

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

ASPECTOS PRELIMINARES DA ESTRUTURA E
DINÂMICA DO MANGUEZAL DO RIO PIRAN
GI (CEARÁ - BRASIL).

RÔMULO DE CASTRO COSTA LIMA

Dissertação 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 Engenheiro de Pesca.

FORTALEZA - CEARÁ - BRASIL

DEZEMBRO - 1983

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)

L71a Lima, Rômulo de Castro Costa.
Aspectos preliminares da estrutura e dinâmica do manguezal do Rio Pirangi (Ceará –
Brasil) / Rômulo de Castro Costa Lima. – 1983.
37 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro
de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1983.
Orientação: Prof. Pedro de Alcantara Filho.

1. Manguezal - Estrutura e Dinâmica. 2. Engenharia de Pesca. I. Título.

CDD 639.2

Prof. Adj. Pedro de Alcantara Filho
- Orientador -

COMISSÃO EXAMINADORA:

Profa. Adj. M^a Ivone Mota Alves
- Presidente -

Profa. Adj. Vera Lúcia Mota Klein

VISTO:

Prof. Ass. Moisés Almeida de Oliveira
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Prof. Ass. Carlos Geminiano Nogueira Coelho
Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca

A G R A D E C I M E N T O S

- Ao Prof. Dr. Pedro de Alcântara Filho, pela segura orientação e apoio no decorrer deste trabalho.

- Ao Prof. Dr. Raimundo Saraiva da Costa que desde o início do curso procurou orientar-me, proporcionando várias oportunidades de experiência e consciência profissional.

- Ao Prof. José Raimundo Bastos pelo apoio nas determinações realizadas.

- À companheira Katia Valevski e seu pai, Prof. Dr. José Alves Fernandes, pela força estimuladora e cooperação na realização deste trabalho.

- Ao Prof. Evaldo C. Gomes da E.T.F.C. e Dr. Ricardo Braga, Jurandi, Barbosa, técnicos do Departamento Autônomo de Estradas e Rodagem (DAER).

- Ao Dr. Aderson Maia, Isabel Vauleide e todos aqueles que fazem o Departamento de Imprensa Oficial do Município.

- À Salina Pirangi pela utilização de suas instalações.

- A Escola Técnica Federal do Ceará (E.T.F.C.) pela utilização de suas dependências e material empregado.

- Aos companheiros de luta: Abrunhosa, Armando, Eduardo, Flávio, Itanor, Ivan, Washington, Maia, Marco, Reynaldo e Zech pela gratificante convivência.

- Ao Ser Maior.

"EXPERIMENTA-SE UM PRAZER CRESCENTE AO COMPARAR A PAISAGEM DAS DIVERSAS REGIÕES, O QUE É, DE CERTO MODO, DIFERENTE DA MERA ADMIRAÇÃO DE SUA BELEZA. PARA ISSO, PORÉM, É PRECISO CONHECER OS ASPECTOS PARTICULARES DE CADA PAISAGEM: CREIO QUE, ASSIM COMO NA MÚSICA, A PESSOA QUE ENTENDE CADA NOTA PODE, SE TIVER BOM GOSTO, APRECIAR MELHOR O CONJUNTO, TAMBÉM AQUELE QUE EXAMINA CADA DETALHE DE UMA BELA PAISAGEM, PERCEBE MELHOR TODOS OS SEUS EFEITOS".

- Charles Darwin -

ASPECTOS PRELIMINARES DA ESTRUTURA E DINÂMICA DO MANGUEZAL DO RIO PIRANGI (CEARÁ - BRASIL).

RÔMULO DE CASTRO COSTA LIMA

INTRODUÇÃO

Os manguezais se constituem num tipo de ecossistema muito interessante com substrato altamente lamacento, fauna e flora típicas e distribuição geográfica compreendida entre os trópicos de Câncer e Capricórnio, embora as correntes marinhas possam ampliar ou diminuir, consideravelmente, essa amplitude latitudinal. Hoyos (1979), Vélez (1971) exemplificam a corrente de Kuroshio no Pacífico Ocidental em Kagoshima, a qual determina a ocorrência dos manguezais até 32°N e a corrente de Humboldt, ou Corrente Peruana, na parte Oriental, que impede o desenvolvimento dessas formações além dos $3^{\circ}31'\text{S}$.

O bosque deste sistema, com árvores que apresentam grandes raízes aéreas e pneumatóforos, de folhas sempre verdes e perenes, representa um importante refúgio da fauna marinha. 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 sistema estuarino, sujeito às marés, indicando como o homem deve ser cuidadoso em alterar e administrar os estuários.

rios, de modo que o seu mecanismo de produção anual, tão bem articulado, não seja destruído. O crescimento tecnológico-industrial que afeta as costas dos países tropicais e subtropicais sugere, atualmente, verdadeiras ameaças ao instável equilíbrio ecológico dessa região (Pannier & Pannier, 1977). Nesse sentido o conhecimento dos manguezais 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 da preamar, mas o fazem, preferentemente, nas desembocaduras dos rios (Mabesoone & Coutinho, 1970; Costa, 1972 e Alcântara-Filho, 1978).

Neste estudo o termo manguezal será usado para designar todo o ecossistema e mangue, para a vegetação típica, de acordo com Alcântara-Filho (Op. cit.).

Este estudo tem como objetivo caracterizar preliminarmente a flora superior, o solo, bem como estimar a produção de matéria orgânica do mangue estuário do Rio Pirangi (Ceará-Brasil) (Figuras 1 e 2).

CARACTERÍSTICAS DO ESTUÁRIO DO RIO PIRANGI

O Rio Pirangi (Figuras 1 e 2) é um pequeno curso d'água que nasce perto da Serra Azul, percorrendo terreno pouco acidentado e deságua no Oceano Atlântico depois de um curso de 160 Km. Recebe alguns afluentes cujos principais são os Riachos do Feijão e dos Macacos, drenando uma área de 4.400 Km² (Pompeu-Sobrinho, 1962). Um outro

afluente bastante importante é o Riacho Umburamas, em cujo local de confluência com o Rio Pirangi se observa a formação de uma extensa zona sujeita a inundações e formação de manguezais, sendo em parte aproveitada pela intensa atividade salineira nas adjacências da desembocadura do rio (SUDEC, 1976).

Bem próximo à foz, na confluência com o Riacho Arerê, o rio encontra-se na direção leste, tendo então sua desembocadura desviada pelas dunas, para oeste. Seu estuário é caracterizado pela presença de vasas quase sempre recobertas por vegetação de mangue e situa-se imediatamente a oeste da foz do Rio Jaguaribe. A quantificação da área de mangue do Pirangi foi estimada em 176,6 ha (SUDEC, Op. cit.).

O aspecto geral da vegetação do manguezal do Rio Pirangi (Figuras 3 e 4), como dos demais manguezais do Nordeste, é muito semelhante ao apresentado pelas outras regiões do Brasil.

Nas margens do estuário do Pirangi, evidencia-se uma densa e alta vegetação de Rhizophora mangle Linn., com numerosas raízes aéreas em forma de arco, que avança terra adentro, até ser substituída, parcialmente, por Avicennia nitida Jacq. e Laguncularia racemosa Gaertn, de aspectos mais esparsos e de portes variados. A ausência da espécie Conocarpus erectus foi um fator particular observado, durante as visitas à área em estudo.

De acordo com Sales (1983), as águas estuarinas que inundam o manguezal do Rio Pirangi, apresentam salinidades que variam em função da vazão do rio e da amplitude das marés, atingindo em média 4^oB. A temperatura da água é geralmente elevada, em torno de 30^oC. Por outro lado o pH variou entre 4 e 5 durante o período por ele estudado.

Costa & Fausto-Filho, em observações pessoais, levantaram as seguintes ocorrências faunísticas:

NOME VULGAR	PROVÁVEL CORRESPONDÊNCIA CIENTÍFICA
Camurim	<u>Centropomus parallelus</u>
Arenque	<u>Anchovia</u> sp
Tainha	<u>Mugil</u> sp
Vara-pau	<u>Seriola lalandi</u>
Bagre	<u>Tachysurus</u> sp
Solha	<u>Syacium</u> sp, <u>citharichthys</u> sp
Carapeba	<u>Engerres brasiliensis</u> , <u>Diapterus</u> sp
Boca-de-Ouro	<u>Gobbionellus oceanicus</u>
Sargo	<u>Archosargus</u> sp. ? <u>Arenosabsus</u> sp
More	<u>Bathygobius soporator</u>
Salena	? <u>Kiphusus</u> sp
Pescada	<u>Cynoseion</u> sp
Mero	<u>Promiclrps itaiara</u>
Arraia	<u>Gymnura mucrura</u>
Pampo	<u>Peprilus paru</u>
Tibiro	<u>Oligoplites</u> ? <u>saurus</u>
Pema	<u>Tarpon atlanticus</u>
Ubarana	<u>Elops saurus</u>
Morea	<u>Gymnotorax</u> sp
Pacamon	<u>Amphichthys cryptocentrus</u>
Vermelha	<u>Lutjanus jocu</u>
Espada	<u>Trichiurus lepturus</u>
Xaréu	<u>Caranx lugubris</u>
Sardinha	<u>Harengula</u> sp
Bodó	<u>Loricaria</u> sp, <u>Plecostomus</u> sp

(Continua...)

