

*Clara Pantoja Ferreira.*



MANGUEZAIS DO ESTADO DO PARÁ: FAUNA DE GALERIAS PERFURADAS  
POR TEREDO EM TORAS DE *Rhizophora*.

Tese apresentada à Universidade Estadual de Campinas, para a obtenção do grau de Doutor em Biologia (Ecologia).

*Orientadora: A. Cecília Z. Amaral.*

Campinas

1989

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL

Este exemplar corresponde a redação final  
da tese defendida pelo candidato  
Araújo Pereira e aprovada pela  
Comissão julgadora. 29/11/89.  
Araújo Pereira

BANCA EXAMINADORA

Dra. Antônia Cecília Z. Amaral.....  
Dr. Gustavo Augusto S. de Melo.....  
Dra. Yara Schaeffer-Novelli.....  
Dra. Ana Maria G. Monteiro.....  
Dra. Eloisa Helena M. do Amaral.....

PARECER

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Aos meus irmãos: Oldrado,

Lucilinda e Almendro.

## AGRADECIMENTOS

À Dra. Cecília Amaral, pela orientação desta tese, pela paciência, estímulo e amizade nestes anos de convivência;

À Universidade Federal do Pará, pelas facilidades concedidas durante este trabalho;

À Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (CAPES), através do Plano Institucional de Capacitação de Docentes (PICD), pela bolsa de estudos que me foi concedida;

Ao Departamento de Zoologia da Universidade Estadual de Campinas pelo apoio e franquia de suas dependências;

À Dra. Eloisa Helena Morgado do Amaral, por sua amizade, paciência e auxílio em todas as etapas deste trabalho;

Aos Professores Gustavo Augusto S. de Melo, Ana Maria G. Monteiro, Eloisa Helena Morgado do Amaral e Pierre C.G. Montouchet "in memoria", pela leitura, comentários e sugestões durante a análise prévia;

Ao Prof. Ismael, pela ajuda nos programas do computador;

À Lucinice pela ajuda e constante apoio;

À Lúcia, Prof. Aloisio, Jr. e Francivaldo, pelo auxílio prestado durante as coletas de campo;

Aos pescadores: Dori e Pichuna e ao mateiro Sr. Raimundo, pela companhia nos manguezais.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	01
CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO .....	10
Generalidades sobre o litoral paraense.....	10
Região de estudo.....	12
MATERIAL E MÉTODOS.....	16
Localização dos pontos de coleta.....	16
Período de coleta.....	19
Caracterização da vegetação.....	20
Coleta da macrofauna.....	21
Fatores abióticos.....	22
Tratamento dos dados.....	23
FATORES Abióticos.....	26
Temperatura.....	26
Oxigênio.....	29
Salinidade.....	30
PH.....	33
CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO.....	35
Estrutura dos bosques de mangue.....	37
ÁREA I.....	37
ÁREA II.....	39
MACROFAUNA ENCONTRADA NAS GALERIAS PERFURADAS POR TEREDOS EM TORAS DE <i>Rhizophora</i> .....	44
Organismos perfuradores de madeira.....	45
Organismos presentes nas galerias.....	49

ABUNDÂNCIA, OCORRÊNCIA, CONSTÂNCIA, DIVERSIDADE E	
SIMILARIDADE.....	79
ÁREA I.....	79
Abundância e ocorrência cíclica.....	79
SUBÁREA A.....	79
SUBÁREA B.....	83
SUBÁREA C.....	84
Constância, diversidade e similaridade.....	87
ÁREA II.....	99
Abundância e ocorrência cíclica.....	99
SUBÁREA D.....	99
SUBÁREA E.....	103
SUBÁREA F.....	104
SUBÁREA G.....	106
Constância, diversidade e similaridade .....	111
DISCUSSÃO GERAL.....	123
CONCLUSÕES.....	137
RESUMO.....	139
SUMMARY.....	141
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	143

## INTRODUÇÃO

As árvores que habitam as "águas salobras ou salgadas", são identificadas coletivamente como "mangrove", mangue, designação mais ecológica que taxonômica, uma vez que vários gêneros e espécies diferentes estão representados (Serrel, 1975). Os mangues, embora parcialmente emersos em meio aquático, apresentam adaptações, semelhantes às das plantas dos desertos, para reduzir a quantidade de água perdida pela planta, não só em função das altas temperaturas, como ainda em virtude dos efeitos desidratantes do xeromorfismo.

Segundo Walsh (1974), as condições ambientais ideais para a ocorrência e desenvolvimento do manguezal são: temperaturas elevadas, características de regiões tropicais; substrato formado de sedimento fino, particulado; costas livres de forte ação de ondas ou marés violentas (área de baixa energia); influência de água salgada e larga amplitude de marés.

O manguezal é um ambiente que exibe uma vegetação uniforme com peculiaridades próprias; desenvolve-se na zona litorânea em solo salino ou salobro, periodicamente inundado, bordejando as massas líquidas relativamente tranquilas de estuários, lagoas e baías (Lamberti, 1969).

Schaeffer-Novelli & Cintrón (1986) descrevem o manguezal como um pântano tropical de água salobra ou salgada, cuja comunidade vegetal é diferente de qualquer outro bosque. As condições adversas e peculiares desse ambiente condicionam o aparecimento de apenas algumas poucas espécies que possuem adaptações ao meio e que lhes permite a sobrevivência.

Manguezais são também definidos como comunidades vegetais anfíbias, lenhosas e perenifólias, que ocupam costas tropicais e subtropicais, formando bosques que atingem quilômetros de extensão e alturas consideráveis (Araújo & Maciel, 1979).

A formação dos manguezais depende também das características das áreas costeiras locais, onde a deposição de sedimentos carregados pelos rios e correntes marinhas, favorecem seu aparecimento. Por outro lado, o sistema radicular dos mangues fixa grande quantidade de aluviões finos, contribuindo assim para evitar processos de assoreamento.

Nos mangues há uma variação florística espacial que corresponde a uma nítida zonação relacionada com o nível das marés, a maior ou menor concentração de sal e a consistência do solo. *Rhizophora*, por exemplo, sobrevive melhor em locais sob influência de marés mais prolongadas, maior teor de sal e de matéria orgânica e onde o substrato é mais inconsistente, formado por partículas mais finas. *Avicennia* ocorre em solos mais arenosos, com menor teor de matéria orgânica e menor influência das marés, enquanto *Laguncularia*, em solos firmes (Sant'Anna & Whately, 1981).

A instabilidade dos sedimentos faz com que a vegetação enfrente problemas de fixação. Assim, algumas espécies apresentam adaptações como raízes adventícias (desenvolvidas por *Rhizophora*) que, crescendo a partir do tronco até abaixo do nível d'água, penetram no solo lodoso e instável. As raízes aéreas são em parte ou totalmente recobertas pelas águas durante os



períodos de preamar, podendo ser utilizadas como indicadores da altura média das marés no local. *Avicennia* e *Laguncularia* são portadoras de pneumatóforos, raízes com geotropismo negativo cujas extremidades ultrapassam a superfície do sedimento, o que lhes permite, além de absorver o oxigênio do ar, a sustentação no solo pouco consistente.

Os bosques de mangue apresentam grande variabilidade quanto ao seu desenvolvimento estrutural, que parece ser controlado principalmente pela concentração de nutrientes, amplitude e frequência das inundações de marés, índice pluviométrico e intensidade de evaporação. Estes fatores atuam como subsídios energéticos ou fontes de energia influenciando na fisionomia da vegetação (Cintrón & Schaeffer-Novelli, 1983).

A vegetação dos manguezais vem sendo alvo de interesse desde tempos imemoriais, tendo sido mencionada, já na antiguidade, em escritos leigos e científicos (Davis, 1940). Atualmente, a ênfase desviou-se das estranhas formas de crescimento de seus componentes botânicos, para focalizar os manguezais como um ecossistema dinâmico de grande importância ecológica e geomorfológica no contexto regional de zonas tropicais.

Os manguezais existem em todos os países tropicais do Velho e do Novo Mundo, revestindo-se de aspectos semelhantes, devido à presença de espécies homólogas. Entretanto, os mangues atlânticos da África e da América (que possuem várias espécies em comum) diferem do mangue oriental, o mais rico em espécies, que se estende sobre a costa leste da África, Ásia e

de certas ilhas do Pacífico.

O Brasil possui uma vasta orla litorânea, recortada por vários deltas, enseadas e baías importantes, onde o manguezal viceja com maior ou menor intensidade (IBGE, 1973). Segundo Cintrón & Schaeffer-Novelli (1981), os manguezais brasileiros distribuem-se desde o extremo norte, no Amapá (02°N) até Laguna, no litoral catarinense (28°30'S). No Brasil existem, aproximadamente 10.000 Km<sup>2</sup> de manguezais ao longo do litoral (Herz, 1987).

Os maiores manguezais do litoral brasileiro, incomparáveis a qualquer outro, são os localizados praticamente em uma faixa contínua, de 50 a 60 km de largura, ao longo de todo o litoral dos estados do Maranhão, Pará (incluindo parte da Ilha do Marajó e toda a foz do Rio Amazonas, pouco além da cidade de Belém) e Território do Amapá (Joly, 1970).

Segundo vários autores, as primeiras citações sobre a vegetação dos mangues na costa brasileira foram efetuadas por Padre Anchieta, em 1560. Um dos mais antigos trabalhos sobre os manguezais brasileiros, do ponto de vista ecológico, foi feito em Santos (Estado de São Paulo), por Luederwaldt (1919).

No Brasil a maior parte dos estudos sobre manguezal enfatiza aspectos relacionados com a vegetação: Fróes-Abreu (1939), observou que no Maranhão a vegetação que recebe diretamente o embate das águas das marés é geralmente composta por *Rhizophora mangle* e *Laguncularia racemosa*; Souza Sobrinho et al. (1969) constataram que na Ilha de Santa Catarina a sucessão começa com um tipo de gramínea (*Spartina*) em frente ao manguezal

e prossegue com a invasão do gramado por *Avicennia schaueriana*, que é a espécie dominante na região. De uma forma geral, as espécies que compõem os mangues da costa norte à costa sul do Brasil, são as anteriormente citadas, devendo ser acrescentada apenas *A. germinans* para a região norte e nordeste.

O limite de distribuição das espécies *Rhizophora racemosa* e *R. harrisonii* não está definido no Brasil. France et al. (1975) consideram a distribuição de *R. harrisonii* e *R. racemosa*, do Caribe até o litoral do Pará (em Salinópolis). Esta distribuição restrita tem sido questionada por Chapman (1976) que levantou a possibilidade destas espécies virem a ser encontradas em outros locais do Brasil, caso fossem realizados levantamentos florísticos mais minuciosos. Recentemente, em 1986, Santos reabriu a discussão sobre o verdadeiro limite de *R. harrisonii* e *R. racemosa* no Brasil, especialmente nos manguezais maranhenses.

Outros aspectos foram estudados por: Lamberti (1969), a ecologia das plantas do mangue de Itanhaém, SP; Araújo & Maciel (1979), a ecologia dos manguezais no Recôncavo da Baía da Guanabara; Cintrón & Schaeffer-Novelli (1981), a estrutura dos bosques de mangue da Ilha de Sta. Catarina; a produção de serrapilheira, por Adaime (1985), em Cananéia (SP) e Panitz (1986), em Florianópolis (SC); Schaeffer-Novelli et al. (1985), a variação dos ecossistemas dos manguezais ao longo da costa brasileira; Schaeffer-Novelli (1987) os manguezais da região sudeste-sul do Brasil; Adaime (1987), a estrutura, produção e transporte em manguezal; Maciel (1987), os manguezais e as unidades de preservação no Brasil, e Carmo (1987), os manguezais

ao norte da Baía de Vitória (ES).

O manguezal oferece grande número de habitats: o sedimento recoberto e entremeado por fragmentos de folhas, galhos e conchas é utilizado por animais que escavam tocas ou galerias (como local de proteção e alimentação); galhos e raízes fornecem substrato duro para fixação de larvas pelágicas como de cracas, ostras e mexilhões; as copas das árvores fornecem local para descanso e nidificação de aves como garças, colhereiros e guarás; o canal constitui viveiro natural de larvas e alevinos e local de alimentação para os adultos (Macnae & Kalk, 1962; Kolehmainen, 1973; Araújo & Maciel, 1979). O sedimento constitui-se em biótopos característicos em função de sua granulometria, abrigando várias espécies de bivalvos (Peña, 1960) e de caranguejos que vivem em tocas construídas no sedimento (Macnae & Kalk, 1962).

Grande parte da fauna encontrada em manguezal passa apenas uma parte de seu ciclo de vida neste ambiente. Muitas espécies ali se reproduzem e permanecem somente enquanto nos estágios larvais, quando adultos ganham o mar aberto levados pela correnteza. Este é o caso da maioria dos camarões de interesse comercial que desovam em alto mar e cujos jovens são levados pelas correntes, para regiões estuarinas onde se desenvolvem, voltando ao mar quando adultos (Idyll, 1957; Kutkuhn, 1966). Larvas e peixes jovens de muitas espécies dependem do manguezal como importante área de crescimento, pois este ambiente oferece abrigo e alimento (Shenker & Dean, 1979).

Kolehmainen (1973), em estudos efetuados na região de Porto Rico, observou entre os grupos de invertebrados que se utilizam das árvores e raízes do mangue, como substrato: Porifera, Coelenterata, Polychaeta, Gastropoda, Bivalvia, Cirripedia, Isopoda, Amphipoda, Decapoda, Bryozoa, Echinodermata e Tunicata. Em regiões onde é grande a amplitude das marés, como no Brasil, por exemplo, as raízes permanecem expostas ao ar por longo tempo e o estresse da dessecação impede a presença de vários grupos.

A fauna tem papel significante na dinâmica dos manguezais. Muitas das cadeias alimentares em estuários rasos são baseadas em detritos de plantas de mangue, algas bênticas e epífitas e não no fitoplâncton (Odum & Heald, 1975) devido à alta quantidade de matéria particulada em suspensão, que diminui a penetração de luz na água (Prince Jeyasedan & Krishnamurthy, 1980). A microfauna inicia a decomposição dos detritos orgânicos enquanto pequenos caranguejos e anfípodas se encarregam de fragmentá-los (Araújo & Maciel, 1979).

Dentre os habitantes dos manguezais, os organismos marinhos perfuradores de madeira constituem-se num permanente foco de interesse para o homem, em virtude dos enormes prejuízos causados em embarcações e instalações portuárias. Simpósios e conferências têm sido realizados com o objetivo de reunir e sintetizar informações sobre a ação desses organismos. A preocupação com os danos econômicos acarretados por suas atividades perfuradoras tem, no entanto, obscurecido o papel que eventualmente possam exercer nas cadeias alimentares detritívoras

de ecossistemas estuarinos (Muller, 1984).

Turner (1966), Rayner (1979), Rimmer et al. (1983) e Muller (1984) enfatizam ser de máxima importância a atuação desses animais, na reciclagem da matéria orgânica de origem vegetal, notadamente em áreas de manguezais.

A fauna que vive nos manguezais tem grande importância econômica para o homem. No entanto, o aumento da ocupação urbana em ambientes costeiros tem alterado os ecossistemas de mangue, afetando também a fauna que aí vive.

Os manguezais apresentam grande produtividade biológica e alto teor em matéria orgânica, são habitados e frequentados por um considerável número de peixes, moluscos e crustáceos que aí encontram condições ideais de desova e reprodução, sendo considerados muito importantes do ponto de vista ecológico por sua contribuição na cadeia alimentar. Dessa forma, são responsáveis pelo equilíbrio físico-químico-biológico da região costeira. A ação antrópica indiscriminada ocasionará a quebra desse equilíbrio, podendo resultar na sua destruição.

O manguezal é de grande valor, tanto do ponto de vista econômico, quanto biológico. Economicamente, a importância se traduz pela presença de espécies vegetais taníferas, produtoras de corantes e fornecedoras de madeira, além dos animais que aí vivem e são utilizados pelo homem como alimento. Biologicamente é de grande significado esse agrupamento de vegetais de aspectos convergentes, encontrando-se morfoses especiais, somente neles existentes.

O estudo dos manguezais constitui uma questão interessante para o Brasil, tendo em vista ocuparem extensas áreas no nosso litoral, ocorrendo não só expostos ao longo da costa, como também em áreas estuarinas, fundos de baías e em várias ilhas, em suas faces protegidas. No entanto, em muitos locais, os manguezais vêm sendo destruídos ou alterados sem que haja um planejamento para o uso do solo. Necessário portanto se faz, o conhecimento das interações existentes nesse ecossistema para um manejo adequado, a fim de que não se criem desequilíbrios ecológicos irreversíveis.

Os manguezais da costa paraense ocorrem em áreas bastante extensas, penetrando de 20 a 40 km ao longo dos rios, até onde chega a influência da cunha salina. No Estado do Pará utilizavam-se, já em 1929, na indústria de curtumes, produtos extraídos da trituração do córtex de mangue e outros vegetais que produzem tanino, em uso combinado com extratos importados (Fryberg, 1930, apud Hueck, 1972). Embora sendo importante pela sua utilização e extensão, sua distribuição real é desconhecida não tendo sido realizadas pesquisas de caráter multidisciplinar a esse respeito.

Diante da importância dos manguezais e de sua extensão no Estado do Pará, foi efetuado este trabalho que teve por objetivo o estudo da composição da fauna encontrada nas galerias perfuradas por teredos em toras de *Rhizophora* e a análise da estrutura da vegetação dessa região.

## CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO

### Generalidades sobre o litoral paraense

Situado em plena zona equatorial com topografia baixa, quase plana, o litoral paraense apresenta-se com características de costa em vias de submersão, sendo comuns as rias. Esse trecho da costa brasileira extremamente recortado, com canais e estuários afogados, entulhados por aluviões, baías ponteadas de ilhas, sofrendo a influência constante da maré, que penetra através desses recortes, constitui habitat perfeito para a proliferação dos manguezais (Fig.1).

Segundo Guerra (1959), em função das condições e dinâmica marinha, o litoral do Estado do Pará encontra-se dividido em duas porções com características fisiográficas e geológicas distintas; denominadas por Golfão Marajoara e Leste Paraense (Fig.1). O Golfão Marajoara ou Amazônico (trecho que compreende a baixada costeira da grande foz do Amazonas, do Cabo Norte até a Ponta do Tijoca) é uma região de grandes rios perenes e terras litorâneas baixas formadas por sedimentos recentes, periodicamente inundáveis (Kempf et al. 1981). O Leste Paraense (situado entre a Ponta do Tijoca e o Cabo Gurupí) é individualizado por uma formação recortada, decorrente do afogamento de vales costeiros e de falésias características, modelados nas rochas de formação Barreiras. Esse conjunto



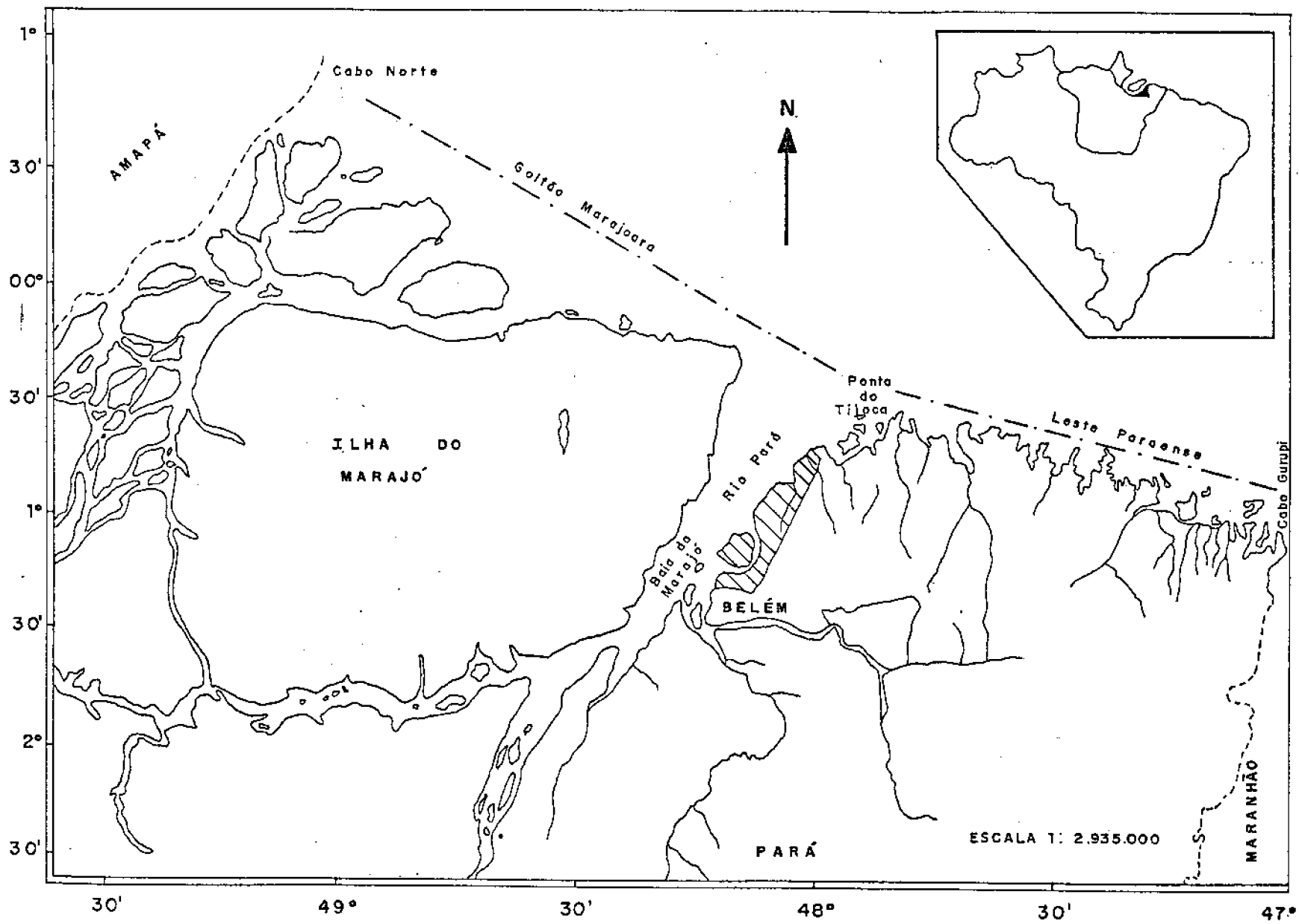


FIGURA 1 - LITORAL DO ESTADO DO PARÁ, LOCALIZAÇÃO DO GOLFÃO MARAJOARA, LESTE PARAENSE E REGIÃO DE ESTUDO.

litorâneo apresenta-se mais elevado onde os níveis modelados na formação Barreiras vão formar falésias, e os vales fluviais afogados, rias.

O litoral do Estado do Pará está sujeito à influência da Corrente Sul-Equatorial que se bifurca na parte setentrional do litoral leste; o ramo norte origina a Corrente das Guianas, enquanto que o ramo sul, a Corrente do Brasil (Kempf et al., 1981). A Corrente Sul-Equatorial atua na zona de mistura de águas continentais e de sedimentos do Estuário Amazônico deslocando a massa de água doce em direção aproximadamente Noroeste (NW), fazendo com que as descargas do Rio Amazonas alcancem a região das Guianas (Diegues, 1972).

Devido a sua localização geográfica, o litoral paraense é dominado pela ação das marés, cuja amplitude máxima alcança 6,0 m e as correntes de maré atingem velocidades expressivas como a de 3,8 nós, registrada em Salinópolis pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (1985).

#### Região de Estudo

A região de estudo está situada no Golfão Marajoara, Rio Pará e Baía do Marajó (Fig.2), incorporando a faixa litorânea dos municípios de Ananindeua, Belém (Ilha do Mosqueiro), Benevides (Região Guajarina), Vigia e São Caetano de Odivelas (Região do Salgado) entre os paralelos  $00^{\circ}44'42''$  e  $01^{\circ}22' S$  e  $48^{\circ}00'$  e  $48^{\circ}22'' W$ .

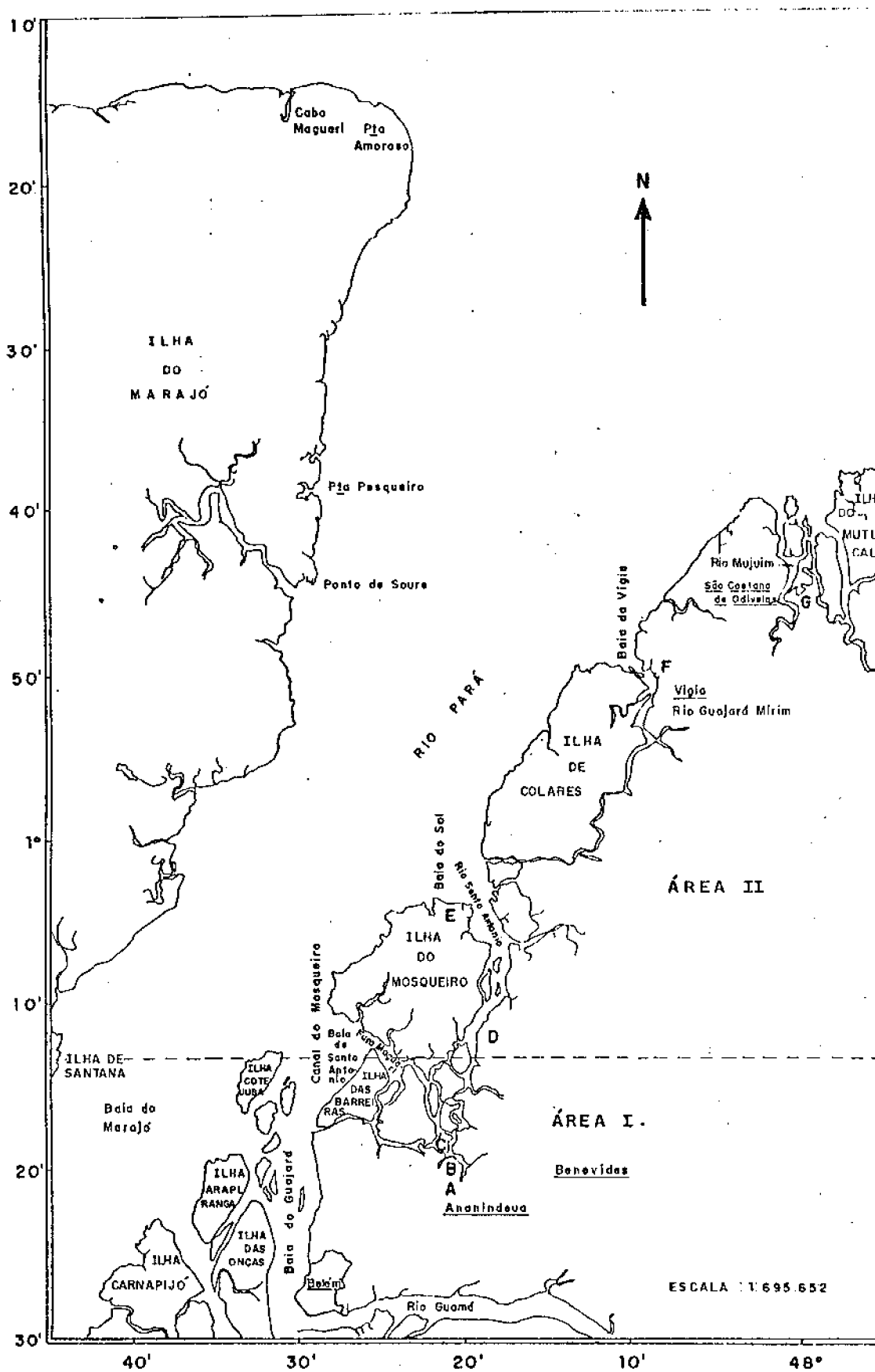


FIGURA 2 - REGIÃO DE ESTUDO, LOCALIZAÇÃO DA ÁREA I (SUBÁREAS A, B e C) E ÁREA II (SUBÁREAS D, E, F e G).

As águas que compõem o complexo estuarino em que está localizada a região de estudo são oriundas do Rio Pará e da Baía do Marajó que penetram através de furos e rios, nesse emaranhado sistema hidrográfico. As principais vias de contribuição fluvial são: Rio Maguari, Rio Santo Antônio, Rio Guajará Mirim (Furo da Laura) e Rio Mujuim.

O clima dessa região corresponde inteiramente ao tipo "A" de Köppen, que compreende dois tipos climáticos diferentes: AM, predominante na região litorânea e sudeste, caracterizado por total pluviométrico anual elevado e ocorrência de pelo menos um mês com total pluviométrico inferior a 60mm e Af, nos municípios de Belém, Ananindeua e Benevides, caracterizado por elevada pluviosidade anual, e total pluviométrico do mês menos chuvoso superior a 60mm (Diniz, 1986) com temperaturas médias mensais sempre superiores a 22°C; com amplitude térmica anual muito baixa (inferior a 5°C), e onde não se nota a existência de inverno no sentido térmico do termo, uma vez que a temperatura do mês mais frio é sempre superior a 16°C (Galvão, 1959). A temperatura média anual fica em torno de 26°C com a média das máximas próxima de 31°C e a média das mínimas em torno de 22°C. A temperatura máxima do ano é de aproximadamente 36°C, e a mínima de 16°C (IBGE, 1977). Esta região enquadra-se no domínio das mais chuvosas do Brasil ou seja, de maior total pluviométrico anual, variando de 2500 a 2750mm. A amplitude pluviométrica anual é de 450mm e a umidade relativa anual, superior a 80%.

Em decorrência da acentuada amplitude das marés, significando uma intensa invasão do continente pelas águas

marinhas, nota-se uma exuberante forma de vegetação constituída pelos mangues, dominando todo o corpo estuarino ao longo das margens dos rios.

A escolha dessa região para desenvolver este trabalho foi devida à presença de manguezais razoavelmente acessíveis, uma vez que estes ambientes são reconhecidamente de difícil acesso, e também por serem bem representativos dentro a grande extensão dessa vegetação no litoral paraense.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Localização dos pontos de coleta

A região de estudo foi dividida em duas áreas e sete subáreas: ÁREA I - Subáreas: A, B e C e ÁREA II - Subáreas: D, E, F e G (Fig.2).

ÁREA I - As Subáreas A, B e C, situadas na zona entremarés do manguezal ribeirinho voltado para o Igarapé Curuçambá, no município de Ananindeua (PA), estão delimitadas pelos paralelos  $01^{\circ}17'$  e  $01^{\circ}22'S$  -  $48^{\circ}20'$  e  $48^{\circ}23'W$ . Em cada Subárea foram coletadas oito amostras; as de número ímpar situadas no limite da baixamar, na Margem Externa (ME) e as de número par de 5 a 15 m acima desse limite, na Margem Interna (MI) do bosque de mangue (Fig.3):

- SUBÁREA A - Porto da Seringueira - Amostras 1 a 8;
- SUBÁREA B - Ponto da Curva - Amostras 9 a 16;
- SUBÁREA C - Maguarizinho - Amostras 17 a 24.

ÁREA II - Para cada Subárea D, E, F e G foram coletadas quatro amostras no limite da baixamar, sendo que as de número ímpar estão localizadas na Margem Esquerda (ME) e as de número par na Margem Direita (MD), em relação ao rio (Fig.4):

- SUBÁREA D - Manguezal do Igarapé do Estaleiro, Ponte do Mosqueiro, município de Benevides (PA), ( $01^{\circ}11'24''$  -  $01^{\circ}11'30''S$  e entre  $48^{\circ}19'06''$  -  $48^{\circ}19'12''W$ ).  
Amostras 25 a 28;

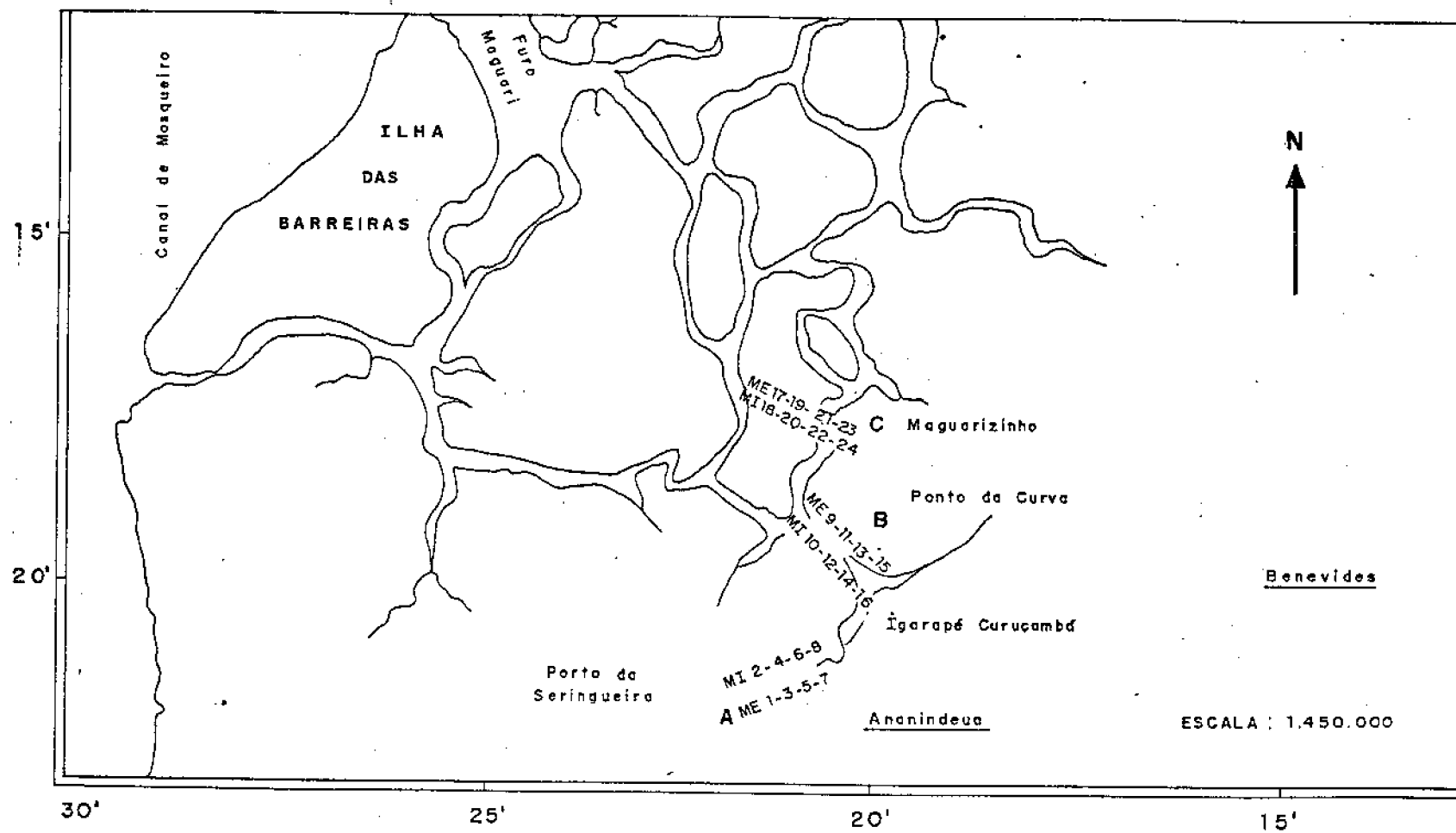


FIGURA 3 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA NA ÁREA I: SUBÁREA A - PORTO DA SERINGUEIRA: ME 1, 3, 5 e 7; MI 2, 4, 6 e 8. SUBÁREA B - PONTO DA CURVA: ME 9, 11, 13 e 15; MI 10, 12, 14 e 16. SUBÁREA C - MAGUARIZINHO: ME 17, 19, 21 e 23; MI 18, 20, 22 e 24.

