firme primária e secundária, várzeas, igapós, trechos de florestas em áreas de savanas, árvores isoladas em grandes clareiras e parques e jardins no interior da cidade de Belém (ÁVILA-PIRES, 1995; VITT *et al.*, 2000). Essa espécie é diurna e comumente encontrada na parte inferior (até dois metros de altura) de troncos de árvores ou na base das mesmas, às vezes também em troncos de árvores caídos, em folhas e, ocasionalmente, no solo. Possui comportamento característico de fuga, correndo ao redor do tronco da árvore em direção ao solo onde se esconde e, às vezes, quando surpreendido, sobe para a copa das árvores (ÁVILA-PIRES, 1995; VITT *et al.*, 2000; MIRANDA & ANDRADE, 2003; MIRANDA *et al.*, 2010). Essa espécie já foi registrada nas florestas de mangue de Bragança, Pará (FERNANDES *et al.*, 2009). Na restinga esta espécie foi considerada rara, ao passo que na Fazenda Salinas e no Taici a mesma foi considerada comum.

**Tabela 2** - Lista das espécies de répteis e sua frequência de ocorrência (%) nos três sítios de trabalho ao longo da península de Ajuruteua, Bragança – PA, segundo o método da PLT.

Espécies	Sítios de Trabalho		
	Taici	Fazenda Salina	Praia de Ajuruteua
<b>Lagartos</b>			
<i>Anolis ortonii</i> (Cope 1868)	54 (comum)	-	4 (rara)
<i>Cnemidophorus cryptus</i> (Cole & Dessauer 1993)	-	-	71 (comum)
<i>Gonatodes humeralis</i> (Guichenot 1855)	92 (comum)	75 (comum)	13 (rara)
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés 1818)	-	8 (rara)	50 (comum)
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus 1758)	38	4 (rara)	8 (rara)
<i>Thecadactylus rapicauda</i> (Houttuyn, 1782)	-	4 (rara)	-
<b>Serpentes</b>			
<i>Corallus hortulanus</i> (Linnaeus 1768)	4 (rara)	4 (rara)	4 (rara)
<i>Imantodes cenchoa</i> (Linnaeus 1758)	4 (rara)	4 (rara)	-
<i>Leptophis ahaetulla</i> (Linnaeus 1758)	4 (rara)	4 (rara)	-
<i>Liophis cobellus taeniogaster</i> (Jan 1866)	4 (rara)	8 (rara)	-

As espécies *I. iguana* e *Anolis ortonii* também já foram registradas no manguezal. A primeira foi considerada rara na Fazenda Salinas e na Praia de Ajuruteua, enquanto no Taici ocorreram em 38% das amostragens, com frequência intermediária. Esta espécie já foi registrada em área de manguezal (BURGHARDT & RAND 1983). Por outro lado, *A. ortonii* foi considerada rara na restinga e comum no manguezal. No México, segundo Platt *et al.* (1999), é encontrada a espécie *Anolis sagrei* que é abundante nas florestas de mangue.

*Hemidactylus mabouia* foi registrada em duas áreas, sendo considerada rara na Fazenda Salinas e comum na restinga da Praia de Ajuruteua, onde foi encontrada em vegetação arbórea. A frequência de ocorrência na restinga está diretamente relacionada ao fato de esta ser uma área antropizada, fator que tem favorecido a ampla distribuição e ocorrência dessa espécie nos diferentes ambientes na Amazônia (ÁVILA-PIRES, 1995). *Cnemidophorus cryptus* só ocorreu na restinga e foi considerada comum nesse ecossistema. Essa espécie é comum em áreas urbanas e ambientes costeiros da Amazônia (ÁVILA-PIRES, 1995).

O espécime de muçua, *Kinosternon scorpioides* (Linnaeus-1766) foi registrado posteriormente às coletas, enterrado em substrato lamoso entre a restinga e o manguezal. Essa espécie é comumente encontrada em lagoas, lagos e rios lentos e apresenta distribuição ampla ao longo de toda a Amazônia e América do Sul (DUELLMAN, 1979; ZUG *et al.*, 2001).

## Considerações Finais e Perspectivas

Em geral, raras são as informações produzidas referentes aos anfíbios e répteis associados aos sistemas costeiros, principalmente ao longo da costa amazônica brasileira. Dos poucos trabalhos existentes, encontra-se a descrição da riqueza e composição de espécies, muito embora sejam restritos a algumas poucas localidades do litoral dos estados do Pará e Maranhão. Nos manguezais amazônicos ainda restam extensas áreas para serem investigadas, permanecendo essa fauna ainda desconhecida. A grande extensão da costa amazônica brasileira, passando pelos estados do Amapá, Pará e Maranhão, implica na associação direta com inúmeros outros ecossistemas aquáticos e terrestres cuja fauna de anfíbios e répteis característicos ou endêmicos podem associar-se diretamente às florestas de mangue contíguas. Assim, espera-se que os números aqui apresentados tendam a aumentar em função dessa associação de ecossistemas, que formam corredores ou novos nichos a serem explorados por esses organismos. Da mesma forma, estudos ecológicos sobre essa fauna de anfíbios e répteis associada aos manguezais deveriam focar tanto as espécies residentes (ex. *Gonatodes humeralis*) quanto aquelas visitantes, como os anuros. Por fim, o continuado investimento em inventários que complementem e consolidem a lista de espécies já existente e os estudos que ressaltem a dinâmica das associações dessa fauna com o ecossistema de manguezal devem estar sempre em perspectiva para, de fato, auxiliar nas atividades de manejo e definição de áreas-chave para a conservação dessas fauna característica e associada, bem como dos manguezais *per se*.

## Referências

AMARAL, D. D.; PROST, M. T.; BASTOS M. N. C.; NETO, S. V. C. & SANTOS, J. U. M. Restingas do litoral amazônico, estados do Pará e Amapá, Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências Naturais. Belém, Pará, Brasil, v. 3, n. 1, p. 35 – 67, 2008.

ÁVILA-PIRES, T. C. S. Lizards of Brazilian Amazonian (Reptilia: Squamata). Zoologische

Verhandelingen, Leiden, v. 299, p. 1-706, 1995.

ÁVILA-PIRES, T. C. S. & HOOGMOED, M. S.. The Herpetofauna; In: LISBOA, P. L. B. (Ed.). *Caxiuanã*. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, p. 389-401, 1997.

ÁVILA-PIRES, T. C. S.; HOOGMOED M. S. & VITT, L. J. Herpetofauna da Amazônia; In: NASCIMENTO, L. B. & OLIVEIRA, M. E. (Eds.). *Herpetologia no Brasil II*. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, Sociedade Brasileira de Herpetologia, p. 354, 2007.

AWOSIKA, L. & MARONE, E. Scientific needs to assess the health of the oceans in coastal areas: a perspective of developing countries. *Ocean & Coastal Management*, v. 43, p. 781-791, 2000.

BAMBARADENIYA, C.N.B.; EKANAYAKE, S.P; KEKULANDALA, L.D.C.B.; FERNANDO, R. H. S. S.; SAMARAWICKRAMA, V. A. P. & PRIYADHARSHANA, T. G. M. In: *Assessment of the Status of Biodiversity in the Maduganga Mangrove Estuary*. Occasional Papers of IUCN Sri Lanka, v.1, p. 1-49, 2002.

BERNARDI, J. A. R.; ESTUPIÑÁN, R. A.; GALATTI, E. U. New Anuran Records from the Floresta Nacional de Caxiuanã, Eastern Amazon, Brazil. *Herpetological Review*, v. 30, n. 3, p. 176-177, 1999.

BOSS, H. E. A. *The Snakes of Trinidad e Tobago*. Texas: TEXAS, A. & M University Press, College Station. p. 286, 2001.

BURGHARDT, G. M. & RAND, A. S. *Iguanas of the world: Their Behavior, Ecology, e Conservation*. New Jersey: Noyes Publications, p.491, 1983.

CARVALHO, A. L. G. D. & ARAÚJO, A. F. B. Ecologia dos Lagartos da Ilha da Marambaia, RJ. *Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida, Seropédica, RJ*, v. 24, n. 2, p. 159-165, 2004.

CARVALHO, A. L. G. D.; ARAÚJO, A. F. B. & SILVA, H. R. Lagartos da Marambaia, um remanescente insular de Restinga e Floresta Atlântica no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Biota Neotropica*, v. 7, n. 2, p. 221-226, 2007.

CONDE, J. E. A profile of laguna de Tacarigua, Venezuela: A tropical Estuarine Coastal Lagoon, v. 21, n. 5, p. 282-292, 1996.

CRUMP, M. L. Quantitative Analysis of Ecological Distribution of tropical herpetofauna. *Occasional Papers Museum of Natural the University of Kansas*, v. 3, p. 1-62, 1971.

CUNHA-BARROS, VAN SLUYS, M.; VRCIBRADIC, M. D.; GALDINO, C. A. B.; HATANO, F. H. & ROCHA, C. F. D. Patterns of infestation by chigger mites in four diurnal lizard species from a Restinga habitat (Jurubatiba) of Southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 63, n. 3, p. 602-612, 2003.

- CUNHA, O. R.; NASCIMENTO, E. F. P. Ofídios da Amazônia X – As cobras da região Leste do Pará. Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia, Belém, Pará, Brasil, p. 218, 1978.
- CUNHA, O. R.; NASCIMENTO, E. F. P. Ofídios da Amazônia. As cobras da Região Leste do Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia, Belém, Pará, Brasil, p. 192, 1993.
- DICKER, S. E. & ELLIOTT A. B. Water uptake by the crab-eating frog *Rana cancrivora*, as affected by osmotic gradients e by neurohypophysial hormones. Journal Physiological, v. 287, p. 119-132, 1970.
- DUELLMAN, W. E. The South American Herpetofauna: Its Origin, Evolution, e Dispersal. Kansas: Museu of Natural History, The University of Kansas. p. 485, 1979.
- FERNANDES, M. E. B. Association of mammals with mangrove forests: a world wide review. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, v. 13, p. 83-108, 2000.
- FERNANDES, M. E. B.; MARCIEL, A. O.; SANTOS, F. S.; LINKE, I. L. A. H. V. & RAVETTA, A. L. *Gonatodes humeralis* (NCH) Habitat Occurrence; Escape Behavior. Herpetological Review, v. 40, n. 2, p. 221-222, 2009.
- FERREIRA, A. P., FIALHO E. M. S. AND ANDRADE, G. V. Composição e estruturação da comunidade de serpentes da restinga da praia de Panaquatira, Maranhão. In: VII Congresso de Ecologia do Brasil - Resumos expandido. 2005.
- FERREIRA, R. B. & TONINI, J. F. R. Living holed: *Leptodactylus latrans* occupying crabs' burrows. Herpetology Notes, v. 3, p. 237-238, 2010.
- FREIRE, E. M. X. Estudo ecológico e zoogeográfico sobre a fauna de lagartos (sauria) das dunas de Natal, Rio Grande do Norte e da restinga de Ponta de Campina, Cabedelo, Paraíba, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 13, n. 4, p. 903-921, 1996.
- FROST, D. R. Amphibians Species of the Wolrd: an Online Reference. Version 5.4. Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA. Captured on 20 Abril 2010.
- GALATTI, U.; ESTUPIÑÁN, R. A.; DIAS, A. C. L. & TRAVASSOS, A. E. M. Anfíbios da Área de Pesquisa Ecológica do Guamá (APEG) e Região de Belém. In: MARTINS-DASILVA, J. I. G. M.; VIANA, R. C. & ALMEIDA, S. S. (Eds.). Mocambo: Diversidade e Dinâmica Biológica da Área de Pesquisa Ecológica do Guamá (APEG). Belém: MCT/Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará, Brasil, p. 456, 2007.
- GORDON, M. S.; SCHMIDT-NEILSON, K. & KELLY, H. M. Osmotic regulation in the crab-eating frog (*Rana cancrivora*). Journal Experimental Biology, v. 38, p. 659-678, 1961.
- GORDON, M. S. & TUCKER, V. A. Further Observations on the physiology of salinity adaptation in the Crab-eating frog (*Rana Cancrivora*). Journal Experimental Biology, v. 49,

p. 185-193, 1968.

HANSKNECHT, K. A. Lingual Luring by Mangrove Salt marsh Snakes (*Nerodia clarkii compressicauda*). Journal of Herpetology, v. 42, n. 1, p. 9-15, 2008.

HARAMURA, T. Salinity Tolerance of Eggs of *Buergeria japonica* (Amphibia, Anura) Inhabiting Coastal Areas. Zoological Science, v. 24, p. 820-823, 2007.

HATANO, F. H.; C. A. B. V, D; GALDINO, M. CUNHA-BARROS, R. C. F.; VAN SLUYS, D. E. M. Thermal ecology e activity patterns of the lizard community of the Restinga of Jurubatiba, Macao, RJ. Revista Brasileira de Biologia, v. 61, n. 2, p. 287-294, 2001.

HERO, J. M., MAGNUSSON, W. E.; ROCHA, C. F. D. & LATERAL, C. P. Ant predator Defenses Influence the Distribution of Amphibian Prey Species in the Central Amazon Rain Forest. Biotropica, v. 33, n. 1, p.131-141, 2001.

HEYER, R.W.; DONNELLY, M. A., R.W. MCDIARMID, L.C. HAYEK E M.S. Foster. Measuring e monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians. Washington: Smithsonian Institution Press. p. 364, 1994.

HÖDL, W. Reproductive diversity in Amazonian lowland frogs. Fortschritte der Zoologie, v. 38, p. 41-60, 1990.

HOGARTH, P. 1999. The Biology of Mangroves. New York: Oxford University Press. In: KACOLIRIS, F.; HORLENT, N; WILLIAMS, E J. Herpetofauna, Coastal Dunes, Buenos Aires Province, Argentina. Check List, v. 2, n. 3, p. 228, 2006.

KARNS, D. R.; VORIS, H. K. & GOODWIN, T. G. Ecology of oriental-australian rear-fanged water snakes (Colubridae: Homalopsinae) in the pasirris park mangrove forest, Singapore. The Raffles Bulletin of Zoology, v. 50, n. 2, p. 487-498, 2002.

KATHIRESAN, K & BINGHAM, B. L. Biology of mangroves e mangrove ecosystems. Advance in Marine Biology, v. 40, n. 81, p. 251, 2008.

KELLY, L. Evolution's greatest survivor Crocodile. Sydney: Allen & Unwin. p. 271, 2006.

LEITÃO, S. N. A fauna do Manguezal. In: NOVELLI, Y. S. (Ed.). Manguezal, Ecosystema entre a terra e o mar. São Paulo, Caribbean Ecological Research, p. 64, 1995.

LOEBMANN, D. Guia Ilustrado: Os anfíbios da região costeira do extremo sul do Brasil. Pelotas: União Sul-Americana de Estudos da Biodiversidade, p. 76, 2005.

LOEBMANN, D. & MAI, A. C. G. Amphibia, Anura, Coastal Zone, state of Piauí, Northeastern Brazil. Check List, v. 4, n. 2, p. 161-170, 2008.

LUISELLI, L. & AKANI, G. C. An investigation into the composition, complexity e

- functioning of snake communities in the mangroves of south-eastern Nigeria. *African Journal of Ecology*, v. 40, n. 3, p. 220-227, 2002.
- LUTHER, D. A.; GREENBERG, E. R. Mangroves: A Global perspective on the evolution e conservation of their terrestrial vertebrates. *Bioscience*, v. 59, n. 7, p. 602-612, 2009.
- MCDIARMID, R. W.; SAVAGE, E. J. M. The Herpetofauna of the Rincon Area, Peninsula de Osa, Costa Rica, a Central American Lowland Evergreen Forest Site. In: DONNELLY, M. A.; CROTHER, B. I.; GUYER, C.; WAKE, M. H. & WHITE, M. E. (Eds.). *Ecology e evolution in the tropics: a herpetological perspective*. Chicago: University of Chicago Press. p. 366-427, 2005.
- MENDES, A. C. Geomorfologia e sedimentologia. In: FERNANDES, M. E. B. (Ed.). *Os manguezais da costa norte brasileira*. Fundação Rio Bacanga, Belém, Brasil, Petrobrás, p. 13-31, 2005.
- MENEZES, M. P. M., BERGER, U. & MEHLIG, U. Mangrove vegetation in Amazonia: a review of studies from the coast of Pará e Maranhão States, north Brazil. *Acta Amazonica*, v. 38, n. 3, p. 403-420, 2008.
- MESQUITA, D. O.; COSTA, G. C. & ZATZ, M. G. Ecological aspects of the casque-headed frog *Aparasphenodon bruno*i (Anura, Hylidae) in a Restinga habitat in southeastern Brazil. *Phyllomedusa*, v. 3, n. 1, p. 51-59, 2004.
- MIRANDA, J. P.; ANDRADE, E. G. V. Seasonality in Diet, Perch Use, e Reproduction of the Gecko *Gonatodes humeralis* from Eastern Brazilian Amazon. *Journal of Herpetology*, v. 37, n. 2, p. 433-438, 2003.
- MIRANDA, J. P.; RICCI-LOBÃO, A. & ROCHA, C. F. D. Influence of structural habitat use on the thermal ecology of *Gonatodes humeralis* (Squamata: Gekkonidae) from a transitional forest in Maranhão, Brazil. *Zoologia*, v. 27, n. 1, p. 35-39, 2010.
- NECKEL-OLIVEIRA, S.; MAGNUSSON, W.E.; LIMA, A.P. & ALBERNAZ, A. L. K. Diversity and distribution of frogs in an Amazonian savanna in Brazil. *Amphibia-Reptilia*, v. 21, n. 3, p. 317-326, 2000.
- NECKEL-OLIVEIRA; GORDO, S. E M. Anfíbios, Lagartos e Serpentes do Parque Nacional do Jaú. In: BORGES, S. H.; IWANAGA, S.; DURIGAN, C. C. & PINHEIRO, M.R. (Eds.). *Janelas Para a Biodiversidade no Parque Nacional do Jaú: Uma Estratégia Para o Estudo da Biodiversidade na Amazônia*. Manaus: Ipiranga, p. 173-185, 2004.
- PAUWELS, O. S. G.; BRANCH, W. R. & Burger, M. Reptiles of Loango National Park, Ogooué-Maritime Province, South-Western Gabon. *Hamadryad*, v. 29, n. 1, p. 115-127, 2004.
- PEREIRA, L. C. C.; DIAS, J. A.; CARMO, J. A.; POLETTE, E. M. The Brazilian Amazon Coastal Zone. *Journal of Integrated Coastal Zone Management*, v. 9, n. 2, p. 3-7, 2009.

PLATT, S. G.; MEERMAN, J. C. & RAINWATER, T. R. Diversity, Observations, e Conservation of the Herpetofauna of Turneffe, Leghthouse, e Glovers Atolls, Belize, British Herpetological Society Bulletin, v. 66, n. 1, p. 13, 1999.

QUINTELA, F. M., LOEBMANN, E. D. Os Répteis da região costeira do extremo sul do Brasil. Pelotas: União Sul-Americana de Estudos da Biodiversidade, p. 88, 2009.

ROCHA, C. F. D., ARIANI, C. V.; MENEZES, V. A.; VRIBRADIC, E. D. Effects of a fire on a population of treefrogs (*Scinax cf. alter*, Lutz) in a restinga habitat in southern Brazil. Brazilian Journal of Biology, v. 68, n. 3, p. 539-543, 2008.

ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; POMBAL-JR, J. P.; GEISE, L.; SLUYS, M. V.; FERNANDES, R.; CARAMASCHI, E. U. Fauna de Anfíbios, Répteis e Mamíferos do Estado do Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil. Publicações Avulsas do Museu Nacional, v. 104, p. 3-23, 2004.

ROCHA, C. F. D.; HATANO, F. H.; VRCIBRADIC, D.; SLUYS, E. M. V. Frog species richness, composition e  $\beta$ -diversity in coastal Brazilian restinga habitats. Brazilian Journal of Biology, v. 68, n. 1, p. 101-107, 2008.

ROCHA, C. F. D.; SLUYS, E. M. V. Herpetofauna de Restingas. In: NASCIMENTO, L. B. & OLIVEIRA M. E. (Eds.). Herpetologia no Brasil II. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia, p. 354, 2007.

ROCHA, C. F. D.; VAN SLUYS, M.; BERGALLO, H. G. & ALVES, M. A. S. Endemice threatened tetrapods in the Restingas of the biodiversity corridors of Serra do Mar end of the central in Mata Atlântica in eastern Brazil. Brazilian Journal of Biology, v. 65, n. 1, p. 159-168, 2005.

ROJAS-RUNJAIC, F. J. M.; BARRIO-AMORÓS, C. L.; C. M. R.; SEÑARIS, J. C. & FEDÓN, I. C. Amphibia, Anura, Hylidae, *Scarthyia vigilans*: Range extensions e new state records from Delta Amacuro e Miranda states, Venezuela. Check List, v. 4, n. 3, p. 301-303, 2008.

SCHINEIDER, J. A. P.; TEIXEIRA, E. R. L. Relacionamento entre anfíbios anuros e bromélias da Restinga de Regência, Linhares, Espírito Santo, Brasil. Iheringia, Série Zoologia, v. 91, p. 41-48, 2001.

SEEIGER, U.; ODEBRECHET, C. & CASTELLO, J. P. Os Ecossistemas costeiros e marinhos do extremo sul do Brasil. Rio Grande: Ecosciencia, p. 341, 1998.

SLUYS, M. V.; ROCHA, C. F. D.; HATANO, F. H.; BOQUIMPANI-FREITAS, L. E.; MARRA, R. V. Anfíbios da Restinga de Jurubatiba: Composição e História Natural; In: ROCHA, C. F. D.; ESTEVES, F. A. & SCARANO, F. R. (Eds.). Pesquisas de Longa Duração na Restinga de Jurubatiba-Ecologia, História Natural e Conservação. São Carlos: Rima, p. 376, 2004.

SOUZA-FILHO, P. W. M.; PROST, M. T. R. C.; MIRANDA, F. P.; SALES M.E.C.; BORGES, H. V.; COSTA, F. R.; ALMEIDA, E. F. E JUNIOR, W. R. N. Environmental sensitivity index (ESI) mapping of oil spill in the Amazon coastal zone: the Piatam mar project. *Revista Brasileira de Geofísica*, v. 27, n. 1, p. 7-22, 2009.

SOUZA-FILHO, P. W. M. & EL-ROBRINI, M. Morfologia, processos de sedimentação e litofácies dos ambientes morfo-sedimentares da planície costeira bragantina, nordeste do Pará, Brasil. *Geonomos*, v. 4, n. 2, p. 1-16, 1996.

TEIXEIRA, R. L. Comunidade de lagartos da restinga de Guriri, São Mateus-ES, Sudeste do Brasil. *Atlântica*, v. 23, p. 77-84, 2001.

TEIXEIRA, R. L.; SCHINEIDER, E. J. A. P. The Occurrence of Amphibians in Bromeliads from a Southeastern Brazilian Restinga habitat, with special reference to *Aparasphenodon brunoi* (Anura, Hylidae). *Brazilian Journal of Biology*, v. 62, n. 2, p. 263-268, 2002.

TEIXEIRA, R. L.; SCHINEIDER, J. A. P. & ALMEIDA, G. I. The occurrence of amphibians in bromeliads from a southeastern Brazilian Restinga habitat, with special reference to *Aparasphenodon brunoi* (Anura, Hylidae). *Brazilian Journal of Biology*, v. 62, n. 2, p. 263-268, 2002.

TOMLINSON, P. B. *The Botany of Mangroves*. Cambridge: Cambridge University Press. p. 419, 1986.

VENKATARAMAN, K. E M.; WAFAR. Coastal e marine biodiversity of India. *India Journal of Marine Sciences*, v. 34, n. 1, p. 57-75, 2005.

VITT, L. J.; SOUZA, R. A.; SARTORIUS, S. S.; ÁVILA-PIRES, T. C. S.; ESPÓSITO, M. C. & MONTGOMERY, W. L. Comparative Ecology of Sympatric Gonatodes (Squamata: Gekkonidae) in the Western Amazon of Brazil. *Copeia*, v. 1, p. 83-95, 2000.

WELLS, K. D. *The Ecology e Behavior of Amphibians*. Chicago: University of Chicago Press. p. 1148, 2007.

ZIMMERMAN, B. L. & SIMBERLOFF, D. An historical interpretation of habitat use by frogs in a Central Amazonian Forest. *Journal of Biogeography*, v. 23, p. 27-46, 1996.

ZUG, G. R.; VITT, L. J. & CALDWELL, J. P. *Herpetology an Intoductory biology of Amphibians e Reptiles*. Florida: Academic Press., p. 645, 2001.

# Aves

Klebson D. S. Rosário & Marcus E. B. Fernandes\*

Laboratório de Ecologia de Manguezal (LAMA) - Universidade Federal do Pará - UFPA - Campus de Bragança, Alameda Leandro Ribeiro, s/n, Aldeia, Bragança, Pará, Brasil. CEP: 68.600-000. \* meb@ufpa.br

## Introdução

De acordo com Fernandes (2000), as aves representam 38% das espécies de vertebrados associados às florestas de mangue em todo o mundo, enquanto Lacerda (2003) registra 35 famílias e 86 espécies de aves para os manguezais brasileiros. Embora existam inventários nos diferentes recantos da costa brasileira, sempre haverá uma grande variação dessa riqueza de espécies, principalmente, porque os manguezais fazem fronteira com diversos ecossistemas ao longo da zona costeira do Brasil. Assim, a maioria das espécies de vertebrados registrada no manguezal também ocorre ou é proveniente de outros ecossistemas adjacentes. Entretanto, algumas dessas espécies apresentam maiores populações em áreas de manguezal, sendo, portanto, consideradas típicas desse sistema (VANNUCCI, 2003).

Entre as espécies de aves típicas dos manguezais, destacam-se: a figuinha-do-mangue (*Conirostrum bicolor* Vieillot 1809), que é uma espécie considerada exclusiva das florestas de mangue, o guará (*Eudocimus ruber* Linnaeus 1758), o gavião-caranguejeiro (*Buteogallus aequinoctialis* Gmelin 1788) e o savacu-de-coroa (*Nyctanassa violacea* Linnaeus 1758) (SICK, 1997). Na costa amazônica brasileira, estudos realizados com espécies das ordens Ciconiiformes e Charadriiformes mostram a importância dos manguezais na sobrevivência dessas espécies (MORRISON *et al.*, 1986; ROTH & SCOTT, 1987; RODRIGUES, 1993; RODRIGUES & FERNANDES, 1994; ROMA, 1996; SICK, 1997; HASS *et al.*, 1999; OREN, 1999; CUNHA *et al.*, 2000; MARTÍNEZ, 2000).

Estudos de diversidade da avifauna não são comuns em ambientes estuarinos da América do Sul, apesar dos manguezais neotropicais apresentarem uma diversidade expressiva, inclusive de Passeriformes (TOSTAIN, 1986; NOVAES & LIMA, 1992; LEFEBVRE *et al.*, 1992, 1994; STOTZ *et al.*, 1996; LEFEBVRE & POULIN, 1997; SICK, 1997; NOVAES & LIMA, 1998; ARAÚJO *et al.*, 2006). Nesse sentido, o presente estudo representa mais uma contribuição para o conhecimento da avifauna desses ambientes estuarino-costeiros, objetivando, através de um estudo de caso realizado na península de Ajuruteua, em Bragança – Pará, produzir uma lista das aves associadas aos manguezais da costa amazônica brasileira.

## Metodologia

### *Área de Estudo*

O trabalho de campo foi realizado em três sítios de observação ao longo da península de Ajuruteua, no município de Bragança, Pará (Figura 1):

- i) Furo do Taici (00°58'216"S, 46°44'370"W) – este sítio é formado por uma vegetação mista, composta por *Rhizophora mangle* L., *Avicennia germinans* (L.) L. e *Laguncularia racemosa* (L.) C. F. Gaertn. Está localizado na porção mais continental, próximo às áreas de terra firme, apresentando as águas menos salobras da península (MATNI, 2007).
- ii) Furo Grande (00°50'01,7"S, 46°38'27,4"W) – este sítio também apresenta uma vegetação mista, com as mesmas espécies presentes no Furo do Taici, sendo *A. germinans* a espécie dominante. Está localizado na porção mais costeira da península, onde ocorre maior influência salina (SEIXAS *et al.*, 2006).
- iii) Km-21 da rodovia PA-458 (00°55'26,7"S, 46°40'20,4"W) – este sítio está localizado na porção mais elevada da península, apresentando paisagem em forma de mosaico, formado por áreas contíguas de campos salinos, florestas de mangue e “ilhas” de terra firme (LARA & COHEN, 2003) (Figura 1).

Foram realizadas duas campanhas de observação das aves no Furo do Taici e Furo Grande: Campanha 1 - realizada em oito dias não consecutivos em março de 2005, no período chuvoso (de fevereiro a julho) e Campanha 2 – realizada em oito dias não consecutivos em outubro 2005, no período menos chuvoso (de agosto a janeiro). As observações foram realizadas através de caminhadas em trilhas paralelas aos furos e ao longo da rodovia PA-458 nas primeiras horas da manhã (das 5:00 às 9:00 h) e no fim da tarde (das 15:00 às 18:00 h). Esse período de observação foi definido através de observações prévias (piloto), realizadas na área de estudo. Nas observações foi utilizado um binóculo 8x40 mm e as espécies identificadas através do guia de campo de Sousa (2002).

No Km-21 da rodovia PA-458, além das observações, foram realizadas capturas, com o uso de dez redes-neblina (malha 36 mm, 7 m comprimento x 2,5 m altura), a 200 m de distância da margem da rodovia, minimizando o efeito de borda.

As redes-neblina foram instaladas em dois períodos: i) ao amanhecer (das 5:00 às 9:00 hs) e ii) ao entardecer (das 15:00 às 18:00 hs). Nesses períodos, as redes-neblina foram

visitadas em intervalos médios de uma hora. As capturas foram realizadas em dois dias de cada mês, ao longo de um ciclo anual completo entre março de 2005 e fevereiro de 2006. O esforço de captura (E), expresso em  $m^2 \cdot h^{-1} \cdot ano^{-1}$ , foi calculado de acordo com o trabalho de Straube e Bianconi (2002), usando a seguinte fórmula:

$$E = AR \times R \times T$$

onde:

E= Esforço amostral;

AR=Área da Rede (altura x comprimento)

R= Número de Redes

T= Tempo de Exposição (horas x dias)

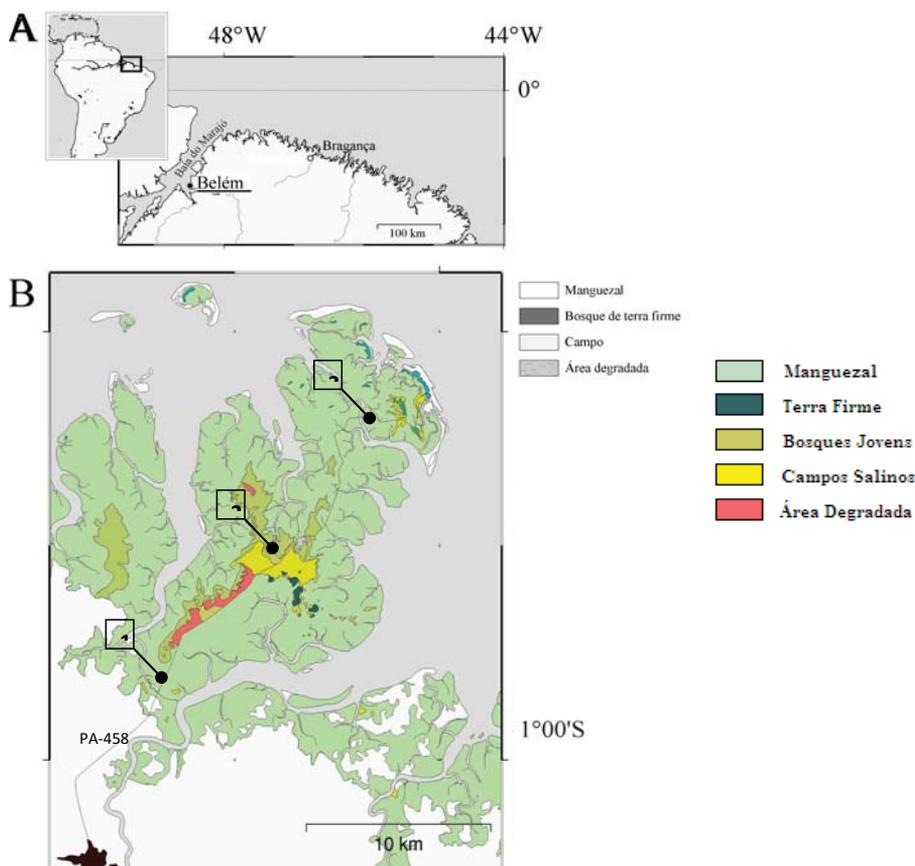


Figura 1 - Mapa localizando a área de estudo: A) costa leste do Pará; B) península de Ajuruteua e os sítios de trabalho: 1) Furo do Taici; 2) Km-21 da rodovia PA-458; 3) Furo Grande (modificado de Mehlig 2001).

Todas as espécies observadas e capturadas foram organizadas de acordo com a sua posição taxonômica (ordem e família) em uma tabela contendo: nome científico, nome popular, tipo e local de registro de cada espécie. Para efeito comparativo, foi elaborada uma tabela contendo uma lista de espécies de aves consideradas associadas aos manguezais ao longo da costa amazônica brasileira, incluindo os estados do Amapá, Pará e Maranhão. Os seguintes critérios foram utilizados para considerar uma espécie de ave associada ao manguezal:

- 1) ter sido registrada diretamente no manguezal em alguma atividade.
- 2) ter sido citada na literatura como uma espécie de distribuição incluindo áreas de manguezal.
- 3) ter sido citada na literatura como uma espécie de distribuição incluindo áreas próximas ao manguezal, sendo considerada uma espécie visitante desse ecossistema.

A classificação taxonômica das espécies registradas no presente estudo de caso, bem como a das espécies descritas para a costa amazônica brasileira, segue a taxonomia sugerida pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2007).

A captura e coleta dos espécimes utilizados no presente estudo foram autorizadas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), através da Licença No. 034/2005, com Registro no IBAMA No. 2017419. Os espécimes capturados foram depositados na Coleção de Zoologia do Campus de Bragança (CZB), Bragança, Pará.

### *Aves Associadas ao Manguezal*

Foram registradas 50 espécies de aves distribuídas em 18 famílias e oito ordens taxonômicas associadas aos manguezais da península de Ajuruteua, Bragança, Pará. As observações tiveram com um esforço amostral total de 672 h.ano<sup>-1</sup>, enquanto que as capturas tiveram um esforço de captura (E) de 29.400 m<sup>2</sup>.h<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>. A ordem Ciconiiformes representou 30% das espécies registradas, enquanto que a ordem Passeriformes representou 24% do total das espécies (Figura 2)

As capturas representaram 34% dos registros, sendo a maioria das espécies capturadas (53%) pertencentes à ordem Passeriformes. Os avistamentos representaram 66% dos registros, sendo a ordem Ciconiiformes a mais frequentemente observada nos três sítios de observações (Tabela 1).

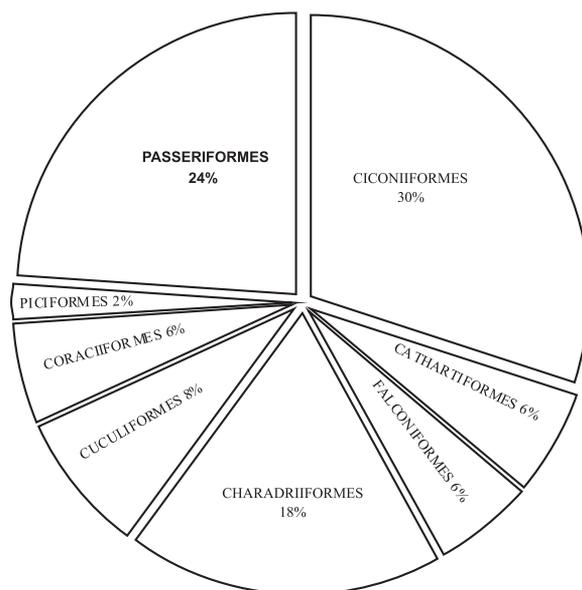


Figura 2 - Percentual das ordens taxonômicas das aves registradas nos manguezais da península de Ajuruteua, Bragança - Pará.

O Km-21 da rodovia PA-458 foi o sítio com maior número de registros, sendo a ordem Passeriformes o grupo como maior número de espécies registradas nesse sítio. Dentre as espécies capturadas, *Chrysomus ruficapillus* (Vieillot, 1819) foi a espécie com maior número de indivíduos capturados (Figura 3).

Só houve captura nos meses chuvosos, porém algumas espécies foram observadas durante todo o período de estudo, dentre as quais a garça-branca-grande (*Ardea alba*), a garça-branca-pequena (*Egretta thula*), a garça-tricolor (*Egretta tricolor*), a graça-azul (*Egretta caerulea*), o caracará (*Caracara plancus*) e o suiriri (*Tyrannus melancholicus*) foram as espécies mais frequentemente observadas nos três sítios de trabalho.

Por fim, foi elaborada uma lista das aves associadas aos manguezais da costa amazônica brasileira compreendendo 92 espécies, as quais estão distribuídas em 24 famílias. O estado da costa norte brasileira com maior número de registros foi o Pará, seguido do Maranhão, o qual apresentou o maior número de registros de espécies da ordem Charadriiformes (Apêndice 1).



Figura 3 - Fotos da espécie *Chrysomus ruficapillus*. A - macho adulto e B - fêmea adulta. Fonte: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fojvokod02wyiv80bhgp5pfziw3af.html>

## Discussão

A ordem Passeriformes é frequentemente citada em listas de espécies de aves associadas aos manguezais (NOVAES & PIMENTEL, 1973; NOVAES & LIMA, 1992, 1998; LEFEBVRE *et al.*, 1992, 1994; POULIN & LEFEBVRE, 1996; SCHORIES, 2001; ARAÚJO *et al.*, 2006). Lefebvre *et al.* (1994), por exemplo, listam mais 90 espécies de Passeriformes presentes nos manguezais da península de Araya, na Venezuela, destacando a influência de espécies migrantes na quantidade dos recursos alimentares disponíveis. Poulin & Lefebvre (1996) também destacam a relação alimentar entre migrantes e residentes e listam 38 espécies de Passeriformes associadas aos manguezais da Gamboa, no Panamá. No Brasil, Araújo *et al.* (2006) registraram 61 espécies de Passeriformes em florestas de mangue no Estado da Paraíba, as quais representaram 50% das ocorrências em seu estudo.

