

MORFOLOGIA POLÍNICA DE ESPÉCIES DE *AECHMEA* RUIZ & PAV. (BROMELIACEAE) DE PERNAMBUCO, BRASIL¹

GARDENE MARIA DE SOUSA*, MARIA DAS GRAÇAS LAPA WANDERLEY** &
MARIA AMÉLIA VITORINO DA CRUZ-BARROS**

* Universidade Federal do Piauí, CCN/Departamento de Biologia, Campus Ministro Reis Veloso, 64049-550, Teresina, PI, Brasil.

** Instituto de Botânica, Avenida Miguel Stefano 3687, 04301-902, São Paulo, SP, Brasil.

Abstract – [Pollen morphology of species *Aechmea* Ruiz & Pav. (Bromeliaceae) from Pernambuco, Brazil]. Pollen grains of ten species, *A. aquilega*, *A. eurycorymbus*, *A. fulgens*, *A. lingulata*, *A. mertensii*, *A. mulfordii*, *A. muricata*, *A. stelligera*, *A. tomentosa* and *A. werdermannii*, distributed in three subgenera were studied. Pollen grains were assembled into three types in relation to the aperture configurations: inaperturate, colpate, porate; the last type was the most frequent. Pollen morphology proved to be very important to the taxonomy of the studied species, confirming the great diversity of the genus.

Resumo – [Morfologia polínica de espécies de *Aechmea* Ruiz & Pav. (Bromeliaceae) de Pernambuco, Brasil]. Foram estudadas as espécies *A. aquilega*, *A. eurycorymbus*, *A. fulgens*, *A. lingulata*, *A. mertensii*, *A. mulfordii*, *A. muricata*, *A. stelligera*, *A. tomentosa* e *A. werdermannii* distribuídas em três subgêneros. Os grãos de pólen das espécies foram separados quanto a abertura em três tipos: inaperturados, colpados e porados, predominando este último. A morfologia polínica revelou-se de grande importância para o conhecimento taxonômico das espécies estudadas, confirmando a grande diversidade do gênero.

Key words: *Aechmea*, Bromeliaceae, pollen grains.

Introdução

Bromeliaceae, uma família essencialmente neotropical, exceto *Pitcairnia feliciana* (A. Chev.) Harms & Mildbr. que ocorre no oeste da África, é constituída por 51 gêneros e cerca de 1.520 espécies (Dahlgren *et al.* 1985). Está dividida em três subfamílias, Pitcairnioideae, Tillandsioideae e Bromelioideae (Smith & Downs 1974; 1977; 1979).

As duas primeiras subfamílias acima são consideradas estenopolínicas, com grãos de pólen geralmente monocolpados; a subfamília Bromelioideae é euripolínica com vários padrões polínicos, que variam de grãos de pólen inaperturados, colpados até porados (Wanderley 1984).

Mez (1935) dividiu a subfamília Bromelioideae, com base no tipo de abertura dos grãos de pólen, em três tribos: Integrae, grãos de pólen inaperturados; Sulcatae, grãos de pólen colpados e Poratae, grãos de pólen porados. Entretanto, só a partir da década de 70 começaram a surgir trabalhos mais específicos sobre a morfologia polínica da família, tais como: Ehler e Schill (1973), Erdtman e Praglowsky (1974), Wanderley e Melhem (1991) e Halbritter (1992).

Ehler e Schill (1973) realizaram, com base em microscopia eletrônica de varredura, um amplo estudo para a família, incluindo 39 gêneros e 217 espécies. Foram observados três tipos e vários subtipos polínicos, separados quanto ao número de aberturas e características da exina. O gênero *Aechmea* Ruiz & Pav., enquadra-se no tipo III "Aechmea", com três subtipos, variando quanto ao número de poros e detalhes da ornamentação.

Erdtman e Praglowsky (1974) estudaram a morfologia polínica de 125 espécies, pertencentes a 40 gêneros, agrupando-as em dois tipos: monocolpados e porados. Neste trabalho foram investigadas 23 espécies de *Aechmea* com representantes nos dois tipos polínicos citados.

Wanderley e Melhem (1991) estudaram 27 espécies brasileiras de Bromeliaceae reunidas em nove gêneros, dos quais quatro pertencem ao gênero *Aechmea*, todas com grãos de pólen porados, estando separados pelo número e tamanho dos poros e pela ornamentação da exina. Neste trabalho, as autoras utilizaram a acetólise láctica (Raynal & Raynal 1971) em substituição à acetólise tradicional (Erdtman 1960), para evitar as deformações as quais os grãos de pólen das Bromeliaceae

¹ Este trabalho é parte de Dissertação de Mestrado da primeira autora, apresentado ao Curso de Pós-graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Pernambuco (Recife, PE).

estão sujeitos, pela presença de exina delicada. O estudo foi complementado com o uso de microscopia eletrônica de varredura, que permitiu uma análise complementar e mais detalhada da morfologia dos grãos de pólen da família.

Halbritter (1992) investigou 31 gêneros e 338 espécies de Bromeliaceae, utilizando essencialmente a microscopia eletrônica de varredura. O estudo forneceu uma visão geral sobre a morfologia dos grãos de pólen desta família, sendo destacada a importância dos caracteres polínicos para a sistemática da mesma.

O gênero *Aechmea*, com aproximadamente 172 espécies, é o maior da subfamília Bromelioideae, representando cerca de 33% das espécies desta subfamília. O gênero está dividido em oito subgêneros: *Podaechmea* Mez, *Lamprococcus* (Beer) Baker, *Aechmea* Ruiz & Pav., *Ortgiesia* (Regel) Mez, *Platyaechmea* (Baker) Baker, *Pothuava* (Baker) Baker, *Macrochordion* (De Vriese) Baker e *Chevaliera* (Gaudich. ex Baker) Baker (Smith & Downs 1979). Smith e Kress (1989) elevaram estes subgêneros a gêneros, entretanto a maioria dos autores adotam um único gênero e oito subgêneros, posicionamento aceito no presente estudo.

O objetivo deste trabalho foi contribuir para a delimitação das espécies estudadas e para um maior conhecimento da morfologia polínica da família Bromeliaceae.