(Continuação...)

Carapicu	<u>Eucinostomus</u> sp
Galo	<u>Selene vomer</u>
Coipe	<u>Mugil</u> sp
Saúna	<u>Mugil</u> sp
Meia Peixa	<u>Mugil</u> sp
Mangua	<u>Cyprinodontidae</u>
CRUSTÁCEOS:	
CAMARÕES:	
Camarão pistola	<u>Alpheus</u> sp
Camarão pitu	<u>Macrobrachium carolinus</u>
Camarão moleque	<u>Penaeus aztecus</u>
Camarão branco	<u>Penaeus schmitti</u>
CARANGUEJOS:	
Caranguejo Uca	<u>Ucides cardatus</u>
Chama - maré	<u>Uca maracoani</u>
Xié grande	<u>Uca rapax</u>
Preguiçoso	<u>Eurytium limosum</u>
Atatu	<u>Goniopsis cruentata</u>
Xié pequeno	<u>Uca leptodactyla</u>
SIRIS:	
Siri - azul	<u>Callinectes danae</u>
Siri-de-pedra	<u>Callinectes marginatus</u>
Siri-de-croa	<u>Callinectes afinis</u>
Siri malagueta	<u>Callinectes bocourti</u>
MOLUSCOS:	
Sururu	<u>Mitella falcata</u>
Ostra	<u>Crassostreaa rhyzophorae</u>

(Continua...)

(Continuação...)

A V E S :

Sericoia	<u>Aramides cajanea</u>
Coruja	<u>Caligo enrilochus</u>
Socó	<u>Trigrisoma lineatum</u>
Massarica	<u>Tringa flavipes</u>
Sonhaçu de mangue	<u>Thraupis sauaca sauaca</u>
Garça pequena	<u>Leucophoyx tulla tulla</u>
Martim	<u>Ceryle torquata</u>
Garça branca	<u>Casmerodius albus egretta</u>

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados no presente trabalho foram coletados durante os meses de março a novembro de 1983, no manguezal do Rio Pirangi (Ceará - Brasil), localizado entre as latitudes $4^{\circ}22,9'$ - $4^{\circ}23,2'$ S e longitudes $37^{\circ}50,0'$ - $37^{\circ}50,3'$ W (Figuras 1 e 2).

1. Flora Superior

Durante o mês de novembro de 1983, delimitou-se inicialmente uma área de 100 m^2 , escolhida ao acaso no manguezal do Rio Pirangi. Em seguida procedeu-se a identificação das espécies de mangue de acordo com Braga (1960) e contagem, visando a estimativa da densidade para cada espécie encontrada (Tabela I; Figura 5).

De cada exemplar encontrado, foram tomadas as seguintes medições (Tabelas I e II; Figuras 6 e 7):

Altura das árvores: distância que vai da base da planta à sua extremidade distal, dada em metros.

Diâmetro do caule na altura do peito (D.A.P.): distância compreendida entre as duas extremidades externas do caule, numa altura aproximada de 1,50m, dada em centímetros.

Diâmetro médio do caule: quando os exemplares apresentavam altura inferior aquela correspondente ao D.A.P., procedia-se à medição do diâmetro na altura média, dada em centímetros.

Comprimento da folha: distância compreendida entre a base do pecíolo e a extremidade distal, medida em centímetros.

Largura da folha: distância compreendida entre as margens

anterior e posterior da folha, tomada na maior dimensão, dada em centímetros.

Para a L. racemosa e A. nitida, além dessas características, coletaram-se ainda as seguintes medições sobre os pneumatóforos (Tabela III, Figura 8):

Altura do pneumatóforo: distância que vai da base da raiz à sua extremidade distal, dada em centímetros.

Diâmetro do pneumatóforo: distância compreendida entre as duas extremidades externas da raiz, tomada na parte mediana, dada em centímetros.

Com relação a R. mangle, além daquelas medidas, coletou-se também a seguinte medição (Tabela IV, Figura 9):

Diâmetro da raiz adventícia: distância compreendida entre as duas extremidades externas da raiz, dada em centímetro.

Para a medição da altura das árvores, utilizou-se uma vara com 2,80m, graduada de 10 em 10 cm; quando as árvores apresentavam mais de 2,80m de altura, media-se primeiramente sua parte superior e, em seguida, o restante.

Na medida do D.A.P., diâmetro médio do caule, comprimento e largura da folha, diâmetro dos pneumatóforos e das raízes adventícias, foi usado um paquímetro de aço com precisão 0,05mm. Visando uma maior facilidade e precisão nas medições de comprimento e largura, mediu-se sobre a face dorsal, as folhas de L. racemosa e R. mangle e, sobre a face ventral, aquelas de A. nitida. De cada espécie tomaram-se 70 folhas escolhidas ao acaso. Para a medição da altura dos pneumatóforos utilizou-se uma régua milimetrada.

Para as estimativas da densidade, altura e diâmetro dos pneumatóforos (Tabela III, Figuras 8 e 10), es

colheram-se ao acaso 5 subáreas de 1 m^2 , delimitadas com 4 piquetes e fio de nylon, nas quais mediram-se 40 raízes, por subárea. Com referência às raízes adventícias, selecionaram-se também 5 estações, onde foram medidos os diâmetros de 20 raízes, por estação, totalizando 100 raízes.

Na caracterização do mangue do Rio Pirangi, estimaram-se para as variáveis morfométricas relacionadas e para o quociente comprimento/largura das folhas, os valores mínimos e máximos como também as médias aritméticas, por espécie (Tabelas I a IV; Figuras 6 a 9).

2 - Solo

No mês de novembro de 1983, efetuaram-se as coletas no manguezal do Rio Pirangi. Para isto, selecionaram-se ao acaso, 5 estações de 1 m^2 cada, distanciadas entre si de aproximadamente 5m, estando a $\frac{1}{2}$ cerca de 30m da margem do rio (Figura 11). Em seguida foi retirado, utilizando-se uma enxada, cerca de 2 Kg de amostra na superfície do solo, para posterior análise. Depois de ensacadas e etiquetadas, as amostras foram levadas ao Laboratório de Solo da Escola Técnica Federal do Ceará, onde foram analisadas por sedimentação, conforme metodologia desenvolvida por Casagrande, descrita em Suguio (1973).

Como se sabe, o método de análise por sedimentação utilizado na granulometria é baseado na Lei de Stokes, a qual estabelece uma relação entre o diâmetro da partícula e sua velocidade de sedimentação em um meio líquido, de viscosidade e peso específico conhecidos.

Na tabela V, figura 12, são apresentadas as características granulométricas do solo do manguezal do Rio Pirangi.

3. Produção de Matéria Orgânica

As coletas foram realizadas mensalmente, no período de março a julho, totalizando 30 amostras, sendo 6 delas por viagem.

Foram distribuídas aleatoriamente, sob as copas das plantas do manguezal do Rio Pirangi, 6 coletores de 1 m² cada, de simples construção, constando apenas de 4 varas de mangue fincadas no solo, que serviam para a sustentação de uma panagem de polietileno no sentido horizontal, para coleta do material orgânico que se despreendesse das plantas. A altura dos coletores era de aproximadamente 50 cm do solo, para evitar que os fluxos das marés levassem o material coletado.

As amostras foram levadas ao laboratório devidamente ensacadas e etiquetadas, onde se procedeu a separação de fragmentos de caule, folhas, flores, frutos e detritos para posterior determinação de umidade, cinza e matéria orgânica expressos em gramas e porcentagens (Tabela VI; Figura 13), utilizando-se a metodologia descrita pela A.O.A.C. (1970).

Quando a amostra coletada pesava mais que 7g, era feito uma subamostragem para as determinações das variáveis relacionadas e, em seguida, a extrapolação para a amostra. Na Tabela VII, Figura 14, são apresentadas as participações médias dos constituintes das plantas na produção de matéria orgânica no manguezal do Rio Pirangi.

A produção anual total de matéria orgânica foi calculada a partir da área do manguezal, correspondente a 176,6 ha (SUDEC, 1976) e na produção média mensal de matéria orgânica estimada no presente trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo da estrutura e dinâmica do manguezal do Rio Pirangi, assim como dos demais manguezais do Nordeste brasileiro, é pouco conhecido. De uma maneira geral, os trabalhos existentes se limitam a descrição de paisagens e citação de ocorrência de espécie.

