

ENSAIO METODOLÓGICO DE AVALIAÇÃO BIOMÉTRICA EM FOLHAS ADULTAS DE *Smilax* *rufescens* Griseb. (SMILACACEAE)¹

Ana Flora Mandarin-de-Lacerda²
Regina Helena Potsch Andreatta³
Pedro Rodrigues Peres-Neto⁴

ABSTRACT

Smilax rufescens Griseb. is a native species from Barra de Maricá, municipality of Maricá, State of Rio de Janeiro. It is frequently found from tall communities of bushes to the open spaces that show variations in port and leaf biometry of five groups, distributed according to the microhabitat. Objectifying the evaluation on the phenotype plasticity, were considered 53 biometric criteria corresponding to linear and angular measurements of the surface, weight, count and its relations. Through statistical analysis (Kruskal-Wallis and Tuckey tests) were verified, among groups, which criteria did not vary (14/53), and on cases of variation (39/53) which among them differed. A cluster analysis was also done and it defined the five groups as only one, but arranged in two subgroups.

-
- 1 Trabalho apresentado no V Congresso Latino-americano de Botânica, Havana (CUBA), 1990.
 - 2 Laboratório de Paleobotânica, Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Instituto de Biologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) - Rua S. Francisco Xavier, 524 - PHLC s. 510 - Maracanã, Rio de Janeiro, RJ. cep: 20550.
 - 3 Departamento de Biologia Geral, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Santa Úrsula (USU) e Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ).
 - 4 Laboratório de Ecologia Aplicada ao Planejamento Ambiental, Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Pesquisas	Botânica	Nº 43	1992	p.199-221
-----------	----------	-------	------	-----------

RESUMO

Smilax rufescens Griseb. é uma espécie nativa de Barra de Maricá, Município de Maricá, Estado do Rio de Janeiro, frequentemente encontrada desde a comunidade arbustiva de moitas altas até os espaços abertos. A espécie apresenta variação tanto no porte quanto na biometria foliar. Com o objetivo de se avaliar a plasticidade fenotípica de cinco grupos, distribuídos de acordo com o microhabitat, foram considerados 53 critérios biométricos do limbo foliar correspondentes a medidas lineares (15/53), angulares (6/53), de superfície (9/53), de peso (1/53), de contagem (2/53) e suas relações (20/53). Através de análises estatísticas (testes de Kruskal-Wallis e de Tukey) verificou-se, entre os grupos, quais os critérios que não variaram (14/53), e nos casos de variação (39/53), quais e como foram diferentes entre si. Fez-se a análise de "cluster" que redefiniu os cinco grupos com um só, porém arranjados em dois sub-grupos.

1. INTRODUÇÃO

A revalorização de caracteres arquitetônicos, organolépticos e vegetativos visando a uma rápida e eficiente identificação dos vegetais nas suas comunidades de origem, deve-se à retomada crescente das atividades de campo por parte de Taxinomistas modernos, Engenheiros Florestais, Fitossociólogos, Paleobotânicos e pesquisadores afins que buscam, cada um dentro de sua especialidade, adquirir conhecimentos fundamentais direcionados pelos seus próprios interesses.

Esse tipo de dinâmica tem propiciado aos especialistas apreciarem os limites de plasticidade fenotípica de espécies biológicas de interesse, reavaliando-as e considerando-as como unidades ecológicas, genéticas e/ou comunidades potencialmente reprodutivas no sentido proposto por MAYR (apud SOKAL & CROVELLO, 1970). Ainda segundo MAYR (1977), esta plasticidade é identificada tanto em indivíduos pertencentes a uma mesma população como em indivíduos de várias populações da mesma espécie.

O gênero *Smilax* L. é amplamente distribuído nas regiões tropicais e temperadas de ambos os hemisférios e conta com cerca de 54 taxa. Pode constituir espécies taxinômicas bem definidas, ou formar complexos de espécies afins (ANDREATA, 1980), mostrando sensível plasticidade fenotípica principalmente na fase vegetativa.

Das espécies brasileiras já revisadas (ANDREATA, 1980), *Smilax rufescens* Griseb. tem sido a mais estudada. Isto se deve a expressiva variabilidade morfológica das partes vegetativas e a facilidade de observação de populações no habitat natural, ocorrendo nas restingas do litoral brasileiro.