**Tabela 1** - Lista das espécies registradas nos manguezais da península de Ajuruteua, Bragança-Pará. Av = Avistamento, Cap = Captura, FT = Furo do Taici, Km-21 = Quilômetro 21 e FG = Furo Grande. \* = Capturados por terceiros ou encontrados mortos às margens da rodovia PA-458.

Nome científico	Nome popular	Tipo de Registro	Local
<b>CICONIIFORMES</b> Bonaparte, 1854			
<b>Ardeidae</b> Leach, 1820			
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	socó-boi	Av	FG
<i>Ixobrychus exilis</i> (Gmelin, 1789)	socoí-vermelho	Av	FG
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	Savacu	Av	FT; FG FT; Km-21; FG
<i>Nyctanassa violacea</i> (Linnaeus, 1758)	savacu-de-coroa	Av	FG
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	Socozinho	Av	Km-21; FG
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	Av	FT; Km-21
<i>Ardea cocoi</i> (Linnaeus, 1766)	garça-moura	Av	FT; Km-21; FG
<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	garça-branca-grande	Av	FG
<i>Pilherodius pileatus</i> (Boddaert, 1783)	garça-real	Av	FG
<i>Egretta tricolor</i> (Statius Muller, 1776)	garça-tricolor	Av	FT; Km-21; FG
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	Av, Cap*	FT; Km-21; FG
<i>Egretta caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	garça-azul	Av, Cap*	FT; Km-21; FG
<b>Threskiornithidae</b> Poche, 1904			
<i>Eudocimus ruber</i> (Linnaeus, 1758)	Guará	Av	FT; Km-21; FG
<i>Platalea ajaja</i> (Linnaeus, 1758)	colhereiro	Av	FT; FG
<b>Ciconiidae</b> Sundevall, 1836			
<i>Ciconia maguari</i> (Gmelin, 1789)	maguari	Av, Cap*	FT; FG
<b>CATHARTIFORMES</b> Seebohm, 1890			
<b>Cathartidae</b> Lafresnaye, 1839			
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	Av	FT, Km-21
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta		FT, Km-21

**Tabela 1** - Continuação

<b>Nome científico</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Tipo de Registro</b>	<b>Local</b>
<b>FALCONIFORMES</b> Bonaparte, 1831			
<b>Accipitridae</b> Vigors, 1824			
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro	Av	FT, Km-21
<i>Buteogallus aequinoctialis</i> (Gmelin, 1788)	caranguejeiro	Av	FT, Km-21
<b>Falconidae</b> Leach, 1820			
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	caracará	Av	Km-21
<b>CHARADRIIFORMES</b> Huxley, 1867			
<b>Charadriidae</b> Leach, 1820			
<i>Charadrius semipalmatus</i> (Bonaparte, 1825)	batuíra-de-bando	Av, Cap	Km-21
<i>Charadrius collaris</i> (Vieillot, 1818)	batuíra-de-coleira	Av, Cap	Km-21
<b>Scolopacidae</b> Rafinesque, 1815			
<i>Numenius phaeopus</i> (Linnaeus, 1758)	maçarico-de-asa-branca	Av	FG; Km-21
<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus, 1766)	maçarico-galego	Av, Cap	FG; Km-21
<i>Arenaria interpres</i> (Linnaeus, 1758)	maçarico-pintado	Av	FG; Km-21
<i>Calidris alba</i> (Pallas, 1764)	vira-pedras	Av, Cap	FG; Km-21
<i>Calidris pusilla</i> (Linnaeus, 1766)	maçarico-branco	Av, Cap	Km-21
<i>Tringa semipalmata</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-rasteirinho	Av.	FG; Km-21
<b>Jacanidae</b> Chenu e Des Murs, 1854			
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	Av, Cap	Km-21
<b>CUCULIFORMES</b> (Wagler, 1830)			
<b>Cuculidae</b> Leach, 1820			
<i>Coccyzus minor</i> (Gmelin, 1788)	papa-lagarta-do-mangue	Av	FT; Km-21
<i>Crotophaga major</i> (Gmelin, 1788)	anu-coroca	Av	FT; Km-21
<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	anu-preto	Av	FT; Km-21
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	Av	FT; Km-21
<b>CORACIIFORMES</b> Forbes, 1844			
<b>Alcedinidae</b> Rafinesque, 1815			

**Tabela 1** - Continuação

Nome científico	Nome popular	Tipo de Registro	Local
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	Av	FT Km-21
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	Av. Cap	Km-21
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	Av. Cap	Km-21
<b>PICIFORMES</b> Meyer e Wolf, 1810			
<b>Picidae</b> Leach, 1820			
<i>Campephilus melanoleucos</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho	Av	FT
<b>PASSERIFORMES</b> Linnaeus, 1758			
<b>Dendrocolaptidae</b> Gray, 1840			
<i>Xiphorhynchus guttatus</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-garganta-amarela	Cap	Km-21
<b>Furnariidae</b> Gray, 1840			
<i>Certhiaxis mustelinus</i> (Sclater, 1874)	joão-da-canarana	Cap	Km-21
<b>Tyrannidae</b> Vigors, 1825			
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	Av	Km-21
<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	suiriri	Av. Cap	FT; Km-21; FG
<b>Turdidae</b> Rafinesque, 1815			
<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	sabiá-laranjeira	Cap	FT; Km-21
<b>Thraupidae</b> Cabanis, 1847			
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	pipira-preta	Cap	Km-21
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	pipira-vermelha	Cap	Km-21
<i>Conirostrum bicolor</i> (Vieillot, 1809)	figuinha-do-mangue	Cap	Km-21
<b>Icteridae</b> Vigors, 1825			
<i>Psarocolius decumanus</i> (Pallas, 1769)	japu	Av	FT; Km-21 FT; Km-21
<i>Cacicus cela</i> (Linnaeus, 1758)	xexéu	Av	FG
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	garibaldi	Av. Cap	Km-21
<i>Sturnella militaris</i> (Linnaeus, 1758)	polícia-inglesa-do-norte	Av. Cap	Km-21

Os registros dessa associação para a costa amazônica brasileira ainda não são tão freqüentes. No Estado do Pará, por exemplo, o trabalho de Novaes & Lima (1992), que inclui as aves dos manguezais do leste do Estado, registrou nove espécies de Passeriformes, representando 50% das espécies inventariadas, ao passo que Schories (2001) registrou 12 espécies para os manguezais da Ilha Canela, Bragança - Pará. O presente trabalho, por sua vez, registrou 12 espécies desse grupo de aves, sendo que esse número representa 24% de todos os registros para os manguezais da península de Ajuruteua, em Bragança - Pará. Portanto, é importante enfatizar que os números acima registrados mostram que a ordem Passeriformes, de fato, possui efetiva associação com o ecossistema manguezal e, por conseguinte, deve exercer alguma influência sobre os recursos disponíveis, bem como sobre a dinâmica da cadeia trófica inerente a esse sistema.

Estudo realizado por Mallet-Rodrigues & Noronha (2003), em uma mata de encosta no município de Guapimirim, no Estado do Rio de Janeiro, mostra que os Passeriformes apresentam uma variação diária e sazonal de atividade e, conseqüentemente, maior taxa de captura com redes de captura. Segundo esses autores, durante o dia, os Passeriformes possuem dois picos de atividades: nas primeiras horas de manhã e nas últimas horas da tarde, sendo a maior taxa de captura registrada em abril durante o período seco, ao passo que nos meses mais quentes e chuvosos (de dezembro a março) a taxa de captura é menor.

Contudo e considerando as diferenças locais, no presente trabalho, a maioria dos avistamentos e das capturas das espécies de Passeriformes ocorreram entre 5:00 e 7:00 h da manhã e 17:00 e 18:00 h da tarde, sendo que, durante o dia foi observada uma diminuição da atividade dessas espécies no manguezal. Somente duas espécies de Passeriformes foram observadas em atividades de forrageio ao longo de todo o dia nos manguezais da península de Ajuruteua, *Sturnella militaris* e *Chrysomus ruficapillus*. Entretanto, essas espécies foram avistadas somente durante os meses chuvosos. Duas espécies de Passeriformes foram observadas durante todo o ano, *Conirostrum bicolor* e *Tyrannus melancholicus*, porém apenas durante as primeiras horas do dia. Em suma, é razoável pensar que algumas espécies de Passeriformes utilizam os manguezais da península como uma área de forrageio, enquanto outras utilizam esse sistema apenas como área de dormida, utilizando os ambientes adjacentes aos manguezais (ex. terra firme e campos salinos) como área de forrageio.

De acordo com as observações de Novaes & Lima (1992), o manguezal pode ser dividido em dois substratos com relação à distribuição das aves nesse sistema: a copa das árvores e o chão da floresta. Segundo esses autores, os Passeriformes capturam seus alimentos nas copas das árvores, enquanto que os não-Passeriformes forrageiam no chão

da floresta. No presente trabalho, duas espécies de Passeriformes foram frequentemente observadas forrageando no chão do manguezal no Km-21 da rodovia PA-458, *C. ruficapillus* e *S. militaris*. De acordo com Belton (1985), essas espécies são frequentemente encontradas associadas aos cultivos de arroz no Rio Grande do Sul, sendo consideradas pragas desse tipo de lavoura. Contudo, Sick (1997) afirma que essas duas espécies apresentam ampla distribuição geográfica e utilizam uma grande variedade de ambientes e recursos alimentares.

Quando da elaboração da lista das espécies associadas aos manguezais da costa amazônica brasileira constatou-se que a ordem Ciconiiformes ainda é o grupo taxonômico que apresenta o maior número de espécies (Apêndice 1). No entanto, sabe-se que as espécies migratórias pertencentes à ordem Charadriiformes têm suas populações consideravelmente aumentadas nos períodos mais chuvosos na costa amazônica brasileira (RODRIGUES, 1993). De acordo com essa lista, a maioria das espécies está associada aos manguezais dos estados do Pará e Maranhão, enquanto que no Estado do Amapá, os registros dessas aves associadas ao manguezal ainda são escassos. Algumas espécies estão listadas somente para um ou dois estados (ex., *Phoenicopterus ruber*, *Theristicus caudatus*, *Mesembrinibis cayennensis*, *Milvago chimachima*), o que não implica na exclusividade de ocorrência dessas espécies nos manguezais daquele(s) estado(s). Estes exemplos evidenciam a carência de informações sobre a distribuição das espécies de aves na região costeira da Amazônia brasileira, principalmente daquelas associadas ao manguezal, o maior ecossistema florestal costeiro. Mesmo assim, é notória a associação desse grupo de vertebrados às florestas de mangue, o que pode ser um bom indicador de que os manguezais na Amazônia brasileira ainda apresentam um bom estado de conservação e, conseqüentemente, podem ser utilizados como uma fonte primária ou secundária de recursos por esses animais.

Por fim, é pertinente pensar que, mesmo considerando a associação das aves aos manguezais uma interação já estabelecida ao longo do tempo, com o desmatamento acelerado das florestas interiores continentais, os manguezais têm um papel cada vez mais importante na sobrevivência dessas espécies, anteriormente mais restritas aos outros ambientes florestados. Além do mais, os manguezais da costa amazônica brasileira ainda representam importantes locais de refúgio, alimentação e procriação para muitas espécies de aves caracteristicamente costeiras, bem como funcionam como corredores de acesso para aquelas espécies provenientes dos mais diversos ambientes adjacentes ou não aos manguezais.

## Considerações Finais e Perspectivas

Apesar das muitas informações produzidas nos últimos anos sobre os manguezais da costa amazônica brasileira, raros são os trabalhos que descrevem a composição avifaunística desse ecossistema. A maioria tem enfatizado as espécies das ordens Ciconiiformes e Charadriiformes. Ainda assim, restam extensas áreas de manguezais, ao longo da costa amazônica brasileira, onde simplesmente a composição da avifauna permanece desconhecida. Dessa forma, os estudos ecológicos sobre as aves associadas aos manguezais deveriam abranger todas as espécies que usam esse ecossistema em algum momento do seu ciclo biológico, levando-se em consideração toda a variedade de recursos disponíveis, ou seja, do local de refúgio ao alimento consumido. De fato, as futuras pesquisas sobre as aves associadas às florestas de mangue deveriam focar tanto as espécies residentes quanto as visitantes. Deve-se também levar em conta as relações inter e intraespecíficas das espécies consideradas típicas, bem como daquelas que mantêm qualquer tipo de associação com essa floresta costeira. Portanto, é relevante ressaltar que além dos inventários é imprescindível conhecer a dinâmica das associações que descrevem a utilização dos recursos do manguezal por esse grupo de vertebrados, dessa forma auxiliando na elaboração de planos de manejo e na definição de áreas importantes para conservação do próprio ecossistema e da sua avifauna característica e associada.

## Referências

- ARAÚJO, H. F. P.; RODRIGUES, R. C. & NISHIDA, A. K. Composição da avifauna em complexos estuarinos da Paraíba, Brasil. *Ararajuba*, v. 14, n. 3, p. 249-259, 2006.
- BELTON, W. Birds of Rio Grande do Sul, Brazil. Part 2. Formicariidae through corvidae. *Bul. Amer. Mus. Nat. History*, New York, v. 180, n. 1, p. 174-176, 1985.
- BRITO, A. L. R.; SILVA, R. S. & FERNANDES, M. E. B. *Leptodactylus fuscus* (Whistling frog). Habitat and Diet. *Herpetological Review*, v. 42, n. 1, p. 88, 2011.
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (CBRO) Lista das Aves do Brasil Versão 16/08/2007. Disponível em <http://www.cbro.org.br> (acesso em 25/09/2007).
- CUNHA, A. H. F.; RODRIGUES, A. A. F. & C. MARTINEZ. Desenvolvimento dos filhotes de Taquiri, *Nyctanassa violacea* (Ciconiiformes: Ardeidae), na Ilha do Cajual, Alcântara, Maranhão, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia*, v. 16, p. 7-21, 2000.

- FERNANDES, M. E. B. Association of mammals with mangrove forests: a world wide review. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, v. 13, p. 83-108, 2000.
- HASS, A.; MATOS, R. R. & MARCONDES-MACHADO, L. O. Ecologia reprodutiva e distribuição espacial da colônia de *Eudocimus ruber* (Ciconiiformes, Threskiornithidae) na Ilha do Cajual, Maranhão. *Ararajuba*, v. 7, p. 41-44, 1999.
- KJERVE, B. & LACERDA, L. D. Mangrove of Brazil. Em: Conservation and Sustainable Utilization of Mangrove Forest in Latin America and Africa Regions. Part 1: Latin America. ITTO/ISME Project PD114/90 (F), p. 245-272, 1993.
- KOBER, K. Foraging ecology and habitat use of wading birds and shorebirds in the mangrove ecosystem of the Caeté bay, northeast Pará, Brazil. Dissertação (Mestrado). Bremen, Universidad of Bremen, 2004.
- LACERDA, L. D. Os Manguezais do Brasil. In: Os manguezais e nós. VANNUCCI, M. (Ed.). 2ª ed. revista e ampliada. Editora. USP. CNPq. p. 193-205, 2003.
- LARA, R. J. & COHEN, M. C. L. Sensoriamento remoto. In: FERNANDES, M. E. M. (Ed.) Os manguezais da costa norte brasileira. Fundação Rio Bacanga, Maranhão, Brasil. v. 1, p. 11-28, 2003.
- LEFEBVRE, G. & POULIN, B. Estimation of arthropods available to birds: effect of trapping technique, prey distribution, and bird diet. *J. Field Ornithol.*, v. 68, n. 3, p. 426-442, 1997.
- LEFEBVRE, G.; POULIN, B. & MCNEIL, R. Settlement period end function of long-term territory in tropical mangrove passerines. *The Condor*, v. 94, p. 83-92, 1992.
- LEFEBVRE, G.; POULIN, B.; & MCNEIL, R. Temporal dynamics of mangrove bird communities in Venezuela with special reference to migrant warblers. *The Auk*, v. 111, n. 2, p. 405-415, 1994.
- MALLET-RODRIGUES, F. & NORONHA, M. L. M. Variação na taxa de captura de Passeriformes em um trecho de mata atlântica de encosta, no sudeste do Brasil. *Ararajuba*, v. 11, n. 1, p. 111-118, 2003.
- MARTÍNEZ, C. Aves: Ciconiiformes. In: FERNANDES, M. E. M. (Ed.) Os manguezais da costa norte brasileira. Fundação Rio Bacanga, Maranhão, Brasil. v. II, p 81-104, 2005.
- MEHLIG, U. Aspects of tree primary production in an equatorial mangrove forest in Brazil. equatorial mangrove forest in equatorial mangrove forest in Brazil. Brazil. Bremen: Center for Tropical Marine Ecology (ZMT). (ZMT Contributions, 14). p. 155, 2001.
- MORRISON R. I. G.; ROSS, R. K. & ANTAS, P. T. Z. Distribuição de maçaricos, batuínas e outras aves costeiras na região do Salgado Paraense e Reentrâncias Maranhenses. *Espaço, ambiente e planejamento*, v. 4, p. 1-135, 1986.

NOVAES, F. C. & LIMA, M. F. Aves das campinas, capoeiras e manguezais do leste do Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia, Belém, Par á, Brasil, v. 8, n. 2, p. 271-303, 1992.

NOVAES, F. C. & LIMA, M. F. Aves da grande Belém: Municípios de Belém e Ananindeua, Pará. PR/MCT/CNPq. Belém. Museu Paraense Emílio Goeldi. Coleção Emilie Sneathlage, 1998.

NOVAES, F. C. & PIMENTEL, T. Observações sobre a avifauna dos Campos de Bragança, Estado do Pará. Publ. Avul. Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia, Belém, Par á, Brasil, v. 20, p. 229-246, 1973.

OREN, D. C. Biogeografia e conservação de aves na região amazônica. In: Avaliação e identificação de áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade da Amazônia Brasileira. Programa Nacional de Diversidade Biológica, 1999.

POULIN, B. & LEFEBVRE, G. Estimation of arthropods available to birds: Effect of trapping technique, prey distribution, and bird diet. J. Field Ornithology, v. 68, n. 3, p. 426-442, 1996.

RODRIGUES, A. A. F. Migrações, abundância sazonal e alguns aspectos sobre a ecologia de aves limícolas na baía de São Marcos, Maranhão - Brasil. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil, 1993.

RODRIGUES, A. A. F. & FERNANDES, M. E. B. Nota sobre um ninhal do guará *Eudocimus ruber* (Ciconiiformes), no litoral do Pará, Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia, Belém, Par á, Brasil, v. 10, n. 2, p. 289-292, 1994.

RODRIGUES, A. A. F. Seasonal abundance of nearctic shorebirds in the gulf of Maranhão, Brazil. J. Field Ornithology, v. 71, n. 4, 2000.

ROMA, J. C. A avifauna da Ilha Canelas, PA. In: V CBO. Resumos. 1996.

ROSÁRIO, K. D. S. Estimativas de capacidade de vôo de *Actitis macularia* (Aves: Scolopacidae) na ilha Canela, Bragança, Pará. In: XIII CBO. Resumos. 2004.