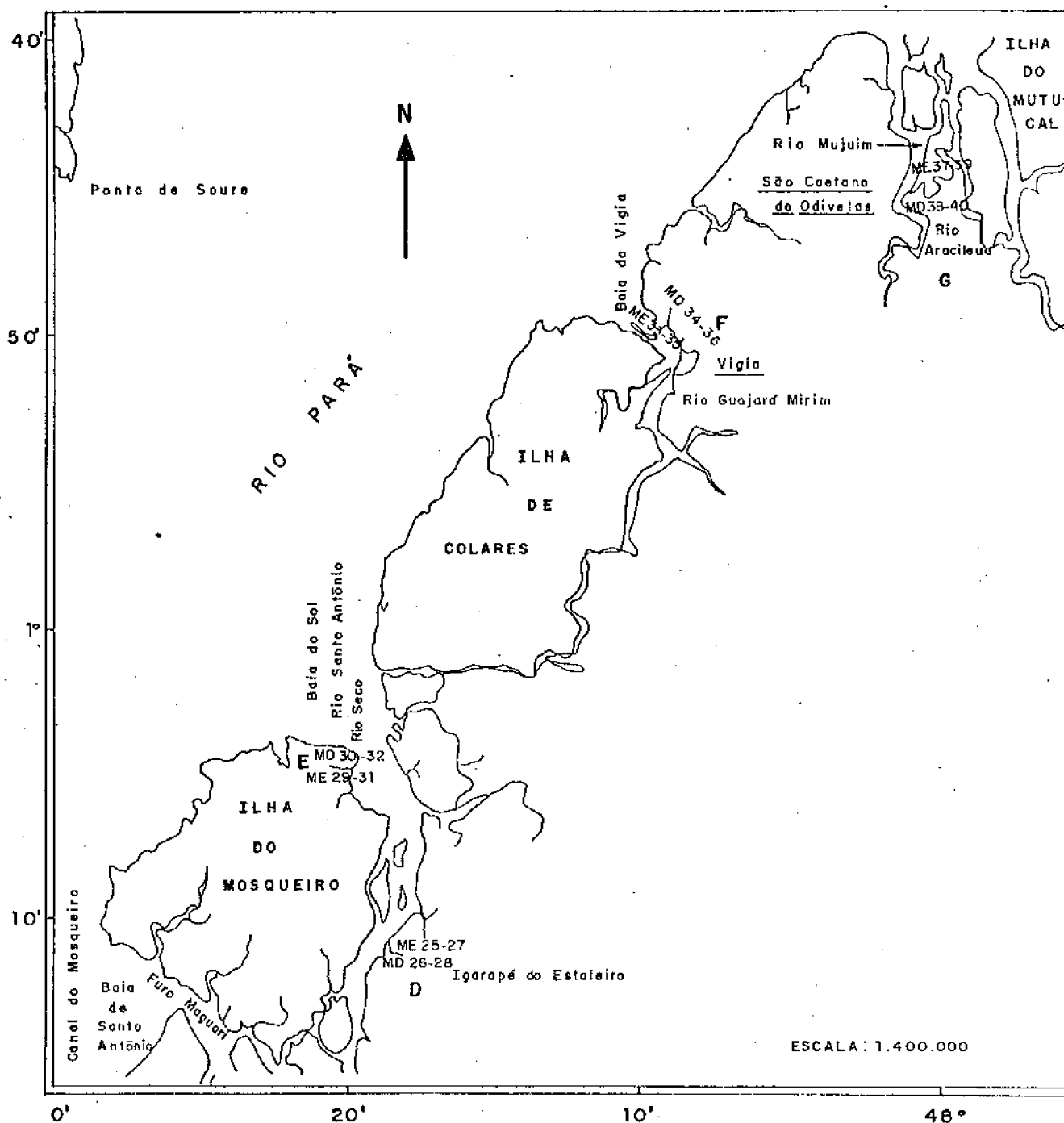


FIGURA 4 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA NA ÁREA II:

SUBÁREA D-IGARAPÉ DO ESTALEIRO, BENEVIDES: ME 25, 27;  
 MD 26, 28. SUBÁREA E- ILHA DO MOSQUEIRO: 29, 31; MD  
 30, 32. SUBÁREA F-RIO GUAJARÁ MIRIM, VIGIA:ME 33, 35;  
 MD 34, 36. SUBÁREA G- RIO ARACITEUA, SÃO CAETANO DE  
 ODIVELAS: ME 37, 39; MD 38, 40.



-SUBÁREA E - Manguezal do Rio Seco, afluente do Rio Santo Antonio localidade conhecida como Baía do Sol, Ilha do Mosqueiro, município de Belém (PA) ( $01^{\circ}04'42''S$  -  $48^{\circ}19'54''W$ ).

Amostras 29 a 32;

-SUBÁREA F - Manguezal do Rio Guajará Mirim (Furo da Laura), município de Vigia (PA) ( $00^{\circ}50'S$  e  $48^{\circ}09'30''W$ ).

Amostras 33 a 36;

-SUBÁREA G - Manguezal do Rio Araciteua, afluente do Rio Mujuim, município de São Caetano de Odivelas (PA), ( $00^{\circ}44'07''S$  e  $48^{\circ}01'03''W$ ).

Amostras 37 a 40.

Em cada local de coleta foi obtida amostra para o estudo da macrofauna presente nas galerias escavadas por teredos e medidos alguns parâmetros ambientais.

#### Período de coleta

Na região Norte a época mais chuvosa é considerada como inverno (corresponde aos meses de janeiro a junho) e a menos chuvosa (seca), como verão (julho a dezembro). Uma vez que estas estações do ano são as mais características, considerando-se que a área de estudo está localizada na faixa equatorial, as datas de coleta encontram-se identificadas de acordo com esses períodos.

As coletas nas Subáreas A, B e C foram efetuadas trimestralmente, de abril de 1985 a janeiro de 1986, em épocas

correspondentes à estação chuvosa ou inverno local (janeiro e abril) e seca ou verão local (julho e outubro).

Nas demais Subáreas (D, E, F e G) as amostragens foram realizadas em períodos correspondentes à estação seca (julho de 1987) e chuvosa (janeiro de 1988).

Durante cada período de amostragem foram coletadas duas toras de *Rhizophora* por Subárea; na Margem Externa (ME) e Interna (MI) do bosque do igarapé, nas Subáreas A, B e C e na Margem Esquerda (ME) e Direita (MD) do rio, nas Subáreas D, E, F e G. Dessa forma, um total de 40 amostras foram coletadas durante o período considerado, 24 na ÁREA I e 16 na ÁREA II.

#### Caracterização da vegetação.

Para a descrição dos mangues das Subáreas foi efetuado um levantamento qualitativo das espécies vegetais, assim como um estudo da estrutura dos bosques de mangue, segundo metodologia proposta por Schaeffer-Novelli & Cintrón (1986). O tipo fisiográfico de cada bosque foi determinado com base na classificação de Lugo & Snedaker (1974).

A avaliação da estrutura do bosque de mangue na área de estudo foi feita por ponto de amostragem com prisma dendrométrico. Os prismas são lentes que apresentam propriedades óticas ocasionando a refração dos raios de luz em um ângulo determinado. Quando o caule de uma planta é visualizado através de um prisma, a imagem formada apresenta diferentes configurações que representam sua contribuição para a área basal média e

densidade do bosque. O fator de área basal e densidade "gauge constante" utilizado neste estudo foi  $FAB=1$ . O método do dendroprisma inclui no levantamento indivíduos com diâmetro igual ou maior que 2,5cm.

Em cada Subárea, todas as árvores enquadradas no raio de visada de um Dendroprisma ( $FAB=1$ ) foram registradas e identificadas e, para cada indivíduo, foram feitas as seguintes medidas estruturais:

1- Altura da árvore (distância entre a base da árvore e a extremidade da copa) foi avaliada com um Telêmetro Ranging 120, com alcance de 2 a 3m .

2- Diâmetro (DAF = diâmetro do tronco à altura do peito) padronizado a 1,38m do solo, foi medido com uma trena marca Foresty Suppliers Inc., calibrada para a leitura do diâmetro (cada divisão corresponde a 3,1416cm).

#### Coleta da macrofauna

Para o estudo qualitativo e quantitativo da macrofauna presente nas galerias construídas por teredos, foram coletadas manualmente em cada local, amostras de troncos soltos de *Rhizophora*, em decomposição, de aproximadamente 80 cm de comprimento e 25 cm de diâmetro.

A triagem do material coletado foi efetuada no Laboratório de Ecologia do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Pará.

Para retirar os organismos do interior das galerias, os troncos foram fragmentados com auxílio de terçado, machadinha, martelo e canivete. Após fragmentação, as amostras provenientes das galerias foram triadas em um conjunto de peneiras sobrepostas, com malhas de 1,0 e 0,5mm, como recomendado por Knox (1977) para macrofauna. Os organismos retidos na malha foram fixados em álcool a 70% para posterior identificação.

No Laboratório de Biologia Marinha do Departamento de Zoologia da UNICAMP procedeu-se a separação dos espécimens em grupos taxonômicos, com auxílio de um microscópio estereoscópio binocular.

A identificação das espécies foi realizada sob orientação dos seguintes especialistas:

Prof. José Luiz M. Leme (MZ/USP) - Gastropoda

Profa. Cristina Pons (FZB/RS) - Gastropoda

Profa. A. Cecília Z. Amaral (UNICAMP) - Polychaeta

Prof. Gustavo Augusto Schmidt de Melo (MZ/USP) - Decapoda

Prof. Martin L. Christoffersen (UFPB) - Decapoda

Profa. Ana Maria S. Fiores Vanin (IO/USP) - Isopoda

Profa. Fosca Pedini F. Leite (UNICAMP) - Amphipoda

Prof. José Lima de Figueiredo (MZ/USP) - Pisces

Prof. Ivan Sazima (UNICAMP) - Pisces.

#### Fatores abióticos

Nos locais de coleta das Subáreas A, B e C foram tomadas medidas de pH, temperatura, oxigênio dissolvido e

salinidade da água. Essas medidas foram obtidas de 3 em 3 horas, por um período de 9 horas, sendo que a primeira foi efetuada durante a baixamar. O pH da água foi medido utilizando-se o pH meter Corning 3D (Science Products corning Glass Work-Meldfiel, MA 02052), a temperatura e salinidade, através de um Fisher Model 152 Conductivity meter (Fisher scientific Co. Pittsburg, Pennsylvania, USA). Para o oxigênio dissolvido foi usado um Oxigen meter YSI model 51B (Yellow Springs Instruments Co. Ohio, USA).

Nas Subáreas D, E, F e G, por problemas operacionais não foi possível utilizar o equipamento acima mencionado. Amostras de água foram coletadas e a salinidade determinada com um refratômetro manual American optical Goldberg T/C, modelo 10419, graduado de 0 a 160<sup>0</sup>/oo, com precisão de +/- 1<sup>0</sup>/oo.

#### Tratamento dos dados

A partir das medidas de altura e diâmetro efetuadas para a vegetação, foram calculados os seguintes parâmetros estruturais: densidade, área basal, dominância e altura do dossel, baseados em metodologia de Schaeffer-Novelli & Cintrón (1986). A altura do dossel para cada bosque de mangue foi considerada como sendo a média das alturas das três árvores mais altas por ponto de amostragem.

A importância de cada uma das espécies nas populações da ÁREA I (Subáreas: A, B e C) e ÁREA II (Subáreas: D, E, F e G) foi avaliada através do índice de constância. Segundo Dajoz

(1973) a constância de uma determinada espécie é a razão entre o número de amostras em que a espécie está representada e o número total das amostras na região considerada, expressa em porcentagem. Em função do valor da constância são definidas as espécies "constantes", "acessórias" e "acidentais" da associação.

A diversidade de espécies nas amostras coletadas em cada subárea foi analisada através do índice de Diversidade de Shannon-Weaver (Pielou, 1975), segundo a fórmula:

$$H = - \sum_{i=1}^S ni/N \log ni/N \text{ unidade de informação/indivíduo}$$

onde, S = número de espécies

N = número total de indivíduos

ni = número de indivíduos da i-ésima espécie.

Como medida de uniformidade de distribuição dos indivíduos entre as espécies utilizou-se o índice de Equidade proposto por Pielou (1975). Este índice expressa a relação entre a diversidade observada (H) e a diversidade máxima ( $H_{\text{máx}} = \log S$ ) estimada se os indivíduos estivessem uniformemente distribuídos entre as espécies. O índice é calculado pela fórmula:

$$E = H/\log S$$

onde, H = diversidade observada

S = número de espécies

Os índices de diversidade e equidade foram calculados em microcomputador Itautec Junior-7000, através do programa de Brower & Zar (1984), inicialmente para logaritmo em base natural e convertido posteriormente para a base dois. A diversidade é

expressa em unidades binárias ou bits/indivíduos.

Para analisar o grau de similaridade da composição faunística entre as amostras de cada Subárea e entre as Subáreas utilizou-se o Coeficiente de Sorensen (obtido através do programa de Brower & Zar (1984), em microcomputador Itautec Junior-7000) dado pela fórmula:

$$CCs = 2c/s1+s2$$

onde, s1 = número de espécies presentes na amostra 1

s2 = número de espécies presentes na amostra 2

c = número de espécies comuns a ambas as amostras.

Os valores do Coeficiente de Sorensen entre os pares de amostras para as ÁREAS I e II (separadamente) foram distribuídos em classes de >50%, 50%-30%, 30%-10% e <10% e, posteriormente, organizados no Diagrama de Treliça. Foram analisadas as afinidades entre as amostras de uma mesma área, tendo sido consideradas como significativas as afinidades iguais ou superiores a 30%, com base no critério adotado por Sanders (1968).

## FATORES ABIÓTICOS

A análise das condições ambientais é de extrema importância para a caracterização física de um manguezal e de sua fauna. Neste trabalho foram considerados quatro fatores: temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido e pH.

As medidas desses parâmetros foram obtidas apenas nos períodos de coleta, não representando portanto, toda a amplitude de variação que deve ocorrer na região estudada.

Os valores de temperatura (obtidos em uma profundidade de 15 cm na coluna d'água), salinidade, oxigênio dissolvido e pH estão relacionados na Tabelas I e representados graficamente na Figura 5, para as Subáreas A, B e C (ÁREA I).

### Temperatura

A temperatura da água no período estudado (abril de 1985 a janeiro de 1986) para a ÁREA I variou de 24,0°C (janeiro) a 28,0°C (outubro).

A amplitude máxima da temperatura observada entre a baixamar e a preamar foi de 2,0 °C (outubro) durante a estação seca, e a mínima, de 0,5°C (janeiro) na chuvosa, nas Subáreas A, B e C da ÁREA I (Fig.5).

Nas 3 Subáreas estudadas a temperatura apresentou variações sazonais bem definidas, com valores mais elevados registrados, em geral, durante o período seco (outubro) e mais baixos, no chuvoso (janeiro). A amplitude de variação anual da



TABELA I - FATORES ABIÓTIÇOS OBTIDOS NAS SUBÁREAS DA  
 ÁREA I: Temperatura, Salinidade, Oxigênio  
 dissolvido e pH da água,  
 (BM=baixamar, PM=preamar)

ESTACÃO	DATA	MARÉ	COLETA	TEMP.	SALINID.	OXIGEN.	pH	
		HORA NÍVEL	HORA	(°C)	(‰)	(ml/l)		
Subárea A-Porto da Seringueira, Ananindeua(PA)								
CHUVOSA	10/04/85	08:03 BM	0.9	08:02	25,0	0,0	3,2	4,8
					11:00	26,0	0,5	4,0
		13:40 PM	3.2	13:50	26,0	0,5	6,2	5,4
				17:05	25,5	0,3	5,0	5,0
SECA	06/07/85	07:33 BM	1.0	07:45	26,0	0,5	5,2	5,6
					11:32	26,0	1,0	6,6
		13:05 PM	3.1	13:20	27,8	2,9	7,8	6,0
				17:40	27,0	2,0	6,8	6,0
SECA	03/10/85	07:23 BM	0.7	07:40	26,0	1,8	5,0	6,5
					10:40	27,0	3,0	7,8
		12:49 PM	2.9	13:15	28,0	4,5	10,0	6,8
				16:20	28,0	4,3	7,4	6,6
CHUVOSA	14/01/86	07:56 BM	0.4	08:05	24,0	0,0	3,4	4,2
					11:10	24,5	0,5	4,2
		13:37 PM	3.1	13:52	24,5	0,5	6,3	5,4
				17:58	24,5	0,2	5,8	5,0
Subárea B- Ponto da Curva, Ananindeua(PA)								
CHUVOSA	10/04/85	08:03 BM	0.9	07:56	25,0	0,0	3,2	4,6
					10:50	26,0	0,2	4,0
		13:40 PM	3.2	13:45	26,0	0,5	6,2	5,3
				16:50	25,6	0,4	5,2	5,2
SECA	06/07/85	07:33 BM	1.0	07:35	26,0	0,5	5,0	5,4
					10:30	26,0	1,0	6,0
		13:05 PM	3.1	13:10	27,0	2,8	7,0	6,0
				16:15	27,0	2,0	6,8	6,0
SECA	03/10/85	07:23 BM	0.7	07:27	26,0	1,5	5,0	6,5
					10:30	27,0	3,2	7,4
		12:49 PM	2.9	13:05	28,0	4,5	9,2	6,8
				17:00	28,0	4,0	7,2	6,7
CHUVOSA	14/01/86	07:56 BM	0.4	08:00	24,0	0,0	3,4	4,3
					11:00	24,5	0,5	4,4
		13:37 PM	3.1	13:43	24,6	0,5	6,5	5,0
				17:45	24,4	0,3	5,5	5,0
Subárea C-Maguarizinho, Ananindeua(PA)								
CHUVOSA	10/04/85	08:03 BM	0.9	07:50	25,0	0,0	3,4	4,6
					10:40	25,8	0,5	4,2
		13:40 PM	3.2	13:40	26,0	0,5	6,2	5,0
				16:40	25,7	0,3	5,2	5,0
SECA	06/07/85	07:33 BM	1.0	07:30	26,0	0,5	5,0	5,4
					10:20	26,0	1,0	6,0
		13:05 PM	3.1	13:05	27,6	2,8	7,6	6,0
				16:10	27,0	2,0	6,8	6,0
SECA	03/10/85	07:23 BM	0.7	07:20	26,0	1,8	5,0	6,5
					10:20	26,6	3,2	7,8
		12:49 PM	2.9	12:50	28,0	4,8	9,4	6,8
				16:50	27,0	4,5	7,4	6,7
CHUVOSA	14/01/86	07:56 BM	0.4	07:50	24,0	0,0	3,5	4,3
					10:52	25,0	0,5	4,5
		13:37 PM	3.1	13:39	25,0	0,5	6,2	5,2
				17:40	24,6	0,2	5,8	5,0

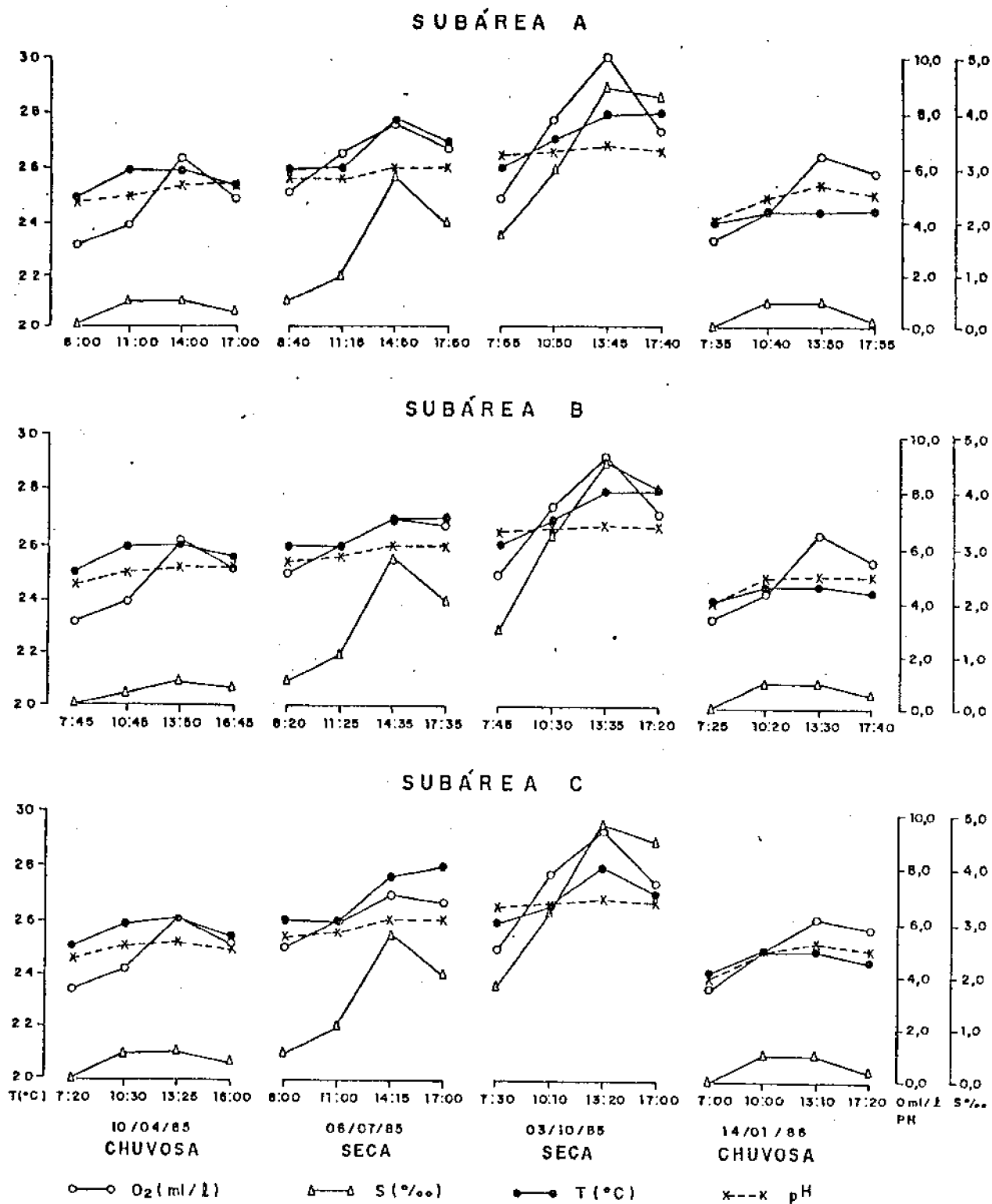


FIGURA 5 - FATORES ABIÓTICOS OBTIDOS NAS SUBÁREAS DA ÁREA I:  
 SALINIDADE, pH, TEMPERATURA E OXIGÊNIO DISSOLVIDO.

temperatura da água na ÁREA I foi de apenas 4°C. Na estação chuvosa a temperatura variou de 24,0 a 26,0°C; temperaturas superiores a 26,0°C foram observadas durante o período seco (26,0-28,0°C).

### Oxigênio

O teor de oxigênio dissolvido variou de 3,2ml/l na estação chuvosa (abril) a 10,0 ml/l na estação seca (outubro) com uma amplitude de 6,8 ml/l (Tab.I e Fig.5).

Durante a baixamar a concentração de oxigênio na água variou de 3,2ml/l (abril-Subáreas A e B) a 5,2ml/l (julho-Subárea A); na preamar valores entre 6,2ml/l no período chuvoso e 10,0ml/l no período seco (Subárea A) foram obtidos. Menores flutuações foram observadas na Subárea B, amostra de julho.

Nas 3 Subáreas, maiores teores de oxigênio, sempre superiores a 5,0 ml/l, foram obtidos durante o período seco, enquanto no período chuvoso foram registrados valores entre 3,2 e 6,5 ml/l.

Segundo Gerlach (1987), a concentração de oxigênio na água que banha a região dos manguezais, é alta (4.5 ml/l). Na baixamar este valor poderia entretanto, ficar em torno de 1 ml/l, uma vez que o consumo de oxigênio é elevado quando a água flui lentamente sobre a superfície lodosa do mangue e as partículas suspensas sedimentam-se.

De acordo com Fincham (1986), nos estuários, os níveis de oxigênio diminuem, tanto no sedimento como na coluna de água,

devido à intensa atividade dos microorganismos que decompõem a matéria orgânica em suspensão. A decomposição bacteriana dos detritos origina uma elevada demanda de oxigênio da água intersticial. Quando a decomposição é intensificada criam-se condições anóxicas a partir dos 5-10 primeiros cm de sedimento.

### Salinidade

Na ÁREA I a salinidade variou de 0,0 baixamar (Estação chuvosa) a 4,8<sup>o</sup>/oo preamar (Estação seca-Subárea C). Além da variação sazonal, também foi constatada uma variação com o fluxo de maré (Tab.I e Fig.5). Quando o leito do igarapé não está sob a influência das marés e somente corre água da nascente, o que acontece principalmente no período chuvoso, a salinidade pode alcançar valores de 0,0<sup>o</sup>/oo (BM) e no período seco de 0,5<sup>o</sup>/oo e 1,8<sup>o</sup>/oo (BM). A medida que a maré sobe, observa-se um aumento gradual de salinidade que atinge o seu climax na preamar, com valores máximos de 0,5<sup>o</sup>/oo (estação chuvosa) e 4,8<sup>o</sup>/oo (estação seca).

Os valores de salinidade na ÁREA II (Subáreas D, E, F e G) estão reunidos na Tabela II .

Durante a estação seca (julho), a salinidade variou de 6,0 <sup>o</sup>/oo preamar (Subáreas D e E) a 21,0 <sup>o</sup>/oo preamar (Subárea G); enquanto que na chuvosa de 0,5<sup>o</sup>/oo baixamar ( Subáreas G e E) a 12,0<sup>o</sup>/oo preamar (Subárea G). Os valores de salinidade nessas Subáreas foram os mesmos durante os dois períodos amostrados. Na estação chuvosa, em 4 amostras obtidas em um período de

aproximadamente 6 horas a variação de salinidade nessas duas Subáreas foi de 0,5 ‰ na baixamar a 2,0 ‰ na preamar; já entre os períodos chuvosos e seco ocorreu uma variação de salinidade da ordem de 4,0 ‰ entre a baixamar e a preamar.

TABELA II - FATORES ABIÓTICOS-ÁREA II: salinidade da água obtida nas Subáreas D, E, F e G durante a estação seca e chuvosa. (BM=baixamar; PM=preamar).

SUBÁREA	DATA	ESTAÇÃO SECA			!	ESTAÇÃO CHUVOSA			
		NÍVEL MARÉ	HORA COLETA	SALIN (‰)		DATA	NÍVEL MARÉ	HORA COLETA	SALIN (‰)
D	14/07/87	BM 0.6	07:20	-	06/01/88	BM 0.4	06:50	0,5	
								08:30	1,0
								10:30	1,6
		PM 3.3	12:45	6,0		PM 3.0	12:35	2,0	
E	18/07/87	BM 1.0	10:22	-	08/01/88	BM 0.6	07:49	0,5	
								09:30	1,0
								11:30	1,8
		PM 2.8	16:18	6,0		PM 2.0	13:31	2,0	
F	20/07/87	BM 1.2	11:29	-	12/01/88	BM 0.2	06:57	1,0	
								09:00	1,4
								11:20	2,0
		PM 2.9	16:42	7,5		PM 4.2	13:20	4,0	
G	23/07/87	BM 0.6	13:05	-	16/01/88	BM 0.4	11:41	8,0	
								14:00	9,0
								16:00	10,0
		PM 3.4	19:43	21,0		PM 3.6	18.02	12,0	

Na Subárea F, na estação seca em uma única observação (julho) o valor da salinidade foi de 7,5 ‰ preamar. Na estação chuvosa (janeiro) em um período de aproximadamente 6 horas a salinidade variou de 1,0 na baixamar a 4,0 ‰ na preamar. Entre os períodos chuvoso e seco, durante a preamar houve uma variação de 3,5 ‰.

Na Subárea G, no período seco (julho) o valor da salinidade na preamar foi de 21,0 ‰, enquanto durante o período chuvoso (janeiro) em 6 horas a salinidade variou de 8,0 ‰ na baixamar a 12,0 ‰ na preamar. Entre as estações chuvosa e seca, durante a preamar ocorreu uma variação de 9,0 ‰.

As maiores salinidades foram, em geral, observadas durante a preamar, como consequência do maior fluxo de água salgada. Sob essas condições é maior a amplitude da cunha salina, e a penetração da água do mar que facilmente atinge as áreas de mangue, devido à suave declividade do terreno. Em relação à variação sazonal, os maiores valores foram obtidos na estação seca e os mais baixos na estação chuvosa, o que pode estar relacionado aos elevados índices pluviométricos na região.

Barthem (1985) encontrou valores de salinidade entre 0 e 0,5 ‰ no inverno ( estação chuvosa) e de 0,5 a 2 ‰ durante o verão (estação seca) na Baía do Marajó, e valores acima de 2 até 10 ‰, no Cabo do Maguarí na Ilha do Marajó. Os valores aqui obtidos, são superiores aos encontrados por Barthem (1985) no período seco.

Os valores de salinidade obtidos neste estudo são inferiores aos de Porto & Fonteles-Junior (1986) para ambientes estuarinos no Maranhão (entre 22,06 e 22,85 ‰ no período seco e entre 5,94 e 8,44 ‰ no período chuvoso); entretanto, mostraram a mesma relação, a queda da salinidade no período chuvoso. Esses autores também atribuem o decréscimo da salinidade à influência de água doce das descargas fluviais e ao aumento da pluviosidade

nos meses de janeiro a junho.

Segundo Milliman et al. (1975) durante o verão local (julho a dezembro) ocorre uma mudança na coloração da água, de barrenta (segundo a classificação de Sioli, as águas na região são do tipo branca-barrenta, bem amarelada) a esverdeada, devido à deposição de sedimentos que ocorre com o aumento da salinidade.

### pH

Os valores de pH variaram entre 4,2 na Subárea A (período chuvoso) e 6,8 durante o período seco nas 3 Subáreas, tendo sido semelhantes para as Subáreas A, B e C, durante as estações seca e chuvosa (Fig.5). Em relação ao nível da maré, praticamente não ocorreu variação dos valores de pH na água.

Os valores obtidos na estação chuvosa indicam pH ácidos (4.2 a 5.4) e os da estação seca (5.4 a 6.8) quase neutros. Esses valores são inferiores aos encontrados por Porto & Fonteles-Junior (1986) no Maranhão, 8,0 (seco) e 7,9 (chuvoso). Estes autores consideram que os valores de pH alcalinos caracterizam um ambiente normal, presumidamente uma ausência de poluição orgânica ou industrial, por ser o pH um importante índice do equilíbrio bioecológico. Os valores obtidos neste estudo para a ÁREA I são indicativos de que a área está começando a sofrer um processo de desequilíbrio bioecológico, e presume-se que este processo seja consequência dos resíduos eliminados pelas indústrias do distrito industrial de Ananindeua e pela agricultura intensiva, que utiliza uma variedade de insumos nas

culturas. Como se trata de uma região de alta pluviosidade, esses produtos químicos são lixiviados quase que diariamente e têm como destino os cursos de rios e igarapés da região .



## CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO

A falta de trabalhos específicos sobre a formação vegetal mangue, na área de estudo compreendida entre os municípios de Ananindeua e São Caetano de Odivelas, nos levou a realizar paralelamente ao estudo da fauna de galerias perfuradas por teredos, uma caracterização da vegetação.

Entre os seis tipos fisiográficos classificados por Lugo & Snedaker (1974), o mangue dessa área se enquadra no tipo "bosque ribeirinho", que se caracteriza por altas florestas que ocorrem em rios e canais de drenagem, lavadas diariamente pelas marés cheias. Esse enquadramento está de acordo com o sistema hidrodinâmico da região, uma vez que os cursos d'água têm seus fluxos condicionados pelas marés.

Em 1980, Cintrón et al. modificaram a classificação de Lugo & Snadaker (1974) considerando apenas três tipos de bosque e entre estes permaneceu o tipo ribeirinho, cujas características não sofreram alterações.

Através do levantamento das espécies, realizado em seis das sete subáreas, foi evidenciada a presença de quatro espécies: *Rhizophora mangle* L., *Rhizophora cf. racemosa* G.F.W.Meyer, *Avicennia germinans* (L.) Stearn e *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. Essas espécies são consideradas exclusivas de manguezais e em conjunto, formam a vegetação denominada Mangue.

O reduzido número de espécies (04) encontrado neste levantamento é justificável, pois a área estudada está localizada na província "mangue ocidental" (que inclui o oeste da África e

as Américas) caracterizada por apresentar número limitado de gêneros (de 4 a 6) em contraste com a província oriental caracterizada por uma grande riqueza de gêneros e espécies, 44 espécies conforme Schimper (1903) e 33 segundo Chapman (1976). IUNC (1983) considera existir um total de 60 espécies para o mundo todo.

Além dos vegetais típicos de manguezal, foram identificadas:

*Acrosticum aureum* Linn. (samambaia), *Montrichardia arborens* Schott (aninga), *Siagrus inaja* Mart. (inajá), *Cassipourea guaiensis* Aubl., *Pterocarpus rohrii* Vahl (mututi), *Hibiscus* sp. (envira), *Bombax aquatica* Linn. (mamorana), *Mauritia flexuosa* Mart. (miriti), *Euterpe oleracea* Mart. (açai), *Drepanocarpus lunatus* Linn. (aturia), *Inga* sp. (ingá) e *Anona palustris* Linn. (araticu).

Das espécies identificadas, *R. mangle* e *A. germinans* foram as mais abundantes na área; *Laguncularia* foi pouco frequente, com ocorrência restrita à Subárea G (AREA II).

Entre as principais espécies encontradas, *Rhizophora mangle*, *R. racemosa* e *A. germinans*. *Rhizophora mangle* (Família Rhizophoraceae) reconhecida pelos nomes populares, mangue, mangue vermelho, mangue verdadeiro, mangue sapateiro, mangue jacaré, segundo Cintrón & Schaeffer-Novelli (1981) ocorre da Flórida até o Sul do Brasil (Santa Catarina). *Rhizophora racemosa* ocorre do Caribe até o litoral do Pará (Prance et al. 1975), com limite de ocorrência para o estuário do Rio Preguiça no litoral maranhense, como recentemente mencionado por Santos (1986).

*Rhizophora mangle* e *R. racemosa* possuem características tão próximas que Leechmann (1918, in Bascope et al., 1959) refere-se às duas espécies como formas. As distinções por Leechmann apresentadas para diferenciá-las são: *R. mangle* possui inflorescência simples, pauciflora, com duas ou três flores, raramente quatro; *R. racemosa*, inflorescência ramificada e multiflora, com flores mais grossas que a de *R. mangle*, cálices esverdeados e propágulos geralmente alcançando 65 cm de comprimento.

*Avicennia germinans* (Família Avicenniaceae) conhecida popularmente no Brasil por siriúba, seriúba, ciriuba, mangue siriba, mangueseriba, mangue siribá, mangue branco, mangue amarelo, siribá preta, cereibuna e seribinha do norte, ocorre, segundo Carlton (1975), da Flórida até o Brasil. Os indivíduos desta espécie são arbustos ou árvores e suas folhas excretam sal através de glândulas especializadas.

As espécies vegetais conhecidas como pertencentes ao ecossistema manguezal derivam de um grande número de famílias e variam quanto a sua dependência de habitats litorâneos. Quando as condições são favoráveis, como é o caso da região estudada, o mangue pode formar florestas densas e extensas.