1. Flora Superior

Na Tabela I, figura 5, observa-se que a maior densidade (nº de exemplares/100m²) das espécies de mangue ocorrentes na área em estudo, pertence a A. nitida com 75 exemplares, seguida da L. racemosa com 54 e, finalmente, R. mangle com apenas 6 representantes. Salienta-se, contudo, a ausência de C. erectus espécie cosmopolita tropical e comum nos bordos dos manguezais nordestinos. Esta notável predominância de A. nitida provavelmente retrate a própria sucessão ecológica do manguezal do Rio Pirangi, visto que a faixa estudada se encontrava cerca de 25 a 35 m da margem do rio, onde normalmente predominava R. mangle.

R. mangle apresentou uma altura média de 4,26 m, L. racemosa 3,39 m e A. nitida 2,87 m (Tabela I, Figura 6). Com relação ao D.A.P. e diâmetro médio dos caules, os valores encontrados mostraram a mesma tendência, onde R. mangle apareceu com maior D.A.P. (3,29 cm) e diâmetro médio (1,13 cm), seguida imediatamente pela L. racemosa (D.A.P. = 2,62 cm; \bar{D} = 1,01 cm) e posteriormente pela A. nitida (D.A.P. = 1,72 cm; \bar{D} = 0,57 cm).

Lescure (1980), trabalhando com manguezais na Guiana Francesa, relacionou os estágios de maturidade de A. nitida (altura) com a distância da costa, tendo concluí

do haver uma relação inversa entre as alturas das plantas e suas proximidades da zona costeira. Exemplificando, tem-se que a altura média estimada numa floresta de A. nitida foi de 25 m na parte mais distante da foz do rio (Estação IV), enquanto próximo a mesma nunca ultrapassou a 7m (Estação I). Quanto à densidade, considerando as estações (I a IV) localizadas a 300, 400, 1.000 e 3.000m da foz do rio, utilizadas no estudo de maturação, este mesmo autor constatou que na estação I ocorreram 42 A. nitida e 1 R. mangle/72m². Na estação II, observou uma vegetação monoespecífica com 30 indivíduos de A. nitida/85 m². Na estação III, verificou a ocorrência de apenas 1 R. mangle, algumas Rhabdadenia biflora e 24 A. nitida/85 m². Já na estação IV, ocorreram várias pequenas plantas de R. mangle e R. biflora além de 35 A. nitida, cuja vegetação formada era, consideravelmente, esparsa com relação as outras três estações.

Valdés e Rondón (1980), em estudos feitos em Cuba sobre R. mangle, deduziram que a maior porcentagem dessa espécie se encontrava entre 8 e 10m de altura e 10 cm de D.A.P., a partir de uma amostra de 500 indivíduos selecionados ao acaso. Ressalte-se que esse D.A.P. foi tomado a uma altura aproximada de 1,30m.

Nas dimensões das folhas (Tabela II, Figura 7), R. mangle destacou-se com 3,43 cm de largura sobre os 3,18 cm de L. racemosa e 3,13 cm de A. nitida. No tocante ao comprimento, verificou-se um maior valor para A. nitida com 11,21 cm, seguida de R. mangle com 10,27 cm e L. racemosa com 5,41 cm. Com relação ao quociente comprimento/largura das folhas, L. racemosa apresentou um valor médio correspondente a 1,59, caracterizando-se, assim, como uma folha aproximadamente arredondada e de fácil identificação dentre as outras ocorrentes. Por outro lado, A. nitida mos

trou um maior valor desse quociente (3,58), portanto, uma folha de forma mais lanceolada.

Braga (1960), assinalou os seguintes comprimentos das folhas para os manguezais do Nordeste, especialmente do Ceará: R. mangle (8-10cm), L. racemosa (2-7cm) e A. nitida (5-10cm), valores estes pouco diferentes daqueles apresentados neste trabalho. Estas diferenças talvez possam ser explicadas através dos vícios de amostragem ocorridos por ocasião da tomada das amostras.

Referindo-se aos pneumatóforos de A. nitida e L. racemosa (Tabela III, Figuras 8 e 10), verifica-se que a altura média é de 15,02cm com o máximo de 30,00cm e mínimo de 6,00cm. No que diz respeito ao diâmetro, encontrou-se o valor médio de 0,68cm, com o máximo de 1,08 cm e mínimo de 0,36cm. A densidade média encontrada foi 98,4 pneumatóforos/m².

A tabela IV, figura 9, apresentam os diâmetros das raízes adventícias de R. mangle, cuja média encontrada foi 1,90cm, com o máximo de 3,10cm e mínimo de 1,05 cm.

Infelizmente não dispõe-se de dados sobre pneumatóforos e raízes adventícias na biblioteca disponível, que permitissem comparações com os resultados obtidos neste trabalho.

2. Solo

O solo da estação I, mais próximo do rio, mostrou haver uma maior porcentagem de argila (42,0%) seguida de silte (30,9%) e areia (27,0%), caracterizando-se num solo argilo-silte-arenoso com predominância de uma vegetação monoespecífica de R. mangle. As estações II, III e IV, localizadas dentro da área utilizada para estudo da flora superior (100 m²), apresentaram, em média, os seguin

tes resultados: (areia 28,5%, silte 43,7% e argila 27,7%) caracterizando-se num terreno silte-areno-argiloso, onde predominava a espécie A. nitida, seguida de L. racemosa e poucas R. mangle. Na estação V, verificou-se uma porcentagem de areia (36,0%), silte (41,0%) e argila (23,0%), constituindo um solo tipo silte-areno-argiloso, onde a fração areia assumiu o maior valor entre os das demais estações. Aparentemente, nas mediações da estação V, a espécie L. racemosa passou a se destacar em abundância, entre as outras espécies de mangue encontradas, embora não ocorresse diferenças significativas em relação à altura das plantas.

As porcentagens médias dos componentes granulométricos do solo do manguezal do Rio Pirangi, por estação, apresentadas na Tabela V, figura 11 e 12 são as seguintes: areia (29,7%), silte (40,6%) e argila (29,6%).

Zapata (1980), estudando a relação solo e mangue em áreas expostas aos fluxos das marés, no golfo de Guayaquil (Equador), concluiu que em solos de lama (textura argilosa, franco-argilosa, franco-argilo-limosa e argilo-limosa) R. mangle e A. nitida tiveram um ótimo desenvolvimento, enquanto L. racemosa e C. erectus cresceram normalmente. A composição granulométrica média desses solos era: 28,75% de areia, 31,52% de limo e 39,26% de argila.

3. Produção de Matéria Orgânica

Os valores médios mensais (g e %) de umidade e matéria orgânica produzidos no manguezal do Rio Pirangi (Tabela VI, Figura 13), observados durante o mês de março, foram os mais elevados durante o período estudado, tendo alcançado 39,70 g/m² (61,2%) de matéria orgânica produzida, e 15,03 g/m² (23,18%) de umidade. Em relação a cinza, o

mês de julho apresentou uma quantidade de cinza igual a $11,89 \text{ g/m}^2$ (28,91%), valor este ligeiramente superior ao mês de março. Em contrapartida, a menor produção de matéria orgânica alcançou $5,02 \text{ g/m}^2$, correspondentes a 50,43%, no mês de maio. Esses resultados devem ser tomados com muita reserva, uma vez que se verificou, por ocasião das coletas, uma grande quantidade de "galhos quebrados" nos coletores, possivelmente colocados por pescadores menos avisados, acarretando uma super estimativa. No total observou-se uma produção média de matéria orgânica de $21,49 \text{ g/m}^2$ correspondente a 57,99%; $8,41 \text{ g/m}^2$ de umidade (22,70%) e $7,15 \text{ g/m}^2$ (19,29%) de cinza.

Observando-se a tabela VII, figura 14, verifica-se que a contribuição dos constituintes dos mangues na produção de matéria orgânica revela uma participação média relativa de 60,04% correspondente às folhas; 15,33% aos frutos; 11,11% aos caules; 7,31% aos detritos e, finalmente 6,18% às flores. Estes dados podem ser justificados, devido às folhas serem mais abundantes e mais volumosas, convertendo-se, conseqüentemente, em maior massa de matéria orgânica produzida.

A produção total anual de matéria orgânica do manguezal do Rio Pirangi, estimada a partir da área total (176,6 ha) e na produção média mensal de matéria orgânica ($21,49 \text{ g/m}^2$), alcançou valor correspondente a 455.416 Kg/ano equivalentes a 2.578,8 Kg/ha/ano. Camacho et alli (1980) estimaram uma produção de 9.125 ton/ha/ano, constituída somente por folhas secas num manguezal com 35.000 ha, localizado na Costa da Colombia.

