



## PALINOLOGIA DE ESPÉCIES DE *VOCHYSIA* AUBL. - VOCHYSIACEAE A. ST.-HIL. DA MATA ATLÂNTICA <sup>(1)</sup>

(Com 112 figuras)

MARIA CÉLIA VIANNA<sup>(2)(3)</sup>

CLAUDIA BARBIERI FERREIRA MENDONÇA<sup>(4)</sup>

CARLA PATRÍCIA RODRIGUES BATISTA FRANKLIM<sup>(4)</sup>

JORGE FONTELLA PEREIRA<sup>(4)</sup>

VANIA GONÇALVES-ESTEVES<sup>(4)(5)</sup>

RESUMO: Este trabalho é parte de um estudo mais amplo sobre a revisão taxonômica de espécies de *Vochysia* Aubl. ocorrentes na Mata Atlântica, tendo sido analisados os grãos de pólen de: *V. angelica* M.C. Vianna & Fontella, *V. bifalcata* Warm., *V. dardanoi* M.C. Vianna & Fontella, *V. dasyantha* Warm., *V. glazioviana* Warm., *V. gummifera* Warm., *V. laurifolia* Warm., *V. lucida* C. Presl, *V. magnifica* Warm., *V. oblongifolia* Warm., *V. oppugnata* (Vell.) Warm., *V. rectiflora* var. *glabrescens* Warm., *V. rectiflora* Warm. var. *rectiflora*, *V. riedeliana* Stafleu, *V. saldanhana* Warm., *V. santaluciae* M.C. Vianna & Fontella, *V. schwackeana* Warm., *V. selloi* Warm., *V. talmonii* M.C. Vianna, Fontella & F. França e *V. tucanorum* Mart. O material polínico foi retirado de exsicatas depositadas em herbários nacionais, posteriormente acetolisados, medidos, descritos e ilustrados sob microscopia de luz e microscopia eletrônica de varredura. As espécies de *Vochysia* aqui estudadas apresentaram algumas diferenças nas características morfológicas podendo-se citar o tamanho, predominante médio, sendo pequeno, apenas, em *V. glazioviana*; forma oblato-esferoidal foi encontrada nos grãos de pólen de oito espécies, a forma suboblata, em 10, a forma esferoidal, apenas, em *V. laurifolia* e forma prolato-esferoidal foi encontrada, apenas, em *V. rectiflora* var. *glabrescens*. O âmbito também apresentou variações entre as espécies, sendo considerado triangular na maioria delas, subcircular apenas em *V. glazioviana* e circular em *V. lucida*. As espécies com âmbito triangular tiveram mesocolpo reto (a maioria delas) ou côncavo (em sete espécies). As aberturas possuem uma margem ampla, proeminente, que pode ou não ser ornamentada. A ornamentação da parede foi descrita como rugulada na região do mesocolpo porém, no apocolpo, pôde-se observar exina reticulada em *V. dasyantha* e *V. glazioviana*; escabrada em *V. dardanoi*; psilada com perfurações em *V. angelica*, *V. bifalcata*, *V. lucida* e *V. oblongifolia*; com rúgulas conspicuas ou não. Pode-se concluir que o conjunto de informações morfológicas comprovam ser o grão de pólen uma ferramenta diagnóstica útil na separação das espécies estudadas de *Vochysia*.

Palavras-chave: Palinologia, Vochysiaceae, *Vochysia*.

ABSTRACT: Palynology of the species of the *Vochysia* Aubl. Vochysiaceae A.St.-Hil. from Atlantic forest.

This work is part of a more comprehensive study of taxonomic review of *Vochysia* Aubl. from Atlantic forest. The following species have been analyzed: *V. angelica* Vianna & Fontella, *V. bifalcata* Warm., *V. dardanoi* M.C. Vianna & Fontella, *V. dasyantha* Warm., *V. glazioviana* Warm., *V. gummifera* Warm., *V. laurifolia* Warm., *V. lucida* C. Presl, *V. magnifica* Warm., *V. oblongifolia* Warm., *V. oppugnata* (Vell.) Warm., *V. rectiflora* var. *glabrescens* Warm., *V. rectiflora* Warm var. *rectiflora*, *V. riedeliana* Stafleu, *V. saldanhana* Warm., *V. santaluciae* M.C. Vianna & Fontella, *V. schwackeana* Warm., *V. selloi* Warm., *V. talmonii* M.C. Vianna, Fontella & França e *V. tucanorum* Mart. The polliniferous material was obtained from herbaria, it was acetolized, measured, described and illustrated by light microscopy and scanning electronic microscopy. The results reveal that the species of *Vochysia* have some differences on pollen morphology as: a) the medium size on the most part of them (but *V. glazioviana* that has small size); b) the oblate spheroidal shape in eight species, suboblata shape (ten species), spheroidal (only *V. laurifolia*) and prolate spheroidal shape (only *V. rectiflora* var. *glabrescens*). The amb varied among the species: was considered triangular on most part of them, subcircular (only *V. glazioviana*) and circular (only *V. lucida*). The triangular amb had straight (on the most part them) or concave (seven species) mesocolpium. The apertures have large margo, prominent, that may show or not some ornamentation. The wall ornamentation has been described as rugulate on the mesocolpium, however, in the apocolpium was found reticulated exine on *V. dasyantha* and *V. glazioviana*; scabrate in *V. dardanoi*; psilate with perforations in *V. angelica*, *V. bifalcata*, *V. lucida* and *V. oblongifolia*, conspicuous or not, rugulate. It can be concluded that pollen morphology is an useful tool to separate the taxa of *Vochysia* here studied.

Key words: Palynology, Vochysiaceae, *Vochysia*.

<sup>1</sup> Recebido em 06/05/2002. Aceito em 07/08/2002.

Parte da Tese de Doutorado de M.C.Vianna. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Museu Nacional/UFRJ.

<sup>2</sup> Doutoranda, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Museu Nacional/UFRJ.

<sup>3</sup> Serviço de Ecologia Aplicada, DIVEA, DEP, FEEMA. Estrada da Vista Chinesa, 741, Alto da Boa Vista, 20531-410, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>4</sup> Museu Nacional/UFRJ, Departamento de Botânica. Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>5</sup> Autor para correspondência, e-mail: vesteves@acd.ufrj.br.

## INTRODUÇÃO

A família Vochysiaceae A. St. Hil. pertence à subclasse Rosidae, ordem Polygalales e compreende seis gêneros: *Callisthene* Mart., *Erisma* Rud., *Erismadelphus* Mildb., *Qualea* Aubl., *Salvertia* A.St. Hil. e *Vochysia* Aubl. (CRONQUIST, 1988). São táxons subarbustivos, arbustivos ou arbóreos, distribuídos pela região neotropical, com exceção de *Erismadelphus* que ocorre na porção ocidental sul da África.

Os grãos de pólen da família Vochysiaceae foram objeto de interesse de vários autores.

MOHL (1835) tratou da palinologia de *Callisthene*, *Qualea* e *Vochysia*.

ERDTMAN (1952) estudou os grãos de pólen de cinco gêneros de Vochysiaceae (exceto *Erismadelphus*).

PAULA (1967) trabalhou com a palinologia de espécies dos gêneros *Erisma* e *Qualea* da Amazônia e, em 1969, estudou o pólen dos gêneros *Erisma* (duas espécies amazônicas) e *Vochysia* (duas espécies amazônicas e uma de Mata Atlântica).

SALGADO-LABOURIAU (1973) analisou os grãos de pólen de gêneros do cerrado pertencentes à varias famílias e, dentre elas, os representantes de Vochysiaceae: *Callisthene*, *Qualea*, *Salvertia*, *Vochysia*.

CARREIRA (1976) trabalhou com a palinologia de plantas lenhosas da Campina amazônica e, dentre elas, *Qualea retusa* Spruce ex Warm. que, segundo a autora, apresenta grãos de pólen pequenos, oblato-esferoidais, 3-colporados, de superfície quase lisa.

VIANNA (1980) realizou uma revisão taxonômica de *Vochysia* ocorrente no Estado do Rio de Janeiro e estudou os grãos de pólen de 14 táxons pertencentes a esse gênero.

MARTINS (1981) fez a revisão taxonômica de *Callisthene* e estudou os grãos de pólen de 12 táxons do gênero, sob microscopia eletrônica de varredura. Nesse estudo os grãos de pólen foram descritos como mônades, subsferoidais, 3-colporados, possuindo nexina 1 e nexina 2.

CRONQUIST (1988) ao tratar de Vochysiaceae, citou que a família apresentava grãos de pólen 3-colporados.

