

CONSIDERAÇÕES SOBRE A OCORRÊNCIA DE *Rhizophora harrisonii*
LEECHAMN E *Rhizophora racemosa* G.F.W. MEYER, NO LITORAL
DO ESTADO DO MARANHÃO BRASIL.

Márcio Costa Fernandes Vaz dos Santos (1)

RESUMO

A localização de *Rhizophora harrisonii* e *Rhizophora racemosa* no Estado do Maranhão, desloca o limite de distribuição destas espécies, anteriormente estabelecido no Estado do Pará, fazendo ressurgir a discussão sobre o seu verdadeiro limite no Brasil.

O estudo da distribuição das espécies revela indícios de padrões de zonação principalmente de jusante para montante, nos estuários. São descritos padrões morfológicos vegetativos baseados na casca dos troncos. Apresenta-se uma chave para identificação de indivíduos estéreis das espécies do gênero *Rhizophora* do Atlântico americano, baseada em características morfológicas vegetativas da casca dos troncos e das raízes escora.

INTRODUÇÃO

O gênero *Rhizophora* L. caracteriza-se por árvores ou arbustos que colonizam as planícies de maré dos pântanos e lagunas costeiras. (GRAHAM, 1964).

Para o Atlântico americano temos registradas três espécies: *Rhizophora mangle* L., *Rhizophora racemosa* G.F.W. Meyer e *Rhizophora harrisonii* Leechman, (BRETHER, 1969). *R. mangle* ocorre na Flórida até Santa Catarina (CINTRON & SCHAEFFER-NOVELI 1981), com *R. racemosa* e *R.*

(1) Professor Colaborador do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Maranhão - UFMA.

harrisonii distribuindo-se do Caribe até o litoral do Pará (PRANCE *et alli*, 1975). Esta distribuição restrita de *R. racemosa* e *R. harrisonii* já havia sido questionada por CHAPMAN (1975) que levantou a possibilidade destas espécies virem a ser encontradas mais para o sul do Brasil, caso fossem realizados levantamentos florísticos mais minuciosos.

A classificação das espécies americanas de *Rhizophora* baseia-se em caracteres morfológicos sexuais encontrados na inflorescência, pedicelo, botão floral e hipocôtilo, sendo estes caracteres, na sua maioria, de natureza quantitativa (BRETELER, *op. cit.*)

A literatura também inclui diferenças morfológicas a nível vegetativo. BRETELER (*op. cit.*) menciona diferenças na coloração dos estípulos, pecíolos e nervura central das folhas, utilizando-as também no reconhecimento das espécies no campo. Contudo as diferenças vegetativas existentes nas folhas não permitem distinguir, em muitas situações, *R. mangle* de *R. harrisonii*, constituindo critério seguro apenas para separar *R. racemosa* das demais (BRETELER *op. cit.*)

De acordo com BRETELER as três espécies apresentam diferentes respostas às concentrações salinas do solo. *R. mangle* é a mais tolerante à salinidade, seguida em ordem decrescente de *R. harrisonii* e *R. racemosa*.

Desta forma, ainda segundo BRETELER, poderíamos esperar um padrão nítido de zonação de jusante para montante. Neste padrão *R. mangle* seria a espécie dominante nas áreas próximas à foz, com *R. harrisonii* ocupando as zonas salobras, intermediárias, e *R. racemosa* dominando nas áreas que são atingidas pela água salgada apenas na estação seca. Entretanto a despeito de suas diferentes tolerâncias à concentração de sais, acredita-se que as três espécies tenham seu ambiente ótimo na mesma área, o que ocasionaria a existência de florestas mistas nas zonas de salinidade intermediária, ficando os padrões puros restritos aos limites inferior e superior do estuário (BRETELER *op. cit.*)

O presente trabalho tem como objetivo, reabrir a discussão sobre o verdadeiro limite de distribuição de *R. harrisonii* e *R. racemosa*, no Brasil, bem como tecer considerações sobre a ecologia de *R. harrisonii*, *R. racemosa* e *R. mangle*, no Estado do Maranhão, através da análise de padrões estruturais e de sua distribuição nos manguezais mara-

nhenses. E ainda, elaborar chave de identificação taxonômica, à nível de espécie, baseada exclusivamente em características morfológicas vegetativas para auxiliar nos trabalhos de campo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos de campo foram desenvolvidos no Golfão Maranhense (Ilha de São Luís, foz do Rio Itapecuru, Baía do Arraial) e no estuário do Rio Preguiças (figura 1) nos anos de 1984 e 1985.

Do material botânico coletado, parte está depositado no herbário do Departamento de Biologia da UFMA, sob as seguintes referências: *Rhizophora harrisonii*, Ilha de São Luís (nº 2180); foz do rio Itapecuru (nº 2176); estuário do rio Preguiças (nº 2179); *Rhizophora racemosa*, foz do rio Itapecuru (nº 2175), estuário do rio Preguiças (nº 2177). O restante do material botânico acha-se na coleção do autor.

As características morfológicas das cascas das três espécies, foram utilizadas na elaboração de uma chave de identificação taxonômica, tendo sido feito um estudo prévio das mesmas para determinar o possível padrão de casca por espécie. A observação destes padrões, no campo, consistia na identificação prévia da espécie através de suas características florais, basicamente pelo cálice da bracteola (bractear cup) - ver BRETELER (1969), e posterior correlação da identificação específica como padrão da casca do tronco e das raízes escora. Os padrões de casca foram observadas em algumas dezenas de indivíduos no Golfão Maranhense e estuário do Rio Preguiças.

Os dados estruturais foram obtidos a partir de duas parcelas de 10 x 10 metros, contíguas, estabelecidas em uma associação de *R. harrisonii*, no estuário do Rio Preguiças. Os parâmetros considerados foram: espécie, diâmetro à altura do peito (DAP) e altura individual. Com base nos dados foram determinados: densidade por hectare, área basal por hectare, diâmetro médio, altura média e valor de importância, sendo que o cálculo deste último utilizou-se apenas a área basal e densidades relativas. Nas parcelas considerou-se todos os indivíduos com $DAP \geq 2.5$ cm.

As características florais das espécies não são abordadas neste trabalho devido ao pequeno número de exemplares coletados, o que restringe o tratamento estatístico das características florais, na maioria, de natureza quantitativa, e também porque estas características já se acham bem estudadas e ilustradas na literatura - ver referências em BRETELER, 1969.