#### Estrutura dos bosques de mangue

#### ÁREA I

Na Tabela III são apresentadas as medidas de altura,

diâmetro, área basal e densidade das espécies encontradas nas Subáreas A e C.

TABELA III - ALTURA, DIÂMETRO(DAP), ÁREA BASAL E DENSIDADE DAS ESPÉCIES VEGETAIS ENCONTRADAS NOS BOSQUES DE MANGUE DA ÁREA I.

ESPÉCIE	ALTURA (m)	DAP ()/10cm)	PRISMA (FAB=1)	ÁREA BASAL (m/ha)	DENSIDADE (ind/ha)
Subárea A-Porto da Seringueira, Ananindeua(PA).					
<i>R. mangle</i> (1)	5,0	15,7	1/2	0,5	52
(2)	4,5	15,0	1/2	0,5	57
(3)	6,0	20,0	1	1,0	32
(4)	6,7	20,2	1	1,0	31
(5)	7,5	26,3	1	1,0	19
(6)	6,8	21,3	1	1,0	28
(7)	7,8	32,1	1	1,0	12
TOTAL			6,0	6,0	231
Subárea C-Maguarizinho, Ananindeua(PA).					
<i>A. germinans</i> (1)	13,7	44,9	1	1,0	6
<i>Bombax sp.</i> (1)	11,0	35,0	1	1,0	10
<i>M. flexuosa</i> (1)	15,0	45,0	1	1,0	6
<i>R. mangle</i> (1)	9,7	20,2	1	1,0	31
(2)	7,2	19,3	1	1,0	34
(3)	7,5	20,2	1	1,0	31
(4)	8,3	25,5	1	1,0	20
TOTAL			7,0	7,0	138

*Rhizophora mangle*, a única espécie que ocorreu na Subárea A com 7 indivíduos, esteve representada por árvores com alturas que variaram de 4,5 a 7,8m. O bosque dessa Subárea apresentou altura média de 7,36 m, densidade total de 231 ind/ha e a área basal de 6,0m/ha.

Na Subárea C (Tab.III) quatro espécies foram identificadas: *R. mangle*, *A. germinans*, *Bombax sp.* e *Mauritia flexuosa*. *Rhizophora mangle* foi a espécie numericamente

dominante com 57% de abundância relativa. A altura média do bosque nessa Subárea foi de 13,23m, com uma densidade total de 138 ind/ha e área basal de 7,0/ha.

## ÁREA II

Na Tabela IV estão reunidos os dados sobre as medidas de altura, diâmetro, área basal e densidade das espécies encontradas nas Subáreas D, E, F e G.

No bosque do igarapé do Estaleiro (Subárea D), foram identificadas *R.mangle* e *A.germinans*. A espécie dominante foi *R.mangle* com 4 indivíduos, (57% de abundância relativa) sendo que *A.germinans* contribuiu com 43% dos indivíduos encontrados. No bosque da Subárea D, a altura média das árvores foi de 8,96m, a densidade total, 193 ind/ha e a área basal total, 6,5m/ha.

No bosque de mangue do Rio Seco na Ilha de Mosqueiro (Subárea E) foram identificados *R.mangle* e *A.germinans*. A espécie *R.mangle* apresenta forte predominância numérica (71%), enquanto que a frequência de *A.germinans* atingiu 29%. A altura média do bosque na Subárea E foi de 11,76m, a área basal 7,0m /ha e a densidade, 152 ind/ha.

O bosque do Rio Guajara Mirim (Subárea F) foi fortemente dominado por *R. mangle* (87,5%) enquanto *A.germinans* contribuiu com 12,5% do total de indivíduos. A altura média da copa atingiu 24,70m, área basal 8,0m/ha, e a densidade do bosque, 125 ind/ha.

TABELA IV - ALTURA, DIÂMETRO(DAP), ÁREA BASAL E DENSIDADE DAS ESPÉCIES VEGETAIS ENCONTRADAS NOS BOSQUES DE MANGUE DA ÁREA II.

ESPÉCIE	ALTURA (m)	DAP (>/10cm)	PRISMA (FAB=1)	ÁREA BASAL (m/ha)	DENSIDADE (ind/ha)
Subárea D-Igarapé do Estaleiro, Benevides(PA).					
<i>A. germinans</i> (1)	10,8	29,9	1	1	14
(2)	7,5	27,0	1	1	17
(3)	7,8	32,1	1	1	12
<i>R. mangle</i> (1)	7,5	15,7	1/2	0,5	52
(2)	8,3	26,5	1	1	18
(3)	6,7	21,3	1	1	28
(4)	7,5	15,4	1	1	52
TOTAL			6,5	6,5	193
Subárea E- Rio Seco, Ilha de Mosqueiro(PA)					
<i>A. germinans</i> (1)	10,5	42,4	1	1,0	07
(2)	11,7	30,3	1	1,0	14
<i>R. mangle</i> (1)	6,8	21,3	1	1,0	28
(2)	13,1	25,3	1	1,0	20
(3)	8,3	26,3	1	1,0	18
(4)	10,3	31,4	1	1,0	13
(5)	7,5	15,4	1	1,0	52
TOTAL			7,0	7,0	152
Subárea F- Rio Guajará Mirim, Vigia(PA)					
<i>A. germinans</i> (1)	24,0	54,4	1	1,0	04
<i>R. mangle</i> (1)	17,4	38,8	1	1,0	08
(2)	12,0	30,0	1	1,0	14
(3)	26,4	22,0	1	1,0	24
(4)	23,7	23,8	1	1,0	22
(5)	14,6	21,5	1	1,0	28
(6)	20,6	33,2	1	1,0	12
(7)	20,7	30,8	1	1,0	13
TOTAL			8,0	8,0	125
Subárea G- Rio Araciteua, São Caetano de Oddivelas(PA)					
<i>A. germinans</i> (1)	18,7	57,0	1	1,0	04
(2)	11,7	30,3	1	1,0	14
(3)	23,7	37,5	1	1,0	09
<i>R. mangle</i> (1)	12,2	15,0	1/2	0,5	53
(2)	15,1	25,4	1	1,0	20
(3)	16,4	21,5	1	1,0	28
(4)	10,5	21,2	1	1,0	28
TOTAL			6,5	6,5	156

No bosque do Rio Araciteua (Subárea G) 57% dos indivíduos corresponderam à *R.mangle* e 43% a *A.germinans*. A altura média do bosque foi de 19,6m com uma densidade total de 156 ind/ha e 6,5m/ha de área basal.

Na Tabela V estão reunidos os dados gerais estimados para cada um dos bosques amostrados.

TABELA V - ABUNDÂNCIA, ESPÉCIE DOMINANTE, DOMINÂNCIA, ALTURA MÉDIA DO BOSQUE, DENSIDADE, ÁREA BASAL E DIÂMETRO MÉDIO (DAP) OBTIDOS PARA CADA UM DOS BOSQUES AMOSTRADOS NA ÁREA II.

ÁREA	SUBÁREA	ABUN. IDÂNCIA ESP	ESPÉCIE DOMI NANTE	DOMINÂNCIA CIA %	ALTURA MÉDIA BOSQUE	DENSIDA DE ind/ha	ÁREA BASAL m /ha	DAP X (cm)
I	A	1	Rh	100	7,3	231	6,0	18,1
	C	4	Rh	57	13,2	138	7,0	25,4
II	D	2	Rh	57	8,9	193	6,5	20,7
	E	2	Rh	71	11,7	152	7,0	24,2
	F	2	Rh	88	24,7	125	8,0	28,5
	G	2	Rh	57	19,6	156	6,5	23,0

Rh= *Rhizophora mangle*

Através desses resultados pode-se constatar que a espécie *R.mangle* foi numericamente dominante em todos os bosques amostrados chegando inclusive a ser a única presente na Subárea A, além de exercer dominância, tanto em densidade quanto em área basal.

A altura média dos bosques analisados variou de 7,3m a 24,7m. O menor valor corresponde ao bosque da Subárea A, enquanto que o maior, ao da Subárea F.

Com base nos dados estruturais (principalmente na altura) obtidos no presente trabalho, foi possível separar os bosques ribeirinhos dos manguezais da área de estudo em dois blocos: o primeiro, que inclui as Subáreas A e C da ÁREA I e as Subáreas D e E da ÁREA II, cuja altura média variou de 7,36 a 11,76m, e o segundo, que inclui as subáreas F e G da ÁREA II, com altura média de 19,60 a 24,70m. Esta nítida separação dos mangues estudados pode estar associada, entre outros fatores, às condições de salinidade, pois no primeiro bloco a variação de salinidade foi de 0,0 a 6,0<sup>0</sup>/oo enquanto que, no segundo, de 7,5 a 21,0<sup>0</sup>/oo.

As características estruturais dos bosques de mangue observadas neste trabalho diferem daquelas registradas para a região sul-sudeste, em razão de sua localização geográfica na faixa equatorial, onde ocorrem grandes amplitudes de marés, e temperaturas altas e constantes.

As alturas dos manguezais do primeiro bloco (Subáreas A, C, D e E) são superiores aos da costa sul, árida, de Porto Rico e da Flórida (Pool et al.1977). Entretanto, assemelham-se aos manguezais ribeirinhos da costa norte de Porto Rico onde a altura da copa varia de 8,5 a 16m (Pool et al.1977).

Os valores de altura dos bosques do segundo bloco (Subáreas F e G), 19,60 e 24,70m, respectivamente, são superiores aos da Costa Rica (16m) e do México (16 e 17m), considerados como sendo os mais desenvolvidos.

Quanto à densidade, constatou-se maiores valores no bosque de mangue da Subárea A ( 231 ind/ha), e menores, 125



ind/ha, na Subárea F.

Árvores com maiores diâmetro e área basal foram observadas no bosque de mangue da Subárea F (DAF=28,55cm e área basal=8,0m/ha), e menores, no bosque de mangue da Subárea A (DAF=18,18 cm e área basal=6,0m/ha).

A densidade de um bosque está diretamente relacionada com sua idade e amadurecimento. Segundo Schaeffer-Novelli & Cintrón (1986), os bosques de mangue passam, durante seu desenvolvimento, de uma fase em que o terreno é ocupado por uma grande densidade de árvores de pequeno diâmetro, como no caso na Subárea A, a uma fase de maior amadurecimento, quando é dominado por poucas árvores de grande porte e volume; a densidade decresce portanto, com o amadurecimento do bosque. O bosque de mangue da Subárea F é o que apresenta todas as características de um bosque mais amadurecido em toda a área de estudo.

Quando comparados os valores dos diâmetros dos bosques dessa área de estudo, com o diâmetro médio padrão dos 114 manguezais das Américas, pode-se constatar que os resultados aqui obtidos estão acima dos valores máximos previstos para os bosques ribeirinhos.

Os bosques de mangue apresentam grande variabilidade quanto ao seu desenvolvimento estrutural, que deve ser controlado principalmente pela concentração de nutrientes, amplitude e frequência das inundações de marés e da intensidade de chuvas e evaporação. Esses fatores atuam como subsídios energéticos ou fontes de energia, influenciando na fisionomia da vegetação (Cintrón & Schaeffer-Novelli, 1983).

MACROFAUNA ENCONTRADA NAS GALERIAS PERFURADAS POR TEREDOS EM  
TORAS DE *Rhizophora*

Nos manguezais paraenses as plantas de mangue são muito utilizadas pelo homem ribeirinho, sendo que atualmente o maior uso é como combustível. As plantas cortadas não são totalmente retiradas e os pedaços que ficam sobre o sedimento, na maioria das vezes, já colonizados por organismos perfuradores de madeira, principalmente teredos, após algum tempo, entram em decomposição. Durante esse processo a maioria das galerias construídas por esses organismos passam a ser colonizadas por uma série de outros animais

A seguir são apresentadas a ocorrência, distribuição geográfica e algumas considerações sobre as espécies perfurantes e as encontradas nas galerias.

## Organismos Perfuradores de madeira

As raízes de *Rhizophora* ainda vivas, são fortemente invadidas por organismos perfuradores de madeira. Na região estudada *Neoteredo reynei* é o numericamente mais importante e secundariamente *Hartesia striata*.

## MOLLUSCA

## BIVALVIA

## TEREDINIDAE

*Neoteredo reynei* (Bartsch, 1920)

Nome vulgar: conhecida no litoral paraense pelo nome indígena de turú.

Ocorrência: Subárea A (ME 1, 3, 5, 7 e MI 2, 4, 6, 8); B (ME 9, 11, 13, 15 e MI 10, 12, 14, 16); C (ME 17, 19, 21, 23 e MI 18, 20, 22, 24); D (ME 25, 27 e MD 26, 28); E (ME 29, 31 e MD 30, 32); F (ME 33, 35 e MD 34, 36); G (ME 37, 39 e MD 38, 40)

Nos manguezais paraenses *N. reynei* é muito comum, tendo sido também observado na Ilha das Onças, Ilha Arapiranga, Manguezal do Rio Sampaio (Salinópolis), Ilha do Algodão (Marudá) e nos manguezais da Praia do Pesqueiro e de Salvaterra (Soure, Ilha do Marajó).

Distribuição: Costa oeste da África (de Serra Leoa ao Zaire). Costa leste do Atlântico, em águas estuarinas tropicais. Na costa brasileira tem ocorrência

assinalada para o Espírito Santo, São Paulo e Paraná.

O único registro sobre a ocorrência de *N. reynei* no Pará foi feito por Andrade (1979) para o município de Vigia em seu trabalho sobre o Folclore da região do salgado.

Segundo Muller & Lana (1986) *Neoteredo reynei* apresenta um padrão de distribuição aparentemente restrito às águas quentes das costas africana e sul-americana, devido a sua estratégia reprodutiva.

**Considerações:** Como os teredos de um modo geral, *N. reynei* apresenta-se bastante modificado, com o corpo vermiforme e conchas muito reduzidas, localizadas na parte anterior. A larva planctônica, quando em contato com o substrato sofre metamorfose e, com o auxílio das conchas, por um processo mecânico, perfura o substrato (Miller, 1924; Board, 1970 e Muller, 1984). Segundo Turner & Johnson (1971), os teredos diferenciam-se dos demais organismos perfuradores de madeira por utilizá-la em sua dieta alimentar. No interior da madeira, o animal cava, bem abaixo do córtex, próximo à medula, uma longa galeria no sentido da fibra do vegetal. No material examinado não foi possível estabelecer um padrão para a arquitetura das galerias, devido à metodologia utilizada na triagem da macrofauna. Foi possível, no entanto, observar que as galerias são dispostas de forma irregular, mesmo no sentido do comprimento, atingindo maiores dimensões à medida que o animal foi crescendo. Algumas dessas galerias têm de 2 a 25mm de diâmetro. O pequeno orifício de entrada, com cerca de 1 a 2 mm de diâmetro, permite a exteriorização dos sífões inalante e exalante.

As galerias são revestidas por substância calcária, o que lhes confere um aspecto nacarado. Galerias com revestimento mais espesso foram observadas em locais onde a salinidade da água foi mais alta. Nas Subáreas A, B e C, onde a salinidade flutuou de 0,0 a 4,8<sup>o</sup>/oo, a espessura desse revestimento calcário variou de 0,1 e 0,4 mm; na Subárea F com valores de salinidade entre 1,0 e 7,5<sup>o</sup>/oo o revestimento apresentou uma espessura de 0,5 a 0,7mm e na Subárea G, onde a salinidade da água variou de 8,0 a 21,0<sup>o</sup>/oo, foi de 0,8 a 1,8mm. Segundo Margalef (1983), a concentração de cálcio em solução varia com o aumento da salinidade, pois a progressiva separação dos sais faz com que se eleve a concentração de cálcio. A espessura desse revestimento pode conferir ao corpo desnudo do teredo, uma maior proteção contra o atrito com a madeira.

*Neoteredo reynei* tem tamanho muito variável; o maior exemplar coletado em toras de *Rhizophora* media 765mm de comprimento, mas segundo Andrade (1979), nos manguezias do município de Vigia, os teredos podem atingir até 2m de comprimento. No litoral paraense são muito utilizados como alimento e para fins medicinais e, segundo Turner (1971), também fazem parte do regime alimentar de algumas tribos da Austrália.

A ação destruidora de *N. reynei* se faz sobre embarcações, embarcadouros e outras estruturas de madeira colocadas no mar, criando problemas de ordem econômica bastante sérios (Becker, 1959 e Galler, 1969). A atividade destes perfuradores em embarcações, quando não detectada a tempo, pode causar súbitos naufrágios. A destruição não é percebida até que

comece a desintegração da madeira, quando o animal perde o seu abrigo e acaba perecendo (Silva, 1985).

#### PHOLADIDAE

##### *Martesia striata* (Linnaeus 1758)

Ocorrência: Subárea A (ME 1, 5 e MI 2, 8); B (ME 9, 13, 15 e MI 12); C (ME 23); F (ME 33) G (ME 39 e MD 38, 40).

Distribuição: Cosmopolita em águas tropicais e subtropicais.

No litoral brasileiro tem sua presença assinalada para os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Alagoas, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul.

Considerações: Esta espécie ocorreu em locais com salinidade entre 0,0 e 21,0<sup>o</sup>/oo.

Através das observações efetuadas nas toras de *Rhizophora*, evidenciou-se que *Martesia striata* perfura a madeira somente no córtex. Segundo Turner & Johnson (1971), *M. striata* utiliza plancton em sua dieta alimentar, assim sendo, a madeira serve apenas como local de abrigo. Segundo Pacitti (1964), apresenta preferência por madeiras duras, sendo esta espécie bastante conhecida na literatura devido à sua ação destrutiva, atacando madeira, concreto, rochas moles, cordas, cabos telefônicos e PVC (Clench & Turner, 1946; Morton, 1971; Semaro, 1972 e Muller, 1984). A ação destruidora de *M. striata* parece ser mais intensa em regiões tropicais (Muller, op.cit).

## Organismos presentes nas galerias

Nas galerias perfuradas por teredos em toras de *Rhizophora* foram registradas 45 espécies, sendo que 30 foram identificadas a nível específico, 6 mantidas a nível genérico e 9 de família.

### MOLLUSCA

### GASTROPODA

### NERITIDAE

#### *Neritina zebra* (Bruguière, 1792)

Nome vulgar: conhecida no litoral paraense como caramujo-do-mangue.

Ocorrência: Subárea A (ME 1, 3, 7 e MI 2, 4); B (ME 9, 13, 15 e MI, 10, 12, 14); C (ME 19, 21, 23 e MI 18, 20, 22); D (ME 25, 27 e MD, 26, 28); E (ME 31 e MD 32); F (ME 35).

Distribuição: América Central: Honduras (Aguan); América do Sul: Venezuela (Caracas, Pedernales); Guiana Francesa (Caiena). Segundo Rios (1985) ocorre principalmente no Brasil (Pará, Pernambuco, Alagoas e Bahia).

Russel (1941) cita a ocorrência desta espécie para o Estado do Pará, mas, não faz alusão aos locais ou tipos de ambiente em que foi encontrada.

Considerações: Segundo Rios (1985), *N. zebra*, espécie de água salobra a doce, é no Brasil a maior das espécies do gênero,

alcançando 18mm de comprimento. No material examinado o exemplar de maior tamanho atingiu 19,4 mm de comprimento por 14,2 mm de largura.

A maior abundância de *Neritina zebra* (27inds), na amostra MD 28 (Subárea D), ocorreu em salinidades que variaram entre 0,0 e 7,5‰. Os exemplares de *N. zebra* foram encontrados tanto no interior das galerias perfuradas por teredos nas toras de *Rhizophora*, como também sobre troncos de árvores e arbustos. Todos os indivíduos coletados apresentavam concha escarificada provavelmente devido à ação de predadores.

*Neritina zebra* faz parte da dieta alimentar da população local, sendo coletada diariamente pelas crianças; é mais consumida pelas populações ribeirinhas de Ananindeua e Ilha do Mosqueiro.

#### RISSOACEA

##### HYDROBIIDAE sp1

Ocorrência: Subárea D (MD 26, 28); F (ME 33); G (ME 39)

Considerações: Um maior número de indivíduos (159) foi registrado na amostra MD 28 (Subárea D), em salinidades entre 0,5 e 21,0‰.

##### HYDROBIIDAE sp2

Ocorrência: Subárea F (ME 35)

Considerações: Foram encontrados apenas 10 exemplares, em locais onde a salinidade variou de 1,0 a 7,5‰.



Dois dos exemplares examinados estavam intensamente parasitados por cercárias oceladas de trematódeos.

#### VITRINELLIDAE

##### *Cochliolepis parasitica* Stimpson, 1858

Ocorrência: Subárea F (ME 33, 35).

Distribuição: Carolina do Sul ao Texas.

Considerações: A maior abundância de *C. parasitica*, (29 inds) foi registrada na amostra ME 35 e a menor (1 ind.) na amostra ME 33, ambas localizadas na Subárea F, em locais onde a salinidade variou de 1,0 a 7,50/oo.

De acordo com Stimpson (1858), esta espécie é um parasita, tendo sido encontrada sob as escamas do poliqueto *Acoetes lupina*, na Carolina do Sul. Entretanto, Moore (1972) estudou *C. parasitica* e chegou a conclusão de que a espécie não é parasita mas sim um herbívoro ou detritívoro que vive como comensal de seu hospedeiro.

Neste trabalho, a espécie foi encontrada livre; seu suposto hospedeiro não foi detectado na área.

#### ACTEOCINIDAE

##### *Acteocina candeii* (Orbigny, 1842)

Ocorrência: Subárea G (ME 39).

Distribuição: Carolina do Norte ao nordeste da Argentina.

**Considerações:** Foram encontrados 42 exemplares de *Aceteocina candei* em salinidades de 8,0 a 21,0‰.

Segundo Rios (1985), *A. candei* ocorre em banco de ostras e fundos arenosos entre 0 e 50 m de profundidade, sendo frequentemente encontrada no trato digestivo de *Astropectem cingulatus*.

#### ELLOBIIDAE

##### *Detracia parana* Morrison, 1951

**Ocorrência:** Subárea D (MD 26, 28); F (ME 33, 35 e MD 34); G (ME 37, 39 e MD 38).

**Distribuição :** Brasil: Pará (Belém), São Paulo (Cananéia).

**Considerações:** Esta espécie foi frequente e abundante nas galerias perfuradas por teredo em toras de *Rhizophora* nos manguezais do litoral paraense, chegando a ser encontrados 416 indivíduos em uma única tora (amostra ME 35 - Subárea F). A salinidade nesta Subárea variou de 0,5 a 21,0‰.

Segundo Marcus & Marcus (1965), *Detracia parana* ocorre juntamente com *Melampus coffeus*, em manguezais do litoral paulista. *Detracia parana* é uma espécie estuarina, comum na zona entremarés em fundos de lama e manguezais (Rios, 1985).

ANNELIDA  
POLYCHAETA

NEREIDAE

*Neanthes succinea* (Frey & Leuckart, 1847)

Ocorrência: Subárea E (ME 31).

Distribuição: Amplamente distribuída em águas quentes e temperadas. No litoral brasileiro é citada para São Paulo e Paraná.

Considerações : A espécie esteve representada por apenas 1 indivíduo, em local onde a salinidade variou de 0,5 a 6,0‰.

*Neanthes succinea* tem sido encontrada em salinidades acima de 16,5‰. Segundo Wolff (1973) os adultos podem tolerar maiores variações de salinidade do que os jovens.

De acordo com Wass (1967), *N. succinea* não é seletiva quanto a seus hábitos alimentares; vive em locais com grande quantidade de detritos orgânicos, podendo ser considerada indicadora de poluição.

Esta espécie pode ocupar diferentes substratos, como areia e lodo, ocorrendo também entre conchas e bancos de mexilhões (Wolff, 1973) ou associada a *Spartina alterniflora* (Takeda, 1988). Segundo Lana (1984), ocorre em manguezais, sob o córtex de troncos apodrecidos, em trapiches e costões rochosos de áreas estuarinas, desde azona entre marés até a profundidade de 10m. Conforme mencionado por Muller (1984) *N. succinea* é a espécie de poliqueto mais frequente em áreas estuarinas da região paranaense.

*Namalycastis abiuma* (Muller, 1871)

Nome vulgar: mãe-do-turú.

Ocorrência: Subárea A (ME 1, 3, 5, 7 e MI 2,6); B (ME 9, 13, 15 e MI 10, 14, 16); C (ME 17, 23 e MI 22, 24); D (ME 25, 27 e MD, 26, 28); E (MD 30); F (ME 33, 35 e MD 34, 36); G (ME 37, 39 e MD 38, 40).

Distribuição: Cosmopolita em áreas estuarinas tropicais e subtropicais. No Brasil é conhecida nos estados do Pará, São Paulo e Paraná.

Considerações: A maior abundância de *N. abiuma* (59 inds) foi registrada na amostra MD 28 (Subárea D), tendo ocorrido em locais onde a salinidade oscilou entre 0,0 e 21,0‰/oo. Rasmussen (1986) encontrou fragmentos de madeira no trato digestivo de *N. abiuma*, o que sugere que esta espécie deve utilizá-la em sua dieta alimentar.

No Paraná, Muller (1984) encontrou *N. abiuma* sob o córtex de troncos apodrecidos e em bancos lodosos colonizados por *Mytella* sp., na região entremarés, em locais submetidos a baixas salinidades. Amaral (1984) refere-se a *N. abiuma* ocupando perfurações em madeira efetuadas por moluscos teredinidae no estuário do Rio Amazonas.

*Parinereis cultrifera* Grube, 1840

Ocorrência: Subárea G (MD 40).

Distribuição : Mediterrâneo, Pacífico e Índico. Atlântico Norte e Sul. No Brasil ocorre do nordeste ao Rio Grande do Sul.

Considerações : Foram encontrados apenas 2 indivíduos, em local onde a salinidade variou de 8,0 a 21,0<sup>o</sup>/oo.

## NEREIDAE sp1

Ocorrência: Subárea A (ME 1, 7); B (MI 10, 12); C (ME 17, 19 e MI 20); D (ME 27 e MD 26 e 28) E (ME 31 e MD 32).

Considerações: A maior abundância deste poliqueto (11 inds.), foi obtida na amostra MD 28 (Subárea D) onde a salinidade oscilou entre 0,0 e 6,0<sup>o</sup>/oo.

## NEREIDAE sp2

Ocorrência: Subárea A (ME 1, 7 e MI 2, 8); B (ME 13 e MI 10, 12); C (ME 21); D (MD 28); E (ME 31); F (ME 33, 35 e MD 34) G (ME 37).

Considerações: Esta espécie foi mais abundante (9inds) nas amostras MI 10 (Subárea A) e ME 35 (Subárea F). Na área de ocorrência dessa espécie, a salinidade variou de 0,0 a 21,0<sup>o</sup>/oo.

## NEREIDAE sp3

Ocorrência: Subárea A (ME 1, 7 e MI 2, 4); B (ME 9, 11 e MI 10, 12, 14); C (ME 17, 19 e MI 18, 20); D (ME 25, 27 e MD 26, 28); E (ME 29, 31 e MD 30, 32); G (ME 33).

Considerações : A maior abundância desta espécie ( 10 inds) foi na amostra MI 10 (Subárea B), onde a salinidade variou de 0,0 a 21,0<sup>o</sup>/oo.

## EUNICIDAE

*Marphysa* sp

Ocorrência: Subárea G (ME 39).

Considerações: Foram encontrados apenas 3 indivíduos, em local onde a salinidade da água esteve entre 8,0 e 21,0<sup>o</sup>/oo.

## HIRUDINEA sp

Ocorrência: Subárea G (ME 37).

Considerações: Os 2 indivíduos coletados foram encontrados em local onde a salinidade variou de 8,0 a 21,0<sup>o</sup>/oo.

## CRUSTACEA

## DECAPODA

## ALPHEIDAE

*Alpheus armillatus* H. Milne Edwards, 1837

Nome vulgar: tamarú.

Ocorrência: Subárea D (ME 25, 27); E (ME 31 e MD 32) F (MD 36)

Distribuição: Carolina do Norte, Golfo do México e Bermudas até o Brasil. No litoral brasileiro é citado para o Estado de São Paulo.

Considerações: A maior abundância de *A. armillatus*, 26 indivíduos, amostra MD 32 (Subárea E), foi registrada onde a salinidade variou de 0,5 a 7,50‰. O maior exemplar encontrado tem 45mm, de comprimento.

Esta espécie ocorreu no interior das galerias perfuradas em toras de *Rhizophora* e também no sedimento sob as toras, nas Subáreas D e F. Segundo Chace Jr (1972), *A. armillatus* vive não somente sob pedras, bancos de ostras e nos interstícios de recifes de coral, mas também em superfícies de "turtle-grass", em águas rasas até uma profundidade de 9 metros.

*Potamalpheops* cf. *monodi* (Sollaud, 1932)

Ocorrência: Subárea A (ME 1, 3, 7 e MI 2, 6); B (ME 13 e MI 10, 14); C (ME 19).

Distribuição: Atlântico oriental: África (Senegal); Delta do Niger até Camarões.

**Considerações:** *Potamoipheops cf. monodi* atingiu maior abundância (33 indivíduos) na Amostra ME 1 (Subárea A). A salinidade na área de ocorrência desta espécie variou de 0,0 a 4,8<sup>o</sup>/oo. O exemplar de maior tamanho apresentou 14 mm de comprimento.

Esta espécie é muito utilizada na dieta alimentar da população ribeirinha no distrito do Maguari, Município de Ananindeua, onde é capturada em grande quantidade pois, devido ao seu reduzido tamanho, é consumida somente após secagem e transformação em farofa.

Powell (1979), em estudos efetuados com esta espécie no continente africano, observou que *Potamoipheops cf. monodi* é primariamente de região entremarés de água doce. No delta nigeriano é encontrada em emaranhados de vegetação flutuante, e entre a vegetação de fundo, folhas mortas e outros entulhos. *Potamoipheops cf. monodi* também ocorre em tocas de caranguejo e canais de ligações subterrâneas em florestas pantanosas da região entremarés. O limite "rio abaixo" da espécie se estende até a zona mesohalina. Segundo Powell (1979) *P. monodi* pode ser considerado o equivalente ecológico de um anfípode da região entremarés, uma vez que inexplicavelmente anfípodas estão ausentes de águas doces tropicais africanas. Em água salobra ocorre junto com o anfípoda de tamanho semelhante *Quadrivisia lutzi*. Ambas as espécies ocorrem em entulhos na região entremarés e parece haver um certo grau de partilha de habitat, sugestivo de competição, entre as duas espécies.



## PORTUNIDAE

*Callinectes* sp.

Nome vulgar: siri.

Ocorrência: Subárea D (ME 31 e MD 32).

Considerações: Foi registrado apenas 1 indivíduo em cada amostra na Ilha do Mosqueiro, onde a salinidade flutuou entre 0,5 e 6,0‰. No litoral paraense é muito usado na alimentação da população ribeirinha.

Segundo Araújo & Maciel (1979) todas as espécies do gênero são onívoras, alimentando-se preferencialmente de peixes em início de decomposição. Este Portunidae é encontrado desde as margens lodosas na linha da baixamar, até maiores profundidades em águas salobras dos estuários e ocasionalmente em água doce (Araújo & Maciel, 1979). De acordo com Melo (1985), ocorrem so na região sudeste 22 espécies de siris.

## XANTIDAE

*Eurytium limosum* (Say, 1818)

Ocorrência: Subárea F (ME 35); G (ME 37,39).

Distribuição: Atlântico ocidental ( Bermudas, Flórida, Golfo do México); América Central, Antilhas; norte da América do Sul e Brasil. No litoral brasileiro, do Maranhão a São Paulo.

Considerações: A maior abundância desta espécie (2 inds.) foi registrada na amostra ME 37. A salinidade na área de ocorrência variou entre 1,0 e 21,0‰.

Segundo Melo (1985) esta espécie vive em galerias parcialmente cheias de água e sob pedras no limite da preamar; ocorre em praias lodosas, especialmente nos mangues, da região entremarés até pequenas profundidades.

*Panopeus herbstii* H.Milne Edwards, 1834

Ocorrência: Subárea G (ME 37).

Distribuição: Pacífico (Hawai). Atlântico ocidental: Massachusetts até o sul da Flórida, Golfo do México; América Central; Antilhas; América do Sul : Guianas e Brasil (de Pernambuco até o Rio Grande do Sul).

Considerações: *Panopeus herbstii* ocorreu com apenas 3 indivíduos, em uma única tora de *Rhizophora*, em local onde a salinidade flutuou de 8,0 a 21,0<sup>o</sup>/oo.

Segundo Melo (1985) esta espécie vive em baías, estuários ou manguezais, escavando galerias em praias lodosas, sob pedras, e em recifes rochosos e de coral; Barbieri & Valério-Berardo (1984) referem-se à sua ocorrência em *Spartina alterniflora*. De acordo com Powers (1977), *P. herbstii* pode ocorrer desde a região entremarés até 22 metros; Melo (1985), no entanto, examinou exemplares de 178 m de profundidade.

*Panopeus* sp.

Ocorrência: Subárea F (ME 35); G (MD 40).

Considerações: Os 2 exemplares desse gênero foram registrados em locais submetidos a ampla variação de salinidade de 1,0 a 21,0<sup>o</sup>/oo.

## GRAPSIDAE

*Metasesarma rubripes* (Rathbun, 1897)

Ocorrência: Subárea F (ME 35 e MD 36); G (ME 39 e MD 40).

Distribuição: Atlântico ocidental: América Central e América do Sul: Guianas, Uruguai e Argentina. No Brasil ocorre do Ceará ao Rio Grande do Sul.

Considerações: *Metasesarma rubripes* foi encontrada em salinidades de 1,0 a 21,0<sup>o</sup>/oo, tendo atingido maior abundância (4 inds.) na amostra MD 35.

Esta espécie, geralmente encontrada em pântanos salgados, habitando o sedimento situado entre raízes, principalmente de *Spartina* sp., ocorre também em fissuras e cavidades de trapiches e rochas, onde compete com o caranguejo *Chasmagnathus granulata* (Capitoli et al., 1977).

*Fachygrapsus gracilis* (Saussure, 1858)

Ocorrência: Subárea E (ME 31); F (ME 35); G (ME 37, 39 e MD 40).

Distribuição: Atlântico oriental: do Senegal a Angola; Atlântico ocidental: Flórida, Golfo do México, Antilhas; América do Sul: Guianas e Brasil (do Ceará ao Rio de Janeiro).

Considerações: *Fachygrapsus gracilis* foi encontrado em galerias perfuradas nas toras de *Rhizophora*, sendo mais abundante (6 inds.) na amostra ME 35, onde a variação de salinidade foi de 0,5 a 21,0<sup>o</sup>/oo. Segundo Melo (1985) pode ocorrer em raízes de mangue; em estuários; em pilares de embarcadouros e em áreas rochosas.

*Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850)

Ocorrência: Subárea F (ME 35).

Distribuição: Mar Mediterrâneo. Pacífico oriental (Califórnia até o Perú); Atlântico oriental (Ilhas de Cabo Verde a Angola) e Atlântico ocidental: Carolina do Norte, Flórida, México, Antilhas, Guianas, Brasil (Ceará até Santa Catarina) e Uruguai.

Considerações: *Pachygrapsus transversus* ocorreu com apenas 1 indivíduo, em salinidade entre 1,0 e 7,50/oo.

