

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

ASPECTOS ESTRUTURAIS E FUNCIONAIS DO
MANGUEZAL DO RIO JAGUARIBE (CEARÁ-
BRASIL), NA REGIÃO PRÓXIMA À BOCA DO
ESTUÁRIO.

EVANDRO GOMES CRUZ

Dissertação apresentada ao Departamento de
Engenharia de Pesca do Centro de Ciências
Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como
parte das exigências para obtenção do título de
Engenheiro de Pesca.

FORTALEZA – CEARÁ
1996.1

BSLCM

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)

C961a Cruz, Evandro Gomes.
Aspectos estruturais e funcionais do manguezal do rio Jaguaribe (Ceará - Brasil.), na região próxima à
boa do estuário / Evandro Gomes Cruz. – 1996.
72 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências
Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1996.
Orientação: Prof. Dr. Pedro de Alcantara Filho.

1. Manguezais. 2. Estuários. I. Título.

CDD 639.2

Prof. Adj. PEDRO DE ALCANTARA FILHO, D.Sc.
ORIENTADOR

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Adj. PEDRO DE ALCANTARA FILHO, D. Sc.
- PRESIDENTE -

Prof. Adj. MARIA IVONE MOTA ALVES, D. Sc.
MEMBRO

Prof. Subs. ALDENEY ANDRADE SOARES FILHO, M. Sc.
MEMBRO

VISTO:

Prof. Adj. PEDRO DE ALCANTARA FILHO, D. Sc.
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Prof. Ass. JOSÉ WILSON CALÍOPE DE FREITAS, M. Sc.
Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca

AGRADECIMENTOS

À Deus, por esse grande momento.

Ao Professor Pedro de Alcantara Filho pela paciência, dedicação e total apoio na orientação deste trabalho.

Ao Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará pela utilização de suas dependências e equipamentos.

A Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME, pelo fornecimento dos dados pluviométricos da região de Aracati/Fortim - CE.

Ao Professor e amigo Aldeney Andrade Soares Filho pela preciosa ajuda prestada no decorrer deste trabalho.

Aos meus tios Raimundo e Armilce minha profunda gratidão pelo apoio e constante incentivo em todos os momentos.

Em especial aos amigos André Prata Santiago e Rossi Lelis Muniz Souza pelo companheirismo e ajuda durante as coletas das amostras.

Aos amigos França Neto, Henrique Rebouças e Robson Cabral, pela colaboração e incentivo.

A todos os funcionários do Departamento de Engenharia de Pesca que muito contribuíram para a concretização deste trabalho.

Ao auxiliar de laboratório Antonio Ferreira Lima do Laboratório de Nutrição de Peixes do Departamento de Engenharia de Pesca.

Aos pescadores Pedro Raimundo da Silva “Vuvu” e Aldenor Maia da Silva.

A todas as pessoas que de uma forma ou de outra contribuíram, acreditaram em mim e sem as mesmas este momento não seria possível.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
2. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA ESTUDADA	3
3. MATERIAIS E MÉTODOS	4
3.1. Área de Estudo	4
3.2. Características Climáticas	4
3.3. Características Hidrográficas	4
3.3.1. Temperatura	4
3.3.2. Salinidade	5
3.4. Características do Solo	5
3.5. Propriedades Estruturais	5
3.5.1. Identificação das espécies	5
3.5.2. Altura da Árvore	5
3.5.3. Diâmetro da Árvore	6
3.5.4. Área Basal	6
3.5.5. Densidade	7
3.6. Características Funcionais	7
3.6.1. Produção de Matéria Orgânica	7
3.7. Características Ecológicas	8
3.7.1. Diversidade	8
3.7.2. Afinidade	9
3.7.3. Distribuição Espacial	9
3.7.4. Frequência	9
3.7.5. Constância	10
3.7.6. Dominância	10
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
4.1. Características Climáticas	11
4.2. Características Hidrográficas	12
4.2.1. Temperatura	12
4.2.2. Salinidade	12
4.3. Características do Solo	13
4.3.1. Textura	13
4.3.2. Matéria Orgânica e Carbono	14
4.4. Propriedades Estruturais	15
4.5. Características Funcionais	17
4.6. Características Ecológicas	19
5. CONCLUSÃO	21
6. SUMÁRIO	23
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
8. ANEXOS	27

ASPECTOS ESTRUTURAIS E FUNCIONAIS DO MANGUEZAL DO RIO JAGUARIBE (CEARÁ-BRASIL), NA REGIÃO PRÓXIMA À BOCA DO ESTUÁRIO.

EVANDRO GOMES CRUZ

1. INTRODUÇÃO:

Os manguezais se constituem num tipo de ecossistema costeiro, de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime das marés. É constituído de espécies vegetais lenhosas típicas, além de micro e macroalgas, adaptadas à flutuação de salinidade e caracterizadas por colonizarem sedimentos predominantemente lodosos, com baixos teores de oxigênio (Schaeffer-Novelli, 1995).

Esta zona é caracterizada pelo depósito de sedimentos e matéria orgânica, que tornam o solo às margens dos rios lamacentos, com aspecto pantanoso devido as inundações periódicas das marés. A vegetação de mangue encontra neste substrato, condições favoráveis ao seu desenvolvimento, uma vez que se torna impróprio para plantas que não possuem mecanismos de adaptação para tolerar a presença de sal e de se sustentarem nesse tipo de solo.

O bosque deste sistema oferece condições ideais para o desenvolvimento de inúmeros organismos, que procuram esses ecossistemas para a sua proteção, alimentação e reprodução. Flores (1980) assinala a importância das formas arbóreas como refúgio e substratos de organismos tanto subaquáticos como subaéreos. Segundo Hoyos (1979), do ponto de vista ecológico, o manguezal é considerado um dos ecossistemas naturais de maior diversidade em espécies e um dos de maior produtividade orgânica que existe. Odum (1977) ressalta a notável eficiência desse ecossistema estuarino, sujeito às marés,

indicando como o homem deve ser cuidadoso em alterar e administrar os estuários, de modo que o seu mecanismo de produção anual, tão bem articulado, não seja destruído.

A queda das folhas das árvores e sua mistura com o lodo, além de pelotas fecais e organismos em decomposição, formam restos orgânicos importantes, que são utilizados por bactérias e fungos, o que constitui a importância fundamental desse ecossistema. O material solúvel desses detritos se dissolve na água, onde outras bactérias os aproveitam e ainda certos animais detritívoros vão utilizá-los como alimento (Schaeffer-Novelli, 1989).

O crescimento tecnológico-industrial que afeta as costas dos países tropicais e subtropicais sugere, atualmente, verdadeiras ameaças ao instável equilíbrio ecológico dos manguezais (Pannier & Pannier, 1977). Nesse sentido o conhecimento desse ecossistema se faz necessário, visando o estabelecimento de um manejo racional que garanta um ponto de equilíbrio entre utilização e conservação.

No Nordeste brasileiro, os mangues se constituem numa importante formação vegetal, facilmente reconhecida, ocorrendo em trechos variáveis da costa. Ocupam o espaço da zona de marés, podendo ultrapassar a linha de preamar, mas o fazem, preferentemente, nas desembocaduras dos rios (Mabesoone & Coutinho, 1970; Costa, 1972 e Alcântara-Filho, 1978).

O presente trabalho visa identificar e descrever o manguezal do Rio Jaguaribe, na região próxima a boca do estuário, no que se refere a sua localização geográfica, características climáticas, marés e hidrografia, salinidade, sedimentos; verificar suas propriedades estruturais e algumas características funcionais do sistema, tais como: identificação das espécies da flora superior (mangue), diâmetro, área basal, densidade, altura, diâmetro médio, densidade relativa (dominância e frequência), índices de diversidade e de afinidade entre as espécies e sua distribuição espacial, bem como estimar a produção de matéria orgânica do mangue.

2. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA ESTUDADA:

De acordo com Chapman, 1975, o manguezal do Rio Jaguaribe é do tipo estuarino, que ocorre ao longo do curso do rio e em áreas adjacentes.

O Rio Jaguaribe nasce nas serranias que circundam o elevado Sertão dos Inhamuns. Possui terrenos impermeáveis constituídos de rochas nuas, argilas e folhelhos com uma porção insignificante permeável de rochas sedimentárias, areias e grés frouxos. Os seus afluentes principais são, pela margem esquerda os Rios Banabuiú e Palhano, e pela margem direita, os Rios Caririús, Salgado e Figueiredo (Pompeu Sobrinho, 1962 e Macedo, 1981).

A sua alimentação permanente é quase nula, possuindo o mesmo um regime exclusivamente pluvial, característico das regiões de clima quente, apresentando um regime de vazão variável, permanecendo seco durante boa parte do ano, sendo suas descargas máximas observadas no período das chuvas (janeiro a julho) e, a influência das marés impede que o mesmo sofra interrupção no seu curso inferior durante o período da seca que vai de agosto a dezembro (Fonseca & Klein, 1976).

A sua zona estuarina é bastante extensa, localizada entre as coordenadas $4^{\circ}23'26''S$ e $37^{\circ}43'45''W$; $4^{\circ}36'58''S$ e $37^{\circ}43'45''W$, com diversas ilhas e canais sinuosos "camboas", podendo o canal principal atingir 900 m de largura (Quayle, 1973), além de possuir uma área de manguezal com cerca de $11,8 \text{ Km}^2$, que se estende até 18 Km do litoral e cuja penetração das águas marinhas se faz sentir até 30 Km de distância da foz (Figura 1).

O processo de deslocamento de dunas em direção aos manguezais da zona estuarina do Rio Jaguaribe já extinguiu grande parte deste, num processo que ainda continua ocorrendo (Figura 2).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de Estudo

Na área da boca do estuário foram selecionadas ao acaso, nove subáreas de 100 m² delimitadas com corda de náilon previamente marcadas de metro em metro, sendo três próximas à margem do rio, três na região intermediária e três na região distal, no limite da área de distribuição do mangue, junto as dunas. Observou-se também o estado da maré, com base nas Tábuas de Marés, que deveria se encontrar vazando ou baixa, para possibilitar as coletas, que foram realizadas entre 10 e 14 horas. Nesse trabalho utilizou-se as tábuas de marés do Porto do Mucuripe (Fortaleza), por ser o mais próximo da região em estudo (Tábuas de Marés, 1995 e 1996).

3.2. Características Climáticas

Foram feitas medições de temperatura do ar com auxílio de termômetro com precisão de 1 °C.

Também foi realizado levantamento bibliográfico baseado em trabalhos científicos e dados da FUNCEME para se obter dados de temperatura e precipitação, respectivamente.

3.3. Características Hidrográficas

3.3.1. Temperatura

Foram feitas determinações de temperatura da água superficial e intersticial, usando o mesmo termômetro empregado nas medições de temperatura do ar e para estas últimas, um tubo de PVC rígido com 10 cm de diâmetro e comprimento de 60 cm, sendo sua extremidade inferior fechada por tampa plástica com perfurações próximas a esta, para entrada de água (Figura 3). Uma vez instalado o coletor, esvaziava-se completamente a água do interior do tubo com o auxílio de um copo plástico e em seguida determinava-se a temperatura da água que voltava a se acumular dentro do tubo.

3.3.2. Salinidade

As amostras de água para determinação de salinidade foram coletadas na superfície do solo, quando disponível pela ação das marés e a 50 cm de profundidade, com o auxílio de um tubo de PVC rígido anteriormente citado para as determinações de temperatura da água, utilizando processo análogo. Em seguida coletava-se uma amostra da água que voltava a se acumular dentro do tubo. Essa amostra era então engarrafada, etiquetada e mantida sob refrigeração até o momento das análises, com refratômetro modelo S/Mill - ATAGO.

3.4. Características do Solo

Nas áreas previamente selecionadas foram realizadas coletas de amostras de cerca de 1 kg de solo com auxílio de um trado, na superfície e a 50 cm de profundidade. Depois de ensacadas e etiquetadas as amostras foram também mantidas sob refrigeração até o momento de serem analisadas. A cor do sedimento foi outra característica obtida no campo, através de simples observação.

As análises de solo compreendendo granulometria, teores de carbono (%) e matéria orgânica (%) foram realizadas no Departamento de Ciências do Solo do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

3.5. Propriedades Estruturais

3.5.1. Identificação das Espécies

Nas áreas já relacionadas anteriormente para o estudo do solo, foi feita a identificação das espécies arbóreas de mangue de acordo com os recursos das descrições botânicas apresentadas por Schaeffer-Novelli & Cintrón (1986).

3.5.2. Altura da Árvore

A altura da árvore é umas das principais variáveis utilizadas na descrição estrutural do bosque de mangue e é definida como a distância entre a base da árvore e a extremidade da copa. Para estas determinações foi usado um clinômetro confeccionado artesanalmente (Figura 4). A altura das plantas de pequeno porte foi determinada

diretamente com o auxílio de uma escala métrica. As plantas amostradas foram marcadas com tinta vermelha.

3.5.3. Diâmetro da Árvore (tronco)

O diâmetro é uma das medidas mais simples empregadas para fornecer informação quantitativa sobre a estrutura arbórea. Com esta medida é possível por sua vez, calcular outras, tais como a área basal e o volume. Para se obter a medida do diâmetro deve-se assumir que a árvore apresenta secção transversal circular. Para isso foi utilizado um paquímetro com precisão milimétrica. Estas determinações foram feitas à altura do peito do observador (DAP), mais especificamente a 1,3 m do solo. Quando a árvore apresentava altura inferior a 1,3 m, a medida do diâmetro era feita na porção média da altura da planta e o centímetro como unidade.

3.5.4. Área Basal

A área basal é definida como sendo a área ocupada por um tronco com um dado diâmetro. Por definição se assume que o referido tronco é perfeitamente cilíndrico e seu diâmetro é medido a uma altura de 1,3 m (DAP). A área basal de um bosque é a soma das áreas basais de todos os troncos por unidade de área. Geralmente se expressa em termos de metro quadrado de madeira por hectare (m^2/ha).

A área basal (g) de um tronco é definida pela área do círculo:

$$g = \pi r^2$$

onde $\pi = 3,1415926$

$r =$ raio

como $r = \frac{DAP}{2}$

então: $g = \frac{\pi DAP^2}{4}$

Como o DAP foi considerado em centímetros, para se expressar a área basal (g) em termos de m^2 utilizou-se a fórmula citada por Schaeffer-Novelli & Cintrón (op. cit.):

$$g = \frac{\pi \text{DAP}^2}{4(10.000)} \quad \text{ou seja}$$

$$g(\text{m}^2) = 0,00007854 (\text{DAPcm})^2$$

Assim, a área basal total (G) do bosque de mangue foi estimada medindo-se os diâmetros de todas as árvores das parcelas selecionadas. A seguir os mesmos foram transformados em áreas basais e finalmente obtido o somatório dos valores.

$$G = \sum g$$

3.5.5. Densidade

A densidade é o número de árvores por unidade de área. No sistema métrico a densidade é expressa normalmente em termos de plantas por hectare (plantas/ha). A densidade de um bosque é uma função de sua idade e amadurecimento.

3.6. Características Funcionais

3.6.1. Produção de Matéria Orgânica

Em cada subárea mencionada anteriormente, foi colocado um coletor de 1 m², a 1 m de altura do solo, para evitar que o fluxo das marés levasse o material depositado. Os coletores foram feitos de panagem de polietileno, colocado na horizontal, e em cada extremidade foi amarrada uma vara de mangue para sua sustentação (Figura 5).

O material depositado mensalmente nos coletores, foi colocado em sacos plásticos, devidamente etiquetados para identificação e em seguida transportados para análise em laboratório.

As amostras foram lavadas individualmente e separadas em folhas, flores e frutos, galhos e posteriormente pesadas.

Separou-se as subamostras em duplicadas de 2 g (quando as amostras possuíam material suficiente, quando não, era analisado o material disponível), dos diferentes tipos de constituintes (folhas, flores e frutos, galhos). As subamostras de 2 g eram colocadas em cadinhos de porcelana. Os cadinhos já com as amostras ficavam durante 24 horas em

uma estufa da marca FANEM com temperatura em torno de 105 a 110 °C para se determinar a umidade das subamostras. Após 24 horas, os cadinhos eram retirados da estufa e depois colocados em um dessecador para que ocorresse uma redução na temperatura sem que o material adquirisse umidade e pudesse ser pesado. Após a pesagem, os cadinhos eram colocados no forno mufla da marca FORNITC com temperatura em torno de 550 a 600 °C durante 4 horas para se determinar o peso das cinzas e através deste saber a quantidade de matéria orgânica contida em cada subamostra. Decorrida as 4 horas no forno mufla o material era levado novamente para o dessecador, sendo posteriormente pesado, de acordo com A.O.A.C., 1970. Utilizou-se uma balança da marca OHAUS, modelo TP2KS com capacidade de 2000 g e precisão de centésimo de grama, para a pesagem do material.

Em seguida, com base nos resultados obtidos nas análises das subamostras de folhas, flores, frutos e galhos, foi feita uma extrapolação para as amostras. Após calculado o resultado de peso seco, cinza, matéria orgânica e umidade para os três diferentes tipos de constituíntes das plantas, somou-se esses resultados para se saber a composição na amostra total em cada subárea.

3.7. Características Ecológicas

3.7.1. Diversidade

Sendo a relação entre o número de espécies e a abundância relativa das mesmas, permitindo comparar quantitativamente a riqueza de diferentes bosques de mangue. Assim, foi utilizado nessas estimativas o índice de diversidade de Shannon-Weaver(H) modificado por Margalef, citado por Dickman(1968)

$$H = -\sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i$$

onde: $P_i = N_i/N$;

P_i = probabilidade de se encontrar a espécie i na amostra;

N_i = número de indivíduos da i ésima espécie;

N = números de indivíduos na amostra.

3.7.2. Afinidade

O índice de afinidade utilizado foi o de Fager (1957), o qual relaciona a probabilidade da ocorrência conjunta das duas espécies com a soma das ocorrências, dado pela seguinte equação:

$$I_{AB} = \frac{J}{\sqrt{N_A \cdot N_B}} - \frac{1}{2\sqrt{N_B}}$$

onde: J = número de ocorrência juntas;

N_A = número de ocorrência da espécie A;

N_B = número de ocorrência da espécie B;

Este índice fornece uma medida da frequência com a qual as espécies ocorrem juntas.