Materiais e métodos

No presente trabalho foi estudada a morfologia polínica de dez espécies do gênero *Aechmea*, agrupadas nos seguintes subgêneros: **Lamprococcus**: *Aechmea fulgens* Brongn.; **Aechmea**: *A. aquilega* (Salisb.) Griseb., *A. eurycorymbus* Harms, *A. lingulata* (L.) Baker, *A. mertensii* (G. Mey.) Schult. f., *A. mulfordii* L. B. Sm., *A. stelligera* L. B. Sm., *A. tomentosa* Mez e *A. werdermannii* Harms; **Chevaliera**: *A. muricata* (Arruda) L. B. Sm.

Os materiais analisados são provenientes do Estado de Pernambuco, estando relacionados em ordem alfabética na Tabela 1. Em *Aechmea mertensii* foi utilizado

material polínico proveniente do Estado do Pará, uma vez que o material obtido do Estado de Pernambuco não respondeu satisfatoriamente à metodologia empregada.

Foi utilizado, sempre que possível, material fresco coletado no campo e fixado em ácido acético glacial. Para o material herborizado, o mesmo foi fervido em água destilada para reidratação dos grãos de pólen. Para análise em microscopia óptica, utilizou-se a técnica de acetólise láctica (ACLAC) de Raynal e Raynal (1971), seguindo a recomendação apresentada por Wanderley e Melhem (1991). Para melhor definição do tipo de abertura em *Aechmea mertensii* e da forma do grão de pólen de *A. aquilega* usou-se o método de Wodehouse (1935); quando necessário, as observações foram feitas girando-se os grãos de pólen em glicerina, em lâminas não lutadas. Foram feitos tratamentos estatísticos e dada a faixa de variação, sendo calculados: média aritmética (\bar{x}), desvio padrão da média ($s_{\bar{x}}$), desvio padrão da amostra (s) e o coeficiente de variabilidade (V). Usou-se 25 medidas para as amostragens, nos casos onde foram feitas apenas dez medidas, calculou-se apenas a média aritmética. As comparações de duas médias foram feitas através da análise do intervalo de confiança (IC) a 95% (Vieira 1981).

As fotomicrografias dos grãos de pólen foram tiradas em microscópio OLYMPUS modelo VANOX com câmara de disposição automática. Para análise em microscopia eletrônica de varredura (MEV), os grãos de pólen foram desidratados em série alcoólica crescente, metalizados com ouro e as eletron-micrografias tiradas em microscópio Zeiss DSM 940.

No subgênero *Aechmea*, representado por mais de um táxon, é dada a descrição polínica geral para o mesmo com base nos caracteres morfopolínicos das espécies; o detalhamento a nível específico é apresentado em tabelas. Para os subgêneros *Lamprococcus* e *Chevaliera* a descrição dos grãos de pólen é baseada na espécie que representa cada subgênero. Nos grãos de pólen 2-porados que possuem uma face plana e outra convexa, é difícil definir a vista polar da equatorial. Neste caso a polaridade foi definida por comparação seguindo a relação apresentada por Wanderley (1984).

Tabela 1. Material examinado.

Táxon	Procedência	Figuras
<i>Aechmea aquilega</i> (Salisb.) Griseb.	Brasil, Pernambuco: Recife, G.M. Sousa et al. 176 (UFP)	5-9
<i>Aechmea eurycorymbus</i> Harms	Brasil, Pernambuco: Ibimirim, M. Mee s.n. (SP 69033)	10-12
<i>Aechmea fulgens</i> Brongn.	Brasil, Pernambuco: Bonito, G.M. Sousa et al. 86 (UFP)	1-4
<i>Aechmea lingulata</i> (L.) Baker	Brasil, Pernambuco: São Lourenço da Mata, G.M. Sousa & M.G.L. Wanderley 165 (UFP)	13-17
<i>Aechmea mertensii</i> (G. Mey.) Schult. f.	Brasil, Pará: Rodovia Belém-Brasília km 93, M.Kuhlmann & S.Jimbo 196 (SP)	18-19
<i>Aechmea mulfordii</i> L. B. Sm.	Brasil, Pernambuco: Cabo, Ana Lima 50-68 (IPA)	20-24
<i>Aechmea muricata</i> (Arruda) L. B. Sm.	Brasil, Pernambuco: São Lourenço da Mata, G.M. Sousa et al. 169 (UFP)	37-39
<i>Aechmea stelligera</i> L. B. Sm.	Brasil, Pernambuco: Brejo dos Cavalos, Rita Sales s.n.(PEUFR)	25-28
<i>Aechmea tomentosa</i> Mez	Brasil, Pernambuco: Paudalho, G.M. Sousa et al. 149 (UFP)	29-32
<i>Aechmea werdermannii</i> Harms	Brasil, Pernambuco: Serra Negra, Werdermann 2911 (B)	33-36

Resultados

O gênero *Aechmea* apresenta grãos de pólen de tamanho médio a grande; apolares ou polares; esferoidais, subesferoidais, suboblato a oblato; inaperturados, colpados ou porados; exina semitectada ou tectado-perfurada, rugulada, reticulada, microrreticulada (Tabela 2), heterobrocada, muros simples a duplicolumelados, lúmens com ou sem granulações, malhas na maioria da vezes definidas com 125X de aumento; sexina mais espessa que a nexina.

As medidas dos tamanhos dos grãos de pólen, aberturas e exina encontram-se nas tabelas 3 e 4.

As espécies de *Aechmea* analisadas pertencem aos seguintes subgêneros:

Subgênero *Lamprococcus*: *Aechmea fulgens* (Figuras 1-4, Tabela 2).

Grãos de pólen de tamanho médio; polares; suboblato (P/E = 0,76); amb subtriangular; (3-)4-porados (3=39%; 4=61%), poros ovalados; exina tectado-perfurada (Figura 1), perfuração de difícil visualização mesmo com 1.500X de aumento.

Sob MEV a exina mostra-se perfurada (Figuras 3-4), as perfurações apresentam diferentes formas e tamanhos (Figura 4). Sob MEV, os grãos de pólen mostram dobras salientes interligando as aberturas entre si (Figura 3). Entretanto, girando-se, o pólen acetolisado em glicerina, nota-se a ausência destas dobras (Figura 1), ao que parece estas regiões são deformações sofridas pelo grão de pólen durante a preparação para análise em MEV.