ROUBICK & MORENO (1991) examinaram os grãos de pólen de *Vochysia ferruginea* Mart., única espécie encontrada na flora da Ilha de Barro Colorado, Panamá. Nesse trabalho, os autores

caracterizaram os grãos de pólen da família, principalmente, por serem prolatos ou oblato-esferoidais, tricolporados, sexina foveolada.

KAWASAKI (1998) realizou uma revisão taxonômica de *Erisma* e descreveu os grãos de pólen como 3-colporados, com exina consistentemente estriada. Segundo a autora, essas características fazem com que esse gênero tenha grãos de pólen semelhantes aos de *Erismadelphus*, gênero africano de Vochysiaceae, embora apresente pequenas variações no tamanho.

O presente trabalho trata da palinologia de 20 táxons de *Vochysia* ocorrentes na Mata Atlântica brasileira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material botânico utilizado foi proveniente de coletas realizadas no Brasil. Foram retiradas anteras férteis de flores em antese e/ou botões florais bem desenvolvidos de exsiccatas depositadas nos seguintes herbários, de acordo com HOLMGREN, HOLMGREN & BAINETT (1990): CEPEC, GUA, HUEFS, RB e VIC.

Sempre que possível, procurou-se analisar os grãos de pólen de três espécimens de uma mesma espécie sendo um destes escolhido como padrão - indicado no material examinado por um asterisco, para as mensurações, descrições e ilustrações polínicas. Para o estudo sob microscópio de luz, o material polínico foi preparado segundo o método acetolítico de ERDTMAN (1952), enquanto que para a obtenção das eletromicrografias em microscopia eletrônica de varredura (Zeiss DSM 960), utilizou-se material polínico não acetolisado. Os grãos de pólen foram espalhados sobre suportes metálicos previamente recobertos por fita de carbono e, em seguida, receberam uma fina camada de ouro paládio por cerca de três minutos.

Do material padrão, na maioria das espécies, foram mensurados vinte e cinco grãos de pólen em vista equatorial (diâmetro polar = DP e diâmetro equatorial = DE). Com os resultados obtidos, foram efetuados tratamentos estatísticos calculando-se a média aritmética ( $\bar{x}$ ), o desvio padrão da amostra (s); o desvio padrão das médias ( $s_{\bar{x}}$ ); o coeficiente de variabilidade (CV%) e o intervalo de confiança a 95% (VIEIRA, 1981). Para as medidas dos demais caracteres, como as do diâmetro equatorial em vista polar, do lado do apocolpo, das aberturas e da exina foi calculada a média aritmética de dez medidas, o mesmo ocorrendo para as medidas dos diâmetros dos grãos de pólen dos materiais de comparação.

A terminologia adotada e as descrições polínicas seguiram os critérios de BARTH & MELHEM (1988) e PUNT *et al.* (1999), levando-se em consideração o tamanho, a forma, o número de aberturas e o padrão de ornamentação da sexina. A denominação da área polar e o tamanho da abertura estão de acordo com a classificação estabelecida por FAEGRI & IVERSEN (1966) para o índice da área polar.

#### Material examinado

*V. angelica* M.C.Vianna & Fontella. BRASIL – ESPIRITO SANTO: Linhares, Reserva Florestal de Linhares, 22/II/1965, A.P.Duarte 8858 (GUA\*); Linhares, 13/I/1982, I.A.Silva 305 (GUA); 14/III/1991, D.A.Folli 1308 (GUA).

*V. bifalcata* Warm. BRASIL – PARANÁ: Paranaguá, 3/I/1960, G.Hatschbach 6627 (GUA\*); SÃO PAULO: Caraguatatuba, Reserva Florestal Caraguatatuba, 10/XII/1961, J.P.Lanna Sobrinho 131 (GUA); Cananéia, no caminho para Pariqueira-Açu, 7/XII/1961, J.P.Lanna Sobrinho 175 (GUA).

*V. dardanoi* M.C.Vianna & Fontella. BRASIL – PERNAMBUCO: Brejo da Madre de Deus, 18/II/1981, D.A.Lima s.n. (GUA\*).

*V. dasyantha* Warm. BRASIL – MINAS GERAIS: Conceição do Mato Dentro, 15/X/1971, José Maria s.n. (VIC\*); Conceição do Mato Dentro, Faria Lemos, Cafarnaum, 15/X/1991, L.C.Medeiros e L.S.Leoni 1655 (GUA).

*V. glazioviana* Warm. BRASIL – RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, Parque Nacional da Tijuca, trilha para o Bico do Papagaio, 25/VI/1996, C.A.L.Oliveira 1178 (GUA).

*V. gummifera* Mart. ex Warm. BRASIL – RIO DE JANEIRO: Silva Jardim, REBIO Poço das Antas, trilha para Pelonha, estr. em frente à trilha do Morro do Calcário, 22°30'S/22°33'S, 42°15'/42°19'W, 21/XII/1994, D.S.Farias 362 (RB\*).

*V. laurifolia* Warm. BRASIL – RIO DE JANEIRO: Nova Friburgo, Rio Bonito de Cima, 10/XI/1995, C.E.Britto Pereira 258 (GUA\*); Rio de Janeiro, Estrada da Vista Chinesa, km 37, X/1960, C.Angeli 190 (GUA); Teresópolis, Granja Comary, 29/X/1997, C.A.L.Oliveira 1385 e outros (GUA).

*V. lucida* C. Presl. BRASIL – BAHIA: Cachoeira, V/1966, G.Pinto s.n. (RB); Camamu, mata costeira, 1/III/1967, R.P.Belém 3368 e R.S.Pinheiro (GUA); SERGIPE: Santa Luzia do Itanhi, Rio Fundo, 11/VI/1984, C.A.Miranda e L.W.Nóbrega 456 (HUEFS\*).

*V. magnifica* Warm. BRASIL – RIO DE JANEIRO: Itatiaia, Fazenda Santa Deolinda, 22/IV/1961,

M.C.Vianna 14 (GUA); Petrópolis, 1/VI/1984, R.Ribeiro 494 (GUA); Teresópolis, Estrada de Itaipava, 29/IV/1995, C.E.Brito Pereira 159 (GUA\*).

*V. oblongifolia* Warm. BRASIL – PARAÍBA: Espírito Santo, 25/XI/1968, Andrade-Lima 68-5470 (GUA); PERNAMBUCO: Recife, margem do rio Beberibe, 8/X/1951, Ducke e Andrade-Lima 9 (GUA\*).

*V. oppugnata* (Vell.) Warm. BRASIL – RIO DE JANEIRO, Rio de Janeiro, Jacarepaguá, Itaúna, 25/XI/1965, A.S.Moreira 99 (GUA); Rio de Janeiro, Leblon, Rua Timóteo da Costa, 26/III/1969, M.C.Vianna 367 (GUA\*); São Conrado, Estrada Canoas, 11/V/1994, C.A.L.Oliveira 891 (GUA).

*V. rectiflora* var. *glabrescens* Warm. BRASIL – RIO DE JANEIRO: Teresópolis, Várzea, 30/X/1977, M.C.Vianna 1171 (GUA); Teresópolis, 20/XI/2001, M.C.Vianna 2561 (GUA\*).

*V. rectiflora* Warm. var. *rectiflora*. BRASIL – MINAS GERAIS: Sítio Balbino, 1/XI/1946, E.P.Heringer 2834 (GUA\*); Carangola, Fervedouro, Córrego Água Limpa, 20°46'S e 42°21'W, 2/XI/1993, L.S.Leoni 2339 (GUA).

*V. riedeliana* Stafleu. BRASIL – BAHIA: Camacã, estrada para Canavieiras, 22/I/1971, T.S.Santos 1405 (GUA\*); Salvador, 30/I/1980, L.R.Noblick 1637 e outros (GUA); ESPIRITO SANTO: Linhares, 30/III/1971, T.S.Santos 1510 (GUA).

*V. saldanhana* Warm. BRASIL – RIO DE JANEIRO: estrada Rio-Juiz de Fora, 29/X/1997, C.A.L.Oliveira 1387 e outros (GUA\*).

*V. santaluciae* M.C.Vianna & Fontella. BRASIL – ESPIRITO SANTO: Santa Teresa, Estação Biológica de Santa Lúcia, 13/I/1994, L.D.Thomaz 1590 (GUA\*).

*V. schwackeana* Warm. BRASIL – RIO DE JANEIRO: Itatiaia, Parque Nacional do Itatiaia, 19/I/1962, H.Monteiro 9-62 (GUA\*); Resende, estrada para Mauá, 13/II/1982, M.R.Barbosa e H.Q.Boudet Fernandes 268 (GUA); Teresópolis, Várzea, 5/II/1998, C.A.L.Oliveira 1426 e outros (GUA).

