5

ANATOMIA FLORAL DE *RHIZOPHORA MANGLE L.*
FLORAL ANATOMY OF *RHIZOPHORA MANGLE L.*

* Maria das Graças L. Wanderley
** Nanuza Luíza de Menezes
* Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas.
** Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

Bol. de Botânica **1**, *1-10 (1973)*

RESUMO

Foram feitos estudos da vascularização de *Rhizophora mangle* L., que conduziram a conhecimentos que demonstraram alguma afinidade com a família Combretaceae e também à certeza de que o ovário é bicarpelar.

Foram feitos, também, estudos anatômicos e pôde-se constatar a presença de laticíferos do tipo articulado em todas as peças florais e nas brácteas.

SUMMARY

Description of the morphology and vascularization of the flower of *Rhizophora mangle* L. is presented. In common with the Combretaceae, its vascularization plane has a carpellary ring in the top of bicarpellar ovary. It also has the same origin pattern of lateral sepal traces as happens with some Ericales, which derived from the petal's traces. The laticiferous are present in all the whorls and bracts and are articulated.

I — INTRODUÇÃO

O estudo da flor da espécie *Rhizophora mangle* L. surgiu da necessidade do conhecimento das características anatômicas dos laticíferos que aparecem em seus verticilos e em suas brácteas, especialmente visando as implicações filogenéticas que esses laticíferos poderiam representar. A presença de latex nas flores dessa espécie foi verificada por Andrade-Lima (1968).

Os trabalhos anatômicos sobre *Rhizophora mangle* L. parecem se restringir ao de Lamberti (1969) sobre anatomia da folha, da madeira e da raiz escora.

Nas descrições da espécie, freqüentemente não se menciona o número dos carpelos que constituem o gineceu. Freqüentemente se lê "pistilo 1, ovário ínfero, bilocular" (Engler, 1872-1877; Lawrence, 1951; Hutchinson, 1959). Além do mais, nos trabalhos sobre anatomia floral de Puri (1951) e sobre ovário ínfero de Douglas (1944), percebemos ausência de informações sobre *Rhizophora mangle* L., embora os referidos trabalhos mencionem famílias afins à *Rhizophoraceae*. Dessa maneira, resolvemos acrescentar aos estudos dos laticíferos, um estudo da vascularização da flor.

II — MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas flores herborizadas (Hoehne nº 5813), obtidas no Herbário do Instituto de Botânica da Secretaria da Agricultura de S. Paulo. O material fresco foi coletado nos mangues da cidade de Recife e de plantas cultivadas em terrenos da Cidade Universitária de São Paulo.

