

Morfologia polínica de espécies do gênero *Aechmea* em São Francisco do Sul, SC

Pollen morphology of species of Aechmea in São Francisco do Sul, SC

Gabriel da Rosa **SCHROEDER**^{1, 4}; Nilton Paulo **VIEIRA JUNIOR**¹; Enderlei **DEC**² & Denise Monique Dubet da Silva **MOUGA**³

RESUMO

Visando à caracterização polínica, grãos de pólen de *Aechmea caudata* Lindm., *A. gamosepala* Wittm., *A. gamosepala* var. *gamosepala* Wittm., *A. gamosepala* Wittm. var. *nivea* Reitz, *A. nudicaulis* (L.) Griseb e *A. pectinata* Baker foram coletados, conservados, preparados, fotografados e medidos. Mediram-se, em micrômetros, o diâmetro equatorial maior da vista polar (P), o diâmetro equatorial menor da vista polar (D) e a espessura da exina (ex.) de 25 grãos para cada espécie. Foram calculados os valores de média aritmética, faixa de tamanho e desvio padrão da média. A descrição foi realizada por tamanho, tipo de abertura, âmbito, simetria, unidade polínica, ornamentação e polaridade. As medidas são: *A. caudata* (P=47,93; D=34,35; ex.=2,14), *A. gamosepala* (P=43,13; D=37,79; ex.=1,88), *A. gamosepala* var. *gamosepala* (P=40,73; D=29,77; ex.=2,19), *A. gamosepala* var. *nivea* (P=40,73; E=29,78; ex.=2,20), *A. nudicaulis* (P=44,38; D=30,57; ex.=2,22), *A. pectinata* (P=46,41; D=43,19; ex.=2,29). Todos os grãos são mônades, com simetria bilateral, abertura diporada, isopolaridade, âmbito elíptico, tamanho médio. A ornamentação é reticulada (*A. caudata*, *A. gamosepala* var. *gamosepala*, *A. gamosepala* var. *nivea*, *A. nudicaulis*), escabrada (*A. gamosepala*), psilada (*A. pectinata*).

Palavras-chave: bromélia; Palinologia; restinga.

Recebido em: 11 mar. 2019
Aceito em: 18 mar. 2019

ABSTRACT

Aiming the pollinic characterization, pollen grains of *Aechmea caudata* Lindm., *A. gamosepala* Wittm., *A. gamosepala* var. *gamosepala* Wittm., *A. gamosepala* Wittm. var. *nivea* Reitz, *A. nudicaulis* (L.) Griseb and *A. pectinata* Baker were collected, conserved, prepared, photographed and measured. The greater equatorial diameter of the polar view (P), the smaller equatorial diameter of the polar view (D) and the thickness of the exine (ex.) were measured, in micrometers, of 25 grains of each species. The mean values of the arithmetic mean, range of size and standard deviation of the mean were calculated. The description was done by size, type of aperture, amb, symmetry, pollinic unity, ornamentation and polarity. The measures are: *A. caudata* (P=47,93; D=34,35; ex.=2,14), *A. gamosepala* (P=43,13; D=37,79; ex.=1,88), *A. gamosepala* var. *gamosepala* (P=40,73; D=29,77; ex.=2,19), *A. gamosepala* var. *nivea* (P=40,73; D=29,78; ex.=2,20), *A. nudicaulis* (P=44,38; D=30,57; ex.=2,22), *A. pectinata* (P=46,41; D=43,19; ex.=2,29). All grains are monads, with bilateral symmetry, diporate aperture, isopolar, elliptic amb, medium size. The ornamentation is reticulate (*A. caudata*, *A. gamosepala* var. *gamosepala*, *A. gamosepala* var. *nivea*, *A. nudicaulis*), scabrate (*A. gamosepala*), psilate (*A. pectinata*).

Keywords: bromeliad; Palynology; restinga.

¹ Departamento de Ciências Biológicas, Universidade da Região de Joinville (Univille), Rua Paulo Malschitzki, n. 10, Zona Industrial – CEP 89219-710, Joinville, SC, Brasil.

² Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

³ Laboratório de Abelhas (Label), Univille, Joinville, SC, Brasil.