Subgênero *Aechmea*: *A. aquilega* (Figuras 5-9), *A. eurycorymbus* (Figuras 10-12), *A. lingulata* (Figuras 13-17), *A. mertensii* (Figuras 18-19), *A. mulfordii* (Figuras 20-24), *A. stelligera* (Figuras 25-28), *A. tomentosa*

(Figuras 29-32), *A. werdermannii* (Figuras 33-36).

A Tabela 2 mostra a variabilidade morfológica deste subgênero com grãos de pólen médios a grandes; predominantemente apolares; esferoidais a subesferoidais de contorno circular a ovalados; inaperturados a pantoporados; poros quase circulares; exina semitectada (Figura 21) reticulada, alguns lúmens com granulações em *Aechmea aquilega* (Figura 9), *A. stelligera* (Figura 26) *A. tomentosa* (Figura 30) e *A. werdermannii* (Figura 34); muros duplicolumelados (Figuras 8, 12, 23, 28 e 32), a simplescolumelados (Figuras 15 e 36), inconspicuamente perfurados (Figuras 5, 9, 16, 24, 30 e 34), malhas visíveis com 125X de aumento exceto em *A. lingulata* e *A. werdermannii* onde são visíveis com 250X de aumento. Grãos de pólen (4-)5(-6)-porados ocorrem em *A. stelligera* (4=12%; 5=48%; 6=40%) e (7-)8(-9)-porados em *A. tomentosa* (7=16%; 8=49%; 9=35%).

A exina em *A. mertensii* mostrou-se frágil, rompendo-se mesmo quando submetida a acetólise láctica. A ornamentação da exina desta espécie só pode ser evidenciada através da MEV, observando-se um teto perfurado com estrias pequenas, curtas e imbricadas (Figura 19).

Subgênero *Chevaliera*: *Aechmea muricata* (Figuras 37-39, Tabela 2).

Grãos de pólen de tamanho médio, oblato (P/E = 0,62), amb ovalado, 1-colpados, rugulados.

Colpo de contorno mais ou menos irregular (Figuras 37-38), quase tão longo quanto o diâmetro equatorial maior, apresentando membrana apertural granulada (Figuras 37-38).

Exina tectada, rugulada, escultura de difícil visualização em MO; rúgulas visíveis a partir de 1.500X de aumento. A exina rugulada foi confirmada em MEV (Figura 39).

Tabela 2. Caracteres morfológicos dos grãos de pólen de *Aechmea*.

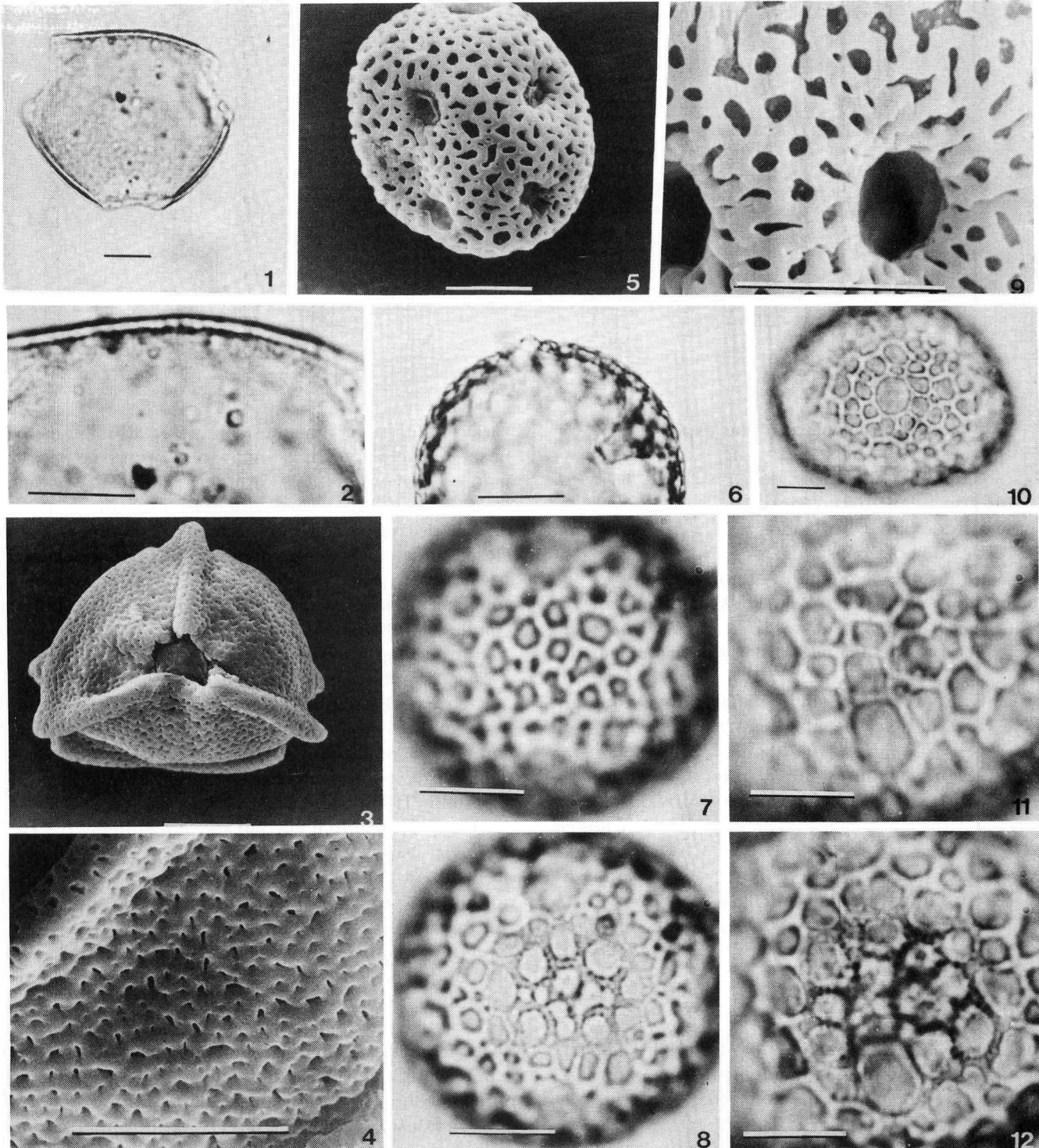
Espécies	Tamanho	Forma	Abertura	Exina
SUBGÊNERO <i>LAMPROCOCCUS</i>				
<i>A. fulgens</i>	M	Suboblata	(3-)4 poros	P
SUBGÊNERO <i>AECHMEA</i>				
<i>A. aquilega</i>	M	Esferoidal	6 poros	R
<i>A. eurycorymbus</i>	M-G	Subesferoidal	6 poros	R
<i>A. lingulata</i>	M	Oblata	2 poros	MR
<i>A. mertensii</i>	G	Esferoidal	Inaperturado	R
<i>A. mulfordii</i>	M	Esferoidal	5 poros	R
<i>A. stelligera</i>	G	Subesferoidal	(4-)5(-6) poros	R
<i>A. tomentosa</i>	M	Esferoidal	(7-)8(-9) poros	R
<i>A. werdermannii</i>	M	Esferoidal	8 poros	R
SUBGÊNERO <i>CHEVALIERA</i>				
<i>A. muricata</i>	M	Oblata	1 colpo	RU