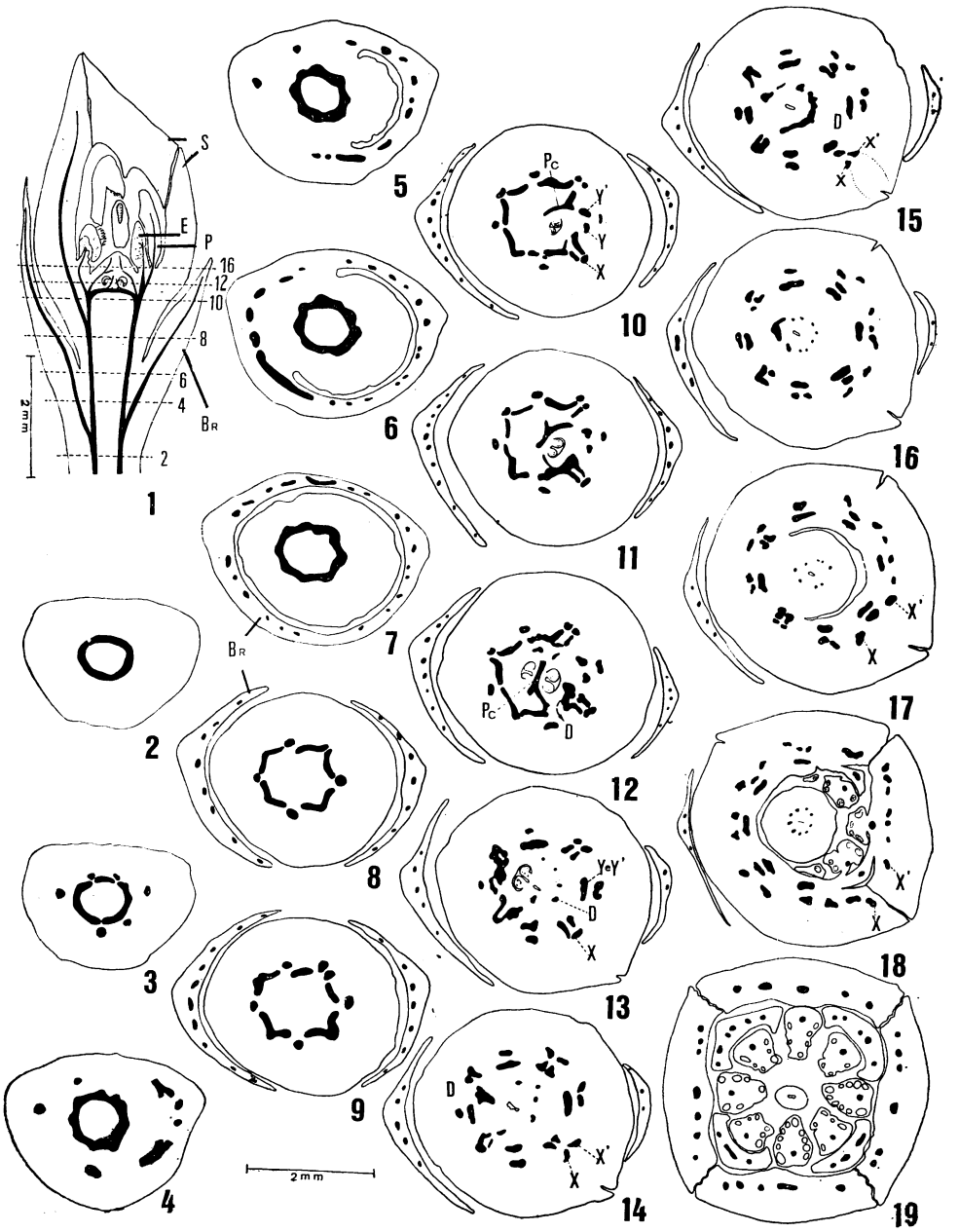
Empregou-se a técnica usual em microtomia. Os botões frescos foram fixados em FAA (Sass, 1951) e a desidratação foi feita com a série alcoólica etílica. Com os botões herborizados, utilizou-se a técnica de expansão de material de Smith & Smith (1942), seguida de desidratação com a série alcoólica butílica (Johansen, 1940). As lâminas foram coradas com safranina e verde rápido (Sass, 1951). Para a verificação do latex, utilizou-se o Sudan IV (Foster, 1949).

FIG. 1 — Corte longitudinal da flor. Os níveis marcados correspondem às respectivas figuras, em cortes transversais. Br = bráctea; E = estame; P = pétala e S = sépala.

FIG. 1 — Flower longitudinal section. The levels shows the respectives transverse sections. Br = bract; E = stamen; S = sepal.

FIGS. 2-19 — Seqüência de cortes transversais da flor. D = feixe dorsal do carpelo; Pc = feixe ventral do carpelo; x e x' = traços que vão originar os feixes laterais de sépala; y e y' = traços que vão originar o traço do estame sepalar.

FIGS. 2-19 — A sequence of flower transversal sections. D = carpel dorsal bundle; Pc = carpel ventral bundle; x and x' = traces that will give the sepal's lateral bundles; y and y; = traces that will give the sepalar stamen trace.