⁴ Autor para correspondência: gabriel_schroeder@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

A família Bromeliaceae é caracterizada por plantas de hábito herbáceo terrestre ou epífita e contém aproximadamente 3.200 espécies, distribuídas em 60 gêneros (LUTHER, 2008). São plantas com distribuição densa no território brasileiro, com cerca de 1.200 espécies em 40 gêneros (SOUZA & LORENZI, 2012). Considerando a morfologia, seus representantes apresentam inflorescência cimosa ou racemosa, com brácteas geralmente chamativas e flores bissexuadas, actinomorfas (muito raramente zigomórficas), com verticilos diclamídeos e heteroclamídeos, possuindo cálice trímero, dialissépalo ou gamossépalo e prefloração imbricada, enquanto a corola se mostra trímera, dialipétala ou gamopétala, com prefloração também imbricada. Os estames são em número de seis, livres ou unidos entre si ou também unidos à corola e às anteras rimosas (WANDERLEY & MARTINS, 2007).

O gênero *Aechmea*, o maior da subfamília Bromelioideae, inclui 240 espécies com distribuição neotropical (do México até a América do Sul); destas, 160 ocorrem somente no Brasil. São plantas herbáceas, de hábito terrícola ou epífita. *Aechmea* apresenta inflorescência simples ou composta, flores sésseis ou pediceladas, simetria das sépalas e morfologia dos apêndices petalinos (WANDERLEY & MARTINS, 2007).

Em Santa Catarina a morfologia polínica de espécies da restinga não foi averiguada. Visando contribuir com a descrição palinológica, este trabalho realizou a caracterização de espécies de *Aechmea* em São Francisco do Sul, estado de Santa Catarina.

MATERIAL E MÉTODOS

LOCALIZAÇÃO

O município de São Francisco do Sul (SFS) inclui uma parte insular e uma parte continental. A área de amostragem encontra-se na parte insular da Ilha de São Francisco do Sul (SC), voltada para o Atlântico.

O clima é do tipo Koppen Cfa, com temperaturas médias anuais de 20,6°C e precipitação de 1.857,68 mm/ano (sendo janeiro, fevereiro e março os meses mais chuvosos, e maio, junho, julho e agosto, os menos chuvosos), com umidade relativa do ar consideravelmente alta.

O relevo da parte insular de SFS é em grande parte plano, porém com algumas ondulações e poucos morros, que não ultrapassam muito os 200 metros (ANGULO & SOUZA, 2004).

A vegetação da região é composta pelo bioma mata atlântica, com subformações de floresta ombrófila densa de terras baixas (FODTB), floresta ombrófila densa submontana, floresta ombrófila densa aluvial e também dunas, restingas e manguezais.

O estudo ocorreu no período de junho de 2017 a maio de 2018.

MATERIAL EXAMINADO E AMBIENTE DE AMOSTRAGEM DA ESPÉCIE

Aechmea caudata Lindm. – **BRASIL. Santa Catarina:** São Francisco do Sul, 11.V.2017, G. R. Schroeder, N. P. Vieira Júnior (2080p HLabel). FODTB.

Aechmea gamosepala Wittm. – **BRASIL. Santa Catarina:** São Francisco do Sul, 12.VII.2017, G. R. Schroeder, N. P. Vieira Júnior (2095p HLabel). RHA e RAA.

Aechmea gamosepala var. *gamosepala* Wittm. – **BRASIL. Santa Catarina:** São Francisco do Sul, 04.IV.2018, G. R. Schroeder, N. P. Vieira Júnior (2208p HLabel). RHA e RAA.

Aechmea gamosepala Wittm. var. *nivea* Reitz. – **BRASIL. Santa Catarina:** São Francisco do Sul, 12.VII.2017, G. R. Schroeder, N. P. Vieira Júnior (2096p HLabel). RHA e RAA.

Aechmea nudicaulis (L.) Griseb. – **BRASIL. Santa Catarina:** São Francisco do Sul, 11.X.2017, G. R. Schroeder, N. P. Vieira Júnior (2000p HLabel). RHA, RAAA e FODTB.

Aechmea pectinata Baker – **BRASIL. Santa Catarina:** São Francisco do Sul, 20.XII.2017, G. R. Schroeder, N. P. Vieira Júnior (2078p HLabel). FODTB.

As espécies estudadas estão ilustradas na figura 1.