G= Grande; M= Médio; P= Perfurado; R= Reticulado; MR= Microrreticulado; RU= Rugulado.

Tabela 3. Medidas dos diâmetros dos grãos de pólen das espécies de *Aechmea*.

<i>Espécies/ Diâmetros</i>	$\bar{x} \pm s_x$ (μm)	<i>s</i> (μm)	<i>V</i> (%)	<i>FV</i> (μm)	<i>IC</i> (μm)
SUBGÊNERO - LAMPROCOCCUS					
<i>Aechmea fulgens</i>					
VISTA POLAR					
Diâmetro Equatorial	35,46 ± 0,45	2,27	6,40	31,03-39,93	34,53-36,36
VISTA EQUATORIAL					
Diâm. Polar	30,95 ± 0,39	1,93	6,23	25,50-33,68	30,15-31,75
Diâm. Equatorial	40,78 ± 0,49	2,46	6,03	34,81-44,87	39,77-41,79
SUBGÊNERO - AECHEMEA					
<i>Aechmea aquilega</i>					
DIÂMÉMETRO I	30,62 ± 0,59	2,96	9,69	25,86-35,36	29,40-31,84
DIÂMÉMETRO II	34,80 ± 0,73	3,63	10,43	26,22-40,29	33,30-36,30
<i>Aechmea eurycorymbus</i>					
DIÂMÉMETRO I	43,19 ± 0,38	1,92	4,45	39,33-46,31	42,41-43,97
DIÂMÉMETRO II	47,30 ± 0,66	3,28	6,93	42,22-58,94	45,94-48,66
<i>Aechmea lingulata</i>					
VISTA POLAR					
Diâm. Equat. Maior	31,20 ± 0,46	2,30	7,37	25,26-34,40	30,25-32,15
Diâm. Equat. Menor	24,86 ± 0,30	1,52	6,11	24,41-28,03	24,24-25,48
VISTA EQUATORIAL					
Diâm. Polar	23,71 ± 0,20	0,99	4,17	22,37-25,86	23,30-24,12
Diâm. Equatorial	33,10 ± 0,28	1,41	4,25	30,07-36,09	32,52-33,68
<i>Aechmea mertensii</i>					
DIÂMÉMETRO I	50,16 ± 1,05	5,24	10,45	40,42-60,14	48,00-52,32
DIÂMÉMETRO II	55,24 ± 0,87	4,34	7,86	49,08-63,27	53,45-57,03
<i>Aechmea mulfordii</i>					
DIÂMÉMETRO I	35,43 ± 0,46	2,28	6,43	31,99-40,29	34,48-36,38
DIÂMÉMETRO II	38,37 ± 0,38	1,90	4,95	34,40-42,34	37,59-39,15
<i>Aechmea stelligera</i>					
GRÃOS COM 5 POROS					
DIÂMÉMETRO I	41,64 ± 0,77	3,87	9,29	36,57-51,84	40,05-43,23
DIÂMÉMETRO II	56,41 ± 0,69	3,46	6,13	49,56-61,23	54,99-57,83
GRÃOS COM 6 POROS					
DIÂMÉMETRO I	42,56 ± 0,60	3,01	7,07	36,09-47,51	41,32-43,80
DIÂMÉMETRO II	57,44 ± 0,81	4,07	7,09	48,84-64,71	55,77-59,11
<i>Aechmea tomentosa</i>					
GRÃOS COM 8 POROS					
DIÂMÉMETRO I	33,16 ± 0,37	1,85	1,11	26,94-35,00	32,40-33,92
DIÂMÉMETRO II	48,82 ± 0,48	2,42	0,99	36,09-45,83	47,83-49,81
GRÃOS COM 9 POROS					
DIÂMÉMETRO I	33,64 ± 0,34	1,72	5,11	28,26-37,65	32,94-34,34
DIÂMÉMETRO II	42,47 ± 0,37	1,83	4,31	39,45-45,11	41,71-43,23
<i>Aechmea werdermannii</i>					
DIÂMÉMETRO I	40,68	—	—	—	—
DIÂMÉMETRO II	47,27	—	—	—	—
SUBGÊNERO - CHEVALIERA					
<i>Aechmea muricata</i>					
VISTA POLAR					
Diâm. Equat. Maior	41,84 ± 0,42	2,08	4,97	37,40-45,11	40,97-42,71
Diâm. Equat. Menor	28,14 ± 0,49	2,47	8,78	24,06-34,88	27,13-29,15
VISTA EQUATORIAL					
Diâmetro Polar	26,31 ± 0,57	2,84	10,79	19,97-32,47	25,14-27,48
Diâmetro Equatorial	43,27 ± 0,41	2,03	4,69	39,45-46,67	42,43-44,11

V = coeficiente de variação; FV = faixa de variação; IC = intervalo de confiança (95%)



Figs. 1-4 - *Aechmea fulgens* Brongn. 1 - Grão de pólen em vista polar; 2 - Corte óptico; 3 - Elétron-micrografia evidenciando o aspecto geral do grão de pólen deformado; 4 - Elétron-micrografia evidenciando exina perfurada. Figs. 5-9 - *A. aquilega* (Salisb.) Griseb. 5 - Elétron-micrografia evidenciando aspecto geral do grão de pólen; 6 - Corte óptico; 7-8 - Análise de LO; 9 - Elétron-micrografia evidenciando poros e ornamentação reticulada. Figs. 10-12 - *A. eurycorymbus* Harms. 10 - Grão de pólen evidenciando o poro; 11-12 - Análise de LO. As escalas correspondem a 10 μ m.