3.7.3. Distribuição Espacial

O método utilizado foi o do Índice de Agregação (I_a) descrito em Santos (1978), calculado com os valores de densidade estimada para cada espécie de mangue.

$$I_a = \frac{s^2}{\bar{D}(t)}$$

onde: s^2 = variância amostral

$\bar{D}(t)$ = densidade média (nº de plantas/m²)

3.7.4. Frequência (F)

$$F = \frac{n_i \times 100}{N}$$

onde: n_i = número de plantas da espécie i ;

N = número total de plantas de todas as espécies.

Em função do valor de F tem-se:

1. A distribuição das frequências é muito dissimétrica e as espécies são numerosas e uma ou algumas delas formam a maior parte da flora;
2. A distribuição das frequências é praticamente simétrica. A flora é rica e todas as espécies são mais ou menos igualmente representadas;
3. A distribuição das frequências é dissimétrica. A flora é pobre e as espécies são pouco numerosas.

3.7.5. Constância (C)

$$C = \frac{P_i \times 100}{P}$$

onde: P_i = número de coletas contendo a espécie i ;

P = número total de coletas efetuadas.

Em função do valor de C , distinguem-se as seguintes categorias:

1. Espécies constantes, presentes em mais de 50% das coletas;
2. Espécies acessórias, presentes em 25 a 50% das coletas;
3. Espécies acidentais, presentes em menos de 25% das coletas.

3.7.6 Dominância (D)

É uma noção impossível de ser avaliada quantitativamente, já que exprime a influência exercida por uma espécie em uma comunidade. Assim, uma espécie pode ser pouco abundante e contudo exercer uma ação mais importante sobre o mangue que uma espécie mais abundante. Neste estudo, consideramos a dominância relativa definida por:

Dominância relativa = $\frac{\text{dominância da espécie } i \text{ (área basal da espécie } i \text{)}}{\text{dominância total (área basal total)}}$ x 100
 (entre as varias subamostras ou parcelas)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos últimos anos, vem crescendo consideravelmente os estudos realizados em áreas de manguezais, levando-se em consideração a grande importância que esses ecossistemas desempenham nos aspectos ecológico, econômico e social. No que diz respeito a análise de sedimentos, propriedades estruturais e produção de matéria orgânica, os estudos ainda são bastante escassos no Nordeste do Brasil. De uma forma geral, os trabalhos existentes se limitam a descrição de paisagens e citação de ocorrência de espécies.

4.1. Características Climáticas

As características climáticas da região contribuem para determinar o grau e o nível de desenvolvimento das áreas de manguezal. Os bosques de mangue mais desenvolvidos ocorrem onde a precipitação pluvial excede os 2.000 mm anuais e onde não haja uma estação seca pronunciada. Quando a precipitação é reduzida a valores de 1.500 a 500 mm começam a se formar bosques de menor porte, surgindo zonas desprovidas de vegetação devido ao acúmulo de sais no solo. As variáveis meteorológicas mais frequentemente utilizadas, devido a sua importância e disponibilidade são a pluviosidade e a temperatura do ar (Schaeffer-Novelli & Cintrón, 1986).

No litoral do Estado do Ceará a temperatura média anual é de 28 °C com máxima de 30 °C e mínima de 22 °C. Os índices de pluviosidade sofrem diferenças ao longo da faixa litorânea, observando-se uma diminuição dos totais anuais no sentido oeste-leste, variando de 1.250 a 1.500 mm nas proximidades da fronteira com o Piauí, a 500-750 mm perto do Rio Grande do Norte (FUNCEME, 1989).

Segundo os relatórios da FUNCEME, a região de Aracati/Fortim durante o ano de 1995 obteve precipitações pluviométricas totais de 1.106,5 mm, com um mínimo de agosto a novembro (0,0 mm) e um registro máximo em abril (324,5 mm), em 1996 no intervalo de janeiro a junho, registrou 835,3 mm (Tabela I, Figura 6). Em vinte e dois

anos, a média obtida por ano foi de 929,7 mm. Obtendo assim características de um bosque de médio porte.

Com relação a temperatura do ar, observou-se pequenas variações entre as estações seca e chuvosa. Na estação chuvosa (janeiro a julho) a temperatura do ar apresentou variações de 24 a 27 °C, na época seca (agosto a dezembro) a variação foi de 26,0 a 29,0 °C, com médias de 25,5 e 27,5 °C respectivamente (Tabela II, Figuras 7 e 8).

4.2. Características Hidrográficas

4.2.1. Temperatura

Na estação seca a temperatura da água intersticial sofreu variações de 23,0 a 26,5°C e a água superficial variou de 24,0 a 27,5 °C. Na estação chuvosa a temperatura da água intersticial ficou entre 22,0 e 24,0 °C, ficando em torno de 23,5 °C para a água superficial. A água intersticial sempre obteve temperaturas mais baixas que a da água superficial. Foram verificadas variações significativas de uma região para outra (Tabela II, Figuras 7 e 8).

Soares-Filho (1996), obteve valor mínimo de 26,0 °C, máximo de 30,8 °C e média de 27,7 °C na região inferior e boca do estuário do rio estudado.

4.2.2. Salinidade

A salinidade é um parâmetro de grande importância ecológica, especialmente em ambientes áridos onde pode haver acúmulo de sais. Nestas áreas podem se desenvolver condições desfavoráveis ao crescimento das plantas de mangue.

O maior valor observado na água superficial foi de 38 ‰, com um mínimo de 33 ‰ e média de 36,2 ‰. Na água intersticial os valores obtidos foram: 42 ‰ (máxima), 26 ‰ (mínima) e uma média de 35,9 ‰. O acúmulo de sais no sedimento pode ter provocado a salinidade elevada da água intersticial (Tabela II, Figura 9).

Ampla oscilação de salinidade intersticial foi verificada por Miranda *et al.* (1994), tendo observado valores máximos e mínimos para os manguezais dos Rios Ceará (3 ‰ e 38 ‰), Cocó (0,5 ‰ a 25 ‰) e Pacoti (35 ‰ a 41 ‰).

A água estuarina alcançou a média de 35 ‰, com um máximo de 36 ‰ e mínimo de 33 ‰. Mota-Alves & Soares-Filho (1991) observaram valores máximos de 35,5 ‰ e mínimos de 26,0 ‰ próximo a região estudada.

Soares-Filho (*op cit*) encontrou valor máximo de 38‰ e mínimo de 0,0‰, com média de 25,5‰ na área estudada, verificando que a grande variação de salinidade está ligada aos períodos seco e chuvoso, onde o maior ou menor fluxo de água de drenagem influencia este fator.

4.3. Características do Solo

4.3.1. Textura

As subáreas próximas à margem mostraram em média, menor porcentagem de areia no solo superficial (86 %) do que a 50 cm de profundidade (96 %), ocorrendo o contrário com a participação de silte e argila, quando assumiram valores de 14% na superfície e 4% na profundidade considerada (Figuras 10 e 11). Na região intermediária a porcentagem de areia foi maior no solo superficial (42 %) do que a 50 cm de profundidade (19 %). As porcentagens de silte e argila foram menores na superfície (58 %) do que no fundo (81 %) (Figuras 12 e 13). A região distal apresentou pequena diferença em relação as características granulométricas do solo. Na superfície a fração areia contribuiu com 18 % e a de silte e argila com 82 %, a 50 cm de profundidade obteve-se 10 % de areia e 90 % para as frações de silte e argila (Tabela III, Figuras 14 e 15). As análises realizadas mostraram uma tendência de haver maior quantidade de argila no solo coletado na profundidade referida do que no solo superficial, pois este fica sujeito a lavagem pela ação das marés, embora essa diferença não seja significativa.

Nessa região o padrão de zonação não foi evidente, aparentemente a textura do solo é o fator mais importante na distribuição das espécies.

Independente da profundidade dos locais de coleta, as subáreas mais próximas da margem (Figura 16) apresentaram em média, maior porcentagem de areia (91 %), seguida de argila (6 %) e silte (3 %), caracterizando-se num solo arenoso, com predominância de *Laguncularia racemosa*. A subárea 1 apresentou a maior porcentagem de areia (92 %), com vegetação predominante de *Conocarpus erectus*. A

região intermediária (Figura 17) obteve maior porcentagem de argila (40 %); seguida de silte e argila (30 %), com características de um solo franco-argiloso, predominando uma vegetação de *Laguncularia racemosa*, que se destacou muito em relação as outras espécies. As regiões mais distantes da margem do rio (Figura 18) apresentaram em média, uma maior porcentagem de argila (50 %), seguida de silte (36 %) e areia (14 %), caracterizando-se num solo argiloso, havendo predominância também de *Laguncularia racemosa*. (Tabelas IV e V).

Foi observado que em solos classificados como franco argilosos e areia franca, *L. racemosa* se destacou em relação a *R. mangle* e *Avicennia schaueriana*, que ocorreram em número bem menor menor, locais em que o solo foi caracterizado como argiloso, houve predominância de *R. mangle*. Em contrapartida, onde o solo foi classificado como arenoso, a espécie *Conocarpus erectus* destacou-se muito em relação as outras (Figuras 19).

Conforme a figura 20, verificamos a predominância de *L. racemosa* nas regiões próxima a margem, intermediária e distal, seguida por *C. erectus* na região próxima a margem e *R. mangle* na região distal.

Em estudo realizado no golfo de Guayaquil (Equador), em áreas expostas ao fluxo das marés, Zapata (1980) chegou a conclusão de que em solos de lama, *R. mangle* e *A. germinans* tiveram um ótimo desenvolvimento e *L. racemosa* e *C. erectus* um crescimento normal.

4.3.2. Matéria Orgânica e Carbono

Basicamente houve uma maior porcentagem média de matéria orgânica e carbono no solo argiloso. As maiores porcentagens de matéria orgânica (7,04 %) e de carbono (4,09 %), ocorreram na região distal (Figuras 21 a 23).

Ocorreram variações nas porcentagens de matéria orgânica e carbono com a profundidade do solo (superficial ou na profundidade de 50 cm), de tal maneira que não se verificou nenhuma relação entre as concentrações citadas e a profundidade do solo. Na região próxima a margem obtivemos sempre valores baixos tanto para matéria

orgânica como para carbono. As porcentagens de carbono estão diretamente relacionadas com as de matéria orgânica (Tabela V, Figuras 24 a 27).

A cor do sedimento foi outra característica obtida e é resultado da sua origem e das condições de sua formação. O solo apresentou coloração escura, com alto teor de matéria orgânica. A esta compreende os resíduos vegetais e animais presentes no solo, em diversos estados de decomposição. Como o carbono é um constituinte obrigatório da matéria orgânica, solos com teores mais elevados de matéria orgânica acarretaram em um aumento proporcional da porcentagem de carbono no mesmo.

4.4. Propriedades Estruturais

Na área estudada (Tabela VI, Figura 28), observou-se que *L. racemosa* é a espécie de maior densidade com 12.400 plantas/ha (84,67 %), seguida da *R. mangle* com 1.011 plantas/ha (6,91 %), *A. schaueriana* com 667 plantas/ha (4,55 %) e, finalmente *C. erectus* com 570 plantas/ha (3,87 %).

Na região próxima a margem, *L. racemosa* apresenta a maior densidade das espécies de mangue com 36 plantas/100 m² ou (60,00 %), seguida da *C. erectus* com 17 plantas/100 m² (28,33 %), *R. mangle* com 4 plantas/100 m² (6,67 %) e *A. schaueriana* com 3 plantas/100 m² (5,00 %). Nessa região as alturas médias foram as seguintes: *R. mangle* 4,10 m, *A. schaueriana* 3,42 m, *C. erectus* 3,05 m e *L. racemosa* 0,94 m. Contudo as maiores alturas corresponderam a: *R. mangle* (15,40 m), *A. schaueriana* (13,30 m), *L. racemosa* (8,90 m) e *C. erectus* (5,50 m) Em relação ao diâmetro na altura do peito (DAP), a *R. mangle* ficou com a maior média (11,62 cm), seguida de *A. schaueriana* (9,43 cm), *L. racemosa* (3,47 cm) e *C. erectus* (3,09 cm). O maior diâmetro médio (\bar{D}), foi obtido pela *C. erectus* (0,53 cm), em seguida a *A. schaueriana* (0,44 cm), *L. racemosa* (0,41 cm) e *R. mangle* (0,13 cm) (Tabela VII, Figura 29).

A região intermediária apresentou maior densidade de *L. racemosa* com 237 plantas/100 m² (93,68 %), seguida de *R. mangle* com 9 plantas/100 m² (3,56 %) e *A. schaueriana* com 7 plantas/100 m² (2,77 %). As alturas médias nessa região foram as

seguintes: *A. schaueriana* 5,75 m, *R. mangle* 2,94 m e *L. racemosa* 2,29 m. Por outro lado, as alturas máximas corresponderam a: *R. mangle* (17,00 m), *A. schaueriana* (16,00 m) e *L. racemosa* (6,00 m). Quanto ao diâmetro na altura do peito (DAP), os valores médios obtidos seguiram a mesma tendência da altura, com *A. schaueriana* obtendo o maior valor (7,64 cm), seguida da *R. mangle* (4,94 cm) e *L. racemosa* (2,19 cm). A *R. mangle* obteve o maior diâmetro médio (0,96 cm), seguida da *L. racemosa* (0,71 cm) e *A. schaueriana* (0,58 cm) (Tabela VII, Figura 29).

Na região distal observou-se a maior densidade de *L. racemosa* com 99 plantas/100 m² (79,20 %), em seguida *R. mangle* com 17 plantas/100 m² (13,60 %) e *A. schaueriana* com 9 plantas/100 m² (7,2 %). Nessa região a *A. schaueriana* obteve a maior altura média (4,80 m), seguida da *L. racemosa* (1,78 m) e *R. mangle* (1,61 m). As maiores alturas corresponderam as espécies *R. mangle*, com 16,10m; *A. schaueriana* com 14,00 m e *L. racemosa* com 9,50 m. Com relação aos valores médios de diâmetro na altura do peito e diâmetro médio, os valores encontrados não seguiram a mesma tendência, onde *A. schaueriana* apareceu com o maior DAP (7,11 cm) e \bar{D} (0,71 cm), seguida pela *R. mangle* (DAP = 6,53 cm; \bar{D} = 0,94cm) e *L. racemosa* (DAP = 4,14 cm; \bar{D} = 0,62 cm) (Tabela VII, Figura 29).

Pode-se constatar que *L. racemosa* obteve maior densidade nas regiões estudadas, principalmente nas regiões intermediária e distal. *A. schaueriana* esteve presente sempre em menor quantidade que as outras espécies, aumentando um pouco a sua densidade gradativamente a medida em que se afasta da margem do rio, ocorrendo o mesmo com *R. mangle*, sendo que esta apresentou maior densidade. *C. erectus* esteve presente somente na região próxima à margem, ficando com a segunda maior densidade dessa região.

É importante relatar a ausência da espécie *A. germinans* próximo a boca do estuário, que pode influir no desenvolvimento desta espécie, embora ela ocorra em outras regiões do manguezal do Rio Jaguaribe.

Em estudo realizado no manguezal do Rio Pirangi (Ceará-Brasil), Lima (1983) encontrou maior densidade de *A. germinans* (7.500 plantas/ha), seguida de *L. racemosa* (5.400 plantas/ha) e *R. mangle* com 600 exemplares/ha. Em seu trabalho, *R. mangle* apresentou altura média de 4,26 m, *L. racemosa* 3,39 m e *A. germinans* 2,87 m. Com relação ao DAP e \bar{D} , os valores obtidos foram: *R. mangle* (DAP = 3,29 cm; \bar{D} = 1,13 cm), *L. racemosa* (DAP = 2,62 cm; \bar{D} = 1,01 cm) e *A. germinans* (DAP = 1,72 cm; \bar{D} = 0,57 cm).

Trabalhando com manguezais na Guiana Francesa, Lescure (1980), fez uma relação dos estágios de maturidade de *A. germinans* (altura) com a distância da costa, concluindo que existe relação inversa entre as alturas das plantas e suas proximidades da zona costeira. Como exemplo, tem-se que numa floresta de *A. germinans* a altura média estimada foi de 25 m na parte mais distante da foz do rio, enquanto que próximo a mesma nunca ultrapassou a 7 m.

Com relação a área basal total (G), a espécie que apresentou maior valor foi *A. schaueriana* com 0,300818 m²/ha, seguida da *L. racemosa* com 0,229120 m²/ha, da *R. mangle* com 0,143251 m²/ha e por último *C. erectus* com 0,04100 m²/ha. No total, a área basal de todas as espécies correspondeu a 0,714189 m²/ha (Tabela VIII).

Miranda *et al.* (1994), ao realizar estudo nos manguezais dos Rios Ceará, Cocó e Pacoti, encontrou maior representatividade de *A. germinans* (0,201937 m²/0,1 ha), *L. racemosa* com 1,889998 m²/0,1 ha e 0,343113 m²/0,1 ha, respectivamente.

4.5. Características Funcionais

Os pesos das amostras coletadas no manguezal do Rio Jaguaribe estão relacionados nas tabelas de IX a XII e são compostos de folhas (86 %), flores e frutos (8 %) e galhos (6 %) (Figura 30).

Os valores referentes à produção (g) de cinza, matéria orgânica e umidade dos constituintes das plantas (folhas, flores e frutos, e galhos) estão dispostos nas tabelas XIII a XVIII.

Os valores médios mensais (g e %) de umidade e matéria orgânica produzidos no manguezal do Rio Jaguaribe durante o período estudado foram mais elevados no mês de maio, tendo alcançado 623,1 kg/ha de matéria orgânica produzida. A menor produção de matéria orgânica anual alcançou 246,0 kg/ha, correspondente ao mês de fevereiro, (Tabela XIX, Figura 31).

Lima (*op. cit.*) obteve uma produção média de 214,9 kg/ha/mês, correspondendo a 57,99 %; 84,1 kg/ha/mês de umidade (22,7 %) e 71,5 kg/ha/mês (19,29 %) de cinzas no manguezal do Rio Pirangi, valores próximos aos nossos no que se refere a porcentagem, mas apresentou uma produção média bem menor.