RESULTADOS

Distribuição de *R. harrisonii* e *R. racemosa*

O limite referido pelo presente estudo para *R. harrisonii* e *R. racemosa* indica o estuário do Rio Preguiças, a aproximadamente 0429 45' W e 02940' S. Na figura 1 temos indicados os limites anterior e atual.

Padrões de distribuição nas áreas de estudo

Rhizophora harrisonii, *R. racemosa* e *R. mangle* ocorrem no Golfão Maranhense e no estuário do Rio Preguiças (figuras 2 e 3), onde apresentam distintos padrões de distribuição. Em ambas as áreas *R. mangle* é a espécie de distribuição mais ampla, com *R. harrisonii* e *R. racemosa* ocupando a segunda e a terceira colocação, respectivamente.

No Golfão Maranhense, o padrão de zonação nas margens, de jusante para montante, foi estudado na Ilha de São Luís até a localidade de Cachoeira (figura 2), tendo sido constatado que *R. mangle* é a única espécie, do gênero, a apresentar dominância nas margens. No estuário do Rio Preguiças o padrão de zonação na franja é mais nítido, com *R. mangle* dominando de Atins até as proximidades da Ilha das Graças e *R. harrisonii* da Ilha das Graças até São Domingos (figura 3). Acima de São Domingos não temos mais padrões nítidos, possivelmente como consequência da destruição dos manguezais para lenha e lavouras de arroz. É importante ressaltar que entre Quatro Bocas e Cachoeira, na área de estudo do Golfão Maranhense, o manguezal também está totalmen

te descaracterizado como consequência da extração de lenha para as olarias da cidade de Rosário.

Com base nas observações de campo constatou-se que em ambas as áreas não ocorrem margens dominadas por *R. racemosa* e que o Rio Preguiças apresenta um padrão de zonação mais completo que o encontrado no Golfão Maranhense.

Além da zonação de jusante para montante, temos também evidências da existência de padrões horizontais de zonação, como observado no estuário do Rio Preguiças, na localidade da Ilha da Salina (figura 3), onde *R. harrisonii* é dominante na margem e *R. mangle* no interior da ilha.

Estrutura dos bosques de *R. harrisonii* e *R. racemosa* em seu limite de distribuição.

Os dados apresentados na tabela I constituem as primeiras observações estruturais quantitativas dos manguezais do Rio Preguiças. Estes, referem-se a uma associação de *Rhizophora harrisonii* à altura da Ilha de Salina (figura 3).

A análise da tabela I nos permite constatar o predomínio de *R. harrisonii*, pois esta espécie apresenta os maiores valores de área basal individual e total; DAP individual; altura individual; densidade e valor de importância (V.I.).

A segunda espécie em importância é *Avicennia germinans* (L.) STEARN, com *R. mangle* e *R. racemosa* exercendo papel menor.

A área estudada não se apresenta homogênea quanto ao porte dos indivíduos, ficando isto evidente pela análise dos coeficientes de variação (C.V.), da área basal média e altura média, que não apresentaram valores inferiores a 15%.

Independente da heterogeneidade existente no porte dos indivíduos, pode-se considerar a área amostrada como estruturalmente desenvolvida, com base nos valores de área basal total por hectare, \overline{DAP} e altura média.

A altura máxima (23 m) registrada nas parcelas não representa a

maior altura possível na região, pois em outras oportunidades foram registrados indivíduos de *R. harrisonii* com 30 m de altura.

Diferenças morfológicas vegetativas entre as espécies

Observações das folhas dos indivíduos das três espécies de *Rhizophora* confirmaram as diferenças citadas por BRETELER (1969). Contudo é necessário observar que na nossa região a ocorrência de pecíolos e estipulas de cor rosa em *R. harrisonii* mostrou-se rara, sendo mais comum a cor verde. A cor vermelha realmente se manifesta nas nervuras centrais de *R. racemosa*, entretanto esta característica só é observada nas folhas jovens e, à medida que as folhas se tornam mais velhas a coloração vermelha desaparece. *R. harrisonii*, quando apresenta a coloração rosa na nervura central, também segue esta regra.

O estudo da casca nas três espécies revelou a inédita existência de diferentes padrões morfológicos, resultantes de distintos padrões de desenvolvimento e distribuição das lenticelas. Estes padrões podem ser reunidos em dois grupos. O primeiro caracteriza-se pela existência de lenticelas muito desenvolvidas, distribuídas por toda superfície da casca, com esta última apresentando-se lisa. *R. harrisonii* e *R. racemosa* pertencem a este grupo, figuras 5, 6, 7, 8 e 9. O segundo grupo, do qual faz parte *R. mangle*, caracteriza-se pela ocorrência de lenticelas pouco desenvolvidos ou não evidentes, cuja distribuição pela superfície da casca, quando ocorre, dá-se ao longo de fendas e ranhuras. A casca apresenta padrões variados que vão do liso até o rachado ou fendido, figuras 10, 11, 12 e 13.

Na casca das raízes escora também se percebe os padrões diferenciais de distribuição e desenvolvimento de lenticelas. As figuras 14, 15 e 16 ilustram o padrão típico de raízes escora de *R. racemosa* e *R. harrisonii* e a figura 17 mostra o padrão das raízes de escora de *R. mangle*.

Como, em geral, as lenticelas das raízes escora são sempre evidentes, mesmo em *R. mangle*, a utilização das raízes escora para dis-

tinguir *R. mangle* de *R. racemosa* e *R. harrisonii* não é muito aconselhável constituindo-se um último recurso, caso não se consiga realizar a identificação com base apenas na análise da casca do tronco.

Associando-se as observações registradas no presente trabalho com aquelas referidas em BRETELER (1969), é proposta a seguinte chave de identificação, baseada exclusivamente em caracteres morfológicos vegetativos :

- 1a - Casca do caule com lenticelas distribuídas ao longo de ranhuras ou não detectáveis. Casca geralmente com fendas e ranhuras e aspecto placóide *R. mangle*
- 1b - Casca do caule com lenticelas bem desenvolvidas e evidentes, distribuídas por todo o caule. A casca apresenta-se lisa, tendo como únicos ressaltos as lenticelas 2
- 2a - Folhas jovens com nervura central dorsal de cor vermelha
..... *R. racemosa*
- 2b - Folhas jovens com nervura central dorsal de cor verde, mais raramente com leve tom rosa *R. harrisonii*

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o deslocamento do limite de ocorrência de *R. harrisonii* e *R. racemosa* para o litoral maranhense, vê-se novamente surgir a questão sobre o limite verdadeiro destas espécies no Brasil.