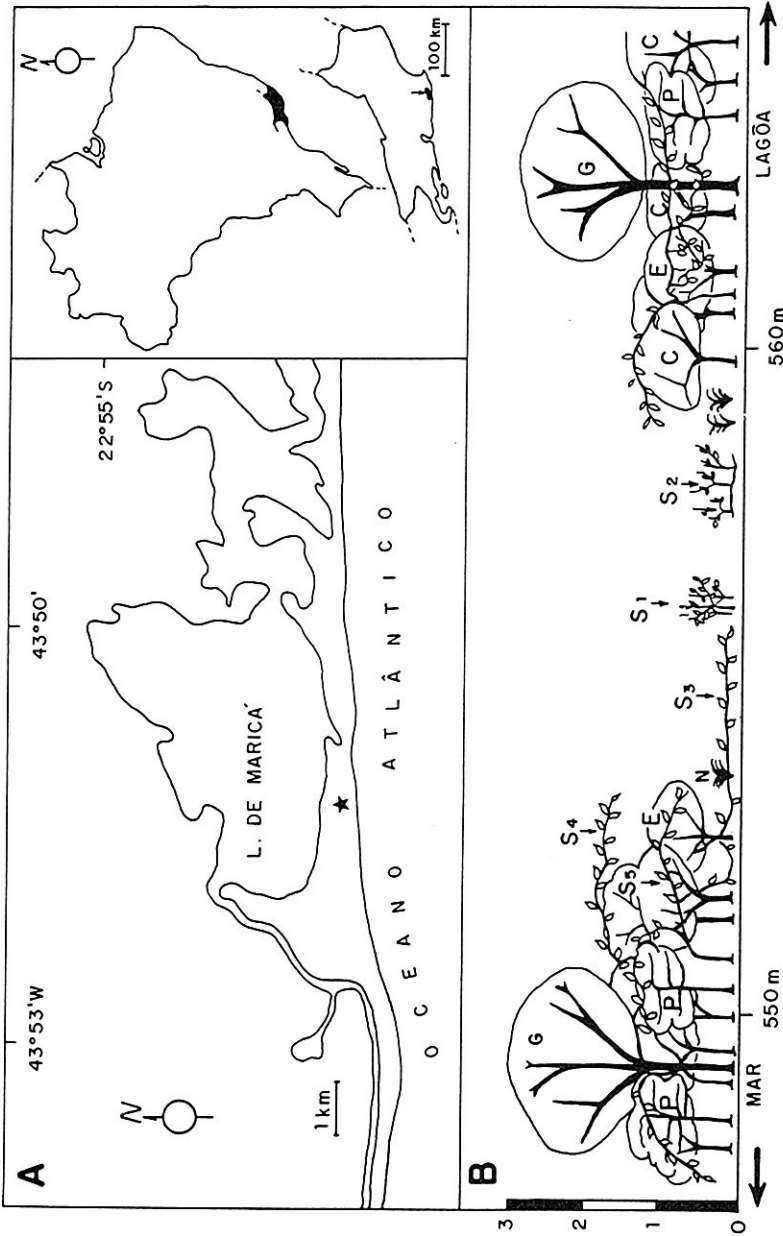


Fig. 1 - Localização da zona de coleta de *S. rufescens* Griseb.: (A) Localização geográfica da restinga de Barra de Maricá, Estado do Rio de Janeiro; (B) Perfil esquemático do segundo cordão arenoso da restinga evidenciando os espaços abertos entre duas comunidades arbustivas de moitas altas: G - *Guapira opposita* (NYC); C - *Clusia* sp. (CLU); P - *Pithecellobium tortum* (LEG); N - *Neoregelia cruenta* (BML); E - *Eugenia rotundifolia* (MRT); S - *Smilax rufescens* (SML); S1 e S2 (hábito erecto); S3 (hábito rastejante); S4 e S5 (hábito escandente).

A região em estudo, localizada entre o mar e a lagoa de Maricá, Barra de Maricá, Estado do Rio de Janeiro (22°53'S e 42°52'W), ainda é um local preservado de atividades antrópicas no litoral entre Niterói e Ponta Negra. Esta área foi referida por SILVA & SOMMER (1984) como composta por um duplo cordão arenoso, separados por uma depressão que, durante a estação das chuvas, permanece alagada (Fig. 1A).

As populações de *Smilax rufescens* foram observadas tanto na vegetação de pós-duna do primeiro cordão quanto na comunidade arbustiva de moitas altas e nos espaços abertos do segundo cordão.

ANDREATA (1986) realizou investigação acurada desta espécie, associando às observações de campo e da morfologia, análise cromatográfica em amostras foliares de *S. rufescens* provenientes de três microhabitats naturais da restinga de Barra de Maricá. Os resultados mostraram que as substâncias extraídas eram qualitativa e quantitativamente semelhantes para as três amostras, sugerindo que estas são uma única espécie biológica.

O presente ensaio tem como objetivo apreciar a variação morfológica de folhas através de métodos biométricos e contribuir para a biosistemática da referida espécie.

2 . MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas amostras foliares de onze indivíduos, todos em estado estéril, habitando desde a comunidade arbustiva de moitas altas, caracterizada pela presença de *Guapira opposita* (Vell.) Reitz. (NYCTAGINACEAE), *Clusia sp.* (CLUSIACEAE), *Pithecellobium tortum* Mart. (LEGUMINOSAE), *Eugenia rotundifolia* Casar. (MYRTACEAE), entre outras nanofanerófitas, até os espaços abertos do segundo cordão (Fig. 1B).

Determinou-se, inicialmente, cinco grupos, sendo dois provenientes da comunidade arbustiva de moitas altas [S₄ e S₅], dois exclusivos de espaços abertos [S₁ e S₂] e um, intermediário [S₃], originando-se na comunidade arbustiva e invadindo os espaços abertos (Est. I, figs. 1-4; Est. II, figs. 1-3: Fig. 1B).

A divisão em cinco grupos foi baseada na variação de certas características morfológicas, observadas no campo, em correlação aos microhabitats. A padronização dos grupos e as respectivas codificações estão expressas no Quadro I.

Dos exemplares coletados, dez foram herborizados e secos em estufa nas dependências do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, e serviram para o estudo da biometria foliar. O outro espécime, representante do grupo S₁, foi

transplantado em vaso com mistura em partes iguais de substrato arenoso de origem com terra vegetal e, submetido a condições distintas daquelas do habitat natural, para acompanhamento comportamental (Est. I, figs. 3-4).

Somente as folhas (15 para cada grupo), que apresentaram-se sem indício de qualquer alteração durante o processo de crescimento, foram destacadas, tendo seus pecíolos seccionados.

QUADRO I - Sinopse das observações de campo e relações das amostras para o estudo foliar de *S. rufescens* Griseb.

Número de Ind.	Grupos	Local de Coleta		Hábito dos Indivíduos	LÂMINA FOLIAR				
					Tamanho Relativo	Textura	Margem	Base	Manchas
(3)	S1	Espaço Aberto	4-5 M além das moitas	Erecto	Menores	fortemente coriáceas	denteada com variação no número	Obtusa Normal	+
(2)	S2		1-1.5 M além das moitas						
(2)	S3	Comunidade Arbustiva	1.5-2.5 5 M além das moitas	Rastejante	Maiores	Coriáceas	obtusa normal a arredondada ou levemente cordada	+/-	
(2)	S4		sobre a margem da moita	Escandente					
(2)	S5		interior da moita						

Os limbos foram medidos e pesados computando-se um total de 53 critérios biométricos (33 medidas absolutas e 20 relativas) referentes a: peso seco, superfícies, medidas lineares e angulares, que perfizeram um total de 51

medidas contínuas, e duas de contagem (medidas discretas) referentes ao número de nervuras secundárias broquidromorfas e de dentes marginais (Figs. 2 e 3).

Os referidos critérios estão baseados nos trabalhos de MOUTON (1976); MELVILLE (1976); JACQUES-FELIX, MOUTON & CHALOPIN (1980); MANDARIM-DE-LACERDA & MOUTON (1986) e DUARTE & MANDARIM-DE-LACERDA (1989, 1990), tendo sido ampliados e adaptados ao estudo das amostras foliares de *S. rufescens* (Figs. 2 e 3).

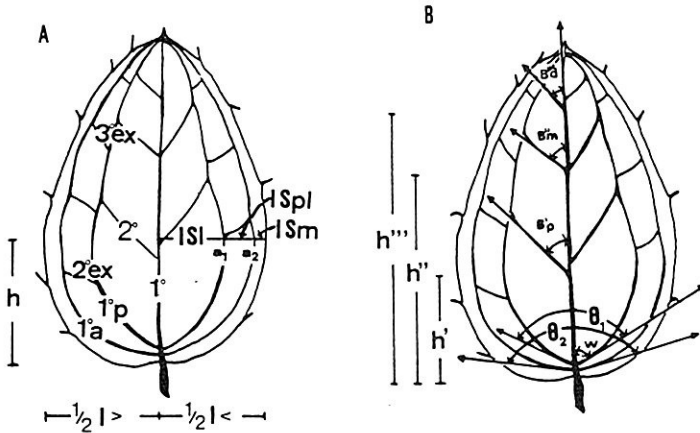


Fig. 2 - Nomofilogramas de *S. rufescens* Griseb.: (A) - 1ª (nervura primária mediana ou ímpar); 1ª p. (nerv. prim. convergente principal); 1ª a (nerv. prim. convergente adicional); 2ª (nerv. secundária); 2ª ex (nerv. secund. exmediana); 3ª ex (nerv. terciária exmediana); h (altura da largura máxima); 1/2 1> (semilimbo maior); 1/2 1< (semilimbo menor); 1 S1 (largura da área lateral em h); 1 S p 1 (largura da área para-lateral em h); 1 S m (largura da área marginal em h); a1 (ponto de cruzamento entre 1ª p em h); a2 (ponto de cruzamento entre 1ª a em h); (B) - B'p. (ângulo de divergência da 2ª basal ou proximal); B''m âng. de diverg. da 2ª mediana do mesmo 1/2 l de B'p); B''d (âng. de diverg. da 2ª distal do mesmo 1/2 e de B' p); h' (altura de B'p); h''(altura de B''m); h'''(altura de B''d); O1 (âng. de diverg. entre 1ª p); O2 (âng. de diverg. entre 1ª a); w (âng. de diverg. entre 1ª e 1ªp).