*V. selloi* Warm. BRASIL – SÃO PAULO: Santo André, Paranapiacaba, 30/VII/1980, A.Custódio Filho 297 (GUA\*).

*V. talmonii* M.C.Vianna, Fontella & F.França. BRASIL – BAHIA: Olivença, km 21 para Fazenda Ipiranga, 19/X/1972, T.S.Santos 2465 (GUA\*).

*V. tucanorum* Mart. BRASIL – MATO GROSSO DO SUL: Selvíria, Fazenda Pesquisa e Ensino UNESP, 10/I/1991, J.Santos S250 (GUA); MINAS GERAIS: Campo Grande, Turmalina, 9/I/1998,

A.F.Carvalho 504 (VIC); Diamantina, 18/I/1998, C.E.Britto Pereira 340 (GUA\*).

## RESULTADOS

As espécies de *Vochysia* (Figs. 1-112) apresentam grãos de pólen pequenos em *V. glazioviana* ou médios, isopolares, suboblato, esferoidais em *V. laurifolia*, prolato-esferoidais em *V. rectiflora* var. *glabrescens* ou oblato-esferoidais (Tabs. 1-2), área polar muito pequena ou pequena (Tab. 3), âmbito circular a triangular, 3-colporados, superfície rugulada.

O âmbito, na maioria das espécies, é triangular, sendo subcircular em *V. glazioviana* (Fig. 24) e circular em *V. lucida* (Fig. 36). O âmbito triangular apresenta diferenças na região do mesocolpo: é reta na maioria das espécies ou possui uma concavidade apenas em *V. dardanoi* (Fig. 12), *V. magnifica* (Fig. 43), *V. oblongifolia* (Fig. 49), *V. rectiflora*

var. *rectiflora* (Fig. 65), *V. riedeliana* (Fig. 69), *V. schwackeana* (Fig. 90), *V. tucanorum* (Fig. 105). As aberturas (Tab. 4) são formadas por colpos longos ou muito longos, estreitos em *V. bifalcata* e *V. lucida* ou largos, recobertos por membrana ornamentada, apresentam margem larga, com perfurações, psilada em *V. angelica* (Fig. 4), *V. bifalcata* (Fig. 8), *V. oppugnata* (Fig. 59) e *V. saldanhana* (Fig. 82) ou com rúgulas inconspícuas em *V. dardanoi* (Fig. 15) e *V. lucida* (Fig. 39), proeminente e, assim, projetando a abertura. A endoabertura é alongada podendo ter constricção mediana como em *V. dasyantha* (Fig. 22), as extremidades podem ser agudas ou arredondadas apenas em *V. dasyantha*. A exina apresenta ornamentação bem diferenciada nas regiões do mesocolpo e do apocolpo. Na maioria das espécies o mesocolpo apresenta exina com rúgulas conspícuas e perfurações e o apocolpo pode ter exina psilada com perfurações em *V. angelica* (Fig. 4), *V.*

TABELA 1

Medidas (em  $\mu\text{m}$ ) dos grãos de pólen, em vista equatorial, de espécies de *Vochysia* (n= 25)

ESPÉCIES	Faixa de Variação	Diâmetro Polar				Diâmetro Equatorial				
		$\bar{x} \pm s_x$	s	CV%	I.C. 95%	Faixa de Variação	$\bar{x} \pm s_x$	s	CV%	I.C. 95%
<i>V. angelica</i>	35,0-42,5	38,5 $\pm$ 0,4	1,9	4,9	37,7-39,3	37,5-40,0	39,5 $\pm$ 0,2	0,8	2,2	39,1-39,8
<i>V. bifalcata</i>	38,7-42,5	40,4 $\pm$ 0,3	1,2	2,9	39,8-41,0	41,2-46,2	43,5 $\pm$ 0,3	1,5	3,5	42,9-44,1
<i>V. dardanoi</i>	30,5-38,7	32,5 $\pm$ 0,2	0,9	2,7	32,4-33,1	40,0-46,2	42,2 $\pm$ 0,3	1,6	3,8	41,6-42,8
<i>V. dasyantha</i>	37,5-43,7	41,1 $\pm$ 0,3	1,5	3,6	40,5-41,7	45,0-52,5	48,2 $\pm$ 0,5	2,8	5,8	47,1-49,3
<i>V. glazioviana</i>	17,5-22,5	20,5	-	-	-	21,2-25,0	23,8	-	-	-
<i>V. gummifera</i>	37,5-40,0	39,2 $\pm$ 0,2	1,0	2,6	38,8-39,6	40,0-42,5	41,2 $\pm$ 0,2	1,1	2,7	40,8-41,7
<i>V. laurifolia</i>	37,5-41,2	38,8 $\pm$ 0,3	1,4	3,5	38,2-39,3	37,5-40,0	38,6 $\pm$ 0,2	1,1	2,8	38,1-39,0
<i>V. lucida</i>	31,2-33,7	32,8 $\pm$ 0,2	0,9	2,7	32,4-33,2	32,5-35,0	34,0 $\pm$ 0,1	0,7	2,0	33,8-34,2
<i>V. magnifica</i>	35,0-37,5	36,3 $\pm$ 0,2	1,2	3,2	35,8-36,7	40,0-42,5	41,2 $\pm$ 0,2	1,2	2,8	41,0-41,4
<i>V. oblongifolia</i>	29,7-36,4	33,4 $\pm$ 0,1	0,5	1,5	33,2-33,6	29,7-39,2	35,2 $\pm$ 0,1	0,6	1,7	35,0-35,4
<i>V. oppugnata</i>	40,0-43,7	40,9 $\pm$ 0,3	1,3	3,2	40,3-41,5	43,7-48,7	46,7 $\pm$ 0,2	1,3	2,6	46,3-47,1
<i>V. rectiflora</i> var. <i>glabrescens</i>	32,5-35,0	33,9 $\pm$ 0,2	0,9	2,7	33,5-34,3	35,0-37,5	36,7 $\pm$ 0,2	0,9	2,6	36,4-37,1
<i>V. rectiflora</i> var. <i>rectiflora</i>	33,7-37,5	35,8 $\pm$ 0,2	1,2	3,3	35,3-36,2	37,5-41,2	39,7 $\pm$ 0,1	0,8	2,1	39,5-40,0
<i>V. riedeliana</i>	36,2-41,2	37,3 $\pm$ 0,3	1,4	3,9	36,7-37,8	41,2-46,2	43,6 $\pm$ 0,3	1,5	3,4	43,0-44,2
<i>V. saldanhana</i>	40,0-42,5	40,6 $\pm$ 0,2	1,0	2,3	40,2-40,9	41,2-45,0	43,2 $\pm$ 1,2	1,2	2,9	42,7-43,7
<i>V. santaluciae</i>	37,5-42,5	39,7 $\pm$ 0,3	1,6	4,0	39,1-40,1	45,0-50,0	46,3 $\pm$ 0,3	1,4	3,0	45,6-46,7
<i>V. schwackeana</i>	38,7-42,5	40,1 $\pm$ 0,2	0,9	2,3	39,7-40,5	45,0-47,5	46,3 $\pm$ 0,2	1,1	2,4	45,8-46,7
<i>V. selloi</i>	40,0-45,0	42,4 $\pm$ 0,4	2,0	4,7	41,5-43,2	43,7-47,5	45,9 $\pm$ 0,3	1,4	3,2	45,3-46,4
<i>V. talmonii</i>	32,5-37,5	35,3	-	-	-	37,5-42,5	40,2	-	-	-
<i>V. tucanorum</i>	29,7-33,8	31,3 $\pm$ 0,2	0,8	2,6	30,9-31,7	35,1-37,8	36,3 $\pm$ 0,2	1,2	3,2	35,8-36,7

( $\bar{x}$ ) média aritmética; ( $s_x$ ) desvio-padrão da média; (s) desvio-padrão da amostra; (CV) coeficiente de variabilidade; (I.C.) intervalo de confiança.