Figs. 1-4 - *Aechmea fulgens* Brongn. 1 - Pollen grain in polar view; 2 - optical section; 3 - SEM deformed pollen grain in polar view; 4 - SEM showing perforate exine. Figs. 5-9 - *A. aquilega* (Salisb.) Griseb. 5 - SEM showing whole pollen grain; 6 - optical section; 7-8 - LO - analysis; 9 - SEM showing reticulate sculpture. Figs. 10-12 - *A. eurycorymbus* Harms. 10 - Pollen grain showing the pore; 11-12 - LO - analysis. Scales corresponding to 10 μ m

Tabela 4. Medidas das aberturas e espessura da exina das espécies de *Aechmea* (n= 10).

Espécies	Abertura (μm)	Exina (μm)	Sexina (μm)	Nexina (μm)
SUBGÊNERO <i>LAMPROCOCCUS</i>				
<i>A. fulgens</i>	7,70 x 6,49	1,52	1,08	0,46
SUBGÊNERO <i>AECHMEA</i>				
<i>A. aquilega</i>	5,71 x 5,46	1,42	0,95	0,44
<i>A. eurycorymbus</i>	7,70 x 7,29	1,34	0,86	0,48
<i>A. lingulata</i>	5,17 x 4,69	1,21	0,93	0,29
<i>A. mulfordii</i>	7,87 x 7,85	1,32	0,84	0,47
<i>A. stelligera</i>	12,16 x 11,05	1,41	0,94	0,47
<i>A. tomentosa</i>	7,75 x 7,25	1,24	0,87	0,37
<i>A. werdermannii</i>	7,20 x 6,88	1,30	0,87	0,42
SUBGÊNERO <i>CHEVALIERA</i>				
<i>A. muricata</i>	35,91 x 5,23	1,30	0,91	0,42

Chave para separação das espécies

- 1- Grãos de pólen inaperturados *A. mertensii*
- 1- Grãos de pólen aperturados
 - 2- Grãos de pólen 1-colpados *A. muricata*
 - 2- Grãos de pólen porados
 - 3- Grãos de pólen com 2 a 4 poros
 - 4- Grãos de pólen 2-porados; exina microrreticulada *A. lingulata*
 - 4- Grãos de pólen (3-)4-porados; exina tectado-perfurada *A. fulgens*
 - 3- Grãos de pólen com 5 ou mais poros, raramente 4, neste caso exina sempre reticulada.
 - 5- Poros maiores que 10 μm *A. stelligera*
 - 5- Poros menores que 10 μm
 - 6- Grãos de pólen com até 6 poros
 - *A. aquilega*
 - *A. eurycorymbus*
 - *A. mulfordii*
 - 6- Grãos de pólen com mais de 6 poros
 - *A. tomentosa*
 - *A. werdermannii*

Discussão

O gênero *Aechmea*, incluído por Mez (1935) na tribo Poratae, apresenta predominantemente o tipo porado, ocorrendo também grãos de pólen inaperturados e 1-colpados.

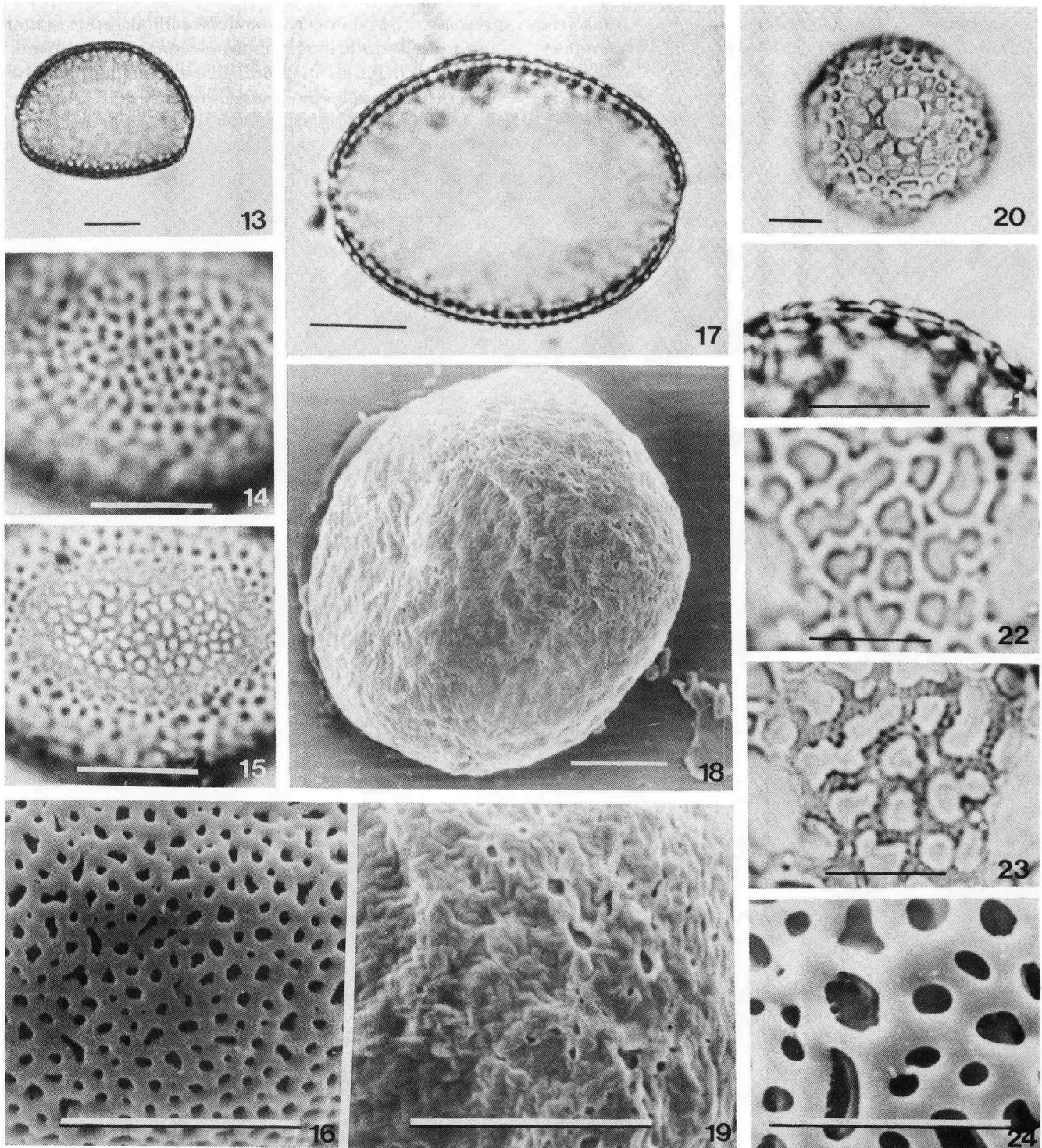
Os grãos de pólen porados ocorrem nos seguintes subgêneros: *Macrochordium* De Vriese, *Ortgiesia* Regel, *Platyachmea* Baker, *Pothuava* Gaudich., *Lamprococcus* Beer e *Aechmea* (Ehler & Schill 1973, Erdtman & Praglowky 1974, Wanderley & Melhem 1991, e Halbritter 1992). Observa-se que o número de poros pode ser fixo para uma determinada espécie, como dois poros nos grãos de pólen de *Aechmea lingulata* ou sofrer