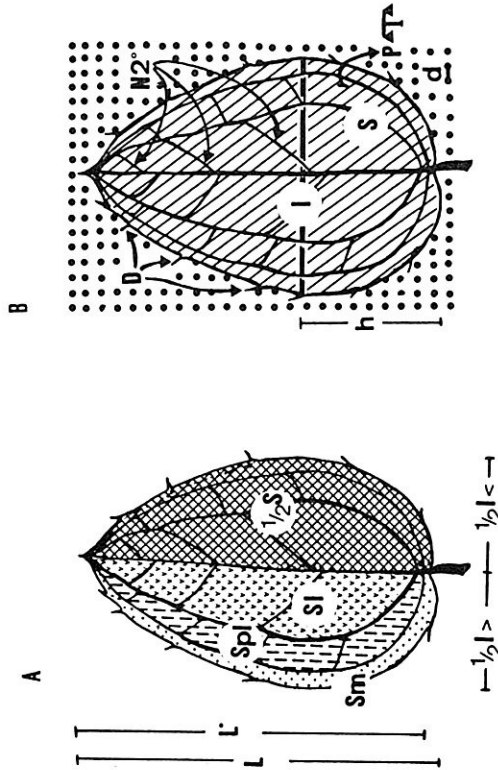


Fig. 3 - Nomofilogramas de *S. rufescens* Griseb. (A) - $1/2 S$ (área do semilímbo, compreendida entre 1° e a foliar); $S1$ (área lateral, compreendida entre 1° e a linha nervural formada pelas nervuras $1^\circ p$ e 2°); Spl (área para-lateral, compreendida entre a linha nervural $1^\circ p$ e 2° e a linha nervural composta pelas nervuras $1^\circ a$, $2^\circ ex$ e $3^\circ ex$); Sm (área marginal, compreendida entre a linha nervural $1^\circ a$, $2^\circ ex$ e $3^\circ ex$ e a margem foliar); $L1$ (comprimento de 1°); L (comprimento total da lâmina de base cordada); $1/2 1 >$ (semilímbo maior); $1/2 1 <$ (semilímbo menor); (B) - S (área total do limbo); 1 (largura máxima do limbo); h (altura de 1); d (distância entre os pontos da grade B 100); p (peso da lâmina foliar); D (número absoluto de dentes marginais); $N2^\circ$ (número absoluto de 2°).

As medidas lineares e angulares foram realizadas através de instrumental especial (paquímetro e goniômetro, respectivamente) (Figs. 2 e 3).

As superfícies (área total e subáreas) foram calculadas por planimetria por contagem de pontos usando-se um sistema-teste B 100 com calibração $d = 0,3$ cm (WEIBEL, 1979) (Figs. 2 e 3).

As medidas relativas (20/53) usadas encontram-se discriminadas no Quadro II.

QUADRO II - Discriminação de medidas relativas tradicionais (6/20, segundo MOUTON, 1976; DUARTE & MANDARIM-DE-LACERDA, 1990) e novas (14/20) avaliadas em *S. rufescens* Griseb. (referidas nas figs. 2 e 3).

SIMBOLOGIA ADOTADA	ESPECIFICAÇÃO
Sm / St . 100 Spl / St . 100 Sl / St . 100 SI / St . 100	Relação de subáreas pela área de ambos os semilimbos (maior e menor)
L / l	Relação comprimento-largura ou de fineza. *
h / L . 100	Relação de forma ou de ovalidade. *
h' / L . 100 h'' / L . 100 h''' / L . 100	Relação de alturas de nervuras secundárias broquidromorfas proximal, mediana e distal, respectivamente, de mesmo semilimbo.
h' / N h'' / N h''' / N	Relações de densidade da nervação secundária broquidromorfa.
a ₁ / l . 100 a ₂ / l . 100	Posição relativa das nervuras primárias convergentes principais e adicionais em relação à largura do respectivo semilimbo (maior e menor) na altura da largura máxima. *

(*) - CONFORME BIBLIOGRAFIA

Os resultados das medidas foram avaliados estatisticamente pelo teste de Kruskal-Wallis e a análise de multicomparação do tipo de Tukey, com índice de significância ($\alpha = 0,05$).

A primeira análise teve como objetivo identificar os critérios biométricos em que os grupos não diferenciaram-se, estabelecendo-se um valor de total igualdade. A segunda objetivou indicar como os grupos diferenciaram-se entre si, em relação a cada critério restante da primeira análise.

Avaliou-se a similaridade intergrupar através do cálculo de coeficientes de semelhança global de Sneath (S) e construiu-se um dendrograma de

similaridade fenética (HEYWOOD, 1970). Cada grupo representou uma unidade taxinômica operacional (OTU's) e os 53 critérios biométricos, representados pelas comparações pareadas intergrupais, os caracteres.

Efetuuou-se uma análise de agrupamento ("cluster analysis"), através do método das distâncias médias, utilizando-se o índice de SORENSEN (WOLDA, 1981) para avaliar a similaridade, após a remodelagem da matriz tridimensional dos dados (Grupos x caracteres biométricos x amostras) para uma matriz bidimensional (Grupo x caracteres biométricos). Esta transformação foi feita através da ordenação em postos ("ranks") dos grupos por critério.

3. RESULTADOS

Os resultados obtidos pela conjugação das duas análises estatísticas reuniram os 53 critérios biométricos em 22 padrões (Quadros III e IV). Cada padrão, codificado por uma letra maiúscula, representa um modelo próprio de arranjo de Igualdade Desigualdade (I x D). Cada arranjo é determinado pela relação do número de igualdades e de desigualdades verificadas nas dez combinações possíveis entre os grupos.

Com base nesta relação foi possível determinar três categorias distintas: a) a de igualdade absoluta (I = 10, logo D = 0); b) a de desigualdade absoluta (D = 10, logo I = 0); e c) a de desigualdade parcial (Dp), representando valores intermediários (Quadros III).