Figura 1 – Imagens das espécies do gênero *Aechmea* em São Francisco do Sul, Santa Catarina, Brasil: a) *Aechmea caudata*; b) *Aechmea gamosepala*; c) *Aechmea gamosepala* var. *gamosepala*; d) *Aechmea gamosepala* var. *nivea*; e) *Aechmea nudicaulis*; f) *Aechmea pectinata*.

METODOLOGIA

As seis espécies estudadas foram fotografadas e coletadas para preparo de exsicatas e identificação. Para a análise polínica, retiraram-se os botões fechados, os quais foram conservados em ácido acético glacial até a preparação dos grãos de pólen pelo processo de acetólise (ERDTMAN, 1952).

Os grãos de pólen acetolisados foram montados em lâminas delgadas (cinco lâminas por espécie) e, em seguida, observados e fotografados em microscópio óptico de luz (ML) (400x), com utilização do software Dino-Eye Capture 2.0 em computador. Realizaram-se as medidas de cada grão de pólen fotografado, em micrômetros (μm), por meio de objetiva micrometrada. Efetuaram-se 25 repetições de cada medida, por espécie.

Os grãos de pólen, em virtude de seu formato cilíndrico, caem preferencialmente em vista polar. Assim, foram observados nessa vista (=frontal), quando foram feitas medidas em cruz. A forma dos grãos foi obtida pela medição dos seguintes parâmetros geométricos: o comprimento do eixo polar (P ou DEVP – diâmetro equatorial maior da vista polar) e o comprimento do mais curto diâmetro equatorial (D) (figura 2).

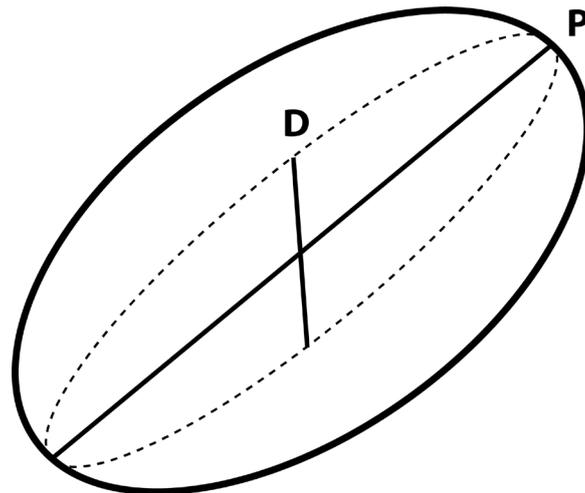


Figura 2 – Diagrama esquemático ilustrando os dois parâmetros medidos. Fonte: Adaptado de Burn & Mayle (2008).

Tais medidas foram tabuladas (Microsoft Excel), e foram gerados dados de média aritmética (\bar{X}), faixa de tamanho ($X_{mín}-X_{máx}$) e desvio padrão da média.

Mediu-se a espessura da exina. Para confirmação da ornamentação da exina, os grãos de pólen não acetolisados foram preparados para microscopia eletrônica de varredura (MEV) na Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc), quando foram espalhados pela superfície de uma lamínula. Esta foi colocada sobre fita dupla face de carbono, previamente aderida a suporte próprio e numerado. Depois as amostras foram metalizadas com uma fina camada de ouro-paládio por cerca de três minutos e submetidas a análise e fotografia.

As observações obtidas dessas fotos e as medidas serviram para detalhar a morfologia polínica e distinguir as espécies de *Aechmea*. As descrições de características observáveis nas fotos dos grãos de pólen foram dadas por tamanho, tipo de abertura, âmbito, simetria, unidade polínica, ornamentação e polaridade, segundo Barth & Melhem (1988) e Punt *et al.* (2007).

RESULTADOS

Os dados referentes à morfologia polínica constam da tabela 1. As imagens dos grãos de pólen estão na figura 3. A chave para identificação das espécies do gênero *Aechmea* do PEA está adiante.

Os grãos de pólen da **espécie *Aechmea caudata* Lindm.** apresentaram-se em mônades, com simetria bilateral, abertura diporada, isopolaridade, âmbito elíptico, tamanho médio e ornamentação reticulada.

***Aechmea gamosepala* Wittm.** apresentou os grãos em mônades, com simetria bilateral, abertura diporada, isopolaridade, âmbito elíptico, tamanho médio e ornamentação escabrada.