A título de ilustração, Dorst (1973) cita estudos efetuados em Georgia (U.S.A.) nos quais os pântanos dos estuários produzem, por ano, uma média de 22 toneladas por

hectare de matéria orgânica, enquanto que um campo de trigo produz, aproximadamente, 3,4 toneladas na mesma região, incluindo a palha e as raízes, e apenas 14 toneladas nas regiões mais produtivas na Europa Ocidental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste trabalho permitem as seguintes considerações:

1. Avicennia nitida apresenta a maior densidade (75 exemplares/100 m²) seguida de Laguncularia racemosa (54 exemplares/100 m²) e de Rhizophora mangle (6 exemplares/100m²). Não foi verificada a ocorrência de Conocarpus erectus.
2. Rhizophora mangle apresentou a maior altura (4,26m), seguida de Laguncularia racemosa (3,39m) e de Avicennia nitida (2,87m).
3. Rhizophora mangle apresentou o maior valor do D.A.P. (3,29 cm), seguida de Laguncularia racemosa (2,62 cm) e de Avicennia nitida (1,72 cm); com relação ao diâmetro médio (\bar{D}), os valores médios correspondem a 1,13cm, 1,01cm, 0,57cm, respectivamente.
4. Rhizophora mangle destacou-se com a maior largura da folha (3,43cm), seguida de Laguncularia racemosa (3,18cm) e de Avicennia nitida (3,13cm); com relação ao comprimento da folha, a espécie A. nitida apresentou maior valor (11,21cm), seguida de R. mangle (10,27cm) e de L. racemosa (5,41cm). No tocante ao quociente comprimento/largura da folha, os valores médios encontrados foram 3,58 (folha lanceolada), 2,90 e 1,59 (folha arredondada) para A. nitida, R. mangle e L. racemosa, respectivamente.

5. Com relação as raízes, os pneumatóforos de Avicennia nitida e Laguncularia racemosa apresentaram uma densidade média correspondente a 98,4 pneumatóforos/m², altura média de 15,02 cm e diâmetro médio equivalente a 0,36cm; o diâmetro médio das raízes adventícias de Rhizophora mangle correspondeu a 1,90cm.
6. Os solos mais próximos à margem do rio são mais argilosos (42,0%) do que aqueles mais distantes (27,7% e 23,0%).
7. As características granulométricas médias do solo do manguezal foram: areia (29,7%), silte (40,6%) e argila (29,6%).
8. Aparentemente existe uma relação entre a textura do solo e a zonação do mangue; solos mais argilosos apresentam predominância ou monoespecificidade de Rhizophora mangle; solos intermediários proporcionam a ocorrência predominante de Avicennia nitida e Laguncularia racemosa, com ocorrência ocasional da R. mangle.
9. Os valores médios mensais de umidade, cinza e matéria orgânica correspondem a 8,41 g/m² (22,70%), 7,15 g/m² (19,29%) e 21,49 g/m² (57,99%), respectivamente.
10. As participações médias relativas dos constituintes vegetais na produção de matéria orgânica, corresponderam a: folha (60,04%), fruto (15,33%), caule (11,11%), de tritos (7,31%) e flores (6,18%).
11. A produção total anual de matéria orgânica elaborada pelas espécies de mangue do estuário do Rio Pirangi foi estimada em 455.416,1 Kg ou equivalente a 2.578,8 Kg/ha/ano.

SUMÁRIO

O presente estudo visa caracterizar preliminarmente a flora superior, o solo, bem como estimar a produção de matéria orgânica elaborada pelo mangue do manguezal do Rio Pirangi (Ceará - Brasil).

O trabalho foi desenvolvido durante os meses de março a novembro de 1983, sendo utilizado uma área de 100 m² no estudo da Flora superior, 5 subáreas de 1 m² no estudo de raízes, 5 estações para as coletas de amostras de solo e 6 coletores de 1 m² para estimativa de matéria orgânica.

Os dados foram organizados em gráficos e tabelas, sendo estes comparados com trabalhos elaborados em outras regiões tropicais, proporcionando assim, alguns supcrtes para futuras pesquisas, de um modo mais amplo, nos manguezais nordestinos.

Os resultados deste ensaio permitem as seguintes considerações:

1. Avicennia nitida:

Densidade = 75 exemplares/100m²

altura = 2,87m

D.A.P. = 1,72cm

\bar{D} = 0,57cm

largura da folha (L) = 3,13 cm

comprimento da folha (C) = 11,21cm

C/L = 3,58 (folha lanceolada)

2. Laguncularia racemosa:

densidade = 54 exemplares/100m²

altura = 3,39m

D.A.P. = 2,62 cm

\bar{D} = 1,01 cm

largura da folha (L) = 3,18 cm

comprimento da folha (C) = 5,41 cm

C/L = 1.59 (folha arredondada)

3. Rhizophora mangle:

densidade = 6 exemplares/100 m²

altura = 4,26 m

D.A.P. = 3,29 cm

\bar{D} = 1,13 cm

largura da folha (L) = 3,43 cm

comprimento da folha (C) = 10,27 cm

C/L = 2,90

4. Pneumatóforos de Avicennia nitida e Laguncularia racemosa:

densidade média = 98,4 pneumatóforos/m²

altura média = 15,02 cm

diâmetro médio = 0,68 cm

5. Raízes adventícias de Rhizophora mangle:

diâmetro médio = 1,90 cm

6. Solos:

. A textura do terreno mais próximo à margem do rio é mais argilosa (42,0%) do que aqueles mais distantes (27,7% e 23,0%).

. As características granulométricas médias correspondem a areia (29,7%), silte (40,6%) e argila (29,6%).

7. Solo/Planta:

. Aparentemente existe relação entre a textura do solo e a zonação do mangue; solos mais argilosos apresentam predominância ou monoespecificidade de Rhizophora mangle; solos intermediários predominam Avicennia nitida e Laguncularia racemosa.

8. Umidade, cinza e matéria dos constituintes vegetais (caule, folha, flor, fruto e detrito):

. Os valores médios mensais de umidade, cinza e matéria

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- Alcantara - Filho, P. - 1978 - 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. Ciênc. Mar, Fortaleza, 18 (1/2): 1-41, 20 figs.
- A.O.A.C. - 1970 - Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists - 11th ed., 1015 pp., Washington.
- Braga, R. - 1960 - Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará. Imprensa Oficial, 2ª ed., VIII + 540 pp., Fortaleza.
- Camacho, J.H.; P. von Hildebrand & R.A. León - 1980 - Problema del manejo de manglares com especial referên cia al sector occidental de la Ciénega Grande de Santa Marta, Magdalena, Colombia. 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, 364-386 pp.
- Costa, R.S.-1972- Fisioecologia do caranguejo-uçá, Ucides cordatus (Linnaeus, 1763) - Crustáceo, Decápode - do Nordeste brasileiro. Bol. Cear. Agron., Fortaleza, 20: 1-74, 16 figs.
- Dorst, J. - 1973 - Antes que a natureza morra, tradução de Rita Buongemino. Editora Edgard Blücher, 1ª ed., XX + 394 pp., ilust., São Paulo.

- Flores, C. - 1980 - 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 Ciencia y Tecnología de la Unesco para América Latina y el Caribe. Montevideo, 135-159 pp.
- Hoyos, F.J. - 1979 - El manglar y su ecosistema. Natura (67):7-14, 10 figs.
- Lescure, J.P. - 1980 - Ecological aspects of the mangrove forest in French Guiana. Memorias del seminário sobre el estudio científico e impacto humano en el ecosistema de manglares. Oficina Regional de Ciencia e Tecnologia de la Unesco para América Latina y el Caribe. Montevideo, 76-93pp.
- Mobesoone, J.M. & P.N. Coutinho - 1970 - Littoral and shallow marine geology of northern on northeastern Brazil. Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pe., Recife, 12: 1-22 , 54 figs, 1 map.
- Odum, E.P. - 1977 - Ecologia, tradução de Kurt G. Hell. Pioneira, 3ª ed., 201 pp. ilustr., São Paulo.
- Pannier, F. & R.F. Pannier - 1977 - Interpretación fisiocológica de la distribución de manglares en las costas del continente sulamericano. Interciencia, Caracas, 2 (3): 153-162, 5 figs.
- Pompeu-Sobrinho, T. - 1962 - Esboço fisiogeográfico do Ceará. Imprensa Universitária do Ceará, 3ª ed., 219 pp., ilustr., Fortaleza.
- Sales, A.C.P. - 1983 - Considerações preliminares sobre a fauna ictiológica do estuário do Rio Pirangi (Ceará-Brazil). Dissertação de Graduação. Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia de Pesca, 62 pp., Fortaleza.

- SUDEC/DRN - 1976 - Programa de avaliação dos recursos naturais em área do litoral cearense. Secretaria de Planejamento e Coordenação, Superintendência do Desenvolvimento do Estado do Ceará. 209pp. ilustr., Fortaleza.
- Sugio, K. - 1973 - Introdução à Sedimentologia. Editora da Universidade de São Paulo, 317 pp., São Paulo.
- Valdés, R.E.B. & O.G. Rondón - 1980 - Tabla de volúmenes para Rhizophora mangle por el método de los coeficientes mórficos empíricos. Memórias del seminário sobre el estudio científico e impacto humano en el ecosistema de manglares. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la Unesco para América Latina y el Caribe. Montevideo, 62-75pp.
- Vélez, M.V. 1971 - Introducción a la ecología del bentos marino. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnología de la OEA. Série Biología, Monografía 9, III-VI + 91, ilustr., Washington.
- Zapata, R.R.H. - 1980 - Relación suelo y mangle (Rhizophora mangle, Conocarpus erectus, Laguncularia racemosa, Avicennia nitida). Memórias del seminário sobre el estudio científico e impacto humano en el ecosistema de manglares. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la Unesco para América Latina y el Caribe. Montevideo, 195-214pp.