A maior contribuição dos constituintes do mangue na produção de matéria orgânica foi correspondente às folhas, com uma participação média relativa de 86 %, seguida de flores e frutos com 8 % e galhos com 6 %. A maior participação por parte das folhas pode ser explicada devido a maior abundância e volume destas, convertendo-se, conseqüentemente em maior massa de matéria orgânica produzida.

As folhas que foram analisadas, possuíram em média uma composição de 11 % de cinza, 63 % de matéria orgânica e 26 % de umidade (Figura 32). Nas flores e frutos analisadas, 12 % de sua composição é de cinza, enquanto 62 % é de matéria orgânica e 26 % de umidade. (Figura 33). Nos galhos analisados, 11 % é de cinza, 68 % é de matéria orgânica e 21 % de umidade. (Figura 34).

Os valores médios percentuais para as amostras totais (que inclui folhas, flores, frutos e galhos juntos) são os seguintes: 11 % de cinza, 63 % de matéria orgânica e 26 % de umidade (Figura 35), com uma produção média de matéria orgânica de 394,5 kg/ha/mês.

Lima (*op. cit.*), encontrou valores correspondentes a 60,04 % para folhas, 21,51 % (flores e frutos), 11,11 % para galhos e 7,31 % para detritos, em estudo realizado no manguezal do Rio Pirangi (Ceará-Brasil).

Em valores médios, o mês de novembro foi o período em que houve uma maior produção de flores e frutos (9,67 g), no mês de maio foi onde ocorreu a maior produção de folhas (86,88 g) e o mês de outubro foi o que apresentou maior produção de galhos

(5,92 g), cinzas com (9,91 g), matéria orgânica (62,30 g) e umidade(28,99 g) (Tabela XX, Figuras 36 e 37).

A produção total anual de matéria orgânica do Manguezal do Rio Jaguaribe, estimada a partir da área total do mangue (1180 ha) e da produção média mensal de matéria orgânica (394,5 kg/ha), alcançou valor correspondente a 5.586.120 kg/ano, ou 4.734 kg/ha/ano. Lima (*op. cit.*) estimou uma produção de 2.578,8 kg/ha/ano ou 455.416 kg/ha em um manguezal com 176,6 ha.

4.6. Características Ecológicas

Quanto aos tipos de distribuição espacial (Tabela XXI), verificou-se que as espécies *A. schaueriana* e *R. mangle*, apresentaram distribuição espacial uniforme, enquanto que *C. erectus* e *L. racemosa*, apresentaram distribuição espacial ao acaso.

O índice de diversidade observado para a área estudada foi de 0,824 bits. As poucas informações sobre valores de diversidade em mangues impede comparações entre regiões. Assim, pode-se apenas generalizar. De acordo com Margalef (1974), a diversidade é baixa em comunidades transitórias sob condições ambientais muito flutuantes, como é o caso dos manguezais.

No mar, a diversidade do fitoplâncton situa-se entre 1 e 2,5 bits na costa, sendo especialmente baixas nos estuários, ocorrendo o contrário em zonas oceânicas, onde ocorre aumento da diversidade. Para peixes, a diversidade das populações varia de 1 a 3,5 bits por indivíduo. Soares-Filho (1996), estudando a diversidade da ictiofauna do Rio Jaguaribe encontrou valores correspondentes a 4,14 e 3,06 bits por indivíduo nas regiões seca e chuvosa respectivamente, considerado um valor elevado, quando comparado com outros estuários. Por outro lado, as afinidades entre as espécies são também muito pouco estudadas. A maioria dos trabalhos limita-se as citações sobre as associações de mangue ocorrente em cada região. Para o manguezal do Rio Jaguaribe, os valores dos índices de afinidade apresentados nas tabelas XXII e XXIII mostram afinidades entre *A. schaueriana* com *L. racemosa* (0,83*), *A. schaueriana* com *R. mangle* (0,83*), e *L. racemosa* com *R. mangle* (0,83*).

Outras características ecológicas apresentadas na Tabela XXIV como, frequência (F), constância (C), e dominância (D), foram as seguintes: *A. schaueriana* (F= 4,30 % , C = 100,00 % , D = 42,12 %), *C. erectus* (F = 3,70 %, C = 22,20 % , D = 5,74 %), *L. racemosa* (F = 85,40 % , C = 100,00 % , D = 32,08 %), *R. mangle* (F = 6,60 % , C = 100,00 % , D = 20,06 %). Assim, o manguezal do Rio Jaguaribe apresenta distribuição de frequência dissimétrica, com poucas espécies e com densidade relativamente baixa. As espécies *A. schaueriana*, *L. racemosa* e *R. mangle* foram consideradas constantes por estarem presentes em mais de 50% das amostras e *C. erectus*, acidental, presente em 22,2% das coletas.

No manguezal do Rio Ceará, Miranda *et al* (1994) encontraram os seguintes valores para frequência e dominância: *A. germinans* (F = 66,66 % , D = 40,25 %); *A. schaueriana* (F = 33,33 % , D = 13,70 %); *L. racemosa* (F = 83,33 % , D = 24,94 %) e *R. mangle* (F = 50,00 % , D = 21,11 %); já para o Rio Cocó os valores obtidos foram: *A. germinans* (F = 42,85 % , D = 11,79 %); *A. schaueriana* (F = 28,75 % , D = 5,42 %); *L. racemosa* (F = 100,00 % , D = 81,74 %); *R. mangle* (F = 14,28 % , D = 1,05 %). Os valores encontrados são semelhantes, sempre com *L. racemosa* obtendo a maior frequência, mas podem ocorrer variações de um bosque para outro.

5. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir para a região próxima a boca do estuário do Rio Jaguaribe, o seguinte:

1. As temperaturas do ar, da água superficial e intersticial não apresentaram grandes variações, mantendo-se razoavelmente elevadas (23,5 a 29,0°C), já a salinidade apresentou ampla oscilação variando de 8 a 42‰.
2. Os solos mais distantes da margem do rio possuem maior porcentagem de argila (40 a 50 %) do que aqueles mais próximos (6 %), existindo relação entre a textura do solo e a zonation do mangue, pois em solo mais argiloso, houve predominância de *Rhizophora mangle*; em solos intermediários ocorreu em maior escala *Laguncularia racemosa* e em menor número *Avicennia schaueriana* e *Rhizophora mangle*. Em solo arenoso predominou *Conocarpus erectus*, com presença de *Laguncularia racemosa* e *Avicennia schaueriana*, ocorrendo ocasionalmente *Rhizophora mangle*.
3. A região estudada foi caracterizada como um manguezal com plantas de porte médio. Verificando-se que *Avicennia schaueriana* obteve a maior altura média (4,79 m), em seguida vem a *Conocarpus erectus* (3,05 m), *Rhizophora mangle* (2,69 m) e *Laguncularia racemosa* (1,42 m). O maior valor médio para o diâmetro na altura do peito foi de *Rhizophora mangle* (7,62 cm), seguida de *Avicennia schaueriana* (7,15 cm) e *Laguncularia racemosa* (3,99 cm) e *Conocarpus erectus* (3,09 cm). *Rhizophora mangle* apresentou o maior diâmetro médio (0,98 cm), seguida de *Avicennia schaueriana* e *Laguncularia racemosa* (0,57 cm) e *Conocarpus erectus* (0,54 cm). *Avicennia schaueriana* apresentou a maior área basal (0,300818 m²/ha), seguida seguida de *L. racemosa* com 0,229120 m²/ha, de *R. mangle* com 0,143251 m²/ha e *C. erectus* com 0,04100 m²/ha. Quanto a densidade, *Laguncularia racemosa* apresentou o maior valor (12.400 plantas/ha), seguida de *Rhizophora mangle*

- (1.011 plantas/ha), *Avicennia schaueriana* (667 plantas/ha) e *Conocarpus erectus* (570 plantas/ha).
4. As produções médias de matéria orgânica, umidade e cinza corresponderam a 394,5 kg/ha/mês (63,21 %), 16,08 kg/ha/mês (25,76 %) e 6,88 kg/ha/mês (11,02 %), respectivamente. A maior contribuição na produção de matéria orgânica foi por parte das folhas. No total a produção de matéria orgânica elaborada pelas espécies de mangue do estuário do Rio Jaguaribe foi estimada em 5.586.120 kg/ano ou equivalente a 4.734 kg/ha/ano. As participações médias relativas dos constituintes de mangue na produção de matéria orgânica corresponderam a 85,92 % de folhas, 7,61 % de flores e frutos e 6,73 % de galhos. Para as amostras totais, incluindo folhas, flores e frutos, galhos, os valores médios percentuais foram os seguintes: 11 % de cinza, 63 % de matéria orgânica e 26 % de umidade.
 5. As espécies *A. schaueriana* e *R. mangle* apresentaram distribuição espacial uniforme, enquanto que *C. erectus* e *L. racemosa* apresentaram distribuição espacial ao acaso.
 6. O índice de diversidade encontrado para a região em estudo foi considerado baixo (0,824 bits).
 7. A relação de afinidade entre as espécies *A. schaueriana* e *L. racemosa*, *A. schaueriana* e *R. mangle*, *L. racemosa* e *R. mangle* apresentou-se de forma idêntica com valor igual a 0,83*.
 8. Quanto a distribuição de frequência, esta foi considerada dissimétrica com poucas espécies.
 9. As espécies *A. schaueriana*, *L. racemosa* e *R. mangle* foram constantes e *C. erectus*, acidental.

6. SUMÁRIO

O presente trabalho visa identificar e descrever o manguezal do Rio Jaguaribe, na região próxima a boca do estuário, no que se refere a algumas características climáticas, hidrográficas, sedimentológicas, estruturais, funcionais e ecológicas, tais como: identificação das espécies da flora superior (mangue), diâmetro, área basal, densidade, altura, diâmetro médio, densidade relativa (dominância, constância e frequência), índices de diversidade e de afinidade entre as espécies e sua distribuição espacial, bem como estimar a produção de matéria orgânica do mangue. A pesquisa foi realizada de agosto de 1995 a maio de 1996, com base em nove subáreas de 100 m², escolhidas ao acaso, sendo três próximas à margem do rio, três na região intermediária e três na região distal, próxima às dunas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ALCANTARA-FILHO, P. Contribuição ao estudo da biologia e ecologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (CRUSTACEA, DECAPODA, BRACHYURA), no manguezal do Rio Ceará (Brasil). **Arq. Ciên. Mar.**, Fortaleza, v. 18, n. 1/2, p. 1-41, 1978.
- A. O.A.C.. Official methods of analysis of the Association of official Analytical Chemists. Washington, 11 th ed., 1970, 1015 p.
- CHAPMAN, V. J. Mangrove biogeography. **In:** WASH, G.; SNEDAKER, S. C.; TEAS, H. (ed.) Biology and management of mangrove. **Proc. Int. Symp.**. University of Flórida, Gainsville, v. I : 3 - 22 p., 1975.
- COSTA, R. S. Físioecologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) - Crustáceo, Decápode - do Nordeste brasileiro. Tese apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo e Instituto de Biologia Marinha para obtenção do título de Doutor em Ciências, São Paulo, 1972, 121 p.
- DICKMAN, M. Some Indices of Diversity. **Ecology**. n. 49, p. 1191-1193, 1968.
- FAGER, E. W. Determination and Analysis of Recurrent Groups. **Ecology**, n. 38, p. 586-595, 1957.
- FLORES, C. El manglar como refugio y substrato de componentes faunísticos com énfasis en la realidade de Venezuela. Memórias del seminário sobre el estudio científico e impacto humano en el ecosistema de manglares. **Oficina Regional de Ciência y Tecnología de la Unesco para América Latina y el Caribe**. Montevideo, 135-159 p., 1980.
- FONSÊCA, V. G.; MOTA KLEIN, V. L. Estudo sobre a composição do plâncton, no estuário do Rio Jaguaribe (CEARÁ-BRASIL). **Arq. Ciên. Mar.**, Fortaleza, v. 16, n. 1, p. 1-8, 1976.
- FUNCEME (Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos). **Mapeamento, levantamento e caracterização de áreas potenciais para implantação de projetos de carcinocultura no Norte e Nordeste do Brasil**. Fortaleza: Secretaria de Recursos Hídricos, 1989, 192 p.

- HOYOS, F. J. **El manglar y su Ecosistema**. Sociedade de Ciências Naturales La Salle. Natura n.67, p. 7-14, 1979.
- LIMA, R. C. C. Aspectos preliminares da estrutura e dinâmica do manguezal do Rio Pirangi (Ceará - Brasil). Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca/UFC, para obtenção do título de Engenheiro de Pesca. Fortaleza, 1983, 44 p.
- MACEDO, M. V. A. Aproveitamento hídrico das bacias fluviais do Ceará. MINTER/DNOCS, Fortaleza, 176 p., 1981.
- MARGALEF, R. **Ecologia**. Ed. Omega S.A. , Barcelona, 1974, 951 p.
- MIRANDA, P. T. C., FRANÇA, M. A. M., COUTINHO, M. L. O. et al. Composição florística e estrutura dos bosques de mangue dos Rios Ceará, Cocó e Pacoti. SEMACE. Fortaleza, 1994, 48 p.
- MOBESOONE, J. M.; COUTINHO, P. N. Littoral and shallow marine geology of northern on northeastern Brazil. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pe.**, Recife, v 12, p 1-22, 1970.
- MOTA ALVES, M. I.; SOARES-FILHO, A. A. Fisiocologia de peixes do estuário do Rio Jaguaribe (CE), relacionados com a regulação iônica das espécies. Relatório Técnico/CNPq. 1991, 70 p.
- ODUM, E. P. - **Ecologia**. Ed. Pioneira, 3^o ed. São Paulo, 1977, 201 p.
- PANNIER, F.; R. F. PANNIER Interpretación fisiocológica de la distribución de manglares en las costas del continente sulamericano. **Interciencia**, Caracas, v.2, n. 3, p. 153-162, 1977.
- POMPEU SOBRINHO, T. Esboço Fisiográfico do Ceará. **Imprensa Oficial do Ceará**, Fortaleza, n. 3, p. 76-77, 1962.
- QUAYLE, D. B. Possibilidade para o Cultivo de Ostras em algumas Áreas estuarinas do Estado do Ceará (Brasil). CESO DO BRASIL/LABOMAR, Fortaleza, p. II+12, 1973.
- SANTOS, E. P. **Dinâmica de Populações Aplicada à Pesca e Piscicultura**. HUCITEC/EDUSP, São Paulo, 129 p. 1978.

- SHAEFFER-NOVELLI, Y., CINTRÓN, G. Guia para Estudo de Áreas de Manguezal. Estrutura, função e flora. **Caribbean Ecological Research**. São Paulo, 1986, 150 p.
- SHAEFFER-NOVELLI, Y. Perfil dos ecossistemas litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal. **Inst. Oceanogr. S. Paulo**. São Paulo, n. 7, p. 1-16, 1989.
- SHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezal**. Ecosistema entre a Terra e o Mar. **Caribbean Ecological Research**, São Paulo, 1995, 64 p.
- SOARES-FILHO, A. A. A ictiofauna da região média a boca do estuário do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil): Composição, distribuição e aspectos bioecológicos. Tese apresentada à coordenação do Mestrado em Engenharia de Pesca/UFC, para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Pesca. Fortaleza, 1996, XVI+110 p.
- ZAPATA, R. R. H. Relación Suelo y Mangle (*Rhizophora mangle*, *Conocarpus erectus*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia nitida*). Memórias del Seminario sobre el Estudio Científico e Impacto Humano en el Ecosistema de Manglares. **Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para America Latina y el Caribe**, Montevideo, p. 195 - 214, 1980.

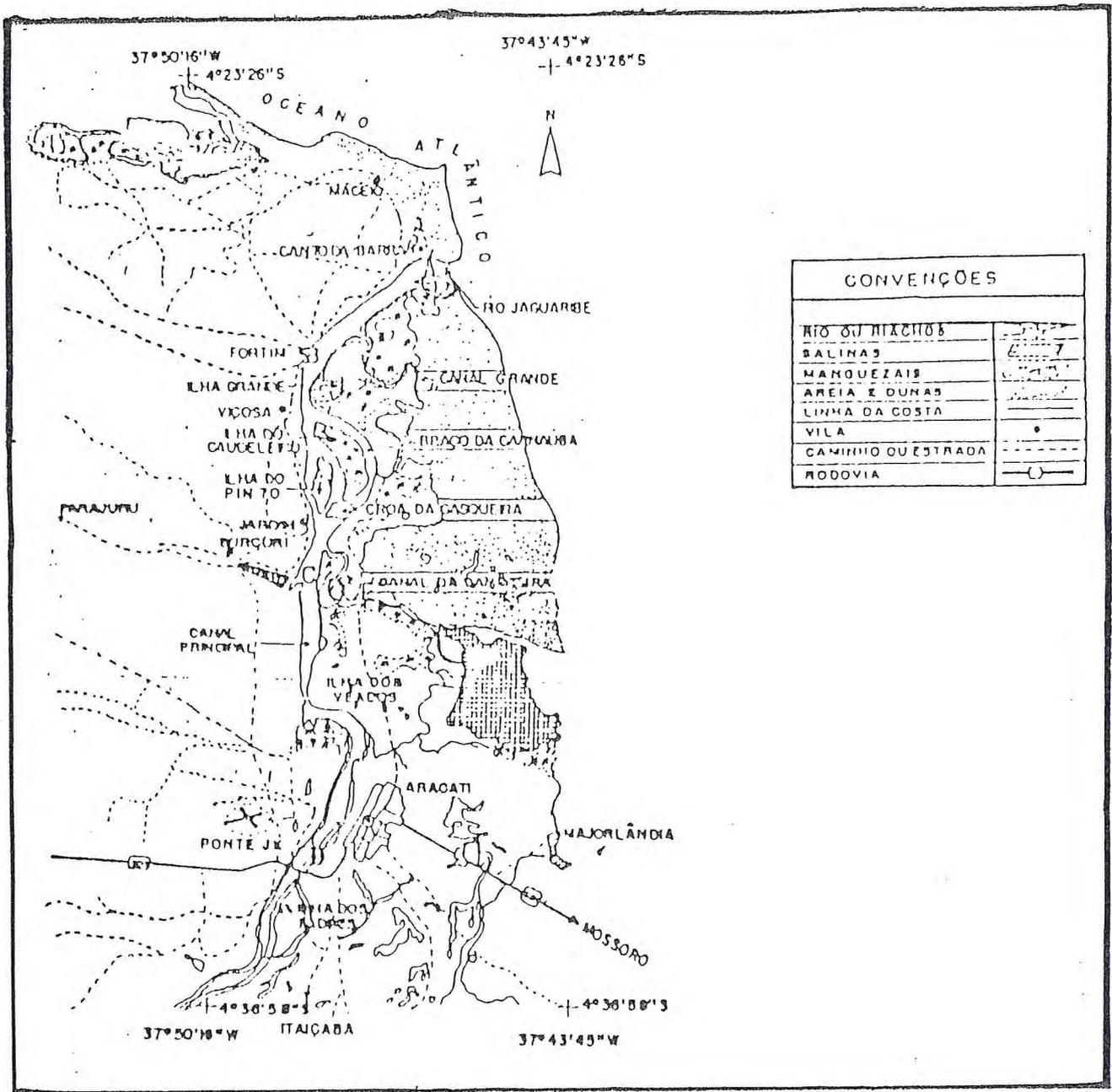


Figura 1 - Mapa do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil).
 (Fonte: Fonseca & Mota Klein, 1976)



Figura 2 - Processo de deslocamento de dunas em direção ao manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil).