variação dentro de uma mesma espécie. Este fato já foi observado em trabalhos anteriores como os de Erdtman e Praglowky (1974), Wanderley (1984), Wanderley e Melhem (1991) e Halbritter (1992). No subgênero *Aechmea* foi observada esta variação nas seguintes espécies: *A. stelligera* (grãos de pólen com 4, 5 ou 6 poros) e *A. tomentosa* (grãos de pólen com 7, 8 e 9 poros) e no subgênero *Lamprococcus* em *A. fulgens* (grãos de pólen com 3 ou 4 poros).

O tipo inaperturado é o mais raro para o gênero *Aechmea*, sendo encontrado em *Aechmea mertensii* (subgênero *Aechmea*), e segundo Halbritter (1992) ocorre também em *A. cf. penduliflora* André e em outros gêneros como *Cryptanthus* Otto & Dietrich, da subfamília Bromelioideae, assim como em *Guzmania* Ruiz & Pav. da subfamília Tillandsioideae.

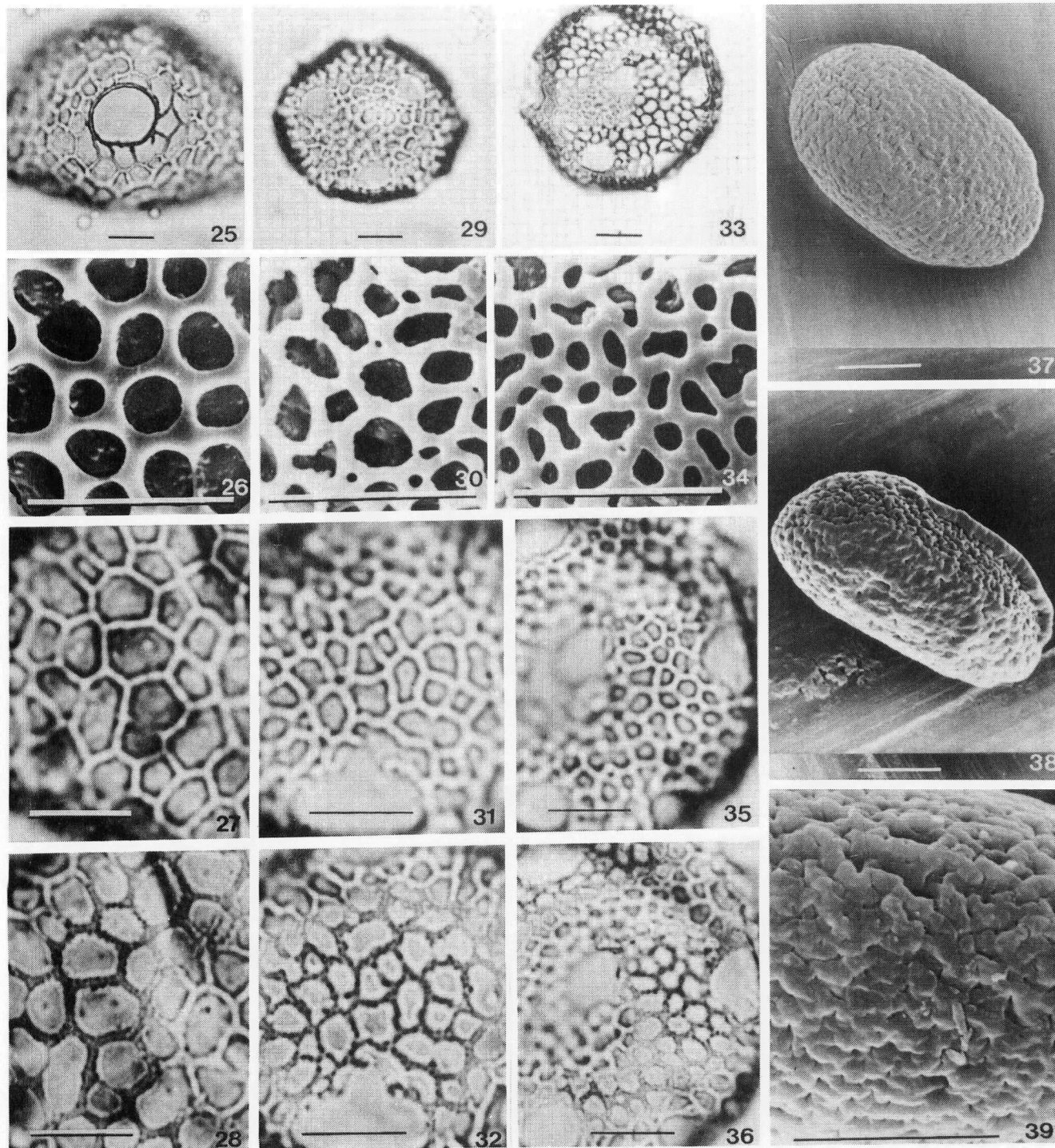
O tipo 1-colpado é encontrado nos subgêneros *Podaechmea* (não ocorre no Brasil), *Pothuava* e *Chevaliera* (Erdtman 1952 e Erdtman e Praglowky 1974). Esses dois últimos subgêneros caracterizam-se pelas inflorescências congestas e geralmente estrobiláceas, como em *A. muricata* (subgênero *Chevaliera*) e pelo mesmo padrão polínico, sendo provavelmente dois grupos taxonomicamente próximos.

