

CONTRIBUIÇÃO À MORFOLOGIA POLÍNICA DA FAMÍLIA ASTERACEAE MARTINOV. NO RIO GRANDE DO SUL - PARTE I

Rodrigo Rodrigues Cancelli¹
Andréia Cardoso Pacheco Evaldt²
Soraia Girardi Bauermann³

Abstract

The Asteraceae family comprises species with arboreous, shrub, herbaceous and liana habits and is widely distributed at tropical, subtropical and tempered regions, particularly in South America. Expressive in number of species, Asteraceae is the largest family amongst Angiosperms, composed by some 1.535 genera, 23.000 species and 17 tribes. In the Rio Grande do Sul State occur 13 of the 14 tribes recorded in Brazil, with predominance of microthermal species. This paper presents descriptions of pollinic morphologies on 20 species that occur in the State, of what 19 are unpublished. The family is considered stenopalynous, presenting isopolar, radially symmetric, usually spheroidal, tricolporate or triporate pollen grains, with lalongate endoapertures, thick exine, spines or spinules. However some differences were observed concerning about the ornamentation, sculpture, wall structure and exine thickness.

Key Words: *Palynotaxonomy, Asteraceae, Pollinic morphology.*

Resumo

A família Asteraceae compreende espécies com hábito arbóreo, arbustivo, herbáceo e liana que estão amplamente distribuídas pelas regiões tropicais, subtropicais e temperadas, particularmente na América do Sul. Expressiva em número de espécies, Asteraceae é a maior família dentre as Angiospermas, constituída por cerca de 1.535 gêneros, 23.000 espécies e 17 tribos. No Estado do Rio Grande do Sul são encontrados representantes de 13 das 14 tribos ocorrentes no Brasil, com predominância das espécies microtérmicas. Neste trabalho são apresentados dados sobre a morfologia polínica de 20 espécies da família ocorrentes no Estado. Destas, 19 constituem descrição polínica inédita. A família é considerada estenopolínica, apresentando grãos de pólen isopolares, radiosimétricos, geralmente esferoidais, 3-colporados ou 3-porados, endoaberturas lalongadas, exina espessa, espinhos ou espículos. Entretanto, algumas diferenças foram

¹ Mestrando, Instituto de Geociências, UFRGS. e-mail: rodrigocancelli@hotmail.com

² Bióloga, Laboratório de Palinologia, ULBRA. e-mail: lab.palinologia@ulbra.br

³ Prof. Adjunta, Laboratório de Palinologia, ULBRA. e-mail: soraia.bauermann@ulbra.br

observadas no que dizem respeito à ornamentação, escultura, estrutura da parede e espessura da exina.

Palavras-chave: *Palinotaxonomia, Asteraceae, Morfologia polínica.*

Introdução

A família Asteraceae está constituída de ervas perenes, subarbustos e arbustos, mas ocorrem também ervas anuais, lianas e árvores (Mondin, 2006). Devido a seu extraordinário poder de adaptação ambiental, pode ser encontrada nos mais diversos habitats e em variadas condições climáticas, desde regiões tropicais, subtropicais até temperadas. Um dos fatores importantes para seu sucesso biológico deve-se a sua grande capacidade de dispersão devido à presença de sementes com pápus plumosos, apêndices, estruturas de aderência e metabólitos secundários (Venable & Levin, 1983).

Na América do Sul constitui cerca de 20% da flora de algumas regiões Andinas e da Patagônia, enquanto que na região Amazônica seu número é insignificante (Barroso, 1991). No continente sul-americano atualmente, possui cerca de 30% da diversidade genérica da família e 50% da diversidade específica (Bremer, 1994; Hind, 1993).