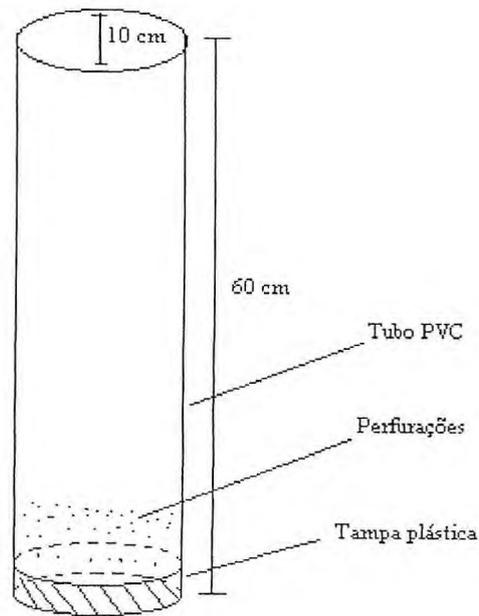


Figura 3 - Coletor confeccionado artesanalmente para coleta de água intersticial.

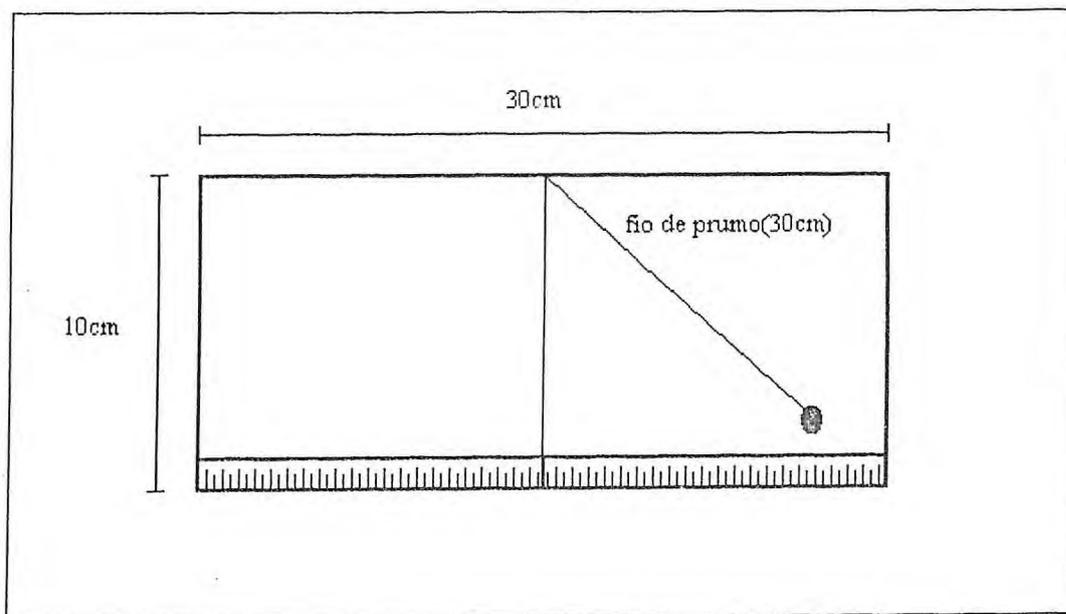


Figura 4 - Clinômetro confeccionado artesanalmente para determinação da altura das árvores.

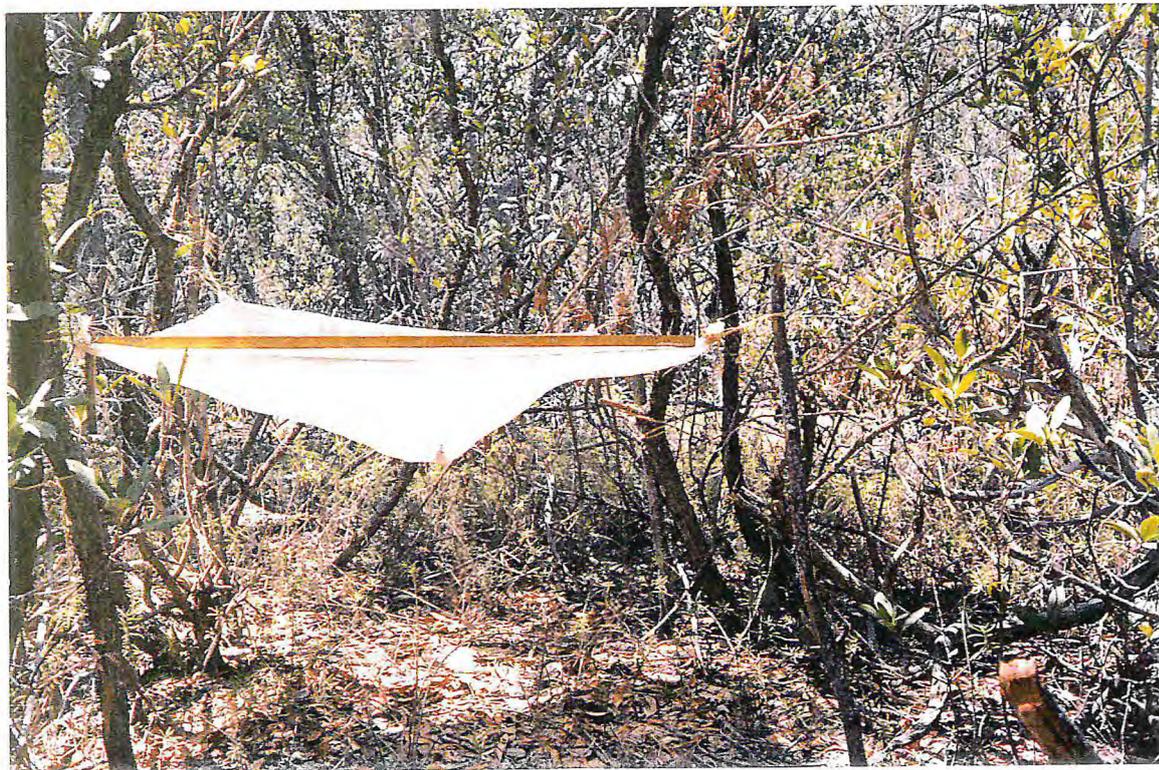
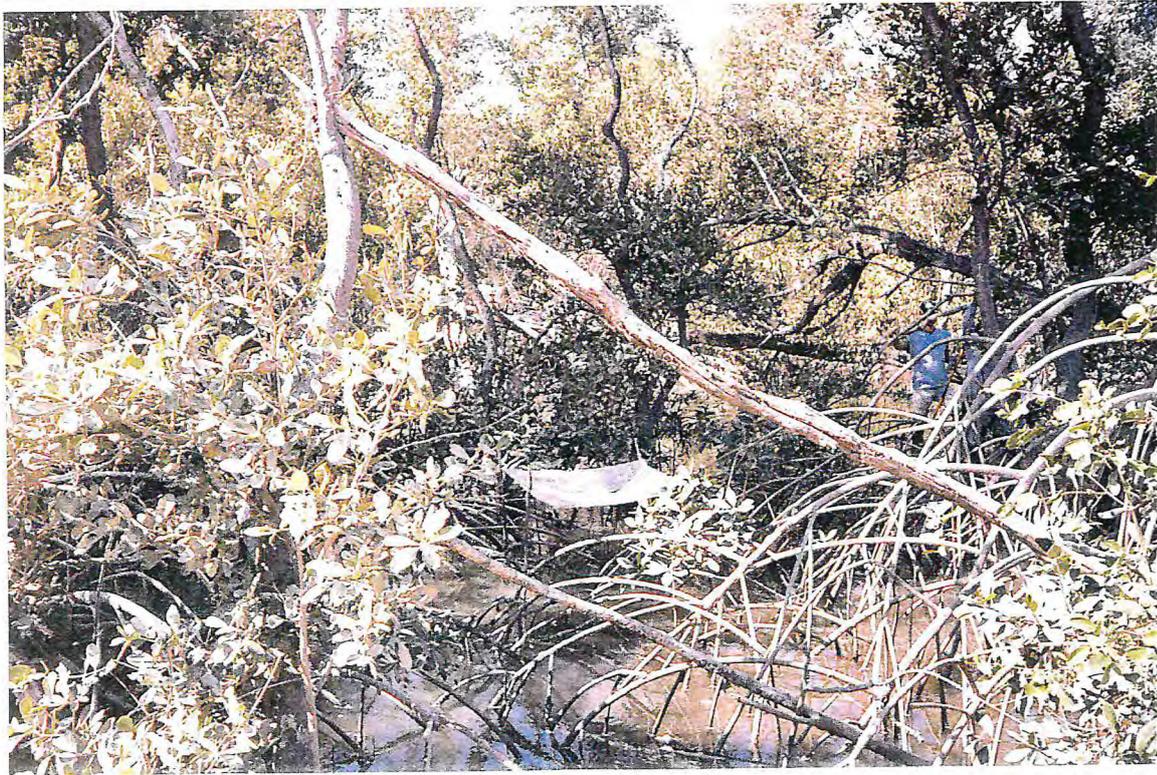


Figura 5 - Tipo de amostradores utilizados nas coletas de material para as estimativas da produção de matéria orgânica do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará- Brasil), durante o período de agosto de 1995 a maio de 1996.

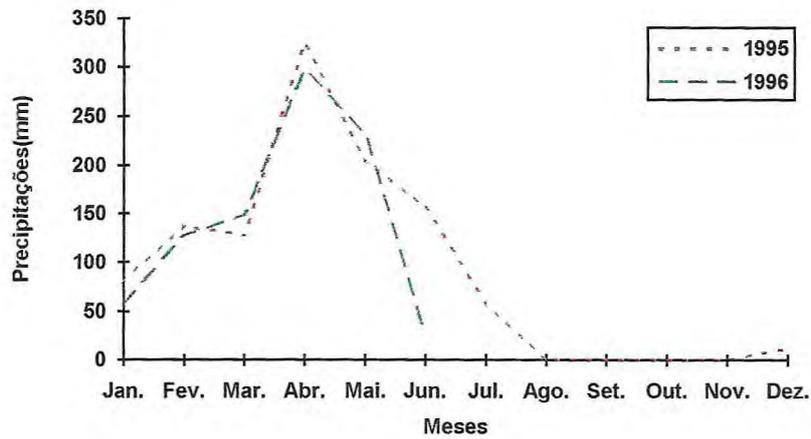


Figura 6 - Variações mensais de pluviometria na região de Aracati/Fortim (Ceará) entre janeiro de 1995 e junho de 1996.

Fonte: FUNCEME - Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos.

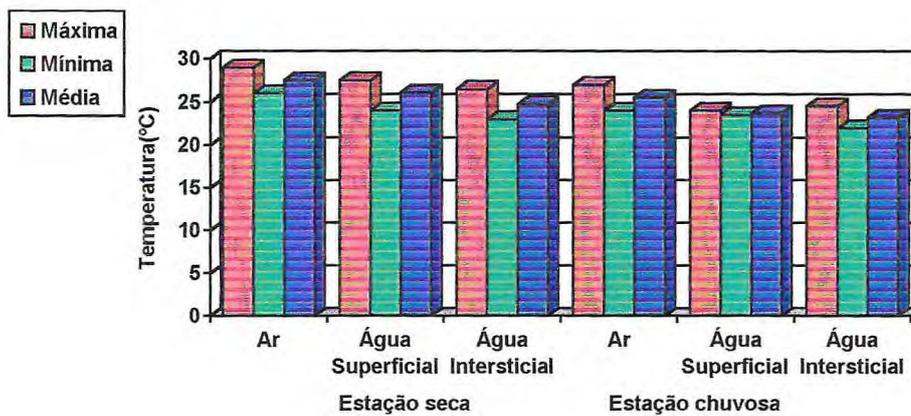


Figura 7 - Temperaturas máximas, mínimas e médias do ar, das águas superficial, intersticial e próxima à boca do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil), nas estações seca de 1995 e chuvosa de 1996.

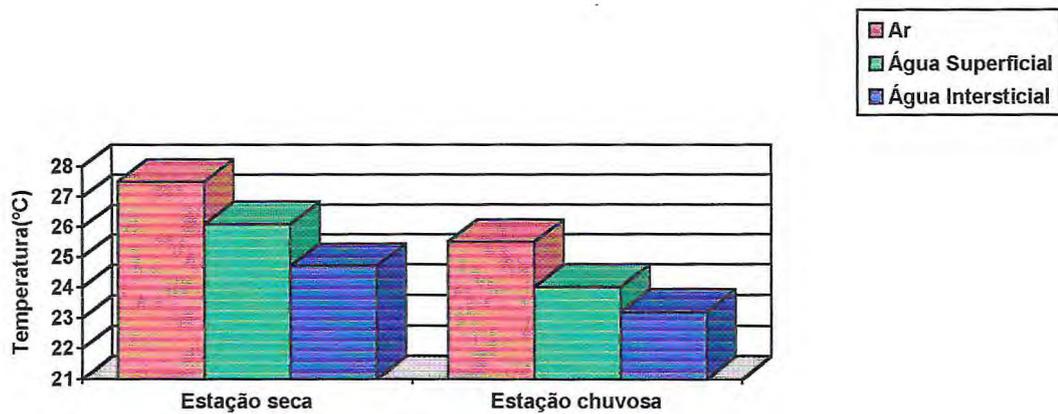


Figura 8 - Temperaturas médias do ar, das águas superficial, intersticial e próxima à boca do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil), nas estações seca de 1995 e chuvosa de 1996.

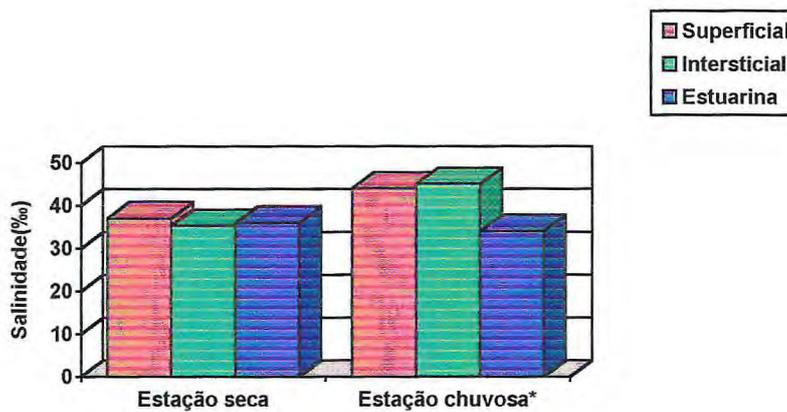


Figura 9 - Valores médios de salinidade da água superficial, intersticial e próxima à boca do estuário do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil), nas estações seca de 1995 e chuvosa de 1996.

* Refere-se a dados coletados na região intermediária do manguezal.

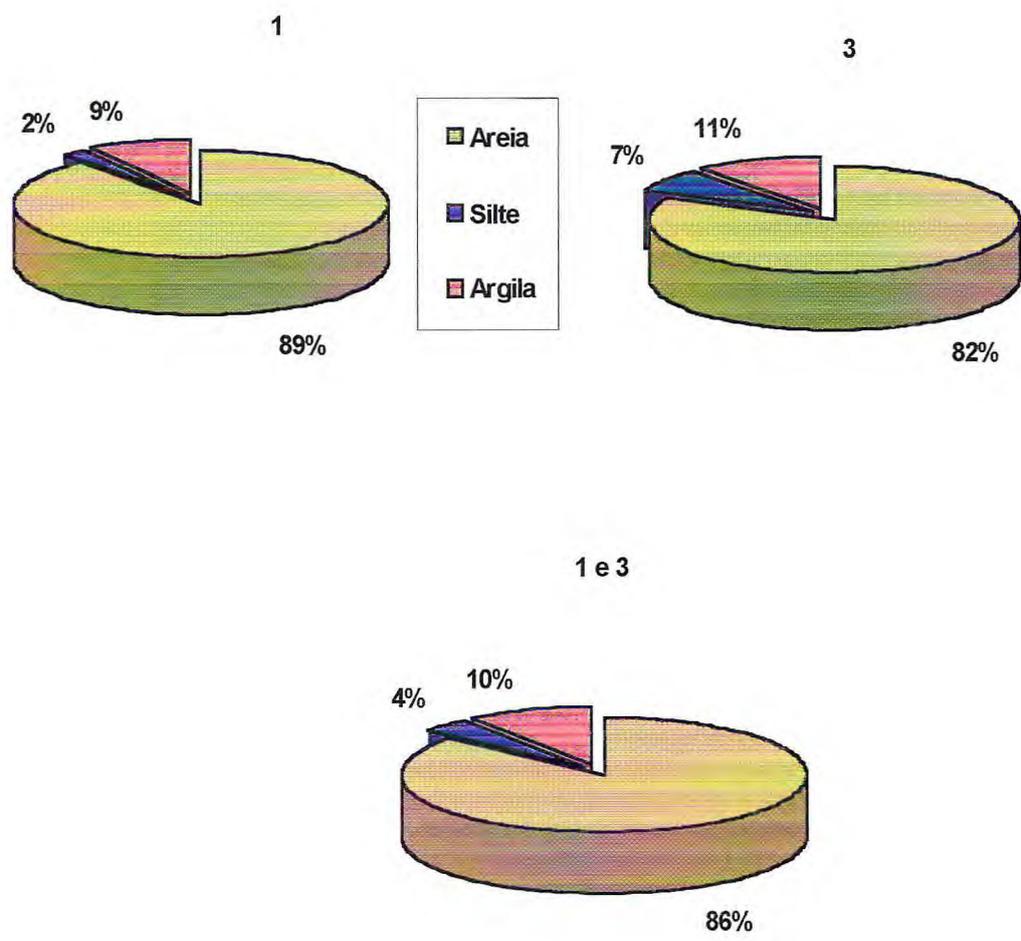


Figura 10-Participação relativa (%) dos componentes granulométricos do solo (superficial), referente a área próxima à boca do estuário, relativas as subáreas próximas à margem.