Segundo Melo (1985) esta espécie vive principalmente em áreas rochosas, na região entremarés; sob pedras e pilares de embarcadouros e, ocasionalmente, entre as raízes de árvores do mangue e em praias arenosas. Coelho & Ramos (1972) citam sua ocorrência em estuários e recifes; segundo Frahl (1982) *P. transversus* ocupa o substrato arbóreo de *Rhizophora*, realizando entretanto, a maioria de seus processos vitais, como o cortejo e a cópula, sobre solo. Durante a maré alta permanece inativo dentro de refúgios no solo; com a maré baixa, desenvolve sua máxima atividade, subindo sobre as raízes e troncos cobertos de água, para se utilizar da rica camada de formas epifitônicas. Graças a sua coloração (em geral do verde escuro ao negro) mimetiza perfeitamente algas e epífito, que cobrem as raízes e troncos na zona das marés.

*Sesarma (Holometopus) benedicti* Rathbun 1897

Ocorrência: Subárea A (ME 5 e MI 6); C (ME 19).

Distribuição: Flórida, Venezuela e Brasil. Na costa brasileira é

assinalada no Amapá e Pará.

**Considerações:** Esta espécie ocorreu em áreas onde a salinidade variou de 0,0 a 4,8<sup>o</sup>/oo, tendo sido numericamente melhor representada (3 inds.) nas amostras MI 6 e ME 19.

Segundo Coelho & Ramos (1981), *S.benedicti* vive apenas nas regiões oligoalinas e de água doce dos estuários; escava tocas, mas é possível encontrá-la como errante no solo, associada a restos de vegetação ou tronco das árvores.

*Sesarma (Sesarma) rectum* Randall, 1840

**Ocorrência:** Subárea A (ME 1, 3, 5, 7 e MI 2, 6, 8); B (ME 9, 11, 13 e MI 12, 14, 16); C (ME 17, 19, 21, 23 e MI 18, 22, 24); D (ME 25, 27 e MD 26,28) E (ME 29 e MD 30); F (MD 34); G (ME 37).

**Distribuição:** Atlântico ocidental: norte da América do Sul e Brasil (Amapá até Santa Catarina).

**Considerações:** *Sesarma rectum*, espécie eurialina, encontrada em todas as Subáreas dos manguezais estudados, em locais onde a salinidade variou de 0,0 a 21,0<sup>o</sup>/oo, esteve numericamente melhor representada na amostra MD 28, onde foram computados 126 indivíduos. Grande número de fêmeas ovígeras e jovens ocorreram em todas as amostras.

Conforme Coelho & Ramos (1981) esta espécie escava tocas que ficam descobertas por vários dias, de acordo com a altura da preamar. As tocas têm vários corredores horizontais e verticais, que parecem ser a "residência" do animal. Estas tocas localizam-se sob a sombra das árvores do mangue, no sedimento

depositado entre a vegetação marginal ou nas pequenas falésias que, muitas vezes, marcam o limite superior da zona inundada pelas marés.

#### GECARCINIDAE

*Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825

Ocorrência: Subárea F (ME 33).

Distribuição: Flórida; Golfo do México; Antilhas; Bermudas; Guianas e Brasil (do Ceará até São Paulo).

Considerações: Foi encontrado apenas um indivíduo desta espécie na amostra ME 33 (Subárea F) onde a salinidade variou de 1,0 a 7,5‰.

Segundo Melo (1985) *C. guanhumi* é uma espécie semi-terrestre, que vive de forma gregária ao longo de canais ou sob pedras. Os indivíduos constroem galerias que podem estar situadas até 5 quilômetros do mar, mas sempre em locais onde a água pode alcançar. Comumente tem hábito noturno, construindo suas tocas, preferencialmente em terrenos de mangue.

#### OCYPODIDAE

*Uca (Minuca) burgersi* Holthuis, 1967

Ocorrência: Subárea D (MD 28); E (MD 32); F (ME 35 e MD 36); G (MD 40).

Distribuição: América do Norte (Flórida); Antilhas; América Cen-

tral (México); norte da América do Sul e Brasil (do Maranhão até São Paulo).

Considerações: *Uca burgersi* foi encontrada com maior abundância, 75 indivíduos, na amostra ME 35. A salinidade na área de ocorrência desta espécie flutuou de 0,5 a 21,0‰/oo.

Segundo Melo (1985) esta espécie vive ao longo das praias de lagos e estuários, usualmente perto de árvores do manguezal; suas galerias são construídas na região entremarés.

*Uca (Minuca) mordax* (Smith, 1870)

Ocorrência: Subárea C (ME 19); D (MD 28); E (MI31) F (ME 33, 35 e MD 34, 36).

Distribuição: América do Norte (Flórida); América Central (México) e Antilhas; norte da América do Sul e Brasil (do Maranhão até São Paulo).

Considerações: A maior abundância desta espécie (52 inds.) foi obtida na amostra ME 35, tendo ocorrido em locais onde a salinidade variou de 0,0 a 7,5‰/oo. Segundo Araújo & Maciel (1979), *Uca mordax* vive em ambientes onde a salinidade é muito baixa, sendo encontrada na margem de rios e manguezais. As populações com maior número de indivíduos se estabelecem acima do nível dos manguezais, onde a água é praticamente doce.

*Uca* sp1

Ocorrência: Subárea C (MI 22).

Considerações: Como foi encontrado apenas 1 exemplar muito jovem e danificado, foi impossível sua identificação a nível

específico. A salinidade na área de ocorrência da espécie variou de 0,0 a 4,8<sup>o</sup>/oo. (pode ser *U.maracoani* Latreille, 1803).

*Uca* sp2

Ocorrência: Subárea G (ME 37, 39 e MD 38).

Considerações: A maior abundância deste caranguejo foi de 5 exemplares na amostra MD 38, onde a salinidade da água flutuou entre 8,0 e 21,0<sup>o</sup>/oo. Os 8 exemplares coletados eram todos muito jovens.

*Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763)

Nome vulgar: caranguejo-uçá.

Ocorrência: Subárea F (ME 35).

Distribuição: América do Norte: Flórida; América Central: Golfo do México; Antilhas; América do Sul: Guianas e Brasil (do Pará a Santa Catarina).

Considerações: Esta espécie ocorreu com 8 exemplares em uma única amostra onde a salinidade variou de 1,0 a 7,5<sup>o</sup>/oo.

Os adultos de *U.cordatus* constroem tocas com cerca de 10cm de diâmetro, formando, na superfície do sedimento, montículos irregulares de 30 a 40 cm de diâmetro, com a lama extraída das covas (Luederwaldt, 1919). Segundo Oliveira (1946), as tocas são escavadas em locais onde o sedimento é formado de argila preta e macia; no interior de tocas sob a sombra de siriubas (*Avicennia*), Oliveira (op.cit) detectou salinidade média anual entre 30,0



e 25,0<sup>o</sup>/oo. De acordo com Castro (1986) *Ucides cordatus* representa um dos mais importantes componentes da fauna dos manguezais brasileiros, vivendo no interior de galerias largas, sempre retas e relativamente rasas, construídas no médio litoral entre as raízes de árvores de mangue. Durante a preamar, permanecem escondidos saindo, no início da baixamar, para a captura de alimentos; alimentam-se preferencialmente de folhas de mangue vermelho (*R. mangle*) e de matéria orgânica em decomposição. Castro (1986) refere-se ainda à época de acasalamento que ocorre no período de janeiro a março, quando são facilmente capturados. Após esse período, a captura do caranguejo-ucá torna-se difícil, uma vez que os indivíduos se aprofundam nas galerias, obstruídas com sedimento, munidos de alimentação necessária para permanecer durante todo o período de ecdise.

#### PORCELANIDAE sp

Ocorrência: Subárea G (MD 40)

Considerações: Ocorreu apenas 1 exemplar jovem. Os valores de salinidade da água variaram de 8,0 a 21,0<sup>o</sup>/oo.

## TANAIDACEA

## KALLIAPSEUDIDAE

*Kalliapseudes* cf. *schubartii* Mané-Garzón, 1949

Ocorrência: Subárea A (MI B).

Distribuição: América do Sul, do Brasil ao Uruguai. No litoral brasileiro ocorre em São Paulo (Caraguatatuba, São Sebastião, Itanhaém e Cananéia) e Rio Grande do Sul (Lagoas dos Patos).

Considerações: Foi encontrado apenas um exemplar, onde a salinidade da água apresentou uma variação de 0,0 a 4,50/‰.

*Kalliapseudes* cf. *schubartii*, tanaidaceo tubícola, suspensívoro e filtrador caracteriza-se, segundo Bemvenuti (1983), como sendo uma espécie do tipo r-estrategista, com mortalidades massivas e um intenso esforço reprodutivo durante os meses quentes do ano.

Esta espécie pode ocupar diferentes regiões e substratos. Segundo Lang (1956) foi encontrada no supralitoral construindo tubos sobre pedras e cooperando para a formação do perfil dessas áreas; em geral ocorrem em baías onde a variação de salinidade é grande. Tommasi (1962) observou *K. schubartii* no infralitoral; Capitoli et al. (1978) em substrato lodoso; Asmus (1984) associada à *Ruppia maritima* e Takeda (1988), a *Spartina alterniflora*.

## ISOPODA

## CIROLANIDAE

*Cirolana* sp.

Ocorrência: Subárea A (ME 1, 5, 7 e MI 2, 8); B (ME 9, 11, 13 e MI 10, 12, 14); C (ME 17, 19 e MI 18, 20); D (ME 27 e MD 28); E (ME 31 e MD 32); G (MD 38)

Considerações: Esta espécie foi muito frequente, ocorrendo em quase todas as subáreas. A sua maior abundância foi observada na amostra MD 28 (90 inds.). Este Isopoda suportou variações de salinidade entre 0,0 e 21,0<sup>o</sup>/oo. Na maioria das toras de *Rhizophora* examinadas, *Cirolana* sp. foi encontrada com outro Isopoda *Sphaeroma terebrans*.

Segundo Pires (1982), as espécies deste gênero têm hábitos alimentares carnívoros ou detritívoros.

*Metacirolana riobaldoi* (Castro Lima, 1976)

Ocorrência: Subárea C (ME 21)

Distribuição: No litoral brasileiro foi assinalada para os estados da Bahia e Espírito Santo

Considerações: Os 3 exemplares desta espécie ocorreram em uma única estação, onde a salinidade variou de 0,0 a 4,5<sup>o</sup>/oo.

## SPHAEROMATIDAE

*Sphaeroma terebrans* Bate, 1866

Ocorrência: Subárea A (ME 1, 3, 5, 7 e MI 7); B (ME 11, 15 e MI 12, 14, 16); C (ME 17, 21, 23 e MI 18, 20, 22, 24); D (ME 25 e MD 26); E (MD 30); G (ME 37, 39 e MD 38, 40).

Distribuição: Mar Mediterrâneo, ao longo da costa da África. Costa leste do Ceilão, Índia, Austrália e América (da Flórida ao Brasil). No litoral brasileiro ocorre nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina.

Segundo Kuhne (1968) *S. terebrans* é uma espécie circuntropical amplamente difundida nos manguezais da costa leste americana. A capacidade de adaptação a uma grande variedade de ambientes e substratos, parece ser característica dos membros da família Sphaeromatidae.

Considerações: O maior número de indivíduos de *S. terebrans* (55) ocorreu na amostra ME 7 (Subárea A); em locais onde a salinidade variou de 0,0 a 21,00/‰.

*Sphaeroma terebrans* foi observada em pequenas galerias de abertura circular (diâmetro de 5 a 10mm) no córtex de raízes (vivas) e também nas toras mortas de *Rhizophora*. Foram observados até 8 indivíduos jovens em algumas galerias ocupadas pela fêmea. Muller (1984) também encontrou fêmeas desta espécie com prole de 10 a 20 indivíduos nas galerias perfuradas em troncos de *Avicennia schaueriana* e *Rhizophora mangle*. Parece portanto

provável que *S. terebrans* utilize as galerias como local de abrigo.

Segundo John (1970), *S. terebrans* alimenta-se de matéria orgânica em suspensão e de algas, inclusive diatomáceas aderidas à madeira. Para Rhem & Humm (1973), *S. terebrans* pode ser responsável pela destruição de raízes aéreas de *R. mangie* na costa da Flórida. Entretanto, Simberloff et al. (1978) sugerem que a ação destes organismos é benéfica à vegetação, porque induz a expansão de suas raízes.

Segundo Loyola e Silva (1960), *S. terebrans* tem sido comumente encontrada no litoral brasileiro em regiões mangrovinianas, tanto em raízes de *Rhizophora* e madeiras velhas, estacarias (mourões, palanques), bem como em blocos consolidados de areias de coloração escura (torrões de picarra). As fêmeas deixam seus filhos, em número de mais ou menos 40, na extremidade cega de um dos canais; esses jovens desde cedo começam a escavar.

Segundo Monod (1931) esta espécie ataca somente a madeira velha, sendo muito abundante nas raízes aéreas de vegetação costeira. Brian & Darteville (1949) afirmam que no Congo, ataca unicamente *Rhizophora*, sendo mais frequentemente encontrada na casca de raízes mortas ou já em avançado estado de decomposição.

*Sphaeroma annandalei* Stebbing, 1911

Ocorrência: Subárea A (MI 4).

Distribuição : Brasil: Maranhão (São Luiz), São Paulo (Cananéia) e Santa Catarina.

Observações: Este isopoda ocorreu em uma única amostra com 4 exemplares (uma fêmea e 3 jovens), onde a salinidade da água apresentou uma variação entre 0,0 e 4,8<sup>o</sup>/oo.

Loyola e Silva (1960) encontrou *S. terebrans* e *S. annandalei* vivendo em perfeita harmonia em galerias construídas num mesmo bloco de picarra existente na zona entremarés. Em São Luiz do Maranhão, *S. annandalei* foi encontrada vivendo sozinha em galerias nos troncos de árvores existentes na região de mangue da Baía de São José de Ribamar, onde é vulgarmente chamado turú-turú.

*Dies fluminensis* (Mané-Garzón, 1944)

Ocorrência: Subárea A (MI 4, 6); B (MI 16); D (MD 28).

Distribuição: Brasil: Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul

Considerações: O maior número de exemplares de *Dies fluminensis* foi registrado na amostra MD 28 (17 inds.). A salinidade na área de ocorrência variou de 0,0 a 6,0<sup>o</sup>/oo.

*Dies fluminensis* é uma espécie eurihalina, segundo Pires (1982) ocorre em *Spartina alterniflora*, na zona do mediolitoral, em salinidades entre 30 e 32<sup>o</sup>/oo. No Paraná foi observada por Loyola e Silva (1960) em salinidade bastante

variável (17,83 a 30,61<sup>o</sup>/oo); em água salobra, foi encontrada embaixo de pedras na margem de manguezal.

Dornelles da Silva & Wurdig (1988) citam a ocorrência de *D. fluminensis* no sistema lagunar de Tramandaí, RS, associado a diversas espécies de macrófitas, tanto em regiões litorais, como em zonas mais interiores do corpo lagunar, caracterizando a presença desta espécie em ambientes límnicos, oligo e mesohalinos do sistema estudado.

#### AMPHIPODA

#### TALITRIDAE

##### *Orchestia darwini* (Muller, 1915)

Ocorrência: Subárea D (MD 28); E (ME 31); G (ME 39 e MD 38).

Distribuição: No Brasil em São Paulo (Cananéia) e Santa Catarina.

Considerações: A maior abundância de *O. darwini* (9 inds.) foi observada na amostra MD 28. Na área de ocorrência desta espécie a salinidade apresentou uma flutuação de 0,5 a 21,0<sup>o</sup>/oo.

Ruffo (1955/56) encontrou *O. darwini* sobre as cascas de *Rhizophora* e considera como habitat desta espécie locais úmidos próximos ao mar, sob folhas decompostas e sedimento revolto retirados das galerias por decapodos dos gêneros *Gelasimus* (= *Uca*) e *Sesarma*.

## GAMMARIDAE

*Quadrivisia lutzii* (Shoemaker, 1933)

Ocorrência: Subárea A (ME 1, 7 e MI 2, 6, 8); B (MI 14); D (ME 27 e MD 28); E (ME 31 e MD 32).

Distribuição: África e Américas: Caribe, Venezuela, Guiana Inglesa e Brasil. Na costa brasileira é assinalada para Alagoas (São Miguel) e São Paulo.

Considerações: A maior abundância de *Q. lutzii*, 152 indivíduos, foi registrada na amostra MD 32, tendo ocorrido em locais onde a salinidade variou de 0,0 a 6,0<sup>o</sup>/oo.

Wakabara (1972) refere-se à ocorrência de *Q. lutzii* em algas da espécie *Catenella repens* em São Paulo, em regiões de água salobra.

## ADORIDAE

*Grandidierella bonnieroides* Stephensen, 1948

Ocorrência: Subárea A (ME 1, 5, 7 e MI 2, 6, 8); B (ME 9, 13 e MI 14, 16); C (ME 19, 21, 23 e MI 20); D (ME 27 e MD 26, 28); E (MD 30, 32); F (ME 33); G (ME 37 e MD 38)

Distribuição: Leste da Índia e Atlântico americano: Flórida, Venezuela e Brasil. No litoral brasileiro é assinalada para São Paulo.

Considerações: *Grandidierella bonnieroides* é uma espécie muito frequente, ocorrendo em todas as Subáreas da região estudada, tendo sido a espécie mais abundante de toda a comunidade encontrada nas galerias. Na amostra MD 28, um total de 1070 indivíduos foram coletados.



Para Thomas (1976), *G.bonnieroides* é primariamente um anfípode bentico que escava e constrói tubos em uma grande variedade de substratos. Ocorre em águas pouco profundas (menos de 1m), preferencialmente onde se acumulam partículas de *Ruppia*, *Spartina* e *Distichlis*. Esta espécie é encontrada em grande abundância em sedimentos lodosos, e em turfa orgânica. Segundo Odum (1970), *G.bonnieroides* é o anfípoda mais comum em conteúdo estomacal de peixes.

## PISCES

### ANGUILLIFORMES

#### OPHICHTHIDAE

##### *Ahlia egmontis* (Jordan 1884)

Ocorrência: Subárea A (MI 4).

Distribuição: Da Flórida até o Sudeste do Brasil.

Considerações: Ocorreu apenas 1 exemplar desta espécie, onde a salinidade da água variou de 0,0 a 4,8<sup>0</sup>/oo. Zamprogno (1989) considerou *A. egmontis* como uma espécie de hábito carnívoro especializado que se alimenta exclusivamente de poliqueto.

## SYNBRANCHIFORMES

## SYNBRANCHIDAE

*Synbranchus cf. marmoratus* Bloch

Nome vulgar: mussum ou peixe-cobra.

Ocorrência: Subárea C (MI 18, 20, 24).

Distribuição: Do México até a Argentina. No Brasil é assinalada para os estados do Ceará, Piauí e São Paulo.

Considerações: *S. marmoratus* ocorreu onde a salinidade da água flutuou entre 0,0 e 4,5<sup>o</sup>/oo. Conforme Santos (1962) o seu habitat é água doce e estuarina, podendo a fêmea alcançar comprimento de 1,5m. Segundo informações de moradores na área de estudo, esta espécie é muito comum nos leitos dos rios nos manguezais da região.

## PERCIFORMES

## BLENNIIDAE sp.

Nome vulgar: amuré-do-mangue.

Ocorrência: Subárea E (MD 31).

Considerações: Foi coletado apenas 1 exemplar muito danificado. No local onde ocorreu este peixe a salinidade variou entre 0,5 e 6,0<sup>o</sup>/oo. Segundo Springer & Smith-Vaniz (1972) muitas espécies desta família estão envolvidas em associações miméticas com outros peixes.

## GOBIIDAE sp.

Ocorrência: Subárea E (ME 32)

Considerações: Foi coletado apenas 1 exemplar muito jovem e bastante danificado. A salinidade no local de ocorrência variou de 0,5 a 6,0‰/oo. Provavelmente a espécie seja *Awaous flavus* (Cuvier & Valenciennes) que é muito comum em manguezais na área de estudo, tendo sido coletada por Barthem (1985) em regiões costeiras rasas e em poças da Baía do Marajó.

Das 30 espécies identificadas a nível específico, foram registradas as seguintes ocorrências novas: *Potamalpheops monodi* para o atlântico ocidental; *Cochliolepsis parasitica* para a América do Sul; *Acteocina candei* para a costa brasileira; 25 para o Estado do Pará: *Cochliolepsis parasitica*, *Acteocina candei* (Gastropoda), *Neanthes succinea*, *Perinereis cultrifera* (Polychaeta), *Alpheus armillatus*, *Potamalpheops monodi*, *Eurytium limosum*, *Panopeus herbstii*, *Metasesarma rubripes*, *Pachygrapsus transversus*, *P. gracilis*, *Sesarma rectum*, *Cardisoma guanhumi*, *Uca burgersi*, *Uca mordax* (Decapoda), *Kalliapseudes schubarti* (Tanaidaceo), *Sphaeroma terebrans*, *S. annandalei*, *Dies fluminensis*, *Metacirolana riobaldoi* (Isopoda), *Orchestia darwini*, *Quadrivisia lutzi*, *Grandidierella bonnieroides* (Amphipoda), *Ahlia egmontis* e *Synbranchus marmoratus* (Pisces) e 8 para o ambiente de manguezal: *Cochliolepsis parasitica*, *Acteocina candei*, *Perinereis cultrifera*, *Alpheus armillatus*, *Metacirolana riobaldoi*, *Quadrivisia lutzi*,

*Synbranchus marmoratus* e *Ahlia egmontis*).

As espécies *P. monodi*, *K. schubartii* e *S. marmoratus* estão como espécies duvidosas

## ABUNDÂNCIA, OCORRÊNCIA, CONSTÂNCIA, DIVERSIDADE E SIMILARIDADE.

## ÁREA I

## Abundância e ocorrência cíclica.

A ocorrência e abundância das espécies presentes nas galerias perfuradas por teredos em cada uma das amostras coletadas na ÁREA I (Subáreas A, B e C) estão reunidas no Apêndice I. Na Tabela VI é apresentada a abundância absoluta e relativa dos diferentes grupos taxonômicos encontrados nas amostras 1 a 24 da ÁREA I. A abundância de cada táxon em relação ao número de indivíduos e de espécies, das amostras da Margem Externa (ME) e da Margem Interna (MI) do bosque de mangue nas Subáreas A, B e C estão representadas graficamente na Figura 6.

## SUBÁREA A:

Um total de 619 indivíduos foi encontrado nas galerias das oito toras de *Rhizophora* examinadas, sendo que 454 procederam das amostras 1, 3, 5 e 7 coletadas na Margem Externa e 165 exemplares das amostras 2, 4, 6 e 8, da Margem Interna do bosque de mangue do Igarapé Curuçambá (Tab.VI).

Nesta Subárea foram registrados quatro taxa, GASTROPODA, MOLLUSCA, ANNELIDA e PISCES, sendo que, somente na amostra MI 4 os quatro estiveram presentes.

O grupo Crustacea destacou-se pela abundância de indivíduos e espécies, nas amostras da Margem Externa e Interna

TABELA VI - ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DE INDIVÍDUOS E DE ESPÉCIES ENCONTRADAS NAS GALERIAS PERFURADAS EM TORAS DE *Rhizophora*, NA ÁREA I.

TAXA ! MARGEM EXTERNA (ME) ! MARGEM INTERNA (MI) ! TOTAL  
 ! NUM. INDIVID. NUM. ESPÉCIES ! NUM. INDIVID. NUM. ESPÉCIES ! IND. ESP.  
 ! Abs. % Abs. % ! Abs. % Abs. % !

Subárea A, Porto da Seringueira, Ananindeua(PA)

MOLLUSCA	11	2	1	8	7	4	1	7	18	1
ANNELIDA	31	7	4	33	18	11	3	20	49	4
CRUSTACEA	412	91	7	59	139	84	10	66	551	10
PISCES	-	-	-	-	1	1	1	7	1	1
Total	454		12		165		15		619	16

Subárea B- Ponto da Curva, Ananindeua (PA)

MOLLUSCA	6	5	1	11	4	2	1	8	10	1
ANNELIDA	21	16	3	33	45	16	4	33	66	4
CRUSTACEA	102	79	5	56	197	82	7	59	299	7
Total	129		9		246		12		375	12

Subárea C- Maguarizinho, Ananindeua(PA)

MOLLUSCA	10	5	1	8	5	6	1	10	15	1
ANNELIDA	22	11	4	31	29	33	3	30	51	4
CRUSTACEA	173	84	8	61	52	58	5	50	225	9
PISCES	-	-	-	-	3	3	1	10	3	1
Total	205		13		89		10		295	15

## ÁREA I

INDIVÍDUOS

ESPÉCIES

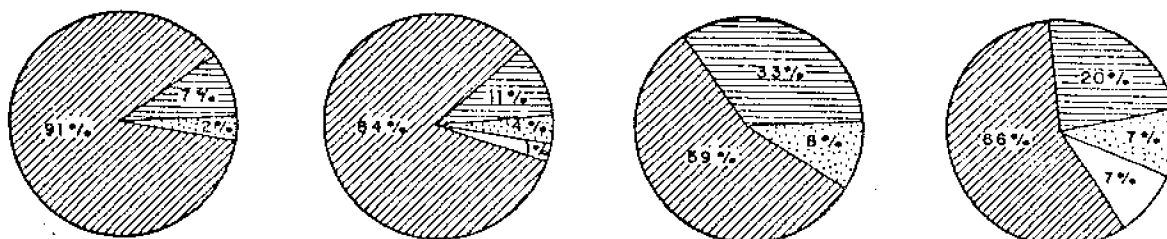
ME

MI

ME

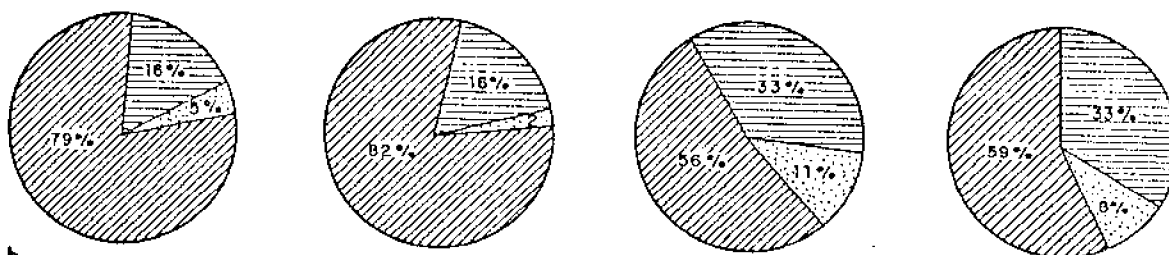
MI

SUBÁREA A - PORTO DA SERINGUEIRA , ANANINDEUA ( PA )



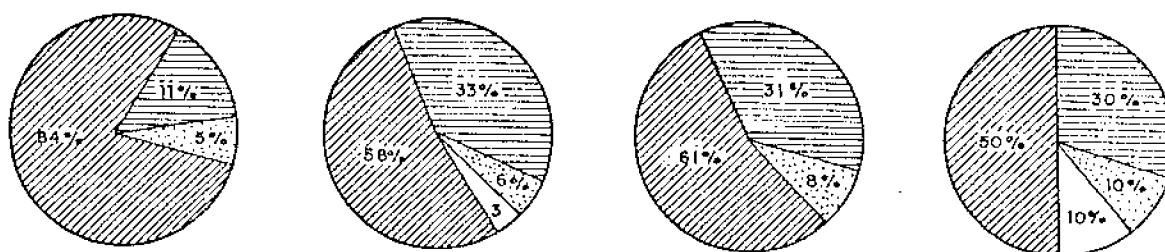
a

SUBÁREA B - PONTO DA CURVA , ANANINDEUA ( PA )



b

SUBÁREA C - MAGUARIZINHO , ANANINDEUA ( PA )



c

MOLLUSCA  ANNELIDA  CRUSTACEA  PISCES 

FIGURA 6 - DISTRIBUIÇÃO PORCENTUAL DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS E DE ESPÉCIES POR TAXA DA ÁREA I: a) SUBÁREA A; b) SUBÁREA B; c) SUBÁREA C.

do bosque da Subárea A (Fig.6a), contribuindo com 91% dos indivíduos coletados nas toras da Margem Externa (412 indivíduos), e 59 % do total de espécies, das quais destaca-se por sua abundância e frequência *Grandidierella bonnieroides*, com 218 indivíduos (Apêndice 1). Nas amostras da Margem Interna do bosque, esse grupo contribuiu com 139 indivíduos (84%) distribuídos em 10 espécies (66% do total), das quais *Sesarma rectum* e *Grandidierella bonnieroides* foram as mais abundantes, com 49 e 43 indivíduos, respectivamente.

Annelida foi o segundo grupo numericamente melhor representado com 31 indivíduos (7%) e 4 espécies (33%) nas amostras da Margem Externa e com 18 indivíduos (11%) e 3 espécies (20%) da Margem Interna do bosque (Fig.6a). *Namalycastis abiuma* foi a espécie mais abundante (24 inds.), frequente em 75% das amostras da Subárea A.

O filo Mollusca esteve representado na Margem Externa e Interna do bosque da Subárea A, por uma única espécie, *Neritina zebra* que contribuiu com 8% das espécies e 2% dos indivíduos coletados na Margem Externa e com 4% dos indivíduos e 7% das espécies na Margem Interna do bosque de mangue da Subárea A.

Pisces ocorreu em uma única amostra (MI 4), representado pela espécie *Ahlia egmontis*, contribuindo com 7% do total de espécies dessa Subárea.

O número de espécies nas amostras da Margem Interna (15) foi maior do que o da Margem Externa (12). Entre estas 11 foram comuns às toras das duas margens: *Neritina zebra* (Mollusca), *Namalycastis abiuma*, Nereidae sp2 e Nereidae sp3



(Annelida) e *Potamalpheops* cf. *monodi*, *Sesarma benedicti*, *S. rectum*, *Cirolana* sp., *Sphaeroma terebrans*, *Grandidierella bonnieroides* e *Quadrivisia Iutzi* (Crustacea). Das 5 espécies restantes apenas o anelídeo poliqueto Nereidae sp1 ocorreu na Margem Externa; as demais foram encontradas nas amostras da Margem Interna.

#### SUBÁREA B

Na Subárea B, amostras 9, 11, 13 e 15, da Margem Externa e 10, 12, 14 e 16, da Margem Interna do bosque de mangue (Apêndice 1), três grupos foram encontrados: MOLLUSCA, ANNELIDA E CRUSTACEA (Tab.VI), representados na Figura 6b, por ordem de abundância de indivíduos e de espécies.

Na Margem Externa da Subárea B os crustáceos contribuíram com 79% dos indivíduos (102 inds.) distribuídos em 5 espécies (56%) das quais *Potamalpheops* cf. *monodi* foi a mais abundante com 32 indivíduos. Nas amostras da Margem Interna esse grupo participou com 82% dos indivíduos (197inds.), estando representado por 7 espécies (59%). *Grandidierella bonnieroides* foi a espécie numericamente dominante, com 112 indivíduos.

Annelida foi o segundo grupo em abundância, nas amostras da Margem Externa com 21 indivíduos (16%) representados por 3 espécies e nas da Margem Interna com 45 indivíduos (16%) e 4 espécies (33%). *Namalycastis abiuma* e Nereidae sp3 destacam-se por sua frequência (75%) e abundância (12 inds.).

Mollusca, com 5% dos indivíduos (6inds.) na Margem Externa e 2% dos indivíduos (4 inds.) na Margem Interna, esteve

representado em ambas por uma única espécie *Neritina zebra*.

Os resultados da amostragem na Subárea B (Tab.VI), evidenciaram uma fauna constituída por 375 indivíduos, sendo 129 nas amostras da Margem Externa do bosque e 246 na Interna, distribuídos em 12 espécies, 9 procedentes da Margem Externa e 12 da Margem Interna, das quais 9 foram comuns: *Neritina zebra*, *Namalycastis abiuma*, Nereidae sp2., Nereidae sp3., *Potamalpheops cf. monodi*, *Sesarma rectum*, *Cirola sp.*, *Sphaeroma terebrans* e *Grandidierella bonnieroides*. As 3 espécies restantes ocorreram apenas nas amostras da Margem Interna.

#### SUBÁREA C:

Pela análise da Tabela VI pode-se constatar que dos 4 taxa registrados, MOLLUSCA, ANNELIDA e CRUSTACEA ocorreram tanto nas amostras da Margem Externa (17, 19, 21 e 23) como nas da Margem Interna (18, 20, 22 e 24), enquanto que o táxon com menor expressão numérica PISCES, esteve presente somente nas toras coletadas na Margem Interna do bosque da Subárea C.

Crustacea foi também na Subárea C (Fig.6c), o grupo dominante, com 173 inds. (84%) distribuídos em 8 espécies (61%) nas amostras da Margem Externa e com 52 inds. (58%) representados por 5 espécies, nas da Margem Interna. *Sesarma rectum* foi a espécie mais abundante e frequente nessa Subárea, particularmente nas toras da Margem Externa do bosque.

Annelida foi o segundo grupo com 22 indivíduos (11%) e 4 espécies, correspondendo a 31% das espécies na Margem Externa e, por 29 indivíduos (33%) representados por 3 espécies (30%)

nas amostras da Margem Interna. *Namalycastis abiuma* foi a espécie mais abundante nas duas margens do bosque de mangue da Subárea C.

Mollusca contribuiu com 10 indivíduos (5%) na Margem Externa e 5 (6%) na Margem Interna, representados pela espécie *Neritina zebra*.

Pisces, com ocorrência restrita à Margem Interna, esteve representado por 3 indivíduos (3%) pertencentes à espécie *Synbranchus* cf. *marmoratus*, que correspondeu a 10% do total das espécies na Margem Interna.

A fauna total da Subárea C foi constituída por 249 indivíduos, sendo 205 procedentes da Margem Externa e 89 da Margem Interna distribuídos em 15 espécies, 13 na ME e 10 na MI, das quais 8 foram comuns: *Neritina zebra* (Mollusca), *Namalycastis abiuma*, Nereidae sp1. e Nereidae sp2. (Annelida) e *Sesarma rectum*, *Cirola* sp., *Sphaeroma terebrans* e *Grandidierella bonnieroides* (Crustacea). Das 7 espécies restantes, 5 ocorreram apenas na Margem Externa (*Nereidae* sp2, *Potamalpheops* cf. *monodi*, *Sesarma rectum*, *Uca mordax* e *Metacirolana riobaldoi*) e 2 espécies na Margem Interna (*Uca* sp1 e *Synbranchus* cf. *marmoratus*)

A ocorrência cíclica das espécies que compõem a fauna encontrada nas galerias perfuradas em toras de *Rhizophora* em cada amostra, durante os quatro períodos de amostragem, para cada Subárea da ÁREA I, encontram-se representadas na Figura 7.