Acreditamos que esta questão só será solucionada através de levantamentos florísticos minuciosos nos manguezais brasileiros, contudo algumas suposições poder ser feitas com base nas características ambientais e estruturais dos manguezais do estuário do Rio Preguiças, no limite atual de distribuição. A análise da estrutura da vegetação de mangue desta área, com base nos dados estruturais, sugere a existência de condições ótimas para o desenvolvimento de *R. harrisonii* e *R. racemosa*, e este ótimo parece estar relacionado à grande influência de água doce, inclusive nas estações secas, que na região estende-se de junho a novembro (NIMER, 1977).

Assim, a ocorrência de *R. harrisonii* e *R. racemosa* mais para leste, em direção aos Estados do Piauí e Ceará, pode estar condicionada à existência de estuários com grandes e constantes aportes de água doce.

A não ocorrência do padrão completo de zonação de jusante para montante, com a sequência — *R. mangle* — *R. harrisonii* — *R. racemosa*, pode levar a supor que tal sequência não ocorreria no Estado do Maranhão, ou, em outro enfoque, levar a admitir a possibilidade da descaracterização, de padrões originalmente completos, pela ação humana. Os resultados aqui apresentados, basicamente a existência de uma sequência quase completa no estuário do Rio Preguiças e, a coincidência entre a interrupção da sequência e o surgimento de degradação em alta escala, fortalecem a segunda hipótese, contudo, sua corroboração dependerá da localização de um estuário maranhense com a sequência completa.

A aparência externa dos troncos varia com as espécies e o tipo de casca é, muitas vezes, usado com instrumento na identificação taxonômica das espécies (FAHN, 1978).

Com base nas observações realizadas, pode-se afirmar que as espécies de *Rhizophora* do Atlântico americano pertencem ao grupo das árvores que podem ter sua identificação taxonômica auxiliada pelos padrões de casca do tronco. Estas observações, realizadas em diferentes estuários e em diversas localidades, mostraram que os padrões de casca mantêm-se independente da localização ou ambiente das espécies, apresentando-se assim, como um critério taxonômico confiável.

A chave de identificação apresenta contudo, limitações na identificação de indivíduos pouco desenvolvidos, na faixa de 2,5 a 10,0 cm de DAP. Nesta faixa todas as espécies de *Rhizophora* geralmente apresentam um padrão de casca lisa, com lenticilas visíveis (figura 18). Um recurso, embora não muito seguro, para estes casos, é a observação do padrão de lenticelas nas raízes escora que tende a apresentar-se desenvolvido nos indivíduos de *R. harrisonii* e *R. racemosa*, mesmo que jovens.

SUMMARY

The occurrence of *Rhizophora racemosa* and *R. harrisonii* in the State of Maranhão, northern Brazil, moves the past distribution limit, located in the State of Pará and raises the discussion about the actual limit in Brazil.

Zonation of the three *Rhizophora*'s species was studied and was concluded that there are zonation patterns both downstream — upstream and seaward — landward.

This paper also shows the existence of bark's patterns in the Atlantic *Rhizophora* and discuss their use in a taxonomical key, to be used in field works.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a Thereza Cristina C. Medeiros pelo auxílio prestado em todas as etapas e a Eduardo Damazio, Raimundo P. B. Henriques, Ricardo Barbieri e Emilia Cristina Girnos Elias de Sousa, pelas observações e comentários sobre o manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

- BRETELER, F.J. 1969. The atlantic species of *Rhizophora*. *Acta Bot. Neerlandica*, 18 (3) : 434-41.
- CHAPMAN, V.J. 1976. *Mangrove vegetation*. J. Cramer, Lehre, 447 p.
- CINTRÓN, G. & SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1981. Los manglares de la costa brasileña; revision preliminar de la Literatura. *Informe Técnico UNESCO*.
- FAHN A. 1978. *Anatomia Vegetal*. Madrid. H. Blume Ediciones, 643 p.
- GRAHAM, S.A. 1964. The genera of rhizophoraceae and combretaceae in the south eastern United States. *Journal of the Arnold Arboretum* 45 (3) : 285-301.
- NIMER, Edmon. 1977. Clima. In : FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Geografia do Brasil*. Rio de Janeiro, v.2 p.47-84
- PRANCE, G.T. *et alli*. 1975. Revisão taxonômica das espécies amazônicas de Rhizophoraceae. *Acta Amazônica*, 5 (1) : 5-22

TABELA I

Dados estruturais de uma associação dominada por *Rhizophora harrisonii* referentes à área basal (AB), diâmetro médio, à altura do peito (DAP), coeficiente de variação (c.v.) e o número total de indivíduos medidos, do estuário do Rio Preguiças (Maranhão) nos anos de 1984 e 1985.

ESPÉCIES	n	ÁREA BASAL MÉDIA INDIVIDUAL (cm ²)	DAP (cm)	MAIOR AB INDIVIDUAL (cm ²)	MAIOR DAP INDIVIDUAL (cm)	ALTURA MÉDIA (cm)	MAIOR ALTURA INDIVIDUAL (cm)	DENSIDADE ESTIMADA (ind/ha)	ÁREA BASAL ESTIMADA (m ² /ha)	VALOR DE IMPORTÂNCIA (%)
<i>R. mangle</i>	1	258,6	18,1	258,6	18,1	20,0	20,0	50,0	1,3	7,9
<i>R. harrisonii</i>	6	363,9 + 137,9 C.V. = 37,9%	21,5	588,6	27,4	19,9 + 3,2 C.V. = 16,1%	23,5	300,0	10,9	55,4
<i>R. racemosa</i>	1	412,5	22,9	412,5	22,9	20,0	22,0	50,0	2,1	9,9
<i>A. getuianans</i>	3	340,7 + 165,8 C.V. = 48,7%	20,8	575,0	27,1	18,7 + 2,6 C.V. = 13,9%	21,0	150,0	5,1	26,8
GERAL	11	352,4 + 138,0 C.V. = 39,2%	21,2	588,6	27,4	19,8 + 2,9 C.V. = 14,6%	23,5	550,0	19,4	-