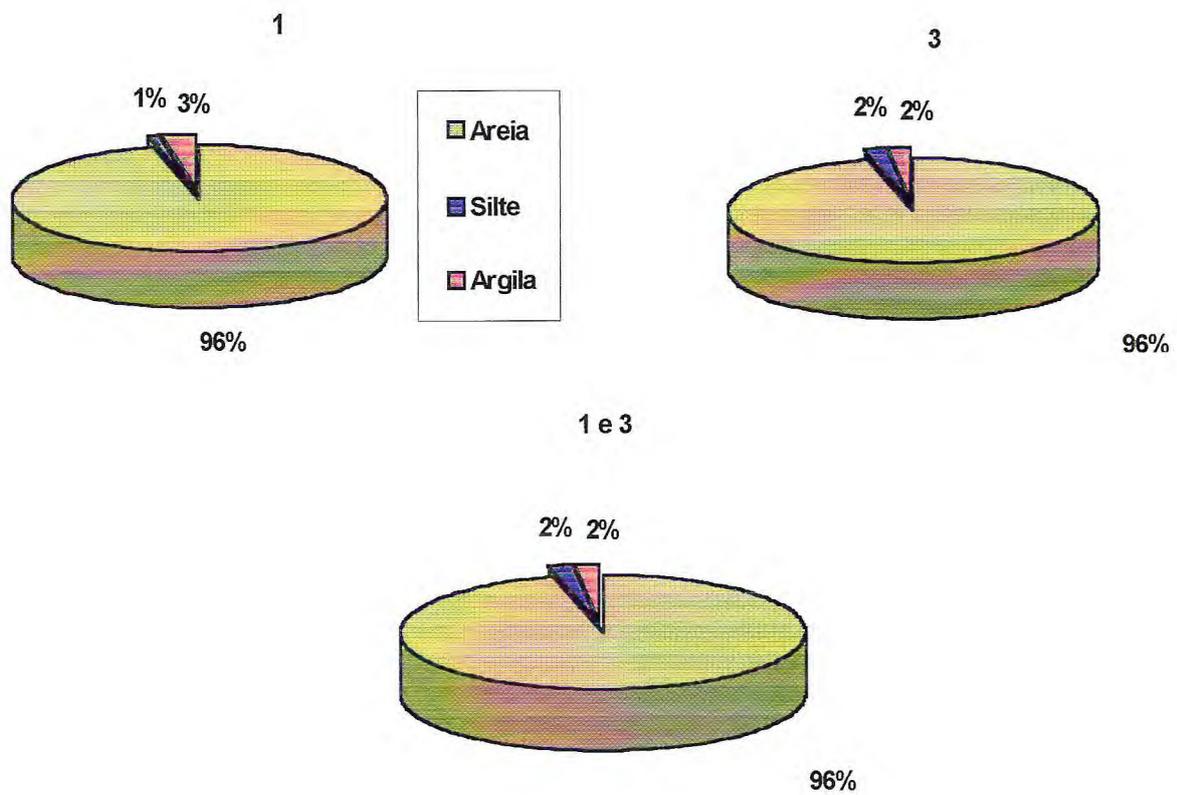


Figura 11-Participação relativa (%) dos componentes granulométricos do solo (profundidade), referente a área próxima à boca do estuário, relativas as subáreas próximas à margem.

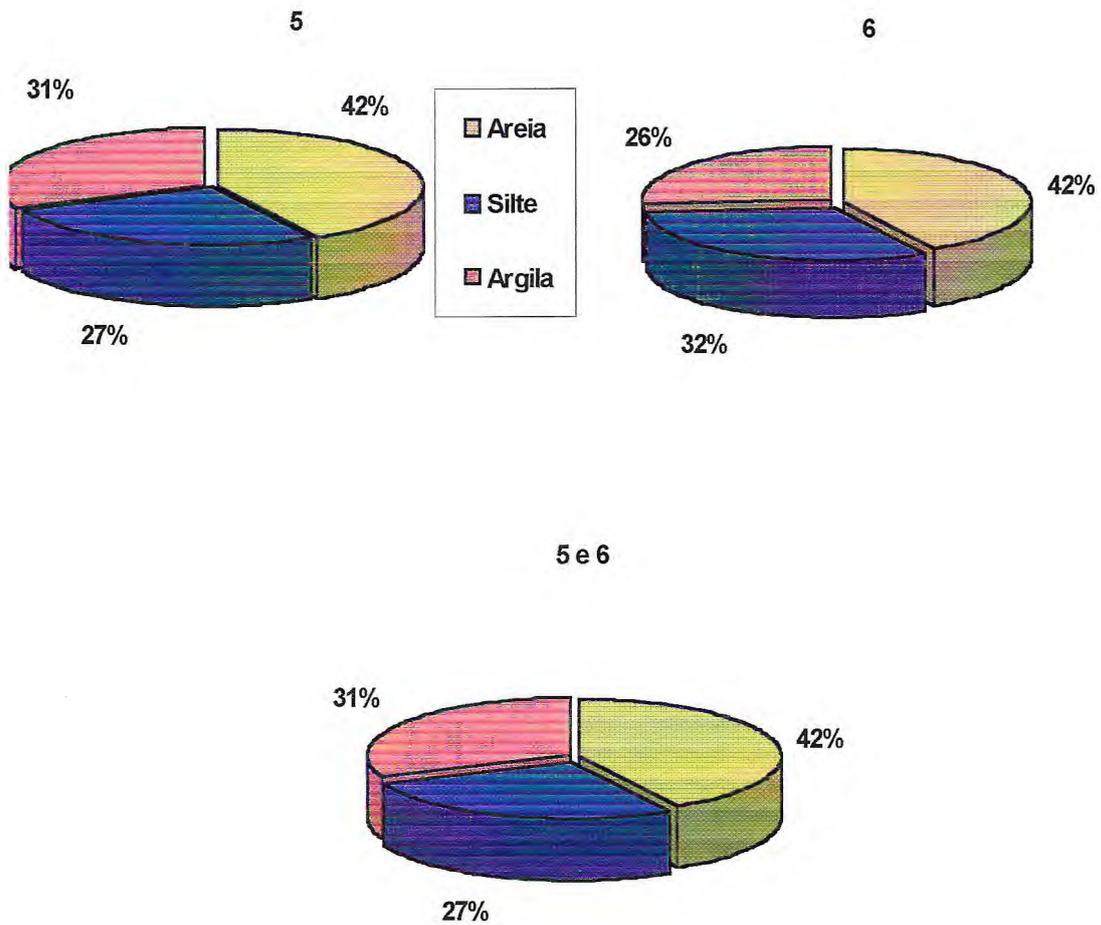


Figura 12-Participação relativa (%) dos componentes granulométricos do solo (superficial), referente a área próxima à boca do estuário, relativas as subáreas da região intermediária.

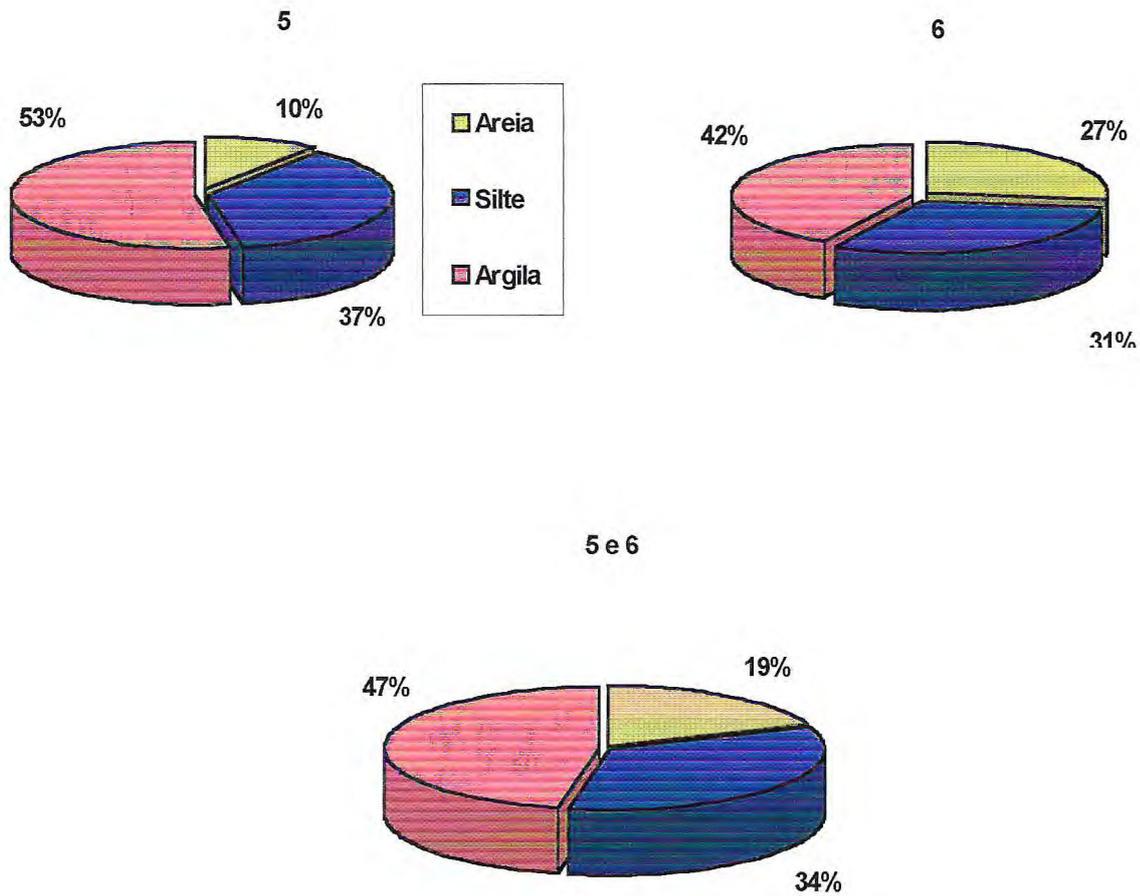


Figura 13-Participação relativa (%) dos componentes granulométricos do solo (profundidade), referente a área próxima à boca do estuário, relativas as subáreas da região intermediária.

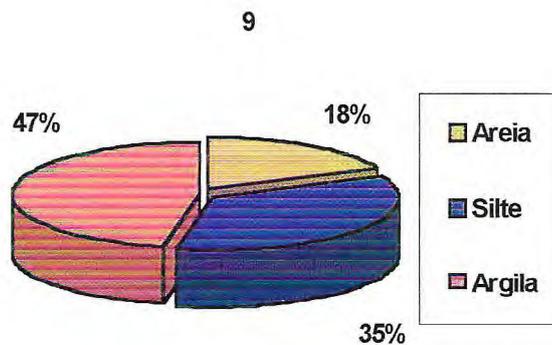


Figura 14-Participação relativa (%) dos componentes granulométricos do solo (superficial), referente a área próxima à boca do estuário, relativas a região distal.

9

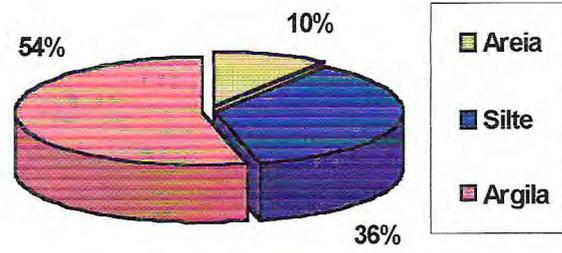


Figura 15-Participação relativa (%) dos componentes granulométricos do solo(profundidade), referente a área próxima à boca do estuário, relativas a região distal.

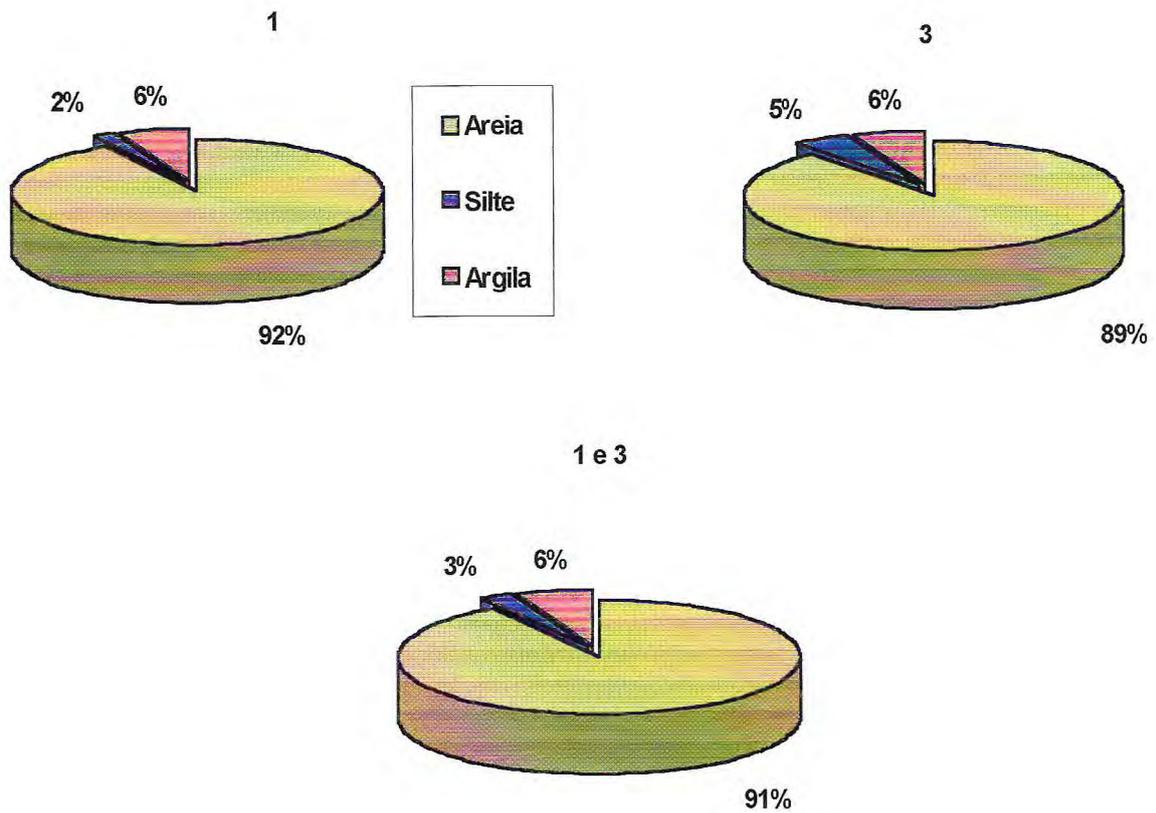


Figura 16-Participação relativa média (%) dos componentes granulométricos do solo, referente a área próximo a boca do estuário, relativas as subáreas próximas à margem.

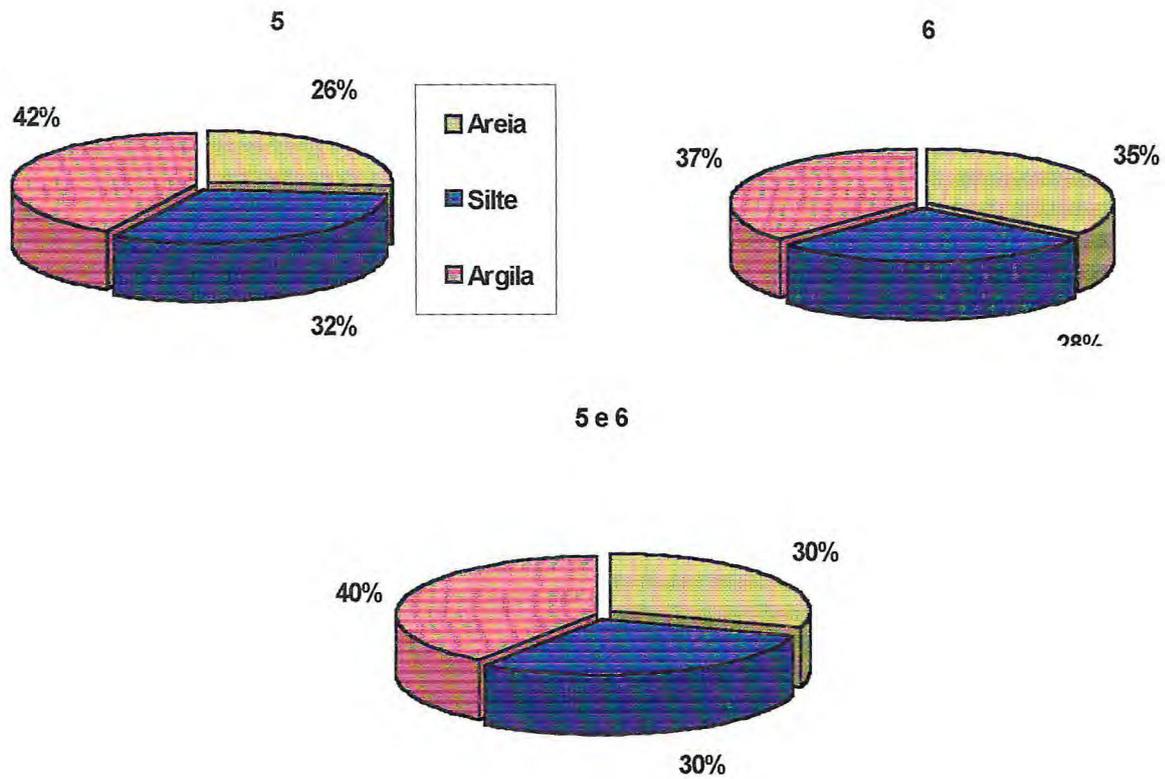


Figura 17-Participação relativa média (%) dos componentes granulométricos do solo, referente a área próxima à boca do estuário, relativas as subáreas da região intermediária.