TABELA I

DADOS SOBRE DENSIDADE (Nº Exemplares/100 m²), ALTURA (m) E DIÂMETRO DO CAULE NA ALTURA DO PEITO (D.A.P.) EM CENTÍMETROS, DAS ESPÉCIES DE MANGUE DO RIO PIRANGI (CEARÁ - BRASIL).

ESPÉCIES	D E N S I D A D E (Exemplares/m ²)	D I M E N S Õ E S D A S P L A N T A S											
		A L T U R A (m)				D . A . P . (cm) ¹				D (cm) ²			
		n	X _{mín.}	X _{máx.}	\bar{X}	n	X _{mín.}	X _{máx.}	\bar{X}	n	X _{mín.}	X _{máx.}	\bar{X}
<u>R. mangle</u>	06	5	1,80	5,50	4,26	5	0,88	5,00	3,29	1	1,13	1,13	1,13
<u>L. racemosa</u>	54	47	1,50	5,30	3,39	47	0,42	7,90	2,62	7	0,50	2,00	1,01
<u>A. nitida</u>	75	55	1,50	5,40	2,87	55	0,44	5,11	1,72	20	0,30	1,07	0,57

1 - DIÂMETRO DO CAULE TOMADO NA ALTURA DO PEITO (1,50m)

2 - CORRESPONDE AOS DIÂMETROS MÉDIOS DOS CAULES DAS PLANTAS COM ALTURA INFERIOR ÀQUELAS TOMADAS NA ALTURA DO D.A.P. (1,50m).

TABELA II

DADOS SOBRE LARGURA (L), COMPRIMENTO (C) EM CENTÍMETROS E L/C DAS FOLHAS DAS ESPÉCIES DE MANGUE DO RIO PIRANGI (CEARÁ - BRASIL).

ESPÉCIES	NÚMERO DE FOLHAS	DIMENSÕES DAS FOLHAS (cm)						C/L		
		LARGURA (L)			COMPRIMENTO (C)			$\bar{X}_{\text{mín.}}$	$\bar{X}_{\text{máx.}}$	\bar{X}
		$\bar{X}_{\text{mín.}}$	$\bar{X}_{\text{máx.}}$	\bar{X}	$\bar{X}_{\text{mín.}}$	$\bar{X}_{\text{máx.}}$	\bar{X}			
<u>R. mangle</u>	70	1,24	5,83	3,43	5,90	15,28	10,27	2,04	4,76	2,90
<u>L. racemosa</u>	70	1,95	5,00	3,18	2,46	7,62	5,41	1,19	2,03	1,59
<u>A. nitida</u>	70	1,55	5,38	3,13	4,98	17,38	11,21	2,10	5,55	3,58

TABELA III

DADOS SOBRE DENSIDADE (Pneumatóforos/m²), ALTURA E DIÂMETRO EM (cm) DOS PNEUMATÓFOROS DE L. racemosa E A. nitida, DO MANGUEZAL DO RIO PIRANGI (CEARÁ - BRASIL).

SUBÁREAS	D E N S I D A D E (Pneumatóforos/m ²)	DIMENSÕES DOS PNEUMATÓFOROS ¹ (cm)					
		ALTURA			DIÂMETRO		
		X _{mín.}	X _{máx.}	\bar{X}	X _{mín.}	X _{máx.}	\bar{X}
1	127	7,40	27,00	14,85	0,56	1,08	0,74
2	133	11,00	30,00	17,95	0,45	1,05	0,67
3	99	6,00	21,00	13,04	0,36	1,05	0,64
4	62	7,50	27,30	14,08	0,36	1,03	0,67
5	71	7,50	23,60	15,18	0,50	1,06	0,71
\bar{X}	98,4	7,88	25,72	15,02	0,44	1,05	0,68

1 - VALORES CALCULADOS A PARTIR DE UMA SUBAMOSTRA DE 40 PNEUMATÓFOROS.

TABELA IV

DADOS SOBRE OS DIÂMETROS DAS RAÍZES ADVENTÍCIAS DE R. mangle
NO MANGUEZAL DO RIO PIRANGI (CEARÁ - BRASIL).

COLETAS	DIÂMETROS DAS RAÍZES ADVENTÍCIAS (cm)		
	$X_{\text{mín.}}$	$X_{\text{máx.}}$	\bar{X}
1	1,05	2,21	1,63
2	1,34	2,40	1,87
3	1,07	2,60	1,83
4	1,19	3,00	2,09
5	1,10	3,10	2,10
\bar{X}	1,15	2,66	1,90

OBS: AS COLETAS 2, 3 e 4 FORAM REALIZADAS DENTRO DA ÁREA SE
LECIONADA PARA ESTUDO (100 m²).

TABELA V

COMPONENTES GRANULOMÉTRICOS DO SOLO DO MANGUEZAL DO RIO
PIRANGI (CEARÁ - BRASIL).

ESTAÇÕES	AREIA (%)	SILTE (%)	ARGILA (%)
I	27,0	30,9	42,0
II	28,6	43,0	28,0
III	28,0	42,0	30,0
IV	29,0	46,0	25,0
V	36,0	41,0	23,0
\bar{X}	29,7	40,6	29,6

TABELA VI

VALORES MÉDIOS MENSUAIS (g • %) DE UNIDADE, CINZA E MATÉRIA ORGÂNICA, PRODUZIDA NO MANUSEIO DO RIO PIRANGI (GRANJE - BRASIL), DURANTE OS MESES DE MARÇO A JULHO DE 1983.

COMPOSIÇÃO	CÁLCULO		CINZA		FIBRA		RESÍDUO		TOTAL		
	PESO (g)	%	PESO (g)	%	PESO (g)	%	PESO (g)	%	PESO (g)	%	
PARTES CONSTITUINTES DAS PLANTAS	O L E I V A I (Março)										
	UNIDADE	1,667	13,51	11,533	26,81	0,1865	14,49	1,4687	22,33	0,2614	13,30
	CINZA	4,0445	32,84	4,0415	12,33	0,1005	7,81	0,2492	3,79	0,8923	45,42
	MATÉRIA ORGÂNICA	6,6050	53,63	26,4260	61,86	0,9997	77,69	4,8594	73,88	0,8109	41,27
	TOTAL	12,3158	100,00	42,7218	100,00	1,2867	100,00	6,5773	100,00	1,9646	100,00
	O L E I V A II (Abril)										
	UNIDADE	0,6429	19,57	3,1794	23,93	0,2841	17,37	0,4438	22,71	0,2708	7,49
	CINZA	0,5565	16,94	2,0968	15,78	0,2324	14,21	0,1572	8,04	1,3079	36,20
	MATÉRIA ORGÂNICA	2,0860	63,49	8,0118	60,29	1,1189	68,42	1,3536	69,25	2,0339	56,30
	TOTAL	3,2854	100,00	13,2880	100,00	1,6354	100,00	1,9546	100,00	3,6126	100,00
	O L E I V A III (Maio)										
	UNIDADE	0,3396	30,33	1,3393	28,42	0,0776	7,83	0,3343	16,45	0,1535	14,07
CINZA	0,2219	18,52	1,0340	21,94	0,5491	55,41	0,4709	23,16	0,4094	37,53	
MATÉRIA ORGÂNICA	0,5581	49,85	2,3389	49,63	0,3642	36,75	1,2275	60,39	0,5280	48,40	
TOTAL	1,1196	100,00	4,7122	100,00	0,9909	100,00	2,0327	100,00	1,0909	100,00	
O L E I V A IV (Junho)											
UNIDADE	0,6258	18,65	8,5645	27,72	0,3061	17,76	1,2041	19,21	0,8818	26,43	
CINZA	0,7016	20,91	4,0389	13,07	0,1364	7,91	0,7886	12,58	1,0348	31,01	
MATÉRIA ORGÂNICA	2,0281	63,44	18,2877	59,20	1,2809	74,32	4,2742	68,20	1,4201	42,56	
TOTAL	3,3555	100,00	30,8911	100,00	1,7234	100,00	6,2669	100,00	3,3670	100,00	
O L E I V A V (Julho)											
UNIDADE	0,5602	24,21	6,2213	20,67	0,6528	24,36	0,7150	16,08	0,2324	14,77	
CINZA	0,4843	20,93	10,2931	34,20	0,1917	7,15	0,5949	13,38	0,3241	20,60	
MATÉRIA ORGÂNICA	1,2692	54,86	13,5917	45,13	1,0355	60,49	3,1363	70,54	1,0164	64,62	
TOTAL	2,3137	100,00	30,0961	100,00	2,6800	100,00	4,4462	100,00	1,5729	100,00	
O L E I V A VI (Agosto)											
UNIDADE	0,7669	17,12	6,1515	29,27	0,3014	18,12	0,8331	19,54	0,3599	15,54	
CINZA	1,2017	26,83	4,4608	18,32	0,2420	14,55	0,4521	10,60	0,7937	34,27	
MATÉRIA ORGÂNICA	2,5092	56,03	13,7293	56,40	1,1198	67,32	2,9762	69,84	1,1618	50,17	
TOTAL	4,4778	100,00	24,3416	100,00	1,6632	100,00	4,2614	100,00	2,3154	100,00	

TABELA VII

VALORES MÉDIOS MENSIAIS (g e %) DE MATÉRIA ORGÂNICA PRODUZIDA NO MANGUEZAL DO RIO PIRANGI (CEARÁ - BRASIL), DURANTE OS MESES DE MARÇO A JULHO DE 1983.