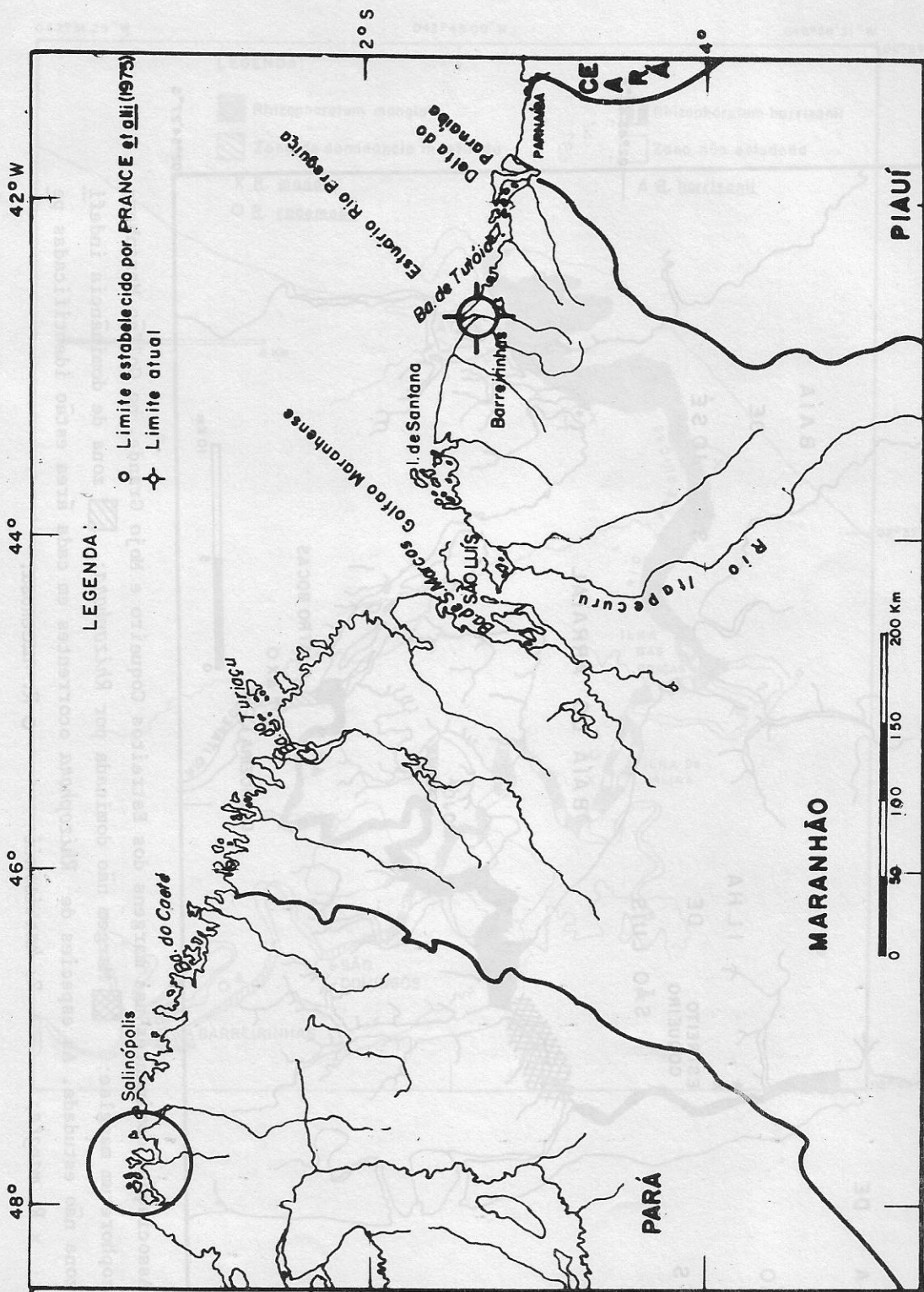


Figura 1 - Distribuição de *Rhizophora harrisonii* e *R. racemosa* no litoral meio-norte do Brasil.