S
E
P
16
12
10
8
6
4
2
2 mm
BR
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
Pc
Y'
Y
X
D
X'
2 mm

III — RESULTADOS

A) Vascularização

No pedicelo da flor, o sistema vascular apresenta-se como um cilindro contínuo (fig. 2), e na altura do nó ocorrem as divergências dos traços das duas brácteas, cada uma recebendo três traços, cada qual deixando uma lacuna no cilindro vascular. Os traços das brácteas dirigem-se para a periferia no pedicelo (fig. 4) e vão formar ramificações laterais (fig. 5), apresentando-se, cada bráctea, com vários feixes vasculares (figs. 1 a 13). Logo após a saída dos traços bracteais, as lacunas são fechadas e o cilindro readquire a sua continuidade (figs. 3 e 4). Os primeiros traços que vão divergir desse cilindro, um pouco abaixo do ovário, são os traços de feixes medianos das sépalas (fig. 8), cada traço deixando uma lacuna.

Os traços X e X' nas figuras 10 a 18 são os traços laterais de sépalas adjacentes e originam-se independentemente (ou por divisão radial de um traço único) no mesmo nível dos traços de pétalas (figs. 9 a 13). Na saída desses traços forma-se uma lacuna que permanece ladeada por dois traços.

FIG. 20 — Células com tanino (Ct).

FIG. 20 — Taniferous cells.

FIG. 21 — Diagrama de um corte transversal, mostrando a distribuição das células taníferas (região hachurada).

FIG. 21 — Diagramatic transversal section, showing the taniferous cells distribution.

FIG. 22 — Laticíferos em corte transversal. L = laticífero.

FIG. 22 — Transversal section showing laticiferous. L = laticifer.

FIG. 23 — Epiderme adaxial, com células taníferas.

FIG. 23 — Adaxial epidermis.

FIG. 24 — Epiderme abaxial, com células que apresentam características glandulares (bordo da sépala).

FIG. 24 — Abaxial epidermis showing cells with glandular characteristic.

FIG. 25 — Laticífero em corte transversal. L = laticífero.

FIG. 25 — Transversal section through the laticifer.

FIG. 26 — Região do contacto entre duas sépalas vizinhas.

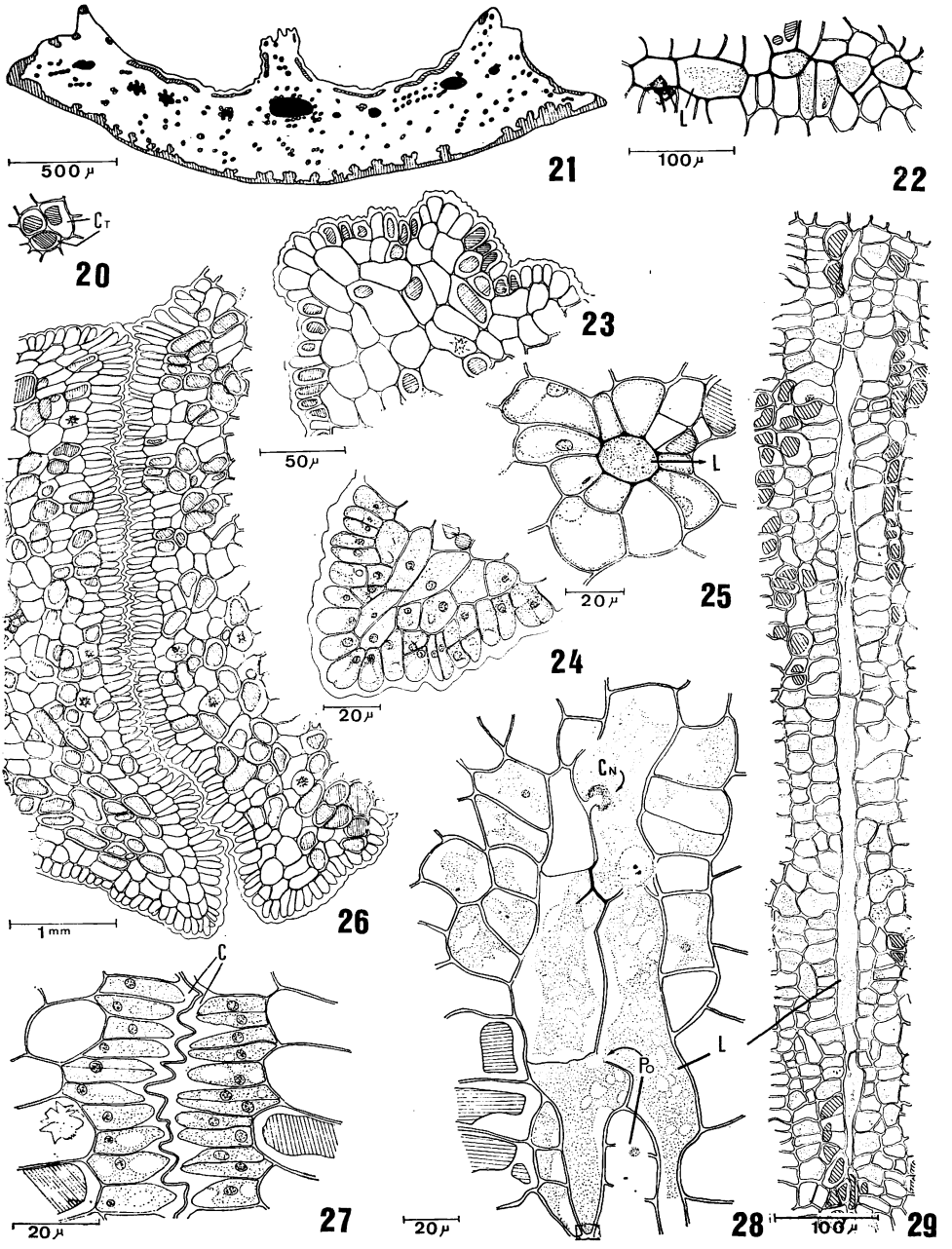
FIG. 26 — Contact region between two sepals.