A distribuição da ocorrência das diferentes espécies revelou maior frequência durante a estação seca (julho e outubro), quando foram registradas 16 e 14 espécies, respectivamente. Na estação chuvosa (janeiro e abril) ocorreram

ESPÉCIES	ESTAÇÃO DATA	CHUVOSA ABRIL 85						SECA JULHO 85						SECA OUTUBRO 85						CHUVOSA JANEIRO 86					
		SUBÁREA			SUBÁREA			SUBÁREA			SUBÁREA			SUBÁREA			SUBÁREA			SUBÁREA					
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C									
GASTROPODA																									
<i>Neritina zebra</i>		[Bar chart showing presence in subareas A, B, and C across all months]																							
POLYCHAETA																									
<i>Namalycastis abiuma</i>		[Bar chart showing presence in subareas A, B, and C across all months]																							
Nereidae sp1		[Bar chart showing presence in subareas A, B, and C across all months]																							
Nereidae sp2		[Bar chart showing presence in subareas A, B, and C across all months]																							
Nereidae sp3		[Bar chart showing presence in subareas A, B, and C across all months]																							
DECAPODA																									
<i>Potamalpheops cf. monodi</i>		33	23						29					32											
<i>Sesama benedicti</i>																									
<i>Sesarma rectum</i>					22				31				23												
<i>Uca mordax</i>		[Bar chart showing presence in subareas A, B, and C across all months]																							
<i>Uca spl</i>		[Bar chart showing presence in subareas A, B, and C across all months]																							
TANAIDACEA																									
<i>Kalliapseudes schubarti</i>		[Bar chart showing presence in subareas A, B, and C across all months]																							
ISOPODA																									
<i>Cirrolana sp</i>		[Bar chart showing presence in subareas A, B, and C across all months]																							
<i>Metacirrolana riobaldoi</i>		[Bar chart showing presence in subareas A, B, and C across all months]																							
<i>Sphaeroma annandalei</i>		[Bar chart showing presence in subareas A, B, and C across all months]																							
<i>Sphaeroma terebrans</i>		[Bar chart showing presence in subareas A, B, and C across all months]																							
<i>Dies fluminensis</i>		[Bar chart showing presence in subareas A, B, and C across all months]																							
AMPHIPODA																									
<i>Granddierella bonnieroides</i>										21	73		100			127	23								
<i>Quadrivisia lutzii</i>		[Bar chart showing presence in subareas A, B, and C across all months]																							
ANGUILLIFORME																									
<i>Ahlia egmontis</i>		[Bar chart showing presence in subareas A, B, and C across all months]																							
SYNBRANCHIFORME																									
<i>Synbranchus cf. marmoratus</i>		[Bar chart showing presence in subareas A, B, and C across all months]																							

FIGURA 7 - DISTRIBUIÇÃO CÍCLICA DAS ESPÉCIES PRESENTES NAS GALERIAS DE TORAS COLETADAS NA ÁREA I (SUBÁREAS A, B e C).

13 e 12 espécies, respectivamente.

Na estação chuvosa (janeiro e abril) uma maior riqueza de espécies foi verificada na Subárea A (ME 1, 7 e MI 2, 8) onde 11 espécies ocorreram. O alfeídeo *Potamalpheops* cf. *monodi* foi a espécie numericamente dominante nas amostras da Margem Externa (ME 1) e Interna (MI 2), com 56 indivíduos enquanto que o anfípoda *Grandidierella bonnieroides* destacou-se por sua abundância (143 inds.) nas amostras ME 7 e MI 8.

Durante a estação seca (julho e outubro) as Subáreas B e C foram as mais ricas, com 11 e 10 espécies, respectivamente: o anfípoda *Grandidierella bonnieroides* foi a espécie dominante na Subárea B (MI 14) e *Sesarma rectum* na Subárea C (ME 19).

#### Constância, diversidade e similaridade

Os valores dos índices de constância da fauna proveniente das galerias de toras de *Rhizophora*, para cada uma das Subáreas da ÁREA I, encontram-se na Tabela VII.

Através da análise da constância de cada espécie, foi possível distribuir as 16 espécies da Subárea A, as 12 espécies da Subárea B e as 15 da Subárea C em 3 classes, representadas graficamente na Figura 8.

Para a fauna da Subárea A (Tab.VII e Fig.8) 8 espécies foram consideradas constantes: *Sesarma rectum*, *Namalycastis abiuma*, *Grandidierella bonnieroides*, *Neritina zebra*, *Potamalpheops* cf. *monodi*, *Cirolana* sp., *Sphaeroma terebrans* e *Quadrivisio lutzi*; 5 espécies acessórias: Nereidae sp1.,

Nereidae sp2., Nereidae sp3., *Sesarma benedicti*, *Dies fluminensis* e 3 acidentais: *Kalliapseudes cf. schubarti*, *Sphaeroma annandalei* e *Ahlia egmontis*.

TABELA VII - ÍNDICE DE CONSTÂNCIA (%) DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NAS GALERIAS PERFURADAS POR TEREDOS EM TORAS DE *Rhizophora*, COLETADAS NA ÁREA I (SUBÁREAS A, B e C). (n = número de amostras).

ESPÉCIES	SUBÁREAS		
	A n = 8	B n = 8	C n = 8
<i>Neritina zebra</i>	62	75	75
<i>Namalycastis abiuma</i>	75	75	50
Nereidae sp1	25	25	37
Nereidae sp2	50	37	12
Nereidae sp3	50	62	50
<i>Potamalpheops cf. monodi</i>	62	37	12
<i>Sesarma benedicti</i>	25	0	12
<i>Sesarma rectum</i>	87	87	87
<i>Uca mordax</i>	0	0	12
<i>Uca sp1.</i>	0	0	12
<i>Kalliapseudes cf. schubarti</i>	12	0	0
<i>Cirolana sp.</i>	62	75	50
<i>Metecirolana riobaldoi</i>	0	0	12
<i>Sphaeroma annandalei</i>	12	0	0
<i>Sphaeroma terebrans</i>	62	62	87
<i>Dies fluminensis</i>	25	12	0
<i>Grandidierella bonnieroides</i>	75	50	50
<i>Quadrivisia lutzi</i>	62	12	0
<i>Ahlia egmontis</i>	12	0	0
<i>Synbranchus cf. marmoratus</i>	0	0	37
Total de espécies	16	12	15

Entre as espécies constantes da Subárea A *Sesarma rectum* apresentou o mais alto valor de constância (87%). As três espécies acidentais ocorreram exclusivamente na ÁREA I.

Na Subárea B (Tab. VII e Fig.8), 6 foram constantes: *Neritina zebra*, *Namalycastis abiuma*, Nereidae sp3., *Sesarma rectum*, *Cirolana sp.*, *Sphaeroma terebrans*; 4 acessórias:

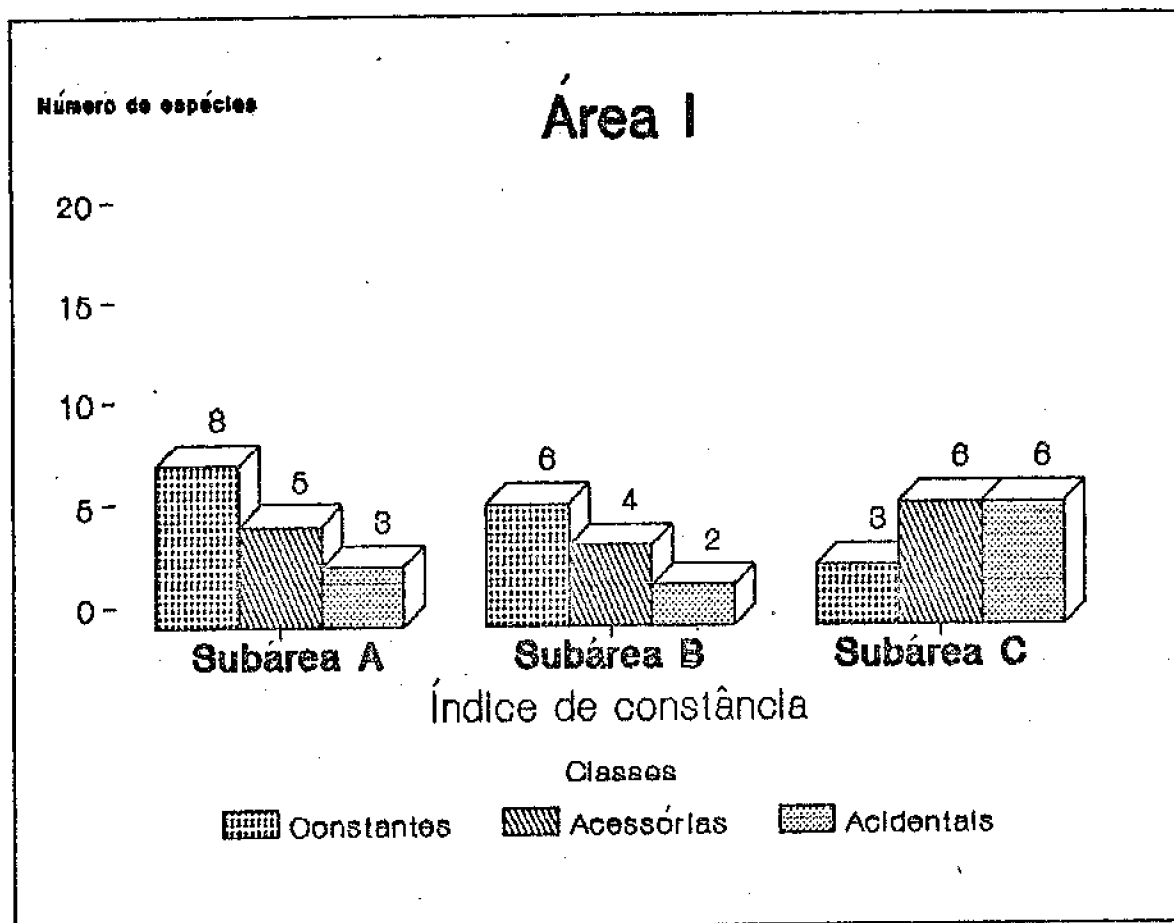


FIGURA 8 - DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NAS GALERIAS PERFURADAS EM TORAS DE *Rhizophora*, POR CLASSES DE CONSTÂNCIA, PARA CADA UMA DAS SUBÁREAS DA ÁREA I.

Nereidae sp1., Nereidae sp2., *Potamalpheops* cf. *monodi*, *Grandidierella bonnieroides*, e 2 acidentais: *Dies fluminensis* e *Quadrivisio Iutzi*. O caranguejo *Sesarma rectum* foi, também nesta Subárea, a espécie que apresentou o maior valor do índice de constância (87%).

Na Subárea C 3 espécies foram constantes: *Neritina zebra*, *Sesarma rectum* e *Sphaeroma terebrans*; 6 acessórias: *Namalycastis abiuma*, Nereidae sp1, Nereidae sp3., *Cirolana* sp., *Grandidierella bonnieroides*, *Synbranchus* cf. *marmoratus* e as restantes acidentais (Tab.VII). Das espécies constantes *Sesarma rectum* juntamente com *Sphaeroma terebrans* apresentaram os mais elevados valores (87%).

Para melhor compreensão da estrutura da fauna estudada, utilizou-se neste trabalho a análise de diversidade, levando-se em consideração que, os organismos encontrados nas galerias perfuradas em tora de *Rhizophora* nas Subáreas estudadas, apresentam fortes diferenças tanto em relação ao número de indivíduos, quanto ao número de espécies.

Os valores dos índices de diversidade (H), diversidade máxima ( $H_{máx}$ ) e equidade (E) das amostras de cada Subárea da ÁREA I, agrupadas por período de amostragem, são apresentados na Tabela VIII e Figura 9.

Os valores de diversidade na ÁREA I (Tab. VIII) variaram de 3,05 (Subárea B - abril) a 1,96 (Subárea A - outubro). Os maiores índices foram em geral observados em abril (estação chuvosa), com um valor inferior a 2,50 apenas na Subárea C. Nas amostras coletadas durante o período seco a diversidade



TABELA VIII - VALORES DOS ÍNDICES DE DIVERSIDADE (H), EQUIDADE (E) E DIVERSIDADE MÁXIMA (H<sub>máx</sub>), DA FAUNA PRESENTE EM GALERIAS PERFURADAS POR TEREDOS EM TORAS DE *Rhizophora*, POR PERÍODO DE AMOSTRAGEM EM CADA SUBÁREA DA ÁREA I.

SUBÁREA	ÍNDICES	CHUVOSA ABRIL 1985	SECA JULHO 1985	E S T A C I O		AGRUPADO
				SECA OUTUBRO 1985	CHUVOSA JANEIRO 1986	
A	H	2,84	2,87	1,96	2,02	2,74
	E	0,82	0,90	0,60	0,57	0,61
	H <sub>máx</sub>	3,45	3,10	3,05	3,35	4,00
B	H	3,05	2,32	2,07	2,28	2,86
	E	0,96	0,75	0,62	0,88	0,76
	H <sub>máx</sub>	3,16	2,69	3,30	2,05	3,56
C	H	2,28	2,75	2,65	2,16	3,09
	E	0,76	0,79	0,88	0,83	0,80
	H <sub>máx</sub>	2,99	3,45	2,99	2,58	3,90

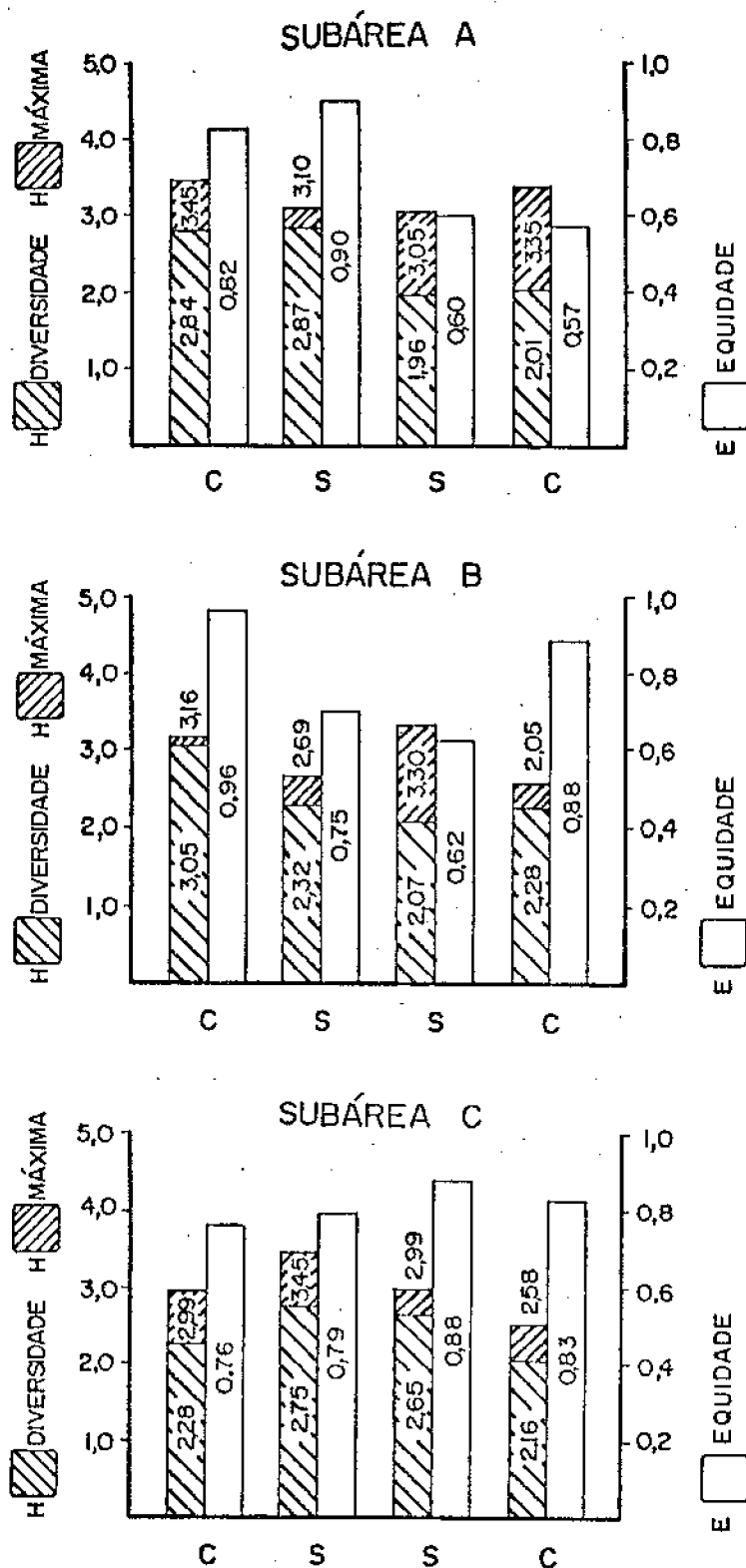


FIGURA 9 - DIVERSIDADE (H), DIVERSIDADE MÁXIMA (H<sub>máx</sub>) E EQUIDADE (E) DA FAUNA ENCONTRADA NAS GALERIAS PERFURADAS EM TORAS DE *Rhizophora*, EM CADA PERÍODO DE AMOSTRAGEM (C-estação chuvosa, S-seca) NAS SUBÁREAS A, B e C DA ÁREA I.

variou de 2,32 a 2,87 (julho) e de 1,96 a 2,65 (outubro). Menor amplitude de variação dos valores de diversidade foi observada em janeiro (estação chuvosa): de 2,02 (Subárea A) a 2,28 (Subárea B).

Comparando-se as variações dos índices de diversidade ao longo do ano, em cada Subárea verifica-se que as Subáreas A e C mostraram-se mais diversificadas em julho (2,87 e 2,75, respectivamente), enquanto na Subárea B maior diversidade foi observada em abril (3,05). Nas Subáreas A e B, menores índices foram obtidos em outubro (1,96 e 2,07) e em janeiro (2,02 e 2,28 respectivamente). Menor amplitude de variação de diversidade foi observada na Subárea C que apresentou índices relativamente mais baixos durante a estação chuvosa (abril=2,28 e janeiro=2,16).

Elevados valores de equidade, superiores a 0,90, foram observados nas Subáreas A (julho) e B (abril). Os índices variaram de um mínimo de 0,57 (Subárea A-janeiro) a um máximo de 0,96 (Subárea B-abril). Na Subárea A, maiores valores foram obtidos em abril e julho; a Subárea B apresentou índices mais elevados na estação chuvosa (abril e janeiro) enquanto na Subárea C, a equidade manteve-se com valores relativamente mais altos em outubro (0,88) e janeiro (0,83). Baixos índices de equidade foram observados nas Subáreas A (outubro=0,60 e janeiro=0,57) e B (outubro=0,62) enquanto que menores variações foram verificadas na Subárea C (0,76 a 0,88).

A diversidade máxima oscilou entre 2,05 na Subárea B (janeiro) a 3,45 nas Subáreas A (abril) e C (julho); a maior diferença entre os dois índices (H e H<sub>máx</sub>), 1,33, foi observada na Subárea A (janeiro).

Os índices de diversidade ( $H$ ), diversidade máxima ( $H_{\text{máx}}$ ) e Equidade ( $E$ ) da fauna total agrupados por Subárea estão representados na Figura 10

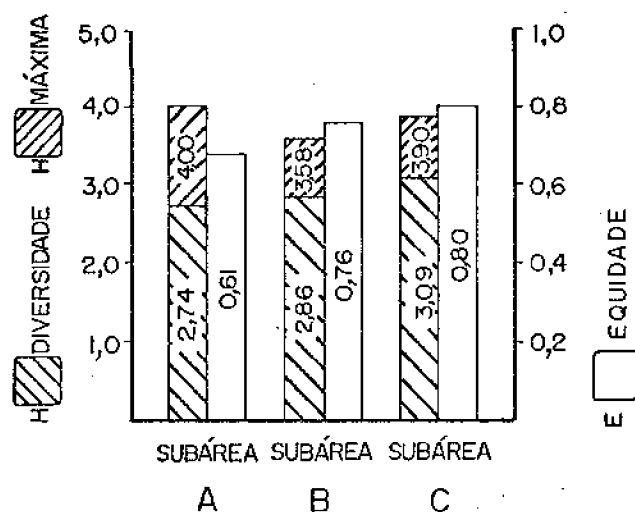


FIGURA 10 - DIVERSIDADE ( $H$ ), DIVERSIDADE MÁXIMA ( $H_{\text{máx}}$ ) E EQUIDADE ( $E$ ) DA FAUNA ENCONTRADA NAS GALERIAS PERFURADAS EM TORAS DE *Rhizophora* POR SUBÁREAS DA ÁREA I.

Ao se comparar os índices obtidos para a fauna total de cada Subárea da ÁREA I (Fig.10), verifica-se que, a Subárea C apresentou valores de diversidade (3,09) e equidade (0,80) relativamente mais altos do que as demais Subáreas. Em relação à diversidade máxima maiores índices foram observados nas Subáreas A (4,00) e C (3,90) onde a variação entre os dois índices foi de 1,26 e 0,81 respectivamente.

A similaridade entre as amostras das 3 Subáreas da ÁREA I encontra-se na Figura 11. A análise deste diagrama permite verificar que na Subárea A foi registrada a maior similaridade (95%), sendo que 71% das amostras apresentaram valores acima de 30%. Maiores índices, superiores a 30%, foram observados na Subárea B onde 93% das amostras enquadram-se nessa categoria, com apenas um valor inferior a 30% (28% entre o par 11 e 15). Com relação a Subárea C, os índices também foram elevados, entre 33% e 80%, com dois valores inferiores a 30% (28% entre 19 e 22 ; 15% entre 19 e 24).

As porcentagens das amostras por classes de similaridade >50%, 50% - 30%, 30% - 10% e <10%, nas Subáreas A, B e C, constam graficamente na Figura 12.

A análise dessa figura mostra que as porcentagens das amostras com similaridade acima de 50% nas três Subáreas foram altas, sendo que a Subárea A, apresentou as melhores relações de similaridade, com 64% das amostras com índice superior a 50%, e as Subáreas B e C com 61% cada. Na classe entre 50% - 30%, foi incluído um número relativamente alto de amostras 35% na Subárea B e 32% na Subárea C, enquanto, na Subárea A apenas 7% das amostras encontram-se nessa categoria. A classe entre 30% - 10%, esteve melhor representada pelas amostras da Subárea A (22%), sendo que as Subáreas B e C contribuíram com 4% e 7%, das amostras, respectivamente. A classe inferior a 10% esteve representada apenas na Subárea A, compreendendo 7% das amostras.

Na Tabela IX constam as porcentagens de similaridade superiores a 50%, entre os pares de amostras de uma mesma Subárea

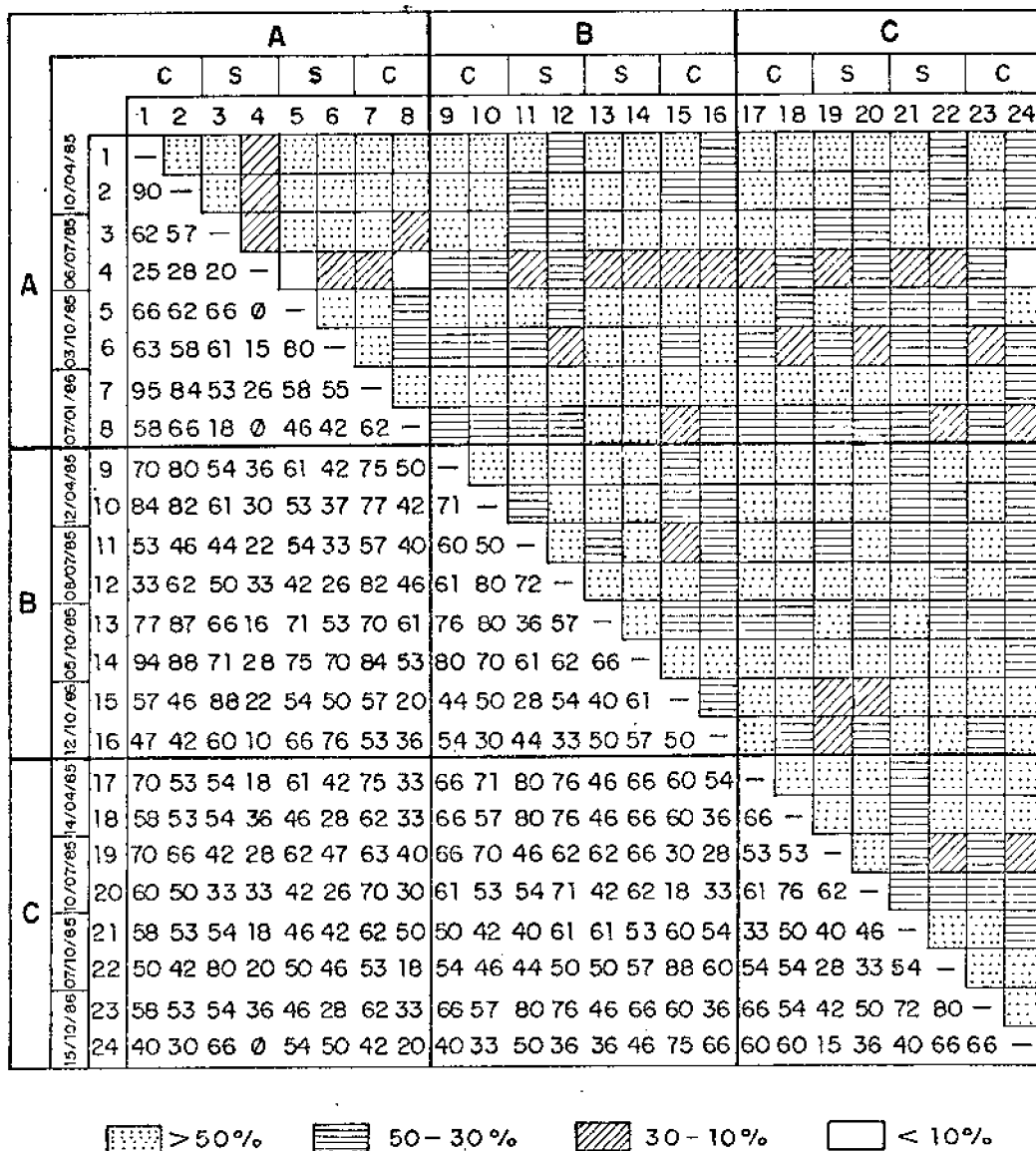


FIGURA 11 - DIAGRAMA DE TRELIÇA COM OS VALORES DE SIMILARIDADE ENTRE OS PARES DE AMOSTRAS POR PERÍODO DE AMOSTRAGEM (C-estação chuvosa, S-seca) DAS SUBÁREAS A, B e C DA ÁREA I.

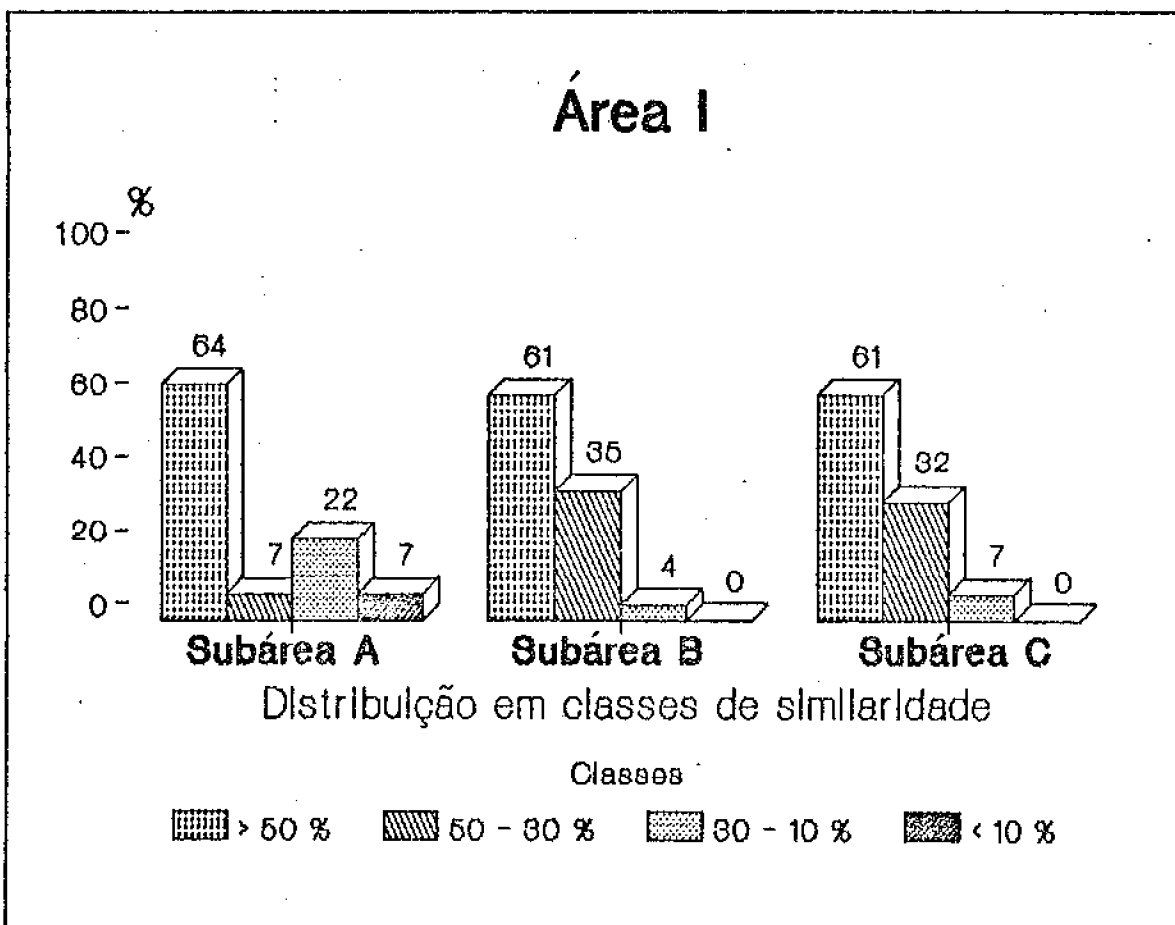


FIGURA 12 - PORCENTAGENS DAS AMOSTRAS DISTRIBUÍDAS EM CLASSES DE SIMILARIDADE DA ÁREA I.

e entre as diferentes Subáreas da ÁREA I.

A fauna das galerias das toras de *Rhizophora* da Subárea B mostrou maior similaridade com as amostras da Subárea C (62%), e em menor grau com a Subárea A (58%). Entre as Subáreas A e C a afinidade foi de apenas 44%.

TABELA IX - PORCENTAGENS DE SIMILARIDADE SUPERIORES À 50% ENTRE AS AMOSTRAS DAS TRÊS SUBÁREAS DA ÁREA I. A DIAGONAL INDICA A SIMILARIDADE DE UMA MESMA SUBÁREA. (N representa o número total de combinações).

	SUBÁREA A	SUBÁREA B	SUBÁREA C
SUBÁREA A	64,0 N=28	58,0 N=64	44,0 N=64
SUBÁREA B		61,0 N=28	62,0 N=64
SUBÁREA C			61,0 N=28



## ÁREA II

## Abundância e ocorrência cíclica

O número de indivíduos de cada espécie identificada nas amostras da ÁREA II (Subáreas D, E, F e G) encontram-se no Apêndice 2.

Na Tabela X e Figura 13 estão reunidas à nível de taxa superiores, a abundância absoluta e relativa de cada táxon em relação ao número de indivíduos e de espécies, para as amostras da Margem Esquerda (ME) e da Margem Direita (MD) coletadas nos bosques de mangue nas Subáreas D, E, F e G da ÁREA II.

## SUBÁREA D:

A fauna total encontrada nas galerias perfuradas por teredos nas 4 toras de *Rhizophora* na Subárea D, foi constituída por 2072 indivíduos, sendo que 107 procederam das amostras 25 e 27 coletadas na Margem Esquerda e 1965 das amostras 26 e 28 da Margem Direita do bosque de mangue do Igarapé do Estaleiro (Tab. X). Nesta Subárea os organismos foram representados por 3 taxa: MOLLUSCA, ANNELIDA e CRUSTACEA.

Crustacea distinguiu-se pela abundância de indivíduos e riqueza de espécies, tanto nas amostras da Margem Direita como nas da Margem Esquerda do bosque da Subárea D (Fig.13a). Na Margem Direita contribuiu com 1454 indivíduos, correspondendo a 75% do total dos indivíduos e com 9 espécies (56%), sendo que destacou-se por sua abundância o anfípode

TABELA X - ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DE INDIVÍDUOS E DE ESPÉCIES ENCONTRADAS NAS GALERIAS PERFURADAS EM TORAS DE *Rhizophora*, NA ÁREA II.

TAXA	! MARGEM ESQUERDA (ME) !				! MARGEM DIREITA (MD) !				! TOTAL	
	! NUM. INDIVID. !		! NUM. ESPÉCIES !		! NUM. INDIVID. !		! NUM. ESPÉCIES !		! IND. !	! ESP. !
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%		

Subárea D, Igarapé do Estaleiro, Benevides(PA)

MOLLUSCA	9	8	1	10	430	21	3	19	439	3
ANNELIDA	20	19	3	30	81	4	4	25	101	4
CRUSTACEA	78	73	6	60	1454	75	9	56	1532	10
Total	107		10		1965		16		2072	17

Subárea E- Rio Seco, Ilha do Mosqueiro(PA)

MOLLUSCA	6	3	1	7	1	1	1	8	7	1
ANNELIDA	16	6	4	29	13	3	3	23	29	5
CRUSTACEA	219	90	8	57	362	95	8	61	581	11
PISCES	1	1	1	7	1	1	1	8	2	2
Total	242		14		377		13		619	19

Subárea F- Rio Guajarã Miri, Vigia(PA)

MOLLUSCA	524	73	5	27	39	38	1	12	563	5
ANNELIDA	35	5	3	17	25	24	2	25	60	3
CRUSTACEA	157	22	10	56	40	38	5	63	197	12
Total	716		18		104		8		820	20

Subárea G-Rio Araciteua, São Caetano de Odivelas(PA)

MOLLUSCA	57	40	3	19	30	37	1	8	87	3
ANNELIDA	17	12	4	25	20	24	2	15	37	5
CRUSTACEA	68	48	9	56	31	39	10	77	99	13
Total	142		16		81		13		223	21

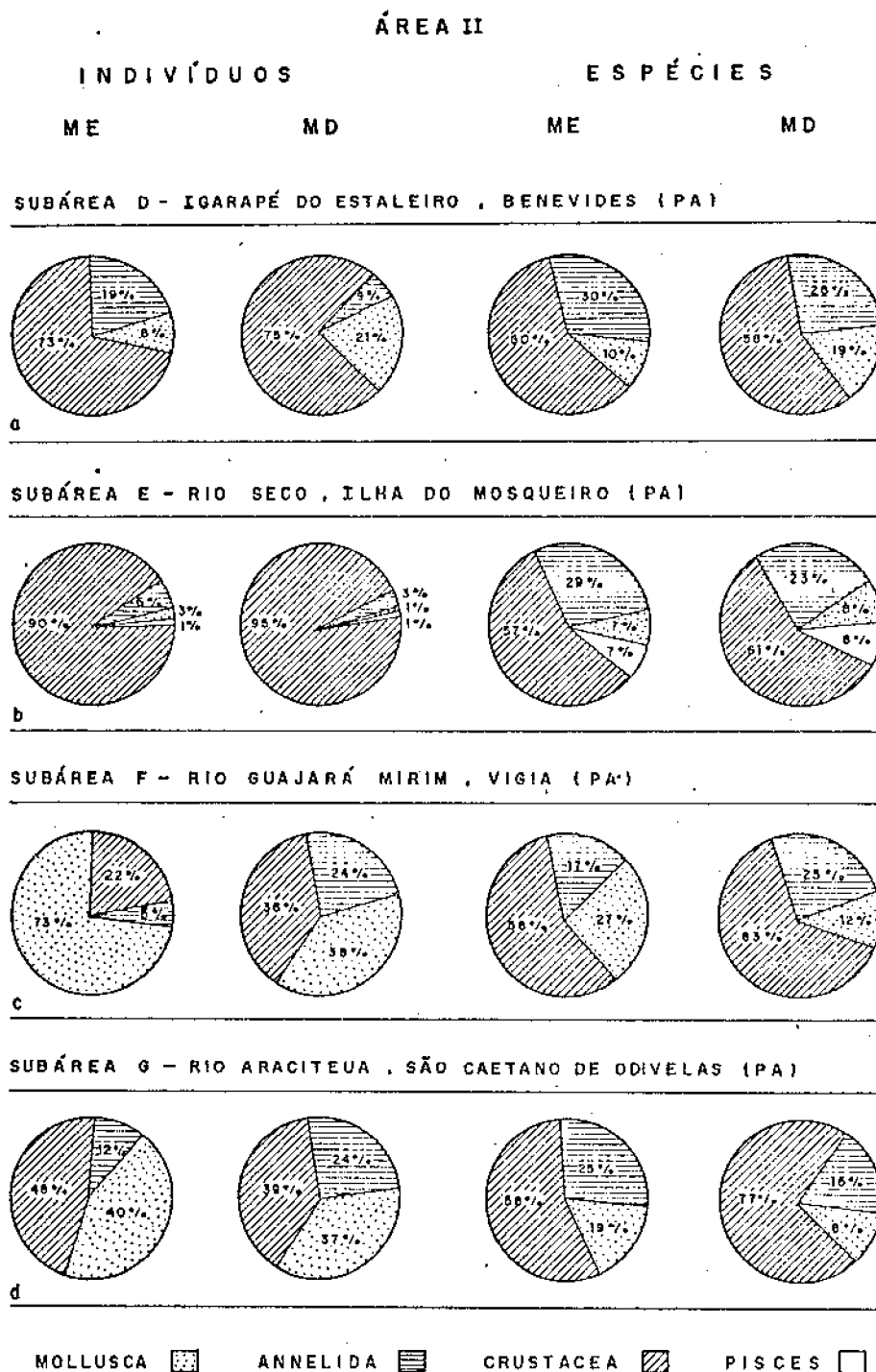


FIGURA 13 - DISTRIBUIÇÃO PORCENTUAL DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS E DE ESPÉCIES POR TAXA DA ÁREA II: a) SUBÁREA D; b) SUBÁREA E; c) SUBÁREA F; d) SUBÁREA G.