No subgênero *Lamprococcus* os grãos de pólen de *Aechmea fulgens* são predominantemente 4-porados com exina perfurada. Nota-se uma diferença no número de poros encontrado nesta espécie em relação aos dados apresentados por Ehler e Schill (1973), que analisaram *A. fulgens* var. *fulgens* e *A. fulgens* var. *discolor* (C. Morren) Brongn. ex Baker. Estas duas variedades foram classificadas no tipo III "Aechmea" subtipo *A. calyculata* (E. Morren) Baker, tipo caracterizado por grãos de pólen 2-porados. Ainda em relação a *A. fulgens*, Erdtman e Praglowky (1974) descreveram *A. fulgens* var. *discolor* classificando-a com grãos de pólen pantoporados, juntamente com *A. miniata* (Beer) Baker. Halbritter (1992)



Figs. 13-17 - *Aechmea lingulata* (L.) Baker. 13 - Grão de pólen em vista equatorial; 14-15 - Análises de LO; 16 - Elétron-micrografia evidenciando microrretículo; 17 - Corte óptico em vista polar. Figs. 18-19 - *A. mertensii* (G. Mey.) Schultf. 18 - Elétron-micrografia evidenciando aspecto geral do grão de pólen; 19 - Elétron-micrografia evidenciando a ornamentação da exina. Figs. 20-24 - *A. mulfordii* L. B. Sm. 20 - Grão de pólen evidenciando o poro; 21 - Corte óptico; 22-23 - Análise de LO; 24 - Elétron-micrografia evidenciando ornamentação reticulada. As escalas correspondem a 10 μ m.

Figs. 13-17 - *Aechmea lingulata* (L.) Baker. 13 - Pollen grain in equatorial view; 14-15 - LO - analysis; 16 - SEM showing microreticulate sculpture; 17 - Polar view in optical section. Figs. 18-19 - *A. mertensii* (G. Mey.) Schultf. 18 - SEM whole pollen grain; 19 - SEM showing sculptured exine. Figs. 20-24 - *A. mulfordii* L. B. Sm. 20 - Pollen grain showing the pore; 21 - Optical section; 22-23 - LO - analyses; 24 - SEM showing reticulate sculpture. Scales corresponding to 10 μ m.



Figs. 25-28 - *Aechmea stelligera* L. B. Sm. 25 - Detalhe do poro; 26 - Elétron-micrografia evidenciando ornamentação reticulada; 27-28 - Análises de LO. Figs. 29-32 - *A. tomentosa* Mez. 29 - Grão de pólen evidenciando os poros; 30 - Elétron-micrografia evidenciando ornamentação reticulada; 31-32 - Análise de LO. Figs. 33-36 - *A. werdermannii* Harms. 33 - Grão de pólen evidenciando poros; 34 - Elétron-micrografia evidenciando ornamentação reticulada; 35-36 - Análise de LO. Figs. 37-39 - *A. muricata* (Arruda) L. B. Sm. Elétron-micrografias: 37 - Aspecto geral do grão de pólen; 38 - Detalhe do colpo com membrana ornamentada; 39 - Detalhe da exina evidenciando ornamentação rugulada. As escalas correspondem a 10 μ m.

Figs. 25-28 - *Aechmea stelligera* L. B. Sm. 25 - Detail of the pore; 26 - SEM showing reticulate sculpture; 27-28 - LO - analysis. Figs. 29-32 - *A. tomentosa* Mez. 29 - Pollen grain showing the pores; 30 - SEM showing reticulate sculpture; 31-32 - LO - analysis. Figs. 33-36 - *A. werdermannii* Harms. 33 - Pollen grain showing the pores; 34 - SEM showing reticulate sculpture; 35-36 - LO - analysis. Figs. 37-39 - *A. muricata* (Arruda) L. B. Sm. SEM: 37 - Whole pollen grain; 38 - Colpus detail with sculptured membrane; 39 - Exine detail showing rugulate sculpture. Scales corresponding to 10 μ m.

analisou cinco espécies do mesmo subgênero, observando para *A. racinae* L. B. Sm. grãos de pólen 4-porados, confirmando o encontrado para o subgênero.

No subgênero *Aechmea* observa-se a maior variação apertural, apresentando grãos de pólen inaperturados, biporados a pantoporados.

Frisa-se a necessidade de cuidados metodológicos nos estudos de grãos de pólen de Bromeliaceae, em função da exina delicada. No caso de grãos de pólen inaperturados, como em *A. mertensii*, a exina pode romper-se quando submetida à acetólise ou mesmo no caso da acetólise láctica e por isso, as características polínicas desta espécie só puderam ser evidenciadas em MEV. Verificou-se no presente trabalho que *A. mertensii* não foi enquadrada em nenhum dos tipos referidos por Ehler e Schill (1973), uma vez que esses autores não reconheceram o termo inaperturado usado por Mez (1935). Para esta mesma espécie, Erdtman e Praglowky (1974) descreveram grãos de pólen pantoporados, o que não foi corroborado pelo resultado aqui apresentado.