TABELA 2  
Caracterização morfológica dos grãos de pólen de espécies de *Vochysia*

Espécies	Forma	P/E	Âmbito	Ornamentação da sexina
<i>V. angelica</i>	oblato-esferoidal	0,97	triangular	mesocolpo com rúgulas conspicuas e apocolpo psilado
<i>V. bifalcata</i>	oblato-esferoidal	0,93	triangular	mesocolpo com rúgulas conspicuas com perfurações e apocolpo psilado com perfurações
<i>V. dardanoi</i>	suboblata	0,78	triangular com mesocolpo convexo	mesocolpo com rúgulas conspicuas, com perfurações e apocolpo escabrado
<i>V. dasyantha</i>	suboblata	0,85	triangular	mesocolpo com rúgulas conspicuas, com perfurações e apocolpo com retículo
<i>V. glazioviana</i>	suboblata	0,86	subcircular	mesocolpo com rúgulas conspicuas, com perfurações e apocolpo com retículo
<i>V. gummifera</i>	oblato-esferoidal	0,95	triangular	mesocolpo com rúgulas conspicuas, com perfurações e apocolpo c/ rúgulas menores
<i>V. laurifolia</i>	esferoidal	1,00	triangular	mesocolpo com rúgulas conspicuas, com perfurações e apocolpo com rúgulas inconspicuas
<i>V. lucida</i>	oblato-esferoidal	0,96	circular com mesocolpo côncavo	mesocolpo com rúgulas conspicuas, com perfurações e apocolpo psilado com perfurações
<i>V. magnifica</i>	suboblata	0,88	triangular com mesocolpo convexo	mesocolpo com rúgulas conspicuas, com perfurações e apocolpo psilado
<i>V. oblongifolia</i>	oblato-esferoidal	0,95	triangular com mesocolpo levemente convexo	mesocolpo com rúgulas conspicuas, com perfurações e apocolpo psilado com perfurações
<i>V. oppugnata</i>	suboblata	0,87	triangular	mesocolpo com rúgulas conspicuas, com perfurações e apocolpo
<i>V. rectiflora</i> var. <i>glabrescens</i>	prolato-esferoidal	1,34	triangular	mesocolpo com rúgulas conspicuas, com perfurações e apocolpo com rúgulas
<i>V. rectiflora</i> var. <i>rectiflora</i>	oblato-esferoidal	0,90	triangular com mesocolpo levemente convexo	mesocolpo com rúgulas conspicuas, com perfurações e apocolpo com rúgulas
<i>V. riedeliana</i>	suboblata	0,85	triangular com mesocolpo levemente convexo	mesocolpo com rúgulas conspicuas, com perfurações e apocolpo com rúgulas
<i>V. saldanhana</i>	oblato-esferoidal	0,94	triangular	mesocolpo com rúgulas conspicuas, com perfurações e apocolpo com rúgulas
<i>V. santaluciae</i>	suboblata	0,85	triangular	mesocolpo com rúgulas conspicuas, com perfurações e apocolpo com rúgulas
<i>V. schwackeana</i>	suboblata	0,87	triangular mesocolpo convexo	mesocolpo com rúgulas conspicuas, com perfurações e apocolpo com rúgulas
<i>V. selloi</i>	oblato-esferoidal	0,92	triangular	mesocolpo com rúgulas conspicuas, com perfurações e apocolpo com rúgulas
<i>V. talmonii</i>	suboblata	0,88	triangular	mesocolpo com rúgulas conspicuas, com perfurações e apocolpo com rúgulas inconspicuas
<i>V. tucanorum</i>	suboblata	0,86	triangular c/ mesocolpo levemente convexo	mesocolpo com rúgulas conspicuas, com perfurações e apocolpo c/ rúgulas inconspicuas

Obs.: (P/E) diâmetro polar e equatorial. Grãos de pólen de tamanho médio em todas as espécies, à exceção de *V. glazioviana*, que os apresenta pequenos.

TABELA 3

Medidas (em  $\mu\text{m}$ ) dos grãos de pólen de espécies de *Vochysia* em vista polar (n=10)

Espécies	Diâmetro Equatorial		LA		IAP
	Faixa de variação	x	Faixa de variação	x	
<i>V. angelica</i>	36,2-40,0	38,6	6,2-8,7	7,3	0,19
<i>V. bifalcata</i>	40,0-43,7	40,8	12,5-17,5	15,0	0,36
<i>V. dardanoi</i>	38,7-40,0	39,6	8,7-10,0	9,6	0,24
<i>V. dasyantha</i>	42,5-47,5	44,3	7,5-12,5	11,0	0,25
<i>V. glazioviana</i>	22,5-25,0	23,5	6,2-7,5	6,8	0,29
<i>V. gummifera</i>	40,0-42,5	41,0	7,5-10,0	8,5	0,21
<i>V. laurifolia</i>	36,2-38,7	37,5	5,0-7,5	5,4	0,14
<i>V. lucida</i>	32,5-35,0	33,8	12,5-15,0	13,6	0,40
<i>V. magnifica</i>	35,0-40,0	38,0	3,7-7,5	4,6	0,12
<i>V. oblongifolia</i>	32,4-36,4	33,6	6,8-8,1	7,7	0,23
<i>V. oppugnata</i>	42,5-47,5	45,4	10,0-18,7	14,7	0,32
<i>V. rectiflora</i> var. <i>glabrescens</i>	35,0-37,5	38,9	23,7-25,0	24,4	0,63
<i>V. rectiflora</i> var. <i>rectiflora</i>	35,0-40,0	38,5	6,2-8,7	7,2	0,19
<i>V. riedeliana</i>	40,0-43,8	42,0	10,0-12,5	10,3	0,24
<i>V. saldanhana</i>	41,2-45,0	42,2	7,5-10,0	9,1	0,21
<i>V. santaluciae</i>	42,5-47,5	44,6	5,0-6,2	5,1	0,11
<i>V. schwackeana</i>	42,5-45,0	43,8	7,5-11,2	9,3	0,21
<i>V. selloi</i>	42,5-47,5	44,5	11,2-13,7	12,5	0,28
<i>V. talmonii</i>	39,8-41,2	40,0	7,5-10,0	8,6	0,22
<i>V. tucanorum</i>	32,5-35,0	33,2	5,0-7,5	6,4	0,19

(IAP) índice da área polar; (LA) lado do apocolpo; ( $\bar{x}$ ) média aritmética.

*bifalcata* (Fig.8), *V. lucida* (Fig.39), *V. magnifica* (Fig.46), *V. oblongifolia* (Fig.52), escabrada em *V. dardanoi* (Fig.15), reticulada em *V. dasyantha* (Fig.20), *V. gummifera* (Fig.30), com rúgulas menores do que as encontradas no mesocolpo (na maioria das espécies) ou com rúgulas inconspícuas em *V. talmonii* e *V. tucanorum* (Fig.108). Em todas as espécies a sexina é mais espessa do que a nexina (Tab.4).

No material coletado de *Vochysia glazioviana* e *V. talmonii* não foi encontrada quantidade suficiente de grãos de pólen, tendo sido efetuada, portanto, apenas a média aritmética das medidas; a vista polar foi a posição preferencial de queda dos grãos de pólen de *V. glazioviana*.

Foram estudados os grãos de pólen de apenas um espécimen de *Vochysia dardanoi*, *V. glazioviana*, *V. gummifera*, *V. saldanhana*, *V. selloi* e *V. talmonii*, não sendo possível, portanto, comparar os resultados encontrados com outros espécimens dessas espécies. Nas demais espécies, os resultados encontrados mostram que os espécimens de comparação (Tab.5) apresentam, em sua maioria, morfologia polínica semelhante a do material padrão e os valores encontrados para os diâmetros polar e equatorial se enquadram

no limites do intervalo de confiança e/ou da faixa de variação dos respectivos padrões. Quanto à forma polínica, ela variou entre o material padrão e o de comparação nas espécies: *Vochysia dasyantha*, *V. laurifolia*, *V. oppugnata*, *V. rectiflora* var. *glabrescens*, *V. rectiflora* var. *rectiflora*, *V. schwackeana*.

A avaliação dos valores encontrados para o intervalo de confiança dos diâmetros polar e equatorial dos grãos de pólen das espécies estudadas, permite considerar que apenas em *Vochysia dasyantha*, *V. oppugnata*, *V. saldanhana* e *V. selloi* estes valores ficam situados entre 40-49,5 $\mu\text{m}$ . Assim, os pólenes embora sejam classificados como médios, ficam localizados numa faixa maior do que os das demais espécies. *Vochysia tucanorum* apresentou os menores grãos de pólen (diâmetro polar na faixa de 30-31,7 $\mu\text{m}$ ).

#### DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

As espécies de *Vochysia* aqui estudadas apresentaram algumas diferenças nas características morfopolínicas como tamanho e forma. Em relação ao tamanho, este apresentou-se, predominante médio, sendo pequeno apenas,

TABELA 4

Média (em  $\mu\text{m}$ ) da medidas das aberturas e das camadas da exina dos grãos de pólen de espécies de *Vochysia* (n= 10)

Espécies	Colpo		Endoabertura		total	Exina	
	com.	lar.	com.	lar.		sexina	nexina
<i>V. angelica</i>	27,8	6,2	3,6	16,2	2,1	1,1	1,0
<i>V. bifalcata</i>	28,5	2,4	7,5	17,1	2,0	0,9	1,1
<i>V. dardanoi</i>	26,2	9,6	4,2	17,3	1,9	0,9	1,0
<i>V. dasyantha</i>	29,8	6,3	8,5	19,3	2,0	0,9	1,1
<i>V. glazioviana</i>	22,5	5,0	7,5	17,5	2,0	1,0	1,0
<i>V. gummifera</i>	29,8	4,3	3,6	15,5	2,2	1,0	1,2
<i>V. laurifolia</i>	22,3	5,9	7,1	14,5	2,3	1,3	1,0
<i>V. lucida</i>	23,2	3,7	4,4	12,7	2,1	1,0	1,1
<i>V. magnifica</i>	27,3	5,7	6,4	16,9	1,8	0,9	0,9
<i>V. oblongifolia</i>	37,2	5,5	7,3	17,2	2,0	0,9	1,1
<i>V. oppugnata</i>	33,8	7,1	7,1	20,8	2,0	1,0	1,0
<i>V. rectiflora var. glabrescens</i>	23,2	5,0	6,7	13,2	2,0	1,0	1,0
<i>V. rectiflora var. rectiflora</i>	26,7	4,6	6,1	16,3	2,1	1,0	1,1
<i>V. riedeliana</i>	29,2	7,5	5,8	18,0	2,3	1,0	1,3
<i>V. saldanhana</i>	30,9	5,6	6,2	16,9	2,2	1,2	1,0
<i>V. santaluciae</i>	30,0	7,2	11,2	17,5	2,3	1,3	1,0
<i>V. schwackeana</i>	28,5	5,2	6,2	18,4	2,8	1,8	1,0
<i>V. selloi</i>	30,0	7,3	9,3	18,2	2,0	1,0	1,0
<i>V. talmonii</i>	25,0	5,4	7,5	13,3	2,0	1,0	1,0
<i>V. tucanorum</i>	35,5	6,4	8,2	15,8	2,2	1,2	1,0

(com.) comprimento; (lar.) largura.

em *V. glazioviana*. As formas variaram: oblato-esferoidal (encontrada nos grãos de pólen de oito espécies), prolato-esferoidal apenas em *V. rectiflora* var. *glabrescens*; suboblata, em 10 espécies e esferoidal apenas em *V. laurifolia*. O âmbito foi, também, um caráter com variações entre as espécies: subcircular em *V. glazioviana* e circular em *V. lucida*, foi considerado triangular na maioria das espécies, porém exibiu mesocolpo reto ou côncavo. As aberturas possuem margem ampla, proeminente, que pode ser ornamentada ou não. A ornamentação da parede foi descrita como rugulada na região do mesocolpo porém, no apocolpo, pôde-se observar exina reticulada em *V. dasyantha* e *V. gummifera*; escabrada em *V. dardanoi*; psilada com perfurações em *V. angelica*, *V. bifalcata*, *V. lucida*, *V. magnifica* e *V. oblongifolia*; com rúgulas conspicuas ou não.

Foram encontrados poucos trabalhos que tratam da palinologia de espécies de *Vochysia*. ERDTMAN (1952) e ROUBICK & MORENO (1991) analisaram os grãos de pólen de *V. ferruginea* Mart., espécie encontrada em Costa Rica e Panamá. As descrições feitas por estes autores para *V. ferruginea*, no que se refere à forma (prolata) e à

ornamentação da exina (foveolada), não foram corroboradas pelas espécies aqui estudadas.

PAULA (1969) estudou os grãos de pólen de três espécies de *Vochysia* (*V. fontellae* Paula, *V. ledouxii* Paula e *V. magnifica* Warm.) e duas espécies de *Erismia*. As espécies de *Vochysia*, segundo PAULA (*op.cit.*)o autor, apresentaram grãos de pólen suboblatos, tricolporados, reticulados ou sub-reticulados (*V. magnifica*). Apenas *V. magnifica* teve seus grãos de pólen analisados no presente estudo, não se confirmando a definição da ornamentação da exina que foi considerada aqui como sendo rugulada no mesocolpo e psilada no apocolpo.

VIANNA (1980) estudou taxonomica e palinologicamente 14 táxons de *Vochysia* encontrados no Estado do Rio de Janeiro. Do conjunto de táxons enfocados pela autora, apenas *V. elliptica* var. *firma* Warm. e *V. spathulata* Warm. ex Glaziou não tiveram seus grãos de pólen aqui analisados. Segundo VIANNA (1980), o tamanho dos grãos de pólen dos táxons estudados variou de médio a grande; as formas encontradas foram prolato-esferoidal, subprolato e oblato-esferoidal; a ornamentação da exina foi definida

TABELA 5  
Média (em  $\mu\text{m}$ ) dos materiais de comparação das espécies de *Vochysia* (n= 10)

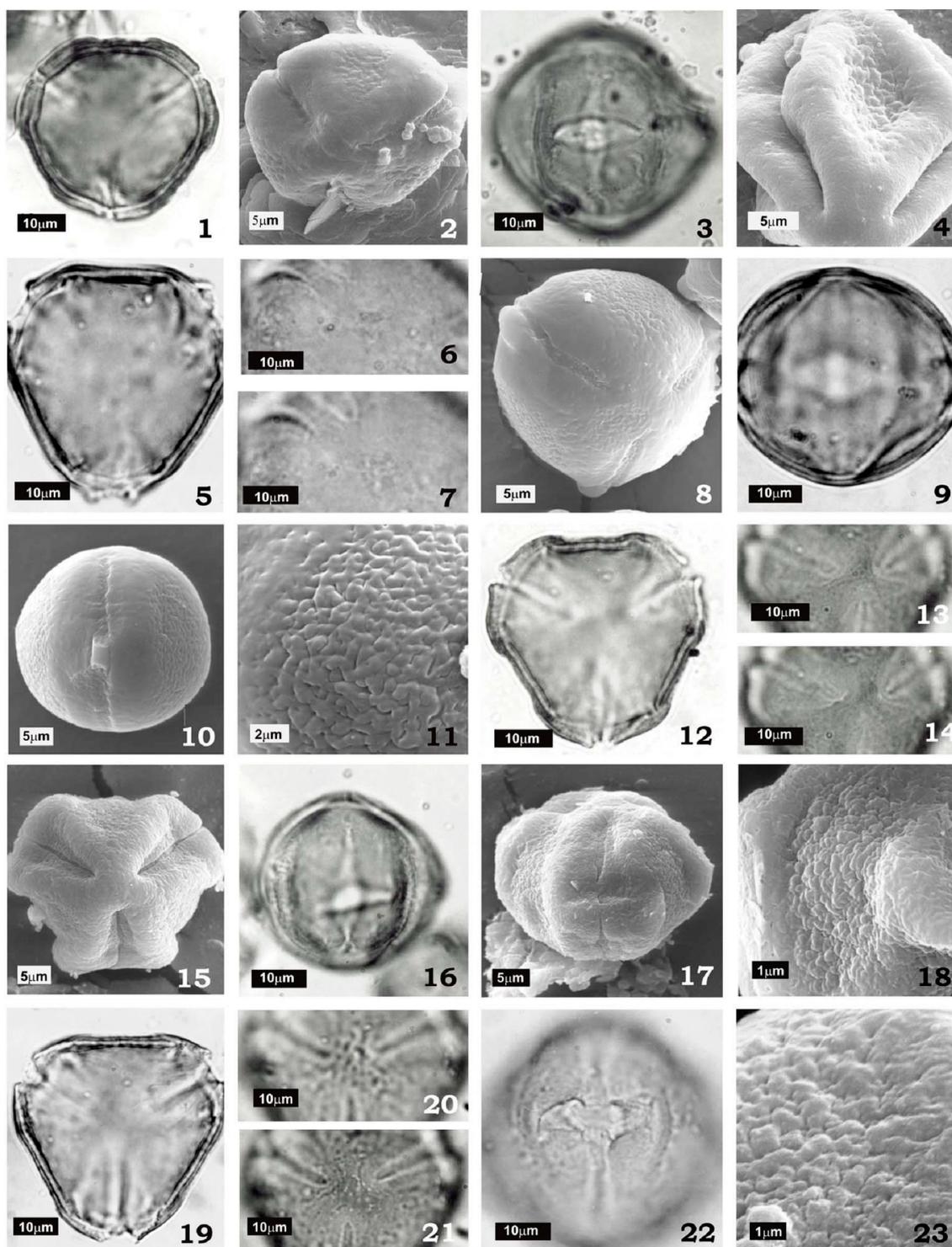
Espécies	DP	DE	P/E	Forma
<i>V. angelica</i>				
I.A.Silva 305	38,1	39,1	0,97	oblato-esferoidal
D.A.Folli 1308	37,4	41,2	0,90	oblato-esferoidal
<i>V. bifalcata</i>				
J.P.Lanna Sobrinho 131	38,7	40,9	0,95	oblato-esferoidal
J.P.Lanna Sobrinho 175	39,2	42,6	0,92	oblato-esferoidal
<i>V. dasyantha</i>				
L.C.Medeiros & L.S.Leoni 1655	42,6	46,6	0,91	oblato-esferoidal
<i>V. laurifolia</i>				
C.Angeli 190	37,7	38,9	0,96	oblato-esferoidal
C.A.L.Oliveira 1385	35,1	38,8	0,90	oblato-esferoidal
<i>V. lucida</i>				
G.Pinto s.n.	32,8	34,8	0,94	oblato-esferoidal
R.P.Belém 3368	32,5	34,2	0,95	oblato-esferoidal
<i>V. magnifica</i>				
M.C.Vianna 14	34,2	41,3	0,82	suboblata
R.Ribeiro 494	36,4	41,2	0,88	suboblata
<i>V. oblongifolia</i>				
Andrade-Lima 68-5470	34,0	35,0	0,97	oblato-esferoidal
<i>V. oppugnata</i>				
A.S.Moreira 99	41,1	47,0	0,87	suboblata
C.A.L.Oliveira 891	40,1	43,7	0,92	oblato-esferoidal
<i>V. rectiflora</i> var. <i>glabrescens</i>				
M.C.Vianna 1171	33,0	36,6	0,90	oblato-esferoidal
<i>V. rectiflora</i> var. <i>rectiflora</i>				
L.S.Leoni 2339	36,1	41,1	0,88	suboblata
<i>V. riedeliana</i>				
L.R.Noblick 1637	38,0	43,1	0,88	suboblata
T.S.Santos 1510	36,7	41,5	0,88	suboblata
<i>V. schwackeana</i>				
M.R.Barbosa & H.Q.Boudet Fernandes 268	39,5	45,9	0,86	suboblata
C.A.L.Oliveira 1426	40,5	44,2	0,92	oblato-esferoidal
<i>V. tucanorum</i>				
J.Santos S-250	33,3	37,7	0,88	suboblata
A.F.Carvalho 504	33,6	37,5	0,89	suboblata