FIG. 27 — Detalhe da região de contacto, no qual se nota uma perfeita justaposição. C = cutícula.

FIG. 27 — Detail of the contact region. C = cuticle.

FIGS. 28-29 — Laticíferos em corte longitudinal. Cn = parede parcialmente absorvida. Po = poro. L = laticífero.

FIGS. 28-29 — Longitudinal section through the laticiferous. Cn = cell wall parcially removed; L = laticifer; P = pore.


500 μ
21
L
100 μ
22
CT
20
23
50 μ
L
20 μ
25
24
20 μ
CN
1 mm
26
C
L
PO
20 μ
27
20 μ
28
100 μ
29

Esses dois traços fundem-se e sofrem uma divisão tangencial ou então, sofrem uma divisão tangencial e posteriormente se fundem (figs. 13 a 15). Dos dois traços resultantes, o mais interno é o traço do estame oposto à pétala, e o mais externo é o traço da pétala. O traço de estame sepalar forma-se independentemente do traço de sépala, pela fusão de traços que ladeiam a lacuna do traço mediano da sépala (Y e Y' nas figs. 10 a 13). Divergem traços de feixes septais e ventrais do carpelo no mesmo nível dos traços de estames opostos às sépalas (figs. 10 a 12). Os traços dorsais do carpelo formam-se por divergências no mesmo nível dos traços de estames opostos às pétalas. Forma-se um anel carpelar (fig. 15) pela fusão de feixes ventrais, dorsais e laterais do carpelo. Desse anel carpelar resultam os feixes que se continuam no estilete (fig. 18), isto é, os dorsais, os ventrais e os laterais.

B) Histologia

As figuras 21 a 29 representam uma sépala e alguns de seus pormenores. A epiderme abaxial (fig. 21) apresenta-se formada por células na sua maioria contendo tanino e revestidas por uma cutícula espessa (figs. 24 e 26). As células epidérmicas mais próximas da região de contacto com a sépala vizinha são mais alongadas e com características glandulares (fig. 24, 26 e 27). Nota-se que estas células apresentam uma cutícula espessa

FIG. 30 — Diagrama de um corte transversal da pétala. As porções hachuradas contêm células taníferas. Os feixes vasculares estão em preto.