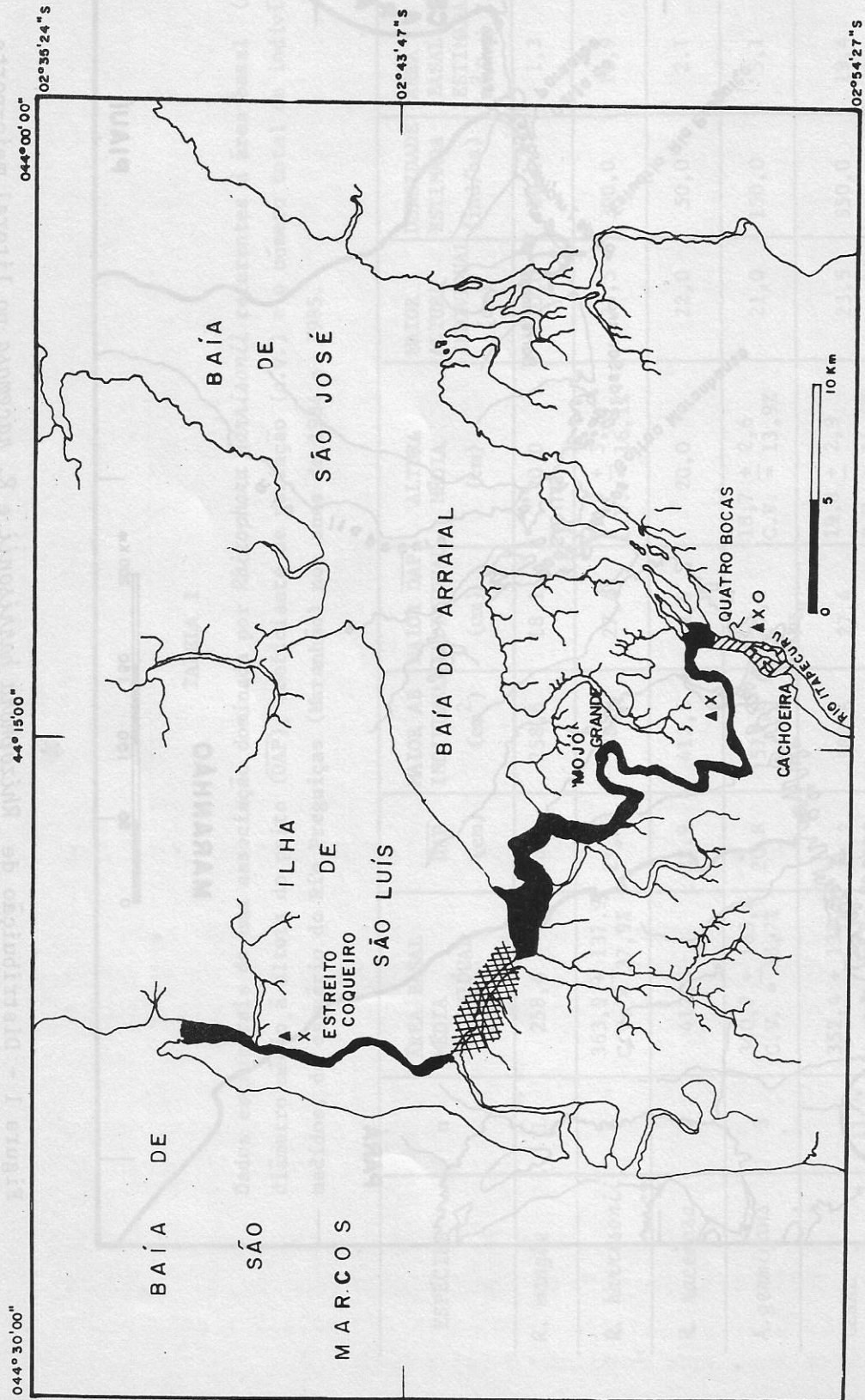


Figura 2 - Associações dominantes nas margens dos Estreitos Coqueiro e Mojo Grande, no Golfo Maranhense. ■ Rhizophoretum manglae; ▨ Margem não dominada por *Rhizophora*; ▩ zona de dominância indefinida; zona não estudada. As espécies de *Rhizophora* ocorrentes em cada área estão identificadas pelos sinais: x *R. mangle*; ▲ *R. harrisonii*; ○ *R. racemosa*.

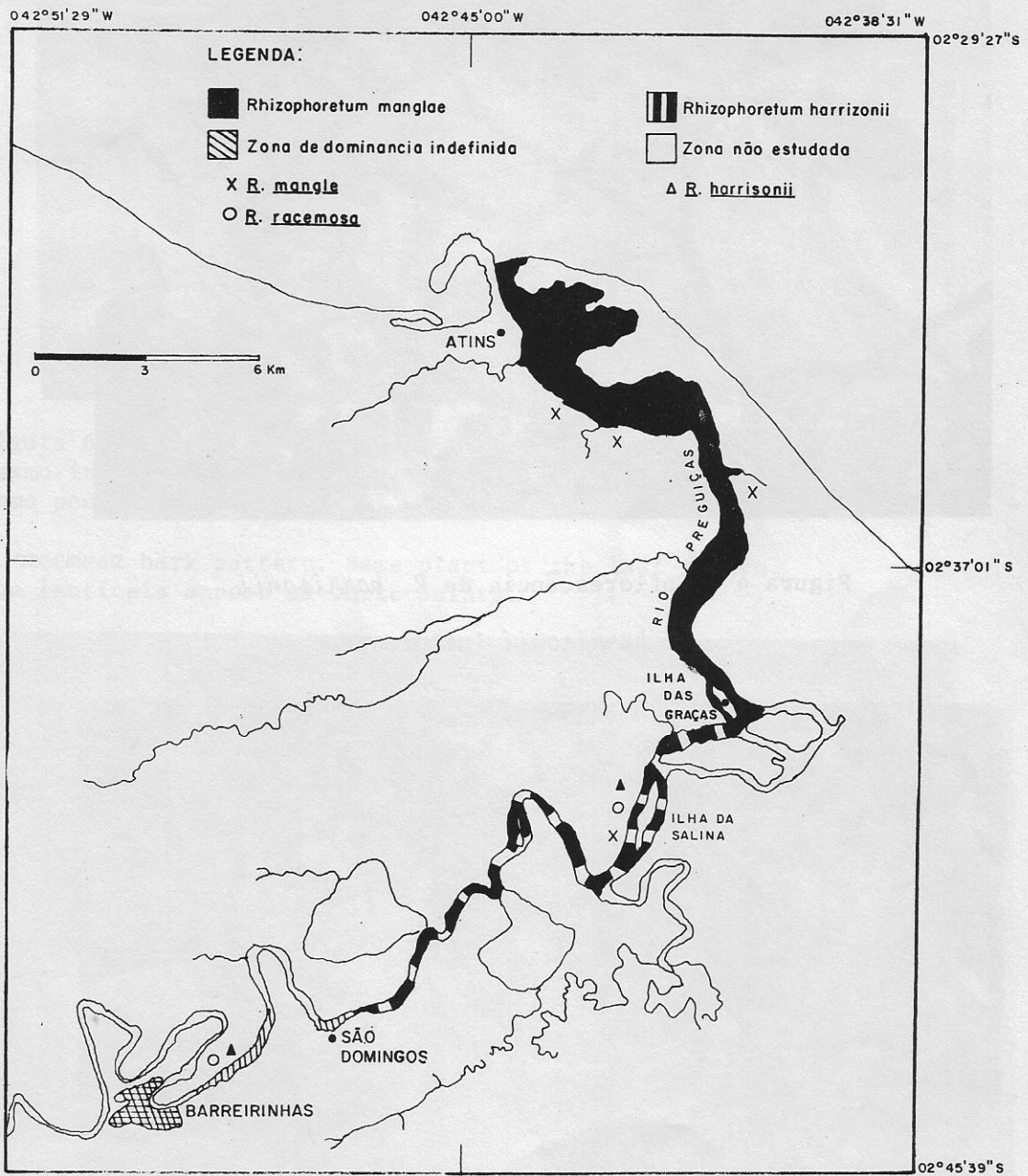


Figura 3 - Associações dominantes nas margens do estuário do Rio Preguiças.



