

Morfologia polínica dos gêneros Hebanthe Mart. e Pfaffia Mart. nativos do Rio Grande do Sul

JULIO RICARDO BASTOS¹
SORAIA GIRARDI BAUERMANN²
MARIA SALETE MARCHIORETTO³

RESUMO

A família Amaranthaceae está representada no Rio Grande do Sul por nove gêneros e 40 espécies. Foram estudados os gêneros nativos de Pfaffia e Hebanthe no que diz respeito à morfologia, em microscopia óptica, como forma de contribuir para o conhecimento da diversidade polínica, além de fornecer subsídios para o entendimento da dinâmica paleovegetacional do Estado. A partir de coleta de exsicatas extraiu-se grãos de pólen que foram processados pelo método de acetólise. Para análise das amostras foram utilizados atributos individuais como tamanho, âmbito, forma, número de aberturas, ornamentação e espessura da exina. Os grãos apresentam forma esférica, âmbito circular, fenestrados, pantoporados, reticulados e tamanho pequeno.

Palavras-chave: *Amaranthaceae, morfologia polínica, paleovegetacional.*

ABSTRACT

The family Amaranthaceae is represented in Rio Grande do Sul for nine genus and 40 species. It was studied native genus of Pfaffia and Hebanthe with respect to morphology, in optical microscopy, as a contribution to

¹ Acadêmico do Curso de Ciências Biológicas/ULBRA-Bolsista PROICT/ULBRA

² Professor-Orientador do curso de Ciências Biológicas (soraia.bauermann@ulbra.br)

³ Pesquisadora e Curadora do Herbarium Anchieta, Instituto Anchietano de Pesquisas/UNISINOS

the knowledge of pollen diversity and provides subsidies for understanding the dynamics paleovegetational of the State. From the collection of herbarium specimens were extracted pollen grains that were processed by acetolysis. For analysis of the samples were used individual attributes such as size, amb, form, number of apertures, ornamentation and exine thickness. The grains have spherical shape, amb circular, fenestrated, pantopored, reticulate and small size.

Keywords: *Amaranthaceae*, pollen morphology, paleovegetational.

INTRODUÇÃO

A família *Amaranthaceae*, no Brasil, compreende 20 gêneros e aproximadamente 100 espécies nativas (SOUZA; LORENZI, 2008). Para o Rio Grande do Sul são citados nove gêneros e 40 espécies (VASCONCELLOS, 1986). Seus representantes são predominantemente ervas, subarbustos, arbustos ou trepadeiras e ocorrem nos mais variados ambientes: campos rupestres, cerrados, beira de matas, restingas sendo mais comuns em ambientes abertos (SIQUEIRA, 2002; SOUZA; LORENZI, 2008).

O gênero *Pfaffia* Mart. é constituído por ervas ou subarbustos eretos ou semiprostrados que ocorrem em cerrados, campos rupestres, campos limpos, orlas de matas, beiras de rios e capoeiras (MARCHIORETTO et al., 2009). *Hebanthe* Mart. é um gênero neotropical com representantes predominantemente em formações florestais, em orla e interior de matas (MARCHIORETTO et al., 2008).

Estudos com pólen de *Amaranthaceae* foram realizados pela primeira vez por Martius em 1826. Mais tarde, Erdtman (1952) identificou dois tipos polínicos para a família denominados tipo *Amaranthus* e tipo *Gomphrena*. A partir de então vários estudos foram realizados, Livingstone (1972), Livingstone et al., (1973), Townsend (1974, 1978, 1979a, 1979b, 1993) Rioulet e Bonnefille (1976), Srivastava et al., (1977),

Cuadrado (1988, 1989), Leach et al., (1993), Li et al. (1993) e Borsch (1995, 1998).

No Brasil há poucos estudos sobre morfologia de grãos de pólen de *Amaranthaceae* (BARTH et al. 1976; CRUZ; MELHEM, 1979) e para o Rio Grande do Sul pode-se citar Bauermann et al., 2009, Evaldt et al., 2009.

Com intuito de ampliar o conhecimento polínico sobre estas espécies ainda não estudadas, são descritas espécies de *Pfaffia* e *Hebanthe* nativas para o Rio Grande do Sul. Os resultados são comparados com os já existentes para a família e para o gênero *Pfaffia* bem como são discutidas implicações taxonômicas sobre a morfologia polínica.

MATERIAL E MÉTODOS

Pólen das espécies analisadas foi obtido a partir de excisatas depositadas no Herbarium Anchieta (PACA) do Instituto Anchietano de Pesquisas. Foram estudadas as espécies nativas no Rio Grande do Sul dos gêneros *Pfaffia* e *Hebanthe* totalizando quatro espécies: *Hebanthe eriantha* (Poir.) Pedersen, *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen, *Pfaffia gnaphaloides* (L.f.) Mart. e *Paffia tuberosa* (Spreng.) Hicken. Para cada espécie foram analisadas 5 amostras (Tabela 1).