FIG. 30 — Diagramatic transversal section of a petal.

FIG. 31 — Esclerito (Es) de uma bráctea.

FIG. 31 — Bract's sclereid (Es).

FIG. 32 — Diagrama de uma bráctea em corte transversal.

FIG. 32 — Diagramatic transversal section of a bract.

FIG. 33 — Detalhe da face adaxial de uma pétala, no qual se notam os tricomas (Tr).

FIG. 33 — Detail of the adaxial side of one petal. Tr = trichome.

FIG. 34 — Detalhe de uma bráctea, com células taníferas dispostas abaxialmente.

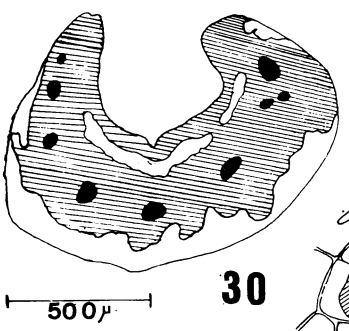
FIG. 34 — Bract detail showing abaxially taniferous cells.

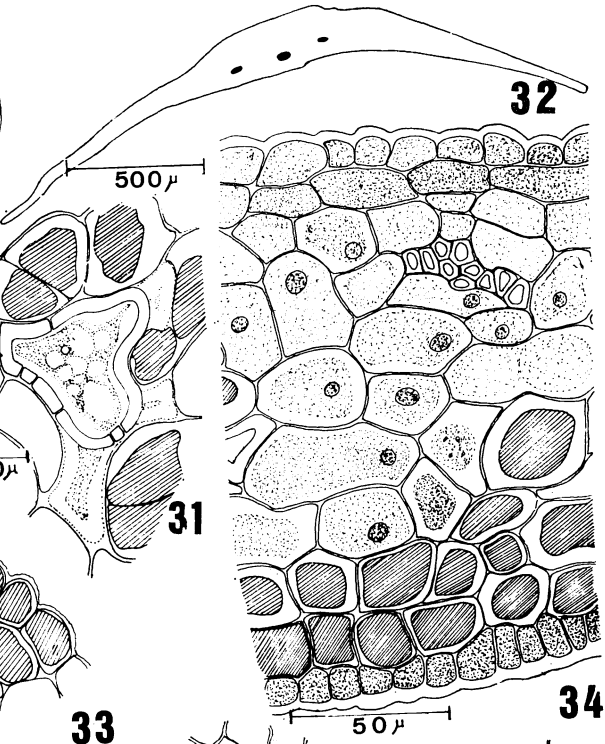
FIGS. 35-36 — Laticíferos do ovário em corte transversal. Fl = fileira de laticíferos.

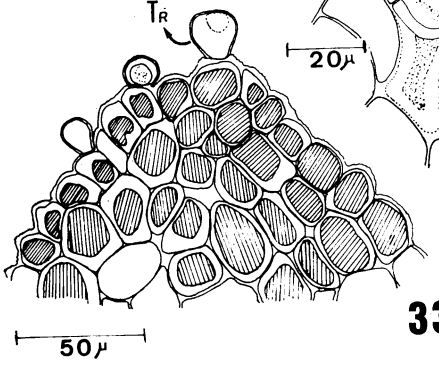
FIGS. 35-36 — Ovary laticiferous in transversal section. F = row of laticiferous.

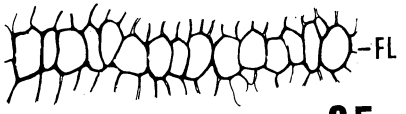
FIGS. 37-38 — Laticíferos do ovário em corte longitudinal, nos quais se notam paredes celulares parcialmente absorvidas.

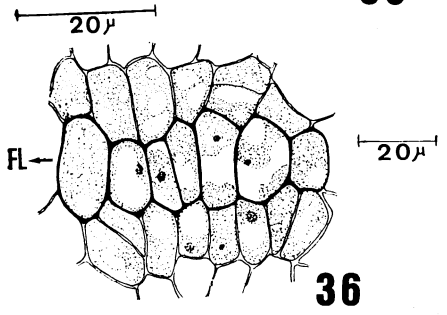
FIGS. 37-38 — Ovary laticiferous in longitudinal section. The cell walls are partially removed.