O número de critérios biométricos por padrão foi variável. Os padrões A e P foram aqueles que reuniram maior número de parâmetros, 14 e 16, respectivamente (Quadro IV). Os padrões F, M e O reuniram somente dois critérios, sendo os restantes, unitários (Quadro III).

QUADRO III - Análise das combinações pareadas intergrupais dos critérios biométricos identificando os padrões de Igualdade-Desigualdade (I x B). n/N = relação do número de critérios contidos num padrão pelo número total de critérios analisados; S/N = razão entre o número de semelhanças intergrupais e número total de critérios; O = igualdade e \emptyset = desigualdade.

CRITÉRIOS BIOMÉTRICOS	Padrões de Igualdade			ARRANJO COMBINATÓRIO ENTRE GRUPOS									
	I x B	n / N	Cód.	S ₁ -S ₂	S ₁ -S ₃	S ₁ -S ₄	S ₁ -S ₅	S ₂ -S ₃	S ₂ -S ₄	S ₂ -S ₅	S ₃ -S ₄	S ₃ -S ₅	S ₄ -S ₅
Quadro IV	10x0	14/53	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
1S1>	1x9	1/53	B	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
1/2 I <	3x7	1/53	C	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
h'' / N	2x8	1/53	D	\emptyset	\emptyset	O	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
N	3x7	1/53	E	\emptyset	\emptyset	\emptyset	O	O	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
1S1 <; L/I	2x8	2/53	F	O	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
Sm < / St	3x7	1/53	G	O	\emptyset	O	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
L	3x7	1/53	H	O	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	O	\emptyset	\emptyset	\emptyset
h''' / L	6x4	1/53	I	O	O	\emptyset	O	O	\emptyset	O	\emptyset	\emptyset	\emptyset
h''' / N	6x4	1/53	J	O	\emptyset	O	O	O	\emptyset	O	\emptyset	\emptyset	\emptyset
a ₂ >	5x5	1/53	L	O	\emptyset	O	\emptyset	\emptyset	O	O	\emptyset	\emptyset	\emptyset
Sm>/St;a ₂ <	4x6	2/53	M	O	\emptyset	O	\emptyset	\emptyset	O	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
SI >	3x7	1/53	N	O	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
Sm>;SI>/St	3x7	2/53	O	O	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
Quadro IV	4x6	16/53	P	O	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
SI < / St	2x8	1/53	Q	O	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
h	4x6	1/53	R	O	O	\emptyset	\emptyset	O	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
P	5x5	1/53	S	O	\emptyset	\emptyset	O	\emptyset	\emptyset	O	O	\emptyset	\emptyset
B p'	3x7	1/53	T	O	\emptyset	O	\emptyset	\emptyset	O	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
h / L	4x6	1/53	U	O	O	O	\emptyset	O	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
SI <	1x9	1/53	V	O	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
D	0x10	1/53	X	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
53/53			S/N	48/53	17/53	22/53	18/53	19/53	18/53	19/53	33/53	44/53	38/53
100 %			S/N%	90,6	32,1	41,5	34,0	35,8	34,0	35,8	62,3	83,9	71,7

QUADRO IV - Relação dos critérios biométricos relacionados aos padrões A e P.

PADRÕES	CRITÉRIOS BIOMÉTRICOS				
	Medida de Superfície		Medidas Lineares		Medidas Angulares
	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa	Absoluta
A (14/53) 26,4 %	-----	1/2 S>/St 1/2 S</St Spl>/St	h' h'' h'''	h'/L h''/L h'/N (-)	W (*) O ₁ (*) O ₂ (*) B'' m (*) B''' d (*)
P (16/53) 30,2%	St (*) Sm< Spl< 1/2 S< 1/2 S> Spl>	Spl</St	l (*) lm< lpl llp> lm> l/2l> lpl> lpl<	al< (*) al> (*)	-----
(30/53) 56.6%	(6/53) 11.3%	(4/53) 7.6%	(10/53) 18.9%	(5/53) 9.4%	(5/53) 9.4%

(*) - Conforme literatura (MOUTOM, 1976; MANDARIM-DE-LACERDA & MOUTON, 1986; DUARTE & MANDARIM-DE-LACERDA, 1990).

(-) - de densidade da nervação secundária broquidromorfa.

As categorias de Igualdade e Desigualdade absolutas são representadas pelos padrões A e X respectivamente, e agregam 26,4% (14/53) e 1,9% (1/53) dos critérios biométricos analisados (Quadros III e IV).

A categoria de Desigualdade parcial (D_p), representando 71,7% (38/53) daqueles critérios, aglutinou 20 padrões, distribuídos em três classes: a classe de maior valor de desigualdade ($l < D$), a classe de maior valor de Igualdade ($l > n$) e a classe de igualdade de valores ($l = D$).

A primeira classe ($l < D$) reuniu dezesseis dos vinte padrões (80%), determinando a diferença chave entre dois sub-grupos, um, formado pelos indivíduos das moitas, e o outro, pelos indivíduos que habitam os espaços abertos.

As outras duas classes, ($l > D$) e ($l = D$), representam 20% dos padrões de Desigualdade parcial (4/20), estando cada classe formada por dois padrões (2/20 ou 10%), I-J e, L e S, respectivamente (Quadro III).

A partir das relações entre os grupos (I x D) obteve-se um diagrama de similaridade intergrupar (S) e a definição de fônons (Fig. 4). Estes foram arranjados num dendrograma. A posição relativa de cada padrão foi estabelecida (Fig. 5).

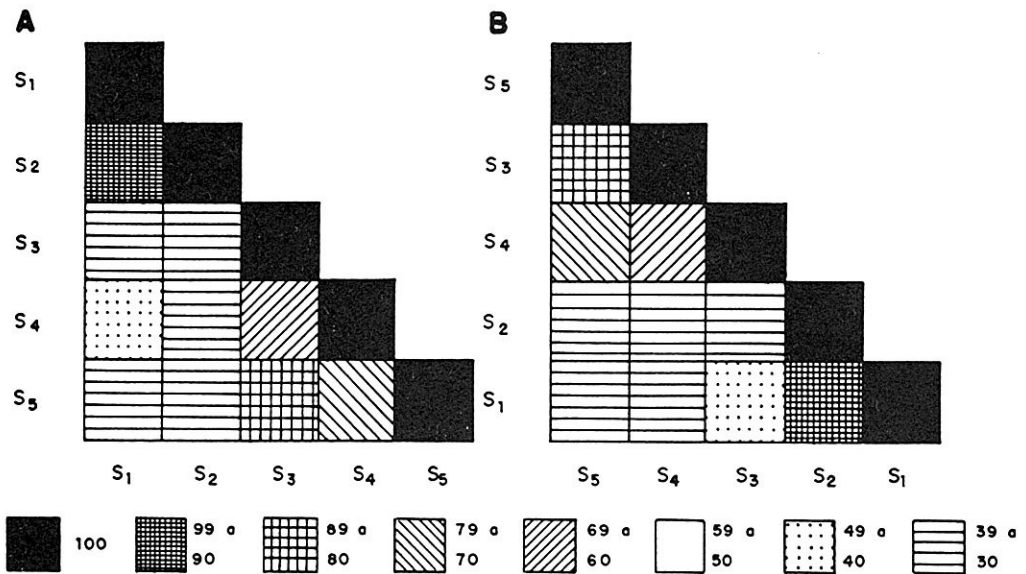


Fig. 4 - Determinação da semelhança quantitativa e agrupamento ideal dos grupos S₁ a S₅; (A) - Coeficientes de semelhança (%) desordenados; (B) - Os mesmos, ordenados.

