



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA**

**ANÁLISE EXPERIMENTAL DA INFESTAÇÃO DOS TEREDINIDAE  
RAFINESQUE, 1815 (MOLLUSCA: BIVALVIA) E OS INVERTEBRADOS  
ASSOCIADOS ÀS SUAS GALERIAS NO MANGUEZAL DO ESTUÁRIO DO  
RIO PACOTI, CEARÁ, BRASIL.**

**CARLA LUCIANA TEIXEIRA DOS SANTOS**

---

**Monografia apresentada ao Departamento  
de Engenharia de Pesca do Centro de  
Ciências Agrárias da Universidade Federal  
do Ceará, como parte das exigências para a  
obtenção do título de Engenheira de Pesca.**

---

**FORTALEZA - CEARÁ - BRASIL  
DEZEMBRO / 2008**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S234a Santos, Carla Luciana Teixeira dos.

Análise experimental da infestação dos Teredinidae Rafinesque, 1815 (Mollusca: Bivalvia) e os invertebrados associados às suas galerias no manguezal do estuário do Rio Pacoti, Ceará, Brasil / Carla Luciana Teixeira dos Santos. – 2008.

48 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2008.

Orientação: Profa. Dra. Cristina de Almeida Rocha-Barreira.

1. Moluscos. 2. Teredo. I. Título.

CDD 639.2

---



**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

**Prof<sup>a</sup>. Cristina de Almeida Rocha-Barreira, Dr<sup>a</sup>.  
(Orientadora/Presidente)**

---

**Prof. Tito Monteiro da Cruz Lotufo, Dr.  
(Membro)**

---

**Eng. de Pesca Guelson Batista da Silva, M.Sc  
(Membro)**

**VISTO:**

---

**Prof. Moisés Almeida de Oliveira, Dr.  
(Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca)**

---

**Prof. Raimundo Nonato de Lima Conceição, Dr.  
(Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca)**

A Ângela,  
minha mãe,  
que me inspira desde sempre,  
nas tardes quietas, em companhia dos livros e dos sonhos.

## AGRADECIMENTOS

À minha família, numerosa, cheia de boas pessoas e de bons exemplos, com as quais aprendi que uma vida simples e digna é o suficiente para formar pessoas justas e íntegras. Ao Antônio Peixoto e à Maria Teixeira, os formadores dessa grande família, pais batalhadores e dedicados, que ensinaram aos seus filhos a retidão de caráter.

A Ângela, minha mãe, por todo o amor, por toda a luta, desde o início, quando éramos só nós, pela obstinação de me dar sempre o melhor, de me mostrar sempre o caminho correto.

Ao João Batista, e ao meu irmão João Victor, com os quais eu compartilho há muitos anos o lar, os sonhos, os planos.

A minha querida amiga Karuna Sindhu, pelo apoio, pela companhia, pelos conselhos, pelas palavras de força e estímulo em todos os momentos.

A professora Cristina Rocha Barreira, grande pesquisadora, mulher admirável, que me deu a chance de fazer o que sempre desejei: ciência. Obrigada por me acolher no Laboratório de Zoobentos e me ensinar tanto! Obrigada pelas idéias, pelos conselhos, pelas oportunidades, pelo acompanhamento. É um grande orgulho ser sua orientanda.

Ao mestre Wilson Franklin-Júnior, pelas identificações dos poliquetas, pelas conversas esclarecedoras sobre ciência, pela companhia no laboratório.

A Adriana Diniz, grande amiga, exemplo de perseverança. Obrigada pelas identificações dos crustáceos, e por toda a ajuda durante os escritos da monografia, pelas discussões, pelos caminhos mostrados, pelos cafés, pelos conselhos.

A Rafaela Maia, pelos incentivos, por gostar do meu trabalho, pelas idéias sempre tão enriquecedoras, pela amizade.

A Diva Tavares, amiga e companheira de coletas, grande colaboradora do trabalho, especialmente nas fases iniciais. Obrigada pela força, pelos planos compartilhados, pelas risadas que sempre me fizeram tão bem!

A Flávia Lima Verde, por todas as coletas em conjunto, pelas fotos, pelo bom humor, pela amizade, pela confiança.

Ao Laércio Peixoto, do departamento de Biologia da UFC, pela identificação dos insetos.

Ao Luís Bezerra, da Divisão de Oceanografia Abiótica, pela confecção do mapa.

A todos que ajudaram nos trabalhos de campo: Pedro, Ítala, Wendel, Vítor, Valdeana, Rosana, Lígia, Igor, Cristina.

A todos do laboratório, que representam uma grande família (aos que estão sempre presentes e também àqueles que já não vemos todos os dias): Aline Lima, Aline Ferreira, Karine, Mariana, Diego, Glauber, Alesson, Rossana, Márcia, Ismália.

Um especial agradecimento aos meus grandes e eternos amigos Pedro Henrique Viana e Ítala Farias, por todo o percurso que fizemos juntos, ao longo desses cinco anos de curso. Pelas conversas, pelas discussões, pelos bons momentos compartilhados, pelos risos, pelas lágrimas, pelo apoio, pela alegria diária da convivência na universidade. Foi um grande aprendizado para mim!

“...Às margens do rio e da lagoa  
fui crescendo  
às margens de mim mesma

...  
Um dia arrisquei um mergulho  
(ah, a ousadia inebriante do salto!)  
e acabei desaguando  
[no mar] da poesia  
...”

**Alzira Freire**

**SUMÁRIO**

	PÁGINA
DEDICATÓRIA	iii
AGRADECIMENTOS	iv
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE ANEXOS	xi
1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAL E MÉTODOS	7
2.1. Área de estudo	7
2.2. Amostragens	9
2.2.1. Invertebrados associados às galerias de teredos	9
2.2.2. Troncos experimentais implantados nos pontos de estudo	9
2.2.3. Análise dos dados	11
3. RESULTADOS	13
3.1. Invertebrados associados às galerias de teredos	13
3.2. Análise experimental da infestação dos Teredinidae em troncos de <i>Rhizophora mangle</i> e <i>Avicennia schaueriana</i>	22
4. DISCUSSÕES	23
4.1. Invertebrados associados às galerias de teredos	23
4.2. Análise experimental da infestação dos Teredinidae em troncos de <i>Rhizophora mangle</i> e <i>Avicennia schaueriana</i>	26
5. CONCLUSÕES	31
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

## LISTA DE FIGURAS

	PÁGINA	
<b>Figura 1</b>	Desenho esquemático de um teredinídeo alojado em sua galeria escavada na madeira, indicando algumas de suas estruturas (Modificado de Reis, 1995)	3
<b>Figura 2</b>	Região estuarina do rio Pacoti, com indicações das áreas onde foram realizadas as coletas (estuários médio e inferior) e da foz do rio. Fonte: Google Earth®	8
<b>Figura 3</b>	Processamento dos troncos para a retirada dos invertebrados associados às galerias de teredos: a - alguns dos instrumentos utilizados para o fracionamento dos troncos; b - processo de fracionamento dos troncos; c e d - troncos de <i>Rhizophora mangle</i> , mostrando inúmeras galerias perfuradas por teredinídeos	10
<b>Figura 4</b>	Fragmentos de troncos fixados às árvores do manguezal, no estuário do rio Pacoti: a - troncos fixados aos pares, no estuário inferior; b - tronco fixado no estuário médio	11
<b>Figura 5</b>	Abundância relativa do número de organismos encontrados associados às galerias de teredos no estuário do rio Pacoti - CE: a - período seco, b - período chuvoso, considerando-se as espécies vegetais e os pontos de coleta	13
<b>Figura 6</b>	Abundância relativa dos grupos de organismos encontrados associados às galerias de teredos durante os períodos seco e chuvoso, no estuário do rio Pacoti - CE	15
<b>Figura 7</b>	Densidade média dos indivíduos encontrados associados às galerias de teredos no estuário do rio Pacoti - CE, considerando os pontos de coleta, durante os períodos seco e chuvoso	16
<b>Figura 8</b>	Percentual de ocorrência dos grupos de organismos encontrados associados às galerias de teredos em troncos de <i>Rhizophora mangle</i> e <i>Avicennia schaueriana</i> , no estuário do rio Pacoti, considerando cada ponto de coleta, e os períodos de estudo	17
<b>Figura 9</b>	Análise comparativa dos períodos de coleta, considerando: a - densidade (ind./ℓ) e b - número de táxons	17
<b>Figura 10</b>	Análise comparativa dos pontos de coleta, considerando: a - densidade (ind./ℓ) e b - número de táxons	18

<b>Figura 11</b>	Análise comparativa das espécies vegetais utilizadas, considerando: a - densidade (ind./ℓ) e b - número de táxons	18
<b>Figura 12</b>	Análise comparativa das espécies vegetais utilizadas, considerando densidade (ind./ℓ) e número de táxons, respectivamente, a e b: no período seco, no ponto 1; c e d: no período seco, no ponto 2; e e f: no período chuvoso, no ponto 1; g e h: no período chuvoso, no ponto 2	20
<b>Figura 13</b>	Análise comparativa dos táxons identificados, considerando a densidade (ind./ℓ)	21
<b>Figura 14</b>	Detalhe da região posterior do corpo de <i>Neoteredo reynei</i> coletado no estuário inferior do rio Pacoti colonizando um tronco de <i>Rhizophora mangle</i> , mostrando o par de paletas, e pregas carnosas denominadas lapelas	23



## LISTA DE TABELAS

	PÁGINA
<b>Tabela 1</b> Valores médios de volume, número de táxons (S), número de organismos (N) e densidade de organismos (D) em troncos de <i>Rhizophora mangle</i> e <i>Avicennia schaueriana</i> , coletados no estuário do rio Pacoti - CE, considerando os pontos e períodos de estudo	14
<b>Tabela 2</b> Valores de número de organismos (N), densidade média (D) e densidade relativa (D%) de cada grande grupo de invertebrados associados às galerias de teredos durante os períodos seco e chuvoso, no estuário do rio Pacoti - CE	15
<b>Tabela 3</b> Valores de p para as análises comparativas das plantas, para cada período e para cada ponto, considerando a densidade (ind./ℓ) e o número de táxons	19
<b>Tabela 4</b> Presença e ausência das espécies e famílias encontradas em cada planta, em cada ponto e em cada período no estuário do rio Pacoti - CE	21

**LISTA DE ANEXOS**

	PÁGINA
<b>Anexo 1</b> Lista de táxons representativos da fauna associada às galerias de teredos identificados na região estuarina do rio Pacoti - CE	36

## RESUMO

Os teredos são moluscos bivalves perfuradores de madeira, pertencentes a família Teredinidae, que habitam regiões marinhas e estuarinas. Foi realizado no estuário do rio Pacoti, Ceará, um levantamento dos invertebrados associados às galerias perfuradas por teredos em troncos de *Rhizophora mangle* e *Avicennia schaueriana*. As coletas foram realizadas em outubro de 2006 e maio de 2007, representando o período seco e o chuvoso, respectivamente, tendo sido coletados troncos infestados por teredinídeos, ligados a raízes, soltos, submersos ou não. Com a análise de 40 fragmentos de troncos, foram identificados 470 indivíduos da macrofauna bentônica, registrados em 18 táxons, representados por 6 espécies de poliquetas, 5 espécies de moluscos, 1 família de inseto, e 1 gênero e 5 famílias de crustáceos. Maior número de organismos foi observado no período chuvoso. Os insetos foram mais abundantes no período seco, e os crustáceos no período chuvoso. A análise comparativa mostrou diferença significativa entre os organismos que ocorreram nas plantas, considerando a densidade (ind./ℓ) e o número de táxons. Realizou-se também uma análise experimental da infestação dos teredinídeos em troncos de *R. mangle* e *A. schaueriana* implantados no mesmo manguezal. Ao longo de sete meses de exposição dos troncos ao regime de marés, observou-se o aparecimento de apenas um exemplar de teredinídeo, da espécie *Neoteredo reynei*. A quase ausência de infestação de teredos provavelmente deveu-se a uma série de fatores, como o frescor da madeira, o tempo de experimento e ao período de realização do trabalho (período chuvoso).