COLETAS	MATÉRIA ORGÂNICA											
	CAULE		FOLHA		FLOR		FRUTO		DETRITO		TOTAL	
	PESO (g)	%	PESO (g)	%	PESO (g)	%	PESO (g)	%	PESO (g)	%	PESO (g)	%
I	6,6050	16,63	26,4268	66,56	0,9997	2,51	4,8594	12,23	0,8109	2,04	39,7018	100,00
II	2,0860	14,28	8,0118	54,85	1,1189	7,66	1,3536	9,26	2,0339	13,92	14,6042	100,00
III	0,5581	11,12	2,3389	46,62	0,3642	7,25	1,2275	24,46	0,5280	10,52	5,0167	100,00
IV	2,0281	7,43	18,2877	67,01	1,2809	4,69	4,2742	15,66	1,4201	5,20	27,2910	100,00
V	1,2692	6,09	13,5817	65,17	1,8355	8,80	3,1363	15,05	1,0164	4,87	20,8391	100,00
VI	2,5092	11,11	13,7291	60,04	1,1198	6,18	2,9762	15,33	1,1618	7,31	21,4905	100,00



FIGURA 1 — LOCALIZAÇÃO DA REGIÃO EM ESTUDO, ONDE SE ENCONTRAM ASSINALADOS OS PRINCIPAIS RIOS LITORÂNEOS E AS ISÓBATAS 10, 20 E 50m DA PLATAFORMA CONTINENTAL.

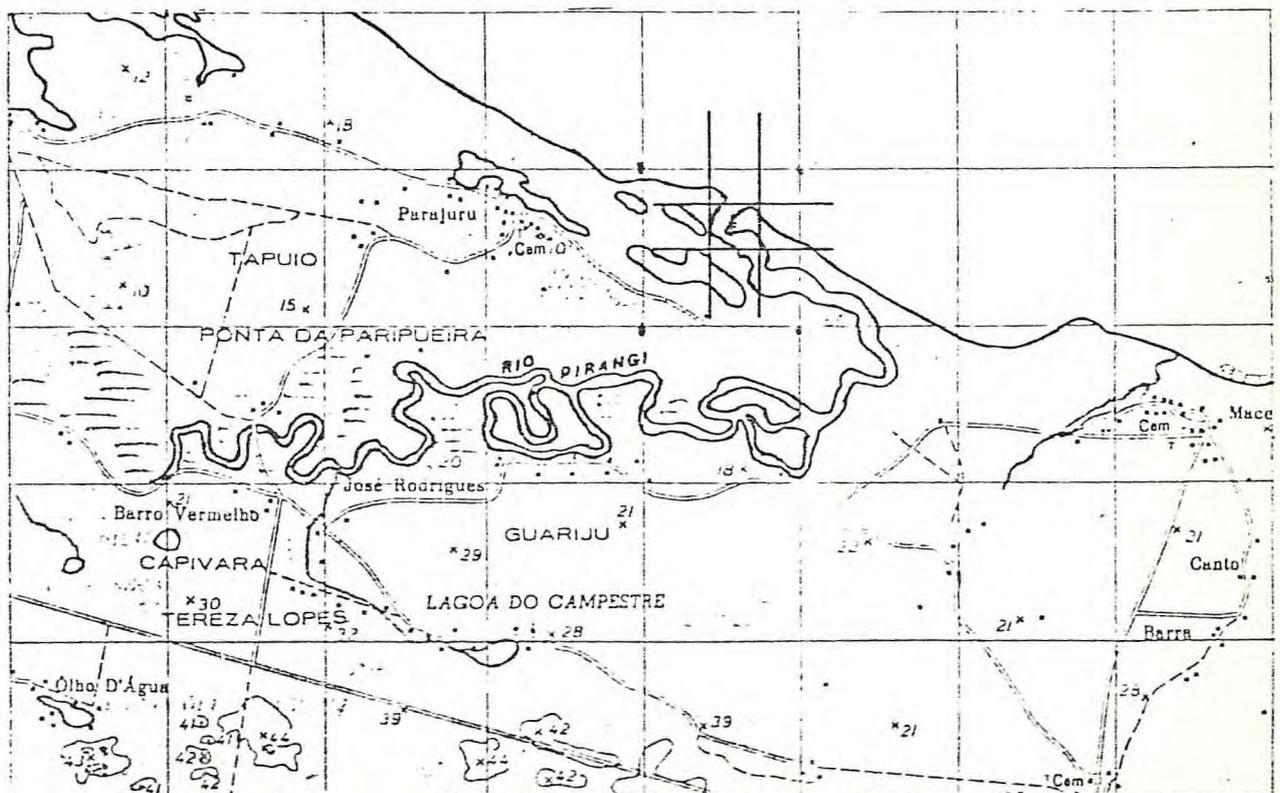


FIGURA 2 — MAPA DO ESTUÁRIO DO RIO PIRANGI (CEARÁ — BRASIL) DESTACANDO A ÁREA ESTUDADA.

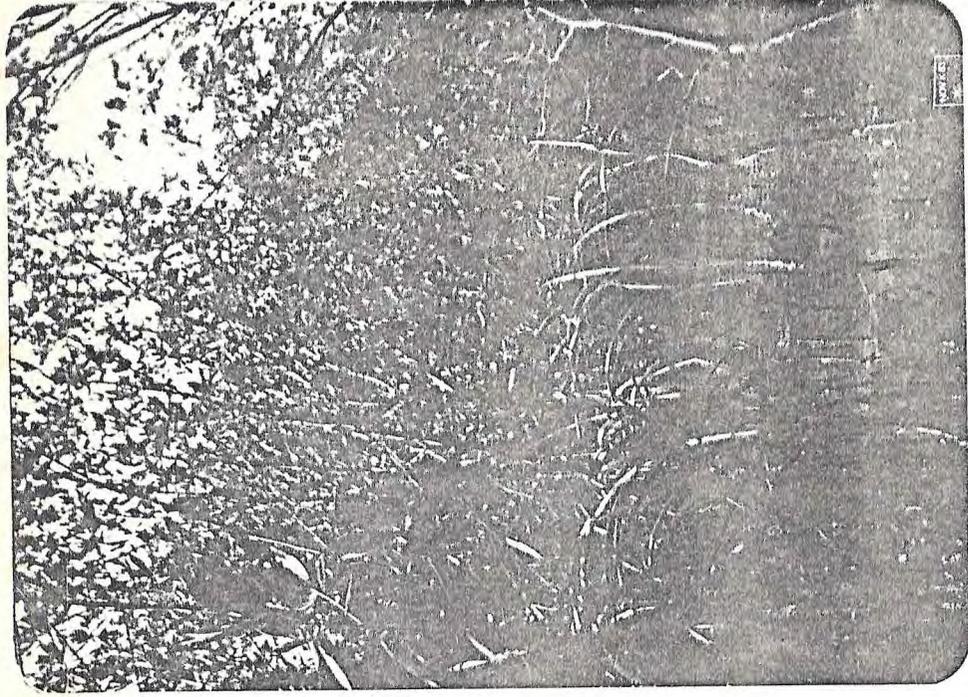


FIGURA 3 – ASPECTOS GERAIS DO MANGUEZAL DO RIO PIRANGI (CEARÁ – BRASIL), DESTACANDO A ESPÉCIE R. mangle.