Figura 4 - Inflorescência de *R. harrisonii*
R. harrisonii inflorescences

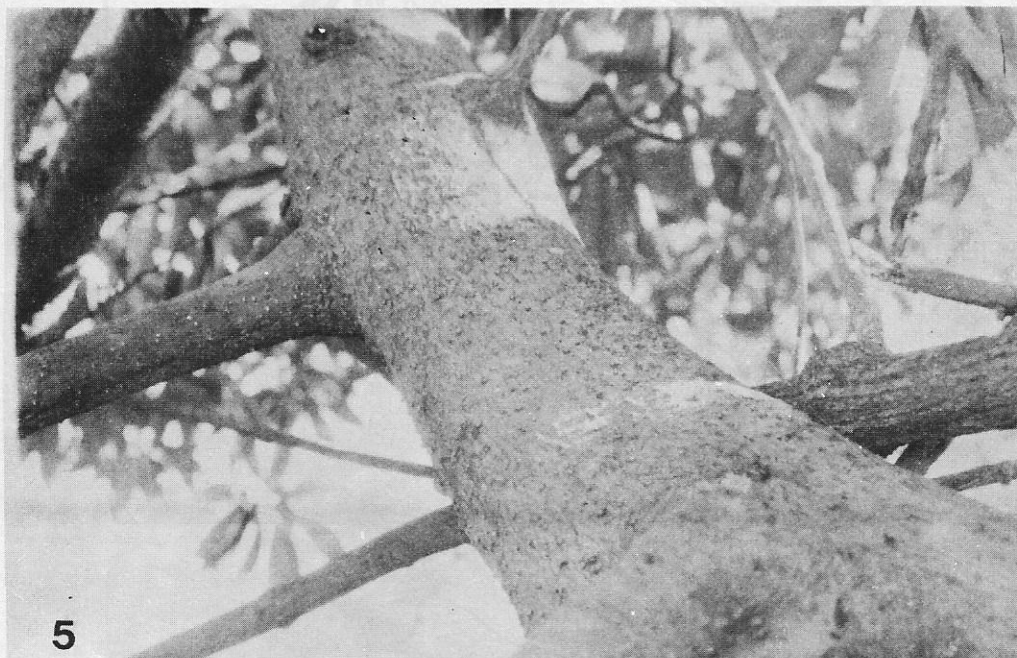


Figura 5 - Padrão de casca de *R. racemosa*
Observar as lenticelas evidentes distribuídas por toda a casca
R. racemosa bark pattern
Note the fair size lenticels all over the bark.

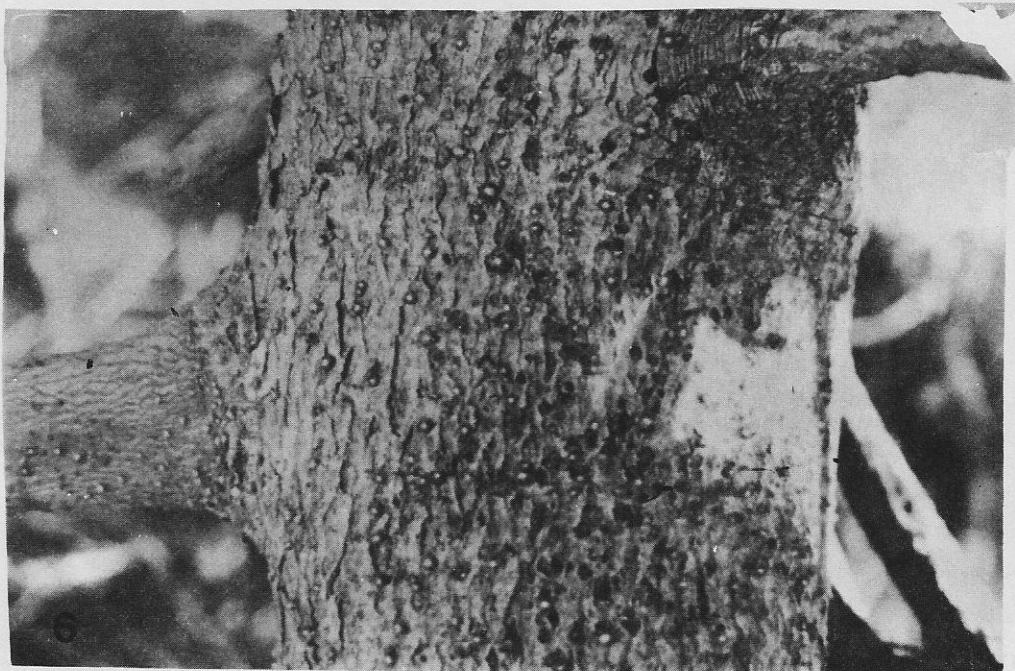


Figura 6 - Padrão de casca de *R. racemosa*
Mesmo indivíduo da figura anterior, com as lenticelas mostrando-se como pontos brancos.

R. racemosa bark pattern. Same plant of the last figure.
The lenticels appear as white points.



Figura 7 - Padrão de casca de *R. harrisonii*.
Indivíduo de casca lisa com aproximadamente 10 cm de DAP e lenticelas (pontos brancos), distribuídos por toda a casca.

R. harrisonii bark pattern. Tree around 10 cm od Diameter at Breast Height (DBH) with smooth bark and lenticels (white points) throughout it.



Figura 8 - Padrão de casca de *R. harrisonii*
 Indivíduo de aproximadamente 15 cm de DAP com mesmo padrão de casca lisa e lenticelas distribuídas por toda casca.

R. harrisonii bark pattern. Tree around 15 cm DBH with the same pattern shown in figure 4.

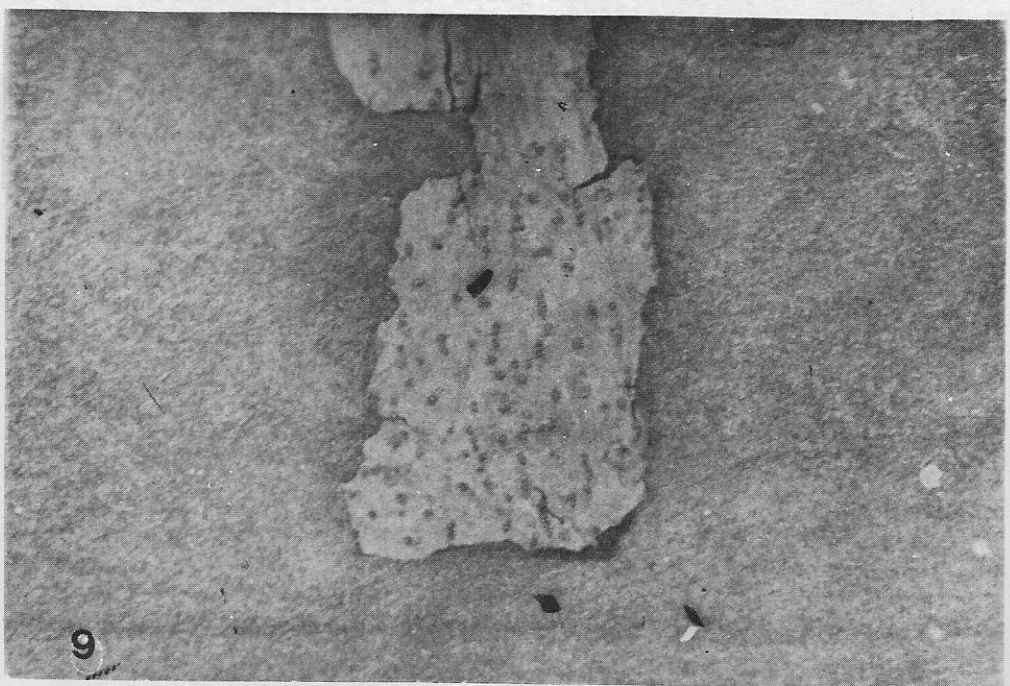


Figura 9 - Padrão de casca de *R. harrisonii*
 Fragmento da casca de uma árvore de aproximadamente 40 cm de DAP e 20 m de altura. Observar que o padrão de casca lisa, tendo como únicos ressaltos as lenticelas (pontos escuros), é mantido a despeito do porte.