*Grandidierella bonnieroides*, com 1087 indivíduos, o que representou sozinha 55% do total de indivíduos coletados nas amostras dessa margem (Apêndice 2). Nas amostras da Margem Esquerda do bosque, esse grupo contribuiu com 78 indivíduos (73%), representado por 6 espécies (60%), das quais *Grandidierella bonnieroides* destacou-se por sua abundância com 39 indivíduos, o que corresponde a 50% dos indivíduos encontrados nas amostras 25 e 27 desta Subárea (Fig.13 a).

Annelida foi o segundo grupo numericamente dominante nas amostras da Margem Esquerda, com 20 indivíduos (19%) e na Margem Direita foi o terceiro grupo com 81 indivíduos (4%). Nas amostras da Margem Esquerda esse táxon ocupou o terceiro lugar, contribuindo com 3 espécies (30%), das quais *Namalycastis abiuma* foi a espécie mais abundante com 15 indivíduos. Nas amostras da Margem Direita, Annelida ocupou o segundo lugar em riqueza de espécies contribuindo com 4 espécies (25%), sendo que *Namalycastis abiuma* destacou-se com 61 indivíduos (Apêndice 2).

Mollusca foi o grupo menos abundante nas amostras da Margem Esquerda, com 9 indivíduos (8%) pertencentes a uma única espécie, *Meritina zebra*. Nas amostras da Margem Direita foi o segundo táxon melhor representado numericamente (Fig.13a) com 430 indivíduos (21%), distribuídos em 3 espécies (19%), das quais destacam-se Hydrobiidae sp2 com 217 indivíduos e Hydrobiidae sp1 com 161 indivíduos.

Um total de 17 espécies foi encontrado nas galerias das 4 toras de *Rhizophora* do manguezal da Subárea D, sendo que 10 espécies procederam das amostras da Margem Esquerda (1 Mollusca,

3 Annelida e 6 Crustacea) e 16 (3 Mollusca, 4 Annelida e 9 Crustacea) das amostras da Margem Direita.

Do total de espécies da Subárea D, 9 foram comuns as duas margens: *Neritina zebra* (Mollusca), *Namalycastis abiuma*, Nereidae sp 1, Nereidae sp3 (Annelida) e *Sesarma rectum*, *Cirolana* sp., *Sphaeroma terebrans*, *Grandidierella bonnieroides* e *Quadrivisio Iutzi* (Crustacea). Das 8 espécies restantes, apenas o crustáceo *Alpheus armillatus* esteve restrito às amostras da Margem Esquerda, as demais ocorreram nas amostras da Margem Direita.

#### SUBÁREA E

Representantes de 4 grupos taxonômicos MOLLUSCA, ANNELIDA, CRUSTACEA E PISCES, compuseram a fauna encontrada nas galerias perfuradas por teredos nas 4 toras de *Rhizophora* nos manguezais da Subárea E, perfazendo um total de 619 indivíduos, sendo que 242 procederam das amostras 29 e 31 da Margem Esquerda e 377 das amostras 30 e 32 da Margem Direita do Rio Seco (Tab.X).

Tanto nas amostras da Margem Direita como nas da Esquerda, os grupos representados por ordem decrescente de abundância numérica, foram: Crustacea (90% na ME e 95% na MD), Annelida (6% ME, 3% MD), Mollusca (3% ME e 1% MD) e Pisces que contribuiu com 1% do total de indivíduos em cada margem (Tab.X).

Com relação a riqueza de espécies, Crustacea destacou-se com 8 espécies (57%) nas amostras da Margem Esquerda e 8 (61%) nas da Margem Direita. Em ambas as margens o anfípode *Quadrivisio*

*Iutzi* foi a espécie mais abundante com 122 (ME) e 152 (MD) indivíduos (Apêndice 2).

Annelida ocupou o segundo lugar, com 4 espécies (29%) nas amostras da Margem Esquerda, das quais *Nereidae* sp1 foi a mais abundante com 7 indivíduos, e nas amostras da Margem Direita com 3 espécies (23%), das quais *Namalycastis abiuma* destacou-se por sua abundância com 7 indivíduos.

Mollusca esteve representada por uma única espécie tanto nas amostras da Margem Esquerda (7%) como nas amostras da Margem Direita (8%).

Pisces contribui com uma espécie de Blenniidae (7%) nas amostras da Margem Esquerda e com uma espécie de Gobiidae (8%) nas amostras da Margem Direita (Apêndice 2).

Entre as 19 espécies que ocorreram na Subárea E, 8 foram comuns às amostras das duas margens: *Neritina zebra* (Mollusca), *Nereidae* sp1, *Nereidae* sp3 (Annelida), *Alpheus armillatus*, *Callinectes* sp., *S.rectum*, *Cirolana* sp. e *Quadruvisio Iutzi* (Crustacea). Das 11 espécies restantes, 6 foram encontradas somente na Margem Esquerda, *Neanthes succinea* e *Nereidae* sp1, *Pachygrapsus transversus*, *Uca mordax* e *O.darwini* e Blenniidae sp. e 5 foram exclusivas da Margem Direita: *N.abiuma*, *U.burgersi*, *S.terebrans*, *G.bonniroides* e Gobiidae sp.

#### SUBÁREA F

A fauna encontrada nas galerias perfuradas por teredos nas 4 toras de *Rhizophora* do manguezal da Subárea F, esteve representada por 820 indivíduos, dos quais 716 procederam das

amostras 33 e 35 da Margem Esquerda e 104 das amostras 34 e 36 da Margem Direita (Tab.X); em ambas as margens a fauna foi caracterizada por 3 taxa: MOLLUSCA, ANNELIDA e CRUSTACEA.

Nas amostras da Margem Esquerda o táxon Mollusca destacou-se por sua abundância com 524 indivíduos, correspondendo a 73% do total dos indivíduos. Crustacea foi o segundo grupo com 157 indivíduos (22%), e Annelida o terceiro, com 35 indivíduos (5%). Na amostras da Margem Direita, Mollusca e Crustacea foram igualmente dominantes, compreendendo 38% do total de indivíduos enquanto que os de Annelida apresentaram uma abundância relativa de 24% (Fig.13 c).

Em relação ao número de espécies nas amostras da Margem Externa, Crustacea contribuiu com 10 espécies (56%), das quais destacou-se o caranguejo *Uca burgersi* com 75 indivíduos. Mollusca esteve representada nesta Subárea, por 5 espécies (27%), entre as quais o Gastropoda *Detracia parana* foi o mais abundante, com 416 indivíduos. Entre as 3 espécies de Annelida registradas (17%), o poliqueto *Namalycastis abiuma* apresentou maior abundância (24 inds). Nas amostras da Margem Direita, Crustacea foi também o grupo mais rico, com 5 espécies (63%), destacando-se *Uca mordax*, com 17 indivíduos. Annelida foi o segundo grupo, com 2 espécies (25%), sendo que *Namalycastis abiuma* contribuiu com 23 indivíduos, e Mollusca com apenas 1 espécie *Neritina zebra* (12%).

Das 20 espécies que ocorreram na Subárea F (18 da ME e 8 da MD), 6 foram comuns às amostras das duas margens: *D.parana* (Mollusca), *Namalycastis abiuma*, Nereidae sp2 (Annelida),

*Metasesarma rubripes*, *U.burgersi*, *C.mordax* (Crustacea). Das 14 espécies restantes, 12 ocorreram exclusivamente nas amostras da Margem Esquerda: *Neritina zebra*, Hydrobiidae sp1, Hydrobiidae sp2 e *Colchialepsis parasitica* (Gastropoda), Nereidae sp3 (Annelida), *Eurytium limosum*, *Fanopeus* sp. *Fachygrapsus gracilis*, *P.transversus*, *Cardisoma guanhumi*, *Ucides cordatus* (Crustacea); enquanto que apenas *Alpheus armillatus* e *Sesarma rectum* estiveram presentes nas amostras da Margem Direita.

#### Subárea G

Os resultados das amostragens da fauna encontrada nas galerias das 4 toras de *Rhizophora* da Subárea G, evidenciaram a presença de 223 indivíduos, 142 procedentes das amostras 37 e 39 da Margem Esquerda e 81 das amostras 38 e 40 da Margem Direita do Rio Araciteua (Tab.X). Nesta Subárea foram registrados 3 taxa: MOLLUSCA, ANNELIDA e CRUSTACEA, sendo este último, o táxon dominante em número de indivíduos; com 68 indivíduos (48%) nas amostras da Margem Esquerda e 31 indivíduos (39%) na Margem Direita. Mollusca contribuiu com 57 indivíduos (40%) na Margem Esquerda e 30 (37%) na Margem Direita. Annelida com 17 indivíduos, (12%) nas amostras da Margem Esquerda e 20 indivíduos (24%) na Margem Direita, foi o grupo menos abundante (Tab.X).

Pelos resultados apresentados na Figura 13d evidenciou-se maior riqueza de Crustacea, com 9 espécies (56%) nas amostras da Margem Esquerda, entre as quais o isopoda *Sphaeroma terebrans* destacou-se com 39 indivíduos, e com 10 espécies (77%) nas



ESPÉCIES	SUBÁREA ESTAÇÃO DATA AMOSTRA	D		E		F		G	
		S	C	S	C	S	C	S	C
		JULHO 25	JAN. 27	JULHO 29	JAN. 31	JULHO 33	JAN. 35	JULHO 37	JAN. 39
<b>GASTROPODA</b>									
<u>Neritina zebra</u>		25	27						
Hydrobiidae sp1			159				29		
Hydrobiidae sp2									42
<u>Cochliopsis parasitica</u>									
<u>Acteocina canalis</u>			211			50	39	416	30
<u>Detracia parana</u>									
<b>POLYCHAETA</b>									
<u>Neanthes succinea</u>									
<u>Nematoecetes ablutus</u>			59						
<u>Perineris cultrifera</u>									
Nereidae sp1									
Nereidae sp2									
Nereidae sp3									
<u>Morphysa</u> sp									
<b>HIRUDINEA</b>									
Hirudinea sp.									
<b>DECAPODA</b>									
<u>Alpheus armillatus</u>									26
<u>Callinectes</u>									
<u>Eurytemora limosum</u>									
<u>Panopeus</u> sp									
<u>Panopeus herbstii</u>									
<u>Metasarma rubripes</u>									
<u>Pachygrapsus gracillius</u>									
<u>Pachygrapsus transversus</u>									
<u>Sesarma (Sesarma) rectum</u>		69	126	23					
<u>Cardisoma guanhumi</u>									
<u>Uca</u> sp 2									
<u>Uca (Minuca) burgeri</u>							78		
<u>Uca (Minuca) mordax</u>							52		
<u>Ucides cordatus</u>									
Porcellanidae sp									
<b>ISOPODA</b>									
<u>Cirratia</u> sp				90	80				
<u>Sphaeroma terebrans</u>		22						31	
<u>Dios fluminensis</u>									
<b>AMPHIPODA</b>									
<u>Grandidierella bonnieroides</u>			39	1070		145			
<u>Quadrivestia lutzii</u>				26	122	152			
<u>Orchestia darwini</u>									
<b>PISCES</b>									
Blenniidae sp									
Gobiidae sp									

FIGURA 14 - DISTRIBUIÇÃO CÍCLICA DAS ESPÉCIES DA ÁREA 11 (SUBÁREAS D, E, F e G).

amostras da Margem Direita onde o caranguejo *Pachygrapsus transversus* foi a espécie com maior abundância (8inds) (Apêndice 2).

Annelida foi o segundo grupo mais diversificado, com 4 espécies (25%) nas amostras da Margem Esquerda, sendo o poliqueto *Namalycastis abiuma* a espécie numericamente dominante, com 10 indivíduos; nas amostras da Margem Direita este táxon esteve representado por 2 espécies (15%), das quais *Namalycastis abiuma* foi também a mais abundante, com 18 indivíduos.

Mollusca ocupou o terceiro lugar nesta Subárea, com 3 espécies (19%) nas amostras da Margem Externa, onde o Gastropoda *Acteocina candeii* contribuiu com 42 exemplares. Na Margem Direita este grupo esteve representado por apenas uma espécie *Neritina zebra* (8%) (Apêndice 2).

Nas 4 amostras desta Subárea ocorreram 21 espécies, das quais 8 foram comuns às toras das duas margens: *Detracia parana* (Mollusca), *Namalycastis abiuma* (Annelida) e *Metasesarma rubipes*, *Pachygrapsus transversus*, *Uca* sp2., *S. terebrans*, *G. bonnieroides*, *G. darwini* (Mollusca). Em relação às 13 espécies restantes, 8 foram consideradas exclusivas das amostras da Margem Externa: *Acteocina candeii*, Hydrobiidae sp1. (Mollusca), Nereidae sp2, *Marphysa* sp. e Hirudinea sp. (Annelida), *Eurytium limosum*, *Panopeus herbstii*, *Sesarma rectum* (Crustacea).

A ocorrência cíclica das diferentes espécies que compõem a fauna encontrada nas galerias perfuradas por teredos em toras de *Rhizophora* em cada amostra durante os dois períodos de amostragem, para cada Subárea da ÁREA II, encontram-se na Figura 14.

Através da análise dessa figura, pode-se constatar uma notável frequência de espécies na estação chuvosa (janeiro), tendo sido registradas nesse período 34 espécies nas amostras coletadas nas 4 Subáreas, ao passo que, maior seletividade ocorreu no período seco (julho) quando foram identificadas apenas 21 espécies.

Durante a estação chuvosa (janeiro), um número relativamente maior de espécies foi registrado nas amostras da Subárea D (ME 27 e MD 28), da Subárea E (ME 31 e MD 32) e da Subárea F (ME 35 e MD 36), onde 16 espécies foram identificadas em cada Subárea, enquanto que na Subárea G (ME 39 e MD 40) o número de espécies foi um pouco menor (15). Ao analisar as espécies dominantes constatou-se que, o anfípode *Grandidierella bonnieroides* foi numericamente dominante, embora tenha ocorrido apenas nas Subáreas D e E atingiu abundâncias de 1109 e 145 indivíduos, respectivamente nessas Subáreas durante a estação chuvosa. Outras espécies foram notavelmente mais abundantes nesse período, como é o caso dos gastrópodes *Detracia parana* com 211 e 416 indivíduos respectivamente nas Subáreas D e F, e o Hydrobiidae sp1 com 159 indivíduos na Subárea D, do anfípode *Quadrivisio lutzi*, que ocorreu exclusivamente na estação chuvosa das Subáreas D e E e do Decapoda *Sesarma rectum*, com 135 indivíduos nas amostras da Subárea D.

Das 34 espécies que compuseram a fauna encontrada nas galerias durante a estação chuvosa (janeiro) apenas o Decapoda *Uca burgersi* ocorreu exclusivamente nesse período e nas quatro Subáreas.

Na estação seca (julho), a maior riqueza de espécies foi verificada na Subárea G ( 13 espécies). As Subáreas D e F mantiveram número de espécies equivalentes (10 e 9 respectivamente), enquanto na Subárea E apenas 5 espécies ocorreram nesse período. *Detracia parana* e *Sesarma rectum* foram as espécies mais abundantes durante o período seco, com 89 (Subárea F) e 71 indivíduos (Subárea D) respectivamente, embora tenham ocorrido com maior abundância durante o período chuvoso.

Entre as 21 espécies registradas durante a estação seca na ÁREA II apenas *Namalycastis abiuma*, *Grandidierella bonnieroides* e *Sesarma rectum* foram comuns às quatro Subáreas.

Um grande número de espécies tiveram ocorrência em apenas um dos dois períodos analisadas. No período chuvoso (janeiro): Subárea D: *Dies fluminensis*; E: *Callinectes* sp., Gobiidae sp. e Blenniidae sp.; D e E: *Quadrivisio lutzi*; F: Hydrobiidae sp2., *Ucides cordatus*, *Pachygrapsus transversus*, G: *Aceteocina candei*, *Perinereis cultrifera*, *Harphysa* sp., *Panopeus* sp., Porcelanidae sp., F e G: *Metasesarma rubripes* e nas 4 Subáreas *Uca burgersi*. No período seco (julho): Subárea F: *Cardisoma guanhumi* , G: *Panopeus herbstii* e Hirudinea sp.

Das 18 espécies que ocorreram em apenas uma estação do ano, 16 foram consideradas exclusivas da Área II; apenas *Quadrivisio lutzi* e *Dies fluminensis*, não ocorreram com exclusividade nesta ÁREA.

### Constância, diversidade e similaridade

Na Tabela XI constam os valores dos índices de constância da fauna proveniente das galerias de toras de *Rhizophora*, para cada uma das Subáreas da ÁREA II.

Pelo índice de constância aplicado a cada espécie foi possível dividir as 17 espécies da Subárea D, 19 da Subárea E, 20 da Subárea F e as 24 da Subárea G (Tab.XI) em 3 classes que se encontram representadas graficamente na Figura 15.

A análise desses resultados permite verificar que na Subárea D 6 espécies foram constantes: *Neritina zebra*, *Namalycastis abiuma*, Nereidae sp1, Nereidae sp3, *Sesarma rectum* e *Grandidierella bonnieroides* e as 11 espécies restantes, acidentais. Entre as espécies constantes desta Subárea, *N.zebra*, *N. abiuma*, Nereidae sp3 e *S.rectum* apresentaram o valor máximo de constância (100%).

Na Subárea E das 19 espécies identificadas (Tab.XI e Fig.15), apenas Nereidae sp3 foi considerada constante e apresentou o maior valor de constância (100%), as 18 restantes foram acessórias.

Na Subárea F, foram constantes as espécies: *Detracia parana*, *Namalycastis abiuma*, Nereidae sp2 e *Uca mordax*, as demais espécies, em número de 16, acessórias. Das espécies constantes *Namalycastis abiuma* e *Uca mordax*, ocorreram em todas as amostras.

TABELA XI - ÍNDICE DE CONSTÂNCIA (%) DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NAS GALERIAS PERFURADAS EM TORAS DE *Rhizophora*, COLETADAS NA ÁREA II (SUBÁREAS D, E, F e G) (n = número de amostras)

ESPÉCIES	SUBÁREAS			
	D n=4	E n=4	F n=4	G n=4
<i>Neritina zebra</i>	100	50	25	0
Hydrobiidae sp1	50	0	25	25
Hydrobiidae sp2	0	0	25	0
<i>Cocheliolepis parasitica</i>	0	0	50	0
<i>Acteocina candei</i>	0	0	0	25
<i>Detracia parana</i>	50	0	75	75
<i>Neanthes succinea</i>	0	25	0	0
<i>Namalycastis abiuma</i>	100	25	100	100
<i>Perinereis cultrifera</i>	0	0	0	25
Nereidae sp1	75	50	0	0
Nereidae sp2	25	25	75	25
Nereidae sp3	100	100	25	0
<i>Marphysa</i> sp	0	0	0	25
Hirudinea sp	0	0	0	25
<i>Alpheus armillatus</i>	50	50	25	0
<i>Callinectes</i> sp	0	50	0	0
<i>Eurytium limosus</i>	0	0	25	50
<i>Panopeus</i> sp.	0	0	25	25
<i>Panopeus herbstii</i>	0	0	0	25
<i>Metasesarma rubripes</i>	0	0	50	50
<i>Paschygrapsus gracilis</i>	0	25	25	75
<i>Pachygrapsus transversus</i>	0	0	25	0
<i>Sesarma rectum</i>	100	50	25	25
<i>Cardisoma guanhumi</i>	0	0	25	0
<i>Uca</i> sp2	0	0	0	75
<i>Uca burgersi</i>	25	25	50	25
<i>Uca mordax</i>	25	25	100	0
<i>Ucides cordatus</i>	0	0	25	0
Porcelanidae sp	0	0	0	25
<i>Cirolana</i> sp	50	50	0	25
<i>Sphaeroma terebrans</i>	50	25	0	100
<i>Dies fluminensis</i>	25	0	0	0
<i>Grandidierella bonnieroides</i>	75	50	25	50
<i>Quadrivisia lutzi</i>	50	50	0	0
<i>Orchestia darwini</i>	25	50	0	50
Blenniidae sp	0	25	0	0
Gobiidae sp	0	25	0	0
Total de espécies (37)	17	19	20	21

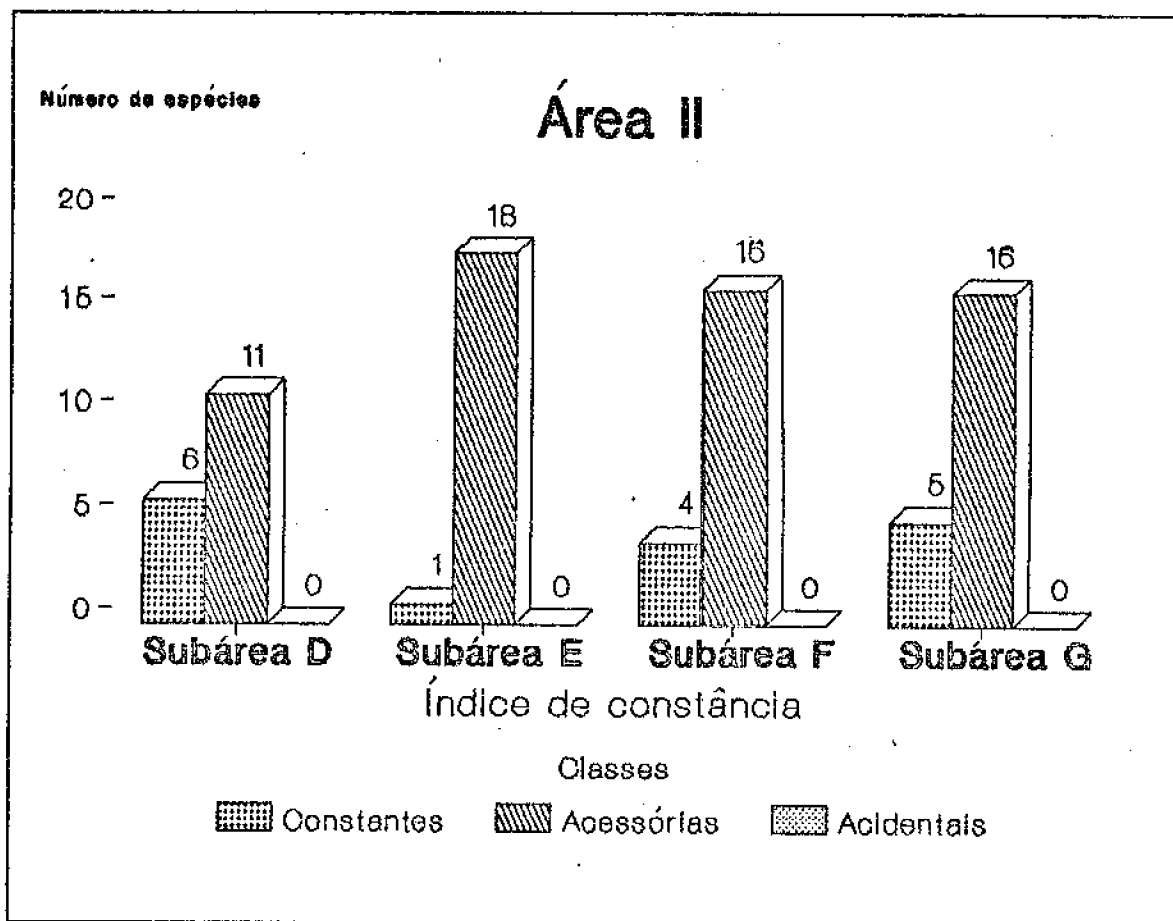


FIGURA 15 - DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NAS GALERIAS PERFORADAS EM TORAS DE *Rhizophora*, POR CLASSES DE CONSTÂNCIA, PARA CADA UMA DAS SUBÁREAS DA ÁREA II.

Na Subárea G, 5 espécies foram constantes: *Detracia parana*, *Namalycastis abiuma*, *Pachygrapsus gracilis*, *Uca* sp2 e *Sphaeroma terebrans*, destas *N.abiuma* e *S.terebrans* apresentaram valor máximo (100%) de constância. As 16 espécies restantes foram consideradas acessórias.

Pode-se constatar, através da análise da Figura 15 e Tabela XI, que na ÁREA II não ocorreram espécies acidentais, assim como nenhuma das espécies constantes foi comum às quatro Subáreas.

A análise da diversidade da fauna encontrada nas galerias em toras de *Rhizophora* coletadas na ÁREA II consta da Tabela XII, onde são apresentados os valores de diversidade (H), diversidade máxima ( $H_{máx}$ ) e equidade (E) das amostras de cada Subárea agrupadas por período de coleta. A Figura 16 representa graficamente as variações desses índices, separadamente para os dois períodos de coleta em cada Subárea da ÁREA II.

Os valores de diversidade na ÁREA II (Tab.XII), variaram de 2,94 (Subárea G, janeiro) a 1,34 (Subárea E, julho). Maiores índices e menor amplitude de variação de diversidade foram em geral observados na estação chuvosa, entre 2,05 (Subárea F) e 2,94 (Subárea G). Nas amostras coletadas durante o período seco, a diversidade variou de 1,34 (Subárea E) a 2,91 (Subárea G).

Analisando-se as variações dos índices de diversidade nos dois períodos considerados verifica-se que as Subáreas D e G foram as mais diversificadas: a Subárea D com maior diversidade durante a estação seca (2,47) e a G com valores equivalentes nos



TABELA XII - VALORES DOS ÍNDICES DE DIVERSIDADE (H), EQUIDADE (E) E DIVERSIDADE MÁXIMA (H<sub>máx</sub>), DA FAUNA PRESENTE EM GALERIAS DE *Rhizophora* POR PERÍODO DE AMOSTRAGEM EM CADA SUBÁREA DA ÁREA II.

SUBÁREA	ÍNDICES	E S T A C I O		AGRUPADO
		SECA JÚLHO/87	CHUVOSA JANEIRO/88	
D	H	2,47	2,19	2,40
	E	0,74	0,54	0,58
	H <sub>máx</sub>	3,32	4,00	4,08
E	H	1,34	2,12	2,49
	E	0,58	0,53	0,58
	H <sub>máx</sub>	2,32	4,00	4,34
F	H	1,76	2,05	2,14
	E	0,56	0,51	0,49
	H <sub>máx</sub>	3,16	4,00	4,32
G	H	2,91	2,94	3,59
	E	0,78	0,75	0,81
	H <sub>máx</sub>	3,70	3,90	4,39

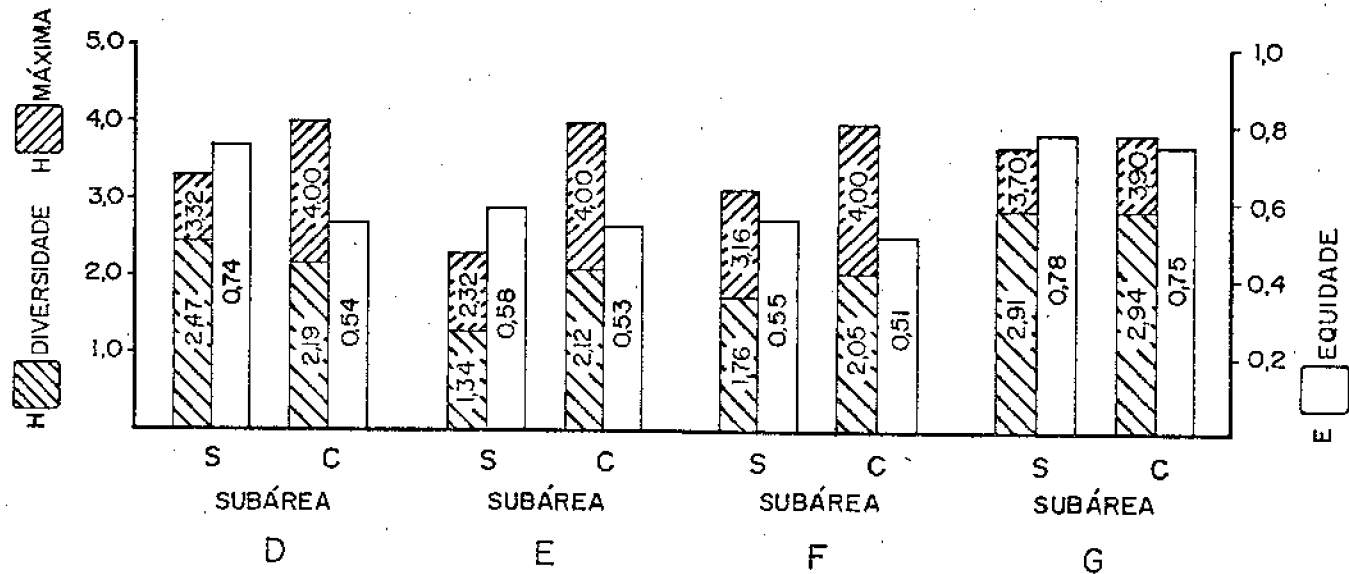


FIGURA 16 - DIVERSIDADE (H), DIVERSIDADE MÁXIMA (H<sub>máx</sub>) E EQUIDADE (E) DA FAUNA ENCONTRADA NAS GALERIAS PERFURADAS EM TORAS DE *Rhizophora*, NOS DOIS PERÍODOS DE AMOSTRAGEM (S-estação seca, C-chuvosa) DAS SUBÁREAS D, E, F e G DA ÁREA II.

dois períodos: As Subáreas E e F apresentaram valores relativamente mais altos, superiores a 2,0, somente na estação chuvosa.

Em relação à equidade (Fig.16) os valores oscilaram de um máximo de 0,78 (Subárea G-julho) a um mínimo 0,51 (Subárea F janeiro). Para todas as Subáreas, índices relativamente mais elevados foram observados sempre na estação seca (julho). Valores de equidade superiores a 0,70 foram obtidos somente nas Subáreas D (0,74) e G (0,78), durante o período seco. Baixos índices, entre 0,51 (Subárea F) e 0,54 (Subárea D), foram observados durante a estação chuvosa (janeiro); somente a Subárea G manteve altos valores também durante esse período (0,75).

Os maiores índices de diversidade máxima ocorreram durante a estação chuvosa, variando de 4,00 (Subáreas D, E e F - janeiro) a 2,32 (Subárea E-julho).

A diversidade máxima na estação seca (julho) variou de 2,32 (Subárea E) a 3,70 (Subárea G), enquanto no período chuvoso de 4,00 (Subáreas D, E, F) a 3,90 (Subárea G). A maior diferença entre os índices de diversidade e diversidade máxima foi 1,95, observado na Subárea F, durante a estação chuvosa.

Na Figura 17, estão graficamente representadas as variações dos índices de diversidade (H), diversidade máxima ( $H_{\text{máx}}$ ), e equidade (E) da fauna total das amostras agrupadas por Subárea da ÁREA II.

Ao se comparar os parâmetros diversidade e equidade para a fauna agrupada em cada Subárea (Fig.17), constatou-se maiores índices na Subárea G ( $H = 3,59$  e  $E = 0,81$ ) e menores na

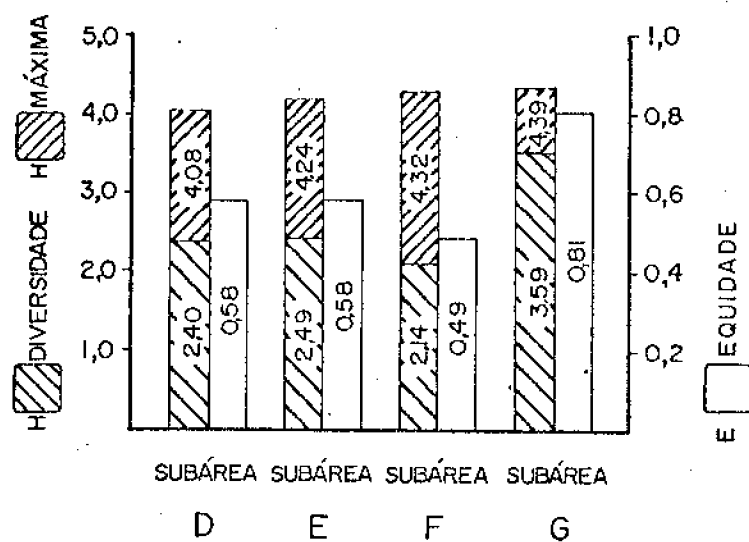


FIGURA 17 - DIVERSIDADE (H), DIVERSIDADE MÁXIMA (H<sub>máx</sub>) E EQUIDADE (E) DA FAUNA ENCONTRADA NAS GALERIAS PEFURADAS EM TORAS DE *Rhizophora* POR SUBÁREAS DA ÁREA II.

Subárea F ( $H=2,14$  e  $E=0,49$ ).

Em relação aos valores de diversidade máxima o maior valor foi também observado na Subárea G (4,39) e o mais baixo, na D (4,08). A maior diferença entre os dois índices foi 2,18, na Subárea F.

A similaridade entre as amostras das 4 Subáreas da ÁREA II constam da Figura 18. Através da análise desta figura pode-se verificar que a Subárea D apresentou o maior índice de similaridade 66%, sendo que 100% das amostras apresentaram valores acima de 30%. Na Subárea E, apenas 33% das amostras foram incluídas nas classes acima de 30%. Com relação a Subárea F, os índices foram elevados, entre 30 e 61%, 93% das amostras apresentaram valores superiores a 30%. Índices também elevados, entre 31 e 56%, foram observados na Subárea G, com apenas um valor inferior a 30% (26% entre o par 38 e 40).

Ao se analisar a Figura 19, onde estão representadas as porcentagens das amostras por classe de afinidade, >50%, 50-30%, 30-10% e <10%, nas Subáreas D, E, D e G da ÁREA II, constata-se que a Subárea D apresentou as melhores relações de similaridade, com 83% das amostras com índices acima de 50%; seguida da Subárea G com 50%. Afinidades mais baixas foram encontradas nas Subáreas E e F com somente 33% das amostras nessa categoria.