**ANÁLISE EXPERIMENTAL DA INFESTAÇÃO DOS TEREDINIDAE  
RAFINESQUE, 1815 (MOLLUSCA: BIVALVIA) E OS INVERTEBRADOS  
ASSOCIADOS ÀS SUAS GALERIAS NO MANGUEZAL DO ESTUÁRIO DO  
RIO PACOTI, CEARÁ, BRASIL.**

**Carla Luciana Teixeira dos Santos**

## **1. INTRODUÇÃO**

Os estuários podem ser definidos geograficamente como uma região costeira parcialmente fechada, onde a água doce de um rio e a água do mar encontram-se e se misturam. Tais regiões estão normalmente sujeitas à forte influência da bacia de drenagem do rio e possuem, em regiões equatoriais e tropicais, um tipo característico de vegetação denominada manguezal (SCHMIEGELow, 2004).

Schaeffer-Novelli e Cintrón (1986) descrevem o manguezal como um pântano tropical de água salobra ou salgada. A comunidade vegetal é diferente de qualquer outro bosque, onde as condições adversas e peculiares do ambiente condicionam o aparecimento de algumas poucas espécies. Segundo Sant'anna e Whately (1981), 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* (Linnaeus, 1753), 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* (Linnaeus, 1753) ocorre em solos mais arenosos, com menor teor de matéria orgânica e menor influência das marés, enquanto *Laguncularia* (Gaertn), em solos firmes.

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 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 animais na fase adulta. O sedimento constitui-se em biótopos característicos em função de sua granulometria, abrigando várias espécies de moluscos bivalves e de caranguejos que vivem em tocas construídas no sedimento (FERREIRA, 1989).

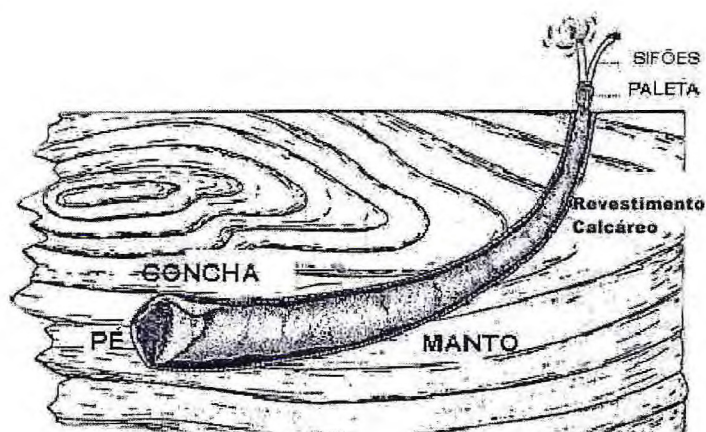
De acordo com Odum e Heald (1972), a fauna tem papel significativo na dinâmica dos manguezais. Muitas das cadeias alimentares em estuários rasos são baseadas em detritos de plantas de mangue, algas bênticas e epífitas, e não no fitoplâncton, devido à alta quantidade de matéria particulada em suspensão, que diminui a penetração de luz na água. A microfauna inicia a decomposição dos detritos orgânicos enquanto pequenos caranguejos e anfípodes se encarregam de fragmentá-los (ARAÚJO e MACIEL, 1979 apud FERREIRA, 1989).

Dentre os habitantes do manguezal estão os teredos, moluscos bivalves perfuradores de madeira, pertencentes à família Teredinidae (Rafinesque, 1815). São popularmente conhecidos como “gusanos”, “turus” ou “busanas” (MÜLLER e LANA, 2004; VIDAL, 2004). Segundo Turner (1966), os Teredinidae, pertencentes a ordem Myoida, estão representados por 68 espécies e 15 gêneros, estando agrupados em três subfamílias: Kuphinae (Tryon, 1862), Teredininae (Rafinesque, 1815) e Bankiinae (Turner, 1966). Uma análise pertinente estima em 22 as espécies de Teredinidae na costa brasileira (MÜLLER e LANA, 2004).

Os teredinídeos possuem o corpo alongado e vermiforme. Sua concha é constituída de duas valvas calcárias localizadas na porção anterior do corpo, utilizadas exclusivamente no processo mecânico de escavação da madeira, perdendo a função original de proteção do corpo. Essa função é desempenhada nos teredinídeos pelo tubo calcário que reveste internamente as galerias que são escavadas pelos animais. Estes tubos se abrem para o exterior por um orifício, que serviu para a penetração inicial do animal. Durante a vida deste, o orifício permanece aberto, permitindo a saída de material de excreção e elementos reprodutores, e a entrada de água e, em algumas



espécies, do plâncton utilizado na alimentação. Na porção posterior do corpo localizam-se dois sífões, que estão guarnecidos por duas estruturas calcárias pedunculadas, as palhetas, que constituem o principal caráter utilizado para a identificação das espécies (BOFFI, 1979; MÜLLER & LANA, 2004) (Figura 1).



**Figura 1** - Desenho esquemático de um teredinídeo alojado em sua galeria escavada na madeira, indicando algumas de suas estruturas (Modificado de Reis, 1995).

Os teredos diferenciam-se dos demais perfuradores marinhos por utilizarem a celulose como fonte de alimento complementar. A alimentação dos teredinídeos não é inteiramente planctônica, pois o animal assimila a celulose, absorvendo o fino pó resultante da perfuração. O estômago possui um ceco para armazenar a serragem, e uma parte da glândula digestiva é especializada na manipulação de partículas de madeira. As bactérias simbióticas contidas dentro de um órgão especial que se abre no interior do esôfago, não somente proporcionam a digestão da celulose, como também compensam a dieta pobre em proteínas, ao fixarem nitrogênio (FERNANDES & COSTA, 1967; RUPPERT & BARNES, 1996; MÜLLER & LANA, 2004).

De acordo com Reis (1995), os teredinídeos são hermafroditas protândricos, mas não se autofecundam. Dependendo da espécie, a fecundação pode ser externa ou interna. Algumas espécies com fecundação interna liberam os ovos imediatamente após a fertilização e outras os incubam até a fase larval. As larvas livre-natantes fixam-se à madeira, iniciando o processo de perfuração e sofrendo metamorfose.

A distribuição dos Teredinidae está relacionada basicamente à disponibilidade de madeira, salinidade e temperatura. A madeira constitui o estímulo para o assentamento larval. Não estando presente no meio, a fase larval livre-natante é prolongada por alguns dias (LOPES & NARCHI, 1993).

Os bivalves teredinídeos são agentes de reciclagem da matéria orgânica no mar e sua presença nas florestas de mangue é responsável pela composição de uma fauna diversificada, já que servem de alimento para outros organismos; após a morte seus túneis são utilizados como abrigo por uma grande quantidade de outros animais (MCKOY, 1981 apud REIS 1995).

Segundo Turner (1971), os teredinídeos são também importantes porque aceleram a destruição da madeira lançada pelos rios ao mar, impedindo a obstrução dos estuários. As atividades desses animais expõem uma maior superfície da madeira, viabilizando o aumento do número de bactérias ali depositadas que servem de alimento para outros organismos. Além disso, suas fezes, assim como seus corpos, servem de alimento para vermes, anelídeos, moluscos predadores e outros invertebrados.

Nenhuma madeira tem sido encontrada na natureza que seja imune indefinidamente à atividade destrutiva dos Teredinidae. Ainda que algumas possuam maior grau de resistência, poucas espécies tropicais apresentam uma durabilidade excepcional, e estas poucas que existem estão se tornando escassas e caras. Desta maneira, os testes de resistência de madeiras regionais, usadas na construção de embarcações e estruturas portuárias são importantes no sentido de avaliar-se quais as espécies com maior ou menor capacidade de resistir aos ataques desses perfuradores (REIS, 1995).

Os teredos representam um grupo de grande interesse para o homem, em virtude dos enormes prejuízos causados a embarcações e instalações portuárias de madeira do mundo inteiro. Clench e Turner (1946) (*apud* MÜLLER e LANA, 2004) afirmam que os Teredinidae constituem provavelmente a família mais importante dos moluscos, sob o ponto de vista econômico. Estima-se que os prejuízos causados por esses animais ultrapassem os lucros obtidos com a venda de outros moluscos para alimentação, artesanato e outros fins. Somente nos Estados Unidos, eles são responsáveis por um prejuízo anual de mais de cinquenta milhões de dólares, por danos causados a embarcações, diques, cais, trapiches e outras estruturas



de madeira (NAIR & SARASWATHY, 1971 apud MÜLLER e LANA, 2004 ). Para o Brasil, não há estatísticas dos prejuízos causados por esses animais. Apesar de nos últimos anos serem utilizados metal, fibra de vidro e cimento como alternativa para aumentar a durabilidade das estruturas relacionadas, a madeira continua a ser um material tradicional e de baixo custo (JUNQUEIRA e SILVA, 1990). No litoral do Ceará, este fato é confirmado por pescadores que afirmam serem prejudicados economicamente pela presença das “busanas”, que destroem suas embarcações.

Em certas regiões do mundo, os teredos são usados como alimento. No Brasil, chegam a medir 1,80m de comprimento em regiões de manguezais do norte e nordeste, sendo consumidos pela população ribeirinha como alimento de consideráveis propriedades nutritivas (ANDRADE, 1979).

Entretanto, apesar das importâncias ecológica e econômica já mencionadas, os teredinídeos continuam a ser um grupo pouco estudado para o litoral brasileiro. Alguns autores de trabalhos que enfocam o grupo sob diferentes aspectos podem ser citados:

Fernandes e Costa (1967) fizeram referência aos teredos num estudo sobre organismos marinhos incrustantes e perfurantes de embarcações. Boffi (1979) realizou um estudo sobre a importância como recurso de *Bankia Fimbriatula* (Moll e Roch, 1931), *Nototeredo knoxi* (Bartsch, 1917), *Nausitora fusticula* (Jeffreys, 1860), *Neoteredo reynei* (Bartsch, 1920) e *Teredo bartsch* (Clapp, 1923).

Com um enfoque notadamente ecológico, Ferreira (1989) procedeu ao levantamento da fauna de galerias perfuradas por teredos em toras de *Rhizophora* nos manguezais do estado do Pará.

Alguns trabalhos estão relacionados à atividade de perfuração dos teredos em coletores artificiais, implantados para se observar o grau de infestação destes organismos na madeira. Seguindo esta linha, Junqueira e Silva (1990) realizaram o levantamento dos teredinídeos no estuário da Lagoa da Tijuca, no Rio de Janeiro.

Lopes e Narchi (1993), recolhendo troncos no manguezal da praia Dura, em Ubatuba, São Paulo, realizaram o levantamento e distribuição das espécies de Teredinidae da região.



Rios (1994) catalogou vinte espécies de teredinídeos para o litoral brasileiro.

Reis (1995) elaborou um importante guia sobre os moluscos bivalves perfuradores de madeira do estado do Pará, enfocando a caracterização taxonômica, a distribuição e a resistência de madeiras.

Freitas e Mello (1999), realizaram o primeiro registro de distribuição de moluscos teredinídeos para o litoral do estado de Alagoas, e Vidal (2004) efetuou o primeiro levantamento da família Teredinidae para o estado do Ceará, trabalhando no estuário do rio Jaguaribe.