A. lingulata distingue-se das demais espécies deste subgênero pelo grão de pólen 2-porados, sendo por outro lado muito semelhantes aos grãos de pólen de *A. nudicaulis* (Subgênero *Pothuava*) citado por Wanderley e Melhem (1991).

As demais espécies do subgênero *Aechmea* (*A. aquilega*, *A. eurycorymbus*, *A. mulfordii*, *A. stelligera*, *A. tomentosa* e *A. werdermannii*), além dos grãos de pólen pantoporados, ornamentação reticulada e alguns lúmens com granulações, apresentam também hábito e características da inflorescência e das flores muito semelhantes, reforçando a possibilidade da proximidade taxonômica das mesmas. Algumas delas são indistintas pela morfologia polínica, existindo a possibilidade de sinonimização de *A. mulfordii* em *A. aquilega*.

As espécies do subgênero *Aechmea* (*A. aquilega*, *A. eurycorymbus*, *A. mulfordii*, *A. stelligera*, *A. tomentosa* e *A. werdermannii*), enquadram-se perfeitamente no tipo III, subtipo polínico "*Portea kermesiana*", da classificação polínica de Ehler e Schill (1973) para outros subgêneros, por apresentarem grãos de pólen pantoporados e alguns lúmens com granulações, estruturas estas referidas pelos autores como lúmens multibaculados. Halbritter (1992) mencionou que columelas são relativamente freqüentes e podem ocorrer em vários gêneros da família Bromeliaceae, inclusive nos que possuem grãos de pólen porados. Os dados aqui encontrados confirmam os de Erdtman e Praglowky (1974), que descreveram os grãos de pólen de *A. aquilega* e *A. eurycorymbus* como pantoporados.

Grãos de pólen 1-colpados ocorrem em *A. muricata*, a única espécie do subgênero *Chevaliera* analisada no presente trabalho. Erdtman (1952) e Erdtman e Praglowky (1974) investigaram grãos de pólen de *A. muri-*

cata (= *A. stephanophora*), verificando este mesmo padrão polínico. Esta espécie está mais próxima do tipo "Cryptanthus" de Ehler e Schill (1973), apesar destes autores considerarem para este tipo grãos de pólen mais ou menos monoclpados, com aberturas irregulares e não muito definidas.

A morfologia polínica revelou-se de grande importância para a taxonomia de *Aechmea*, confirmando a grande diversidade existente neste gênero. Foram reconhecidos, com base na morfologia polínica, agrupamentos de espécies que reforçam em parte a proposta de classificação dos subgêneros. Para o subgênero *Aechmea*, que parece ser um táxon artificial, com diferentes padrões de inflorescência e caracteres florais (Sousa 1996), a morfologia polínica é também bastante heterogênea. É recomendável portanto um estudo mais detalhado do gênero *Aechmea*, incluindo o estudo da morfologia polínica que tem se revelado de grande importância para a taxonomia deste grupo.

Agradecimentos

As autoras agradecem ao Instituto de Botânica pelas facilidades no uso de seus laboratórios e alojamento, assim como, ao Centro de Microscopia Eletrônica do Instituto de Biociências da USP. À pesquisadora Dra. Maria Stella F. Silvestre-Capelato do IBt e ao Prof. Francisco de Assis R. dos Santos da Universidade Estadual de Feira de Santana, pelas valiosas sugestões. Ao CNPq pelo apoio financeiro.

Referências

- DAHLGREN, R.M.T; CLIFFORD, H.T & YEO, P.F. 1985. *The families of the monocotyledons*. structure, Springer-Verlag. Berlin.
- EHLER, N. & SCHILL, R. 1973. Die pollen morphologie der Bromeliaceae. *Pollen et Spores* 15(1): 13-45.
- ERDTMAN, G. 1952. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy*. Angiosperms. Almqvist & Wiksell. Stockholm.
- ERDTMAN, G. 1960. The acetolysis method. A revised description. *Svensk. bot. Tidskr.* 54(4): 561-564.
- ERDTMAN, G. & PRAGLOWSKY, K. 1974. A note on pollen morphology. In: L. B. Smith, & R. J. Downs, (eds.). *Flora Neotropica* 14(1): 28-33.
- HALBRITTER, H. 1992. Morphologie und systematische Bedeutung des Pollens der Bromeliaceae. *Grana* 31: 197-212.
- MEZ, C. 1935. Bromeliaceae. In: H.G.A Engler (ed.) *Das Pflanzenreich*. Heft 100, IV (32): 1-667
- RAYNAL, A. & RAYNAL, J. 1971. Une technique de préparation des grains de pollen fragiles. *Adansonia* 11(1): 77-79.
- SMITH, L. B. & DOWNS, R. J. 1974. Pitcairnioideae (Bromeliaceae). *Flora Neotropica*. 14(1): 1-658.
- SMITH, L.B. & DOWNS, R.J. 1977. Tillandsioideae (Bromeliaceae). *Flora Neotropica*. 14(2): 663-1492.
- SMITH, L.B. & DOWNS, R.J. 1979. Bromelioideae (Bromeliaceae). *Flora Neotropica*. 14(3): 1493-2141.
- SMITH, L. B. & KRESS, W. J. 1989. New or restored genera of Bromeliaceae. *Phytologia* 66(1): 70-79.

- SOUSA, G. M. 1996. Estudos taxonômicos do gênero *Aechmea* Ruiz & Pav. (Bromeliaceae) em Pernambuco. Dissertação de Mestrado. Departamento de Botânica da Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco.
- VIEIRA, S. 1981. *Introdução à Bioestatística*. Campus, Rio de Janeiro.
- WANDERLEY, M. G. L. 1984. *Contribuição à palinotaxonomia da família Bromeliaceae*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- WANDERLEY, M. G. L. & MELHEM, T. S. 1991. Flora Polínica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga - Família 178-Bromeliaceae. *Hoehnea* 18(1): 5-42.
- WODEHOUSE, R. P. 1935. *Pollen grains. Their structure, identification and significance in science and medicine*. Mc Graw-Hill Book. New York.