Na classe entre 50 - 30%, foram incluídas 67% das amostras, da Subárea F, 33% da G, e 17% da D e E, respectivamente.

		D				E				F				G			
		S		C		S		C		S		C		S		C	
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
D	06/01/88	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	14/07/87	26	66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	06/01/88	27	66	66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	14/07/87	28	38	66	66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
E	06/01/88	29	50	36	36	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	14/07/87	30	72	71	57	40	57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	06/01/88	31	31	27	54	57	13	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	14/07/87	32	40	44	77	58	18	30	63	—	—	—	—	—	—	—	—
F	06/01/88	33	28	47	35	52	20	46	27	23	—	—	—	—	—	—	—
	14/07/87	34	36	42	28	50	28	40	33	∅	61	—	—	—	—	—	—
	06/01/88	35	19	33	8	46	∅	10	21	16	52	40	—	—	—	—	—
	12/01/88	36	36	14	28	30	∅	20	22	28	30	40	40	—	—	—	—
G	06/01/88	37	33	50	30	38	15	50	16	10	42	50	30	12	—	—	—
	14/07/87	38	30	50	37	43	∅	50	20	25	40	33	18	16	55	—	—
	06/01/88	39	23	40	10	30	∅	25	16	∅	21	25	15	25	54	56	—
	12/01/88	40	22	23	11	17	∅	30	9	5	12	15	8	46	31	26	42

 > 50%    
  50-30%    
  30-10%    
  < 10%

FIGURA 18 - DIAGRAMA DE TRELICÁ COM OS VALORES DE SIMILARIDADE ENTRE OS PARES DE AMOSTRAS NOS DOIS PERÍODOS (S- estação seca, C - chuvosa) DE AMOSTRAGENS DAS SUBÁREAS D, E, F e G DA ÁREA II.

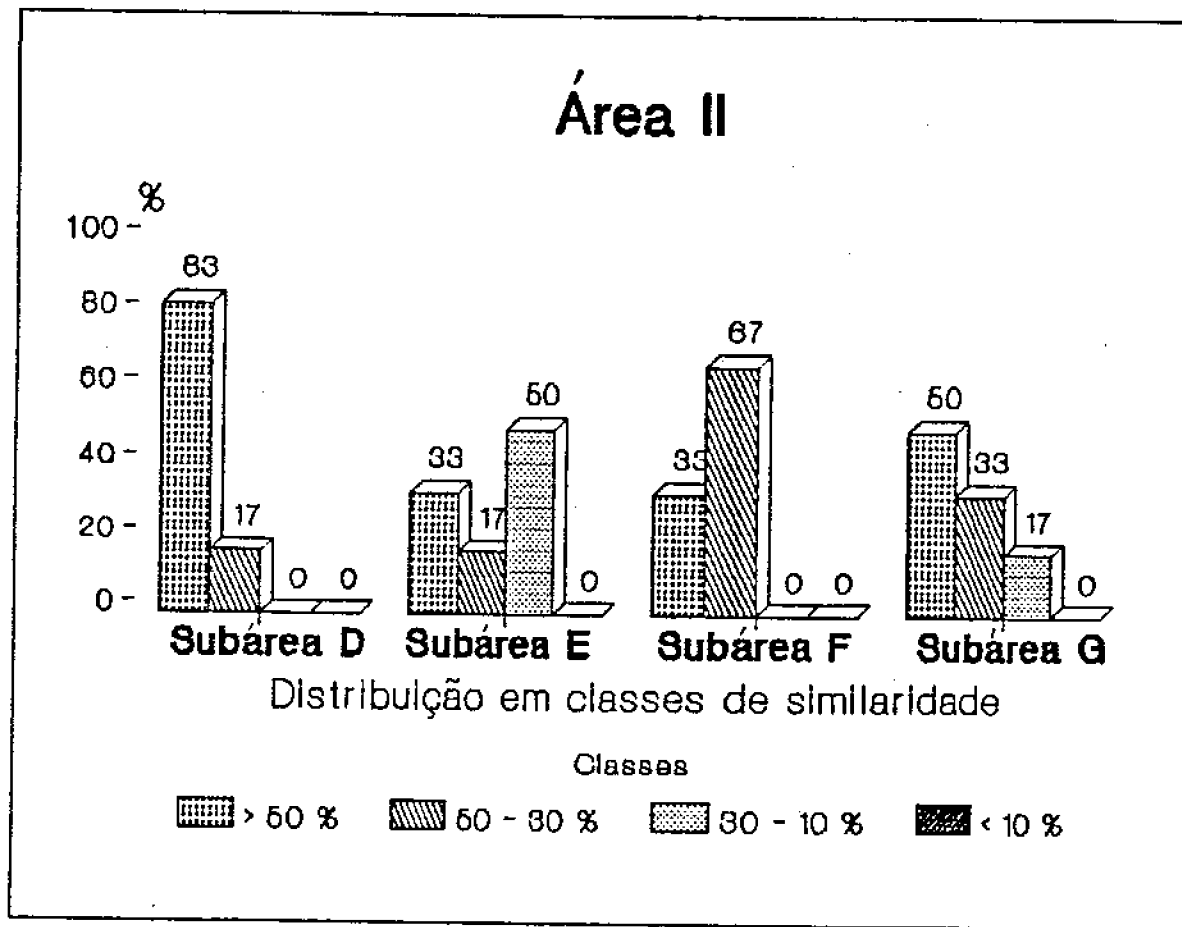


FIGURA 19 - PERCENTAGENS DAS AMOSTRAS DISTRIBUIDAS EM CLASSES DE SIMILARIDADE DA ÁREA II.

A classe entre 30 - 10%, esteve representada pela Subárea E com 50% das amostras e pela G com 17%; esta classe de similaridade não foi ocupada pelas amostras das Subáreas D e F. A classe com valores inferiores a 10% de similaridade não esteve representada por amostras de nenhuma das Subáreas da ÁREA II.

As porcentagens de similaridade superiores a 50%, entre os pares de amostras das quatro Subáreas são apresentadas na Tabela XIII. A análise desta tabela revela que a fauna da Subárea D apresentou maior similaridade com as amostras da E (44%), e apenas 6% com as da F. Entre as amostras das Subáreas D e G, E e F, E e G, não houve afinidade na classe acima de 50%.

TABELA XIII - PORCENTAGENS DE SIMILARIDADE SUPERIORES À 50 % ENTRE AS AMOSTRAS DAS QUATRO SUBÁREAS DA ÁREA II A DIAGONAL ÍNDICA A SIMILARIDADE DE UMA MESMA SUBÁREA. (N representa o número de combinações).

---

	SUBÁREA D	SUBÁREA E	SUBÁREA F	SUBÁREA G
SUBÁREA D	83,0 N=6	44,0 N=16	6,0 N=16	0,0 N=16
SUBÁREA E		33,0 N=6	0,0 N=16	0,0 N=16
SUBÁREA F			33,0 N=6	0,0 N=16
SUBÁREA G				50,0 N=6

---



## DISCUSSÃO GERAL

Nos manguezais estudados as variações dos parâmetros ambientais estão condicionados a uma série de fatores. Em estuários, muitos desses fatores apresentam um padrão de mudança contínuo e irregular, o que torna o ambiente instável e imprevisível (Wolff, 1983).

As variações de temperatura, oxigênio dissolvido, salinidade e pH, analisadas para a ÁREA I e a salinidade da água para a ÁREA II, revelaram flutuações diárias com o fluxo das marés, sendo porém, significativas somente as variações cíclicas; os limites máximos e mínimos de temperatura, oxigênio dissolvido e pH, não mostram valores discrepantes. Variações sazonais de fatores ambientais, principalmente, salinidade, temperatura e oxigênio dissolvido, estão relacionadas, segundo Tundisi (1970), a condições climatológicas tais como precipitação e radiação solar e, também, a movimentos sazonais de água (circulação local e influência de correntes costeiras por ação dos ventos).

Os valores de temperatura da água foram muito semelhantes nas 3 Subáreas (A, B e C), pelo fato de estarem muito próximas, sujeitas portanto, às mesmas condições ambientais.

Porto & Fonteles-Filho (1986) obtiveram em ambiente estuarino no Maranhão (período compreendido entre julho/84 e junho/85) temperaturas da água variando de 28,5 a 29,2°C (média de 28,9°C) no período seco e de 27,6 a 27,8°C (média 27,7°C) no período chuvoso. Esses dados, quando comparados aos valores de

temperatura da água nas 3 Subáreas da ÁREA I, alcançam diferença de até 2,0°C, principalmente durante o período chuvoso. Conforme enfatizado por Pamatmat (1968) e Porto & Fonteles-Filho (1986), a oscilação da temperatura da água está na dependência das marés, da localização geográfica, da maior incidência de radiação solar, da ação dos ventos e da elevada precipitação na região.

Os maiores valores de oxigênio na estação seca, apresentaram uma estreita relação com as altas temperaturas. Teores mais elevados de oxigênio na água também foram obtidos por Teixeira (1979), Amaral (1980) e Lana (1984), que associaram ao incremento da produtividade primária durante o verão. Muss (1967) considera no entanto, que em períodos quentes, regiões estuarinas, sofrem uma diminuição da taxa de oxigênio devido a um maior consumo, acarretando o aparecimento de áreas com baixos teores de oxigênio e produção de sulfeto de hidrogênio (H<sub>2</sub>S). Segundo Wolff (1983), as condições de oxigênio na água fazem com que alguns estuários sejam quase sempre totalmente saturados, enquanto outros, mostram diminuição temporária ou constante de oxigênio, algumas vezes a ponto de apresentarem condições completamente anóxicas com a formação de H<sub>2</sub>S. Baixos teores de oxigênio podem estar restritos a camadas de água do fundo, devido a estratificações de temperatura ou salinidade. O oxigênio exerce um papel fundamental nos processos biológicos sendo seu conteúdo na água de grande importância na distribuição dos organismos (Varoli, 1988).

A salinidade foi a principal variável no ambiente estudado, ÁREA I (0 a 4,8‰) e especialmente na ÁREA II (0,5 a

21,0<sup>0</sup>/oo), tendo sido o fator ambiental de maior importância para a distribuição das espécies. A salinidade de águas estuarinas geralmente apresenta um gradiente contínuo entre a água doce do rio e a do mar, estando sob a influência tanto da água salgada, devido a ação das marés, assim como da vazão dos rios e das condições do tempo (Wolff, 1983). Os estuários caracterizam-se, principalmente pelas amplas flutuações de salinidade (Caspers, 1967), com variações sazonais acentuadas (Kinne, 1967; Vega-Vélez, 1980), principalmente em regiões tropicais (Gunter, 1956; Coelho, 1966; Day, 1967; Vernberg & Vernberg, 1972; Varoli, 1988).

Embora os fatores físico-químicos das águas de estuários sejam tão variáveis, impondo condições severas para sobrevivência nesse ambiente, a fauna que aí vive pode, pelo menos em alguma fase de seu ciclo de vida, ser favorecida. Uma das grandes vantagens que se verifica no estuário é quando ocorre mangue, pois esta vegetação, por ter uma elevada produtividade (Postma, 1954, 1967; Teal, 1962; De Jonge & Postma, 1964; Odum & Heald, 1975 e Wolff, 1977) proporciona ao estuário um ambiente rico em partículas alimentares suspensas, prontamente disponíveis para animais bênticos através de submersão ou de transporte descendente por movimentos turbulentos da água (Wolff, 1983).

Os resultados do levantamento da vegetação de mangue na ÁREA I, evidenciaram uma alteração na composição do bosque; as espécies típicas de mangue estão sendo substituídas por outras não características, principalmente na Súbarea C, o que pode ser decorrente da devastação praticada na região. Esse processo de substituição deve estar associado à competição, uma vez que as

condições oligoalinas da água, na ÁREA I, provavelmente estejam permitindo que espécies "invasoras", concorram em seu ótimo fisiológico, com as espécies típicas de mangue, pois, de acordo com Chapman (1976), manguezais podem ser substituídos por outros ecossistemas, sob condições ambientais que representem seu limite de tolerância, onde não são competidores efetivos.

O alto grau de desenvolvimento estrutural exibido pelos bosques de mangue na região de estudo e em particular, o das Subáreas F e G, superiores aos citados por Pool et al. (1977) para a costa norte de Porto Rico, pode ser atribuído a sua localização na faixa equatorial. Cintrón & Schaeffer-Novelli (1981) consideram que a região Norte do Brasil reúne os elementos necessários a um melhor desenvolvimento dos bosques de mangue. Segundo Cintrón (1987), a variação estrutural determina muitos aspectos funcionais do bosque e seu potencial de aproveitamento para vários usos.

A composição da fauna total presente nas galerias perfuradas por teredo nas 40 toras de *Rhizophora*, constituída por 5022 indivíduos distribuídos em 4 taxa, 10 ordens, 24 famílias e 45 espécies, quando comparada a referências para os manguezais, em especial os brasileiros, permite algumas considerações. Entre os Mollusca Gastropoda, das 6 espécies encontradas nas galerias, apenas *Neritina zebra* e *Detracia parana*, são citadas por Aveline (1980) para os manguezais brasileiros. Segundo este autor, as investigações sobre os moluscos que vivem nesse ambiente são poucas; os trabalhos existentes fazem referência a sua ocorrência e distribuição em alguns pontos do litoral do Brasil,

especialmente no nordeste, embora se destaquem do ponto de vista ecológico, como animais que possuem elevado teor em proteínas, sendo portanto possíveis de ser explorados racionalmente, e como espécies muito sensíveis a variações ambientais, algumas delas boas indicadoras de poluição. Das 7 espécies de Annelida *Namalycastis abiuma* e *Neanthes succinea*, já haviam sido encontradas por Muller (1984) em toras de madeira nos manguezais do Estado do Paraná. Quanto ao táxon Crustacea, que apresentou o maior número de ordens, famílias e espécies, das 18 espécies pertencentes à ordem Decapoda, 16 já eram conhecidas para os manguezais brasileiros. Entre os habitantes de manguezais os crustáceos, principalmente os decápodes, são considerados os organismos que melhor contribuem para a movimentação do sedimento (Luederwaldt, 1919); desempenham um papel de grande relevância na ecologia dos manguezais, tanto por promoverem a degradação das folhas das árvores de mangue caídas no lodo, facilitando sua utilização por outros animais da cadeia detritica, como também pelo fato de serem consumidos por muitas espécies de peixes e aves (Alcântara Filho, 1978). A única espécie da ordem Tanaidacea, encontrada nas galerias, já havia sido citada na literatura para os manguezais brasileiros. Das 5 espécies de Isopoda representadas por duas famílias, Cirolanidae e Sphaeromatidae, 4 são citadas por Loyola e Silva (1960), Pires (1982) e Muller (1984) como ocorrendo em manguezais, apenas *Dies fluminensis* (Sphaeromatidae) não havia sido assinalada. Em relação ao táxon Pisces foram identificadas 3 ordens; Anguilliformes representada pela espécie *Ahlia egmontis*, cuja

ocorrência é registrada pela primeira vez; Synbranchiformes, cuja espécie encontrada *Synbranchus* cf. *marmoratus*, já tem sua presença assinalada para os manguezais, sendo a única representante da família no Brasil, embora não caracterize a ictiofauna estuarina (Aveline, 1980) e, entre os Perciformes, duas famílias, Gobiidae e Bleniidae. Muitas espécies dessa ordem são especialmente vinculadas aos manguezais e frequentemente encontradas em águas próximas ou em pequenas lagoas, charcos e poças de água no interior dos manguezais. A maior parte das espécies pertencentes à família Gobiidae vive em águas salobras e doces, sendo típicas da ictiofauna estuarina (Aveline, 1980). Segundo Luederwaldt (1919) é considerável o número de espécies de peixes encontradas nos mangues, entre as raízes, que se alimentam de pequenos invertebrados e de outros peixes.

Na ÁREA I, das 20 espécies presentes nas 3 Subáreas, 2 espécies, *Uca mordax* e *Metacirrolana riobaldoi*, ocorreram somente nas galerias de toras coletadas na margem externa do manguezal e 6 na margem interna: *Uca* sp., *Kalliapseudes* cf. *schubarti*, *Sphaeroma annandalei*, *Dies fluminensis*, *Ahlia egmontis* e *Synbranchus* cf. *marmoratus*. Nas 3 Subáreas da ÁREA I, a acentuada predominância dos crustáceos em termos numéricos, deve-se ao anfípode *Grandidierella bonnieroides*, espécie melhor representada, sendo também expressiva a presença de *Sesarma rectum* e *Potamalpheops* cf. *monodi* (Decapoda) e *Sphaeroma terebrans* (Isopoda). Entre os Polychaeta a ocorrência de *Namalycastis abiuma* foi marcante, destacando-se como a espécie numericamente mais abundante dentre os Annelida.

Na ÁREA II, Crustacea também foi dominante em número de indivíduos nas 3 Subáreas D, E e G, principalmente devido à presença de anfípodes, entre os quais *Grandidierella bonnieroides* foi a espécie mais abundante. Na Subárea F, o Gastropoda *Detracia parana* foi responsável pela abundância dos Mollusca.

Em ambas as áreas Crustacea foi a classe mais rica em espécies, o que se justifica pelo fato de serem considerados, os invertebrados característicos da fauna dos manguezais (Aveline, 1980). Conforme salientado por Araújo & Maciel (1979), esses organismos são extremamente importantes no ecossistema manguezal, primariamente pelo papel que exercem nos níveis tróficos a que pertencem e, particularmente os Decapoda Brachyura, pelo constante revolvimento do substrato lodoso, ao escavarem tocas para abrigo e armazenagem de alimentos, transportando para a superfície, matéria orgânica de estratos inferiores.

As espécies que ocorreram nos 4 períodos de amostragem na ÁREA I foram: *Neritina zebra*, *Namalycastis abiuma*, Nereidae sp2, Nereidae sp3, *Sesarma rectum*, *Cirolana* sp., *Sphaeroma terebrans*, e *Grandidierella bonnieroides*. Na maioria das amostras das 3 Subáreas algumas espécies tiveram seu número aumentado ou desapareceram totalmente em determinada época do ano. De uma maneira geral, o menor número de espécies na ÁREA I ocorreu na estação chuvosa; como essas Subáreas são contíguas em um mesmo manguezal, e apresentam um grande número de espécies em comum, essa redução pode estar associada a períodos de reprodução. Segundo Carriker (1967) a reprodução nos estuários ocorre de estação para estação, principalmente por reforço oriundo do mar

e, em menor extensão, do próprio estuário.

Na ÁREA II poucas espécies ocorreram nos dois períodos de amostragem, (estações seca e chuvosa). Das 37 espécies presentes nas galerias nesta ÁREA, 18 ocorreram nas 2 estações: *Neritina zebra*, Hydrobiidae sp1, *Cocheliosepsis parasitica*, *Detracia parana*, *Namalycastis abiuma*, Nereidae sp1, Nereidae sp2, Nereidae sp3, *Alpheus armillatus*, *Eurytium limosum*, *Pachygrapsus gracilis*, *Sesarma rectum*, *Uca* sp2., *Uca mordax*, *Cirolana* sp., *Sphaeroma terebrans*, *Grandidierella bonnieroides* e *Orchestia darwini*. A distribuição das espécies na área parece estar relacionada com as variações ambientais, particularmente com as flutuações de salinidade. As diferenças observadas no número de espécies presentes durante o período chuvoso e o seco sugerem que no período chuvoso, quando a salinidade da água torna-se mais baixa, muitas espécies em vez de migrarem para áreas mais próximas do mar passam a ocupar as galerias que estejam disponíveis na ÁREA.

Em relação às espécies com ocorrência restrita a um único período de amostragem, observou-se que foram registradas exclusivamente na Subárea A, durante o período seco, *Sphaeroma annandalei* e *Ahlia egmontis* (MI 4), e no período chuvoso, *Kalliapseudes* cf. *schubarti* (MI 8); na Subárea C, *Uca mordax* (estação seca-ME 19) e *Uca* sp1 (estação chuvosa-MI 22). Dessas espécies, *S. annandalei*, *A. egmontis*, *K. cf. schubarti* e *Uca* sp1. estiveram presentes somente na ÁREA I.

*Neritina zebra*, *N. abiuma*, Nereidae sp2, Nereidae sp3, *S. rectum*, *Cirolana* sp., *S. terebrans* e *G. bonnieroides*,



ocorreram ao longo do ano nas duas ÁREAS, o que provavelmente indica estarem adaptadas a esse tipo de ambiente.

Das 20 espécies presentes nas 3 toras da ÁREA I, embora 10 tenham sido comuns às 3 Subáreas, poucas foram consideradas constantes: *N. zebra*, *S. rectum* e *S. terebrans*. Uma vez que, nem todas as espécies constantes foram numericamente dominantes, apenas *S. rectum* e *S. terebrans* são comuns, constantes e dominantes na ÁREA I. Entre as acidentais, *Uca* sp1, *Metasesarma rubripes* e *Synbranchus* cf. *marmoratus* ocorreram somente na Subárea C desta ÁREA.

Na ÁREA II foram poucas as espécies consideradas como constantes para uma determinada Subárea; D: *Neritina zebra*, *N. abiuma*; Nereidae sp1, Nereidae sp3, *S. rectum* e *G. bonnieroides*; E: Nereidae sp3; F: *Detracia parana*, *N. abiuma*, Nereidae sp2. e *U. mordax*; G: *Detracia parana*, *N. abiuma*, *P. gracilis*, *Uca* sp2, *S. terebrans*. Nenhuma dessas espécies foi constante simultaneamente nas 4 Subáreas, apenas *N. abiuma* foi a mais frequente ocorrendo nas Subáreas D, F e G. Em geral, as espécies apresentaram uma distribuição que pode estar relacionada com a variação de salinidade, uma vez que as Subáreas não apresentam relação de contiguidade.

Os valores de diversidade apresentados pela fauna encontrada em galerias de toras de *Rhizophora* das ÁREAS I e II, foram próximos e relativamente altos, o que sugere que, embora as condições externas sejam altamente variáveis, no interior das galerias permanecem mais estáveis.

Segundo Slobodkin & Sanders (1969), o nível de diversidade nas comunidades é parcialmente derivado das propriedades físicas do ambiente. Baixos valores de diversidade, normalmente indicam ambientes novos, onde o número de espécies está aumentando, ou ambientes nos quais as variações são relativamente altas e imprevisíveis no espaço e no tempo. Os ambientes severos e imprevisíveis tendem a ser mais pobres em espécies, porque restringem os tipos de organismos que podem viver nessas condições de um tal modo, que leva a uma baixa diversidade de espécies. Na ÁREA I foi relativamente alto o número de espécies que ocorreram praticamente durante todo o período de amostragem: 1 espécie de gastrópode (*Neritina zebra*), 2 espécies de poliquetos (*Namalycastis abiuma* e Nereidae sp3) e 4 de crustáceos (*Sesarma rectum*, *Cirolana* sp., *Sphaeroma terebrans* e *Grandidierella bonnieroides*), o que segundo Slobodkin & Sanders (1969), indica um ambiente cujo padrão temporal de variações é previsível e a possibilidade de evolução de mecanismos adaptativos é consideravelmente maior.

Variações entre as amostras de um mesmo local de coleta podem ser devidas a diversos fatores. De acordo com Johnson (1970), o recrutamento é considerado como um dos principais responsáveis pela diversidade de comunidades bênticas.

Segundo McCloskey (1970), a equidade, como uma medida de igualdade de indivíduos e espécies é afetada pela dominância numérica de algumas espécies. Isto pode ser constatado na ÁREA I, onde baixos valores de equidade obtidos nas amostras coletadas em janeiro, estação chuvosa (0,57), em outubro, estação seca (0,60)

na Subárea A, e em outubro, estação seca (0,62) da Subárea B, estão associados a picos de abundância do anfípode *Grandidierella bonnieroides* (143inds., 90inds. e 113inds., respectivamente). Na ÁREA II, os baixos valores de equidade na Subárea D, estação chuvosa (0,54) foram também devidos ao grande número de indivíduos de *G. bonnieroides* (1179); na Subárea E, estação seca (0,53), ao anfípode *Quadrivisia Iutzi* (174) e, na Subárea F, estação chuvosa (0,51), decorrente da abundância do gastropoda *Detracia parana*, com 416 indivíduos.

Quanto à análise da fauna agrupada por Subáreas da ÁREA I, pode-se verificar que o menor valor de equidade (0,61) ocorrido na Subárea A deve-se à abundância de *G. bonnieroides* (261 exemplares) e de *Sesarma rectum* (92 exemplares), enquanto na ÁREA II, a baixa equidade obtida na Subárea F (0,49), à abundância de *Detracia parana*.

O alto grau de afinidade observado entre as amostras das Subáreas A, B e C (ÁREA I), deve-se à proximidade geográfica em que se encontram os bosques de mangue. As 3 Subáreas estão localizadas no manguezal do Igarapé Curuçambá, estando assim, as comunidades presentes nas galerias, sujeitas a condições ambientais e biológicas similares. A similaridade na estrutura da comunidade das três Subáreas da ÁREA I, reflete a alta proporção de espécies comuns a essas Subáreas. A composição específica da fauna encontrada nas toras da ÁREA I caracterizada por um elevado número de espécies comuns às 3 Subáreas (*Neritina zebra*, *Namalycastis abiuma*, Nereidae sp1, Nereidae sp2, Nereidae sp3, *Potamalpheops cf. monodi*, *Sesarma rectum*, *Cirolana* sp, *Sphaeroma*

*terebrans* e *Grandidierella bonnieroides*) e dominantes em termos numéricos, influenciaram consideravelmente na estrutura da comunidade.

O menor grau de similaridade da fauna presente, nas galerias de toras de cada uma das Subáreas da ÁREA II, assim como entre as Subáreas, reflete a baixa proporção de espécies comuns entre as Subáreas. Na ÁREA II das 37 espécies identificadas apenas 5 foram comuns as 4 Subáreas: 2 Annelida (*Namalycastis abiuma* e Nereidae sp2) e 3 Crustacea (*Sesarma rectum*, *Uca burgersi* e *G. bonnieroides*). As diferenças das percentagens entre as amostras de um mesmo local podem ser casuais ou devido à condições ecológicas temporais.

As amostras da Subárea G não apresentaram afinidade com as das Subáreas D, E e F, o que pode ser explicado pela sua posição geográfica, localizada no fim do Golfão Marajoara, praticamente no limite com o Leste Paraense, onde as condições de salinidade diferem totalmente das demais áreas. As populações encontradas nas galerias de toras de *Rhizophora*, estão sujeitas a condições ambientais e biológicas diversas, provavelmente devido à condição de ecótopo dessa Subárea. Sendo assim, é provável que a estrutura da comunidade de galerias apresente maiores afinidades com a fauna da região Leste Paraense. O efeito marcante da salinidade sobre a biota é amplamente conhecido e tem sido considerado como o principal fator, determinante da distribuição e abundância dos invertebrados em manguezais nos estuários tropicais (Odum, 1953; Gunter et al., 1974).

As diferentes condições ambientais a que estão sujeitas as Subáreas estudadas da ÁREA II, assim como as severas flutuações de salinidade, são provavelmente responsáveis pelas divergências na composição da comunidade encontrada nas galerias de toras de *Rhizophora*.

Os resultados referentes às amostras da ÁREA I e II, evidenciaram a existência de diferenças marcantes tanto no aspecto qualitativo como quantitativo. Ao se comparar os resultados de abundância de indivíduos, deve ser salientada a importância que representa o espaço interno disponível nas galerias para a instalação dos organismos, como tem sido discutido por Fansini (1970), para outros tipos de habitats.

Observações sobre a distribuição espacial das espécies no interior das toras e das galerias evidenciam que algumas espécies apresentam forte tendência em ocupar as extremidades das galerias mais externas, como é o caso dos braquiuros (*Sesarma rectum* e *Uca burgersi*) que apresentam grande motilidade, entrando e saindo facilmente das galerias. Os peixes *Ahlia egmontis* e *Synbranchus* cf. *marmoratus*, também ocupam as extremidades das galerias, pois saem para caçar durante a noite (Santos, 1962 e Figueiredo & Menezes, 1978). Outros organismos, como os gastrópodes *Acteocina candei* e *Detracia parana* alojam-se nas regiões intermediárias, enquanto as regiões basais são principalmente ocupadas por anfípodes, que podem explorar recursos alimentares presentes no interior da galeria, e também por poliquetos, que dificilmente abandonam esse local. Esta distribuição diferencial dos organismos no interior das

galerias, vem reforçar mais ainda, a idéia de que as condições ambientais nesses locais são mais estáveis, favorecendo a instalação de uma variedade de espécies que habitam o manguezal. As evidências sugerem que, de um modo geral, o conjunto de organismos presentes nas galerias perfuradas por teredos apresentam uma distribuição preferencial no interior das galerias; sobreposição espacial poderia constituir uma indicação da ocorrência de partilha de recurso.

A presença de grande número de fêmeas ovígeras, principalmente de crustáceos como *Sesarma rectum*, *Uca mordax*, *Potamalpheops* cf. *monodi*, *Quadrivisio lutzi*, *Grandidierella bonnieroides* e *Sphaeroma terebrans* ), indicam que as galerias além de oferecer local de abrigo e de alimentação, funcionam como local de reprodução.

## CONCLUSÕES

Os resultados do estudo sobre o ambiente de manguezal e a fauna presente nas galerias perfuradas por teredos nos permitem as seguintes conclusões:

Os bosques de mangue na região estudada são do tipo ribeirinho; cuja formação vegetal é constituída por *Rhizophora mangle*, *R. racemosa*, *Avicennia germinans* e *Laguncularia racemosa*, sendo que *R. mangle* é a espécie dominante nos bosques das 2 ÁREAS de estudo.

Os bosques de mangue tanto da ÁREA I como da ÁREA II apresentam-se bem desenvolvidos, porém, os da ÁREA II, em particular os das Subáreas F e G, são os estruturalmente mais desenvolvidos, alcançando altura média 24,7m.

Os principais organismos perfuradores de madeira na região estudada são o *Neoteredo reynei* e *Hartesia striata*.

A fauna presente nas galerias esteve constituída por 4 taxa: MOLLUSCA, ANNELIDA, CRUSTACEA e PISCES, das quais Crustacea foi o táxon dominante em número de indivíduos em 6 das 7 Subáreas e em riqueza de espécies em todas as Subáreas; dentre estes os Decapoda foram mais ricos em espécies e o Anfipoda *Grandidierella bonnieroides* foi o melhor representado de toda a fauna.

Das 45 espécies presentes nas galerias das 40 toras de *Rhizophora* apenas 12 espécies foram comuns as 2 ÁREAS: *Meritina zebra*, *Namalycastis abiuma*, Nereidae sp1, Nereidae sp2, Nereidae sp3, *Sesarma rectum*, *Uca mordax*, *Sphaeroma ferebrans*, *Cirolana* sp., *Dies fluminensis*, *Grandidierella bonnieroides* e *Quadrivisio lutzi*.

As espécies caracterizadas como constantes, nem sempre foram as mais abundantes. Na ÁREA I as espécies constantes e comuns as 3 subáreas foram: *Neritina zebra*, *Sphaeroma terebrans* e *Sesarma rectum*.

A fauna presente nas galerias variou consideravelmente nos diferentes locais de coleta e períodos de amostragem. Na ÁREA I apenas 8 das 20 espécies estiveram presentes nos 4 períodos de amostragem, (estações seca e chuvosa): *Neritina zebra*, *Namalycastis abiuma*, Nereidae sp2, Nereidae sp3, *Sesarma rectum*, *Sphaeroma terebrans*, *Cirolana* sp e *Grandidierella bonnieroides*. Das 37 espécies registradas na ÁREA II, apenas 9 estiveram presentes nas duas estações consideradas (chuvosa e seca): *Neritina zebra*, *Detracia parana*, *Namalycastis abiuma*, Nereidae sp2, Nereidae sp3, *Sesarma rectum*, *Uca mordax*, *Sphaeroma terebrans* e *Grandidierella bonnieroides*.

Existe um alto grau de afinidade entre a fauna das Subáreas A, B e C da ÁREA I, e um baixo grau entre as amostras das Subáreas da ÁREA II.

A distribuição das espécies nesse ambiente está limitada principalmente pelo regime de salinidade e pela disponibilidade de galerias adequadas para a colonização.

O interior das galerias oferece condições mais estáveis que o ambiente externo, possibilitando assim a coexistência de vários organismos em seu interior, representando local de abrigo, reprodução e alimentação para a maioria das espécies aqui estudadas.



## RESUMO

Considerando a reconhecida importância dos manguezais, a grande extensão que ocupam no litoral paraense e para que se pudesse conhecer a composição de sua vegetação e demonstrar a importância das galerias perfuradas em toras de madeira, como habitat para diversas populações, foram realizadas coletas cíclicas de toras de *Rhizophora*. Paralelamente foram medidas a temperatura, pH, salinidade e oxigênio dissolvido da água. A região de estudo foi dividida em 2 ÁREAS. A primeira com 3 Subáreas no manguezal do Igarapé-Curuçambá (Ananindeua), onde as coletas foram efetuadas de abril de 85 a janeiro de 86, e a segunda ÁREA com 4 Subáreas, nos municípios de Benevides, Ilha de Mosqueiro, Vigia e São Caetano de Odivelas, cujas coletas foram realizadas em julho de 87 e janeiro de 88; estes períodos correspondem as estações seca e chuvosa.

Os bosques de mangue de todas as ÁREAS são bem desenvolvidos, particularmente os de Vigia e São Caetano de Odivelas que são estruturalmente os mais desenvolvidos. *Rhizophora mangle* foi a espécie dominante nas 2 ÁREAS.

Um total de 45 espécies e 5022 indivíduos foram registrados nas galerias das 40 toras de *Rhizophora* analisadas. CRUSTACEA foi o táxon dominante em número de indivíduos e de espécies em quase todas as Subáreas, sendo o Anfípoda *Grandidierella bonnieroides* a espécie dominante da fauna, representando 43,5% do total dos indivíduos. O alto grau de afinidade da fauna na ÁREA I reflete a grande proporção de

espécies comuns as Subáreas. O baixo valor de similaridade entre as Subáreas da ÁREA II, indica que a composição da fauna encontrada nas galerias é influenciada pelas diferentes condições físicas e biológicas a que estão sujeitas as toras de *Rhizophora*. Os valores relativamente altos de diversidade nas 2 ÁREAS sugerem condições estáveis no interior das galerias, oferecendo possibilidades de adaptações e interações biológicas, que resulta na coexistência de várias espécies no interior das galerias.

## SUMMARY

In view of the large area the mangroves occupy in the State of Para's coast, their well-known importance and with the purpose to investigate their plant composition and to demonstrate the importance of the galleries bored in the logs as an habitat to several populations, periodic collects of *Rhizophora* logs were conducted. Measurements of temperature, pH, salinity and dissolved oxygen were accomplished. The study region was divided into 2 AREAS. The first one located at the Igarapé-Curucambá mangrove (Ananindeua), where the collects were carried out from April 1985 through January 1986 and the second in the Municípios of Benevides, Belém (Mosqueiro Island), Vigia and São Caetano de Odivelas, in which collects were carried out in July 1987 and January 1988.

The mangrove stands from both AREAS are well-developped, specially those from Vigia and São Caetano de Odivelas, that are structurally the most developed. *Rhizophora mangle* was the dominant species in the 2 AREAS.

A total of 45 species and 5022 individuals was recorded from the galleries of the 40 *Rhizophora* logs analysed. CRUSTACEA was the dominant taxon both for individuals and species numbers in almost all Subareas. The amphipode *Grandidierella bonnieroides* was the dominant species in the fauna composing 43,5% of the total number of individuals.