Um manual de identificação de moluscos bivalves da família dos teredinídeos encontrados no litoral brasileiro foi elaborado por Müller e Lana (2004), resumindo assim o conhecimento taxonômico das espécies encontradas na costa do país.

A interferência de métodos na coleta de teredinídeos em habitats de manguezais no Brasil foi estudada por Leonel *et al.* (2006).

Recentemente Filho *et al.* (2008) estudaram a abundância sazonal de *Neoteredo reynei* em madeira de mangue levada para uma praia na costa norte do Brasil.

Palhano *et al.* (2008) realizaram um levantamento da densidade de teredos em troncos ocorrendo naturalmente e experimentais em um manguezal do estado do Pará.

Deste modo, diante da importância dos manguezais e da fauna que aí habita, é que realizou-se este trabalho, que teve como objetivos o estudo da composição dos invertebrados encontrados nas galerias perfuradas por teredos em toras de *Rhizophora mangle* e *Avicennia schaueriana* em diferentes pontos do estuário do rio Pacoti, na região metropolitana de Fortaleza, e a análise experimental da infestação destes organismos em troncos implantados também no estuário do rio Pacoti, objetivando verificar a densidade de teredos ao longo de sete meses de exposição da madeira no ambiente.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Área de estudo

A área de estudo compreende a região estuarina do rio Pacoti, situada na região metropolitana de Fortaleza, no município de Aquiraz. A área representa um manancial hídrico de maior importância para a população local, quer do ponto de vista econômico, quer em termos ecológicos (IRVING *et al.*, 1988). Segundo o autor, o rio é o maior dos cursos d'água que atravessam a já citada região metropolitana, abrangendo uma área de drenagem de 1.359,9km<sup>2</sup>, com um percurso de aproximadamente 150km desde sua nascente, na Serra de Baturité, até a foz.

Segundo Gorayeb *et al.* (2005), o estuário do Rio Pacoti possui aproximadamente 15km de extensão, com 160ha de manguezal, sendo que o decreto número 25.778, de 15 de Fevereiro de 2000 criou a Área de Proteção Ambiental do Rio Pacoti, com 2.915ha, abrangendo os municípios de Fortaleza, Aquiraz e Eusébio.

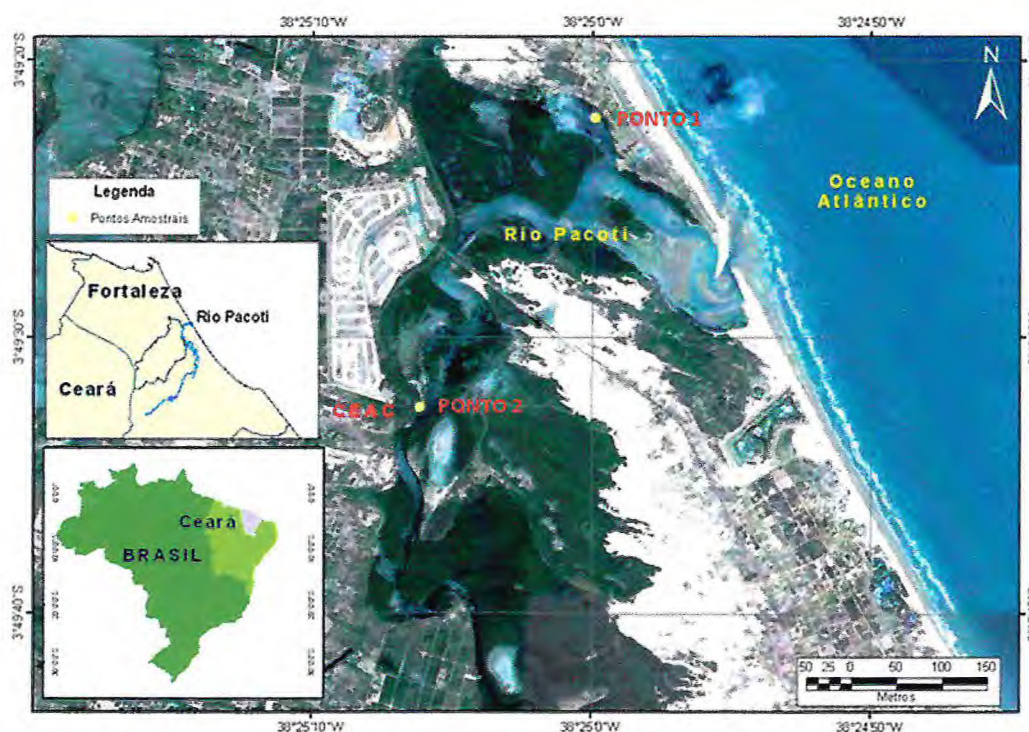
A bacia de drenagem do rio Pacoti é em grande parte regularizada pela construção de açudes ao longo da bacia, muitos construídos seqüencialmente ao longo do canal fluvial. De acordo com Molisani *et al.* (2006), a vazão fluvial média para o estuário do rio Pacoti foi calculada em 19 e 1m<sup>3</sup>/s, para os períodos de chuva e estiagem, respectivamente, sendo controlada pela afluência do açude Pacoti durante o período de chuvas.

A planície flúvio-marinha do estuário é rodeada por áreas notadamente caracterizadas pela atividade turística e imobiliária e pelas atividades de lazer. Os principais impactos ambientais decorrentes da utilização inadequada dos recursos naturais são a poluição hídrica, provinda de estabelecimentos turísticos e de atividades de lazer, o desmatamento da vegetação nativa, em especial a vegetação de dunas e as espécies do manguezal, o desencadeamento de processos de erosão e assoreamento e a conseqüente diminuição da biodiversidade local (GORAYEB *et al.*, 2005).

Foi relatado por Lacerda *et al.* (2007) uma alteração na cobertura de manguezais ao longo do estuário do rio Pacoti. De acordo com o autor,

mudanças regionais no uso da terra na região estuarina resultaram em um aumento de duas vezes da área original de manguezais aí presentes. A maior parte dessa expansão se deve à colonização de áreas anteriormente cobertas por vegetação de salgado, mas também ocorreu ao longo de praias alargadas do rio e em ilhas recém formadas. As principais causas do aumento foram a diminuição do fluxo de água doce e a acumulação de sedimentos devidos à construção de barragens.

As coletas durante este trabalho foram realizadas em dois diferentes pontos do estuário: um no estuário médio ( $03^{\circ}50'00,50''S$ ;  $038^{\circ}25'14,4''W$ ), próximo ao Centro de Estudos de Ambientes Costeiros (CEAC), pertencente ao LABOMAR, e outro no estuário inferior ( $03^{\circ}48'53,5''S$ ;  $038^{\circ}24'38,8''W$ ), mais próximo à foz do rio (Figura 2).



**Figura 2** - Região estuarina do rio Pacoti, com indicações das áreas onde foram realizadas as coletas (estuários médio e inferior) e da foz do rio. Fonte: Google Earth®.

Os pontos foram escolhidos de acordo com a metodologia proposta por Schaeffer-Novelli e Cintrón (1986), segundo a qual os estudos em áreas de manguezal devem ser realizados em áreas representativas do local, de modo



que os resultados possam ser utilizados para a interpretação das demais áreas, e considerando também a fácil acessibilidade, para reduzir os custos e o consumo de tempo.

## **2.2. Amostragens**

### **2.2.1. Invertebrados associados às galerias de teredos**

Para o levantamento dos invertebrados associados às galerias de teredos foram realizadas duas coletas: a primeira em 25 de outubro de 2006, e a segunda em 05 de maio de 2007.

Em cada uma das coletas e em cada um dos pontos foi medida a salinidade da água com o auxílio de um refratômetro.

Os dados pluviométricos para os meses de coleta foram obtidos através da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) ([www.funcceme.gov.br](http://www.funcceme.gov.br)).

Os troncos foram coletados nos já referidos pontos. Foram recolhidos em cada ponto de coleta, 5 troncos de *Rhizophora mangle* e 5 troncos de *Avicenia schaueriana* (totalizando 20 troncos ao longo de todo o estuário, em cada período), utilizando-se instrumentos como serrote e facão. Foram coletados troncos infestados por teredinídeos, ligados a raízes, soltos, submersos ou não.

Uma vez retirados, os troncos de madeira foram acondicionados em sacos plásticos e baldes e devidamente etiquetados. Em laboratório, os troncos foram fixados em formol salino 10%, e tiveram seu volume aferido com a utilização de um balde graduado; posteriormente foram fracionados com o auxílio de formão e martelo, sempre no sentido longitudinal, para não danificar os organismos (Figura 3). Os invertebrados retirados das galerias foram conservados em álcool 70% e identificados com o auxílio de lupa, microscópio, e bibliografia adequada.

### **2.2.2. Troncos experimentais implantados nos pontos de estudo**

Troncos de árvores nativas da região livres de infestação por organismos foram retirados das áreas que margeiam o rio, utilizando-se para essa tarefa ferramentas adequadas (foice, facão e serrote). Foram coletados

72 fragmentos de troncos no total, sendo 36 de *Rhizophora mangle* e 36 de *Avicenia schaueriana*. Em dezembro de 2007, os troncos puros foram dispostos nas áreas de estudos definidas, tendo sido fixados às árvores utilizando-se barbante, a uma altura média de dez centímetros do solo, na linha de influência da maré (Figura 4). Em cada uma das duas áreas foram implantados 18 troncos de cada espécie (*R. mangle* e *A. schaueriana*), sendo 36 troncos no estuário médio (área próxima ao CEAC), e 36 no estuário inferior (área próxima à foz). Os troncos foram colocados aos pares a uma distância média de 5 metros do canal de maré na área do estuário inferior, seguindo um transecto de 80 metros; e a uma distância média de 3 metros do canal de maré na área do estuário médio, seguindo um transecto de 75 metros.



**Figura 3** - Processamento dos troncos para a retirada dos invertebrados associados às galerias de teredos: a - alguns dos instrumentos utilizados para o fracionamento dos troncos; b - processo de fracionamento dos troncos; c e d - troncos de *Rhizophora mangle*, mostrando inúmeras galerias perfuradas por teredinídeos.



As coletas foram mensais, tendo sido efetuadas entre janeiro e julho de 2008. Em cada uma delas, a salinidade da água foi medida com o auxílio de um refratômetro. Inicialmente, nas duas primeiras coletas, foram coletados 3 troncos de cada espécie em cada uma das áreas de estudo (totalizando 12 troncos coletados a cada mês). Mas a partir da terceira coleta, passou-se a retirar apenas 2 troncos de cada espécie em cada uma das áreas de estudo (num total de 8 troncos coletados mensalmente). Este procedimento deveu-se ao fato de que a cada mês observava-se a perda do material pela ação da maré ou de outros fatores (roubo).

Os troncos coletados foram acomodados em sacos plásticos, devidamente identificados e levados ao laboratório, onde foram abertos para a procura dos teredos, utilizando-se formão, martelo e serra.

Os exemplares obtidos foram fixados em álcool 70% e posteriormente identificados, utilizando-se bibliografia adequada.



**Figura 4** - Fragmentos de troncos fixados às árvores do manguezal, no estuário do rio Pacoti: a - troncos fixados aos pares, no estuário inferior; b - tronco fixado no estuário médio.

### 2.2.3. Análise dos dados

Os dados de volume dos troncos, número de táxons, número e densidade de invertebrados associados às galerias nos períodos estudados (seco e chuvoso), nos pontos de coleta (pontos 1 e 2) e nas espécies de mangue (*R. mangle* e *A. schaueriana*) foram tabulados e calculados através do programa Microsoft Office Excel 2007.