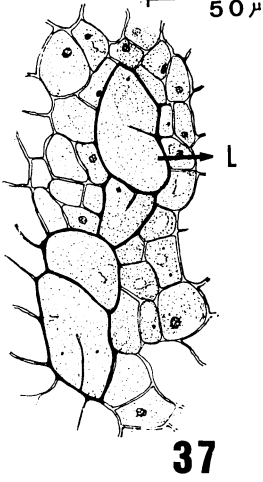

500μ
30

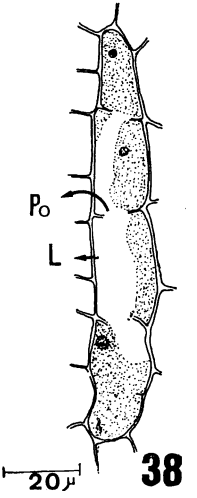

32
500μ
Es
20μ
31
34
50μ


TR
33
50μ


FL
35


20μ
FL
20μ
36


L
37


Po
L
20μ
38

e que há uma perfeita justaposição entre as células de sépalas vizinhas (fig. 26). A figura 26 mostra ainda uma grande quantidade de células taníferas e de drusas. As figuras 22, 25, 28 e 29 representam laticíferos em cortes transversais e longitudinais. As figuras 28 e 29 representam laticíferos observados em botões muito jovens, notando-se já um certo espessamento de parede, algumas parcialmente, outras totalmente absorvidas (fig. 28) e outras ainda, inteiras. A cutícula da epiderme adaxial apresenta-se ondulada (fig. 23).

A figura 30 representa uma pétala e a figura 33 um pormenor da região adaxial onde se podem observar tricomas, uma cutícula ondulada e grande quantidade de células taníferas dispersas pelo mesófilo. A figura 32 representa uma bráctea e as figuras 31 e 34 pormenores da mesma. Na figura 34 verificam-se células taníferas nas camadas subepidérmicas, abaxialmente. A cutícula apresenta-se espessa em ambas as epidermes. Dispersos pelo mesófilo podem ser observados escleritos (Es, fig. 31). As figuras 35 a 38 representam pormenores do gineceu, com os laticíferos dispostos formando fileiras quando vistos em corte transversal (figs. 35 e 36). Nota-se também a absorção de alguns septos, nas figuras 37 e 38, que representam laticíferos em cortes longitudinais de ovários de botões bem jovens.

IV — DISCUSSÃO

Os estudos da vascularização de *Rhizophora mangle* L. mostraram que o tecido vascular no pedicelo forma um cilindro contínuo. Na altura das brácteas o cilindro apresenta três lacunas correspondentes aos três traços de cada bráctea, condição esta considerada primitiva (Carlquist, 1962). Ao nível das sépalas, formam-se quatro lacunas no cilindro, correspondentes a cada traço mediano de sépala. Os traços laterais de sépalas adjacentes, saindo no mesmo nível que os traços de pétala, conduzem à formação de 8 lacunas de traços sepalares, pois cada dois traços laterais de sépalas adjacentes deixam uma lacuna no cilindro. Esta situação já foi observada em Ericales (Palser, 1950, 1961, 1963), *Clethra* (Kavaljian, 1912) e Epacrideae (Paterson, 1961). Segundo Palser (1950) este fato poderia representar uma evolução de um estágio mais primitivo, que seriam três traços e três lacunas para cada sépala, num total de 12 traços e 12 lacunas sendo 4 sépalas, para uma situação mais evoluída de 8 traços e 8 lacunas (4 lacunas de traços medianos sepalares e 4 lacunas, uma ao nível de cada pétala, dos traços laterais de sépalas adjacentes). A presença do anel carpelar é uma situação afim ao plano de vascularização da família Combretaceae (Tiagi, 1969). Finalmente, pôde-se verificar, também, que o ovário é formado por dois carpelos.