R. harrisonii bark pattern

Bark piece of a 40 cm DBH tree. The bark still smooth, showing the lenticels (dark points) as unique relief, despite the tree great size.

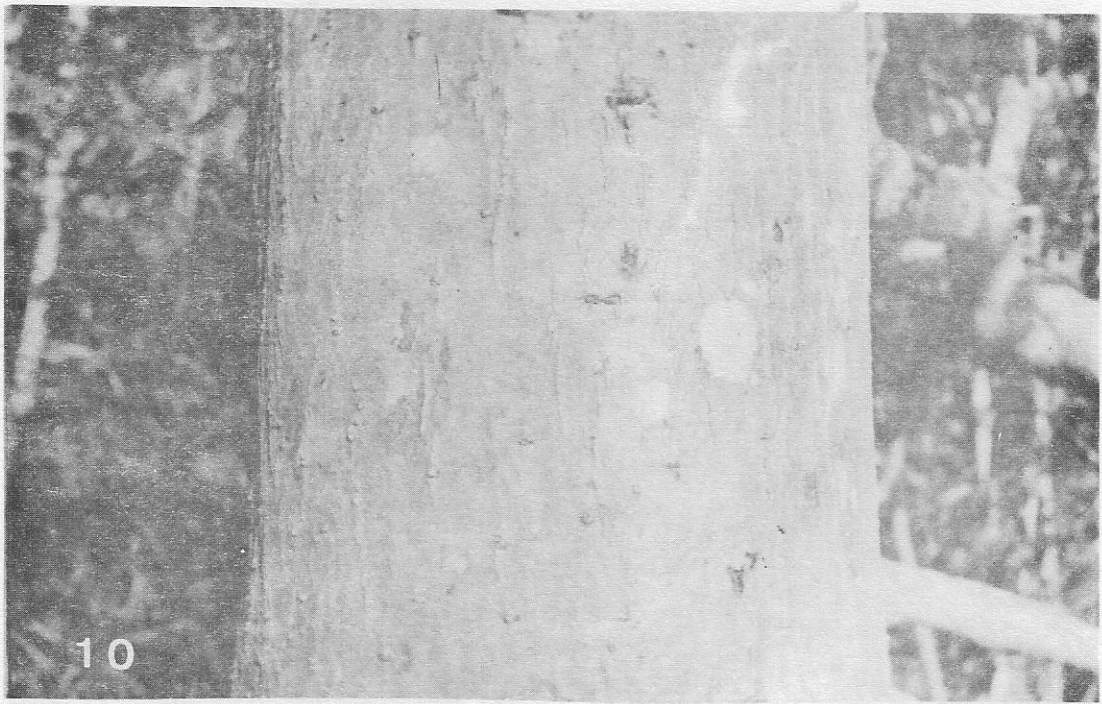


Figura 10 - Padrão de casca de *R. mangle*.
Casca lisa com estrias longitudinais. As lenticelas acham-se restritas a estas fendas.

R. mangle bark pattern
Smooth bark with strias. The lenticels are restricted to the strias.

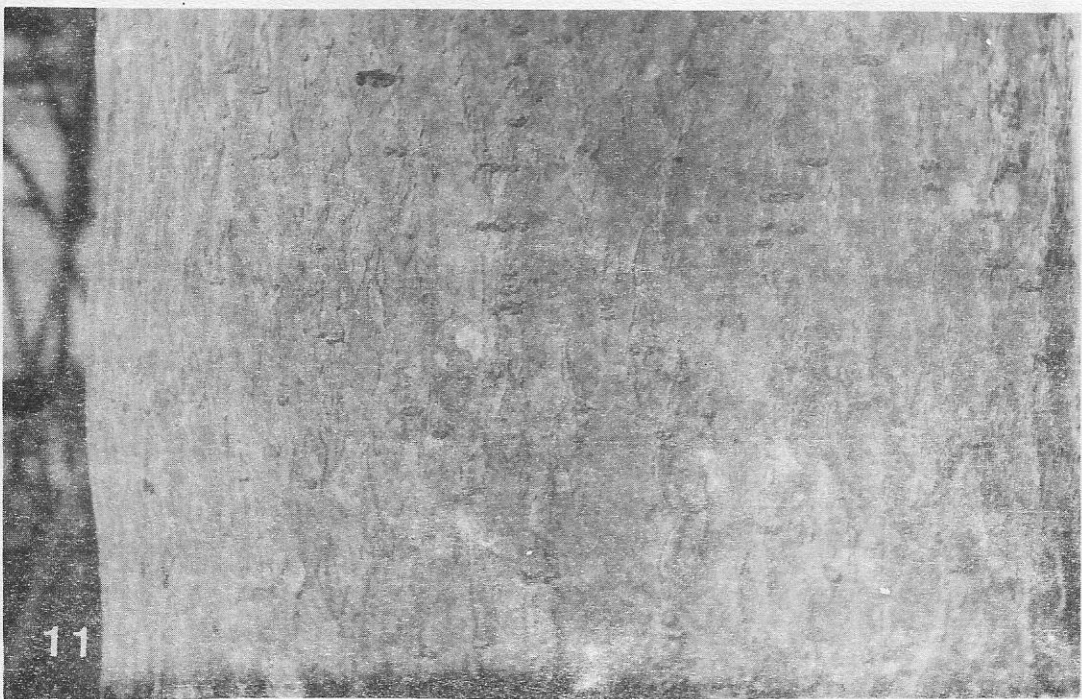


Figura 11 - Padrão de casca de *R. mangle*.
Detalhe do padrão de casca lisa com estrias.

R. mangle bark pattern
Detail of the smooth bark with the stria pattern.



Figura 12 - Padrão de casca de *R. mangle*. Padrão placóide
R. mangle bark pattern. Plate-like pattern.



Figura 13 - Padrão de casca de *R. mangle*
 Detalhe do padrão placóide, observando-se estrias longitudinais e fendas transversais.