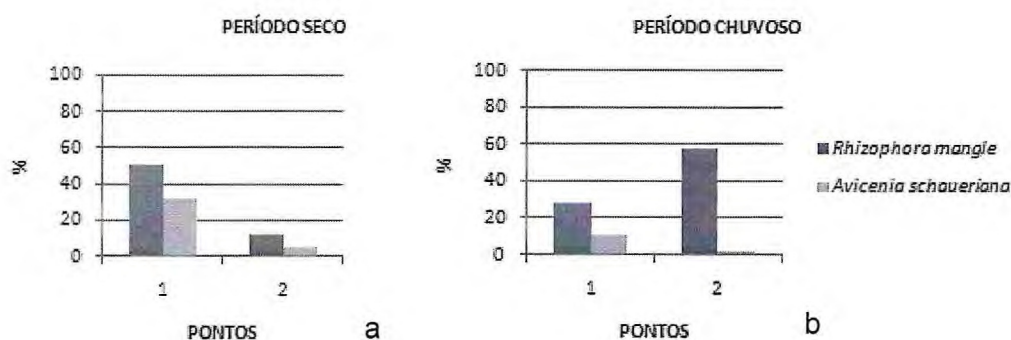
Para a comparação entre os períodos estudados, os pontos de coleta e as espécies de mangue, foram consideradas as médias de número de táxons e a densidade (ind./ℓ) dos organismos. Em virtude da falta de normalidade dos dados estas análises foram realizadas através de teste não-paramétrico de Mann-Whitney (teste U) disponível no software STATISTICA® versão 7.0. Para a comparação das densidades de cada táxon observado durante o estudo, foi utilizada a análise de variância não-paramétrica de Kruskal-Wallis.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Invertebrados associados às galerias de teredos

Com a análise de 40 fragmentos de troncos provenientes da região estuarina do rio Pacoti, foram identificados 470 indivíduos da macrofauna bentônica, associados às galerias escavadas por teredinídeos, registrados em 18 táxons, representados por 6 espécies de poliquetas, 5 espécies de moluscos, 1 família de inseto, e 1 gênero e 5 famílias de crustáceos (anexo 1).

Considerando o número total de organismos encontrados, 44,90% ocorreram no período seco, e 55,10% no período chuvoso. Dos invertebrados encontrados durante o período seco, 50,71% estavam associados às galerias em troncos de *R. mangle*, e 31,75% em *A. schaueriana* coletados no ponto 1, localizado no estuário inferior, e 12,80% apareceram associados às galerias em troncos de *R. mangle*, e 4,74% em *A. schaueriana* coletados no ponto 2, localizado no estuário médio (Figura 5a). Durante o período chuvoso, 28,96% dos organismos observados estavam associados aos túneis em troncos de *R. mangle*, e 10,81% em *A. schaueriana* coletados no ponto 1, e 57,92% apareceram em associação com os túneis em troncos de *R. mangle*, e 2,32% em *A. schaueriana* coletados no ponto 2 (Figura 5b).



**Figura 5** – Abundância relativa do número de organismos encontrados associados às galerias de teredos no estuário do rio Pacoti - CE: a - período seco, b - período chuvoso, considerando-se as espécies vegetais e os pontos de coleta.



De acordo com a FUNCEME, o mês de outubro de 2006 apresentou uma precipitação pluviométrica média de 6,0mm (período seco), e o mês de maio de 2007 apresentou uma média de 118,2mm (período chuvoso).

Medidas pontuais da salinidade foram feitas em cada ponto de coleta, em cada período de estudo. Durante o período seco, os valores obtidos foram de 40ppt para os estuários inferior e médio, e no período chuvoso, de 37ppt também em ambos os pontos.

A Tabela 1 apresenta os valores médios de volume, número de táxons, número de organismos e densidade encontrados para cada uma das duas espécies vegetais utilizadas, em cada ponto e em cada período. Os valores de volume médio dos troncos variaram de 0,7 a 2,4ℓ, com média de 1,53 e 1,05ℓ, respectivamente para os períodos seco e chuvoso. Os valores médios de número de táxons variaram de 0,6 a 4,4, com média de 2,0 para o período seco e 2,4 para o chuvoso.

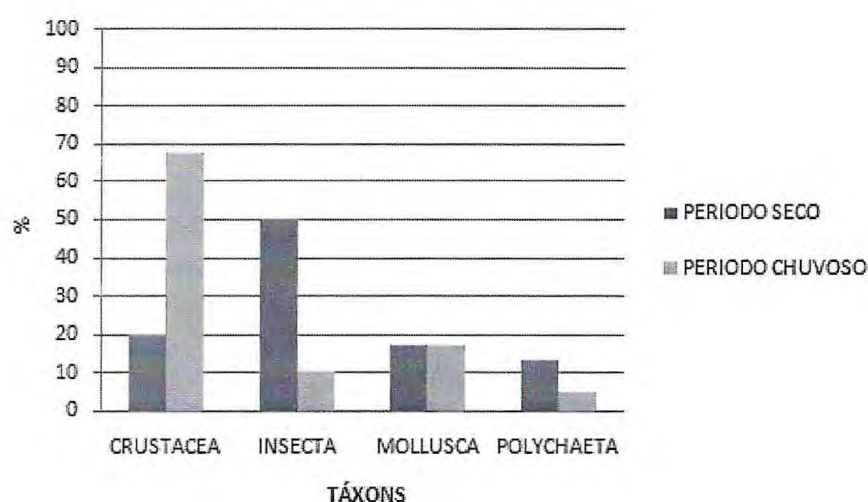
No período seco, os valores de densidade média variaram de 2,33 a 8,99 ind./ℓ, com média de 6,06 ind./ℓ, enquanto que no período chuvoso a variação foi 1,50 a 40,54 ind./ℓ, com média de 14,43 ind./ℓ.

O maior valor de densidade média (40,54 ind./ℓ) foi observado nos troncos de *R. mangle* coletados no ponto 2, durante o período chuvoso, que apresentaram volume médio de 0,7ℓ, e também o maior número médio de táxons (4,4) e o maior número médio de organismos (30,0).

**Tabela 1-** Valores médios de volume, número de táxons (S), número de organismos (N) e densidade de organismos (D) em troncos de *Rhizophora mangle* e *Avicennia schaueriana*, coletados no estuário do Rio Pacoti - CE, considerando os pontos e períodos de estudo.

PERÍODO	PONTO	PLANTA	VOLUME (ℓ)	S (nº de táxons)	N (nº de organismos)	D (ind./ℓ)
SECO	1	<i>Rhizophora mangle</i>	2,4	3,6	21,4	8,99
		<i>Avicennia schaueriana</i>	1,5	2,2	13,4	8,82
	2	<i>Rhizophora mangle</i>	1,3	1,4	5,4	4,09
		<i>Avicennia schaueriana</i>	0,9	0,8	2,0	2,33
CHUVOSO	1	<i>Rhizophora mangle</i>	1,3	3,4	15,0	11,36
		<i>Avicennia schaueriana</i>	1,3	2,0	5,6	4,31
	2	<i>Rhizophora mangle</i>	0,7	4,4	30,0	40,54
		<i>Avicennia schaueriana</i>	0,8	0,6	1,2	1,50

Considerando o total de organismos encontrados durante o período seco, os insetos foram o grupo mais abundante, com densidade média de 3,49 ind./ℓ, e densidade relativa de 50,24% (Figura 6). Durante o período chuvoso, os crustáceos, com densidade média de 8,46 ind./ℓ, e densidade relativa de 67,95%, se mostraram o grupo mais representativo. Em ambos os períodos os poliquetas foram o grupo menos abundante, com densidade média de 0,92 ind./ℓ e densidade relativa de 13,27% no período seco, e 0,63 ind./ℓ e 5,02% para os mesmos valores, respectivamente, para o período chuvoso. As densidades média e relativa de cada grupo estão apresentadas na Tabela 2.



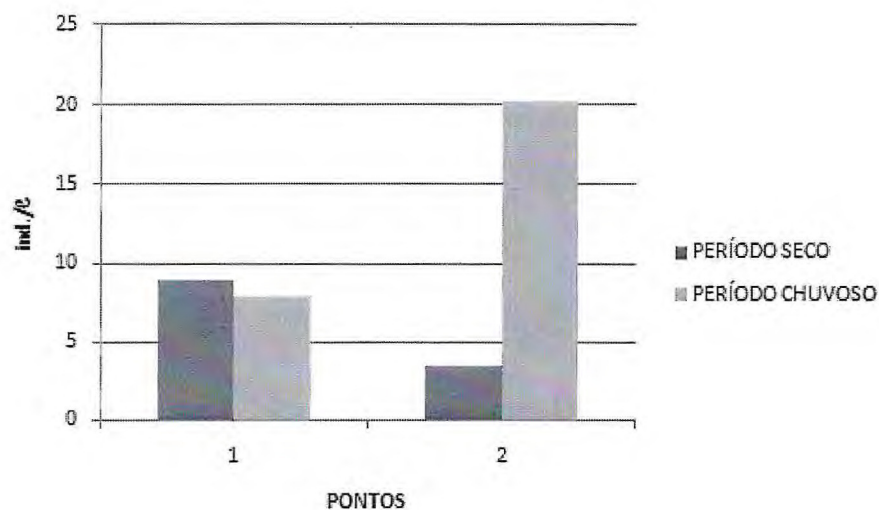
**Figura 6** – Abundância relativa dos grupos de organismos encontrados associados às galerias de teredos durante os períodos seco e chuvoso, no estuário do rio Pacoti - CE.

**Tabela 2** - Valores de número de organismos (N), densidade média (D) e densidade relativa (D%) de cada grande grupo de invertebrados associados às galerias de teredos durante os períodos seco e chuvoso, no estuário do rio Pacoti - CE.

PERÍODO/ GRUPOS DE ORGANISMOS	PERÍODO SECO			PERÍODO CHUVOSO		
	N (nº de organismos)	D (ind./ℓ)	D%	N (nº de organismos)	D (ind./ℓ)	D%
CRUSTACEA	41	1,35	19,43	176	8,46	67,95
INSECTA	106	3,49	50,24	26	1,25	10,04
MOLLUSCA	36	1,18	17,06	44	2,12	16,99
POLYCHAETA	28	0,92	13,27	13	0,63	5,02
TOTAL	211	6,94	100	259	12,45	100



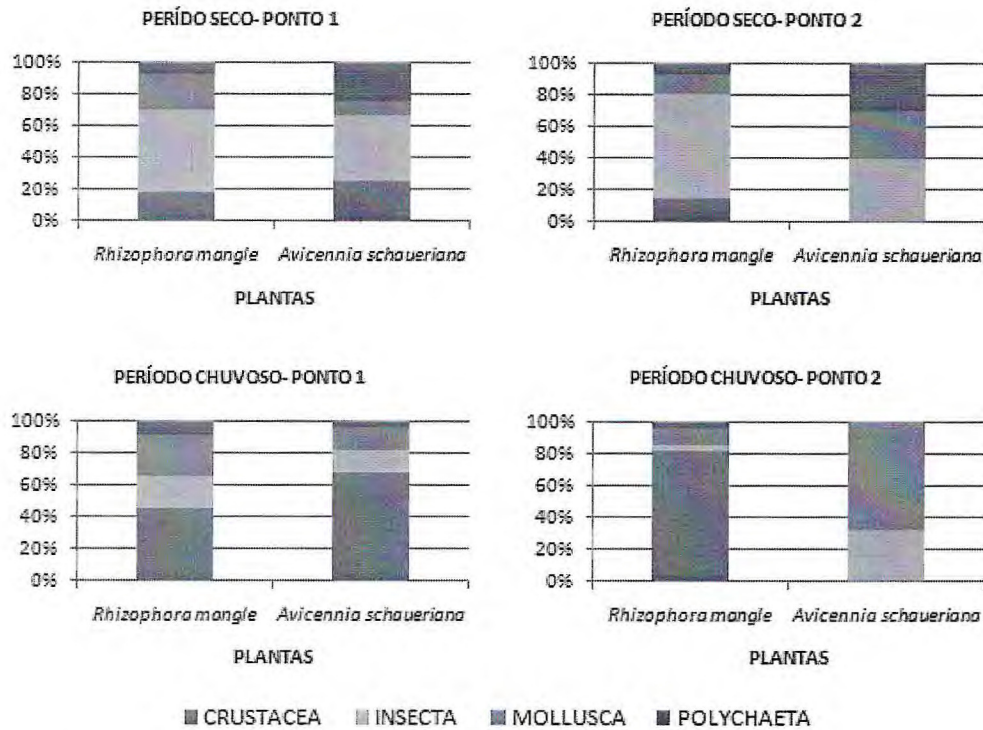
Considerando o número total de organismos encontrados e o volume dos troncos em cada ponto, a densidade média de organismos foi maior no ponto 2, durante o período chuvoso, apresentando valor de 20,26 ind./ℓ, e foi menor no ponto 2, durante o período seco, com 3,99 ind./ℓ (Figura 7).