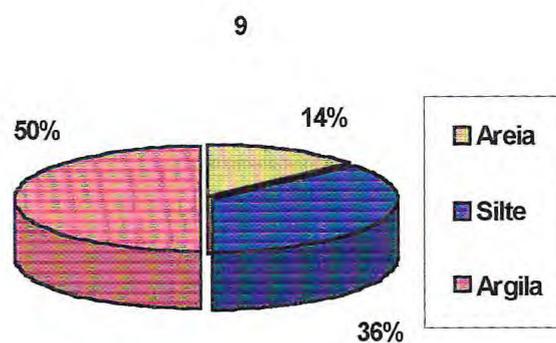


Figura 18-Participação relativa média (%) dos componentes granulométricos do solo, referente a área próxima à boca do estuário, na região distal.

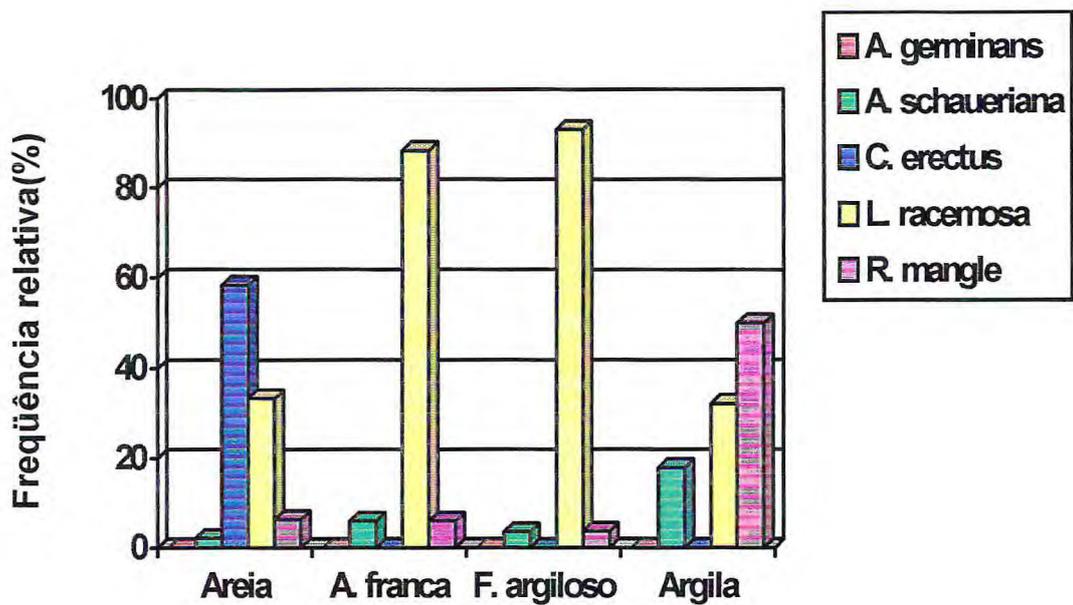


Figura 19 - Frequências relativas (%) das espécies de mangue (*A. germinans*, *A. schaueriana*, *C. erectus*, *L. racemosa*, *R. mangle*) do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil), relacionadas com a textura do solo da área próxima à boca do estuário.

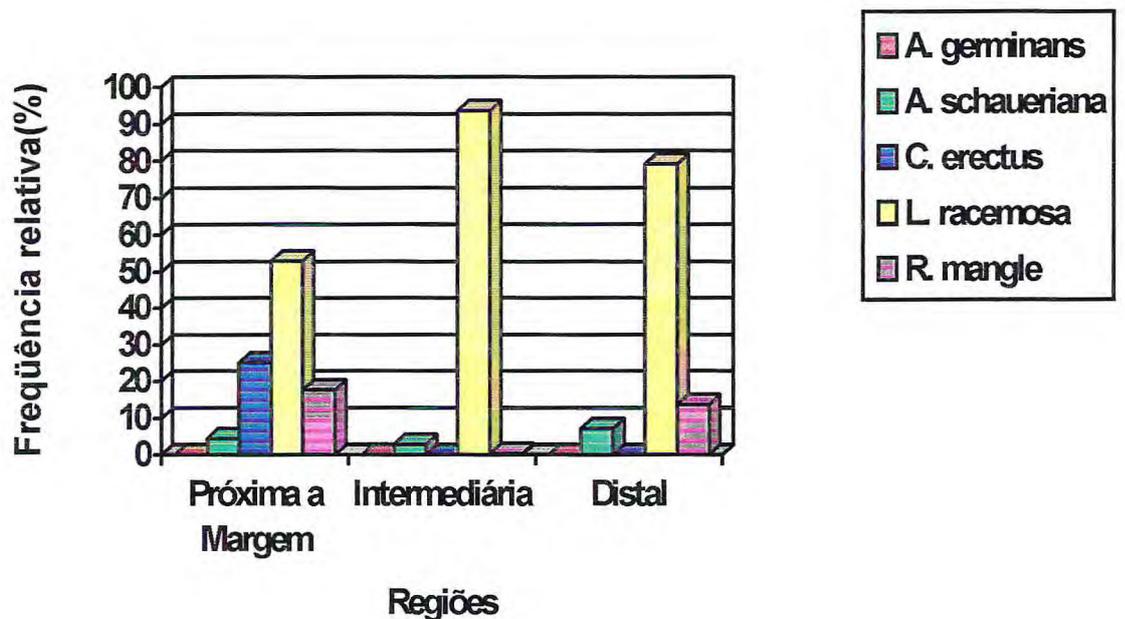


Figura 20- Frequências relativas (%) das espécies de mangue (*A. germinans*, *A. schaueriana*, *C. erectus*, *L. racemosa*, *R. mangle*) do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil), relacionadas com as regiões (próxima à margem, intermediária e distal) da área próxima à boca do estuário.

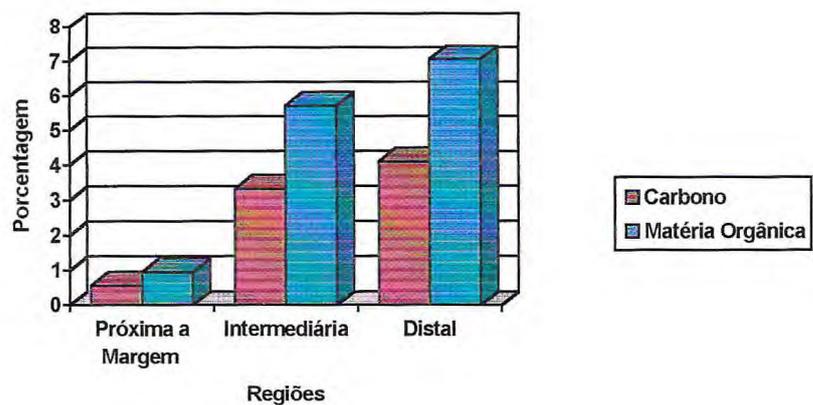


Figura 21 - Valores médios gerais (%) de carbono e matéria orgânica encontrados nos sedimentos de solo do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil).

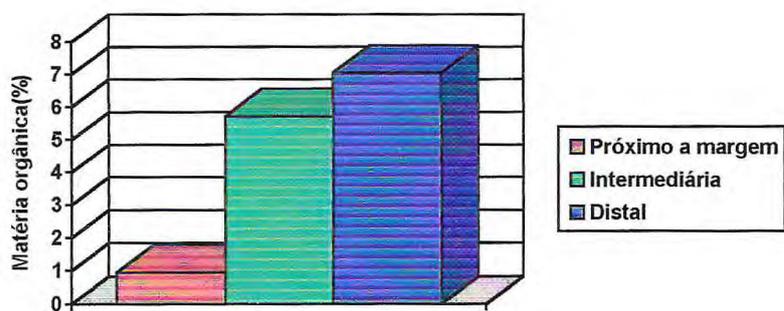


Figura 22- Valor médio geral (%) de matéria orgânica, encontrado nos sedimentos de solo do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil).

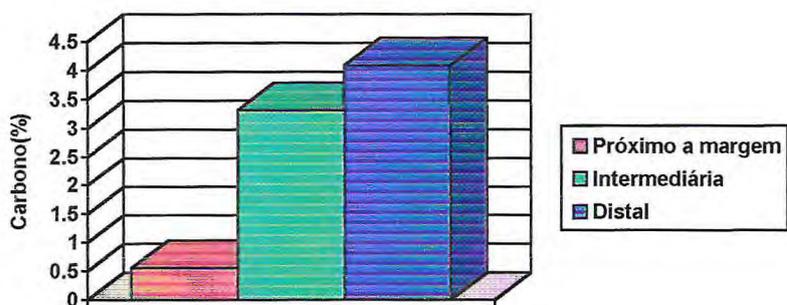


Figura 23 - Valor médio geral (%) de carbono encontrado nos sedimentos de solo do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil).

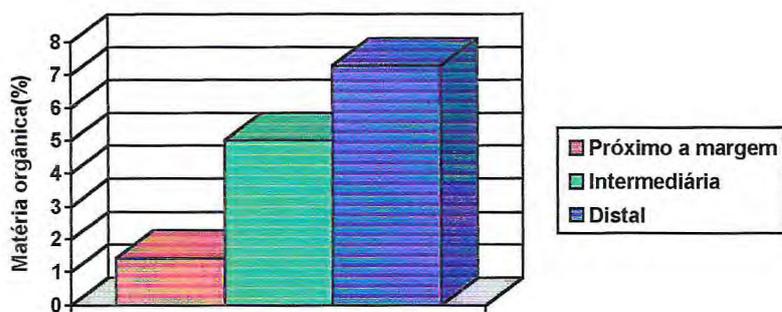


Figura 24- Valor médio (%) de matéria orgânica encontrado nos sedimentos de solo superficial do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil).

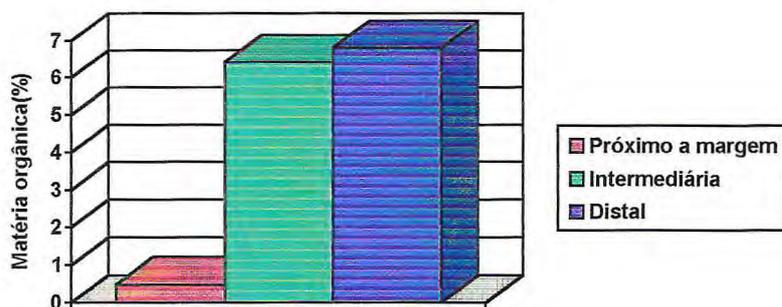


Figura 25 - Valor médio (%) de matéria orgânica encontrado nos sedimentos de solo a 50 cm de profundidade do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil).

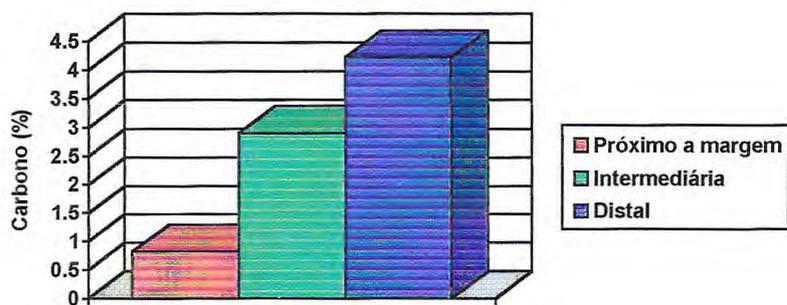


Figura 26 - Valor médio (%) de carbono encontrado nos sedimentos de solo superficial do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil).

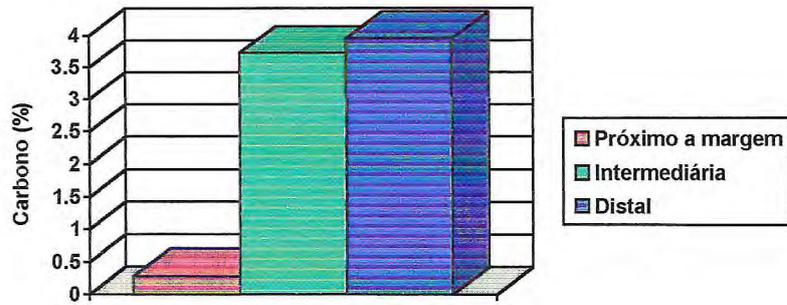


Figura 27 - Valor médio (%) de carbono encontrado nos sedimentos de solo a 50 cm de profundidade do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil).

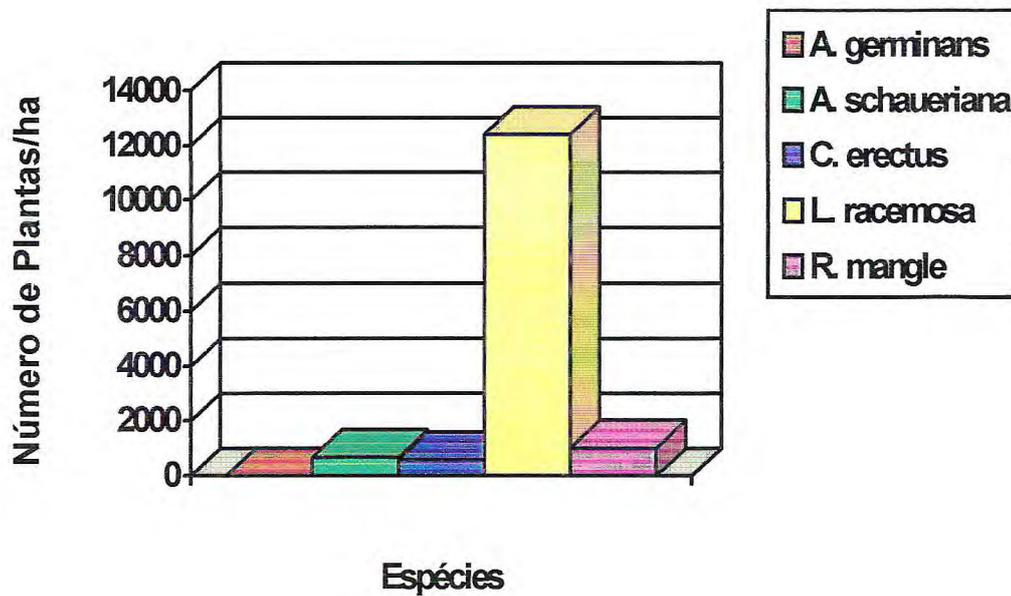


Figura 28-Densidade (nº de plantas/ha) das espécies de mangue encontradas na região próxima à boca do estuário do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil)

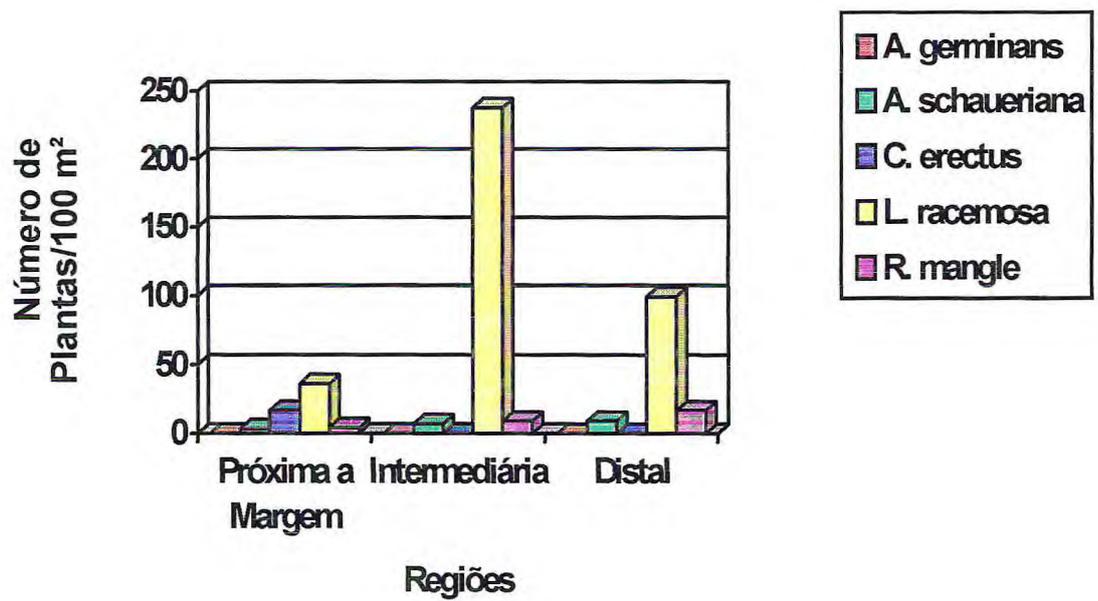


Figura 29-Densidade (nº de plantas/100m²) das espécies de mangue encontradas em três regiões da área próxima à margem do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil)

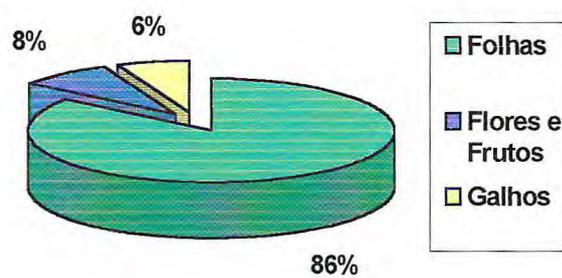


Figura 30 -Participação relativa média (%) dos constituintes das plantas de mangue, na área próxima à boca do estuário (período de outubro de 1995 a maio de 1996), no manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil).