O número de tribos, assim como o número de espécies, varia conforme a classificação dos autores. Cassini (1816 *apud* Bremer, 1994) estabeleceu os caracteres florais básicos para a identificação das tribos da família, dividindo Asteraceae em 19 tribos (Bremer, 1994). Lessing (1832) incluiu 7 tribos na classificação. Posteriormente De Candolle (1836) adotou modelo semelhante ao de Lessing (1832). Bentham (1873) publicou um tratado dividindo a família em 13 tribos. Segundo Bremer (1994), a família Asteraceae está dividida em 17 tribos: Barnadesieae Bremer & Jansen, Mutisieae Cass., Cardueae Cass., Lactuceae Cass., Vernonieae Cass., Liabeae (Cass.) Rybd., Arctoteae Cass., Inuleae Cass., Plucheeae Andreb., Gnaphaliinae Benth., Calenduleae Cass., Asteraeae Cass., Anthemideae Cass., Senecioneae Cass., Helenieae Benth., Heliantheae Cass. e Eupatorieae Cass.

Segundo Mondin (2006), Eupatorieae é a tribo com maior riqueza genérica no Brasil, com 85 gêneros, seguida de Vernonieae (54), Heliantheae (41), Mutisieae (25), Astereae (18), Gnaphalieae (10), Helenieae (8), Senecioneae (7), Plucheeae (5), Barnadesieae (3), Lactuceae (2), Anthemideae (2), Cardueae e Liabeae (ambas com um gênero cada).

Para o Brasil, Mondin (2006) citou a ocorrência de 262 gêneros pertencentes a 14 tribos, o que corresponde a cerca de 15% dos gêneros da família e 80% das tribos aqui consideradas.

A flora asterológica do sul do Brasil é considerada bastante densa, de alta diversidade específica e com tendência à melhor representatividade das tribos Astereae, Inuleae, Helenieae e Mutiseae, onde predominam espécies microtéricas (Matzenbacher, 2003).

Um dos fatores que pode ter influenciado esta alta densidade é o fato da área ancestral da família estar vinculada à porção meridional da América do Sul, ao sul do paralelo 30°, incluindo o Estado (Bremer & Gustafsson, 1997).

No Rio Grande do Sul, a família está representada em todas as diferentes formações vegetacionais, sendo bastante expressiva na flora do Estado. O Rio Grande do Sul possui espécies de 13 das 14 tribos que ocorrem no Brasil, demonstrando ser importante centro de riqueza genérica.

Os estudos de palinologia de plantas atuais (actuopalinologia) podem ser utilizados em pesquisa de polinização, dispersão de pólen, melissopalinologia e biodiversidade e são de fundamental importância na compreensão das características ecológicas, evolutivas e nas relações filogenéticas dos diferentes grupos de plantas (Bauermann & Neves, 2005). A actuopalinologia fornece ainda subsídios para estudos taxonômicos e paleoambientais.

Existem poucos trabalhos de morfologia polínica da família Asteraceae no Brasil, destacando-se os desenvolvidos por Melhem *et al.* (1979); Moreira *et al.* (1981); Gonçalves-Esteves & Esteves (1986, 1988, 1989); Mendonça & Gonçalves-Esteves (2000); Peçanha *et al.* (2001); Mendonça *et al.* (2002); Melhem *et al.* (2003) e Cancelli *et al.* (2005, 2006:06).

Optou-se por analisar um ou mais espécimes de cada tribo, com exceção das tribos Liabeae, Arctoteae, Inuleae e Calenduleae, que não possuem representantes nativos no Rio Grande do Sul, e Plucheeae já teve seus representantes descritos.

Este trabalho tem como objetivo o estudo da diversidade morfopolínica, com base nas descrições de grãos de pólen das espécies da família Asteraceae para o Rio Grande do Sul, bem como fornecer dados botânicos para possíveis estudos da flora asterológica do Estado.

Material e Métodos

Coleta de material botânico e polínico

Optou-se por trabalhar apenas com espécies herborizadas, devidamente identificadas e depositadas em herbários.