**Figura 7** - Densidade média dos indivíduos encontrados associados às galerias de teredos no estuário do rio Pacoti - CE, considerando os pontos de coleta, durante os períodos seco e chuvoso.

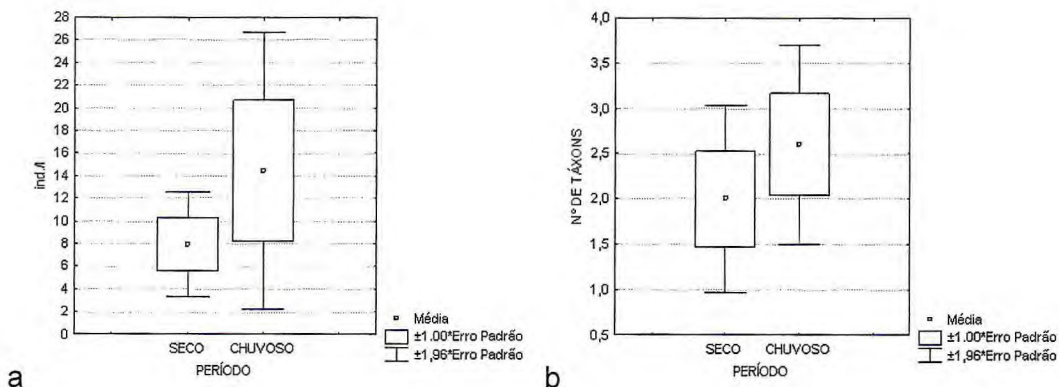
Na Figura 8 pode-se observar o percentual de ocorrência dos grupos de organismos encontrados em cada ponto e em cada período, considerando as duas espécies vegetais utilizadas. Os insetos foram o grupo mais abundante no ponto 1, durante o período seco, representando 52,34% dos organismos encontrados em *R. mangle* e 41,79% dos organismos encontrados em *A. schaueriana*, e também no ponto 2, representando 66,67% e 40,00% dos invertebrados encontrados em *R. mangle* e *A. schaueriana*, respectivamente.

No período chuvoso, no ponto 1, os crustáceos foram os organismos mais abundantes nas duas plantas, com 45,33% e 67,86% de representatividade em *R. mangle* e *A. schaueriana*, respectivamente. Os poliquetas foram o grupo menos abundante. No ponto 2, os crustáceos foram o grupo mais abundante em *R. mangle*, com 82,00% de ocorrência. Em *A. schaueriana*, os moluscos foram o grupo mais abundante, com 66,67%, seguidos pelos insetos, com 33,33%.



**Figura 8** - Percentual de ocorrência dos grupos de organismos encontrados associados às galerias de teredos em troncos de *Rhizophora mangle* e *Avicennia schaueriana*, no estuário do rio Pacoti, considerando cada ponto de coleta, e os períodos de estudo.

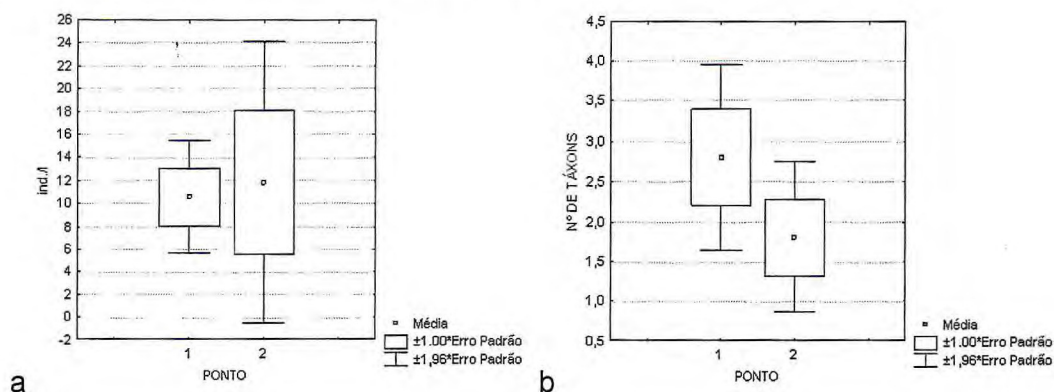
A análise comparativa dos períodos de estudo no estuário não apontou diferenças significativas quando comparou-se os períodos seco e chuvoso considerando a densidade (ind./ℓ) (Teste de Mann-Whitney,  $p= 0,945507$ ,  $Z= -0,068350$ ,  $GL= 39$ ), nem considerando o número de táxons (Teste de Mann-Whitney,  $p= 0,581014$ ,  $Z= -0,551904$ ,  $GL= 39$ ) (Figura 9).



**Figura 9** - Análise comparativa dos períodos de coleta, considerando: a - densidade (ind./ℓ) e b - número de táxons.

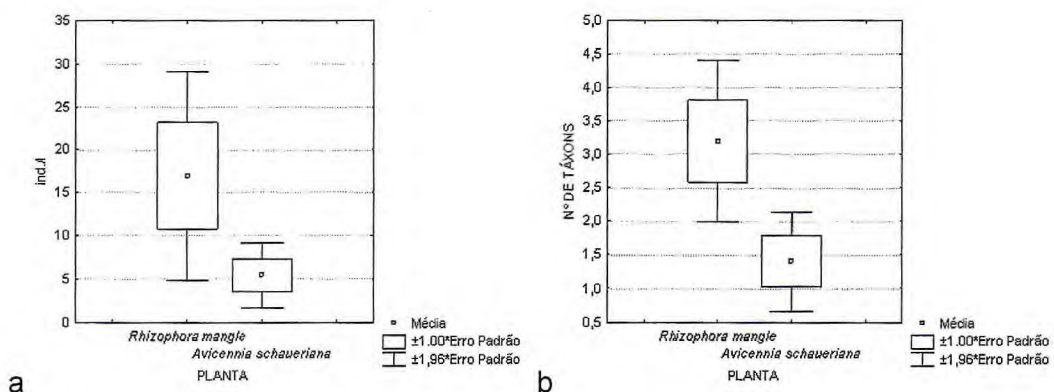


Considerando-se os pontos de coleta, a análise comparativa não apontou diferenças significativas entre os mesmos quando relacionou-se a densidade (ind./ℓ) (Teste de Mann-Whitney,  $p= 0,223743$ ,  $Z= 1,216637$ ,  $GL= 39$ ), nem quando relacionou-se o número de táxons (Teste de Mann-Whitney,  $p= 0,199431$ ,  $Z= 1,283177$ ,  $GL= 39$ ) (Figura 10).



**Figura 10** - Análise comparativa dos pontos de coleta, considerando: a - densidade (ind./ℓ) e b - número de táxons.

Através da análise comparativa das plantas observou-se diferença significativa entre *Rhizophora mangle* e *Avicennia schaueriana*, considerando-se a densidade (ind./ℓ) (Teste de Mann-Whitney,  $p= 0,041667$ ,  $Z= 2,036842$ ,  $GL= 39$ ), e o número de táxons (Teste de Mann-Whitney,  $p= 0,018306$ ,  $Z= 2,35939$ ,  $GL= 39$ ). Os dois descritores foram superiores em *R. mangle* (Figura 11).



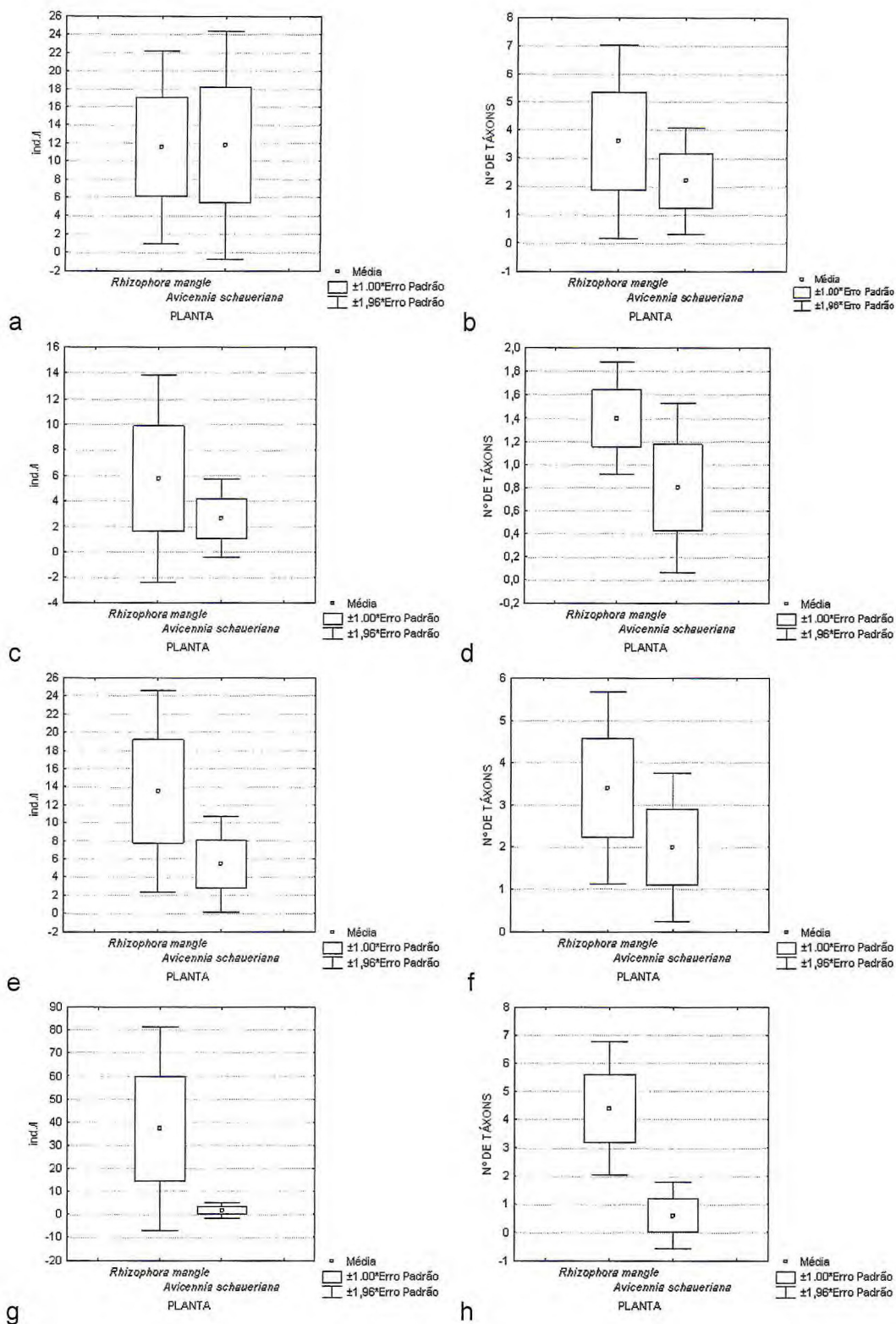
**Figura 11** - Análise comparativa das espécies vegetais utilizadas, considerando: a - densidade (ind./ℓ) e b - número de táxons.