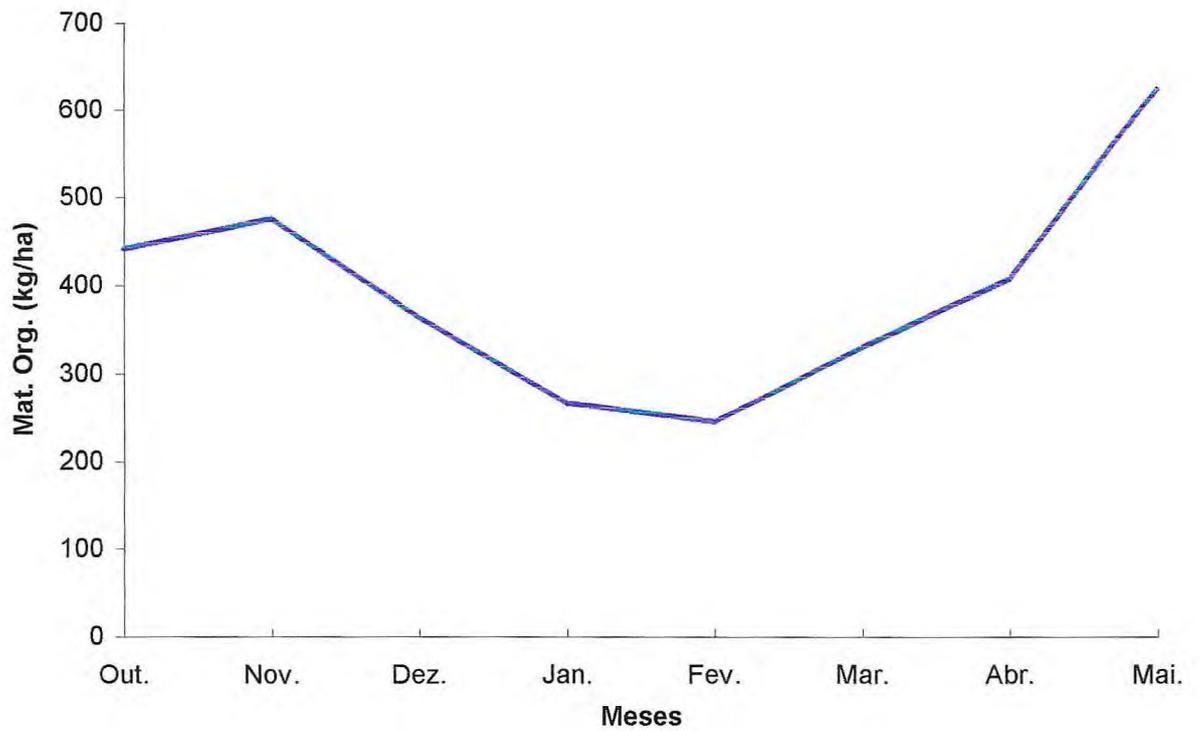


Figura 31- Variação na produção de matéria orgânica em kg/ha na área próxima à boca do estuário (outubro de 1995 a maio de 1996)), no manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil).

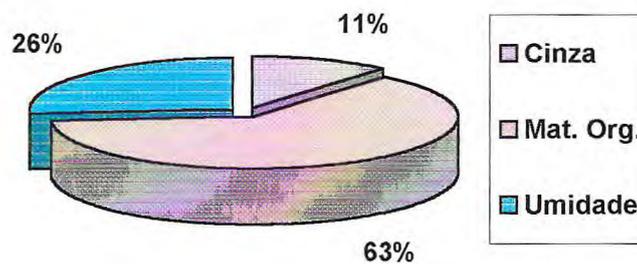


Figura 32 -Participação relativa média (%) de cinza, matéria orgânica e umidade nas folhas coletadas e analisadas na área próxima à boca do estuário (período de outubro de 1995 a maio de 1996), no manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil).

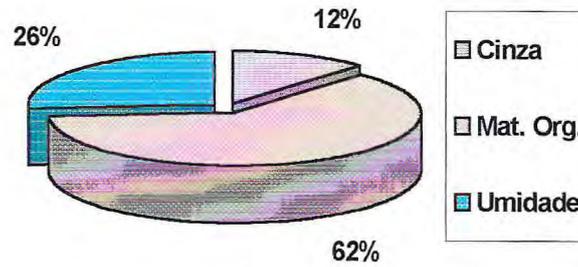


Figura 33- Participação relativa média (%) de cinza, matéria orgânica e umidade nas flores e frutos coletados e analisados na área próxima à boca do estuário (período de outubro de 1995 a maio de 1996), no manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil).

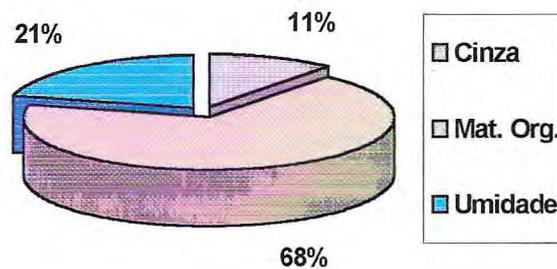


Figura 34- Participação relativa média (%) de cinza, matéria orgânica e umidade nos galhos coletados e analisados na área próxima à boca do estuário (período de outubro de 1995 a maio de 1996), no manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil).

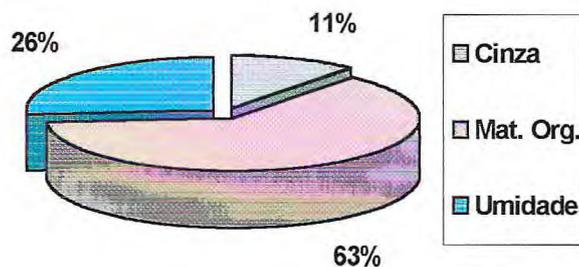


Figura 35- Participação relativa média (%) de cinza, matéria orgânica e umidade nas amostras totais (folhas, flores e frutos, galhos) coletadas e analisadas na área próxima à boca do estuário (período de outubro de 1995 a maio de 1996), no manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil).

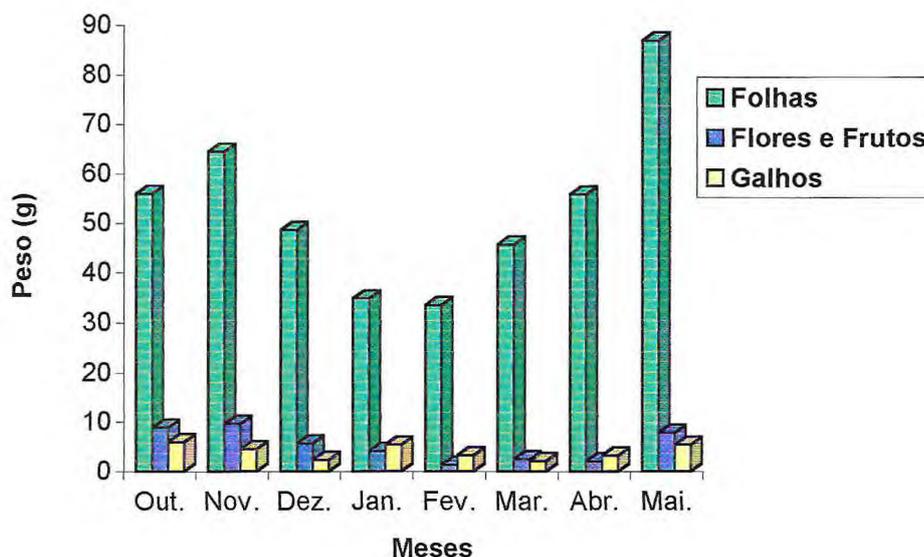


Figura 36-Participação (g) de cinza, matéria orgânica e umidade nas folhas coletadas e analisadas na área próxima à boca do estuário (período de outubro de 1995 a maio de 1996), no manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil).

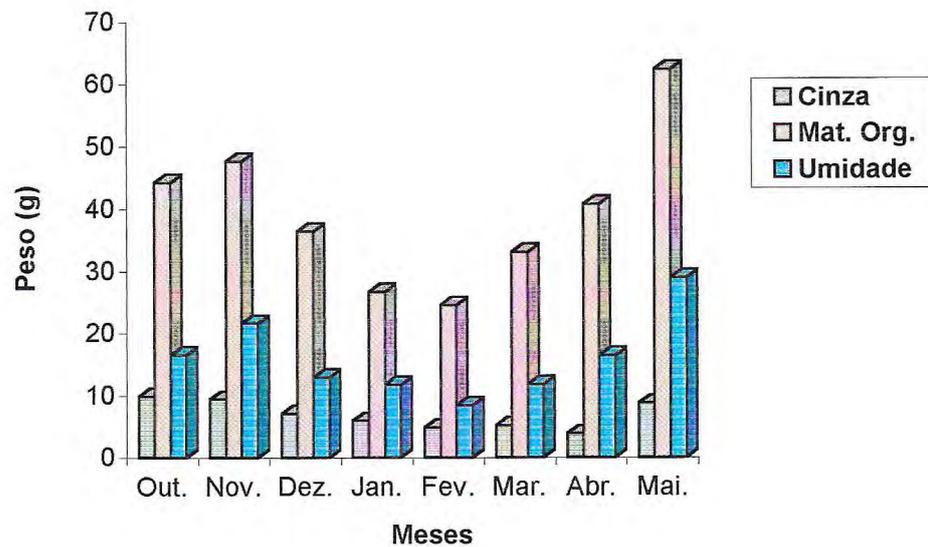


Figura 37- Participação (g) de cinza, matéria orgânica e umidade nas amostras totais (folhas, flores e frutos, galhos) coletadas e analisadas na área próxima à boca do estuário (período de outubro de 1995 a maio de 1996), no manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil).

TABELA I

Variações mensais de pluviometria na região de Aracati/Fortim (Ceará) entre janeiro de 1995 e agosto de 1996.

MESES	PLUVIOMETRIA	
	1995	1996
Janeiro	79,8	127,4
Fevereiro	137,7	149,6
Março	128,4	297,5
Abril	324,5	233,5
Mai	206,2	27,3
Junho	157,1	0,0
Julho	59,8	-
Agosto	0,0	-
Setembro	0,0	-
Outubro	0,0	-
Novembro	0,0	-
Dezembro	13,0	-
Total	1.106,5	835,3

Fonte: FUNCEME - Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos.

TABELA II

Dados de temperatura do ar, da água intersticial e estuarina e da salinidade das águas superficial, intersticial e estuarina.

ESTAÇÃO	FATORES AMBIENTAIS																							
	TEMPERATURA (°C)												SALINIDADE(‰)											
	Ar				Água Superficial				Água Intersticial				Superficial				Intersticial				Estuarina			
	n	mín	máx	\bar{x}	n	mín	máx	\bar{x}	n	mín	máx	\bar{x}	n	mín	máx	\bar{x}	n	mín	máx	\bar{x}	n	mín	máx	\bar{x}
Seca/95	4	26,0	29,0	27,5	7	24,0	27,5	26,1	8	23,0	26,5	24,7	5	33	38	36,2	8	26	42	36	3	33	36	35
Chuvosa/96	2	24,0	27,0	25,5	2	23,5	24,5	24,0	2	22,0	24,5	23,2	2*	8	10	9	3*	13	13	13	3*	10	12	11

* Refere-se a dados coletados na região intermediária do manguezal.

TABELA III

Classificação granulométrica do solo do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil), referentes a área próximo a boca do estuário.

SUBÁREAS	CARACTERÍSTICAS DO SOLO (%)								
	SUPERFÍCIE			FUNDO			MÉDIA		
	Areia	Silte	Argila	Areia	Silte	Argila	Areia	Silte	Argila
1	89	2	9	96	1	3	92	2	6
3	82	7	11	96	2	2	89	5	6
1 e 3	86	4	10	96	2	2	91	3	6
5	42	27	31	10	37	53	26	32	42
6	42	32	26	27	31	42	35	28	37
5 e 6	42	27	31	19	34	47	30	30	40
9	18	35	47	10	36	54	14	36	50

TABELA IV

Características médias do solo do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil), referentes as regiões da área próximo à boca do estuário.

REGIÕES	CARACTERÍSTICAS MÉDIAS DO SOLO								
	SUPERFÍCIE			FUNDO			GERAL		
	Areia	Silte	Argila	Areia	Silte	Argila	Areia	Silte	Argila
Próximo à margem (subáreas 1 e 3)	86	4	10	96	2	2	91	3	6
Região média (subáreas 5 e 6)	42	27	31	19	34	47	30	30	40
Região distal (subárea 9)	18	35	47	10	36	54	14	36	50

TABELA V

Dados sobre os resultados da análise de sedimentos encontrados no manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil), na região próxima à boca do estuário.

REGIÕES	SUBÁREAS	SEDIMENTOS DE MANGUE									ESPÉCIES (%)					
		SUPERFÍCIE			FUNDO*			GERAL								
		textura	Carb. (%)	M. O. (%)	textura	Carb. (%)	M. O. (%)	textura	Carb. (%)	M. O. (%)	A. g.	A. s.	C. e.	L. r.	R. m.	To
Próximo à margem	1	F. Arenoso	0,44	0,76	F. Arenoso	0,10	0,17	F. Arenoso	0,27	0,46	33,33	2,08	58,33	33,33	6,25	10C
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,77	7,69	35,38	50,77	6,15	10C
	3	A. Franca	1,21	2,09	Arenoso	0,46	0,79	A. Franca	0,84	1,44	88,24	5,88	-	88,24	5,88	10C
Intermediária	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92,11	3,68	-	92,11	4,21	10C
	5	F. Argiloso	2,82	4,86	Argiloso	3,91	6,74	F. Argiloso	3,36	5,80	89,25	4,20	-	89,25	6,54	10C
	6	F. Argiloso	2,97	5,12	Argiloso	3,54	6,10	F. Argiloso	3,26	5,61	96,47	2,83	-	96,47	0,71	10C
Distal	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	96,63	1,68	-	96,63	1,68	10C
	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,08	23,08	-	23,08	53,85	10C
	9	Argiloso	4,22	7,27	Argiloso	3,95	6,81	Argila	4,09	7,04	32,14	17,86	-	32,14	50,00	10C

TABELA VI

Varição média da altura, diâmetro na altura do peito (DAP), diâmetro médio (\bar{D}), e sua distribuição espacial total das espécies de mangue encontradas na área próximo a boca do estuário do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará - Brasil), de agosto de 1995 a maio de 1996.

ESPÉCIES	Dit (plantas/ha)	Altura (m)			DAP (cm)			\bar{D} (cm)		
		mín.	máx.	\bar{x}	mín.	máx.	\bar{x}	mín.	máx.	\bar{x}
<i>A. germinans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. schaueriana</i>	670	0,16	16,00	4,79	0,07	19,20	7,15	0,04	1,50	0,50
<i>C. erectus</i>	570	0,48	5,50	3,05	0,08	7,10	3,09	0,06	1,00	0,53
<i>L. racemosa</i>	12.400	0,06	9,50	1,42	0,07	18,40	3,99	0,05	1,77	0,46
<i>R. mangle</i>	1.011	0,26	17,00	2,69	1,26	18,60	7,62	0,05	1,61	0,74

TABELA VII

Varição média da altura, diâmetro na altura do peito (DAP), diâmetro médio (\bar{D}) e distribuição espacial por região, das espécies de mangue encontradas na área próximo a boca do estuário do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará - Brasil), de agosto de 1995 a maio de 1996.

ESPÉCIES	Dit (plantas/ha)	Altura (m)			DAP (cm)			\bar{D} (cm)		
		min.	máx.	\bar{x}	min.	máx.	\bar{x}	min.	máx.	\bar{x}
REGIÃO PRÓXIMA A MARGEM										
<i>A. germinans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. schaueriana</i>	3	0,19	13,30	3,42	0,07	5,60	9,43	0,04	1,50	0,44
<i>C. erectus</i>	17	0,48	5,50	3,05	0,08	7,10	3,09	0,06	1,00	0,53
<i>L. racemosa</i>	36	0,06	8,90	0,94	0,07	3,72	3,47	0,05	1,60	0,41
<i>R. mangle</i>	4	0,34	15,40	4,10	5,30	18,60	11,62	0,05	0,68	0,13
REGIÃO INTERMEDIÁRIA										
<i>A. germinans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. schaueriana</i>	7	0,45	16,00	5,75	0,70	17,10	7,64	0,56	0,59	0,58
<i>C. erectus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. racemosa</i>	237	0,29	6,00	2,29	0,75	7,19	2,19	0,30	1,77	0,71
<i>R. mangle</i>	9	0,64	17,00	2,94	1,26	16,00	4,94	0,56	1,50	0,96
REGIÃO DISTAL										
<i>A. germinans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. schaueriana</i>	9	0,16	14,00	4,80	1,40	16,80	7,11	0,18	1,40	0,71
<i>C. erectus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. racemosa</i>	99	0,12	9,50	1,78	1,50	18,40	4,14	0,29	0,75	0,62
<i>R. mangle</i>	17	0,26	16,10	1,61	1,27	18,40	6,53	0,30	1,61	0,94

TABELA VIII

Dados sobre nº de plantas (n), áreas basais médias (g) e áreas basais totais (G) das espécies de mangue do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil) na região próxima à boca do estuário, datados de agosto de 1995 a maio de 1996.

ESPÉCIES	ÁREAS BASAIS (900m ² /ha)		
	n	g	G
(1) <i>A. germinans</i>	0	0	0
(2) <i>A. schaueriana</i>	60	0,005014	0,300818
(3) <i>C. erectus</i>	51	0,000804	0,041000
(4) <i>L. racemosa</i>	1116	0,000205	0,229120
(5) <i>R. mangle</i>	91	0,001574	0,143251
TOTAL	1318	0,007597	0,714189

TABELA IX

Peso (g) das folhas presentes nas amostras referentes a área próxima à boca do estuário, no manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil), durante o período de outubro de 1995 a maio de 1996.