(DP) diâmetro polar; (DE) diâmetro equatorial; (P/E) diâmetro polar e equatorial.

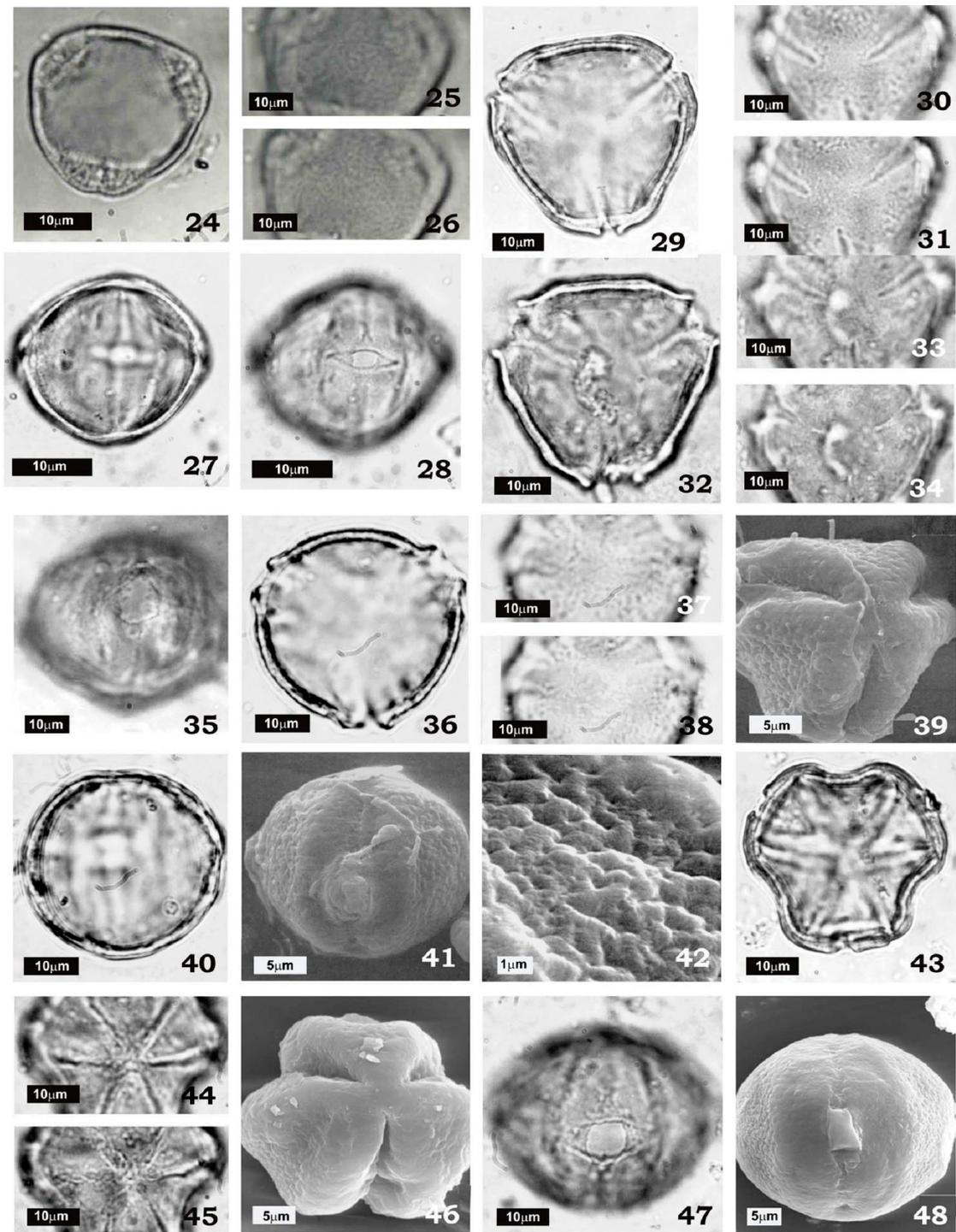
como reticulada com perfurações. Com base nesses resultados, VIANNA (*op.cit.*), com os recursos da microscopia de luz, concluiu que as diferenças eram tão pequenas que não deveriam ser levadas em consideração como caráter sistemático. No estudo atual, não foram encontrados grãos de pólen grandes, subprolatos

e a exina foi considerada como rugulada no mesocolpo; duas espécies apresentaram retículo apenas no apocolpo.