Analisando-se as plantas em cada período e em cada ponto separadamente, não observou-se diferença significativa na análise das plantas no ponto 1, no período seco, assim como para as do ponto 2, no mesmo período. A análise comparativa das plantas no ponto 1 do período chuvoso não

apontou diferença significativa para nenhuma das variáveis, entretanto, para o ponto 2 do mesmo período, houve diferença significativa quando considerou-se o número de táxons (Teste de Mann-Whitney,  $p= 0,034267$ ,  $Z= 2,116927$ ,  $GL= 9$ ). Os valores de  $p$  para cada uma das análises encontram-se enumerados na Tabela 3, e os gráficos representados na Figura 12.

**Tabela 3** - Valores de  $p$  para as análises comparativas das plantas, para cada período e para cada ponto, considerando a densidade (ind./ℓ) e o número de táxons.

PERÍODO	PONTO	p	
		ind./ℓ	nº de táxons
Seco	Ponto 1	0,834035	0,749577
	Ponto 2	0,600402	0,212295
Chuvoso	Ponto 1	0,401966	0,341288
	Ponto 2	0,058214	0,034267



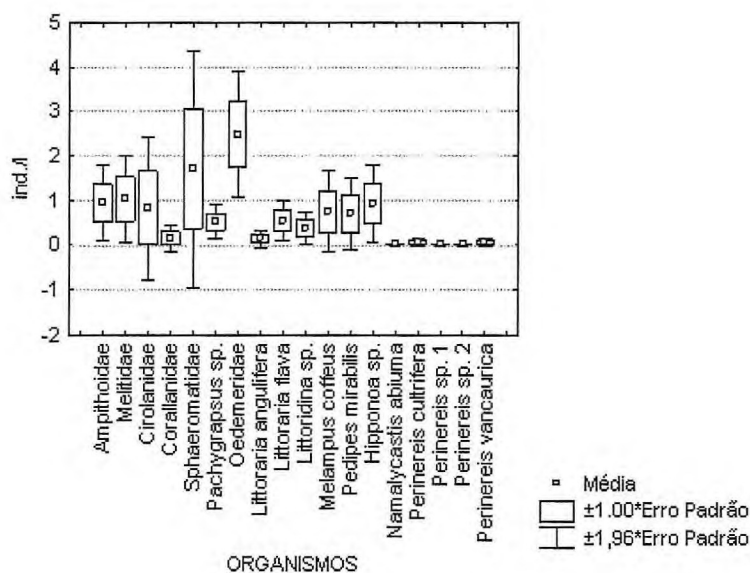
**Figura 12** - Análise comparativa das espécies vegetais utilizadas, considerando densidade (ind./ℓ) e número de táxons, respectivamente, a e b: no período seco, no ponto 1; c e d: no período seco, no ponto 2; e e f: no período chuvoso, no ponto 1; g e h: no período chuvoso, no ponto 2.



Na Tabela 4 estão representados os táxons encontrados, considerando sua presença ou ausência nas amostras quanto às plantas, aos pontos e aos períodos de estudo. A análise comparativa não mostrou diferença significativa entre as densidades médias dos mesmos (Teste de Kruskal-Wallis,  $H=61,18452$ ,  $GL=17$ ) (Figura 13).

**Tabela 4** - Presença e ausência das espécies e famílias encontradas em cada planta, em cada ponto e em cada período no estuário do rio Pacoti - CE.

ORGANISMOS	PERIODO SECO				PERIODO CHUVOSO			
	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 1		PONTO 2	
	R. m.	A. s.	R. m.	A. s.	R. m.	A. s.	R. m.	A. s.
Ampithoidae	2	11			15		11	
Melitidae	4	4			14	7	16	
Cirolanidae							33	
Corallanidae							6	
Sphaeromatidae		2	3			10	54	
<i>Pachygrapsus</i> sp.	14		1		5	2	3	
Oedemeridae	56	28	18	4	15	4	5	2
<i>Littoraria angulifera</i>	2						4	
<i>Littoraria flava</i>					6	1	5	3
<i>Littoridina</i> sp.	1				6	2	2	
<i>Melampus coffeus</i>	21	6		3				1
<i>Pedipes mirabilis</i>			3		8	1	5	
<i>Hipponea</i> sp.		16	2	3		1	5	
<i>Namalycastis abiuma</i>	1							
<i>Perinereis cultrifera</i>	3				1			
<i>Perinereis</i> sp. 1	1							
<i>Perinereis</i> sp. 2	1							
<i>Perinereis vancaurica</i>	1				1		1	



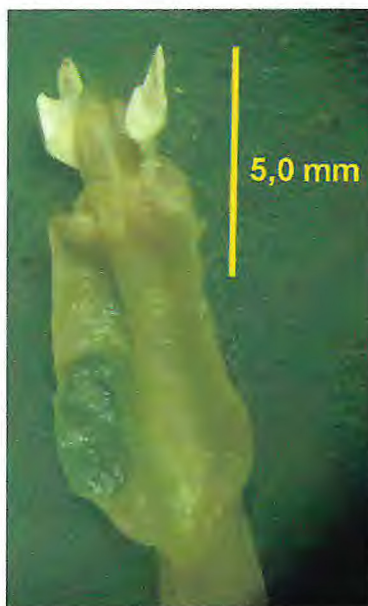
**Figura 13** - Análise comparativa dos táxons identificados, considerando a densidade (ind./ℓ).



### 3.2. Análise experimental da infestação dos Teredinidae em troncos de *Rhizophora mangle* e *Avicennia schaueriana*

Os troncos implantados no estuário do rio Pacoti foram observados mensalmente, tendo sido coletados e observados aos pares. Em alguns troncos observou-se a presença de organismos incrustantes, do grupo dos balanídeos, que eram retirados através de raspagem, pois esses podem ser os organismos efetivos na inibição da fixação de larvas de Teredinidae.

Ao longo dos sete meses de exposição dos troncos ao regime de marés nas áreas de estudo, observou-se a ocorrência de apenas um exemplar de teredo, o *Neoteredo reynei* (Bartsch, 1920) (Figura 14), encontrado na coleta do mês de março, medindo 49 milímetros, colonizando um tronco de *Rhizophora mangle* implantado no ponto 1, na área do estuário inferior, com volume de 0,8ℓ.



**Figura 14** - Detalhe da região posterior do corpo de *Neoteredo reynei* coletado no estuário inferior do rio Pacoti colonizando um tronco de *Rhizophora mangle*, mostrando o par de paletas, e pregas carnosas denominadas lapelas.

## 4. DISCUSSÕES

### 4.1. Invertebrados associados às galerias de teredos

A composição da macrofauna presente nas galerias perfuradas por teredinídeos nas áreas estudadas foi representada por poucos grupos de invertebrados, notadamente poliquetas, moluscos, crustáceos e insetos. Este resultado, quando comparado às referências para os manguezais brasileiros, permite algumas considerações.

Entre os habitantes de manguezais, os crustáceos, principalmente os decápodes, são considerados os organismos que melhor contribuem para a movimentação do sedimento, desempenhando um papel relevante na ecologia do ambiente, 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; FERREIRA, 1989). No entanto, poucos estudos foram realizados evidenciando a presença destes organismos habitando o interior das galerias de teredinídeos.

Das famílias de anfípodes, tanto Ampithoidae quanto Melitidae estão reportadas para manguezais brasileiros. A família Ampithoidae tem como habitat regiões marinhas e estuarinas, apresentando hábitos bentônicos. Os organismos pertencentes à família Melitidae podem ser encontrados associados a algas e a colônias de tunicados, e também habitando substratos duros, o que corrobora os resultados do presente estudo. Coelho e Ramos-Porto (1995) citam ambas as famílias, ao realizarem o levantamento da fauna de crustáceos de Tamandaré, Pernambuco. No período seco, as duas famílias ocorreram apenas no ponto 1, no estuário inferior. No período chuvoso, os Ampithoidae foram coletados apenas em troncos de *R. mangle*.

Das famílias de isópodes, Corallanidae, Cirolanidae e Sphaeromatidae estão registradas para a costa brasileiras. Segundo Oliveira (2008), esta última está bem documentada para a costa da região Nordeste, inclusive em manguezais e regiões estuarinas. Os organismos pertencentes a família Cirolanidae são citados por Coelho e Ramos-Porto (1995) como de ocorrência

frequente em toda a costa nordestina. Ferreira (1989), ao realizar o levantamento dos invertebrados associados a galerias de teredos em manguezais do estado do Pará, igualmente encontrou organismos das famílias Cirolanidae e Sphaeromatidae habitando os túneis escavados pelos perfuradores. Poucos são os trabalhos realizados com referência aos Corallanidae. Os organismos pertencentes às famílias Corallanidae e Cirolanidae ocorreram apenas em troncos de *R. mangle* coletados no ponto 2, durante o período chuvoso. Os indivíduos da família Sphaeromatidae se destacaram como os mais abundantes, contribuindo com as altas densidades e predomínio da ocorrência de crustáceos em todos os pontos em que esse grupo foi dominante.

Os decápodos do gênero *Pachygrapsus* vivem principalmente em áreas rochosas, na região entremarés, sob pedras e pilares de embarcadouros, e, ocasionalmente, entre as raízes de árvores do mangue e praias arenosas. Estes organismos ocorreram em *R. mangle* nos dois pontos, em ambos os períodos, tendo ocorrido em *A. schaueriana* apenas no ponto 1, durante o período chuvoso. Ferreira (1989) observou indivíduos do gênero habitando galerias perfuradas por teredos em troncos de *Rhizophora* em manguezais do estado do Pará.

O único grupo taxonômico presente em todos os pontos, nos dois períodos, foi o dos insetos, representados por uma única família de coleópteros, Oedemeridae, que não possui registro de ocorrência em manguezais no Brasil. Os membros dessa família, em sua fase larval, vivem e se alimentam de madeira em decomposição, especialmente coníferas. No presente trabalho, foram observadas larvas ocorrendo no interior das galerias perfuradas por teredos, mas também em galerias escavadas pela própria larva, que é dotada de uma mandíbula robusta. Neste estudo, foram consideradas apenas as larvas ocorrendo no interior das galerias de teredos.