ROTH, P. G. & SCOTT, D. A. A avifauna da Baixada Maranhense. In: SEMA, IWRB e CVRD (Eds.). Desenvolvimento econômico e impacto ambiental em áreas de tropico úmido brasileiro: A experiência de CVRD. Rio de Janeiro, p. 117-128, 1987.

SAENGER, P.; HEGERL, E.; & DAVIES, J. D. S. Global Status of Mangroves Ecosystems. The Environmentalist, 3, suppl. 3, p. 1-88, 1983.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Manguezal. Ecosystema entre a terra e o mar. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995.

SCHORIES, D. A biodiversidade e a comunidade de pescadores na Ilha Canela, Bragança, Pará, Brasil, Belém: MCT/ Museu Paraense Emílio Goeldi, 2001.

SEIXAS, J. A. S.; FERNANDES, M. E. B. & SILVA, E. S. Análise estrutural da vegetação arbórea dos mangues no Furo Grande, Bragança, Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Ciências Naturais, Belém, Par á, Brasil, v. 1, n. 3, p. 61-69, 2006.

SIBLEY, C. G. & MONROE, B. L. Distribution And taxonomy of birds of the World. New Haven: Yale Univ. Press., 1990.

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

SOUSA, D. G. S. All the birds of Brazil. Editora Dall, 2002.

STOTZ, D.; PARKER III, T. & FITZPATRICK, J. Neotropical Birds: Ecology and Conservation. Chicago: University of Chicago Press, 1996.

STRAUBE, F. C. & BIANCONI, G. V. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. Chiroptera Neotropical, v. 8, n. 1-2, p. 150-152, 2002.

TOSTAIN, O. Etude d'une succession terrestre en milieu tropical: Les relations entre la physiologies vegetale et la structure du peuplement avien en mangrove Guyanaise. Terre Vie, v. 41, p. 315-342, 1986.

VANNUCCI, M. Os Manguezais e Nós: Uma síntese de percepções. 2ª ed. revista e ampliada. Versão em português (Denise Navas-Pereira). Editora CNPq. Universidade de São Paulo. p. 37-53, 2003.

**Apêndice 1 - Lista das espécies de aves das florestas de mangue ao longo da costa amazônica brasileira. AM = Amapá; PA = Pará; MA = Maranhão.**

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	CRITÉRIO	ESTADO	FONTE
<b>CICONIIFORMES</b> Bonaparte, 1854				
<b>Ardeidae</b> Bonaparte, 1854				
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	socó-boi	2	AM; PA; MA	Roth & Scott (1987); Martínez (1998); Novaes & Lima (1998); Oren (1999)
<i>Agamia agami</i> (Gmelin, 1789)	garça-da-mata	2 e 3	AM; PA; MA	Martinez (1998); Sousa (2002)
<i>Cochlearius cochlearius</i> (Linnaeus, 1766)	arapapá	2 e 3	AM; PA; MA	Roth & Scott (1987); Novaes & Lima (1998) Oren (1999)
<i>Zebribus undulatus</i> (Gmelin, 1789)	socóí-zigue-zague	2 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Martínez (2005)
<i>Botaurus pinnatus</i> (Wagler, 1829)	socó-boi-baio	2 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998) Schories (2001)
<i>Isobrychus exilis</i> (Gmelin, 1789)	socóí-vermelho	1, 2 e 3	AM; PA; MA	Roth & Scott (1987); Novaes & Lima (1998) Oren 1999.
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	savacu	1, 2 e 3	AM; PA; MA	Roth & Scott (1987); Martínez (1998) Novaes & Lima (1998); Oren (1999)
<i>Nyctanassa violacea</i> (Linnaeus, 1758)	savacu-de-coroa	1, 2 e 3	AM; PA; MA	Oren (1999); Schories (2001)
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	2	AM; PA; MA	Roth & Scott (1987); Martínez (1998); Oren (1999)
<i>Ardeola ralloides</i> (Scopoli, 1769)	garça-caranguejeira	2 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Schories (2001); Sousa (2002)
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	2	AM; PA; MA	Roth & Scott (1987); Martínez (1998); Oren (1999)
<i>Ardea cocoi</i> (Linnaeus, 1766)	garça-moura	1 e 2	AM; PA; MA	Roth & Scott (1987); Martínez (1998); Oren (1999)
<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	garça-branca-grande	1 e 2	AM; PA; MA	Roth & Scott (1987); Martínez (1998); Novaes & Lima (1998); Oren (1999)
<i>Ptilherodius pileatus</i> (Boddaert, 1783)	garça-real	2	AM; PA; MA	Roth & Scott (1987); Novaes & Lima (1998); Oren (1999)
<i>Egretta tricolor</i> (Statius Muller, 1776)	garça-tricolor	1 e 2	AM; PA; MA	Novaes (1998); Martínez (1998) Oren (1999); Schories (2001)
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	1 e 2	AM; PA; MA	Roth & Scott (1987); Martínez (1998); Novaes & Lima (1998); Oren (1999)
<i>Egretta caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	garça-azul	1 e 2	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Oren (1999); Schories (2001)
<b>Threskiornithidae</b> Poche, 1904				
<i>Eudocimus ruber</i> (Linnaeus, 1758)	guará	1, 2 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Martínez (1998); Oren (1999); Schories (2001)

**Crítérios:**

1 - ter sido registrada diretamente no manguezal em alguma atividade.

2 - ter sido citada na literatura como uma espécie de distribuição incluindo áreas de manguezal.

3 - ter sido citada na literatura como uma espécie de distribuição incluindo áreas próximas ao manguezal, sendo considerada uma espécie visitante desse ecossistema.

## Apêndice 1 - Continuação

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	CRITÉRIO	ESTADO	FONTE
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró	2 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Oren (1999)
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	tapicuru-de-cara-pelada	2 e 3	PA	Novaes & Lima (1998); Sousa (2002)
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	2 e 3	PA	Novaes & Lima (1998); Martínez (2005)
<i>Platalea ajaja</i> (Linnaeus, 1758)	colhereiro	2 e 3	AM; PA; MA	Schorries (2001); Sousa (2002)
<b>Ciconiidae</b> Sundevall, 1836				
<i>Ciconia maguari</i> (Gmelin, 1789)	maguari	1, 2 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Schories (2001); Martínez (2005)
<i>Jabiru mycteria</i> (Lichtenstein, 1819)	tuiuiu/jaburu	2 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Sousa (2002); Martínez (2005)
<i>Mycteria americana</i> (Linnaeus, 1758)	cabeça seca	2	AM; PA; MA	Roth & Scott (1987); Oren (1999); Martínez (2005)
<b>PHOENICOPTERIFORMES</b> Furbinger, 1888				
<b>Phoenicopteridae</b> Bonaparte, 1831				
<i>Phoenicopterus ruber</i> (Linnaeus, 1758)	flamingo	2 e 3	AM; PA	Novaes & Lima (1998); Oren (1999); Sousa (2002)
<b>CATHARTIFORMES</b> Seebohm, 1890				
<b>Cathartidae</b> Lafresnaye, 1839				
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	1, 2 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Schories (2001)
<i>Cathartes burrovianus</i> (Cassin, 1845)	urubu-de-cabeça-amarela	2 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Sousa (2002)
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	1, 2 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Schories (2001)
<b>FALCONIFORMES</b> Bonaparte, 1831				
<b>Pandionidae</b> Bonaparte, 1854				
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	águia-pescadora	3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Schories (2001)
<b>Accipitridae</b> Vigors, 1824				
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro	1 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Schories (2001)
<i>Buteogallus aequinoctialis</i> (Gmelin, 1788)	caranguejeiro	1, 2 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Sousa (2002)
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	3	PA	Novaes & Lima (1998); Schories (2001)
<b>Falconidae</b> Leach, 1820				
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	caracará	1, 2 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Schories (2001)
<i>Mihago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	2 e 3	PA	Novaes & Lima (1992, 1998).

## Apêndice 1 - Continuação

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	CRITÉRIO	ESTADO	FONTE
<b>GRUIFORMES</b> Bonaparte, 1854				
<b>Rallidae</b> Rafinesque, 1815				
<i>Rallus longirostris</i> (Boddaert, 1783)	saracura-matraca	2 e 3	PA; MA	Schories (2001); Sousa (2002)
<i>Aramides mangle</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mangue	2 e 3	PA; MA	Schories (2001); Sousa (2002)
<i>Pardirallus maculatus</i> (Boddaert, 1783)	saracura-carijó	3	PA; MA	Novaes & Lima (1998); Sousa (2002)
<b>CHARADRIIFORMES</b> Huxley, 1867				
<b>Charadriidae</b> Leach, 1820				
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	2 e 3	AM; PA; MA	Schories (2001); Sousa (2002)
<i>Pluvialis dominica</i> (Statius Muller, 1776)	batuiraçu	2 e 3	AM; PA	Novaes & Lima (1992); Sousa (2002)
<i>Pluvialis squatarola</i> (Linnaeus, 1758)	batuiraçu-de-axila-preta	2	AM; PA; MA	Rodrigues (1993); Schories (2001); Kober (2004)
<i>Charadrius semipalmatus</i> (Bonaparte, 1825)	batuira-de-bando	1, 2 e 3	AM; PA; MA	Rodrigues (1993); Novaes & Lima (1998); Schories (2001); Kober (2004)
<i>Charadrius wilsonia</i> (Ord, 1814)	batuira-bicuda	2 e 3	AM; PA; MA	Rodrigues (1993); Novaes & Lima (1998); Schories (2001); Sousa (2002)
<i>Charadrius collaris</i> (Vieillot, 1818)	batuira-de-coleira	1, 2 e 3	AM; PA; MA	Rodrigues (1993); Novaes & Lima (1998); Schories (2001); Kober (2004)
<b>Scolopacidae</b> Rafinesque, 1815				
<i>Limnodromus griseus</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-de-costas-brancas	2 e 3	AM; PA; MA	Oren (1991); Rodrigues (2000); Kober (2004)
<i>Limosa fedoa</i> (Linnaeus, 1758)	maçarico-galego	3	PA	Kober (2004)
<i>Numenius phaeopus</i> (Linnaeus, 1758)	maçarico-pintado	1, 2 e 3	AM; PA; MA	Oren (1991); Rodrigues (2000); Kober (2004)
<i>Actitis macularia</i> (Linnaeus, 1766)	maçarico-pintado	1, 2 e 3	AM; PA; MA	Rodrigues (1993); Novaes & Lima (1998); Rosário (2004); Kober (2004)
<i>Tringa solitaria</i> (Wilson, 1813)	maçarico-solitário	2 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Schories (2001)
<i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-perna-amarela	2 e 3	AM; PA; MA	Oren (1991); Rodrigues (1993); Schories (2001); Kober (2004)
<i>Tringa semipalmatus</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-de-asa-branca	1, 2 e 3	AM; PA; MA	Oren (1991); Rodrigues (1993, 2000); Kober (2004)
<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela	3	PA	Schories (2001)
<i>Arenaria interpres</i> (Linnaeus, 1758)	vira-pedras	1, 2 e 3	AM; PA; MA	Rodrigues (1993, 2000); Novaes & Lima (1992); Kober (2004)
<i>Calidris canutus</i> (Linnaeus, 1758)	maçarico-de-papo-vermelho	3	AM; PA; MA	Rodrigues (1993, 2000); Kober (2004)

## Apêndice 1 - Continuação

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	CRITÉRIO	ESTADO	FONTE
<i>Calidris alba</i> (Pallas, 1764)	maçarico-branco	1 e 3	AM; PA; MA	Rodrigues (1993, 2000); Kober (2004)
<i>Calidris pusilla</i> (Linnaeus, 1766)	maçarico-rasteirinho	1 e 3	AM; PA; MA	Oren (1991); Rodrigues (1993, 2000, 2001); Kober (2004)
<i>Calidris minutilla</i> (Vieillot, 1819)	maçariquinho	2 e 3	AM; PA; MA	Rodrigues (1993); Novaes & Lima (1992)
<b>Jacaniidae</b> Cheny e Des Murs, 1854				
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	1, 2 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Schories (2001)
<b>COLUMBIFORMES</b> Latham, 1790				
<b>Columbidae</b> Leach, 1820				
<i>Columbina passerina</i> (Linnaeus, 1758)	rolinha-cinzenta	3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Schories (2001)
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	2 e 3	PA	Novaes & Lima (1992, 1998)
<b>CUCULIFORMES</b> Wagler, 1830				
<b>Cuculidae</b> Leach, 1820				
<i>Coccyzus minor</i> (Gmelin, 1788)	papa-lagarta-do-mangue	1, 2 e 3	AM; PA	Novaes & Lima (1998); Schories (2001)
<i>Crotophaga major</i> (Gmelin, 1788)	anu-preto	1 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Schories (2001)
<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	anu-coroça	1 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Schories (2001)
<i>Gaia guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	1 e 3	PA; MA	Novaes & Lima (1998); Sousa (2002)
<b>APODIFORMES</b> Peters, 1940				
<b>Trochilidae</b> Vigors, 1825				
<i>Amazilia leucogaster</i>	beija-flor-de-barriga-branca	3	PA	Schories (2001)
<b>CORACIIFORMES</b> Forbes, 1844				
<b>Alcedinidae</b> Rafinesque, 1815				
<i>Megasceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	1 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Schories (2001)
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	1 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998)
<i>Chloroceryle aenea</i> (Pallas, 1764)	martinho	3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Sousa (2002)
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	1 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Schories (2001)
<i>Chloroceryle inda</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-da-mata	3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Sousa (2002)

## Apêndice 1 - Continuação

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	CRITÉRIO	ESTADO	FONTE
<b>GALBULIFORMES</b> Furbinger, 1888				
<b>Bucconidae</b> Horsfield, 1821				
<i>Notharchus macrorhynchos</i> (Gmelin, 1788)	macuru-de-testa-branca	2 e 3	PA	Novaes & Lima (1992, 1998)
<b>PICIFORMES</b> Meyer e Wolf, 1810				
<b>Picidae</b> Leach, 1820				
<i>Ceileus torquatus</i> (Boddaert, 1783)	pica-pau-de-coleira	3	PA	Novaes & Lima (1998); Sousa (2002)
<i>Campephilus melanoleucos</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho	1, 2	PA	Novaes e Lima 1992, 1998.
<b>PASSERIFORMES</b> Linné, 1758				
<b>Dendrocolaptidae</b> Gray, 1840				
<i>Glyphorhynchus spirurus</i> (Vieillot, 1819)	arapaçu-de-bico-de-cunha	2	PA	Novaes & Lima (1992)
<i>Xiphorhynchus picus</i> (Gmelin, 1788)	arapaçu-de-bico-branco	2 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1992, 1998)
<i>Xiphorhynchus guttatus</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-de-garganta-amarela	1, 2 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1992, 1998)
<b>Furnariidae</b> Gray, 1840				
<i>Xenops minutus</i> (Sparman, 1788)	bico-virado-miúdo	2	PA	Novaes & Lima (1992)
<b>Tyrannidae</b> Vigors, 1825				
<i>Todirostrum maculatum</i> (Desmarest, 1806)	ferreirinho-estriado	3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Schories (2001)
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi-verdadeiro	1 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Sousa (2002)
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	2 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1992, 1998)
<i>Tyrannus malancholicus</i> (Vieillot, 1819)	Suiriri-tropical	1 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998)
<b>Vireonidae</b> Swainson, 1837				
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	3	PA	Novaes & Lima (1998); Schories (2001)
<b>Turdidae</b>				
<i>Turdus rufigiventris</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá laranjeira	1 e 3	PA	Novaes & Lima (1998)

Apêndice 1 - Continuação

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	CRITÉRIO	ESTADO	FONTE
<b>Thraupidae</b> Cabanis, 1847				
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	pipira-preta	1 e 2	PA	Novaes & Lima (1992)
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	pipira-vermelha	1, 2 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1992, 1998)
<i>Conirostrum bicolor</i> (Vieillot, 1809)	figuinha-do-mangue	1, 2 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1992, 1998); Sick (1997)
<b>Icteridae</b> Vigors, 1825				
<i>Psarocolius decumanus</i> (Pallas, 1769)	japú	1 e 3	PA	Novaes & Lima (1998)
<i>Cacicus cela</i> (Linnaeus, 1758)	xexéu	1, 2 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1992, 1998); Schories (2001)
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	garibaldi	1 e 3	AM; PA; MA	Novaes & Lima (1998); Schories (2001)
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	vira-bosta	3	PA	Schories (2001)
<i>Sturnella militaris</i> (Linnaeus, 1758)	polícia-inglesa-do-norte	1 e 3	PA	Novaes & Lima (1998); Schories (2001)

# O caranguejo-uçá e a Civilização do Mangue

Francisco P. Oliveira<sup>1\*</sup>, Maria C. A. Maneschy<sup>2</sup>, Marcus E. B. Fernandes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Ecologia de Manguezal (LAMA) - Universidade Federal do Pará - UFPA - Campus de Bragança, Alameda Leandro Ribeiro, s/n, Aldeia, Bragança, Pará, Brasil. CEP: 68.600-000.\*foliveiranono@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Instituto Tecnológico Vale de Desenvolvimento Sustentável, Rua Boaventura da Silva, 955, Nazaré, Belém, Pará, Brasil. CEP: 66055-090

## Introdução

A relação entre o recurso caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) e a civilização do mangue é uma temática autêntica e essencial para o entendimento do processo de apropriação e uso dos recursos naturais disponíveis no manguezal. O entendimento dessa interação poderá levar os agentes públicos reguladores e regulamentadores das políticas públicas ambientais a processos de criação de cenários para o manejo de áreas protegidas, com a proposição de alternativas de renda para os extrativistas estuarino-costeiros que representam a denominada civilização do mangue.

Com a justificativa qualificadora acima, percebe-se a importância da discussão e sua contribuição diferencial em relação aos estudos já realizados na área do ecossistema manguezal. Assim, a relação “caranguejo-uçá e civilização do mangue” parte do propósito de analisar a relevância ecológica desse ecossistema e seus recursos naturais numa correlação social e ambiental dos povos que dependem diretamente do manguezal. O desdobramento assinalou em identificar as características e a percepção da civilização do mangue no que concerne à apropriação e ao uso dos recursos naturais do manguezal e suas principais atividades produtivas na extração do caranguejo-uçá. E, noutra ponta, perceber as estratégias usadas pelos extrativistas no uso desse ecossistema para a extração do caranguejo-uçá, como os acordos de pesca, aperfeiçoamento dos apetrechos e os saberes ecológicos locais. Adicionalmente, vale ressaltar que o presente estudo baseia-se nas comunidades que ficam dentro e no entorno da Reserva Extrativista Marinha Caeté-Taperaçu<sup>1</sup> (RESEX-Mar), no município de Bragança, nordeste do Pará. A partir desse estudo de caso, pergunta-se: de que forma a civilização do mangue percebe o manguezal com relação à apropriação e ao uso dos seus recursos naturais, em especial, o caranguejo-uçá?

---

<sup>1</sup> Criada pelo Decreto de 20 de maio de 2005. Dispõe sobre a criação da Reserva Extrativista Marinha de Caeté-Taperaçu, no município de Bragança, no Estado do Pará, e dá outras providências.