R. mangle bark pattern
 Detail of the plate-like pattern. Note the longitudinal strias and transversal cracks.



Figura 14 - Padrão de casca das raízes escora.
Raiz escora de *R. racemosa* com lenticelas desenvolvidas

Bark patterns of the prop roots.
Prop root of *R. racemosa* with developed lenticels.



Figura 15 - Padrões de casca das raízes escora
Raiz escora de *R. harrisonii*

Bark pattern of the prop roots
Prop root of *R. harrisonii*



Figura 16 - Padrões de casca das raízes escora.
Raiz escora de *R. harrisonii*

Bark pattern of the prop roots
Prop root of *R. harrisonii*

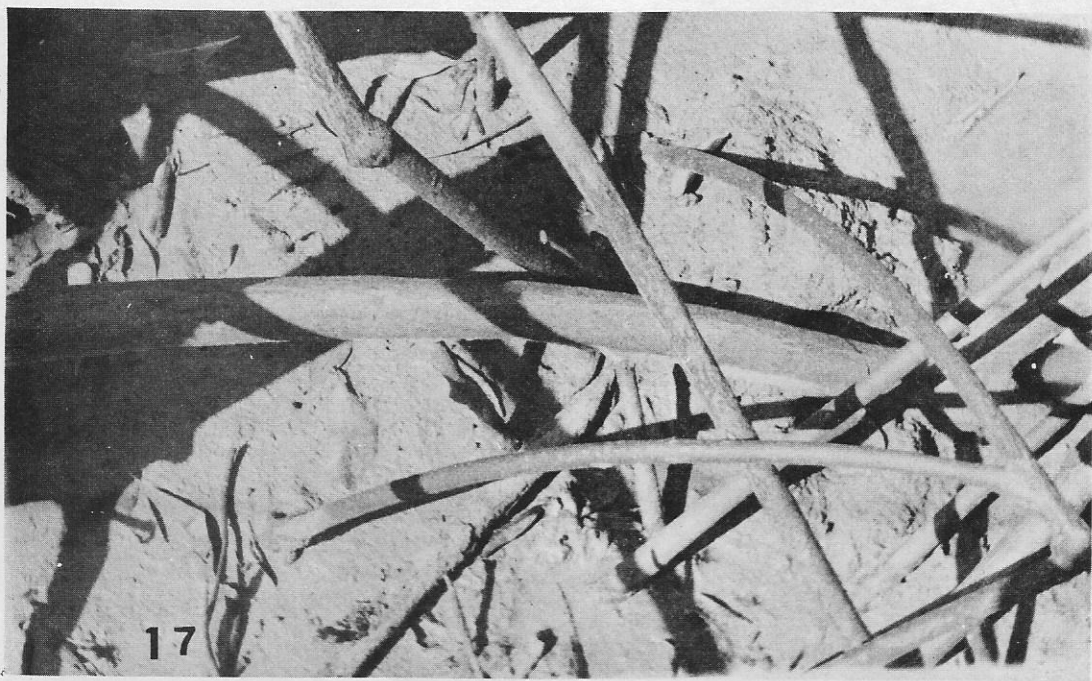
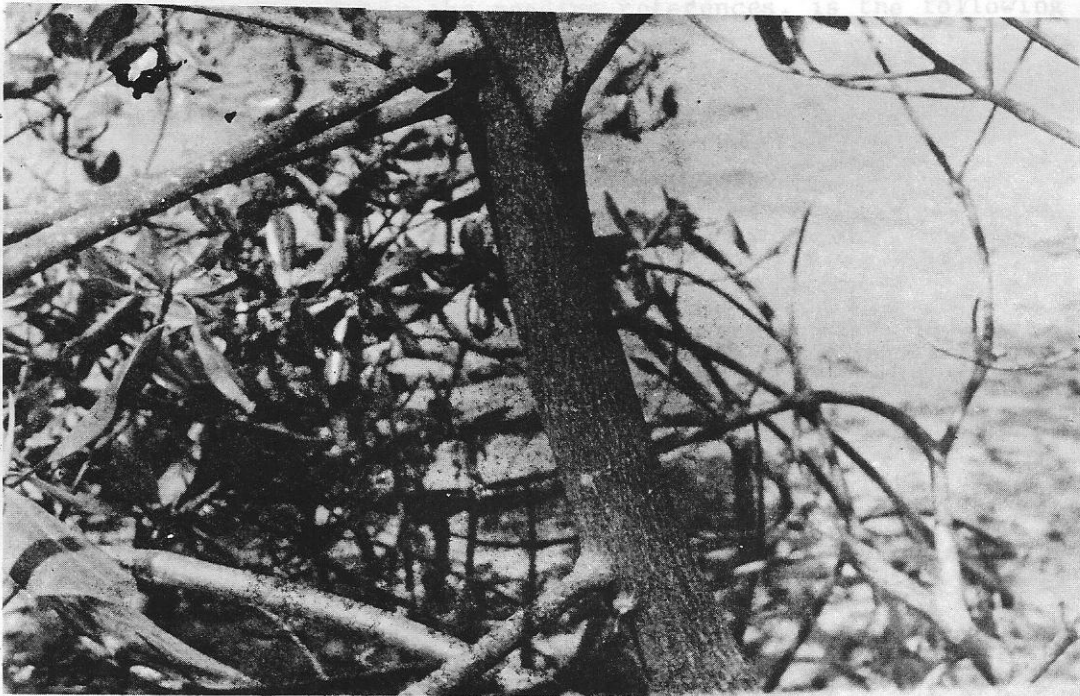


Figura 17 - Padrões de casca das raízes escora
Raiz escora de *R. mangle*. Observar o padrão liso das mesmas.

Bark patterns of the prop roots
Prop root of *R. mangle*. Note the smooth pattern, with no evident lenticels.

A abreviatura adotada para o título Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, para fins de referência bibliográfica, é a seguinte: Bol. Lab. Hidrob.

The adopted abbreviation of the title Boletim do Laboratório de Hidrobiologia is the following:



Oni paese infersangon
Si richieda in scambio
fidese portuale

Figura 18 - Arvoreta de *R. mangle* com aproximadamente 7 cm de DAP, com casca lisa e lenticelas visíveis, assumindo um padrão semelhante a *R. harrisonii*.

Young tree of *R. mangle*, around 7 cm DBH, with a smooth bark and evident lenticels showing a *R. harrisonii* pattern. In young trees (DBH below 10.0 cm) of *R. mangle* this pattern is common.

EDITORA Prof.ª. Mafrene Leite Ribeiro Porto