Das 6 espécies de moluscos encontradas nas galerias, todas são citadas para os manguezais brasileiros. *Littoraria angulifera* (Lamarck, 1822) é citada por Miranda *et al.* (1988) ocorrendo em raízes de *R. mangle* no manguezal do estuário do rio Ceará, e foi registrada por Vidal e Rocha-Barreira (2003) ocorrendo em galerias em troncos de manguezal, no estuário do rio Jaguaribe, no Ceará. A espécie foi observada apenas em troncos de *R.*

*mangle* no ponto 1, no período seco, e no ponto 2, no período chuvoso. *Littoraria flava* (King e Broderip, 1832) é uma espécie comum de costões rochosos da costa brasileira, também presente nas áreas de mangue. Pouco se conhece a respeito de aspectos populacionais e ecológicos dessa espécie, que teve ocorrência restrita ao período chuvoso, aparecendo nos dois pontos e nas duas espécies vegetais. Os representantes do gênero *Littoridina* vivem em água doce, podendo habitar também água salobra. *Littoridina* sp. ocorreu apenas em troncos de *R. mangle*, no ponto 1, no período seco, e no período chuvoso esteve ausente apenas em troncos de *A. schaueriana*, no ponto 2. Segundo Rios (1994), *Melampus coffeus* (Linnaeus, 1758) é uma espécie muito comum nos manguezais e marismas do Oceano Atlântico. Vidal e Rocha-Barreira (2003) observaram esta espécie ocorrendo em galerias em troncos de manguezal na região estuarina do Rio Jaguaribe. A mesma ocorreu espaçadamente, nos dois períodos. Assim como *M. coffeus*, *Pedipes mirabilis* (Mohlfield, 1816) é um representante da família Ellobiidae muito comum em manguezais, sendo encontrado normalmente próximo à água salobra e acima da linha de maré alta e também registrado ocorrendo em galerias em troncos de manguezal no Rio Jaguaribe (VIDAL e ROCHA- BARREIRA, 2003).

Os poliquetas do gênero *Hipponoa* ocorreram em quase todos os pontos de coleta, estando ausentes apenas em troncos de *R. mangle* no ponto 1, no período seco, e em troncos de *A. schaueriana* no ponto 2, no período chuvoso. *Namalycastis abiuma* (Grube, 1872) foi registrada por Ferreira (1989) ocorrendo em troncos de *R. mangle* em manguezais do Pará, ocupando perfurações em madeira efetuadas por teredinídeos. Esta espécie foi representada por apenas 1 indivíduo ocorrendo num tronco de *R. mangle* no ponto 1, no período seco. *Perinereis cultrifera* (Grube, 1840), com ocorrência no Brasil do Nordeste ao Rio Grande do Sul, foi encontrada habitando galerias de teredos em troncos de *R. mangle* em manguezais no Pará (Ferreira, 1989). A espécie ocorreu em troncos de *R. mangle* no ponto 1, no período seco e no chuvoso. *Perinereis* sp. 1 e *Perinereis* sp. 2 ocorreram apenas em troncos de *R. mangle* no ponto 1, durante o período seco. *Perinereis vancaurica* (Ehlers, 1868) ocorreu apenas em troncos de *R. mangle*, no ponto 1, no período seco, e nos pontos 1 e 2 no período chuvoso. Dentre os poliquetas, a ocorrência de



*Hipponoa* sp. foi marcante, destacando-se como a espécie mais abundante entre esse grupo.

Variações entre as amostras de um mesmo local de coleta podem ser devido a vários fatores. De acordo com Johnson (1970 *apud* Ferreira, 1989), o recrutamento é considerado como um dos principais responsáveis pela diversidade de comunidades bênticas. As condições ambientais semelhantes a que estão sujeitas as áreas estudadas, como variação muito pequena da salinidade, provavelmente são responsáveis por não haver diferença significativa entre os períodos seco e chuvoso, e entre os pontos de coleta 1 e 2.

Os resultados referentes à análise comparativa das plantas evidenciaram diferenças significativas entre os invertebrados que ocorrem associados às galerias de teredos em troncos de *R. mangle* e *A. schaueriana*, considerando-se a densidade e o número de táxons. Esse resultado deveu-se à grande quantidade de crustáceos encontrados em troncos de *R. mangle* no ponto 2, durante o período chuvoso, quando a densidade média foi superior a 40 ind./ℓ.

A distribuição dos organismos no interior das galerias reforça a idéia de que as condições ambientais nesses locais são mais estáveis, favorecendo a instalação de uma variedade de espécies que habitam o manguezal. A presença de grande número de fêmeas ovígeras de crustáceos, principalmente de isópodes indica que as galerias, além de oferecer local de abrigo e alimentação, funcionam como local de proteção durante esta fase de prévia à liberação das larvas.

#### **4.2. Análise experimental da infestação dos Teredinidae em troncos de *Rhizophora mangle* e *Avicennia schaueriana***

O exemplar de *N. reynei* foi identificado através da morfologia das paletas e das partes moles, de acordo com Müller e Lana (2004). *N. reynei* é a espécie típica de manguezais, sendo a única espécie registrada como perfuradora de troncos de árvores vivas em manguezais. Os registros atuais ampliam a distribuição desta espécie para toda a costa brasileira, constituindo-

se como a espécie anfi-atlântica tropical e subtropical, exclusiva de ambientes estuarinos do hemisfério sul (MÜLLER E LANA, 1987; REIS, 1995).

A ocorrência da espécie *N. reynei* já foi registrada para a costa do Ceará, em trabalho realizado por Vidal e Rocha-Barreira (no prelo). No entanto, para o estado, não há registro da espécie ocorrendo em troncos e raízes vivos, como foi observado em manguezais do Pará, por Reis (1995).

São encontrados na literatura valores de infestação muito variáveis, em áreas tropicais e temperadas. A comparação é prejudicada pela diversidade de coletores empregados, em relação ao tipo e volume de madeira utilizados, diferentes metodologias de análise da infestação e tempos diferentes de exposição dos coletores.

Em trabalho realizado no manguezal da Ilha de Fortaleza, em São João de Pirabas, na Paraíba, Palhano *et al.* (2008) encontraram apenas *N. reynei* ocorrendo em troncos de *R. mangle*, implantados no ambiente estuarino de maneira semelhante à empregada no presente trabalho. Entretanto, no manguezal da Ilha de Fortaleza, onde os troncos ficaram expostos ao ambiente durante seis meses, a abundância de teredos foi muito maior, tendo sido encontrados 30 indivíduos da espécie citada. Esta diferença entre as abundâncias obtidas nos dois estudos deve-se provavelmente às características específicas de cada ambiente. Segundo Junqueira e Silva (1990), os fatores que controlam a distribuição dos teredinídeos são: temperatura, salinidade e presença de madeira. Vários estudos realizados em estuários indicam ser a salinidade o principal fator responsável pela distribuição destes organismos em águas estuarinas. Alguns autores apontam também a sazonalidade com fator de controle da distribuição dos teredos. Trabalhos desenvolvidos em regiões estuarinas mostram que uma maior infestação de Teredinidae está associada à menor contribuição de água doce ou a menores valores de precipitação atmosférica. Comparando-se os resultados obtidos por Palhano *et al.* (2008) e os do presente estudo, observa-se que essa consideração é relevante, pois os trabalhos foram realizados em períodos distintos do ano: no manguezal da Ilha de Fortaleza, os troncos ficaram expostos de Julho a Dezembro (período considerado como seco), no estuário no rio Pacoti, os troncos foram expostos de Dezembro a Julho (meses com maior precipitação atmosférica). Essa relação de maior infestação em meses



de menor precipitação foi verificada por Junqueira e Silva (1990) e Culliney (1970).

As diferenças entre os dois levantamentos corroboram a afirmação de Fougrouse (1971), de que a resistência de madeira é muito variável, e os resultados obtidos não podem ser extrapolados de uma região para outra. Segundo o autor, dentre as principais variáveis que influenciam esta variação incluem-se a temperatura em climas temperados (o frio inibe ou reduz as atividades biológicas) e a salinidade da água em regiões tropicais (a água salobra oferece maior risco de deterioração de madeira por perfuradores).

A exposição de madeira às temperaturas mais altas ou mais baixas do que a da água, e a exposição ao ar, com risco de dessecação são considerados por McKoy (1981) (*apud* Reis, 1995) como fatores limitantes ao estabelecimento de moluscos perfuradores. O posicionamento dos troncos implantados no estuário do rio Pacoti (descobertos durante a maré baixa), corrobora tal observação, contribuindo também para a não infestação dos troncos.

Em Alagoas, em levantamento realizado por Freitas e Mello (1999) em áreas de estuário e de manguezal do rio Manguaba, foi feito um estudo da infestação de teredos utilizando-se coletores laminados de pinho (araucária), expostos durante quase dois anos na desembocadura do rio, tendo sido observada a presença de três espécies: *Teredo bartschi* Clapp, 1923; *Lyrodus floridanus* Bartsch, 1992; e *Bankia fimbriatula* Moll; Roch, 1931. Um número grande de espécimes foi coletado, respectivamente 207, 11 e 95. Este resultado demonstra que a madeira seca é muito menos resistente à ação de perfuração dos teredos que madeiras verdes, e que o tempo de exposição da madeira ao ambiente também é um fator decisivo na ação de infestação pelos teredos. Quanto maior o tempo de exposição, maiores as probabilidades de infestação da madeira.

Segundo Menzies *et al.* (1963), a colonização pode ser inibida pela presença de outras espécies de invertebrados, incrustantes ou sedentários, que podem estar competindo ou predando as larvas de teredinídeos, e de acordo com Nair (1962), a presença de alcalóides, óleos, ácidos e resinas, em apreciável quantidade, também pode servir como inibidores aos ataques dos perfuradores.

Um fator que merece ser observado nos estudos de infestação de madeiras de mangue é a presença de tanino, ou ácido tânico, nos troncos dos vegetais. Os taninos vegetais, conhecidos por taninos naturais, podem ser encontrados em várias partes do vegetal, como madeira (cerne), casca, frutos e sementes. São constituídos por polifenóis e classificados em hidrolisáveis e condensados. Os taninos hidrolisáveis são poliésteres da glicose e são classificados, dependendo do ácido formado de sua hidrólise, em taninos gálicos ou taninos elágicos. Já os taninos condensados são constituídos por monômeros do tipo catequina e são conhecidos por flavonóides (PAES *et al.*, 2006). As plantas usam-nos como defesa química contra o ataque de herbívoros vertebrados ou invertebrados (diminuição da palatabilidade, dificuldades na digestão, produção de compostos tóxicos a partir da hidrólise dos taninos) e contra microorganismos patogênicos.

Os taninos vegetais são encontrados em várias espécies florestais. *R. mangle* é comumente chamada de mangue vermelho devido ao tanino presente em sua casca e em seu tronco, que ao ser cortado, logo mostra a coloração avermelhada, que provém da substância. O ácido tânico na casca de *R. mangle* está presente em concentrações de 20 a 30%, e é comumente usado na indústria de couro e curtume (para evitar o apodrecimento desses materiais), e também para proteger redes e velas de embarcações, uma vez que esta substância aumenta a resistência das plantas ao consumo por herbívoros (MASTELLER, 1999). Quanto mais fresca a madeira, maior a concentração de tanino, conseqüentemente, mais difícil será o assentamento das larvas e a fixação dos organismos nessa madeira. A madeira utilizada no presente estudo, *in natura*, provavelmente apresentava altas concentrações dessa substância, impedindo assim o assentamento das larvas e o desenvolvimento dos perfuradores.

Corroborando a afirmação de Reis (1995), de que algumas condições são necessárias para a fixação das larvas de perfuradores em madeira, como absorção de água, lavagem de resinas e tóxicos, e ainda o amolecimento das fibras da madeira, pode-se perceber que uma série de fatores colaborou para a quase ausência de teredinídeos nos troncos implantados no estuário do rio Pacoti. Provavelmente, se houvesse um tempo maior de permanência dos troncos no ambiente, a infestação seria, conseqüentemente, maior, pois com

um maior tempo de exposição à ação da água e das marés, a taxa de degradação da madeira seria maior, diminuindo a concentração de tanino nos troncos e a resistência destes à alimentação, favorecendo à colonização pelos teredinídeos.