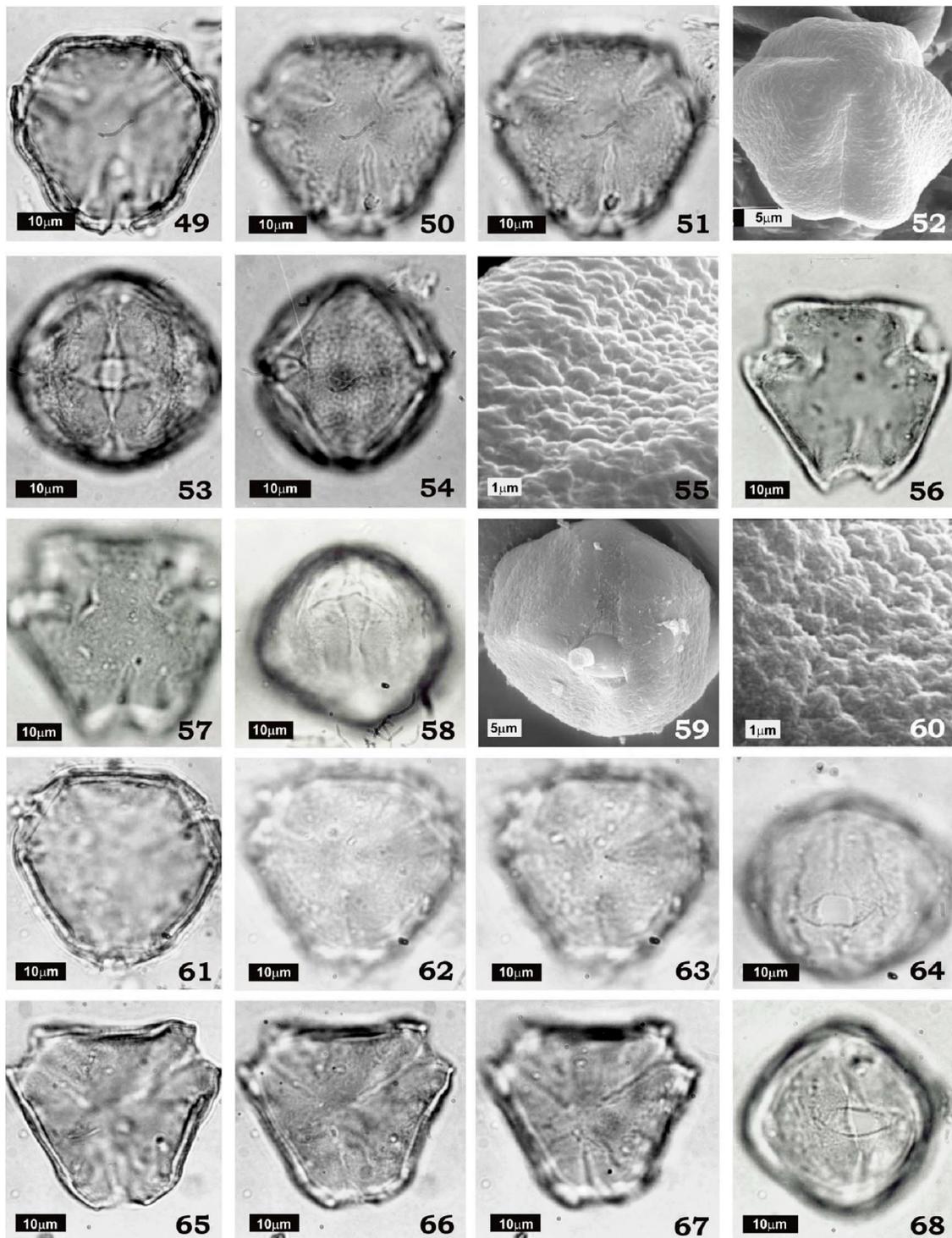
No presente trabalho os grãos de pólen foram observados tanto em microscopia de luz como em microscopia eletrônica de varredura obtendo-se, assim, um conjunto de informações



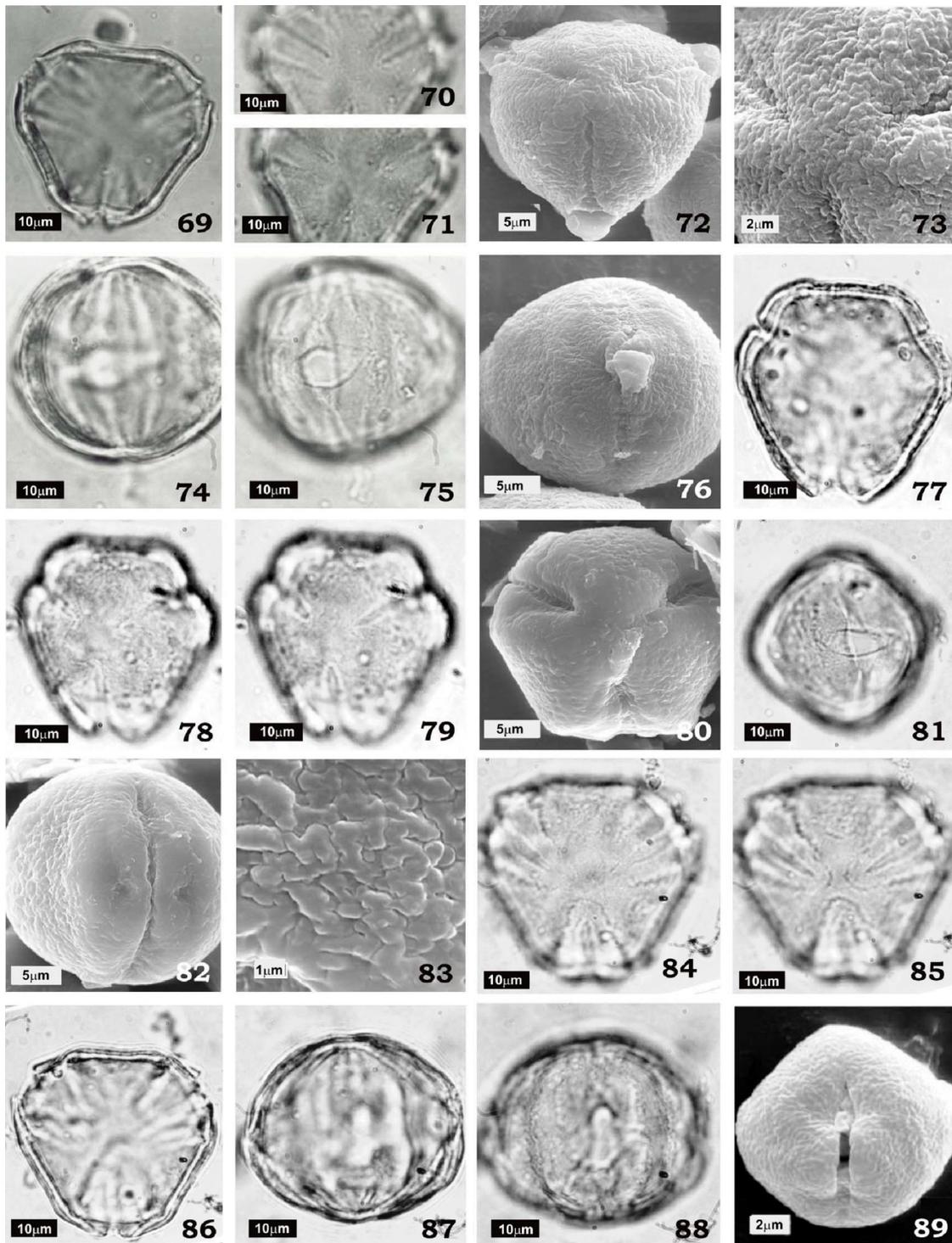
Fotomicrografias de grãos de pólen. *V. angelica* – vista polar: fig.1- corte óptico, fig.2- superfície; vista equatorial: fig.3- abertura, fig.4- mesocolpo; *V. bifalcata* – vista polar: fig.5- corte óptico, figs.6-7- análise de L.O., fig.8- superfície; vista equatorial: figs.9-10- abertura, fig.11- superfície; *V. dardanoi* – vista polar: fig.12- corte óptico, figs.13-14- análise de L.O., fig.15- superfície; vista equatorial: figs.16-17- abertura, fig.18- superfície; *V. dasyantha* – vista polar: fig.19- corte óptico, figs.20-21- análise de L.O.; vista equatorial: fig.22- abertura, fig.23- superfície.