Subáreas	Folhas (g)							
	Coleta I (Outubro)	Coleta II (Novembro)	Coleta III (Dezembro)	Coleta IV (Janeiro)	Coleta V (Fevereiro)	Coleta VI (Março)	Coleta VII (Abril)	Coleta VIII (Maio)
1	36.79	30.82	-	-	-	-	-	-
2	79.52	45.44	-	-	-	15.92	13.01	11.13
3.1	23.87	12.77	-	-	-	6.00	22.34	50.07
3.2	65.37	68.63	-	-	-	-	-	-
4	-	35.64	12.66	-	-	-	64.50	70.46
5	-	-	20.82	-	-	21.21	31.12	-
6	-	-	40.95	-	-	47.31	-	-
7	100.66	155.39	94.19	42.83	35.64	86.64	-	108.72
8	29.13	102.53	74.20	26.95	31.30	96.90	147.99	193.80
9	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	335.34	451.22	242.82	69.78	66.94	273.98	278.96	434.18

TABELA X

Peso (g) das flores e frutos presentes nas amostras referentes a área próxima à boca do estuário, no manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil), durante o período de outubro de 1995 a maio de 1996.

Subáreas	Flores e Frutos (g)							
	Coleta I (Outubro)	Coleta II (Novembro)	Coleta III (Dezembro)	Coleta IV (Janeiro)	Coleta V (Fevereiro)	Coleta VI (Março)	Coleta VII (Abril)	Coleta VIII (Maio)
1	0.96	1.56	-	-	-	-	-	-
2	5.86	3.80	-	-	-	6.96	1.95	2.49
3.1	24.48	30.09	-	-	-	0.00	0.00	1.02
3.2	13.19	15.28	-	-	-	-	-	-
4	-	0.00	0.00	-	-	-	0.46	2.28
5	-	-	0.38	-	-	2.38	0.00	-
6	-	-	0.00	-	-	1.14	-	-
7	6.54	14.08	25.62	3.98	0.85	0.00	-	18.46
8	2.29	2.81	2.19	4.28	1.72	4.08	8.07	14.98
9	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	53.32	67.62	28.19	8.26	2.57	14.56	10.48	39.23

TABELA XI

Peso (g) dos galhos presentes nas amostras referentes a área próxima à boca do estuário, no manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil), durante o período de outubro de 1995 a maio de 1996.

Subáreas	Galhos (g)							
	Coleta I (Outubro)	Coleta II (Novembro)	Coleta III (Dezembro)	Coleta IV (Janeiro)	Coleta V (Fevereiro)	Coleta VI (Março)	Coleta VII (Abril)	Coleta VIII (Maio)
1	1.24	1.07	-	-	-	-	-	-
2	2.31	1.23	-	-	-	1.76	0.38	1.84
3.1	10.99	13.63	-	-	-	4.44	3.11	1.42
3.2	12.38	9.31	-	-	-	-	-	-
4	-	0.96	1.07	-	-	-	1.46	9.07
5	-	-	0.66	-	-	1.94	0.80	-
6	-	-	3.80	-	-	1.20	-	-
7	7.37	0.78	2.97	5.84	3.98	0.64	-	9.50
8	1.26	4.83	3.29	5.01	2.38	2.29	10.40	5.09
9	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	35.55	31.81	11.79	10.85	6.36	12.27	16.15	26.92

TABELA XII

Peso mensal (g) das amostras coletadas na área próxima à boca do estuário, do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil), durante o período de outubro de 1995 a maio de 1996.

Subáreas	Amostras (g)							
	Coleta I (Outubro)	Coleta II (Novembro)	Coleta III (Dezembro)	Coleta IV (Janeiro)	Coleta V (Fevereiro)	Coleta VI (Março)	Coleta VII (Abril)	Coleta VIII (Maio)
1	38.99	33.45	-	-	-	24.64	-	-
2	87.69	50.47	-	-	-	10.44	15.34	15.46
3.1	59.34	56.49	-	-	-	-	25.45	52.51
3.2	90.94	93.22	-	-	-	-	-	-
4	-	36.60	13.73	-	-	-	66.42	81.81
5	-	-	21.86	-	-	25.53	31.92	-
6	-	-	44.75	-	-	49.65	-	-
7	114.57	170.25	122.78	52.65	40.47	87.28	-	136.68
8	32.68	110.17	79.68	36.24	35.40	103.27	166.46	213.87
9	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	424.21	550.65	282.80	88.89	75.87	300.81	305.59	500.33

TABELA XIII

Pesos de cinza, de matéria orgânica e de umidade (g) nas folhas presentes nas amostras referentes a área próxima à boca do estuário, no manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil), durante o período de outubro de 1995 a maio de 1996.

Subáreas	Pesos Seco, Cinza, Matéria Orgânica e Umidade (g)											
	Coleta I (Outubro)			Coleta II (Novembro)			Coleta III (Dezembro)			Coleta IV (Janeiro)		
	C.	M.O.	U.	C.	M.O.	U.	C.	M.O.	U.	C.	M.O.	U.
1	4,78	20,97	10,85	4,31	19,11	7,40	-	-	-	-	-	-
2	12,72	48,51	17,89	5,91	27,72	11,59	-	-	-	-	-	-
3.1	4,54	12,65	6,68	2,30	6,64	3,83	-	-	-	-	-	-
3.2	8,50	44,12	13,07	8,92	45,30	14,41	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	6,24	15,68	13,54	1,65	6,65	4,30	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	2,50	11,87	6,45	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	7,17	24,16	9,83	-	-	-
7	13,09	61,40	26,17	13,98	90,13	51,28	10,83	63,11	19,78	6,00	23,34	13,49
8	3,50	19,08	6,41	9,23	67,67	25,63	8,90	48,97	16,32	3,23	17,92	5,66
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	47,13	206,73	81,07	50,89	272,25	127,68	31,05	154,76	56,68	9,23	41,26	19,15

Continuação TABELA XIII

Subáreas	Pesos Seco. Cinza. Matéria Orgânica e Umidade (g)											
	Coleta V (Fevereiro)			Coleta VI (Março)			Coleta VII (Abril)			Coleta VIII (Maio)		
	C.	M.O.	U.	C.	M.O.	U.	C.	M.O.	U.	C.	M.O.	U.
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	0.80	12.26	2.87	0.72	9.76	2.60	0.89	8.07	2.23
3.1	-	-	-	0.42	4.62	0.96	1.34	15.41	5.58	5.51	34.30	10.51
3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	3.55	43.86	16.77	7.05	48.97	14.44
5	-	-	-	2.12	14.00	5.09	1.56	23.03	6.54	-	-	-
6	-	-	-	6.38	27.44	13.25	-	-	-	-	-	-
7	4.63	22.45	8.55	8.66	56.32	21.66	-	-	-	14.13	68.49	26.09
8	3.44	20.97	6.89	10.17	65.89	20.83	10.56	94.71	42.92	12.60	108.53	72.58
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	8.07	43.42	15.44	28.55	180.53	64.66	17.53	186.77	74.41	40.18	268.36	125.85

S. - Seco; C. - Cinza; M.O. - Matéria Orgânica; U. - Umidade

TABELA XIV

Pesos de cinza, de matéria orgânica e de umidade (g) nas flores e frutos presentes nas amostras referentes a área próxima à boca do estuário, no manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil), durante o período de outubro de 1995 a maio de 1996.

Subáreas	Seco. Cinza. Matéria Orgânica e Umidade (g)											
	Coleta I (Outubro)			Coleta II (Novembro)			Coleta III (Dezembro)			Coleta IV (Janeiro)		
	C.	M.O.	U.	C.	M.O.	U.	C.	M.O.	U.	C.	M.O.	U.
1	0.04	0.73	0.19	0.06	1.18	0.32	-	-	-	-	-	-
2	0.47	4.10	1.29	0.27	2.47	1.06	-	-	-	-	-	-
3.1	6.36	12.85	5.26	7.22	15.20	7.67	-	-	-	-	-	-
3.2	0.53	10.29	2.37	1.07	11.61	2.67	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	0.04	0.20	0.14	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-
7	1.11	3.99	1.44	1.69	8.52	3.87	3.07	17.55	5.00	0.88	2.15	0.96
8	0.16	1.61	0.52	0.30	1.71	0.80	0.15	1.50	0.54	0.34	3.04	0.88
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	8.67	33.57	11.07	10.61	40.69	16.39	3.26	19.25	5.68	1.22	5.19	1.84

Continuação TABELA XIV

Subáreas	Seco, Cinza, Matéria Orgânica e Umidade (g)											
	Coleta IV (Janeiro)			Coleta V (Fevereiro)			Coleta VII (Abril)			Coleta VIII (Maio)		
	C.	M.O.	U.	C.	M.O.	U.	C.	M.O.	U.	C.	M.O.	U.
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	0,56	5,22	1,18	0,16	1,46	0,33	0,10	2,00	0,41
3.1	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,62	0,18
3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	0,02	0,35	0,09	0,30	1,57	0,41
5	-	-	-	0,14	1,19	1,05	0,00	0,00	0,00	-	-	-
6	-	-	-	0,10	0,71	0,33	-	-	-	-	-	-
7	0,34	0,42	0,09	0,00	0,00	0,00	-	-	-	0,92	13,29	4,25
8	0,16	1,24	0,31	0,28	2,42	1,38	0,32	3,47	4,24	0,45	6,44	8,09
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	0,50	1,66	0,40	1,08	9,54	3,94	0,50	5,28	4,66	1,98	23,92	13,34

S. - Seco; C. - Cinza; M.O. - Matéria Orgânica; U. - Umidade

TABELA XV

Pesos de cinza, de matéria orgânica e de umidade (g) nos galhos presentes nas amostras referentes a área próxima à boca do estuário, no manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil), durante o período de outubro de 1995 a maio de 1996.

Subáreas	Seco. Cinza. Matéria Orgânica e Umidade (g)											
	Coleta I (Outubro)			Coleta II (Novembro)			Coleta III (Dezembro)			Coleta IV (Janeiro)		
	C.	M.O.	U.	C.	M.O.	U.	C.	M.O.	U.	C.	M.O.	U.
1	0.12	0.84	0.28	0.06	0.76	0.25	-	-	-	-	-	-
2	0.23	1.58	0.50	0.11	0.75	0.37	-	-	-	-	-	-
3.1	1.65	6.98	2.36	2.86	7.09	3.68	-	-	-	-	-	-
3.2	0.74	9.41	2.23	0.65	6.98	1.68	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	0.13	0.50	0.33	0.13	0.66	0.28	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	0.08	0.38	0.20	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	0.65	2.53	0.63	-	-	-
7	0.81	4.90	1.62	0.08	0.45	0.26	0.24	2.09	0.64	0.70	3.56	1.58
8	0.13	0.87	0.26	0.48	3.48	0.89	0.18	2.37	0.74	0.65	3.43	0.90
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	3.68	24.58	7.25	4.37	20.01	7.46	1.28	8.03	2.49	1.35	6.99	2.48

Continuação TABELA XV

Subáreas	Seco. Cinza. Matéria Orgânica e Umidade (g)											
	Coleta V (Fevereiro)			Coleta VI (Março)			Coleta VII (Abril)			Coleta VIII (Maio)		
	C.	M.O.	U.	C.	M.O.	U.	C.	M.O.	U.	C.	M.O.	U.
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	0,11	1,31	0,34	0,03	0,28	0,07	0,13	1,44	0,27
3.1	-	-	-	0,37	3,40	0,68	0,16	2,13	0,82	0,17	0,96	0,29
3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	0,07	1,12	0,27	0,54	6,89	1,63
5	-	-	-	0,31	1,20	0,43	0,04	0,64	0,12	-	-	-
6	-	-	-	0,16	0,72	0,32	-	-	-	-	-	-
7	0,60	2,61	0,78	0,05	0,49	0,10	-	-	-	0,76	7,03	1,66
8	0,54	1,52	0,32	0,27	1,43	0,59	0,94	7,49	1,98	0,23	2,95	1,88
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	1,14	4,13	1,10	1,27	8,55	2,46	1,24	11,66	3,26	1,83	19,27	5,73

S. - Seco; C. - Cinza; M.O. - Matéria Orgânica; U. - Umidade

TABELA XVI

Produção de cinzas mensal (g) das amostras coletadas na área próxima à boca do estuário, do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil), durante o período de outubro de 1995 a maio de 1996.

Amostras	Cinzas (g)							
	Coleta I (Outubro)	Coleta II (Novembro)	Coleta III (Dezembro)	Coleta IV (Janeiro)	Coleta V (Fevereiro)	Coleta VI (Março)	Coleta VII (Abril)	Coleta VIII (Maio)
1	4,94	4,43	-	-	-	-	-	-
2	13,42	6,29	-	-	-	1,47	0,91	1,12
3,1	12,55	12,38	-	-	-	0,79	1,50	5,89
3,2	9,77	10,64	-	-	-	-	-	-
4	-	6,37	1,78	-	-	-	3,64	7,89
5	-	-	2,62	-	-	2,57	1,60	-
6	-	-	7,82	-	-	6,64	-	-
7	15,01	15,75	14,14	7,58	5,57	8,71	-	15,81
8	3,79	10,01	9,23	4,22	4,14	10,72	11,62	13,28
9	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	59,48	65,87	35,59	11,80	9,71	30,90	19,27	43,99

TABELA XVIII

Umidade mensal (g) contida nas amostras coletadas na área próxima à boca do estuário, do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil), durante o período de outubro de 1995 a maio de 1996.

Subáreas	Umidade (g)							
	Coleta I (Outubro)	Coleta II (Novembro)	Coleta III (Dezembro)	Coleta IV (Janeiro)	Coleta V (Fevereiro)	Coleta VI (Março)	Coleta VII (Abril)	Coleta VIII (Maio)
1	11.32	7.97	-	-	-	-	-	-
2	19.68	13.02	-	-	-	4.39	3.00	2.91
3.1	14.30	15.18	-	-	-	1.64	6.40	10.98
3.2	17.67	18.76	-	-	-	-	-	-
4	-	13.87	4.58	-	-	-	17.13	16.48
5	-	-	6.79	-	-	6.57	6.66	-
6	-	-	10.46	-	-	13.90	-	-
7	29.23	55.41	25.42	16.03	9.42	21.76	-	32.00
8	7.19	27.32	17.60	7.44	7.52	22.80	49.14	82.65
9	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	99.39	151.53	64.85	23.47	16.94	71.06	82.33	145.02

TABELA XIX

Varição mínima, máxima e média ($\text{g/m}^2/\text{mês}$) e produtividade de matéria orgânica, expressa em kg/ha/mês e média, referentes a área próxima à cabeça do estuário do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil), durante o período de outubro de 1995 a maio de 1996.

Meses	Número de Amostras	Matéria Orgânica ($\text{g/m}^2/\text{mês}$)				Matéria Orgânica kg/ha/mês
		min.	máx.	\bar{X}	s^2	
Outubro/95	6	21.56	70.29	44.15	456.90	441.5
Novembro	7	16.18	99.10	47.56	978.99	475.6
Dezembro	5	7.31	82.75	36.41	983.18	364.1
Janeiro/96	2	24.39	29.05	26.72	10.86	267.2
Fevereiro	2	23.73	25.48	24.60	1.53	246.0
Março	6	8.02	69.74	33.10	607.11	331.0
Abril	5	11.50	105.67	40.74	1480.39	407.4
Maio	5	11.51	117.92	62.31	1774.43	623.1
Média	-	-	-	-	-	394.50

TABELA XXI

Dados sobre densidade média ($\bar{D}t$), variância (s^2), índice de agregação (I_a), valores de X^2 e tipos de distribuição espacial das espécies de mangue encontradas no manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil), referentes a área próxima a boca do estuário, de agosto de 1995 a maio de 1996.

ESPÉCIES	$\bar{D}t$ por subárea (plantas/m ²).										s^2	I_a	X^2	X_b^2	X_c^2	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	\bar{X}						
<i>A. germinans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. schaueriana</i>	0,010	0,050	0,040	0,070	0,090	0,060	0,080	0,150	0,050	0,067	0,0015	0,0224	0,1821	2,73	15,51	UNIFORME
<i>C. erectus</i>	0,280	0,230	-	-	-	-	-	-	-	0,255	0,0012	0,0047	0,0049	0,0039	3,84	AO ACASO
<i>L. racemosa</i>	0,160	0,330	0,600	1,750	1,910	3,440	2,730	0,150	0,090	1,240	1,5855	1,2786	10,2290	2,73	15,51	AO ACASO
<i>R. mangle</i>	0,030	0,040	0,050	0,080	0,140	0,060	0,020	0,350	0,140	0,101	0,0106	0,1048	0,8425	2,73	15,51	UNIFORME

TABELA XXII

Dados sobre afinidades (ocorrência juntas) das espécies de mangue do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil), datados de agosto de 1995 a maio de 1996.

ESPÉCIES	N ^o DE OCORRÊNCIA JUNTAS				
	1	2	3	4	5
(1) <i>A. germinans</i>	-	-	-	-	-
(2) <i>A. schaueriana</i>	-	-	2	9	9
(3) <i>C. erectus</i>	-	-	-	2	2
(4) <i>L. racemosa</i>	-	-	-	-	9
(5) <i>R. mangle</i>	-	-	-	-	-

TABELA XXIII

Dados sobre índice de afinidade das espécies de mangue do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil), na região próximo a boca do estuário, datados de agosto de 1995 a maio de 1996.

ESPÉCIES	N ^o DE OCORRÊNCIA JUNTAS				
	1	2	3	4	5
(1) <i>A. germinans</i>	-	-	-	-	-
(2) <i>A. schaueriana</i>	-	-	0,30	0,83*	0,83*
(3) <i>C. erectus</i>	-	-	-	0,30	0,30
(4) <i>L. racemosa</i>	-	-	-	-	0,83*
(5) <i>R. mangle</i>	-	-	-	-	-

TABELA XXIV

Dados sobre frequência (F), constância (C) e dominância (D) das espécies de mangue do manguezal do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil) na região próxima à boca do estuário, datados de agosto de 1995 a maio de 1996.

ESPÉCIES	OUTRAS CARACTERÍSTICAS DO MANGUE		
	F (%)	C (%)	D (%)
(1) <i>A. germinans</i>	-	-	-
(2) <i>A. schaueriana</i>	4,30	100,00	42,12
(3) <i>C. erectus</i>	3,70	22,20	5,74
(4) <i>L. racemosa</i>	85,40	100,00	32,08
(5) <i>R. mangle</i>	6,60	100,00	20,06