Tendo em vista que os resultados obtidos sobre resistência de madeira não podem ser extrapolados de uma região para outra é que se faz necessário um estudo mais longo sobre a infestação de teredos em troncos de manguezal, bem como sobre a resistência dessa madeira à ação dos organismos perfuradores, com o intuito de adquirir mais conhecimento sobre a biologia, a ecologia e métodos de controle dos teredinídeos perfuradores de madeira.

## 5. CONCLUSÕES

- A macrofauna presente nas galerias esteve constituída por 18 táxons, distribuídos em 4 grandes grupos: crustáceos, insetos, moluscos e poliquetas.
- O maior número de organismos ocorreu no período chuvoso, associado aos troncos de *Rhizophora mangle*.
- Os insetos foram os mais abundantes durante o período seco, e os crustáceos durante o período chuvoso.
- As análises comparativas realizadas mostraram-se significativas quanto ao número de táxons e a densidade de organismos apenas quando se considerou as espécies de mangue.
- A quase ausência de infestação de teredos em troncos de *Rhizophora mangle* e *Avicennia schaueriana*, provavelmente, deveu-se a uma série de fatores, como o frescor da madeira, o tempo de experimento e ao período de realização do trabalho (período chuvoso).



## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCÂNTARA- FILHO, P. de. Contribuição ao conhecimento da biologia e ecologia do caranguejo- uça, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Brachyura) no manguezal do Rio Ceará (Brasil). **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 18, n 1/2, p. 1-41, 1978.
- ANDRADE, J. **Folclore na região do Salgado, Pará-** Teredos na alimentação: profissões ribeirinhas. São Paulo: Escola de Folclore, 1979. 63 p.
- BOFFI, A. V. **Moluscos brasileiros de interesse médico e econômico.** São Paulo: HCITEC, 1979. 182p.
- COELHO, P. A.; RAMOS- PORTO, M. Crustáceos da região de Tamandaré, estado de Pernambuco, Brasil. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 56, n. 1, p. 56-80, 1995.
- CULLINEY, R. S. **Larval biology and recruitment of the shipworms *Teredo navalis* e *Bankia gouldi* in the New Port Estuary, North Carolina.** 1970. Tese (Doutorado)- Departamento de Zoologia, Duke University, North Carolina, 1970.
- FERNANDES, L. M. B.; COSTA, A. F. Notas sobre organismos incrustantes e perforantes das embarcações. **Boletim de Estudos de Pesca**, Recife, v. 7, n. 3, p. 9-26, 1967
- FERREIRA, C. P. **Manguezais do estado do Pará: fauna de galerias perfuradas por teredo em toras de *Rhizophora*.** 1989. 160 f. Tese (Doutorado em Ecologia)- Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, 1989.
- FILHO, C. S.; TAGLIARO, C. H.; BEASLEY, C. R. Seasonal abundance of the shipworm *Neoteredo reynei* (Bivalvia, Teredinidae) in mangrove driftwood from a northern Brazilian beach. **Iheringia**, Série Zoologia, Porto Alegre, v. 98, n. 1, p. 17-23, 2008.
- FOUGEROUSSE, M. 1971. Natural resistance of tropical timbers to attack by marine wood-destroying organisms. In: JONES, E. B. G.; ELTRINGHAM, S. K. (Org.) **Marine borers, fungi and fouling organisms of wood.** Paris: Organisation for Economic Co- operation and Development, 1971. p. 259-301.
- FREITAS, L. M.; MELLO, R. L. S. Teredinidae (Mollusca: Bivalvia) do Rio Manguaba e da Praia de Barreiras do Boqueirão, Porto de Pedras e Japaratinga, Alagoas Brasil. **Trabalhos Oceanográficos.** Universidade Federal De Pernambuco, Recife, v. 27, n 2, p.73-87, 1999.
- GORAYEB, A.; SILVA, E. V.; MEIRELES, A. J. A.; Impactos ambientais e propostas de manejo sustentável para a planície flúvio-marinha do Rio Pacoti-

Fortaleza/ Ceará. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 17, n. 33, p. 143-152, 2005.

IRVING, M. A.; OLIVEIRA, A. M. E. de; LIMA, H. H. Aspectos bioecológicos do estuário do Rio Pacoti, Ceará, Brasil. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 27, p. 91-100, 1988.

JUNQUEIRA, A. O. R.; SILVA, S. H. G. Estudo Experimental dos Teredinidae Rafinesque, 1815 (Mollusca: Bivalvia) do Estuário da Lagoa da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 1, p. 113-126, 1990.

LACERDA, L. D.; MENEZES, M. O. T.; MOLISANI, M. M. Alteração na cobertura de manguezais ao longo do estuário do Rio Pacoti, CE, NE do Brasil devido a mudanças ambientais entre 1958 e 2004. **Biota Neotropica**, Sep/Dez 2007, <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n3/pt>, vol. 7, n. 3, 2007.

LEONEL, R. M.; LOPES, S. G. B. C.; MORAES, D. T.; AVERSARI, M. The interference of methods in the collection of teredinids (Mollusca, Bivalvia) in the mangrove habitats. **Iheringia**, Série Zoologia, Porto Alegre, v. 96, n. 1, p. 25-30, 2006.

LOPES, S. G. B. C.; NARCHI, W. Levantamento e distribuição das espécies de Teredinidae (Mollusca – Bivalvia) no manguezal da Praia Dura, Ubatuba, São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 41, n. 1-2, p. 29-38, 1993.

MASTELLER, M. Resumo da literatura sobre conceitos do uso de áreas do mangue com referência especial para a aquicultura artesanal. Brasília. **IBAMA**, 1999.

MENZIES, R. J.; MHOR, J; WAKEMAM, C. The Seasonal Settlement of wood Borers in Los Angeles-Long Beach Harbors. **The Wasmann Journal of Biology**, v. 21, n.2, 1963.

MIRANDA, P. T. C.; MARTINS, M. L. R. & SOARES, Z. M. L. Levantamento e quantificação das áreas de manguezais no estado do Ceará (Brasil) através de sensoriamento remoto. In: V Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 1988, Natal, **Anais**, p. 90-94.

MOLISANI, M. M.; CRUZ, A. L. V.; MAIA, L. P. Estimativa da descarga fluvial para os estuários do estado do Ceará, Brasil. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 39, p. 53-60, 2006.

MÜLLER, A. C. P.; LANA, P. C. Padrões de distribuição geográfica de Teredinidae (Bivalvia : Mollusca) do Estado do Paraná. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 39, n. 12, p. 1175-1177, 1987.

- MÜLLER, A. C. P. & LANA, P. C. **Manual de identificação de moluscos bivalves da família dos teredinídeos encontrados no litoral brasileiro.** Curitiba: UFPR, 2004. 146p.
- NAIR, N. B. Ecology of marine fouling and wood-boring organisms of Western Norway. **Sarsia**, n. 8, p. 1-88, 1962.
- ODUM, W. E.; HEALD, E. Trophic analyses of an estuarine mangrove community. **Bull. Mar. Sci.**, Flórida, v. 22, n. 3, p. 671-738, 1972.
- OLIVEIRA, M. A. de. **A superfamília Sphaeromatoidea (Crustacea, isopoda) no Nordeste do Brasil.** 2008. 118 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica)- Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.
- PAES, J. B., MARINHO, I. V.; LIMA, R. A.; LIMA, C. R.; AZEVEDO, T. K. B. Viabilidade técnica dos taninos de quatro espécies florestais de ocorrência no semi-árido brasileiro no curtimento de peles. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n. 4, p. 453-462, 2006.
- PALHANO, N. B; MELO, K. R; BEASLEY, C. R.; TAGLIARO, C. H. Densidade de teredos em troncos ocorrendo naturalmente e troncos experimentais colocados por seis meses, no Manguezal da Ilha de Fortaleza, São João de Pirabas-PA. In: III Congresso Brasileiro de Oceanografia, 2008, Fortaleza, **Resumos.**
- REIS, R. E. M. L. Moluscos Bivalves Perfuradores de Madeira do Estado do Pará, Brasil: Caracterização Taxonômica, Distribuição e Resistência de Madeiras, **Bol. Mus. Emílio Goeldi**, Série Zoologia, Belém, v. 11, n2, p. 125-194, 1995.
- RIOS, E. C. **Seashells of Brasil.** 2º ed. Rio Grande: FURG, 1994. 368 p.
- RUPPERT, E. E.; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados.** 6 ed. São Paulo: Roca, 1996. 1029 p.
- SANT'ANNA, E. M.; WHATELY, M. M. Distribuição dos manguezais do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 1, p. 47-63, 1981.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. ; CINTRÓN, G. **Guia para estudo de áreas de manguezal;** estrutura, função e flora. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1986. 150p.
- SCHMIEGELOW, J. M. M. **O planeta azul,** Uma introdução às ciências marinhas. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. 201p.
- TURNER, R. D. **A survey and illustrated catalogue of the Teredinidae.** Cambridge: Mus. Comp. Zool. Harvard University Press, 1966. 256p.
- TURNER, R. D. Identification of marine wood-boring molluscs. In: JONES, E. B. G. ; ELTRINGHAM, S. K. (Org.). **Marine borers, fungi and fouling organisms**

**of wood.** Paris: Organization for Economic Co- operation and Development, 1971. p. 17-64.

VIDAL, J. M. A. **Teredinídeos (Mollusca: Bivalvia) do estuário do Rio Jaguaribe, Ceará, Brasil.** 2004. 41 f. Monografia (Bacharelado em Engenharia de Pesca) - Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

VIDAL, J. M. A.; ROCHA-BARREIRA, C. A. Invertebrados associados a galerias de *Teredo* sp. no manguezal do Rio Jaguaribe, município de Fortim, Ceará. In: XXI Encontro de Iniciação à Pesquisa da UFC, 2003, Fortaleza, **Resumos**, Imprensa Universitária.

VIDAL, J. M. A.; ROCHA-BARREIRA, C. A. Shipworms (mollusca: bivalvia:teredinidae) from a Brazilian northeast estuary. **Arquivos de Ciências do Mar** (no prelo).



**Anexo 1-** Lista de táxons representativos da fauna associada às galerias de teredos identificados na região estuarina do rio Pacoti-CE.

## **FILO ARTHROPODA**

### **Subfilo Crustacea**

Classe Malacostraca

Superordem Eucarida

Ordem Decapoda

Família Grapsidae

***Pachygrapsus sp.***

Superordem Peracarida

Ordem Amphipoda

**Família Ampithoidae**

Ampithoidae não identificado

**Família Melitidae**

Melitidae não identificado

Ordem Isópoda

**Família Cirolanidae**

Cirolanidae não identificado

**Família Corallanidae**

Corallanidae não identificado

**Família Sphaeromatidae**

Sphaeromatidae não identificado

### **Classe Insecta**

Subclasse Ectognatha

Ordem Coleoptera

**Família Oedemeridae**

Oedemeridae não identificado

**FILO MOLLUSCA**

Classe Gastropoda

Subclasse Prosobranchia

Ordem Mesogastropoda

Família Littorinidae

***Littoraria angulifera*** (Lamarck, 1822)***Littoraria flava*** (King e Broderip, 1832)

Família Hydrobiidae

***Littoridina sp.***

Subclasse Pulmonata

Ordem Basommatophora

Família Ellobiidae

***Melampus coffeus*** (Linnaeus, 1758)***Pedipis mirabilis*** (Mohlfield, 1816)**FILO ANNELIDA**

Classe Polychaeta

Subclasse Palpata

Ordem Aciculata

Família Amphinomidae

***Hipponoa sp.***

Família Nereididae

***Namalycastis abiuma*** (Grube, 1872),***Perinereis cultrifera*** (Grube, 1840)***Perinereis sp. 1******Perinereis sp. 2******Perinereis vancaurica*** (Ehlers, 1868)