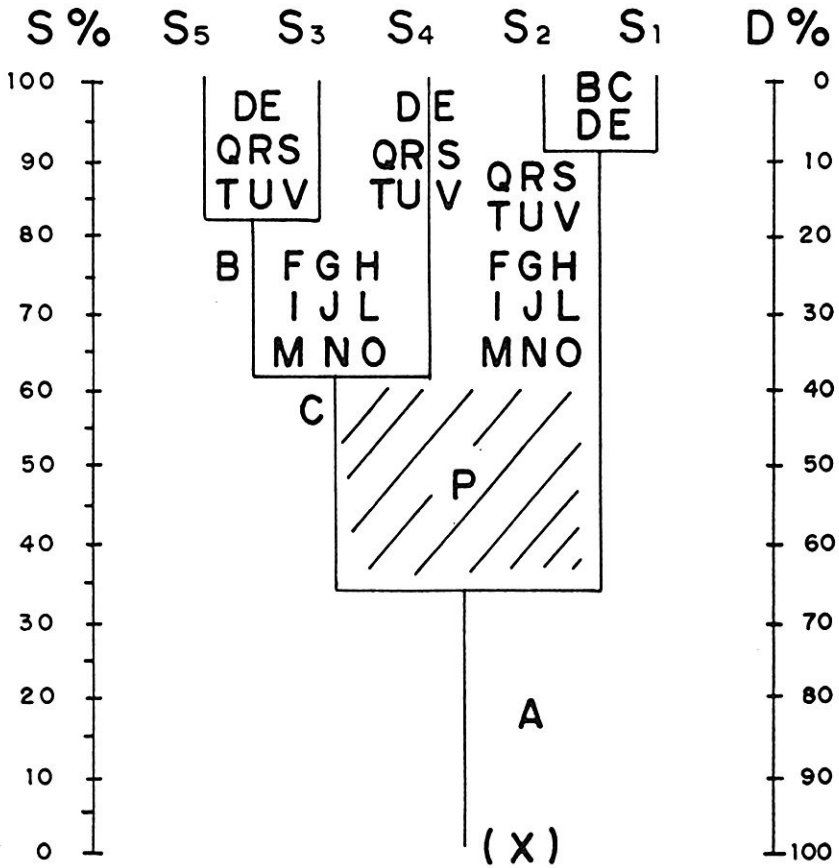


Fig. 5 - Dendrograma representando coeficientes de semelhança (S%) e de diferença (D%) entre grupos S₁ a S₅ e os 22 padrões de Igualdade-Desigualdade encontrados (HEYWOOD, 1970).

Os padrões B e C foram os únicos que não mantiveram uma posição relativa comum entre os grupos. Para os grupos S₁ e S₂ eles foram importantes na definição de desigualdade intergrupar, enquanto que para [S₅ e S₃] e [S₅-S₃ e S₄] respectivamente, foram importantes na determinação de igualdade intergrupar (Fig. 5).

A análise de agrupamento confirmou as relações fenéticas encontradas através do método desenvolvido por Sneath (HEYWOOD, op. cit.) revelando, entretanto, maiores coeficientes de afinidade entre os grupos (Fig. 6).

(A)

		%				
		S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅
S ₁		100				
S ₂		92,3	100			
S ₃		75,2	76,6	100		
S ₄		78,1	76,7	86,6	100	
S ₅		77,3	78,1	89,9	89,2	100
t	t	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅

(A)- MATRIZ

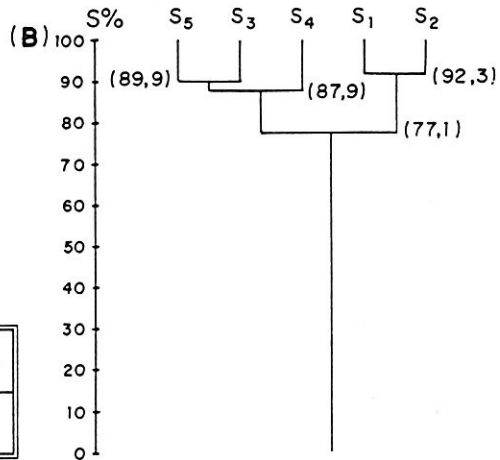


Fig. 6 - (A) Matriz de similaridade apresentando coeficientes de Sorensen para os grupos S₁ a S₅; (B) Dendrograma.

A partir da definição dos padrões de Igualdade-Desigualdade e do cálculo dos fênonos (HEYWOOD, op. cit.) foi possível elaborar-se uma chave analítica-teste para a discriminação dos grupos S₁ a S₅. As alternativas de copla foram compostas, somente, pelos critérios biométricos que apresentaram um coeficiente de variação (CV) inferior a 30%. Os dados estão representados na chave analítica-teste como **média + desvio padrão (coeficiente de variação)**.

CHAVE ANALÍTICA-TESTE PARA *Smilax rufescens* Griseb.

1. a. $St = 18,43 \pm 5,40$ (29,29%); $1 = 3,57 \pm 0,78$ (21,90%) ; $a_1 > = 63,44 \pm 6,57$ (10,36%); $a_1 \leq = 62,45 \pm 6,77$ (10,85%)..... 2
- b. $St = 26,41 \pm 6,26$ (23,63%); $1 = 4,26 \pm 0,87$ (20,46%); $a_1 > = 57,99 \pm 6,41$ (11,05%); $a_1 \leq = 58,00 \pm 6,02$ (10,37%)3

2. a. $N = 6,53 \pm 1,55$ (23,76%); $1 S_1 > = 1,13 \pm 0,23$ (20,26%); $1/21 < = 1,69 \pm 0,39$ (22,79%)S₁
- b. $N = 5,40 \pm 1,06$ (19,55%); $1 S_1 > = 1,08 \pm 0,26$ (24,44%); $1/21 < = 1,71 \pm 0,41$ (23,98%)S₂

3. a. $L/1 = 1,71 \pm 0,15$ (8,71%); $L = 7,91 \pm 0,79$ (10,02%); $a_2 > = 94,42 \pm 2,22$ (2,35%); $a_2 \leq = 93,91 \pm 2,25$ (2,35%); $S_1 > / St = 28,02 \pm 1,87$ (6,69%).. S₄
- b. $L/1 = 1,53 \pm 0,12$ (8,11%); $L = 7,05 \pm 0,72$ (10,27%); $a_2 > = 91,27 \pm 2,94$ (3,22%); $a_2 \leq = 90,54 \pm 2,53$ (2,79%); $S_1 > / St = 26,63 \pm 2,91$ (10,91%).. 4