A partir desse contexto, a princípio, haverá definições necessárias sobre o manguezal, o caranguejo-uçá e a civilização do mangue, regados aos resultados obtidos por meio da pesquisa de campo. Esclarece-se, porém, que à medida que os itens são abordados, os resultados estarão agregados e discutidos à luz da literatura atinente.

### *A Civilização do Mangue e os Recursos do Manguezal*

Por primeiro, são necessárias abordagens correlacionadas entre os manguezais e a denominada “civilização do mangue” que depende diretamente desse ecossistema. No presente estudo será utilizada a expressão “civilização do mangue” para nominar aquelas pessoas que moram nas proximidades do estuário e da área costeira, onde se apropriam e usam os recursos naturais do manguezal por meio de suas práticas produtivas. E, ainda, são pessoas que possuem um modo de vida bem particular à sociedade tida como moderna, em que suas atividades produtivas no aspecto econômico, social e cultural estão dependentes essencialmente da existência dos manguezais (ANDRADE, 1983; DIEGUES, 1995, 1999). Ainda, quis-se, no presente estudo, descrever que essas pessoas são também nominadas de extrativistas estuarino-costeiros por residirem nas comunidades que ficam no entorno dos manguezais da península de Ajuruteua (Bragança-PA), os quais construíram suas culturas, religiosidades, formas econômicas e organizacionais a partir de suas relações com o manguezal (OLIVEIRA, 2015). Adicionalmente, ressalta-se que esses extrativistas possuem um contato íntimo com os manguezais no que diz respeito ao espectro do saber e do saber-fazer cotejados à estrutura e função ecossistêmica do manguezal a que estão vinculados (MARQUES, 1993; SIQUEIRA, 2013).

Interessante ressaltar que essas populações também são nominadas de povos, comunidades ou sociedades tradicionais, e tais nomeações e suas conceituações têm provado discussões que vão além da teorização, com o envolvimento de uma encadeação de problemáticas cotejadas às políticas socioambientais e territoriais, em especial, a chegar a uma definição universalmente aceita (PEREIRA & DIEGUES, 2010). Nesse sentido, numa tentativa de conceituar esses povos que dependem quase que exclusivamente dos recursos oriundos dos manguezais desta região é que o presente estudo firmará a nomenclatura de ou “civilização do mangue” ou “extrativistas estuarino-costeiros” ou “povos costeiros”. Entendam-se povos a partir a definição dada pela Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PNPCT/BRASIL, 2007):

*Grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição*

Assim, diz-se que a civilização é mais importante que o território em si, em especial, quando se trata de povos costeiros que estão eminentemente ligados à atividade pesqueira do caranguejo-uçá. A argumentação ganha evidência quando se percebe em Diegues (1999) que “a atividade pesqueira deu origem a inúmeras culturas litorâneas regionais ligadas à pesca (...)”, o que, certamente, não foi e nem é diferente na península de Ajuruteua, Bragança-PA.

Esse olhar se justifica em ressaltar que ainda se apropriam dos recursos para sua necessidade do hoje, sem pensar no excedente ou no lucro. Porém, torna-se explícito que essas sociedades desenvolveram e possuem *formas* particulares de manejo dos recursos naturais, com a nítida certeza da reprodução cultural<sup>2</sup> e social, bem como percepções e representações em relação ao mundo natural, marcadas pela ideia de associação com a natureza e a dependência de seus ciclos.

Chama-se a atenção para um elemento importante interposto entre esses povos e a natureza: sua relação com seu território. Este pode ser definido como uma porção da natureza e espaço sobre o qual uma sociedade determinada reivindica e garante a todos, ou a uma parte de seus membros, direitos estáveis de acesso, controle ou uso sobre a totalidade ou parte dos recursos naturais aí existentes que ele deseja ou é capaz de utilizar (GODELIER, 1984). Nessa correlação, tem-se a natureza do homem como espécie, mais também, segundo Godelier (1984) os meios a) de subsistência, b) de trabalho e produção e c) de produzir os aspectos materiais das relações sociais, aquelas que compõem a estrutura determinada de uma sociedade, como as relações de parentesco, etc.

Noutra ponta, um aspecto relevante na fixidez dessas culturas tradicionais é a existência de sistema de manejo dos recursos naturais. Certamente, há o respeito pelos ciclos naturais

---

<sup>2</sup> Culturas tradicionais, nessa perspectiva, são aquelas que se desenvolvem do modo de produção da pequena produção mercantil (DIEGUES, 1983). Essas culturas se distinguem daquelas associadas ao modo de produção capitalista em que não só a força de trabalho, como a própria natureza, se transforma em objeto de compra e venda (mercadoria). Nesse sentido, a concepção e representação do mundo natural e seus recursos são essencialmente diferentes. Godelier (1984), por exemplo, afirma que essas duas sociedades têm racionalidades intencionais diferente, ou melhor, apresentam um sistema de regras sociais conscientemente elaboradas para melhor atingir um conjunto de objetivos. Segundo esse antropólogo, cada sistema econômico e social determina uma modalidade específica de uso dos recursos naturais e de uso da força de trabalho humana e, conseqüentemente, utiliza normas específicas do “bom” e do “mau” uso dos recursos naturais.

e pela sua exploração dentro da capacidade de recuperação das espécies de animais e plantas utilizadas. Adicionalmente, Diegues *et al.* (2000) salientam que os sistemas tradicionais de manejo pela comunidade estuarino-costeira não são somente formas de exploração econômica dos recursos naturais, mas é percebida a existência de conhecimentos emanados na complexidade, para quem está de “fora”, muitos desses adquiridos pela tradição herdada dos mais velhos, por intermédio de mitos e símbolos que levam à manutenção e ao uso sustentado dos ecossistemas naturais.

Conceitualmente, comunidade tradicional – aqui sem a pretensão de discussão aprofundada – de acordo com Dasmann (1989), ao fazer uso do critério à relação humana com a natureza, distingue dois tipos de sociedades: i) os povos dos ecossistemas (*ecosystem people*), aqueles que se estabelecem em simbiose com os ecossistemas e conseguem viver, por longo tempo, mediante o uso sustentado dos recursos naturais de um ecossistema ou de ecossistemas contíguos e ii) os povos da biosfera, que são sociedades interligadas a uma economia global, de alto consumo e poder de transformação da natureza, causando grande desperdício de recursos naturais. No entanto, esse mesmo autor considera essa classificação simplificadoras, pois existe um continuum entre uma e outra categoria, cujo equilíbrio entre as populações humanas e o ambiente não é mantido por decisões conscientes, mas devido a um conjunto complexo de padrões de comportamento, fortemente marcados por valores éticos, religiosos e por pressão social.

Doutro ponto, numa perspectiva marxista, diz-se que essas sociedades desenvolveram estratégias particulares de relação com os recursos naturais, todavia, não visam diretamente o lucro, mas a reprodução cultural e social, condicionadas às percepções e representações que fazem da natureza e da dependência de seus ciclos. Nesse sentido, emite-se a cosmovisão que forma as culturas desses povos, o que para Diegues (1983), essas culturas tradicionais, nessa perspectiva, são aquelas que se desenvolvem no modo de pequena produção mercantil.

Há que se ressaltar, no presente estudo, que ao considerar-se o meio natural [ambiente] como um dos critérios de definição deste ou daquele povo, neste caso é o ecossistema de manguezal, elege-se, a partir de Diegues (1995; 1999) nominar como “*civilização do mangue*”, por considerar que os povos que constituem a comunidade da península de Ajuruteua possuem estreita relação com o manguezal, em que são desenvolvidas suas culturas, festas, seus cultos religiosos, lazeres, seus hábitos alimentares, suas organizações políticas e sociais e práticas/atividades de produção a partir do elemento *manguezal*. Esse critério remete à questão fundamental da identidade, um dos temas centrais da antropologia (BARTH, 1969; OLIVEIRA, 1976; PNPCT/BRASIL, 2007).

A pesca no manguezal, certamente, não coincide com os mesmos princípios da pesca em águas marítimas. No entanto, com a aceleração por um crescimento na produção, converge para alguns fatores humanos e econômicos de intensificação da pesca, tanto naquele ambiente quanto neste. Todavia, o presente estudo não dá ênfase à história do manguezal desde os tempos remotos<sup>3</sup>, mas procura focalizar sua importância e relação dele com a “civilização do mangue”, além de reconhecer que o manguezal, também conhecido como “mangal”, é um ecossistema de transição entre ambientes terrestres e marinhos, típicos de áreas tropicais e subtropicais (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995; DIEGUES, 2002). Estes estão localizados próximos às enseadas de baías, recebendo influência direta das marés, permitindo que suas águas sejam salobras e tenham características únicas com relação à sua flora e fauna (PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

A considerar uma análise bioecológica e antropológica, diz-se que os manguezais são explorados há muito tempo, desde os povos sambaquis, posteriormente pelos indígenas que viviam no litoral ou que o visitavam periodicamente e, mais recentemente até os dias atuais, pelas comunidades caiçaras e de pescadores artesanais (DIEGUES, 1988, 2002). Além do mais, os manguezais são fonte de grande importância econômica via a extração direta e indireta dos seus recursos naturais, como por exemplo, a madeira, o tanino, os crustáceos e moluscos, o mel, bem como são úteis para a prática da agricultura e da silvicultura (LAMPARELLI, 1999). O manguezal ainda possui outras funções e serviços, como a estabilidade da linha de costa, evitando assoreamento de rios e de estuários; proteção natural funcionando como escudo contra a invasão do mar, com o resguardo de áreas emersas; habitats para fauna e flora; berçário para inúmeras espécies de peixes, aves e crustáceos; exacerbada produção primária de biomassa; áreas que podem servir de recreação, turismo e educação ambiental (DIEGUES, 1988, 2002; HOGARTH, 1999).

Numa combinação de análise sociológica e ambiental, ressalta-se que existem comunidades estuarino-costeiras que possuem importante correlação com os manguezais, a maioria apresentando grande dependência de seus recursos naturais. Adicionalmente, percebe-se que os extrativistas estuarino-costeiros possuem como base alimentar produtos com alto teor proteico extraídos do manguezal, assim como a utilização de ervas medicinais, além da madeira de árvores de mangue para construções e lenha (GRASSO & TOGNELLA, 1995, OLIVEIRA, 2015).

---

<sup>3</sup> Civilizações antigas como da Grécia Antiga e pré-colombiana já observavam uma relação com os manguezais. Relatórios do General Nearco, acompanhante de Alexandre, o Grande, na conquista da Índia, registram manguezais que datam do ano 325 a.C. Desde então o homem passa a se apropriar da natureza para obtenção de recursos como alimentos, remédios, moradia, pesca e agricultura. Algumas comunidades litorâneas aborígenes da Austrália e piratas das Filipinas ainda mantêm costumes das antigas civilizações. Em nível mundial, o Brasil é o segundo país em extensão de áreas de manguezal (13.400 km<sup>2</sup>), ficando atrás apenas da Indonésia com 42.550 km (SPALDING *et al.*, 1997).

Numa análise socioambiental, a antropologia econômica revela que no contexto acima mencionado, muitas comunidades estuarino-costeiras inseriram-se numa lógica de mercado capitalista, o que as fizeram demasiadamente agressivas aos manguezais, com o objetivo de atender a demanda externa da sociedade levada pela lógica da produção e do consumo. Contudo, observa-se que a exploração por essas comunidades não é recente, mas é exercida há muitas gerações, em escala menor quando comparada aos dias atuais. Vale ressaltar que esse uso tradicional não comprometeu a capacidade de resiliência desse ambiente, uma vez que essas comunidades possuem um conhecimento ecológico local, o qual favorece a institucionalização de regras locais e acordos internos para a exploração dos recursos naturais, isso quando se analisa do ponto de vista tradicional e de subsistência.

## Metodologia

### *Área de Estudo*

A pesquisa foi desenvolvida nas comunidades que ficam dentro e no entorno do ecossistema manguezal da Reserva Extrativista Marinha Caeté-Taperaçu<sup>4</sup>, município de Bragança-PA (Fig. 1). Este se localiza no nordeste do Pará, especificamente no estuário do rio Caeté (com 40 km de extensão), na Planície Costeira Bragantina entre os meridianos de 46°32' e 46°55' e o paralelo 00°43' e 00°04', conformando uma área de 1.570 km<sup>2</sup> (BARBOSA & PINTO, 1973).

---

<sup>4</sup> Parágrafo único. Ficam excluídas do polígono descrito no *caput* deste artigo: I - uma área de aproximadamente duzentos e sessenta e dois hectares e setecentos e oitenta centiares, com o seguinte memorial descritivo: partindo do Ponto A1, de coordenadas geográficas aproximadas 46°37'19,05" WGr e 0°49'13,64" S, localizado na margem direita do Furo da Estiva, segue a montante pelo Furo da Estiva, por uma distância aproximada de 3.151 metros, até o Ponto A2, de coordenadas geográficas aproximadas 46°36'41,50" WGr e 0°50'16,95" S, na confluência do Furo da Estiva com o Furo do Maguari; deste, segue pela margem esquerda do Furo Maguari, no sentido jusante, por uma distancia aproximada de 1.991 metros, até a sua foz no Oceano Atlântico, Ponto A3, de coordenadas geográficas aproximadas 46°35'58,51" WGr e 0°50'25,69" S; deste, segue pelo limite da preamar máxima, por uma distância aproximada de 3.575 metros, ao longo da costa da localidade Ajuruteua, até o Ponto A4, de coordenadas geográficas aproximadas 46°36'53,33" WGr, 0°48'46,21" S; deste, segue a montante, pela margem direita do Furo do Chavascal, por uma distancia aproximada de 1.574 metros, até o Ponto A1, início desta descritiva, perfazendo um perímetro de aproximadamente dez mil, duzentos e noventa metros e setenta e cinco centímetros; e II - a Rodovia PA 458, que interliga a sede do Município de Bragança à localidade Ajuruteua, no Estado do Pará. Art. 2<sup>o</sup>A Reserva Extrativista ora criada tem por objetivo proteger os meios de vida e garantir a utilização e a conservação dos recursos naturais renováveis, tradicionalmente utilizados pela população extrativista residente na área de sua abrangência (BRASIL, 2005).

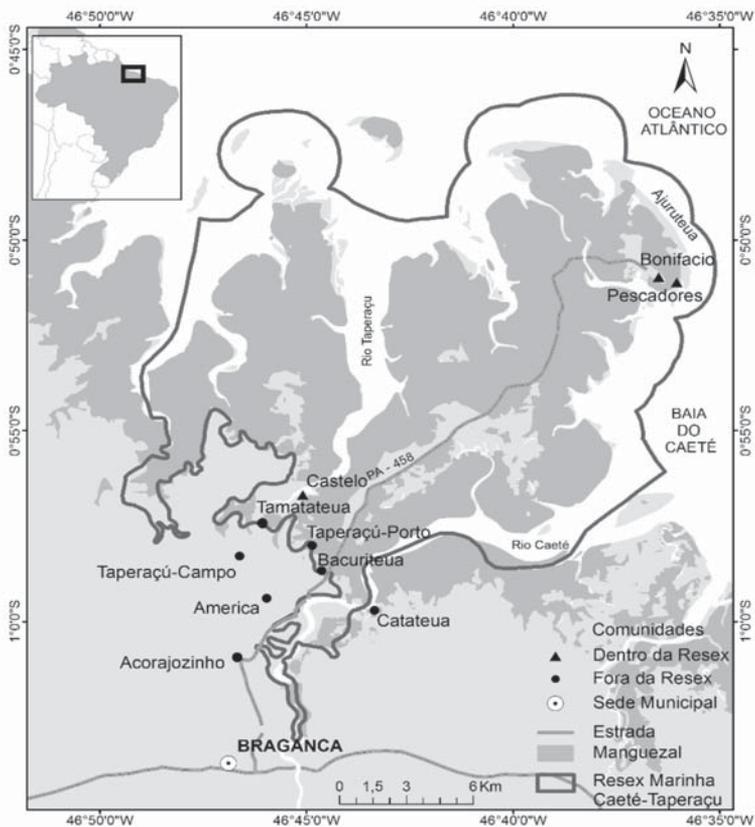


Figura 1 - Localização da Costa do Pará, Zona Costeira do nordeste paraense e limites da Reserva Extrativista Marinha Caeté-Taperaçu com as comunidades dentro e no seu entorno, costa amazônica brasileira.

Os locais da pesquisa foram definidos a partir da potencialidade, previamente conhecida, na produção da pesca do caranguejo-uçá e no extrativismo da madeira, principalmente no entorno e nas comunidades de Acarajó, Ajuruteua, América, Bacuriteua, Bonifácio, Caratateua, Tamatateua e Treme (BARLETTA-BERGAN & SAINT-PAUL, 1998; GLASER & GRASSO, 1998; BLANDTT, 1999; ISAAC *et al.*, 1999; OLIVEIRA, 2000; CABRAL, 2002; DUARTE, 2002; ALVES, 2003; HENRIQUE, 2003).

### *Procedimento de Campo*

As zonas, como foram denominadas as áreas utilizadas pelos extrativistas estuarino-

costeiros na pesca do caranguejo-uçá e na coleta da madeira, situam-se ao longo dos manguezais distribuídos por toda a área da RESEX-Mar Caeté-Taperaçu. Tais zonas foram identificadas a partir das informações prestadas pelos próprios usuários.

Com base no critério de concentração de pescadores de caranguejo-uçá e no uso da madeira de mangue pelos povos das comunidades estuarino-costeiras, elegeram-se as três comunidades que ficam dentro (Bonifácio, Castelo e Vila dos Pescadores) e comunidades localizadas no entorno (Acarajó, América, Bacuriteua, Caratateua, Tamatateua, Taperaçu-Campo, Taperaçu-Porto e Treme) da RESEX-Mar Caeté-Taperaçu (Fig. 1).

O procedimento em campo seguiu as etapas: a) conversa inicial com os extrativistas estuarino-costeiros para captar a informação com relação à apropriação e ao uso dos recursos naturais do manguezal, especificamente, a pesca do caranguejo-uçá e o corte da madeira de mangue: local de uso, locomoção e acessibilidade às zonas; b) verificação da possibilidade do pesquisador acompanhá-los até os locais de pesca ou de coleta de madeira; c) dada a aceitação, estreitavam-se as conversas de modo a captar os discursos sobre os recursos por eles utilizados. Vale ressaltar que alguns extrativistas estuarino-costeiros não aceitaram a companhia e nem responderam às perguntas do pesquisador, por motivos não expressos claramente.

### *Coleta de Dados*

Os dados qualitativos<sup>5</sup> e quantitativos<sup>6</sup> foram acessados por meio dos instrumentos de entrevista, questionário, formulário e observação de campo, ambos com perguntas semiestruturadas<sup>7</sup>. As entrevistas eram gravadas somente após a aceitação dos extrativistas e ocorriam no campo à medida que se deslocavam para as áreas de coleta do caranguejo ou da madeira, o que também ocorreu na aplicação dos questionários.

Esses instrumentos permitiram dar voz aos extrativistas estuarino-costeiros, com a impressão de sentimentos, percepções, pensamentos deles com relação à apropriação e ao uso dos recursos dos manguezais. Importante ressaltar que houve o teste desses instrumentos para a validação das perguntas, havendo a necessidade de supressão de algumas e acréscimos de outras.

<sup>5</sup> Para Minayo (2010), a abordagem qualitativa: "(...) trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes (...)".