Tabela 1 - Relação de espécies estudadas e local de coleta das amostras.

Espécies	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4	Amostra 5
<i>Pfaffia glomerata</i>	Porto União/SC	Porto União/SC	Cachoeira do Sul/RS	Cachoeira do Sul/ RS	Vila Alta/ PR
<i>Pfaffia gnaphalioides</i>	Lages/SC	Uruguaiana/RS	Uruguaiana/RS	Rosário do Sul/ RS	Rosário do Sul/ RS
<i>Pfaffia tuberosa</i>	Bagé/RS	Caçapava do Sul/RS	Santana do Livramento/ RS	Lapa/PR	Lages/ SC
<i>Hebanthe eriantha</i>	Cerro Largo/RS	Cerro Largo/ RS	Marcelino Ramos/ RS	Itapiranga/ SC	Florestal/ PR

A partir de coleta das exsicatas extraiu-se material polinífero que foi processado para confecção de lâminas permanentes pelo método de acetólise. As lâminas encontram-se depositadas na Palinoteca do Laboratório de palinologia da Ulbra. Para análise dos grãos de pólen foram utilizados atributos individuais como tamanho, âmbito, forma, número de aberturas, ornamentação e espessura da exina. As medidas foram feitas utilizando-se 25 grãos de pólen provenientes de cada uma das amostras integralizando 125 medidas para cada espécie. A análise dos grãos de pólen foi realizada em microscópio óptico modelo Leica DMLB, em aumento de 1000x e mensurados os diâmetros equatorial (DE) e polar (DP). A partir da relação diâmetro polar pelo equatorial foi estabelecido o formato dos grãos de pólen.

RESULTADOS

Dentre o gênero *Pfaffia*, a espécie *P. gnaphalioides* é a de menor tamanho enquanto *P. tuberosa* é a de maior (Tabela 2). Incluindo *Hebanthe* nesta comparação, *H. eriantha* passa a ser o grão de pólen de

maior tamanho. *H. eriantha* é também a espécie com exina mais espessa ao contrário de *P. gnaphalioides* que apresenta a mais fina.

Tabela 2 - Síntese das medidas dos grãos de pólen. DP=diâmetro polar, DE=diâmetro equatorial, P/E=relação DP por DE e Exina=espessura da exina.

Espécies	DP (µm)	DE (µm)	P/E (µm)	Exina (µm)
<i>Pfaffia glomerata</i>	14,42	14,42	1,00	1,92
<i>Pfaffia gnaphalioides</i>	12,68	12,68	1,00	1,69
<i>Pfaffia tuberosa</i>	16,00	16,00	1,00	2,18
<i>Hebanthe eriantha</i>	21,13	21,13	1,00	2,99

As espécies dos dois gêneros estudados apresentaram grãos de pólen em mônades, pequenos, forma esférica, âmbito circular e pantoporados. Poros circulares, distribuídos equitativamente por toda a superfície do grão de pólen (Figura 1). Grãos semitectados, reticulados (metarreticulados), com um poro em cada lúmen. Sexina mais espessa que nexina. Sexina reticulada, com 10 a 12 malhas visíveis numa face, malhas grandes, pentagonais, de lados retos.

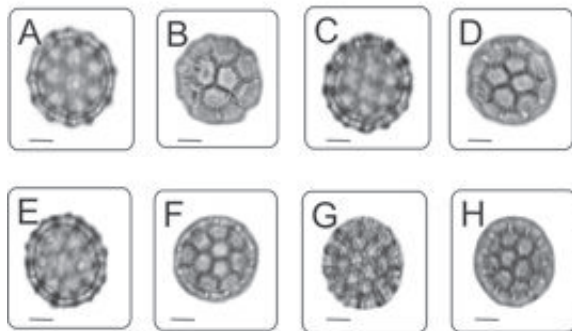


Figura 1 - Grãos de pólen de Amaranthaceae. A. *Pfaffia glomerata* em corte óptico. B. *Pfaffia glomerata*, detalhe do retículo. C. *Pfaffia ganaphalioides* em corte óptico. D. *Pfaffia Ganaphalioides*, detalhe do retículo. E. *Pfaffia tuberosa* em corte óptico. F. *Pfaffia tuberosa*, detalhe do retículo. G. *Hebanthe eriantha* em corte óptico. H. *Hebanthe eriantha*, detalhe do retículo.

DISCUSSÃO

As características exibidas pelos gêneros *Pfaffia* e *Hebanthe* confirmam o caráter estenopolínico da família Amaranthaceae onde os grãos de pólen são em sua maioria esféricos e com poros distribuídos por toda a superfície.