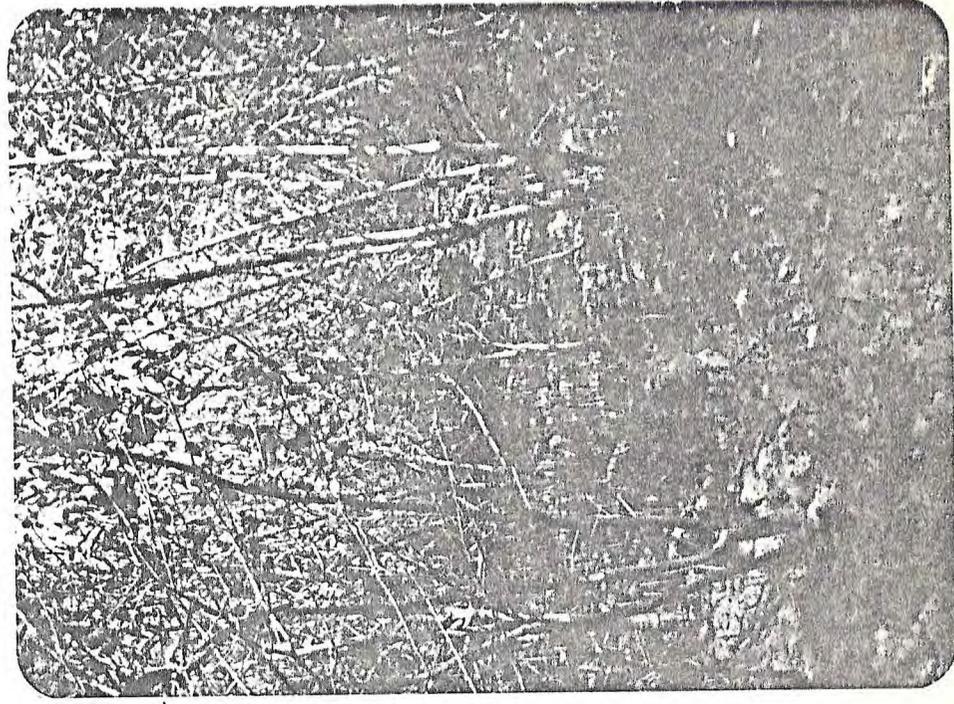


FIGURA 4 – ASPECTOS GERAIS DO MANGUEZAL DO RIO PIRANGI (CEARÁ – BRASIL), DESTACANDO AS ESPÉCIES A. nitida e L. racemosa.

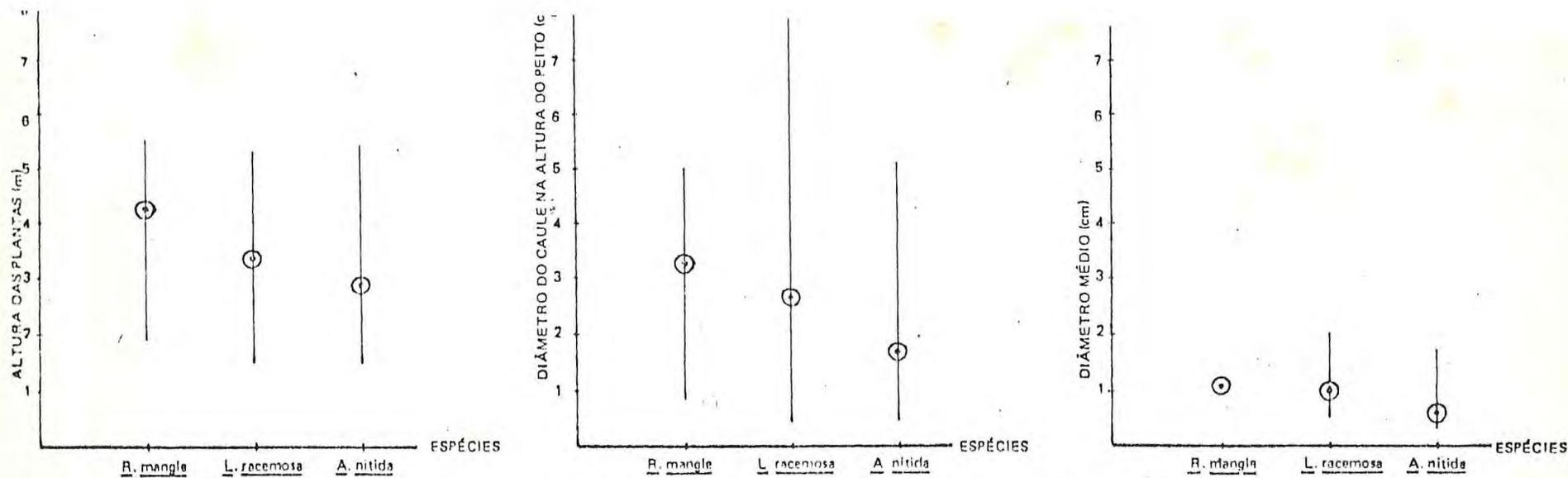


FIGURA 6 – VALORES MÍNIMOS, MÁXIMOS E MÉDIAS DA ALTURA DAS PLANTAS, DIÂMETRO DO CAULE NA ALTURA DO PEITO E DIÂMETRO MÉDIO DO CAULE DAS ESPÉCIES DE MANGUE ENCONTRADAS NO MANGUEZAL DO RIO PIRANGI – (CEARÁ – BRASIL).

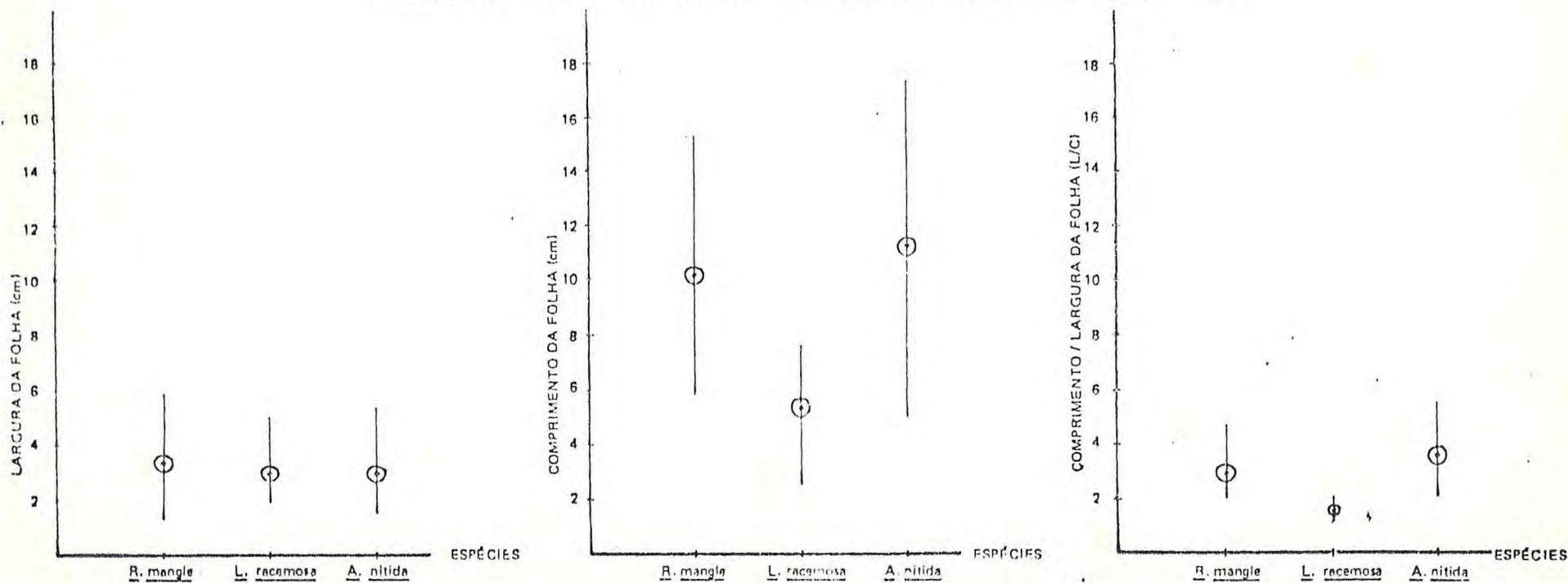


FIGURA 7 – VALORES MÍNIMOS, MÁXIMOS E MÉDIOS DA LARGURA (L), COMPRIMENTO (C) E L/C DAS FOLHAS DAS ESPÉCIES DE MANGUE, ENCONTRADAS NO MANGUEZAL DO RIO PIRANGI – (CEARÁ – BRASIL).