***Aechmea gamosepala* var. *gamosepala* Wittm.** apresentou os grãos em mônades, com simetria bilateral, abertura diporada, isopolaridade, âmbito elíptico, tamanho médio e ornamentação reticulada.

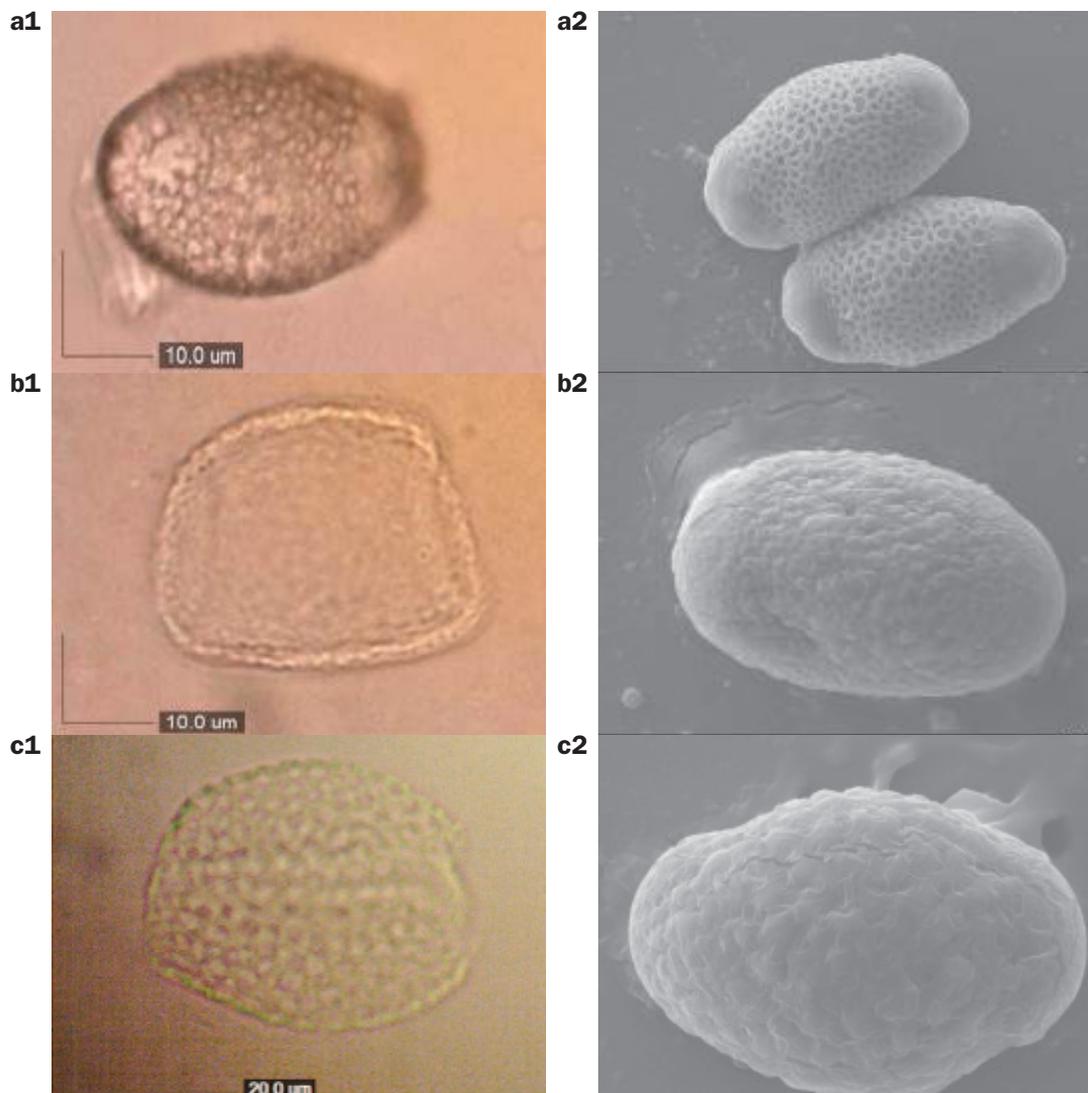
***Aechmea gamosepala* Wittm. var. *nivea* Reitz.** apresentou os grãos em mônades, com simetria bilateral, abertura diporada, isopolaridade, âmbito elíptico, tamanho médio e ornamentação reticulada.

***Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb.** apresentou os grãos em mônades, com simetria bilateral, abertura diporada, isopolaridade, âmbito elíptico, tamanho médio e ornamentação reticulada.

***Aechmea pectinata* Baker** apresentou os grãos em mônades, com simetria bilateral, abertura diporada, isopolaridade, âmbito elíptico, tamanho médio e ornamentação psilada.

Tabela 1 – Dados morfológicos dos grãos de pólen. As medidas são expressas como P e D, foram tomadas em vista polar e estão em μm . Apresentação dos dados: (máxima) média (mínima) (desvio padrão). Legenda: P = diâmetro equatorial maior da vista polar; D = diâmetro equatorial menor da vista polar.

N	Espécies	P	D	Espessura da exina	Ornamentação da exina
1	<i>Aechmea caudata</i>	(58,34) 47,93 (35,96) (4,898)	(50,10) 34,35 (29,35) (4,426)	(3,186) 2,141 (1,593) (0,382)	Reticulada
2	<i>Aechmea gamosepala</i>	(52,06) 43,12 (35,96) (3,642)	(38,87) 37,79 (31,64) (1,837)	(2,488) 1,880 (1,112) (0,326)	Escabrada
3	<i>Aechmea gamosepala</i> var. <i>gamosepala</i>	(44,75) 40,10 (33,79) (2,919)	(35,67) 30,63 (26,18) (2,578)	(2,889) 2,193 (1,507) (0,341)	Reticulada
4	<i>Aechmea gamosepala</i> var. <i>nivea</i>	(44,41) 40,73 (38,34) (1,668)	(33,30) 29,77 (27,13) (2,075)	(2,597) 2,202 (1,558) (0,249)	Reticulada
5	<i>Aechmea nudicaulis</i>	(51,16) 44,38 (41,13) (3,048)	(36,19) 30,57 (23,77) (3,219)	(2,946) 2,229 (1,655) (0,286)	Reticulada
6	<i>Aechmea pectinata</i>	(52,42) 46,41 (40,03) (3,190)	(50,03) 43,19 (38,49) (3,074)	(2,889) 2,296 (1,863) (0,289)	Psilada