Erdtman (1952), baseado em atributos polínicos, caracterizou a subfamília Gomphrenoideae como tendo poros situados em lúmens (metarreticulados) enquanto nas Amaranthoideae estes lúmens estão ausentes. A estas características correspondem tipo Gomphrena e tipo Amaranthus, respectivamente. *Pfaffia* e *Hebanthe* estão incluídos na subfamília Gomphrenoideae e como tal também apresentam os poros situados em lúmens, enquadrando-se, portanto, no tipo Gomphrena proposto por Erdtman (1952).

Na década de 90, Borsch (1998) fez um extenso estudo sobre pólen das amarantáceas baseado em

muitos gêneros, considerando muitas características e utilizando microscopia eletrônica. Os dados obtidos por ele, permitiram o estabelecimento de subcategorias distribuídas dentro dos dois tipos polínicos anteriormente propostos por Erdtman (1952). O tipo *Pfaffia* sugerido por Borsch (1998) apresenta características que permitem o enquadramento das quatro espécies estudadas neste tipo polínico.

Cuadrado et al. (1988) descreveram grãos de pólen de *Pfaffia glomerata*, *P. ganaphalioides* e *P. tuberosa* sendo que as características registradas neste estudo concordam com as descritas pelas autoras, diferindo ligeiramente no que diz respeito ao tamanho do grão de pólen e espessura da exina. As autoras citadas colocaram os grãos de pólen das três espécies de *Pfaffia* como tipo Gomphrena, subtipo *Gomphrena perennis*, porém este subtipo não abrange *Hebanthe eriantha*.

Estudos de macro e micromorfologia realizados por Borsch e Pedersen (1997) mostraram diferenças entre os gêneros *Hebanthe* e *Pfaffia* os quais suportam o caráter monofilético do gênero *Hebanthe*. O tamanho maior e a exina mais espessa em *Hebanthe* podem indicar um caráter basal para esta espécie, como já constatado em outros grupos (EVALDT et al., 2008), fortalecendo a hipótese daqueles autores.

As características morfológicas polínicas encontradas em *Hebanthe*, *Pfaffia* e na família Amaranthaceae em geral são muito próximas daquelas encontradas na família Chenopodiaceae. Tal fato apóia os recentes estudos de filogenia que reuniram estas duas famílias em Amaranthaceae e suporta, portanto, a existência de um único tipo polínico para as mesmas.

Embora os vários estudos polínicos, botânicos e moleculares realizados com Amaranthaceae sua

filogenia não está ainda completamente entendida. A subfamília Gomphrenoideae está bem estabelecida sob a óptica da morfologia polínica, sendo a presença de grãos de pólen metarreticulados considerada uma sinapomorfia deste clado (MÜLLER; BORSCH, 2005), porém as afinidades genéricas ainda necessitam melhores esclarecimentos. Fazem falta ainda estudos de microscopia eletrônica tanto de varredura quanto de ultra-estrutura, além de detalhamento em microscopia óptica e maior abrangência do número de espécies analisadas. Neste contexto, o pólen pode contribuir com várias informações sobre a filogenia, uma vez que certas características morfológicas como diâmetro e aberturas dos grãos de pólen podem indicar a ocorrência de características homoplásticas.