<sup>6</sup> De acordo com Richardson (1989), esta abordagem caracteriza-se pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento dessas através de técnicas estatísticas, desde as mais simples até as mais complexas.

<sup>7</sup> Segundo Oliveira (2009), a entrevista e o questionário com pergunta [...] semiestruturada permite não somente a realização de perguntas que são necessárias à pesquisa [...], assim como a relativização dessas perguntas, dando liberdade do entrevistado e a possibilidade de surgir novos questionamentos [...] o que poderá ocasionar numa melhor compreensão do objeto em questão.

As observações de campo davam-se em todo e qualquer movimento ou fala dos extrativistas, com anotações no diário de campo, como expressões locais proferidas, algumas indagações do mesmo com respeito à pesquisa e registros de áreas e recursos naturais do manguezal por meio de fotografias.

O uso desses instrumentos e técnicas possibilitou acessar:

1. a) A origem (comunidade) e os atributos socioeconômicos dos extrativistas estuarino-costeiros nos manguezais, as características de escolarização e de profissionalização, as trajetórias ocupacionais e as condições de trabalho a que estão submetidos. Coleta por *survey*<sup>8</sup> e entrevistas com amostras representativas das categorias de agentes.
2. b) Redes de relações entre os agentes das cadeias produtivas do extrativismo e os tipos de sociabilidades desenvolvidas para se integrarem a esse mercado de trabalho; identificação das hierarquias nas redes, das práticas de colaboração e ajuda mútua e tipos de contratos de trabalho; participação em organizações sociais (sindicato e associação) e eventos. Trata-se de dados relacionais sobre contatos e laços entre pessoas e grupos; pretendeu-se captar as implicações das posições dos indivíduos e grupos nas redes sociais (centrais ou periféricas) em termos de acesso a bens e serviços, poder de decisão e influência (SCOTT, 2004). Coleta via *survey*, entrevistas e observações.
3. c) Os dados secundários foram obtidos nas agências reguladoras: Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca do Pará (SEAP), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Ministério da Previdência Social, órgãos de assistência técnica (ex., Colônia de Pescadores e Pescadoras – Z17), secretarias municipais de agricultura, pesca e meio ambiente e a literatura referente a fatos e dados históricos dessa reserva.

O processo perceptivo incluiu diferentes elementos além dos aspectos físicos do ambiente, como a cognição, o afeto, as preferências, os significados, os valores, a estética ambiental, o contexto político e econômico (KUNHEN, 2011). Tais elementos interferem e influenciam no modo que as pessoas experienciam os atributos e características do ambiente em que estão inseridas, bem como suas expectativas, julgamentos e condutas (KUNHEN, 2011), por meio do relato de suas percepções e acesso às memórias.

<sup>8</sup> Método de pesquisa amplamente utilizado em pesquisas de opinião pública, de mercado e, atualmente, em pesquisas sociais que, objetivamente, visam descrever, explicar e/ou explorar características ou variáveis de uma população por meio de uma amostra estatisticamente extraída desse universo. Semelhante ao Censo, o método *Survey* distingue-se do primeiro justamente por sua característica amostral, na qual “as conclusões descritivas e explicativas obtidas pela análise são [...] generalizadas para a população da qual a amostra foi selecionada” (BABBIE, 1999). O uso sociológico do *Survey*, segundo esse autor, é creditado a pensadores como Karl Marx e Max Weber, os quais utilizaram o método, respectivamente, para avaliar o grau de exploração de trabalhadores franceses e no estudo da ética protestante.

## *Amostragem*

A amostra, de um lado, foi constituída de 40 entrevistas com extrativistas estuarino-costeiros na faixa etária de 18 a 56 anos de idade considerados produtores ativos no mercado de trabalho, numa categoria variável não excludente, ou seja, muitos sujeitos são pescadores de caranguejo-uçá e extrativistas de madeira do mangue ao mesmo tempo. Noutro lado, a amostra constituiu-se de 40 entrevistas com extrativistas estuarino-costeiros na faixa etária acima de 57 anos, ou seja, pessoas que dentre seus direitos beneficiários são aposentadas ou não possuem a mesma produção de mercado. O que perfaz o universo amostral de 80 entrevistas.

## *Análise de Dados*

A coleta por entrevistas e observações alcançou e levou em consideração as percepções por meio do discurso dos extrativistas estuarino-costeiros. A análise do discurso<sup>9</sup> empreendida foi utilizada para dar conta de relações históricas, de práticas muito concretas, que estão vivas nos discursos desses extrativistas. Ou seja, (...) *não mais tratar os discursos como conjunto de signos (elementos significantes que remetem a conteúdos ou representações), mas como práticas que formam sistematicamente os objetos de que falam* (FOUCAULT, 1986). Os discursos foram tratados de modo a compreender, do ponto de vista do extrativista, as suas percepções, os sentidos dados a cada elemento empreendido no seu cotidiano com os recursos do manguezal, com a interpretação e transcrição parcial ou total de seus discursos, inclusive respeitando o seu léxico local e ambiental empregado para definir os objetos de sua relação.

A coleta por questionário com perguntas semiestruturadas recebeu o tratamento da análise do conteúdo<sup>10</sup> que se utilizou do método proposto por Bauer & Graskell (2002), o qual declara “*os textos, do mesmo modo que as falas referem-se aos pensamentos, sentimentos, memórias, planos e discussões das pessoas, e algumas vezes nos dizem mais do que seus autores imaginam*”. No presente trabalho, a análise de texto fez uma ponte entre um formalismo estatístico e a análise qualitativa dos dados e informações. Assim, no divisor quantidade/qualidade das ciências sociais, a análise de conteúdo “*é uma técnica híbrida que pode mediar esta improdutiva discussão sobre virtudes e métodos*” (BAUER & GRASKELL, 2014).

---

<sup>9</sup> “Chamaremos de discurso um conjunto de enunciados que se apóie na mesma formação discursiva” (FOUCAULT, 1986). Essa é uma das inúmeras definições de discurso, presentes na obra “A Arqueologia do saber” e, como todas as demais, não pode ser compreendida isoladamente.

<sup>10</sup> A análise de conteúdo é apenas um dos métodos de análise de texto desenvolvido dentro das ciências sociais empíricas.

Os dados coletados por *survey* e formulário com perguntas estruturadas recebeu o tratamento estatístico através do programa *SPSS* (MAROCO, 2005), de modo a explorar as correlações de variáveis que se supõem importantes. Sobretudo, aquelas que podem estar relacionadas ao grau de dependência dos usuários aos recursos do manguezal e, por consequência, a maior ou menor preocupação com a preservação e mobilização por direitos de acesso. Trata-se das variáveis: origem, trajetória ocupacional, fase do ciclo de vida familiar, idade e posse de meios de trabalho. Os dados de atributos são também instrumentais para as análises qualitativas de percepção, práticas e de redes sociais.

## Resultados e Discussão

### *Recursos Naturais e Práticas Produtivas*

A civilização do mangue, em especial, os extrativistas estuarino-costeiros, usuários dos manguezais da RESEX-Mar Caeté-Taperaçu, possui sua base de sustentação socioeconômica, cultural, religiosa e ambiental, nas relações estabelecidas, fixidez e/ou fluidez, por meio de atividade pesqueira tradicional no ecossistema manguezal. Adicionalmente, observa-se que essa relação dá-se, ainda, com métodos e técnicas de trabalho eminentemente simples. O que, certamente, caracteriza uma economia simples, mas com esforço de trabalho dimensionado na *i*) mão de obra familiar, considerados autônomos; *ii*) diaristas, aqueles que vendem seu esforço de trabalho para pescar caranguejos e *iii*) empreiteiros, são os que vendem sua mão de obra pela produção e são acompanhados por outros agentes sociais (OLIVEIRA, 2015).

Todavia, essa assertiva toma corpo à medida que são observadas práticas produtivas ainda rudimentares na pesca do caranguejo-uçá e no uso de outros recursos. No entanto, o esforço pesqueiro tem aumentado em decorrência da entrada de novas tecnologias, como por exemplo, canoas conduzidas a motor, quando num passado não muito distante se observava somente canoas a remo para o transbordo dos extrativistas. Os recursos naturais obtidos por essas práticas objetivam a comercialização para aquisição de bens que não produzem, sendo, por isso, em alguns momentos uma estratégia de *subsistência*<sup>11</sup> e noutros momentos

---

<sup>11</sup> Conceituada por Ellen (1982) como emprego de um conjunto de técnicas (artefatos materiais/conhecimentos) e suas implicações adaptativas. Adicionalmente, diz-se, também, que é um sistema econômico com base em atividades rudimentares que existem com o único objetivo da autossuficiência, produzindo apenas o necessário para o consumo imediato. Geralmente, é constituído por unidades econômicas fechadas sobre si mesma, mantendo poucas ou nenhuma relações de caráter econômico com outras unidades, e, não incentivo à criação de excedentes da produção, ou seja, neste tipo de estratégia não existem trocas comerciais.

*comércio de mercado*. Nesse contexto, entende-se que ambas as estratégias estão sujeitas às pressões de mercado, o que, por conseguinte, leva à pressão sobre os recursos naturais em função das demandas existentes. Portanto, o manguezal também se torna um pólo dessa relação, em cujos intervalos transitam ou circulam a busca de bens materiais e sociais e em que se desenvolvem relações que permitem sua continuidade, sua reprodução social.

Os manguezais da RESEX-Mar, numa assertiva socioantropológica, são ambientes crucialmente construídos na vida da civilização do mangue, tanto do ponto de vista prático quanto simbólico. São ainda tidos como fonte de alimento e trabalho, espaço de construção e reprodução social e cultural, observados como recorrência noutras áreas costeiras do Brasil (MALDONADO, 1996; LEITÃO, 1997). O cenário desses manguezais possui um elemento que tem se diferenciado de outras áreas: a *reciprocidade*<sup>12</sup>.

Tomando-se por base a “Tragédia dos Comuns” (OSTROM, 2008), pode-se argumentar que a reciprocidade é recorrente em todas as comunidades costeiras entorno, por exemplo, da RESEX-Mar Caeté-Taperaçu, pois Ostrom (1998) conceitua como “componente central dos atributos, permitindo que a comunidade de usuários gerencie os recursos comuns”<sup>13</sup>. Nesse sentido, tomam-se como base particular, estruturas tradicionais de manejo dos recursos naturais de uso comum, sob o olhar da transformação e modernização dessas estruturas (SABOURIN, 2010).

### *O sistema de partilha na atividade produtiva nos manguezais*

No presente estudo, observou-se que o sistema de partilha e/ou compartilhamento na península de Ajuruteua dá-se mediante a reciprocidade, categorizada a partir das seguintes características:

a) *esforço de trabalho*, ou seja, várias são as atividades divididas entre os parceiros

---

<sup>12</sup> Sabourin (2011) infere que na base de toda teoria da reciprocidade encontramos os autores pioneiros que permitiram reconhecer a validade e a universalidade das relações de reciprocidade nas civilizações e na história. Eles evidenciaram também o caráter estruturante desse princípio de reciprocidade, inclusive nas nossas sociedades contemporâneas. Refiro-me, em primeiro lugar, aos trabalhos fundadores de Simmel (1896-98), Mauss (1924), Lévi-Strauss (1949), Polanyi & Gouldner (1960). Adicionalmente, são destacadas também as interpretações de Scubla (1985), Caillé (2001), Anspach (2001), Papilloud (2002, 2003), Godbout (2000, 2007) e, em particular, as de Temple & Chabal (1995) que contribuíram para a renovação da teoria da reciprocidade.

<sup>13</sup> Para Ostrom (1998) não há cooperação sem reciprocidade, ou seja, sem retorno ou sem compartilhamento por parte dos usuários. Nesse mesmo trabalho, a autora constata que a aprendizagem das relações de reciprocidade – e, conseqüentemente, a sua prática – cria um círculo virtuoso (reciprocidade/confiança/ reputação). Além do mais Ostrom (2003) identifica e descreve certas estruturas de reciprocidade recorrentes e lhes confere uma importância especial, a ponto de fazer depender a ação coletiva e as políticas públicas da proporcção de atores “em reciprocidade”.

de pesca. Num grupo de Pescadores, por exemplo, a canoa pertence a uma pessoa, a qual a divide com outras três, quatro ou cinco pessoas para subirem ou desceram o rio a fim de pescar o caranguejo-uçá (a maioria das vezes) ou quaisquer outros recursos na península, sendo que esta ou aquela pessoa leva a alimentação (farinha, carne enlatada, etc.); esta ou aquela está na responsabilidade de remar ou mesmo fornecer o combustível para a locomoção da canoa, quando motorizada; esta ou aquela fica responsável pelo tabaco, quando fumantes (a maioria); todos pescam em comunhão num mesmo local, sem observância de afastamento desta ou daquela pessoa; quando do retorno, o recurso adquirido é dividido por igual entre esse grupo de pescadores (Figura 2 e 3).



Figura 2 - Atividades de embarcação (2A), divisão (2B) e desembarque (2C) realizadas na coletividade na pesca do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) na Reserva Extrativista Marinha Caeté-Taperaçu, Bragança, Pará, costa amazônica brasileira.



Figura 3 - Atividades de esquartejamento (3A) e produção diária (3B e 3C) do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) na Reserva Extrativista Marinha Caeté-Taperaçu, Bragança, Pará, costa amazônica brasileira.

Vale ressaltar que também praticam o extrativismo em que a comunhão está somente para a companhia, mas a produção é individualizada por meio do esforço pesqueiro de cada pessoa. Todas as características foram constatadas à medida que conversas alimentadas por um roteiro de pesquisa foram delineadas. Abaixo estão transcritas algumas falas dos

extrativistas estuarino-costeiros, quando perguntados: *De que forma você organiza o seu esforço de trabalho quanto à pesca do caranguejo-uçá? Envolve muitas pessoas?* Logo, obteve-se a resposta de que o extrativismo sozinho o leva para o esgotamento físico e, por conseguinte, a produção é diminutiva.

*Sempre organizo com os meus companheiros, meus cunhados, meus vizinhos e até meus parentes. Não sou de pegar o caranguejo sozinho. Primeiro porque sair, hoje, sozinho não é muito bom. Quer vê quando tem que ir longe, pra pegar um bom caranguejo. É muita luta. Já pensou eu ter que remar, caminhar sozinho com feiras e feiras de caranguejo nesse mangal de meu Deus. Vixi, é muito trabalho. Então, eu sempre me organizo com os outros. Até tou acostumado com isso. Porque um ajuda o outro, e, aí o esforço não é tão pesado, mas é dividido e a gente pesca mais, consegue trazer mais, mesmo agente dividindo quando chega na beira, eu já fiz essa conta*

(Extrativista 4)

Outra resposta que mereceu atenção é com relação à distância, quando perto prefere sozinho, todavia, quando distante não se lança sozinho à atividade da pesca. E, adicionalmente, a constatação de que os maiores e melhores caranguejos estão mais distantes:

*Sou mais de sair junto. Saio sozinho pra pegar caranguejo quando é aqui pertinho, só pra comida mesmo. Quando é pra gente vender, temo que ir longe, pegar mais um pouquinho, um caranguejo melhorado, mais graúdo. E aí, a gente é só, só eu e meus filhos que ainda são pequenos ... minha mulher não foi acostumada a tirar caranguejo e mesmo assim é muito trabalho. Ai, o que faço, me uno a outros que vão, a união é que faz a força. Eu não tenho a canoa, mas tenho força pra remar e andar mesmo. Daí é melhor junto com outros que tira o caranguejo*

(Extrativista 11)

Em seguida, evidencia-se o discurso de como são planejadas as atividades da pesca do caranguejo-uçá, em que o foco está para organização desde horário de saída até o processo de carregamento da produção diária:

*Eu organizo assim: vou atrás do pessoal do grupo. Agente tem um grupo que sai pra tirar o caranguejo, aí agente marca o dia, a hora, dividi logo o que toca pra cada um. Somo em seis, o meu irmão tem uma canoa com motor, de rabeta, aí o seu Fulano leva a gasosa, outro leva a farinha, um outro procura levar um pouquinho mais de tabaco e assim agente vai. Quando chega de volta, agente dividi tudo. E dá mesmo, porque se fosse sozinho eu tirava umas oito cambadas e pra carregar sozinho de dentro do mangal até chegar na canoa, hum!!!, é muito peso. Quando agente vai com mais gente, coloca numa vara, o pau de carga, várias feiras. E aí um pega numa ponta e outro na outra ponta e joga no ombro e vai embora*  
(Extrativista 26)

É importante enfatizar que as falas não ressaltam somente essa forma de organização para a produção da pesca do caranguejo-uçá, existem outras, como: aluguel de embarcações, embarcações próprias, empreitadas para o dono da embarcação, dentre outras.

A partir dessas falas pode-se constatar que a reciprocidade é real quando se percebe nos traços dos discursos dos entrevistados expressões como: “*dividi tudo*”, “*junto*” e “*um ajuda o outro*”, o que, certamente, vem ao encontro do que Sabourin (2009) chama a atenção para o manejo dos recursos naturais e a organização social, em comunidades com traços tradicionais, como a civilização do mangue, usuária dos manguezais da RESEX-Mar Caeté-Taperaçu.

b) *Aquisição de apetrechos de pesca*, ou seja, a confecção de redes, a construção dos ganchos, a calafetagem da embarcação (canoa a remo ou motorizada), conserto e/ou manutenção da beirada do local de embarque e desembarque, construção das estivas e etc., todos participam, às vezes com a abrangência de mais de um agrupamento com atividades definidas daquelas que levam a enxada, outros cortam os paus, outros calafetam a embarcação, outros providenciam a alimentação ou mesmo cada um leva um pouco de cada coisa e depois juntam tudo e todos comem junto, o que se torna global.



Figura 4 - Atividade de calafetagem da embarcação (4A), vestuário adaptado para trabalhar no manguezal (4B) e gancho fabricado manualmente (4C) pelos usuários dos manguezais na Reserva Extrativista Marinha Caeté-Taperaçu, Bragança, Pará, costa amazônica brasileira.