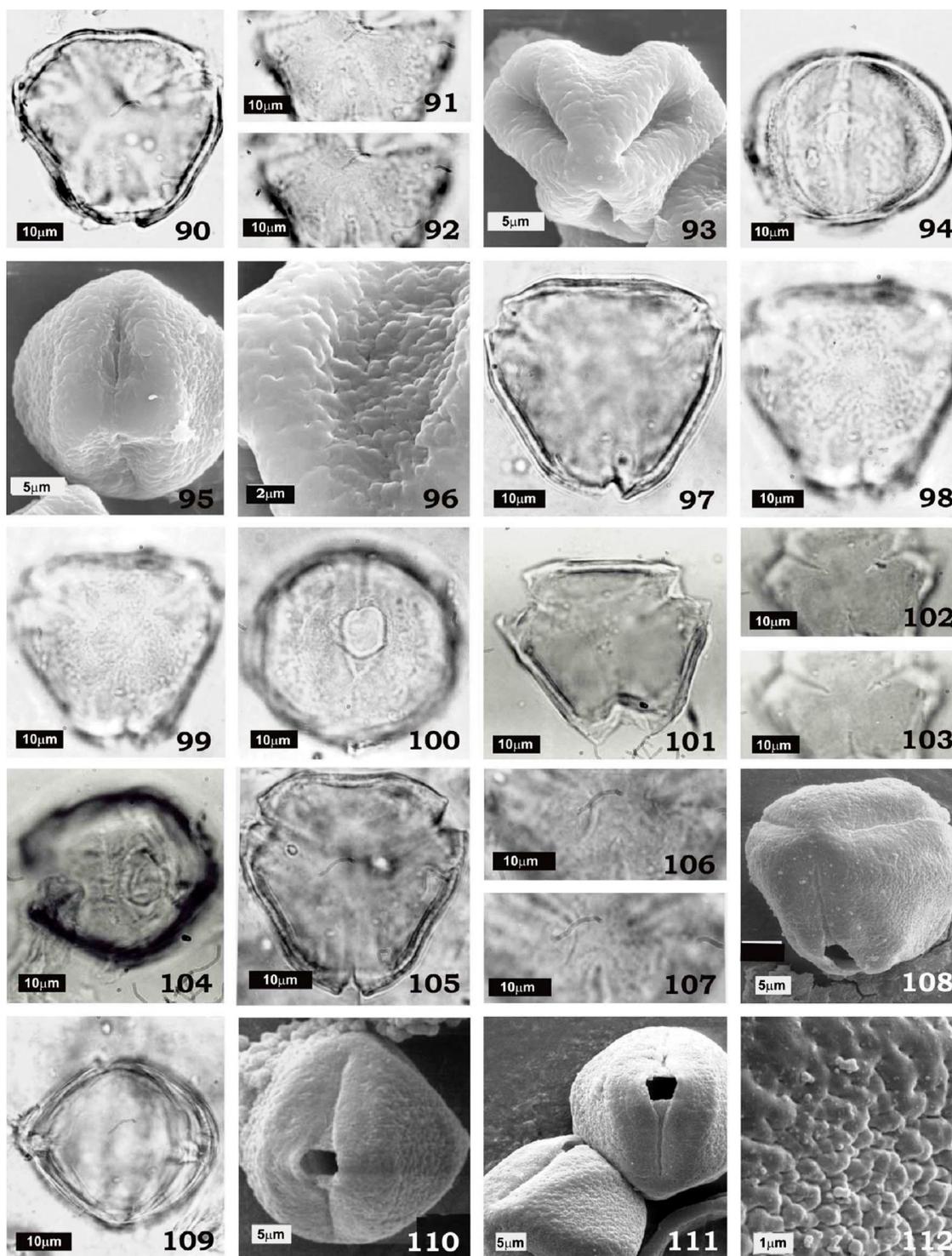
Fotomicrografias de grãos de pólen. *V. glazioviana* – vista polar: fig.24- corte óptico, figs.25-26- análise de L.O.; *V. gummifera* – vista polar: fig.27- corte óptico, figs.28-29- análise de L.O.; vista equatorial: fig.30- corte óptico, fig.31- abertura; *V. laurifolia* – vista polar: fig.32- corte óptico, figs.33-34- análise de L.O.; vista equatorial: fig.35- abertura; *V. lucida* – vista polar: fig.36- corte óptico, figs.37-38- análise de L.O., fig.39- superfície; vista equatorial: figs.40-41- abertura, fig.42- superfície; *V. magnifica* – vista polar: fig.43- corte óptico, figs.44-45- análise de L.O., fig.46- superfície; vista equatorial: figs.47-48- abertura.



Fotomicrografias de grãos de pólen. *V. oblongifolia* – vista polar: fig.49- corte óptico, figs.50-51- análise de L.O., fig.52- superfície; vista equatorial: fig.53- abertura, fig.54- mesocolpo, fig.55- superfície; *V. oppugnata* – vista polar: fig.56- corte óptico, fig.57- superfície; vista equatorial: figs.58-59- abertura, fig.60- superfície; *V. rectiflora* var. *glabrescens* – vista polar: fig.61- corte óptico, figs.62-63- análise de L.O.; vista equatorial: fig.64- abertura; *V. rectiflora* var. *rectiflora* – vista polar: fig.65- corte óptico, figs.66-67- análise de L.O.; vista equatorial: fig.68- abertura.



Fotomicrografias de grãos de pólen. *V. riedeliana* – vista polar: fig.69- corte óptico, figs.70-71- análise de L.O., fig.72- superfície, fig.73- detalhe do apocolpo; vista equatorial: figs.74-75- abertura, fig.76- superfície; *V. saldarhana* – vista polar: fig.77- corte óptico, figs.78-79- análise de L.O., fig.80- superfície; vista equatorial: figs.81-82- abertura, fig.83- superfície; *V. santaluciae* – vista polar: figs.84-85- análise de L.O., fig.86- corte óptico; vista equatorial: fig.87- corte óptico, figs.88-89- abertura.



Fotomicrografias de grãos de pólen. *V. schwackeana* – vista polar: fig.90- corte óptico, figs.91-92- análise de L.O., fig.93- superfície; vista equatorial: figs.94-95- abertura, fig.96- mesocolpo; *V. selloi* – vista polar: fig.97- corte óptico, figs.98-99- análise de L.O.; vista equatorial: fig.100- abertura; *V. talmonii* – vista polar: fig.101- corte óptico, figs.102-103- análise de L.O.; vista equatorial: fig.104- abertura; *V. tucanorum* – vista polar: fig.105- corte óptico, figs.106-107- análise de L.O., fig.108- superfície; vista equatorial: fig.109- corte óptico, fig.110- superfície, fig.111- detalhe da margem, fig.112- superfície.

morfológicas relevantes que comprovam ser o grão de pólen uma ferramenta diagnóstica útil na separação das espécies estudadas de *Vochysia*.

#### AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Microscopia Eletrônica, Pontifícia Universidade Católica – Rio de Janeiro (PUC-RJ), na pessoa de MSc. Maria de Fátima Lopes (*in memoriam*), que forneceu condições de trabalho para a obtenção de eletromicrografias. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa concedida a J.F.Pereira; à Fundação Universitária José Bonifácio (FUJB) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), pelo auxílio (Proc. n°E-26/172.045/1999), concedido ao Laboratório de Palinologia, Departamento de Botânica, Museu Nacional – Rio de Janeiro.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARTH, O.M. & MELHEM, T.S., 1988 – **Glossário ilustrado de palinologia**. Campinas: Ed. Unicamp. 76p.
- CARREIRA, L.M.M., 1976 – Morfologia polínica de plantas lenhosas da Campina. **Acta Amazonica**, Manaus, **6**(3):247-269.
- CRONQUIST, A., 1988 – **The Evolution and Classification of Flowering Plants**. 2.ed. New York: The New York Botanical Garden. 555p.
- FAEGRI, K. & INVERSEN, J., 1966 – **Textbook of modern pollen analysis**. 2.ed. Copenhagen: Scandinavian University Books. 168p.
- ERDTMAN, G., 1952 – **Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms**. Stockholm: Almqvist & Wiksell. 530p.
- HOLMGREN, P.K.; HOLMGREN, N.H. & BAINETT, L.G., 1990 – **Index Herbariorum. Part. 1. The Herbaria of the world**. New York: New York Botanical Garden. 693p.
- KAWASAKI, M.L., 1998 – Systematics of *Erismia* (Vochysiaceae). **Memoirs New York botanical garden**, New York, **81**:1-40.
- MARTINS, H.F., 1981 – **O gênero Callisthene Martius (Vochysiaceae). Ensaio para uma revisão taxinômica**. Rio de Janeiro. 115p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Botânica), Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- MOHL, H., 1835 – Sur la structure et les formes des graines de pollen. **Annales sciences naturelles**. Botanique, Paris, Sér.2 (3):148-180.
- PAULA, J.E., 1967 – Estudos sobre Vochysiaceae – II. Contribuição para o conhecimento dos gêneros *Erismia* Rudge e *Qualea* Aublet. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, **28**:1-9.
- PAULA, J.E., 1969 – Estudos sobre Vochysiaceae – IV. Contribuição para o conhecimento dos gêneros *Vochysia* Poiré e *Erismia* Rudge da Amazônia. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, **31**:1-23.
- PUNT, W.; BLACKMORE, S.; NILSSON, S. & LE THOMAS, A., 1999 – **Glossary of pollen and spore terminology**. Disponível em: <http://www.biol.ruu.nl/~palaeo/glossary/glos-int.htm>. Acesso em: 18 abr. 1999.
- ROUBIK, D.W. & MORENO, J.E., 1991 – **Pollen and spores of Barro Colorado Island**. St. Louis: Missouri Botanical Garden. 269p.
- SALGADO-LABOURIAU, M.L., 1973 – **Contribuição à Palinologia dos Cerrados**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. 291p.
- VIANNA, M.C., 1980 – O gênero *Vochysia* Aubl. (Vochysiaceae) no Estado do Rio de Janeiro. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, **55**:237-326.
- VIEIRA, S., 1981 – **Introdução à Bioestatística**. Rio de Janeiro: Ed. Campus Ltda. 294p.