REFERÊNCIAS

- BARTH, O. M.; CORTE-REAL, S.; MACIEIRA, E. M. Morfologia do pólen anemófilo e alergizante no Brasil: II. Polygonaceae, Amaranthaceae, Chenopodiaceae, Leguminosae, Euphorbiaceae e Myrtaceae. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 74, p. 191-201, 1976.
- BAUERMAN, S. G.; EVALDT, A.C.P.; BRANCO, S. C. Atlas de pólen e esporos do Vale do Rio Caí, RS, Brasil. **Revista Árvore**, v. 33, n. 5, p. 575-583, 2009.
- BORSCH, T. Three new combinations in Pfaffia (Amaranthaceae) from the New World Tropics. **Novon**, v. 5, p. 230-233, 1995.
- _____. Pollen types in the Amaranthaceae. Morphology and evolutionary significance. **Grana**, v. 37, p. 129-142, 1998.
- BORSCH, T.; PEDERSEN, T. M. Restoring the generic rank of Hebanthe Martius (Amaranthaceae). **Sendtenera**, v. 4, p. 13-91, 1997.
- CUADRADO, G. A. Grãos de pólen de Amaranthaceae del nordeste argentino: 2. Genero Pfaffia. **Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica**, v. 25, n. 3-4, p. 383-394, 1988.
- _____. Grãos de pólen de Amaranthaceae del nordeste argentino: 3. Generos Alternanthera, Froelichia, y Gomphrena. **Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica**, v. 26, n. 1-2, p. 61-68, 1989.
- CRUZ, M. A. V. E MELHEM, T. S. Grãos de Pólen de Plantas Alergógenas. Amaranthaceae e Chenopodiaceae. **Hoehnea**, v. 8, p. 47-56, 1979.
- ERDTMAN, G. **Pollen morphology and plant taxonomy**. Leiden: The Chronica Botanica, 1952.
- EVALDT, A. C. P. et al. Grãos de pólen e esporos do Vale do Rio Caí, nordeste do Rio Grande do Sul, Brasil: descrições morfológicas e implicações paleoecológicas. **Gaea**, v. 5, n. 2, p. 86-106, 2009.
- EVALDT, A. C. P.; BAUERMAN, S. G.; LUCHETA, F. Características morfológicas da parede dos grãos de pólen de Asteraceae, RS, Brasil, implicações taxonômicas. In: SIMPÓSIO DE PALEOBOTÂNICA E PALINÓLOGOS, 7, 2008, Florianópolis. **Resumos**. Florianópolis: [s.n.]: 2008. p. 60.
- LEACH, G. J.; TOWNSEND, C. C.; HARDLEY, M. M. Omegandra a new genus of Amaranthaceae from Australia. **Kew Bulletin**, v. 48, n. 4, p. 787-793, 1993.
- LI, X.; HANG, X.; ZHAN, Y. Scanning electron

microscopic observation of the pollen morphology of *Althernanthera* from China. **Journal of Wuhan Botanical Research**, v. 11, n. 2, p. 117-119, 1993.

LIVINGSTONE, D. A. The pollen morphology of African Amaranthaceae. In: ANNUAL MEETING OF AMERICAN ASSOCIATION OF STRATIGRAPHY PALYNOLOGISTS, 3, 1972, Toronto. **Proceeding...** Toronto: AASP, 1972. p. 1-132.

LIVINGSTONE, D.A. et al. Stellate pore ornamentation in pollen grains of the Amaranthaceae. **Pollen et Spores**, v. 15, n. 3-4, p. 345-351, 1973.

MARCHIORETTO, M. S.; MIOTTO, S. T. S.; SIQUEIRA, J. C. de Padrões de distribuição geográfica dos táxons brasileiros de *Hebanthe* Mart. (Amaranthaceae). **Pesquisa Botânica**, n. 59, p. 159-170, 2008.

_____. Padrões de distribuição geográfica das espécies brasileiras de *Pfaffia* (Amaranthaceae). **Rodriguésia**, v. 60, n. 3, p. 667-681, 2009.

MÜLLER, K.; BORSCH, T. Multiple origins of a unique pollen feature: stellate pore ornamentation in Amaranthaceae. **Grana**, v. 44, p. 266-281, 2005.

RIOLLET, G.; BONNEFILLE, R. Pollen des Amaranthaceae du Benin e du Lac Rodolphe (Afrique Orientale) determinations générique et spécifique. **Pollen et Spores**, v. 18, n. 1, p. 67-92, 1976.

SIQUEIRA, J. C. Amaranthaceae. In: WANDER-

LEY, M. G. L.; SHEPHERD, G.; GIULIETTI, A. M. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: Fapesp-Hucitec, 2002. p. 11-30.

SRIVASTAVA, V., PAL, M.; NAIR, P. K. K. A study of the pollen grains of *Amaranthus spinosus* L. and *A. dubius* Mart. ex Thell and their hybrids. **Reviem of Paleobotany and Palynology**, v. 23, n. 4, p. 287- 291, 1977.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005.

TOWNSEND, C. C. Notes on Amaranthaceae: 2. **Kew Bulletin**, v. 29, n. 3, p. 461-475, 1974.

_____. The genera *Dasysphaera* and *Volkensintia*. Notes on Amaranthaceae: 7. **Kew Bulletin**, v. 33, p. 417-419, 1978.

_____. A second species os *Nelsia* Schina. Notes on Amaranthaceae: 8. **Kew Bulletin**, v. 34, p. 235-236, 1979a.

_____. The generic position of *Centena stefaninii* Chiov. Notes on Amaranthaceae: 8. **Kew Bulletin**, v. 34, p. 237-238, 1979b.

_____. Amaranthaceae. In: KUHITZKI, K. (Ed.) **Familias and Genera of vascular Plants**. Berlin: Springer, 1993. v. 2, p. 70-91.

VASCONCELLOS, J. M. O. Amaranthaceae do Rio Grande do Sul. Brasil.-V. Gêneros *Pfaffia* Mart. e *Gomphrena* Mart. **Roessléria**, v. 8, n. 2, p. 75-127, 1986.