4. a. $h = 2,99 \pm 0,44$ (14,64%); $h/L = 43,43 \pm 5,55$ (12,78%); $P \Delta T \Delta = 0,45 \pm 0,11$ (24,35%); $N = 5,40 \pm 1,40$ (26,00%); $SI / St = 23,64 \pm 3,45$ (14,58%)3
- b. $h = 3,34 \pm 0,34$ (10,17%); $h/L = 47,87 \pm 4,19$ (8,75%); $P \Delta T \Delta = 0,36 \pm 0,10$ (27,13%); $N = 6,93 \pm 1,03$ (14,90%); $SI < / St = 25,42 \pm 1,75$ (6,87%)S₅

Devido a grande variabilidade no número e posicionamento dos dentes, fato que dificultou a contagem relativa dos mesmos, não seguiu-se o índice de dentição proposto por MOUTON (1976). Somente os dentes marginais foram computados, em número absoluto, desprezando-se aqueles associados à nervação. A relação de número de dentes pela superfície laminar pode ser observada na Fig. 7.

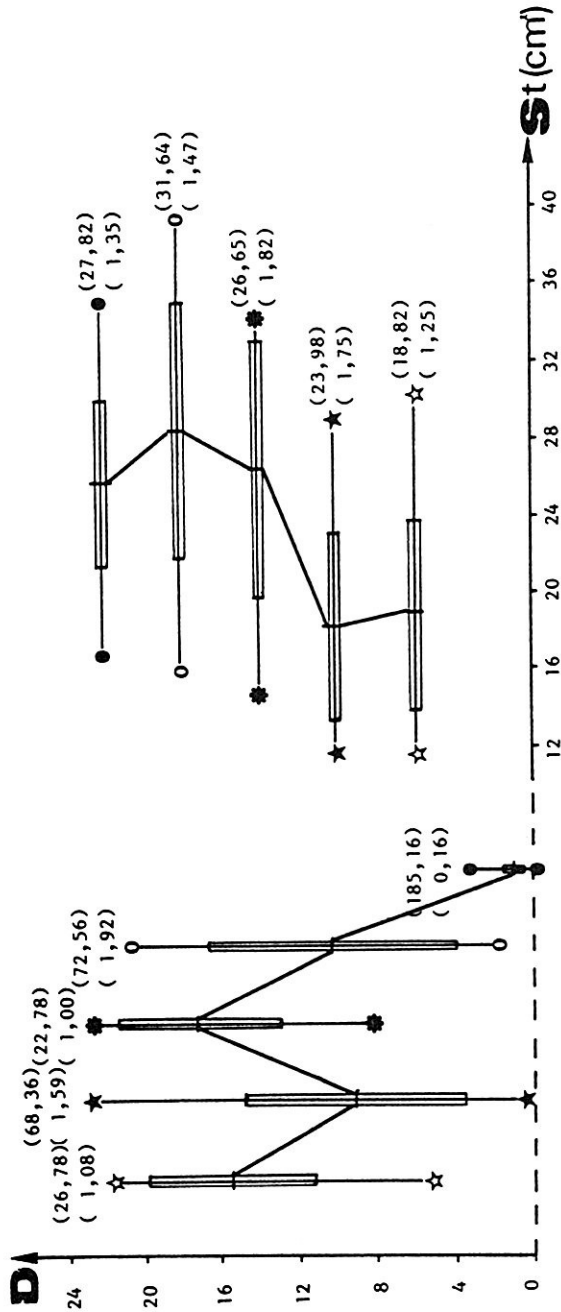


Fig. 7 - Relação entre o número de dentes absolutos (D) e a superfície laminar (S) dos grupos S1 a S5, indicando os valores máximos mínimos, média \pm desvio padrão, coeficiente de variação e erro padrão da média; S1 (☆); S2 (★); S3 (*); S4 (○); S5 (●).

O número total de dentes marginais (D) constituiu o único critério biométrico em que ocorreu diferença entre todos os grupos (Padrão X). Mesmo havendo uma aparente relação entre os critérios denteção e superfície laminar com o habitat (Quadro I), esta não foi significativa neste estudo (Fig. 7).

A planta cultivada (S₁) no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, após dois anos sob condições semelhantes às de mata, possibilitou as seguintes observações: a) primeiramente perdeu suas folhas originais, fortemente coriáceas, armadas, de limbos relativamente pequenos, manchados, e de base obtusa normal; b) ao rebrotar mostrou folhas mais largas, de aspecto menos xeromórfico, ainda com manchas, porém com menor quantidade aparente de dentes marginais; c) não mudou seu hábito vegetativo erecto neste período (Est. I, figs. 3-4).

4. DISCUSSÃO

Dentro da concepção de uma sistemática de biometria de folha, o padrão A é aquele que assume uma posição hierárquica de maior amplitude. Este padrão, reunindo quatorze critérios biométricos (14/53), corrobora o nível taxinômico específico das amostras estudadas. Das oito medidas absolutas (lineares - 3/8 e angulares - 5/8) e seis relativas (lineares - 2/6, de superfície - 3/6 e densidade - 1/6, respectivamente), somente as medidas angulares absolutas são tradicionalmente usadas na avaliação da biometria foliar, à luz de nosso conhecimento (MOUTON, 1976; MANDARIM-DE-LACERDA & MOUTON, 1986; DUARTE & MANDARIM-DE-LACERDA, 1990). São, portanto, nove os parâmetros novos que auxiliaram na definição do referido padrão.

Todos aqueles critérios biométricos estão direta ou indiretamente, relacionados à arquitetura da nervação de primeira e de segunda ordens que, segundo ANDREATA (1980), é característica do gênero *Smilax*.

Das medidas angulares referentes ao sistema da venação laminar, somente os ângulos de divergência das nervuras primárias e secundárias foram medidas neste experimento (Fig. 2B). Estes ângulos mostraram-se constantes a nível taxinômico específico, mesmo havendo diferenças biométricas significativas, principalmente em relação à superfície foliar (S) e ao posicionamento relativo das nervuras primárias convergentes principais (a₁).

As nervuras secundárias broquidromórfas, em número variável de 2 a 4 pares (N_p), tendem a emergir na mesma altura da nervura principal mediana,

independentemente da variação da área laminar. Este aspecto foi confirmado pela origem relativa das mesmas (Quadro IV).

O padrão A reúne, portanto os critérios biométricos de maior estabilidade genética (HEYWOOD, op. cit.), averiguada pela inflexibilidade morfológica ao ambiente, e constitui o status biométrico de hierarquia superior. A relação entre os semilimbos e a superfície total é independente da variabilidade da área laminar, fortalecendo a homogeneidade intergrupar (Quadro I). Esta relação nos pareceu ser importante, no caso em que os semilimbos sejam relativamente diferentes, devido a uma descentralização significativa da nervura principal mediana.