Continuação da figura 3 →

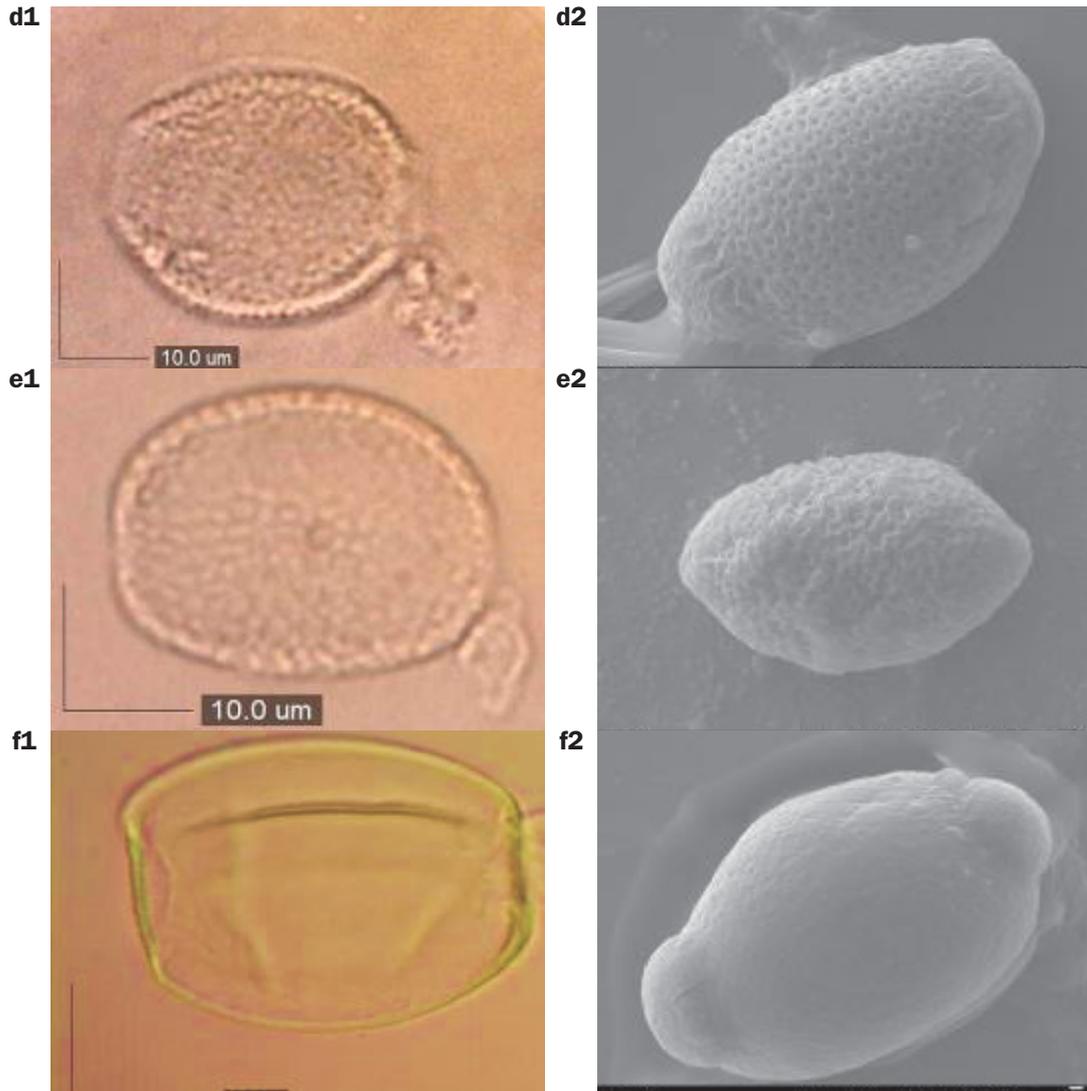


Figura 3 – Imagens dos grãos de pólen. Primeira imagem ML, segunda imagem MEV: a1 e a2) *Aechmea caudata*; b1 e b2) *Aechmea gamosepala*; c1 e c2) *Aechmea gamosepala* var. *gamosepala*; d1 e d2) *Aechmea gamosepala* var. *nivea*; e1 e e2) *Aechmea nudicaulis*; f1 e f2) *Aechmea pectinata*.

CHAVE PARA IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES DO GÊNERO *AECHMEA*

1. Grão de pólen com ornamentação psilada***A. pectinata***;
2. Grão de pólen com ornamentação escabrada..... ***A. gamosepala***;
3. Grão de pólen com ornamentação reticulada..... 4
4. Exina medindo em média:
 - 4'. 2, 141 μm***A. caudata***;
 - 4''. 2,193 μm..... ***A. gamosepala* var. *gamosepala***;
 - 4'''. 2, 202 μm ***A. gamosepala* var. *nivea***;
 - 4'''. 2, 229 μm ***A. nudicaulis***.

DISCUSSÃO

As seis espécies de *Aechmea* aqui estudadas se incluem na subfamília Bromelioideae, a qual pode apresentar como uma de suas características grãos de pólen diporados, o que foi verificado. Além do mais, os grãos de pólen das espécies de *Aechmea* aqui examinadas são em mônade, com simetria bilateral, tamanho médio, âmbito elíptico e isopolares.

Halbritter (2005) relata para *Aechmea caudata* grãos grandes (aqui são médios), sendo as outras características concordantes. Por outro lado, Moreira (2007) reporta para *A. caudata* grãos de tamanho médio mas levemente menores (faixa de diâmetro equatorial menor 26,88-34,13 μm e faixa de diâmetro equatorial maior 37-43,75 μm), com espessura média da exina de 5,56 μm (a do presente trabalho, em média, foi 2,141 μm), subisopolares (os do presente trabalho isopolares).

Halbritter (2016a) relata para *Aechmea nudicaulis* características semelhantes às encontradas no presente trabalho, exceto para a membrana da abertura, referida pela citada autora como lisa (sendo aqui visualizada como reticulada), além de, quanto à polaridade, grãos isopolares a levemente heteropolares, além de eventual presença de grãos 3-porados. Por outro lado, Silva et al. (2016) reportam para a mesma espécie grãos grandes (aqui são médios) e heteropolares (aqui são isopolares).