The high similarity in the AREA I reflects the high proportion of common species among Subareas. The low similarity values among the species of the Subareas from AREA II indicates that the composition of the fauna found inside the galleries is affected both by the physical and biological conditions to which the Rhizophora logs are submitted.

The relatively high species diversity values of the 2 AREAS suggests the existence of stable conditions inside the galleries, allowing biological adaptations and interactions.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAIME, R.R. 1985. *Produção do Bosque de Mangue da Gamboa Nóbrega (Cananéia, 25° Lat. S-Brasil)*. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo, 305p.
- ADAIME, R. R. 1987. Estrutura, Produção e Transporte em um Manguezal. *Anais Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira*. Ac. Ciênc. Est. S. Paulo, f: 80-90.
- ALCÂNTARA FILHO, P. de. 1978. Contribuição ao conhecimento da biologia e ecologia do caranguejo-uça, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus 1763) (Crustacea, Decapoda, Brachyura), no manguezal do Rio Ceará (Brasil). *Arq. Ciênc. Mar.* 18(1/2):1-41.
- AMARAL, A. C. Z. 1980. Os Anelídeos Poliquetos do Infralitoral em duas Enseadas da Região de Ubatuba. I. Características Abiótica das Enseadas. *Bolm Inst. oceanogr.*, Universidade de São Paulo, 29 (1):19-40.
- AMARAL, A. C. Z. 1984. Anelídeos poliquetos eurialinos e de água doce. *Resumos Congresso Brasileiro de Zoologia*:427-428.
- ANDRADE, J. 1979. *Folclore na Região do Salgado, Pará. Teredos na Alimentação, Profissões Ribeirinhas*. São Paulo, Escola de Folclore, 94 p.
- ARAÚJO, D. S. D. & MACIEL, N. C. 1979. Os manguezais do recôncavo da Baía da Guanabara. *Cad. Feema, Sér. Téc.*, 10: 1-113.

- ASMUS, M. L. 1984. *Estrutura da Comunidade Associada à Ruppia maritima no Estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande do Sul, 154 p.
- AVELINE, L. C. 1980. Fauna dos manguezais brasileiros. *Rev. Bras. Geog.*, Rio de Janeiro, 42(4): 786-821.
- BARBIERI, R. L. & VALERIO-BERARDO, M. T. 1984. Ocorrência de *Brachyura* (Crustacea- Decapoda-Reptantia) na Região de Cananéia, Estado de São Paulo. *Resumo Congresso Sociedade Brasileira de Zoologia*:75-76.
- BARTHEM, R. B. 1985. Ocorrência, distribuição e biologia dos peixes da Baía de Marajó, Estuário Amazônico. *Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi*, 2(1): 49-69.
- BASCOPE, F. A.; BERNARDI, L.; JORGENSEN, R. N.; HUECK, K; LAMPRECHT, H. & MARTINEZ, P. 1959. Descripciones de árboles forestales. 5. Los manglares en América. *Bol. Inst. Forest. Latinoamer. Investig. Capacitación*, 62 p.
- BECKER, G. 1959. Biological Investigation on Marine Borers in Berlin Dahlem. In: Ray, D.L.(Ed.) *Marine boring and fouling organisms*. Seattle, Univ. Washington, 62-67.
- BENVENUTI, C. E. 1983. *Efeitos da Predação sobre as Características Estruturais de uma Comunidade Macrozoobentônica numa Enseada Estuarina da Lagoa dos Patos, RS, Brasil*. Tese de Mestrado. Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande do Sul, 120p.
- BOARD, P. A. 1970. Some observations on the tunneling of shipworms, *Zool.*, 161(2): 193-201.

- BRIAN, A & DARTEVELLE, E. 1949. Contribution à l'étude des isopodes marins et fluviatiles du Congo. *Ann. Mus. Congo Belge.*, 1 (2):77-208.
- BROWER, J. E. & ZAR, J. H. 1984. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. Brow, W.C.Publishers (2a.Ed), Dubuque, Iowa, 226 p.
- CAPITOLI, R. R.; BENVENUTI, C. E. & GIANUCA, N. M. 1978. Ocorrência e observações bioecológicas do caranguejo *Metasesarma rubripes* (Rathbun) na região estuarial da Lagoa dos Patos. *Atlantica*, 2(1):50-62.
- CARLTON, J. M. 1975. *A Guide to common Florida Salt Marsh and Mangrove Vegetation*. Florida Mar. Res. Publ., (6):30 p.
- CARMO, T. M. S. 1987. Os Manguezais ao Norte da Baía de Vitória, (ES). Anais : *Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira*. Ac. Ciênc. Est. S.Paulo, 1:173-194.
- CARRIKER, M. R. 1967. Ecology of Estuarine Benthic Invertebrates, a Perspective. In: Lauff, G. H., (Ed.), *Estuaries*, Washington, Am. Ass. Adv.Sci., Publ, (83):397-407.
- CASPERS, H. 1967. Estuaries: analysis of definitions and biological considerations. In: Lauff, G. H.,(ed.), *Estuaries*. Washington, Am. Ass. Adv. Sci., Publ,(87):6-8.
- CASTRO, A. C. L. de. 1986. Aspectos bio-ecológicos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), no estuário do Rio dos Cachorros e Estreito do Coqueiro, São Luiz. *BoI. Lab. Hidrob. Universidade Federal do Maranhão*, 7:7-26.

- CHACE Jr, F. A. 1972. The Shrimps of Smithsonian - Bredin Caribbean Expeditions with a Summary of the West Indian Shallow-water Species (Crustacea: Decapoda: Natantia), *Smiths. Contr. Zool.* 98:179.
- CHAPMAN, V. J. 1976. *Mangrove Vegetation*. J. Cramer (Ed) Leuterschausen, 443p.
- CINTRÓN, G. 1987. Caracterization y manejo de areas de manglar. *Anais Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira*. Ac. Ciênc. Est. S. Paulo, 3:77-97.
- CINTRÓN, G; LUGO, A. E. & MARTINEZ, R. 1980. Structural and functional properties of mangrove forests. *A Symposium Signaling the Completion of the "Flora of Panama"*, University of Panama: 53-66.
- CINTRÓN, G. & SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1981. Proposta para estudo dos recursos de marismas e manguezais. *Relat. int. Inst. Oceanogr., S. Paulo*, 10:1-13.
- CINTRÓN, G. & SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1983. *Introducción a la Ecología del Manglar*. Montivideo, UNESCO/ROSTLAC, 109p.
- CLENCH, W. J. & TURNER, R. D. 1946. The Genus *Bankia* in the Western Atlantic. *Johnsonia*, 2(19): 1-28.
- COELHO, P. A. 1966. Alguns decápodos novos para Pernambuco e estados vizinhos na Coleção Carcinológica do Instituto Oceanográfico da Universidade Federal de Pernambuco. Segunda Lista. *Ciênc. Cult., S. Paulo*, 18(2):139-140.



- COELHO, P. A. & RAMOS, M. A. 1972. 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. *Trabs. Oceanogr. Universidade Federal de Pernambuco*, 13:133-236.
- COELHO, P. A. & RAMOS, M. P. 1981. Grapsidae do Gênero *Sesarma* do norte e nordeste do Brasil (Crustacea, Decapoda) com Especial Referência a Pernambuco. *Enc. Zool. Nord.*, 3: 176-185.
- DAJOZ, R. 1973. *Ecologia Geral*. 2ª edição. Petrópolis, Vozes; 472 p.
- DAVIS, J.H. 1940. The Ecology and Geologic Role of Mangroves in Florida. *Carnegie Inst. Washington Pub.*, 517:303-412.
- DAY, J. H. 1967. Polychaeta of Southern Africa. Part. 1. *Errantia*. Part. 2. *Sedentaria*. London, British Museum (Nat. Hist.) Publ., (656): 1-878.
- DE JONGE, V. N. & POSTMA, H. 1964. Phosphorus compounds in the dutch wadden sea. *Neth. J. Sea Res.*, 8:139-153.
- DIEGUES, F. M. F. 1972. Introdução à oceanografia do estuário amazônico. *Resumo Congresso Brasileiro de Geologia*, E (26):301-317.
- DINIZ, T. D. de A. S. 1986. Caracterização climática da Amazônia oriental. In: *Pesquisa sobre Utilização e Conservação do Solo na Amazônia Oriental*, EMBRAPA-CPATU-GTZ, 3-13.
- DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO. 1985. Tábua de Marés. Costa do Brasil e Portos Estangeiros.

- DORNELLES DA SILVA, C. . & WURDIG, N. L. 1988. A ocorrência de *Dies fluminensis* (Mañe-Garzón, 1944) no Sistema Lagunar de Tramandaí, RS (Crustacea, Isopoda). *Resumo Congresso Brasileiro de Zoologia*. 15 :100.
- FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 1978. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil*. II. Teleostei(i). São Paulo, Museu de Zoologia Universidade de São Paulo, 110p.
- FINCHAM, A. A. 1986. *Biologia Marina Básica*. Barcelona, Ediciones Omega, S.A, 156p.
- FRÓES-ABREU, S. 1939. Observações sobre a Guiana Maranhense. *Rev. Bras. Geogr.*, Rio de Janeiro, 1(4):26-54.
- GALLER, S. R. 1969. Boring and fouling. In: J. J. Meyers (Ed.) *Handbook of Ocean and Underwater Engineering: Materials and testing section*. New York. Mc. Graw-Hill Book Co., 105p.
- GALVÃO, M. V. 1959. Clima da Amazônia. *Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro*. sér.A(1):61-111.
- GERLACH, S. A. 1987. A comparison of brazilian mangroves with the european wadden Sea. *Anais: Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileiro*. Ac. Ciênc. Est. S. Paulo, 3:39-58.
- GUERRA, A. T. 1959. Estrutura geológica: relevo e litoral. In: Brasil. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Geografia do Brasil - Grande Região Norte*, Rio de Janeiro, 1:17-70.

- GUNTER, G. 1956. Some relations of faunal distributions to salinity in estuarine waters. *Ecology*, 37(3):616-619.
- GUNTER, G., BALLARD, B. S. & VENKATARMIAH, A. 1974. A review of salinity problems of organisms in United States of America coastal areas subject to the effects of engineering works. *Gulf Res. Rep.*, 4(3):380-475.
- HERZ, R. 1987. A Regional Program on Coastal Monitoring and Management of Mangrove Brazil. *Proceeding of the Fifty Symposium on Coastal and Ocean management*. Seattle, Washington:2262-2268.
- HUECK, K. 1972. *As Florestas da América do Sul; Ecologia, Composição e Importância Econômica*. São Paulo, Ed. Polígono. 466p.
- IDYLL, C. P. 1957. *The Commercial Shrimp Industry of Florida. Report to Fla. State Bd. of Conservation from Univ. of Miami marine Lab. Ser. 6, 30p.*
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 1973. *Síntese Estatística do Brasil*. Rio de Janeiro, 3, 484p
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 1977. *Geografia do Brasil. Região Norte*. Rio de Janeiro, 4, 446 p.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES- IUCN . 1983. Global status of mangrove ecosystems. *The Environmentalist*, 3(3):1-88.
- JOHN, P. A. 1970. Observations on the boring activity of *Sphaeroma terebrans* Spence Bate, a wood boring isopod infesting the Wood. *Zool. Anz.*, 185 (5-6): 379-387.

- JOHNSON, R. G. 1970. Variations in Diversity within Benthic Marine Communities. *Am. Naturalist*, 104 (937):285-300.
- JOLY, A.B. 1970. *Conheça a Vegetação Brasileira*. São Paulo, EDUSP/Polígono: 165p.
- KEMPF, M. COUTINHO, P. N. & MORRIS, J. O. 1981. Plataforma continental do norte e nordeste do Brasil. Nota preliminar sobre a natureza do fundo (1). *Trab-s. Oceanog. Univ. Fed. Pa.* 9/11: 9-26.
- KINNE, O. 1967. Physiology of estuarine organisms with special reference to salinity and temperature: General Aspects. In: Lauff, G. H. (Ed) *Estuaries. Am. Ass. Adv. Sci.* Washington:525-540.
- KNOX, G. A. 1977. The role of polychaetes in benthic soft-bottom communities. In: Reish, D & Fauchald, F. (Eds.) *Essays on Polychaetous Annelids in Memory of "Dr. Olga Hartman"*. Los Angeles, Allan Hancock Fdn., 604 p.
- KOLEHMAINEN, S. E. 1973. Ecology of Sessile and Free-living Organisms on Mangrove Roots in Jobos Bay. In: *Aguirre Power Project Environmental Studies, 1972.* Ann. Rep. PRNC, 162:141-173.
- KUHNE, H. 1968. The Identification of wood-boring crustaceans. In: Jones, E. B. G. & Eltringham, S. M. (Eds.) *Marine Borers, Fungi and Fouling Organisms of Wood*. Paris, Organization for Economic Co-operation and Development, 66-83.

- KUTKUHN, J. H. 1966. The Role of Estuaries in the Development and Perpetuation of Commercial Shrimp Resources. *Trans. Mar. Fish. Soc.*, Special publication, 3 (Symposium on Estuarine Fisheries, Part II. The Estuary as a Habitat for Fishery Organisms), 95(4):16-36.
- LAMBERTI, A. 1969. Contribuição ao Conhecimento da Ecologia das Plantas do Manguezal de Itanhaém. *BoI. Fac. Filos. Ciênc. Univ. S. Paulo, Bot.*, 317 (23):1-27.
- LANA, P. C. 1984. *Anelideos Poliquetos Errantes do Litoral do Estado do Paraná*. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo, 275 p.
- LANG, K. V. 1956. Tanaidacea aus Brasilien, Gesammelt von Prof. Dr. A. Remane und Dr. S. Gerlach. *Kieler Meeresforsch.*, 12(2): 249-260.
- LOYOLA E SILVA, J. 1960. Sphaeromatidae do Litoral Brasileiro (Isopoda: Crustacea). *BoI. Univ. Fed. Paraná., Zool.*, 4:1-181.
- LUEDERWALDT, H. 1919. Os Manguezais de Santos. *Rev. Mus. Paul.*, 11:309-408.
- LUGO, A. E. & SNEDAKER, S. C. 1974. The ecology of mangroves. *Ann. Rev. Ecology & Systematics*, 5:39-64.
- MACIEL, N.C. 1987. Os Manguezais e as Unidades de Preservação no Brasil. *Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira*, Cananéia. Ac. Ciênc. Est. S. Paulo, 1:149-172.
- MACNAE, W. & KALK, M. 1962. The ecology of the mangrove swamps at Inhaca Island, Moçambique. *J. Ecol.*, 50: 19-34.

- MARCUS, E. R. & MARCUS E. 1965. On brazilian supratidal and estuarine snails. *Bol. Fac. Fil. Ci. Le. Univ. São Paulo*, 47: 249-263.
- MARGALEF, R. 1983. *Limnologia*. Barcelona. Ediciones Omega S.A., 1010p.
- MCCLOSKEY, L. R. 1970. The dynamics of the community associated with a marine scleractinian coral. *Inst. Rev. Ges. Hydrobiol.* 55:13-81.
- MELO, G. A. S. 1985. *Taxonomia e Padrões Distribucionais e Ecológicos dos Brachyura (Crustacea: Decapoda) do Litoral Sudeste de Brasil*. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências Universidade de São Paulo, 215 p.
- MILLER, R. C. 1924. The boring mechanisms of *Teredo*. *Univ. Calif. Publ. Zool.*, 26(4):41-80.
- MILLIMAN, J. D.; SUMMERHAYES, C. P. & BARRETO, H. T. 1975. Oceanography and suspended matter of the Amazon River. February-March, 1973. *J. Sedim. Petrol.*, 45(1):189-206.
- MONOD, Th. 1931. Sur quelques crustace aquatiques d'Afrique (Cameroun et Congo). *Rev. Zool. Bot. Africain*, 21:1-31.
- MOORE, D. R. 1972. *Cochliolepis parasitica*. A nonparasitic marine gastropod, and its place in the Vitrinellidae. *Bull. Mar. Science*, 22(1):100-112.
- MORTON, B. 1971. A note on the *Martesia striata* (Pholadidae) tunneling into plastic piping in Hong Kong. *Malacol. Rev.*, 4: 207-208.

- MULLER, A. C. de P. 1984. *Organismos Marinhos Perfuradores de Madeira do Estado do Paraná*. Tese de Mestrado Instituto de Biologia. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 111 pp.
- MULLER, A. C. de P. & LANA, P. C. 1986. Teredinidae (Bivalvia Mollusca) do litoral do Paraná. *Meritica*, 1(3):58-83.
- MUSS, B. J. 1967. The fauna of danish estuaries and lagoons. Distribution and ecology of dominating species in the shallow reaches of mesohaline zones. *Medd. Dan. Fisk. Havunders*, 5 (1):1-316.
- ODUM, H. T. 1953. Factores controlling marine invasion into Florida freshwaters. I. Chlorinity. *Bull. Mar. Sci. Gulf. Caribb.*, 3(2):134-156.
- ODUM, W. E. 1970. utilization of the direct grazing and plant detritus food chain by striped mullet *Mugil cephalus*. In: *Marine Food Chains*, Steele, Berkeley and Los Angeles. J. H. Univ. of California Press: 222-240.
- ODUM, W. E. & HEALD, E. 1972. Trophic analyses of an estuarine mangrove community. *Bull. mar. Sci.*, 22(3):671-738.
- OLIVEIRA, L. P. H. 1939. Contribuição ao conhecimento dos crustáceos do Rio de Janeiro Gênero *Uca* (Decapoda, Ocypodidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 34 (1):115-148.
- OLIVEIRA, L. P. C. 1949. Estudos ecológicos dos crustáceos comestíveis Uçá e Guaiamú, *Cardisoma guanhumi* Latreille e *Ucides cordatus* (L.), (Gecarcinidae, Brachyura). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 44(2):295-323.

- PACITTI, J. 1964. Effect of immersion in sea water on rubers and plastics. Rubber & Plastics Res. Assoc. Gr. Brit., *Informative circ.*, 471: 1-25.
- PAMATHAT, M. M. 1968. Ecology and metabolism of a benthic community on intertidal sandflat. *Inst. Rev. Geo. Hydrobiol.*, 53(2):211-298.
- PANITZ, C. M. M. 1986. *Produção e Decomposição de Serrapilheira na Mangue do Rio Itacorubi, Ilha de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil, (27° 35'S-48° 31'W)*. Tese de doutorado, Instituto de Biologia. Universidade Federal de São Carlos, 601pp.
- PANSINI, M. 1970. Inquilinismo in *Spongia officinalis*, *Ircinia fasciculata* e *Petrosia ficiformis* della Riveiera Ligure di Levante. *Boll. Mus. Inst. Biol. Univ. Genova*, 38(258):5-17.
- PEÑA, G. M. G. 1960. Dados ecológicos sobre los moluscos de valor economico en los esteros de Puerto Pizarro. *Pesca y Caza*, 10:64-83.
- PIELOU, E. C. 1975. *Ecological Diversity*. New York. John Wiley & Sons (Eds.), 145p.
- PIRES, A. M. S. 1982. Sphaeromatidae (Isopoda: Flabellifera) da zona entremarés e fundos rasos dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro. *Bolm. Inst. oceanog. Univ. São Paulo*, 31(2):43-55.
- POOL, D. J.; SNEDAKER, S. C. & LUGO, A. E. 1977. Structure of mangroves forests in Florida, Puerto Rico, Mexico and Costa Rica. *Biotropica*. 9(3):193-212.



- PORTO, H. L. R. & FONTELES-FILHO, A. A. 1986. Estudo da densidade e biomassa de camarões do gênero *Penaeus*, na Ilha de São Luiz, Estado do Maranhão. *Boletim de Laboratório de Hidrobiologia, Universidade Federal do Maranhão*, 7:42-70.
- POSTMA, H. 1954. Hydrography of the dutch wadden sea. *Neth. J. Sea Res.*, 1:148-190.
- POSTMA, H. 1967. Sediment transport and sedimentation in the estuarine environment. In: G. H. Lauff (Ed.). *Estuaries*, Am. Assoc. Adv. Sci. Publ., 83:158-179.
- POWELL, C. B. 1979. Three Alpheid Shrimps of a New Genus from West African Fresh and Brackish Waters: Taxonomy and Ecological Zonation. (Crustacea Decapoda Natantia). *Rev. Zool. Afr.* 93 (1):116-150.
- POWERS, L. W. 1977. A Catalogue & Bibliography to the Crabs (Brachyura) of the Gulf of Mexico. *Contrib. Mar. Sci.* (supl.), Port. Aransas, Texas, 20: 1-190.
- PRAHL, H. von 1982. Crustaceos Fitofilos del Litoral Pacífico Colombiano. *Cespedesia*, 11(41-42): 83-94.
- FRANCE, G. T.; SILVIA, M. F. da; ALBUQUERQUE, B. W.; ARAUJO, I. de J. da S.; CARREIRA, L. M. M.; BRAGA, M. M. N.; MACEDO, M.; CONCEIÇÃO, P. N. da; LISBÔA, P. L. B.; BRAGA, P. J.; LISBÔA, R. C. L. & VILHENA, R. C. Q. 1975. Revisão taxonômica das espécies amazônicas de Rhizophoraceae. *Acta Amazon.*, 5(1):5-22.

- PRINCE JEYASEDAN, M. J. & KRISHNAMURTHY, K. 1980. Role of mangrove forests of pichavaram as fish nurseery. *Proc. Indian. Natn. Sci. Acad. B.*, 46(1):48-53.
- RASMUSSEN, E. 1986. Systematics and biology of *Namalycastis abiuma* (Muller, 1871) a circummundane nereid from fresh and brackish water. *2nd. International Polychaeta Conference*:26
- RAYNER, S. M. 1979. Comparison of the salinity range tolerance by teredinids (Mollusca: Teredinidae) under controlled conditions with that observed in an estuary in Papua, New Guinea. *Austn. J. Mar. Freshw. Res.*, 30:521-533.
- RHEM, A. & HUMM, H. J. 1973. *Sphaeroma terebrans*, a treat to the mangroves of southwestern Florida. *Science*, 182:173.
- RIMMER, M. A; BATTAGLENE, S. L. & DOSTINR, P. L. 1983. Observation of *Bankia australis* Camman (Mollusca: Teredinidae) in the Patonga Creeck mangrove swamp. New South Wales. *Aust. J. Mar. Freshw. Res.*, 30 (2):355-357.
- RIDS, E. C. 1985. *Brazilian Marine Mollusks Iconography*. Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande do Sul, 331p.
- RUFFO, S. 1955/56. Studi sui crostacei anfipodi. XLVII - Su alcuni anfipodi raccolti sulle coste Atlantiche del Brasile. *Memo. Mus. Civ. Stor. Nat. Verona*, 5:115-124.
- RUSSEL, H. D. 1941. The recent mollusks of the family Neritidae of the western atlantic. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard*, 78(4):347-404.
- SANDERS, H. L. 1968. Marine benthic diversity: A comparative study. *Am. Nat.*, 102(925):243-282.

- SANT'ANNA, E. M. & WHATELY, M. M. 1981. Distribuição dos manguezais do Brasil. *Rev. Bras. Geogr., Rio de Janeiro*, 43(1):47-63.
- SANTOS, E. 1962. *Peixes de água doce (vida e costumes dos peixes do Brasil)*. Zoologia Brasileira. Rio de Janeiro. 2ªed. F. Briguet & Cia (Eds.), 278 p.
- SANTOS, M. C. F. V. 1986. Considerações sobre a ocorrência de *Rhizophora racemosa* G. F. Meyer e *Rhizophora harrisonii* Leechann, no litoral do Estado do Maranhão, Brasil. *Bol. Lab. Hidrob., Univ. Fed. MA, São Luiz*, 7:71-91.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1987. Manguezais Brasileiros: Região Sul-Sudeste. *Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira*, Cananéia. Ac. Ciênc. Est. S. Paulo, 1:78.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y; ADAIME, R. R. & CAMARGO, T. M. de. 1985. Variability of the mangrove ecosystem along the brazilian coast. In: Abstracts Biennial International Estuarine Research Conference Durnham: *Estuaries*, 8(2B):107 A.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. & CINTRÓN, G. 1986. *Guia para Estudo de Áreas de Manguezal. Sua Estrutura, Função e Flora*; São Paulo. Caribbean Ecological Research, 105p.
- SEMARO, J. 1972. Perfuradores em tubos plásticos. *Saneamento*, Rev. Técn. Inf. DNOS, Rio de Janeiro, 43:61-68.
- SERREL, B. 1975. Marvelous Mangroves. *Aquaticus*, 7(3):3-5
- SHENKER, J. M. & DEAN, J. M. 1979. The utilization of an intertidal salt marsh creek by larval an juvenile fishes: abundance, diversity and temporal variation. *Estuaries* 2(3):154-163.

- SCHIMPER, A. F. W. 1903. *Plant Geography on a Physiological Basis*. Oxford . Oxford Univ. Press, 839 p.
- SILVA, S. H. G. 1985. *Estudo Experimental sobre a Infestação de Perfurantes Marinhos de Madeira da Costa do Estado do Rio de Janeiro*. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 231p.
- SIMBERLOFF, D; BROWN, B. J. & LOWRIE, S. 1978. Isopod and insect root borers may benefit Florida mangroves. *Science*, 201: 630-632.
- SLOBODKIN, L. B. & SANDERS, H. L. 1969. On the contribution of environmental predictability to species diversity. In: *Diversity and Stability in Ecological Systems*-Brookhaven. Symp. in Biol., 22:82-95.
- SOUZA-SOBRINHO, R. J.; RAMULHO, V. de; BRESOLIM, A. & KLEIN, R. M. 1969. Os manguezais na Ilha de Santa Catarina. *Insula*, Florianópolis, (2):1-21.
- SPRINGER, S. & SMITH-VANIZ, S. 1972. A Symposium on Estuarine Fisheries. *Am. Fish. Soc. Spec. Publ.*, 3:1-154.
- STIMPSON, W. 1858. On a new form of parasitic Gasteropodeus Mollusca. *Cochliolepsis parasitica*. *Proc. Boston Soc. Nat. Hist.* 6:307-309.
- TAKEDA, A. M. 1988. *Estrutura de Associações Macrobênticas da Spartina alterniflora Loiseleur, 1807 no Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia*. Tese de Doutorado, Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo, 70 p.
- TEAL, J. M. 1962. Energy flow in the salt marsh ecosystem of Georgia. *Ecology*, 43: 614-624.

- TEIXEIRA, C. 1979. Produção primária e algumas considerações ecológicas da região de Ubatuba. *Bolm. Inst. oceanogr., Universidade de São Paulo*, 28(2):23-28.
- THOMAS, J. D. 1976. A survey of gammarid amphipods of the barataria bay, Louisiana Region. *Contr. Mar. Sci., Texas*, 20: 87-100.
- TOMMASI, L. R. 1962. Observações sobre a fauna bêntica do complexo estuarino-lagunar de Cananéia (SP). *Bol. Inst. oceanogr., Universidade de São Paulo*, 19:43-56.
- TUNDISI, J. G. 1970. O plâncton estuário. *Contr. Inst. oceanogr., Universidade de São Paulo, Sér. Ocean. Biol.*, 19:1-22.
- TURNER, R. D. 1966. *A survey and illustred catalogue of the Tereidinidae*. Cambridge. Mus. Comp. Zool. Harvard University Press. 256p.
- TURNER, R. D. 1971. Identification of marine wood-boring molluscs. In: Jones, E. B. G. & Eltringham, S. K. (Eds.). *Marine Borer, Fungi and Fouling Organisms of Wood*. Paris, Organization for Economic Co-operation and Development, 45p.
- TURNER, R. D. & JOHNSON, A. C. 1971. Biology of marine wood boring molluscs. In: Jones, E. B. G. & Eltringham, S.K. (Eds.). *Marine Borers, Fungi and Fouling Organisms of Wood*. Paris, Organization for Economic Co-operation and Development. 37p.
- VARDOLI, F. M. F. 1988. *Associações Bentônicas da Zona Entremarés do Sistema Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia, São Paulo*. Tese de Mestrado. Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo, 205p.

- VEGAZ-VÉLEZ, M. 1980. *Introduction a la Ecologia del Bentos Marino*. DEA, Ser. Biologia, Monografia(9): 98 p.
- VERNBERG, F. J. & VERNBERG, W. B. 1972. *Functional Adaptations of Marine Organisms*. New York, Academic Press. 347p.
- WAKABARA, Y. 1972. Espécies da família Gammaridae (Crustacea-Amphipoda), entre as latitudes  $03^{\circ}23'$  e  $38^{\circ}05'S$  do Atlântico ocidental. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo, 87p.
- WALSH, G. E. 1974. Mangroves: A review. In: R. J. Reimold & W. W. Queen (Eds.). *Ecology of Halophytes*. New York. Academic Press:51-174.
- WASS, M. L. 1967. Biological and physiological basis of indicator organisms and communities. II. Indicator of Pollution. In: Olso, Th A & Burgers, F. J (Ed.). *Pollution and Marine Ecology*. New York, Intercience:271-283.
- WOLFF, W.J. 1973. The Estuary as a Habitat. An analysis of data on soft-bottom macrofauna of estuarine area of the rivers Rhine, Meyse and Scheldt. *Zool.*, Leiden, 126:1-242.
- WOLFF, W. J. 1977. Biomassa and production of zoobenthos in the Grevelingen estuary. *The Netherlands, Estuar. Coast. Mar. Sci.* 5:1-24.
- WOLFF, W. J. 1983. Bentos estuarino. In: Ketchum, B. H. (Ed.). *Ecosystems of the World*. New York. Elsevier Scientific Publishing Company., 151-171.
- ZAMPROGNO, C. 1989. *Distribuição e hábitos alimentares dos peixes na zona entremarés de recifes rochosos da Praia de Mangueiros, Espírito Santo*. Tese de Mestrado. Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas, 171p.

APÊNDICE 1 - RELAÇÃO DAS ESTAÇÕES, NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR ESPÉCIE OBTIDOS EM CADA TORO DE *Rhizophora* COLETADA NA ÁREA I.

ESPÉCIES	SUBÁREAS				A										B				C				TOTAL				
	ESTACÕES	01	03	05	07	02	04	06	08	109	11	13	15	10	12	14	16	117	19	21	23	18		20	22	24	
GASTROPODA																											
<i>Meritina zebra</i>		8	1		2	5	2			3		1	2	2	1	1			4	3	3	1	2	2			43
POLYCHAETA																											
<i>Namalycastis abiuma</i>		7	4	3	3	2		5		2		1	6	3		4	5	5			4			8	8		70
Nereidae sp1		2			3									7	2			1	5				4				24
Nereidae sp2		1			1	4			1			3		9	2					3							24
Nereidae sp3		3			4	2	4			2	7			10	2	1		2	2			5	4				48
DECAPODA																											
<i>Potamalpheops cf. monodi</i>		33	8	5		23		2				32		4		11			29								147
<i>Sesarma benedicti</i>					1			3											3								7
<i>Sesarma rectum</i>		14	10	8	11	19		23	7	3	12	11		8	6	17	1	22	31	12	5	6		4	3		233
<i>Uca mordax</i>																			1								1
<i>Uca</i> sp1																								1			1
TANAIDACEA																								1			1
<i>Kalliapseudes schubarti</i>									3																		3
ISOPODA																											
<i>Cirolana</i> sp		9		6	7	3			1	7	2	3		6	6	10		12	4			2	1				79
<i>Metacirolana riobaldoi</i>																			3								3
<i>Sphaeroma annandalei</i>																											4
<i>Sphaeroma terebrans</i>		2	4	5	55			1			5		1		1	2	5	1		7	6	7	2	1	4		109
<i>Dies fluminensis</i>							1	1									3										5
AMPHIPODA																											
<i>Grandidierella bonnieroides</i>		18		73	127	10		17	16	13		13							1	13	23		21				24
<i>Quadrivisio lutzi</i>		9			7	1		2	2							5											26
ANGUILLIFORMES																											
<i>Ahlia egmontis</i>							1																				1
SYNBRANCHIFORMES																											
<i>Synbranchus cf. marmoratus</i>																						1	1		1		3
TOTAL		106	27	101	220	69	12	54	30	30	26	64	9	49	20	151	26	43	80	41	41	22	35	16	16		1288

APÊNDICE 2 - RELAÇÃO DAS ESTAÇÕES, DATA E NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR ESPÉCIE OBTIDOS EM CADA TORA DE *Rhizophora* COLETA NA ÁREA II.

		SUBÁREAS		D		E		F		G										
		DATA		14/7/87		06/1/88		18/7/87		08/1/88		20/7/87		12/1/88		23/7/87		16/1/88		
ESPÉCIES		ESTAÇÕES		ME	MD	ME	MD	ME	MD	ME	MD	ME	MD	ME	MD	ME	MD	TOTAL		
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40			
MOLLUSCA	GASTROPODA																			
	<i>Meritina zebra</i>	4	25	5	27			6	1			1							69	
	Hydrobiidae sp1		2		159							17				13			191	
	Hydrobiidae sp2											10							10	
	<i>Cocheliosepsis parasitica</i>									1		29							30	
	<i>Acteocina candeii</i>															42			42	
	<i>Detracia parana</i>		6		211					50	39	416		1	30	1			754	
ANNELIDA	POLYCHAETA																			
	<i>Meanthes succinia</i>							1											1	
	<i>Manalycastis abiuma</i>	3	2	12	59		7			14	15	10	8	2	12	8	6		158	
	<i>Perinereis cultrifera</i>																	2	2	
	Nereidae sp1		1	2	11			7	2										23	
	Nereidae sp2				4			2		1	2	9		2					20	
	Nereidae sp3	1	2	2	2	1	2	5	2	1									18	
	<i>Harpysa</i> sp															3			3	
	HIRUDINEA																			
	Hirudinea sp													2					2	
CRUSTACEA	DECAPODA																			
	<i>Alpheus armillatus</i>	8		2				7	26			2							45	
	<i>Callinectes</i> sp							1	1										2	
	<i>Eurytium limosum</i>											1		2		1			4	
	<i>Panopeus</i> sp											2						2	4	
	<i>Panopeus herbstii</i>													3					3	
	<i>Metasesarma rubripes</i>											4	1			6	1		12	
	<i>Pachygrapsus gracilis</i>							1				6		1		1	8		17	
	<i>Pachygrapsus transversus</i>											1							1	
	<i>Sesarma (Sesarma) rectum</i>	2	69	9	126	18	23				13			6					266	
	<i>Cardisoma guanhumi</i>									1									1	
	<i>Uca</i> sp2													3	5	1			9	
	<i>Uca (Hinuca) burgersi</i>				5			1				75	7					2	90	
	<i>Uca (Hinuca) mordax</i>				3			2		6	3	52	14						80	
	<i>Ucides cordatus</i>											8							8	
	Porcelanidae sp																	1	1	
	ISOPODA																			
	<i>Cirolana</i> sp			6	90			6	8						1				165	
	<i>Sphaerosa terebrans</i>	7	22				5							31	1	2	2		70	
	<i>Dies fluminensis</i>				17														17	
	AMPHIPODA																			
	<i>Grandidierella bonnieroides</i>		17	39	1070		1		145	1				6	3				1282	
	<i>Quadrivisia lutzi</i>			5	26			122	152										305	
	<i>Orchestia darwini</i>				9			8							5	5			27	
PISCES	PERCIFORMES																			
	Blenniidae sp							1											1	
	Gobiidae sp								1										1	
TOTAL		25	146	82	1819	19	38	223	339	75	72	641	32	59	57	83	24		13734	