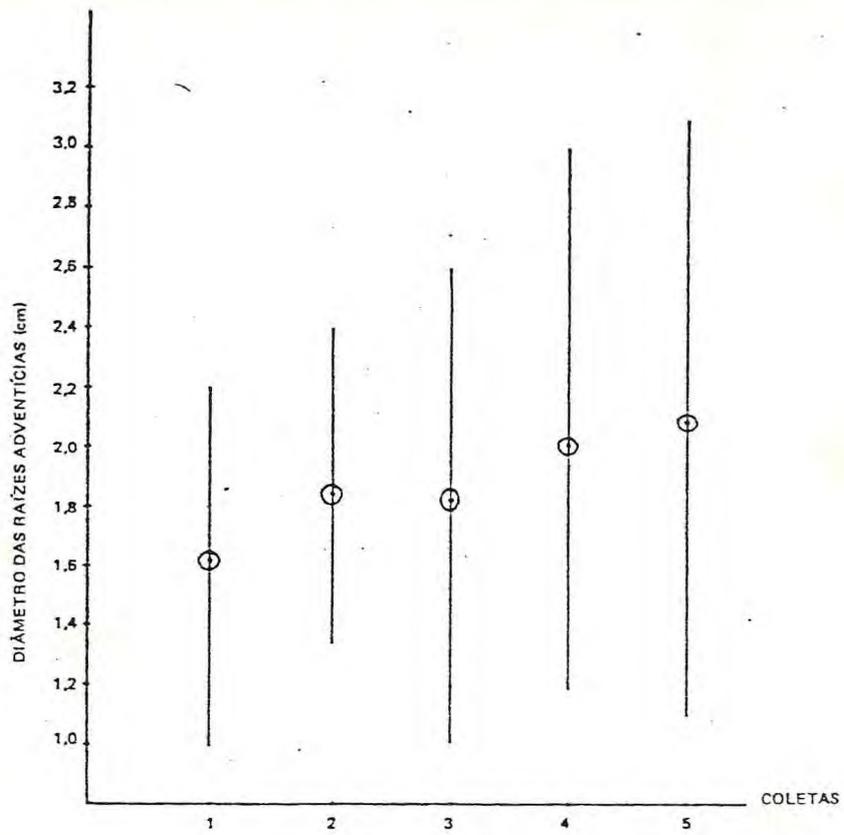


FIGURA 9 - VALORES MÍNIMOS, MÁXIMOS E MÉDIOS DOS DIÂMETROS DAS RAÍZES ADVENTÍCIAS DE *R. mangle* DO MANGUEZAL DO RIO PIRANGI (CEARÁ - BRASIL).

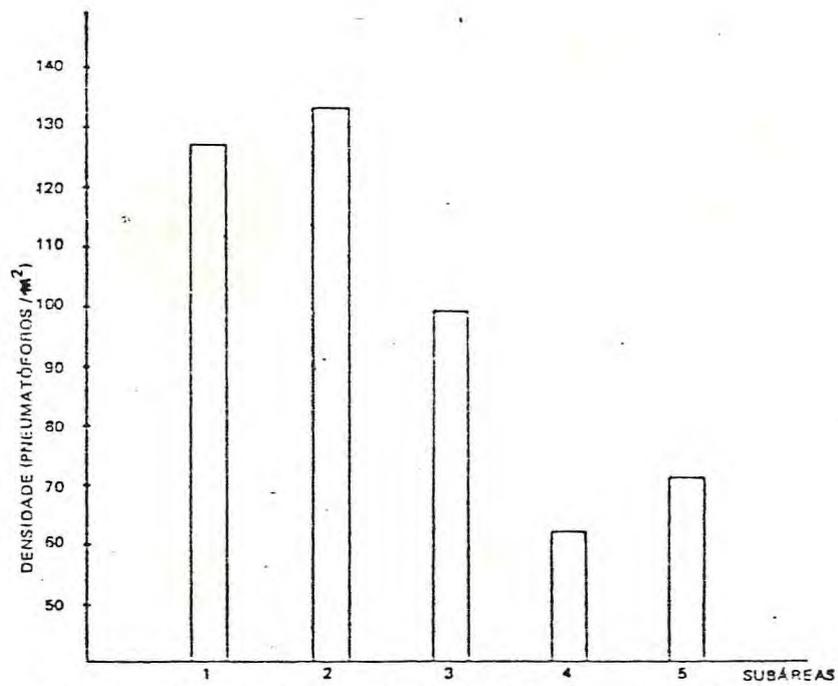


FIGURA 10 - DENSIDADE DE PNEUMATÓFOROS m^{-2} DE *L. racemosa* e *A. nitida* DO MANGUEZAL DO RIO PIRANGI - (CEARÁ - BRASIL).

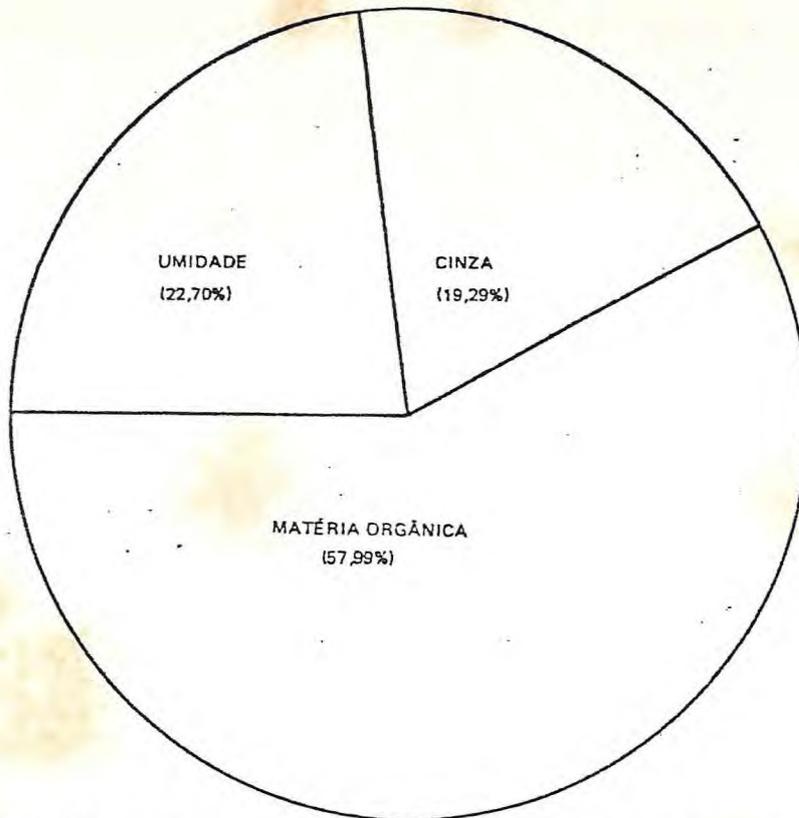


FIGURA 13 – PARTICIPAÇÃO MÉDIA RELATIVA (%) DE UMIDADE, CINZA E MATÉRIA ORGÂNICA DE *R. mangle*, *L. racemosa*, e *A. nitida*, NO MANGUEZAL DO RIO PIRANGI (CEARÁ – BRASIL), DURANTE OS MESES DE MARÇO A JULHO DE 1983.

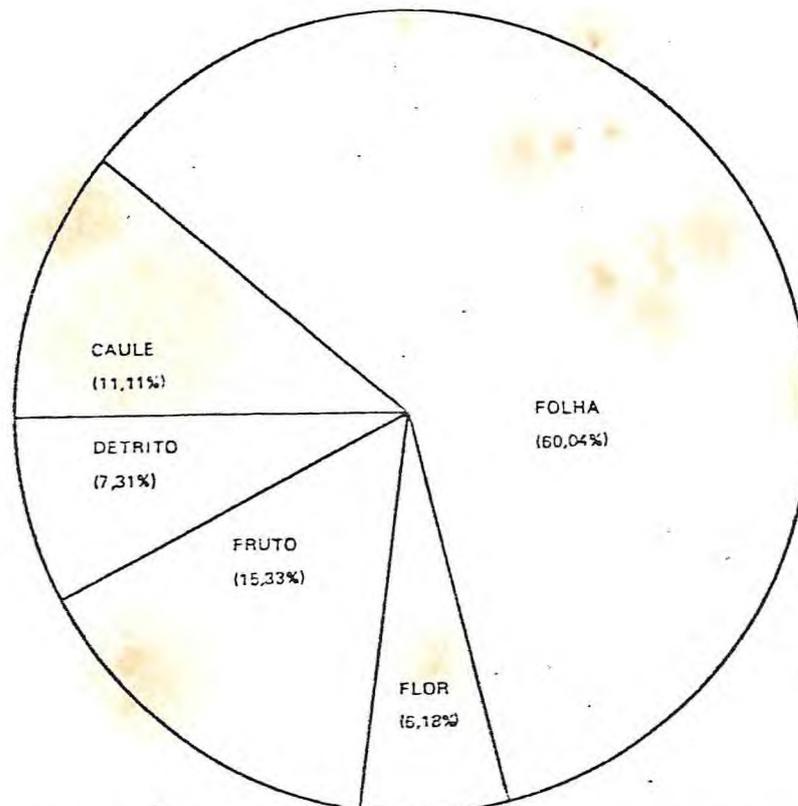


FIGURA 14 – PARTICIPAÇÃO MÉDIA RELATIVA (%) DOS CONSTITUINTES DAS PLANTAS (*R. mangle*, *L. racemosa*, *A. nitida*) NA PRODUÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA, PRODUZIDA NO MANGUEZAL DO RIO PIRANGI – (CEARÁ – BRASIL), DURANTE OS MESES DE MARÇO A JULHO DE 1983.