O padrão P, imediatamente subordinado ao padrão A, aglutinando dezesseis critérios biométricos (16/53), é o padrão que reúne maior número de caracteres biométricos. Destes, treze são critérios absolutos (13/16 = 81,2%) e somente três (3/16 = 18,8%), relativos.

As medidas absolutas são de grande valor para a sistemática da biometria da folha pois revelam, dentro de amplitudes variáveis e próprias de cada critério, os valores extremos e reais possíveis dentro das populações em estudo e sua distribuição em relação à média, permitindo o cálculo probabilístico de afinidade (MANDARIM-DE-LACERDA & DUARTE, 1988; DUARTE & MANDARIM-DE-LACERDA, 1989).

A predominância de critérios absolutos (81,2%) sobre os relativos (18,8%), dentro deste padrão, assume uma posição importante na discriminação de dois grandes subgrupos: o subgrupo [S₁ - S₂], com fênon de 90,5%, e o subgrupo [S₃ - S₄ - S₅], com fênon de cerca de 63%. Estes critérios estão baseados em duas categorias biométricas: a categoria de superfícies absolutas (área total e subáreas - 5/13), e a de larguras absolutas (máxima e parciais - 6/13).

A superfície laminar total é um dos parâmetros biométricos que normalmente se encontra parcialmente preservado. Segundo o sistema de classificação RAUNKIAER-TAYLOR para área foliar, as superfícies laminares (S) dos nomófilos adultos dos subgrupos [S₁ - S₂] e [S₃ - S₄ - S₅] estão classificadas como micrófilas grandes (mi-g) e mesófilas pequenas (me-p), respectivamente (TAYLOR, 1975). A largura máxima, por outro lado, é um dos parâmetros mais nobres para a paleobotânica pelo fato de estar freqüentemente preservada nos megarrestos vegetais (MOUTON, 1966). Este critério tem assumido destaque na reconstituição biométrica de nomófilos fósseis (MANDARIM-DE-LACERDA & DUARTE, op. cit.).

As larguras parciais propostas neste trabalho, aplicáveis também à paleobotânica, servirão para estudos comparativos posteriores do gênero *Smilax*.

As medidas relativas do padrão P (3/16) enfatizam a diferença significativa, do posicionamento relativo, das nervuras primárias convergentes

principais. Estas, no subgrupo [S₁ - S₂] são mais distais que as do subgrupo [S₃ - S₄ - S₅]. Este critério, de grande valor para a sistemática da biometria foliar do padrão de nervação primário acródomo, define a distribuição das nervuras primárias pares por semilimbo, como demonstraram DUARTE & MANDARIM-DE-LACERDA (1990).

Os subgrupos supracitados do padrão P representam indivíduos da zona dos espaços abertos e de ambientes de moitas, respectivamente.

As condições ambientais nestes dois microhabitats são muito distintas (DAU, 1960; HAY & LACERDA, 1984). A área das moitas, em relação à dos espaços abertos, é mais rica em matéria orgânica no solo, ocasionando maior fixação de cátions e minimizando a lixiviação através do solo, para fora das zonas de raízes. A serrapilheira, a chuva, umidade relativa, a luminosidade e temperatura, além do pH e da salinidade, constituem outros fatores ecológicos diferenciais (HAY & LACERDA, op. cit.). Estas condições ecológicas, específicas para cada microhabitat, devem ter atuado na variabilidade morfológica dos indivíduos de ambos microambientes, tendo aqueles dos espaços abertos um aspecto mais xeromórfico.

Uma resposta satisfatória, para a compreensão da variabilidade morfológica das amostras, poderá surgir a partir da avaliação do cariótipo, como demonstraram ELLEN-MACDONALD & CHINNAPPA (1988).

A chave analítica-teste, apesar de ser um esquema de valor para a identificação de grupos biométricos (LOUVET & MOUTON, 1975; JACQUES-FELIX & MOUTON, 1980; MANDARIM-DE-LACERDA & MOUTON, 1986), mostrou superposições de valores máximos de uma média amostral com valores mínimos de outra superior. Isto se deve evidentemente à natureza das amostras, compostas de folhas adultas, de mesmo *status* específico. Este esquema analítico assumirá, certamente, maior importância quando forem incluídos valores biométricos de outras espécies de *Smilax*.

O padrão X, pela variabilidade numérica desarmônica, não faz parte do grupo de critérios que, em graus distintos, demonstrou flexibilidade ao ambiente (Quadros III e IV). Este caráter já se mostra muito variável desde o eófilo, como demonstraram estudos realizados sobre a morfologia de plântulas neste gênero (ANDREATA & PEREIRA, 1990).

O somatório percentual dos padrões A e P, indicou que mais de 50% dos critérios biométricos foliares (30/53), é responsável pela caracterização específica das OTU's estudadas e pela determinação de dois grandes subgrupos: indivíduos de moitas e de espaços abertos.

5. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Ao final deste ensaio biométrico alguns aspectos importantes podem ser destacados:

- Medidas contínuas foram significativamente mais importantes nas comparações intergrupais do que as discretas; assim como as absolutas, em relação às relativas;
- Medidas absolutas foram determinantes principalmente para os subgrupos: indivíduos dos espaços abertos e das moitas;
- A arquitetura da nervação de primeira e segunda ordens foi importante para a caracterização específica (Padrão A);
- O modelo da chave analítica-teste será mais efetivo quando dados biométricos de outras espécies deste gênero forem comparados;
- Este ensaio enfatizou a importância da biometria foliar em estudos comparativos de plasticidade fenotípica. A mesma não deve ser negligenciada na bio-sistemática;
- A exploração dos parâmetros biométricos foliares atuais e de novos, relacionados a modelos de padrões da arquitetura da nervação, fornecerá maior subsídio à identificação das plantas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREATA, R.H.P., 1980. *Smilax* Linnaeus (Smilacaceae). Ensaio para uma revisão das espécies brasileiras. **Arq. Jard. Bot. Rio de Janeiro**, **24**: 179-301.
- ANDREATA, R.H.P., 1986. *Smilax* L. (Smilacaceae). Espécies brasileiras III. *S. rufescens* Griseb. In: **Resumenes IV Congr. Latinoamericano de Botânica**, Medellin, Colômbia: 119.
- ANDREATA, R.H.P. & PEREIRA, T.S., 1990. Morfologia das plântulas de algumas espécies de *Smilax* L. **Pesquisas, Botânica**, **41**: 7-24.
- DAU, L., Microclimas das restingas do Sudeste do Brasil. 1. Restinga Interna de Cabo Frio. **Arq. Mus. Nac.**, **50**: 79-133.
- DUARTE, L. & MANDARIM-DE-LACERDA, A.F., 1989. Flora Cenozóica do Brasil: Fm. Tremembé, Bacia de Taubaté, SP. II. *Luehea nervaperta* n. sp. (Tiliaceae). **XI Cong. Brasil. Paleont.**, Curitiba (no prelo).