Além da reação para latex ter sido positiva em todos os verticilos, inclusive nas brácteas, pôde-se constatar, anatomicamente, a presença dos laticíferos. Tratam-se de laticíferos articulados, com ligações laterais entre vasos adjacentes.

Notaram-se nas sépalas, células epidérmicas com características glandulares (figs. 26 e 27), tendo o conjunto um aspecto que lembra os osmóforos descritos para certas flores (Esau, 1965). No entanto, a reação com o vermelho neutro (Esau, 1965) foi negativa.

V — AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao Dr. Dárdamo de Andrade Lima o incentivo para a realização deste trabalho e ao Conselho Nacional de Pesquisas pela bolsa fornecida a uma das autoras.

VI — REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE LIMA, D. — 1968 — Nota prévia sobre a ocorrência de látex em *Rhizophora mangle*. Anais do XIX Congresso Nacional de Botânica. pg. 173.

CARLQUIST, S. — 1962 — *Comparative plant anatomy*. Holt, Rinehart and Winston, New York. ix + 146 pp., ilustr.

DOUGLAS, G. E. — 1944 — The inferior ovary. Bot. Rev. 10: 125-186.

ENGLER, A. — 1872-1877 — *Rhizophoraceae* — in *Flora Brasiliensis*. C. F. P. von Martius, A. Eichler et I. Urban, ed. XII(2): 425-431.

ESAU, K. — 1965 — *Plant Anatomy*. John Wiley and Sons, Inc., New York. xx + 767 pp., ilustr.

FOSTER, A. S. — 1949 — *Practical Plant Anatomy*. D. Van Nostrand Company Inc., New York. xi + 228 figs., ilustr.

HUTCHINSON, J. — 1959 — *Evolution and Phylogeny of Flowering Plants*. Academic Press. Inc. (London) Ltda., 717 pp., ilustr.

JOHANSEN, D. A. — 1940 — *Plant Microtechnique*. McGraw-Hill Book Co., New York. xi + 523 pp., ilustr.

KAVALJIAN, L. G. — 1952 — The floral morphology of *Clethra alnifolia with some* notes on *C. acuminata* and *C. arborea*. Bot. Gaz. 113: 392-413, 61 figs.

LAMBERTI, A. — 1969 — Contribuição ao conhecimento da ecologia das plantas do Manguezal de Itanhaém. Bol. Fac. Fil. Ciênc. Letr., Univ. S. Paulo 317. Botânica 23, 217 pp., ilustr

LAWRENCE, G. H. M. — 1951 — *Taxonomy of vascular Plants*. MacMillan Co., New York. xiii + 823 pp., ilustr.

PALSER, B. F. — 1950 — Studies of floral morphology in the Ericales. I. Organography and vascular anatomy in the Andromedae. Bot. Gaz. 112: 447-485, 60 figs. e 2 tabs.

— 1961 — Studies of floral morphology in the Ericales V. Organography and vascular anatomy in several United States species of the Vacciniaceae. Bot. Gaz. 123: 79-111, 111 figs. e 2 tabs.

— 1963 — Studies of floral morphology in the Ericales VI. The Diapensiaceae. Bot. Gaz. 124: 200-219, 104 figs. 1 tab.

PATERSON, B. R. — 1961 — Studies of floral morphology in the Epacridaceae. Bot. Gaz. 122: 259-279, 67 figs., 1 tab.

PURI, V. — 1951 — The role of floral anatomy in the solution of morphological problems. Bot. Rev. 17: 471-553.

SASS, J. E. — 1951 — *Botanical Microtechnique.* Iowa State College Press. xi + 228 pp., ilustr.

SMITH, F. H. and E. C. SMITH — 1942 — The inferior ovary of *Darbya.* Amer Jour. Bot. 29: 464-471, 21 figs.

TIAGI, Y. D. — 1969 — Vascular anatomy of the flower of certain species of the Combretaceae. Bot. Gaz. 130: 150-157, 94 figs.