No sentido de fidedignar as informações acima, perguntou-se: “*Como você organiza os seus equipamentos de pesca: constrói, compra ou alguém faz?*” No discurso a seguir, observa-se gestos de partilha com relação à experiência em “saber-fazer” e a divisão da matéria-prima:

*Bem, eu gosto de fazer o meu. Mas também ajudo e ensino os outros. Sempre a gente se reúne para consertar os ganchos, finalzinho da tarde. Penso o seguinte, quando a gente faz junto, tudo fica mais fácil. Às vezes eu tenho o pau do gancho mais de um em casa, aí tem aquele que não tem e precisa pra logo, aí eu doou. Às vezes tem aquele que tem o ferrinho do gancho, foi na rua rapinho e manda logo fazer vários e aí passa pra gente*

(Extrativista 21)

O discurso abaixo demonstra a celeridade das atividades quando há esforço conjunto envolto de uma atividade:

*Eu mesmo faço o meu. Gosto de minhas coisas tudo arrumadinha. Mas as outras coisas faço com a parceirada. Um exemplo é canoa. Às vez precisa calafetar a canoa ou consertar um barco, aí tem aquele que tem resina, outro tem a tábuia (...) Todo mundo ajudando é rápido o serviço*

(Extrativista 18)

Em seguida, outra fala discursiva deixa claro que há coletividade no processo das atividades produtivas dos pescadores de caranguejo-uçá:

*Bom, sempre quando se trata de nossa ferramenta “do ganha pão”, agente se junta. Mas todo mundo sabe fazer, mas sempre tem aquele que precisa uma coisinha e outro tem, já ajuda aquele. Mas vejo que no meu grupo a gente dividi tudo, só não a mulher, mas o resto da tirada do caranguejo. Tem aquele que leva a enxada pra consertar o porto, outro leva o tabaco, outro leva a cachaça e assim vai*

(Extrativista 6)

Certamente, a reciprocidade quando perceptível na ação dos agentes sociais a partir de um contexto específico, como é a pesca do caranguejo-uçá, reforça a ideia de organização social alicerçada nas práticas de comunidades tradicionais, como observadas por Maneschy (1993), Diegues (1998, 2002), dentre outros. Elementos de compartilhamento como: “fazer junto”, “doou” e “dividi tudo”, caracterizam a reciprocidade na organização das atividades de trabalho, com destaque para a divisão de tarefas laborais, sem perder de vista o conjunto. Esses elementos são capazes de determinar o perfil de organização social e formas de trabalho.

c) *Definição dos ambientes de pesca*, isto é, para este ou aquele grupo pescar o caranguejo-uçá reúne<sup>14</sup> ou define as áreas a partir da orientação dos mesmos, a decisão é conjunta. O condicionante de manutenção são os acordos. Esta observação ficou bem evidenciada após a pergunta: “*Como você define o local de pesca, o melhor local?*”

Para alguns foi demonstrada a consciência de esgotabilidade do recurso caranguejo-uçá, onde foi ressaltado que os acordos internos servem para minimizar os impactos da sobrepesca, estabelecendo comparações com outros ambientes de produção:

*Nós nascemo na beira do mangal, agente aprendeu com o avô, com o pai. Conheço cada cantinho desse mangal. Ai sabe, agente vai. Sou capaz de dizer a hora só olhando pra cara do sol. Quando agente pesca muito num só lugar, claro que vai acabando. O caranguejo, tá certo, parece que mina, mas tudo é demais prejudica. Ai, o que agente faz, escolhe aquelas áreas que quase todo mundo vai e pesca por bom período e diz: aqui ninguém mexe, até o pisado passar mais, pro bicho voltar. Ai agente deixa lá, tudo combinado, ninguém vem tirar caranguejo aqui. O mangal é que nem a terra do roçado, se todo ano colocar roçado naquela só área, a terra vai ficar fraca, assim é o mangal, se todo dia for tirar caranguejo só naquela área, aí pronto*

(Extrativista 3)

---

14 Torna-se importante salientar que essa “reunião” não acontece da forma como outras civilizações estão acostumadas, mas considera-se o local da reunião no próprio ambiente de trabalho, no transbordo de uma área para outra, sem temporalidade e nem espacialidade definidas. O que, certamente, para algumas civilizações considera como informal, mas no entendimento antropológico, diz-se que este tipo de ocorrência, para eles é a formalidade. O formato de reunião é de acordo com o tempo “aqui e agora”, sem precedente de pauta. A fluidez da conversa dá-e no momento em que estão pescando o caranguejo-uçá, no momento em que estão de ida ou de volta da pescaria, ou então na beirada do porto.

Noutro discurso, observam-se ideias relacionadas ao descanso de áreas de pesca a partir de acordos estabelecidos naquele grupo, com a definição de territorialidade:

*Bom, sempre agente chega numa conclusão: vamo pra quela área porque já faz um bom período que nós não vamo pra lá. Aí agente deixa aquelas áreas que tamo pescando e vamo pra quela que tava descansando. E todo mundo respeita. Só aquele que não é de nosso grupo, o povo que vem da cidade, de outro município, mas agente não vai*

(Extrativista 10)

d) *Acordos*, estabelecimentos de regras de apropriação e uso do recurso a partir de uma lógica ambiental do grupo. O que configura “lei” entre os mesmos. Assim, têm-se áreas definidas em que o grupo pode ou não adentrar por diferentes motivos, como: áreas que eles consideram em estado de sobrepesca (áreas de descanso), ou seja, aquele grupo não pescará por certo período, em média, de 3 a 6 meses. Os acordos internos não são registrados em contratos, atas ou quaisquer outros tipos de formalidades, são firmados apenas nas palavras dos usuários.

Nesse sentido, perguntou-se: *“Existem regras de apropriação e uso dos recursos naturais, em especial, o recurso caranguejo-uçá? Como são efetivadas?”* Foram muitos os discursos, mas o que se destaca é que as regras existentes são realizadas a partir de acordos da “palavra”, em função de não possuírem suficiente escolarização:

*Nós sempre tamo conversando. Não tem nada no papel, mas tudo aqui na “caixola”, sabe como é, não estudamo para saber colocar tudo assim como tem na RESEX, mas o que agente acorda, é respeitado. Sempre, quando tem coisa pra decidir, chama o pessoal e a agente conversa, decide e fazemo cumprir*

(Extrativista 4)

Outro discurso expressivo revela que a principal “lei” é respeitar o acordo, caso contrário, há punição, como, por exemplo, o afastamento daquela pessoa que transgrediu o acordo do grupo que fazia parte. Adicionalmente, revela também o formato de como são acertados os acordos: espaço-tempo no ambiente de pesca:

*Nossa regra, sempre é respeitar o que agente acorda. Quem não respeita, agente fala uma vez, fala outra, senão tiver jeito, agente não convida mais pra sair pra tirar caranguejo no nosso grupo, mas agente fica amigo, só deixa a pessoa de lado. Pra fazer as regras, nós fazemo no nosso trabalho.*

*Quando tamo tirando caranguejo tamo conversando, acertando as coisas. Ali não tá todo mundo, mas depois um fala pro outro ou então quando se encontra agente explica, mas temo dificuldade porque são muito os que usa o mangal, daí sempre uma parte respeita, a que sabe, a que não sabe, agente procura espalhar, aí sempre tem aqueles “espírito de porco” que não respeita, mas sempre foi assim*

(Extrativista 11)

Ressalva interessante foi a fala de um pescador que afirmou que os pescadores seguem as suas próprias regras do acordo e não as da RESEX-Mar Caeté-Taperaçu, emitindo críticas de funcionalidade:

*Nós fazemos acordos, combinamos as áreas para pescar, dizemos as áreas que já estão muito fuçadas e precisam descansar. A partir daí está feito o acordo. Sabemos que tem a RESEX, mas nós seguimos nossas mesmas, respeitamos, mas a RESEX ainda não disse pra que veio. Assim, não deu alternativa pra nós de renda. Se agente sair da pesca do caranguejo qual será nossa nova forma de viver? Bem, aí, temos que se virar*

(Extrativista 26)

Opta-se, nesta análise em agregar os dois elementos: ambientes e acordos de pesca, uma vez que estão estreitamente ligados e convergem para um mesmo ponto – agentes sociais que fazem e exercem práticas ambientais conjuntas, com diretrizes próprias e únicas observadas num ambiente heterogêneo, com a diversificação de práticas para uma produção de sustentação familiar, comunitária e comercial. Nesse sentido, pode-se argumentar que a intensificação da pesca do caranguejo-uçá na península de Ajuruteua é sedimentada. Isto é validado, em parte, por ações de reciprocidade, pois expressões como “acordo”, “respeito” e “combinamos” revelam que os pescadores agem sob um formato de organização social previamente estabelecido e sem registros oficiais. Este format é próprio de comunidades tidas como tradicionais pesqueiras, típicas da civilização do mangue, como é o caso das comunidades aqui estudadas, na península de Ajuruteua, e de muitas outras localidades ao longo da costa amazônica brasileira.

Observa-se, portanto, que há correlação e coocorrência quando retirados os termos das falas que coocorrem no discurso dos oitenta entrevistados (Figuras 5, 6 e 7). Certamente, a ocorrência de palavras no vocabulário dos respondentes (pescadores de caranguejo-uçá), permite evidenciar a coocorrência e a audiência de palavras com o resguardo da análise de conteúdo e do discurso proposto por Bauer & Graskel (2014). As palavras coocorrem numa audiência estreita para um mesmo significado, como: “junto”, “fazer junto”, “um ajuda o outro” e “acordos” foram termos falados repetidamente por vários pescadores. Isto reforça a ideia de reciprocidade marcada e fixada entre os pescadores de caranguejo-uçá, com o sentido de que a pesca acontece por meio de parcerias, companhias e divisão igualitária dos recursos extraídos.

Notadamente, os vocábulos: “respeito”, “combinado” e “acordo” também sofreram audiências expressivas entre as falas dos pescadores. Os vocábulos coocorrem para um mesmo significado quando interpostos na análise de léxico e de conteúdo. Assim, pode-se inferir que os pescadores da península de Ajuruteua e usuários da RESEX-Mar Caeté-Taperaçu possuem uma organização social, política, ambiental e territorial a partir da prática de produção no ecossistema manguezal.

Numa discussão à luz da antropologia e da sociologia pesqueira, com o viés para as ciências ambientais, diz-se que os resultados acima não são pura e exclusivamente da península de Ajuruteua. Todavia, os resultados são considerados evidentes, reais e recorrentes em todo o sistema manguezal de Bragança, isso quando ligados aos extrativistas estuarino-costeiros que (sobre)vivem da extração do caranguejo-uçá (*U. cordatus*), da pesca e do extrativismo de outros recursos. Isso não quer dizer que a reciprocidade elimine os traços imputados pelo sistema capitalista, uma vez que se faz presente em toda a ação dessa população.

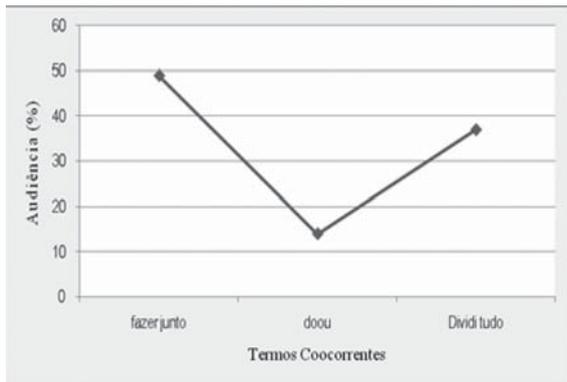


Figura 5 - Coocorrências e audiências de termos nos discursos dos respondentes na pergunta: De que forma você organiza o seu esforço de trabalho quando pesca o caranguejo-uçá?

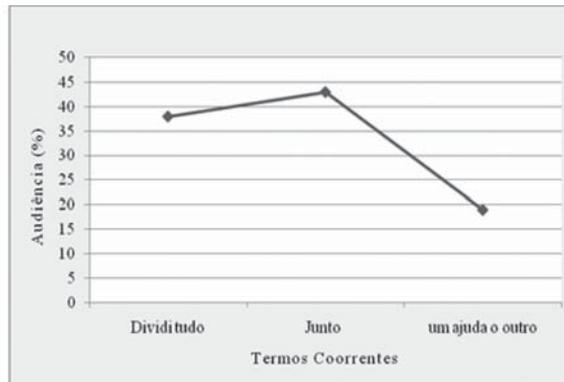


Figura 6 - Coocorrências e audiências nas falas dos discursos dos respondentes na pergunta: Como você organiza os seus equipamentos de pesca: constrói, compra ou alguém faz?

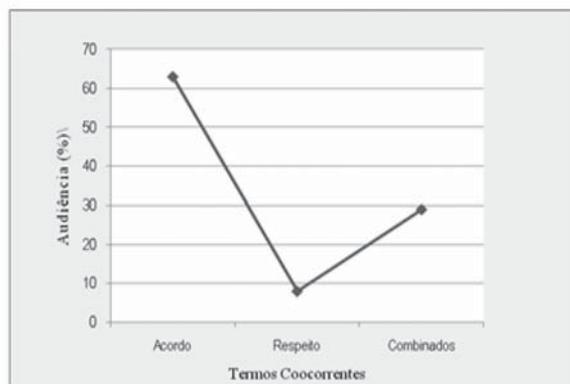


Figura 7 - Coocorrências e audiências nas falas e nos discursos dos respondentes na pergunta: Existem regras de apropriação e uso dos recursos naturais, em especial, o recurso caranguejo-uçá? Como são efetivadas?

O esforço de trabalho<sup>15</sup> compartilhado e observado na península de Ajuruteua, com o viés à reciprocidade, não foi possível identificar outros estudos com essa natureza. Todavia, parte das ideias de Sabourin (2010), ao fazer uso das teorias de Ostrom (1990), ressalta que as situações de “interdependência” entre os atores heterogêneos, a “ação coletiva é

15 De acordo com Antunes (2004 *apud* Marx e Engels) e Marx (1983), “o trabalho é um processo entre o homem e a natureza, um processo em que o homem, por sua própria ação, media, regula e controla seu metabolismo com a natureza”. E, ainda, “ele põe em movimento as forças naturais pertencentes à sua corporalidade, braços e pernas, cabeça e mão, a fim de apropriar-se da matéria natural numa forma útil para sua própria vida”. Nesse sentido, salienta-se que não se trata aqui das formas instintivas, animais, de trabalho, mas o trabalho numa forma em que pertence exclusivamente ao homem.

implementada com o uso de instituições, definidas como um conjunto de regras e normas efetivamente aplicadas por um grupo de indivíduos para organizar suas atividades”. Complementarmente, lança-se mão às discussões de Cardenas & Ostrom (2001) e Kahan (2005), para ratificar o fato de que muitas comunidades tradicionais, em certas situações, preferem fazer uso das ações coletivas devido à obtenção de melhores ganhos a aqueles previstos pelas teorias da escolha racional.

Com relação à elaboração e reprodução dos apetrechos de pesca do caranguejo-uçá, essa reciprocidade é evidenciada noutras áreas, extra península de Ajuruteua, como por exemplo, Furtado (1987), verificou essa categoria nas atividades dos “Currallistas e Redeiros de Marudá”, os quais traçam ações conjuntas para o benefício de todos com relação à pesca. Doutra ponto, Beck (1979) percebe a reciprocidade quando pesquisou sobre o “trabalho familiar e trabalho acessório entre lavradores e pescadores em Santa Catarina”, quando salienta que existem práticas conjuntas familiares para a manutenção da família. Diegues (1988) também concluiu sobre os traços da reciprocidade quando estudou sobre a “Diversidade biológica e culturas tradicionais litorâneas: o caso das comunidades caiçaras”, observando que existe uma relação estreita entre o meio ambiente e a população tradicional, determinando a ação dos caiçaras. No entanto, para a pesca dos pescadores de caranguejo-uçá, ainda não foram identificados estudos como os elaborados para a península de Ajuruteua, no viés deste.

A definição de ambientes e acordos internos, com base na reciprocidade, merece uma atenção mais específica, uma vez que a RESEX-Mar Caeté-Taperaçu evidencia regras de apropriação e uso dos recursos naturais, com a execução de leis editadas e postas à civilização do mangue. No entanto, os extrativistas estuarino-costeiros possuem “acordos internos” elaborados e aplicados por eles próprios, sem perceber as leis ambientais interpostas ao ambiente manguezal, sem perder de vista o conjunto, a coletividade. O condicionante de reciprocidade está para a junção dos agentes sociais que compõem o todo, ou seja, para “fulano”, “beltrano” ou “sicrano” pescar, depende da(o): canoa, alimentação, tabaco, apetrecho, companhia, etc., assim, mantém-se os acordos. Apesar disso, ele é conservado pela lei do respeito que comanda a ética reinante nessas comunidades (CORDELL, 1982).

Foi constatado, ainda, que a civilização do mangue percebe as políticas da RESEX-Mar Caeté-Taperaçu e as respeitam, mas não as compreendem em nível de sua organização pesqueira. Para eles, a referida RESEX-Mar possui traços da civilização “do de fora”, ou seja, traz políticas, que ainda não foram, na sua totalidade, efetivadas como, por exemplo,

as alternativas de renda para a “civilização do mangue” quando observada a sobrepesca, a intensificação de retirada da madeira de mangue, quando da área impactada, etc. Certamente, isso eleva o grau de não compreensão por parte de quem (sobre)vive diretamente dos recursos naturais do sistema manguezal. Nesse sentido, há necessidade de entendimento dessas políticas a partir do olhar da outridade, para que assim, haja compasso entre as políticas públicas ditadas pela RESEX-Mar e os interesses da civilização do mangue, na escala da racionalidade ambiental (LEFF, 2006).

Nesse contexto, a sinergia entre órgãos do governo e as comunidades de dentro e do entorno da RESEX-Mar Caeté-Taperaçu é importante para a melhoria da gestão ambiental, no intuito de promover possibilidades de geração de renda aos usuários dos recursos, contemplando a valorização da pesca como atividade existente para fins de manutenção do modo de vida da civilização do mangue. No cenário ambiental, destaca-se a necessidade de se valorizar o saberes ecológicos locais e o conhecimento tradicional, estes, importantes para o planejamento, gestão e controle da pesca do caranguejo-uçá, para criar mecanismos institucionais eficientes e efetivos. O desafio da política é estimular arranjos institucionais que estejam em sintonia com a dinâmica dos ecossistemas e fazer a ligação socioecológica em seu planejamento (OLSSON & FOLKE, 2001).

Não obstante, são evidenciados nas considerações finais alguns pontos de cada tópico do presente estudo que carecem de aprimoramento em suas formulações de políticas públicas, podendo servir como incremento à gestão pesqueira do caranguejo-uçá, assim como para a melhoria da qualidade de vida na comunidade da civilização do mangue ao longo da costa amazônica brasileira.

## **Considerações Finais e Perspectivas**

Com base nos resultados e discussões acima, pode-se dizer que a civilização do mangue, isto é, os extrativistas estuarino-costeiros ou mesmo usuários, possui relação estreita com o manguezal e pode ser caracterizada por alguns elementos, seja:

- i) dependência direta e freqüentemente estabelecida numa simbiose entre o manguezal e os recursos naturais renováveis com os quais se constrói um modo de vida, neste caso o caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*). Nesse cenário, a que se observar que o esforço

pesqueiro a ser empreendido deve levar em conta o estoque pesqueiro, o controle da pesca em áreas consideradas de sobrepesca, a massificação na gestão e comanejo dos recursos dos manguezais por parte da RESEX-Mar Caeté-Taperaçu;

- ii) pelo saber ecológico local que reflete no conhecimento de manejo e de seus ciclos, com a criação, aperfeiçoamento e o uso de estratégias para com o recurso caranguejo-uçá. Esse saber constrói-se a partir do saber-fazer na observação cotidiana dos mais velhos e por oralidade de geração em geração. Todavia, esse saber precisa ser levado em consideração pelos órgãos de regulam e regulamentam as políticas ambientais de controle, acesso e manejo;
- iii) pelo conhecimento de território (manguezal) ou espaço (comunidade) onde o grupo social se (re)produz econômica e socialmente. Esse processo de conhecimento é de extrema importância para a gestão, controle e manejo de áreas consideradas massificadas pela pesca do caranguejo, o que requer o reconhecimento por parte dos órgãos ambientais;
- iv) pela capacidade de manejo do recurso caranguejo-uçá, que ora constitui-se em atividades de subsistência e ora em atividades de mercado, o que para alguns significa redução no acúmulo de capital. Importante observar a entrada, em larga escala, do mercado (empresários) no processo de pesca do caranguejo-uçá nessas regiões da costa amazônica brasileira. Essa entrada requer controle e fiscalização efetiva para que o mercado não tenha o manguezal, por completo, como fonte de exploração desse saber ecológico local dos extrativistas, em favor de uma produção diária que leve ao impacto negativo e, por conseguinte, à esgotabilidade dos recursos;
- v) pela relação social estabelecida entre a unidade familiar, doméstica ou comunal e pelas relações de parentesco ou compadrio para o exercício das atividades na pesca do caranguejo-uçá, ao longo da costa amazônica brasileira, pareada às reservas extrativistas marinhas;
- vi) pelo ato das crendices e das simbologias implícitas nas atividades de pesca do caranguejo-uçá, como lendas e rituais estão associados à pesca e às atividades extrativistas na costa amazônica brasileira e, finalmente,
- vii) pelas formas de uso das estratégias de pesca com tecnologia utilizada relativamente simples, mas com frequência positiva ou negativa (limitado) de impacto sobre o ecossistema manguezal. As formas de uso dos apetrechos de pesca têm sido aperfeiçoadas e, por conseguinte, alcançado um poder de pesca bem maior em relação a um passado não muito distante, em especial, o aperfeiçoamento das embarcações na costa amazônica brasileira.