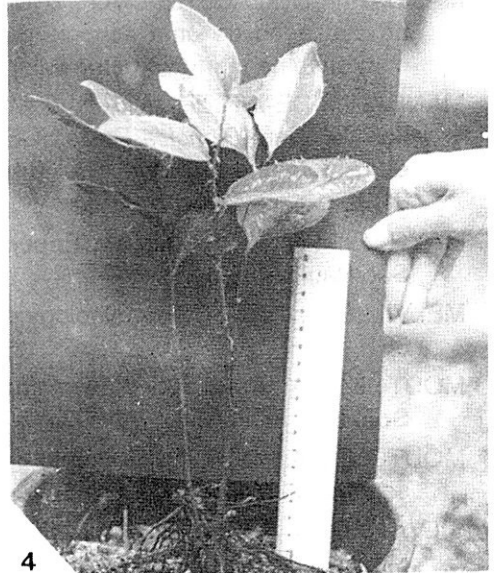
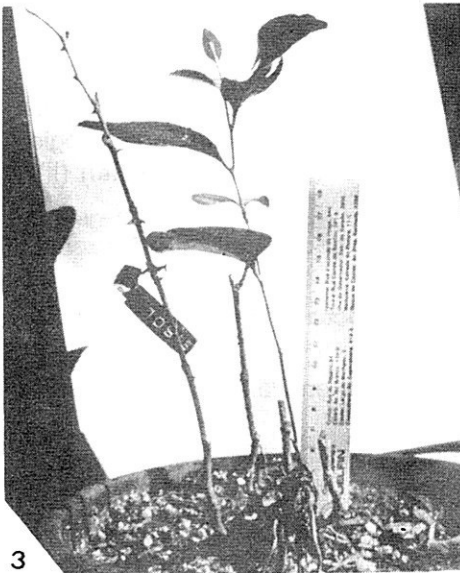
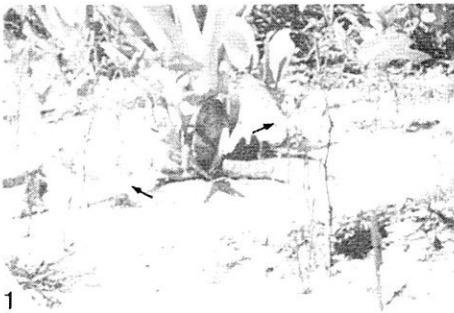
- DUARTE, L. & MANDARIM-DE-LACERDA, A.F., 1990. Flora Cenozóica do Brasil: Fm. Tremembé, Bacia de Taubaté, SP. I. Celastraceae, Loganiaceae e Typhaceae. **An. Acad. Brasil. Ci.** (no prelo).
- ELLEN MACDONALD, E. & CHINNAPPA, C.C., 1988. Patterns of variation in the *Stellaria longipes* complex: effects of polyploidy and natural selection. **Amer. J. Bot.**, 75 (8): 1191-2000.
- HEY, J.D. & LACERDA, L.D., 1984. Ciclagem de nutrientes do ecossistema de restinga In: LACERDA, L.D.; ARAUJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R. e TURCQ, B. - **RESTINGAS: origem, estrutura e processos**. Niterói, CEUFF, Rio de Janeiro. 477 p.
- HEYWOOD, V.H., 1970. **Taxonomia Vegetal. Estudos de Biologia 5**. São Paulo, EDUSP, 108 p.
- JACQUES-FELIX, H. & MOUTON, J., 1980. Identification des *Memecyleae* (Melastomataceae) de l'Ouest Africain d'après leurs caractères végétatifs. **Bull. Mus. natn. Hist. nat.**, 4^e sér. (2): 3-19.
- JACQUES-FÉLIX, H., MOUTON, J.A. & CHALOPIN, M., 1980. Nervation et types foliaires chez les *Memecylon* (Melast.) africains. **Adansonia**, 2^e sér., 18 (1): 67-81.
- LOUVET, P. & MOUTON, J., 1975. La flore Oligocène du Djebel Coquin (Libye). **95^e Cong. nat. Soc. sav.** Reims, 1970, **scien.**(3):79-96.
- MANDARIM-DE-LACERDA, A.F. & DUARTE, L., 1988. Ensaio metodológico de avaliação de uma espécie paleobotânica com espécies atuais afins com base na morfobiometria foliar. **Ciência e Cultura**, 40: 894 (resumo).
- MANDARIM-DE-LACERDA, A.F. & MOUTON, J.A., 1986. Essai d'identification du genre *Plenckia* Reiss. (CELASTRACEAE) d'après la morphologie et la biométrie foliaires. **111^e Cong. nat. Soc. sav.**, Poitiers, **scien** (II): 81-92.
- MAYR, E., 1977. **Populações, Espécies e Evolução**. 3^a ed., Ed. Nacional, São Paulo. 485 p.
- MELVILLE, r., 1976. The terminology of leaf architecture. **Taxon**, 25(5/6): 549-561.
- MOUTON, J.A., 1966. Sur la systématique foliaire en Paléobotanique. **Bull. Soc. bot. Fr.**, 113(9):592-502.
- MOUTON, J.A., 1976. La biometrie du limbe: mise au point de nos connaissances. **Bull. Soc. bot. Fr.**, 123(3-4): 145-157.
- SILVA, J.G. & SOMMER, G.V., 1984. A vegetação de restinga na Barra de Maricá, RJ. In: LACERDA, L.D; ARAUJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R. e TURCQ, B. - **RESTINGAS: origem, estrutura e processos**. Niterói, CEUFF, Rio de Janeiro. 477 p.

SOKAL, R.R. & CROVELLO, T.J., 1970. The biological species concept: a critical evaluation. *Am.Nat.*, **104**(936): 127-153.

TAYLOR, E., 1975. Optimal leaf form, In: GATES, J.M. and SCHMERL, R.B., **Perspectives of biophysical ecology**. Springer verl., ecol. study, **12**:73-86, Heidelberg - Berlin.

WEIBEL, E.R., 1979. **Stereological methods: Pratical methods for biological morphometry**. Academic Press, London. v. 1, 415 p.

WOLDA, H., 1989. Similarity indices, sample size and diversity. *Oecologia*, **50**:296-302.



Est. I - Individuos de *S. rufescens* em Barra de Maricá : Fig. 1 - grupo S₁; Fig. 2 - grupo S₂; Fig. 3 - grupo S₁ após 1 ano de cultivo no Jardim Botânico do Rio de Janeiro; Fig. 4 - o mesmo após 2 anos.



Est. II - Individuos de *S. rufescens* em Barra de Maricá: Fig. 1 - grupo S3; Fig. 2 - grupo S4; Fig. 3 - grupo S5.