Halbritter (2016b) descreve para *Aechmea pectinata* membrana da abertura ornamentada (aqui foi visualizada como lisa). Moreira (2007) reporta para *A. pectinata* grãos levemente menores (faixa de diâmetro equatorial menor 32,75-39,75 μm e faixa de diâmetro equatorial maior 33,25-44,13 μm), com espessura média da exina de 4,83 μm (a do presente trabalho, em média, foi 2,296 μm) e, ao ML, exina psiloperfurada (aqui psilada).

Para *Aechmea gamosepala* e para as variações *Aechmea gamosepala* var. *gamosepala* e *Aechmea gamosepala* var. *nivea*, não há dados disponíveis para comparação na literatura.

Com base nos resultados apresentados, conclui-se que, para as espécies estudadas, há homogeneidade para os grãos de pólen, já que elas compartilham várias características, mostrando tamanho parecido entre si. Entretanto há variação da ornamentação da exina, da ornamentação da membrana da abertura e da espessura da exina. Todos esses aspectos evidenciam alguma divergência com dados reportados por outros autores para as mesmas espécies aqui analisadas, o que pode, eventualmente, ser atribuído aos processos de preparação dos grãos e ao seu estado de conservação. Os dados obtidos permitem a distinção entre as espécies aqui estudadas pela ornamentação e espessura da exina.

AGRADECIMENTOS

À Área de Pesquisa da Univille a concessão do projeto de Iniciação Científica. À Udesc a utilização do microscópio eletrônico de varredura. Ao Herbário Curitiba a identificação do material de estudo. Ao Herbário Joinvillea o empréstimo de exsiccatas.

REFERÊNCIAS

- Angulo, R. J. & M. C. Souza. Mapa geológico da planície costeira entre o Rio Saí-Guaçu e a Baía de São Francisco, litoral norte do estado de Santa Catarina. Boletim Paranaense de Geociências. 2004; 55: 9-23.
- Barth, O. M. & T. S. A. Melhem. Glossário ilustrado de palinologia. Campinas: Editora da Unicamp; 1988. 75 p.
- Burn, M. J. & F. E. Mayle. Palynological differentiation between genera of the Moraceae family and implications for Amazonian palaeoecology. Review of Palaeobotany and Palynology. 2008; 149: 187-201.
- Erdtman, G. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. Stockolm: Almqvist & Mikself; 1952. 539 p.

- Erdtman, G. The acetolysis method, a revised description. *Svensk Botanisk Tidskrift*. 1960; 54: 561-564.
- Halbritter, H. *Aechmea caudata*. 2005. [Acesso em: 20 out. 2018]. Disponível em: https://www.palдат.org/pub/Aechmea_caudata/102167;jsessionid=9F8433C2C2139FE8A14240E63ED9ADC3.
- Halbritter H. *Aechmea nudicaulis*. 2016a. [Acesso em: 19 out. 2018]. Disponível em: https://www.palдат.org/pub/Aechmea_nudicaulis/300401.
- Halbritter, H. *Aechmea pectinata*. 2016b. [Acesso em: 18 out. 2018]. Disponível em: https://www.palдат.org/pub/Aechmea_pectinata/300354.
- Luther, H. E. An alphabetical list of bromeliad binomials. 11. ed. Sarasota: The Bromeliad Society International / The Marie Selby Botanical Gardens; 2008. 110 p.
- Moreira, B. A. Palinotaxomia da família Bromeliaceae do estado de São Paulo [Tese de Doutorado]. São Paulo: Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente; 2007.
- Punt, W., P. P. Hoen, S. Blackmore, S. Nilsson & A. Le Thomas. Glossary of pollen and spore terminology. *Review of Palaeobotany and Palynology*. 2007; 143: 1-81.
- Silva, V. J. D., E. M. Ribeiro, A. P. Luiz-Ponzo & A. P. G. Faria. Ultrastructure and pollen morphology of Bromeliaceae species from the Atlantic rainforest in Southeastern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 2016; 88(1 Suppl.): 439-449.
- Souza, V. C. & H. Lorenzi. *Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas e nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III*. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum; 2012. 768 p.
- Wanderley, M. G. L. & S. E. Martins (Coords.). Bromeliaceae. In: Melhem, T. S., M. G. L. Wanderley, S. E. Martins, S. L. Jung-Mendaçolli, G. J. Shepherd & M. Kirizawa (Eds.). *Flora fanerogâmica do estado de São Paulo*. São Paulo: Instituto de Botânica; 2007. p. 39-162.