Os resultados acima são peculiares à península de Ajuruteua, mas seguiram o formato de organização encontrado nos estudos de Diegues, Arruda, Silva, Figols e Andrade (2000), quando organizaram os estudos sobre: “Os saberes tradicionais e a biodiversidade no Brasil”, num formato de relatório apresentado ao Ministério de Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, a partir de um compêndio de trabalhos produzidos sobre as populações tradicionais. Todavia, ressalta-se que os resultados não estão numa perfeita harmonia com os encontrados, apenas possuem traços assemelhados. Contudo, tornou-se, mis evidente que a civilização do mangue desenvolveu pela observação (cultura, costumes, religiosidade, etc.) e experimentação (práticas produtivas) um extenso e minucioso saber/ conhecimento dos processos naturais e, até hoje, as únicas práticas de manejo adaptadas às florestas tropicais (MEGGERS, 1977; DESCOLA, 1990; ANDERSON & POSEY, 1990).

Assim, conclui-se que a relação da *civilização do mangue com os manguezais da península de Ajuruteua* possui uma simbiose regada pelos saberes tradicionais e pelas práticas produtivas implementadas na pesca do caranguejo-uçá, o que parece ser um retrato reprisado nos mais diversos recantos da costa amazônica brasileira, inclusive considerando os outros recursos típicos dos manguezais amazônicos. E, em algum momento, transparece que essa civilização não possui preocupações com a inesgotabilidade desses recursos, ou seja, não parece haver preocupação ou ciência das consequências e de futuros impactos negativos. No entanto, fatores do dia a dia que parecem banais – quando comparados aos *grandes problemas da região amazônica* – são de central importância para a sua vida e as de seus filhos. Por certo, ao considerar as restrições imputadas pelas leis ambientais, percebe-se que elas tomam cada vez mais espaço no cotidiano da chamada *civilização do mangue*, em especial quando a relação entre as *problemáticas da Amazônia* e a *vida da civilização do mangue* toma volume e é crescente sua importância socioambiental.

## Referências

ALVES, E. J. Do mangue a casa: família e trabalho na economia do caranguejo. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, 2003.

ANDERSON, A. B. & POSEY, D. A. O reflorestamento indígena. In: BOLOGNA, G. Amazônia Adeus. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1990.

ANDRADE, G. O. Fenômeno da superurbanização do Nordeste. In: JATOBÁ, L. (Ed.). Estudos nordestinos sobre crescimento urbano. Fundação Joaquim Nabuco, Recife, Brasil, p. 21-44, 1983.

- ANSPACH, M. A charge de revanche. Figures élémentaires de la réciprocité. Paris: Éditions du Seuil, 2002.
- ANTUNES, Ricardo (Ed.). A dialética do trabalho: escritos de Marx e Engels. São Paulo: Expressão Popular, 2004.
- BABBIE, E. Métodos de pesquisas de Survey. Tradução de Guilherme Cezarino. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.
- BARBOSA, G. V. & PINTO, M. N. Geomorfologia da folha SA-23 (São Luiz) e parte da folha SA-24 (Fortaleza). In: Brasil. Projeto RADAM BRASIL, 1973.
- BARLETTA, M.; BARLETTA-BERGAN, E.; SAINT-PAUL, U. Description of the fisheries structure in the mangrove-dominated region of Bragança (State of Pará, North Brazil). *Ecotropica*, Bonn, Germany, v. 4, n. 1-2, p. 41-54, 1998.
- BAUER, M. W. & GASKELL, G. Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2014.
- BECK, A. Lavradores e pescadores: um estudo sobre o trabalho familiar e trabalho acessório. Dissertação (Mestrado), UFSC, 1979.
- BLANDTT, L. S. Sociedades humanas e o recurso caranguejo: cultura, economia e educação. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pará. Bragança, Pará, Brasil, 1999.
- BRASIL. Decreto-Lei de 20 de maio de 2005. Dispõe sobre a criação da Reserva Extrativista Marinha de Caeté-Taperaçu, no Município de Bragança, no Estado do Pará, e dá outras providências. Publicado no D.O.U., em 23 de maio de 2005.
- BRASIL. Decreto nº 6.040 de 07 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Publicado no D.O.U., 08 de fevereiro de 2007.
- CABRAL, N. Desenvolvimento da pesca artesanal no nordeste paraense: políticas públicas, capital social e participação. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil, 2002.
- CAILLÉ, A. Anthropologie du don. Le tiers paradigme. Paris: Desclée de Brouwer, 2001.
- CARDENAS, J.C.; OSTROM, E. What do people bring into the game? How norms help overcome the tragedy of the commons. In.: 4ème journées d'économie de l'environnement. GREMAQ: Toulouse, 2001.
- CORDELL, J. Locally Managed sea territories in Brazilian coastal fishing. Roma: FAO, 1982.

DASMANNIR, "Toward a Biosphere Consciousness". In: WORSTER, D. (Ed.). *The Ends of the Earth. Perspectives on Modern Environmental History*. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.

DESCOLA, P. Limites ecológicos e sociais do desenvolvimento da Amazônia. In: BOLOGNA, G. (Ed.). *Amazônia Adeus*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1990.

DIEGUES, A. C. *Povos e Mares: Leituras em sócio-antropologia marítima*. São Paulo: NUPAUB-USP, 1995.

DIEGUES, A.C., ARRUDA, R.S.V., SILVA, V.C.F., FIGOLS, F.A. & ANDRADE, D. *Os saberes tradicionais e a biodiversidade no Brasil*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2000.

DIEGUES, A.C. (Ed.). *A pesca no litoral sul de São Paulo*. São Paulo: FFLCH/USP. Dissertação (Mestrado), 1973.

DIEGUES, A. C. *A sócio-antropologia das comunidades de pescadores marítimos no Brasil*. *Etnográfica*, v. 3, n. 2, p. 361-375, 1999.

DIEGUES, A. C. *Diversidade biológica e culturas tradicionais litorâneas: o caso das comunidades caiçaras*. In: *Conferência da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais*. Anais: São José, Costa Rica, 1988.

DIEGUES, A. C. *Human populations and coastal wetlands: conservation and management in Brazil*, in *Ocean and Coastal Management*, p. 187-210, 1999.

DIEGUES, A.C. *Povos e água: inventário das áreas úmidas brasileiras*. 2ª Edição. São Paulo: NUPAUB-USP, 2002.

DIEGUES, A.C. S. *Etnoconservação da natureza: enfoques alternativos*. In: DIEGUES, A.C. S. (Ed.) *Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos*. São Paulo: HUCITEC/NUPAUB, 2000.

DIEGUES, A.C. *Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar*. São Paulo: Ática, 1983.

DUARTE, A. *Pescadores e extrativistas de Bragança face a projetos e políticas de manejo sustentável em áreas de mangue*. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil, 2002.

ELLEN, R. *Ecosystems and subsistence patterns*. In: *Environment, subsistence and System*. Cambridge, Cambridge University Press, p. 123-154, 1982.

FOUCAULT, M. *A Arqueologia do saber*. Rio de Janeiro: Forense, 1986.

FURTADO, Lourdes. *Currallistas e redeiros de Marudá: pescadores do litoral do Pará*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1987.

GLASER, M.; GRASSO, M. Fisheries of a mangrove estuary: dynamics and dependencies between economy and ecosystem in the Caeté Bay, north-east Pará, Brazil. *Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi*. Belém, Pará, Brasil, v. 14, n. 2, p. 95-125, 1998.

GODELIER, M. D'un mode de production à l'autre: théorie de la transition. *Recherches Sociales*: Paris, v. 12, n. 2, p. 161-194, 1981/4.

GRASSO, M.; TOGNELLA, M. M. P. Utilização econômica. In: SCHAEFFER-NOVELLI, Y. (Ed.). *Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar*. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995.

HENRIQUE, R. Tiradores de caranguejo: o trabalho sacrificoso no manguezal, Acaráj, PA. Dissertação (Mestrado) em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável. Núcleo de Altos Estudos Integrados sobre Agricultura Familiar. Centro Agropecuário, Universidade Federal do Pará e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia, Belém, 2003.

ISAAC, V. J. et al. O censo estatístico comunitário: metodologias para o primeiros contatos – levantamentos participativos e multidisciplinares e incentivos à cooperação junto aos grupos-alvo de projetos de desenvolvimento. Brasília: Coleção Meio Ambiente/IBAMA, Série Estudos Pesca, v. 21, 1999.

KAHAN, D. M. The Logic of Reciprocity: Trust, Collective Action, and Law. In: GINTIS, H.; BOWLES, S.; BOYD, R. & E. FEHR, *Moral Sentiments and Material Interests: The Foundations of Cooperation in Economic Life*. Cambridge MA: MIT Press, p. 339-378, 2005.

KUNHEN, A. Percepção Ambiental. In: CAVALCANTI, S.; ELALI, G. A. (Eds.). *Temas básicos em psicologia ambiental*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

LAMPARELLI, C.C. (Ed.). *Mapeamento dos Ecossistemas costeiros do Estado de São Paulo*. São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente, CETESB, 1999.

LEITÃO, S. N. A fauna do manguezal. In: SCHAEFFER-NOVELLI, Y. (Ed.). *Manguezal: Ecossistema entre a terra e o mar*. São Paulo: Caribbean Ecological Research, p. 23-28, 1995.

LEFF, ENRIQUE. *Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LÉVI-STRAUSS, C. Les structures élémentaires de la parenté, chap. XXVII - Les cycles de la réciprocité. Mouton: La Haye, 1967. <<http://afrique.cauris.free.fr/conferences.html>>. Acesso em: 20 set. 2014.

MALDONADO, S. *Pescadores do mar*. São Paulo: Ática, 1986.

MANESCHY, M. C. *Uma comunidade pesqueira ameaçada*. Belém: UFPA, 1993.

MAROCO, J. Análise Estatística: com a Utilização do SPSS. 2ª Ed. Lisboa: Ed. Silabo, 2005.

MARQUES, J. G. W. Pescando pescadores: Etnoecologia abrangente no baixo São Francisco. NUPAUB-USP, São Paulo, Brasil, 1995.

MARX, K. O capital – crítica da economia política. Livro Primeiro, Editora Abril v. 1, p. 149-163, 1983.

MEGGERS, B. Amazônia, a ilusão de um paraíso. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1997.

MINAYO, C. S (Ed.). Pesquisa Social: teoria, método e criatividade. 29 ed. Petrópolis, R J: Vozes, 2010.

OLIVEIRA, F. P. Análise da percepção dos extrativistas estuarino-costeiros sobre o zoneamento da extração do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) e da madeira nos manguezais da RESEX-Marinha Caeté-Taperaçu, Pará, costa amazônica brasileira. 164 f Tese (Doutorado). Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará, Brasil, 2015.

OLIVEIRA, R. S. Zoneamento tradicional do uso do espaço de Tamatateua: um exercício etnográfico. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Sociais), Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará, Brasil, 2000.

OLIVEIRA, L. P. Estudo ecológico dos crustáceos comestíveis uca guaiamu, *Cardisoma guanhumi* Latreille e *Ucides cordatus* (L.) Gecarcinidae, brachyura. Mem. Instituto Oswaldo Cruz, v. 44, n. 2, p. 295-323, 1946.

OLIVEIRA, C. L. Um apanhado teórico conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características. Revista Travessias, p. 1-16, 2009.

OLSSON, P.; FOLKE. C. Local Ecological Knowledge and Institutional Dynamics for Ecosystem Management: A Study of Lake Racken Watershed, Sweden. Ecosystems, v. 4, p. 85-104, 2001.

OSTROM, E. A behavioural approach to the rational-choice theory of collective action. American Political Science Review 92:1-22, 1998. <<http://afrique.cauris.free.fr/conferences.html>>. Acesso em: 20 set. 2014.

PAPILLOUD, C. Le don de relation Georg Simmel, Marcel Mauss. Paris: Harmattan, 2002. <<http://afrique.cauris.free.fr/conferences.html>>. Acesso em: 20 set. 2014.

PEREIRA, B. E. & DIEGUES, A. C. Conhecimento de populações tradicionais como possibilidade de conservação da natureza: uma reflexão sobre a perspectiva da etnoconservação. Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 22, p. 37-50, jul./dez., 2010.

POLANYI, K. La grande transformation: aux origines politiques et économiques de notre temps. Paris: Gallimard, 1983. <<http://afrique.cauris.free.fr/conferences.html>>. Acesso em: 20 set. 2014.

PRIMACK, R. B. & RODRIGUES, E. Biologia da conservação. Londrina: E. Rodrigues, 2001.

RICHARDSON, R. J. Pesquisa social: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1989.

SABOURIN, E. Teoria da Reciprocidade e sócio-anthropologia do desenvolvimento. Sociologias, Porto Alegre, n. 27, p. 24-51, mai./ago. 2011.

SABOURIN, E. Manejo dos recursos comuns e reciprocidade: os aportes de Elinor Ostrom ao Debate. Brasília: UnB/CDS: Sustentabilidade em Debate, v.1, n. 2, p. 143-158, 2010.

SABOURIN, E. Camponeses do Brasil, entre a troca mercantil e a reciprocidade. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

SCUBLA, L. Logiques de la réciprocité. Paris: Ecole Polytechnique - Cahiers du CREA n°6, 1985. <<http://afrique.cauris.free.fr/conferences.html>>. Acesso em: 20 set. 2014.

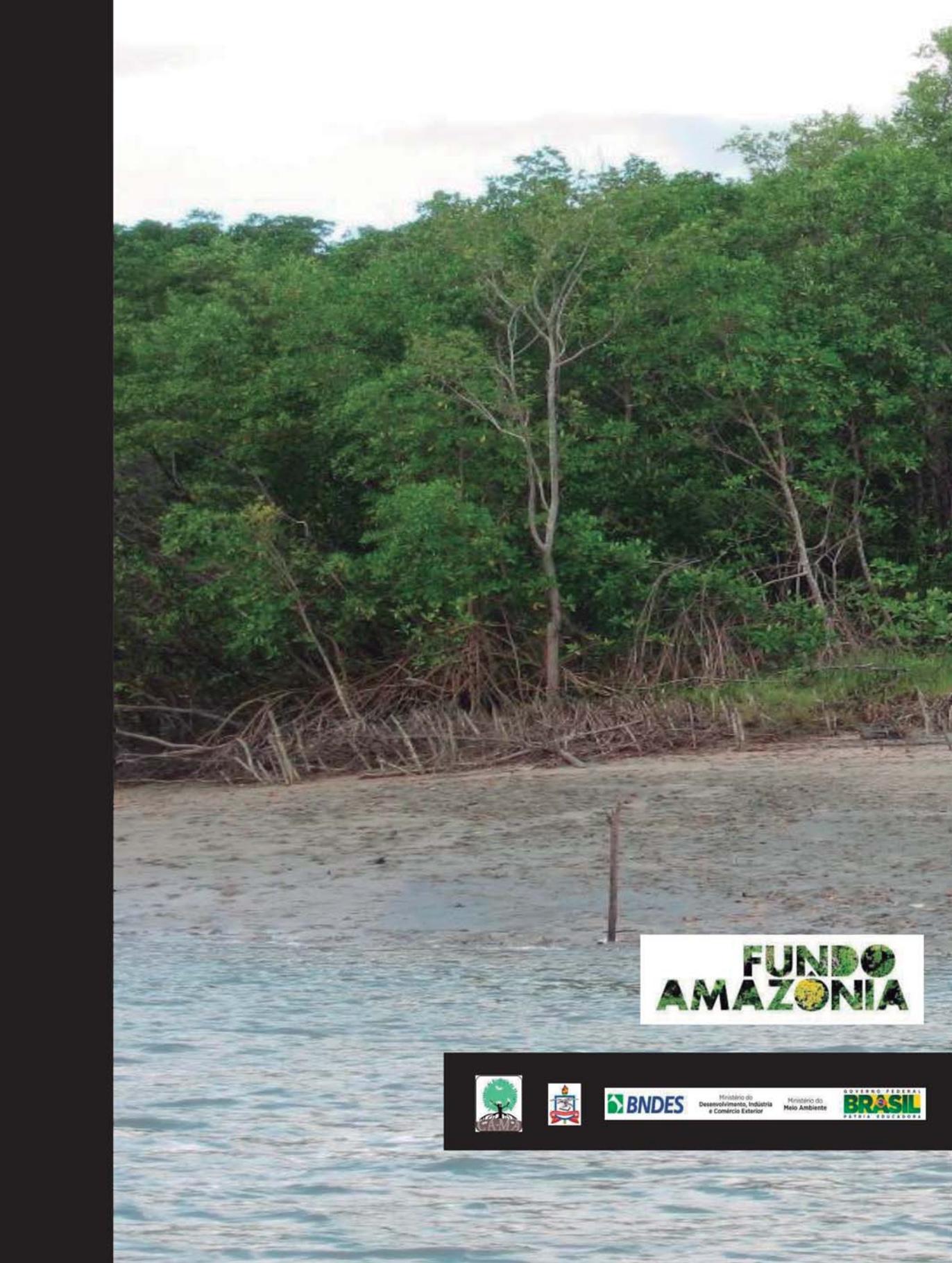
SIQUEIRA, D. E. Civilização do mangue: biodiversidade e populações tradicionais. In: Dossiê: Religião, Biodiversidade e Território. Horizonte, Belo Horizonte, v. 11, n. 30, p. 509-544, abr./jun. 2013.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Manguezal ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995.

SIMMEL, G. Comment les formes sociales se maintiennent. L'Année sociologique, année 1, p. 71-109, 1896-1897.

SPALDING, M.; BLASCO, F. & FIELD, C. D. (Eds). World mangrove adas, International Society for Mangrove Ecosystems, Okinawa, 903-01, Japan, 178, 1997.

TEMPLE, D.; CHABAL, M. La réciprocité ou la naissance des valeurs humaine. Paris: l'Harmattan, 1995. <<http://afrique.cauris.free.fr/conferences.html>>. Acesso em: 20 set. 2014.



# FUNDO AMAZONIA



**BNDES**

Ministério do  
Desenvolvimento, Indústria  
e Comércio Exterior

Ministério do  
Meio Ambiente

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
2011-2014