Para cada espécie, retirou-se pólen de pelo menos três flores de capítulos diferentes a fim de homogeneizar as variações no tamanho dos grãos de pólen (Salgado-Labouriau, 1973). O material botânico para as preparações palinológicas foi retirado de exsiccatas provenientes do Herbário do Museu de Ciências Naturais na Universidade Luterana do Brasil (HERULBRA) e Herbário do Instituto de Ciências Naturais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ICN).

Processamento físico-químico e análise polínica

Para a preparação das lâminas polínicas, foi utilizado o método de acetólise de Erdtman (1952), e a montagem das mesmas foi realizada com gelatina-glicerínada. Foram confeccionadas, no mínimo, cinco lâminas palinológicas para cada exemplar.

As observações das lâminas polínicas foram realizadas em microscópio óptico (Leica DMLB). As mensurações, realizadas no máximo uma semana após a acetólise (Salgado-Labouriau, 1973), sendo medidos, aleatoriamente, 25 grãos de pólen em vista equatorial para a determinação do diâmetro polar (DP) e do diâmetro equatorial (DE), que representam a soma dos diâmetros incluindo a espessura da exina e a altura da ornamentação. Para melhor entendimento, a altura da ornamentação foi mensurada separadamente da espessura da exina. Para a visualização das perfurações no teto da ectosexina, foi utilizada análise L.O. Os grãos foram fotografados em microscopia óptica sob aumento de 1.000 x, com máquina digital Sony Cyber-Shot P-92. As amostras para Microscopia de Varredura (MEV) foram separadas após acetólise, metalizadas em ouro/paládio em um evaporador de metais após secagem. As imagens eletrônicas foram obtidas no Centro de Microscopia Eletrônica e Microanálise Ulbra. Quando necessário, as imagens digitais foram tratadas no programa CorelDraw -12.

Descrições polínicas

Os nomes botânicos e de suas autoridades correspondentes foram obtidos através de consulta à literatura especializada e/ou a banco de dados (Burkart, 1974; Matzenbacher, 1998; The International Plant Name Index, 2006; Missouri Botanical Garden, 2006). Os nomes dos autores estão abreviados de acordo com The International Plant Name Index (2006). A terminologia polínica adotada segue Barth & Melhem (1988) e Punt *et al.* (1994).

As descrições polínicas foram organizadas conforme critérios propostos por Barth & Melhem (1988), e os caracteres apresentados na seguinte ordem: classe de tamanho (diâmetro maior), razão diâmetro polar pelo diâmetro equatorial (P/E), âmbito, descrição das aberturas (número, posição e caráter), da exina (espessura), da ornamentação e suas respectivas medidas (n = 25). Para a contagem dos pares de espinhos que margeiam os colpos, foram observados apenas os espinhos perpendiculares ao eixo maior dos colpos (n = 10).

O tamanho dos grãos de pólen, a espessura da exina e a altura da ornamentação estão representados pelas médias aritméticas de suas respectivas medidas. Nas legendas das figuras, a vista polar (VP) e a vista equatorial (VE) estão representadas pelas respectivas abreviações e com escalas de 10 μm . Sempre que possível, as descrições dos grãos de pólen foram associadas a tipos polínicos previamente estabelecidos. Na tabela 1 é apresentada uma síntese dos grãos de pólen estudados, com as principais características de cada espécie. Baseado nas descrições polínicas foi

elaborada uma chave de identificação que possibilita a identificação dos grãos independentemente de sua posição.

A ordem em que as espécies são apresentadas segue a proposta de Bremer (1994), facilitando o acompanhamento das mudanças ocorridas nos grãos de pólen das espécies ao longo de sua evolução.

Subfamília Barnadesioideae – Tribo Barbadesieae

***Dasyphyllum spinescens* (Less.) Cabr.**

Figura 1.

Descrição: Grãos de pólen médios, prolato-esferoidais, âmbito subtriangular, 3-colporados, endoabertura lalongada, microequinados do tipo microgranulado, colpos longos, cólporos visíveis, pseudoporo presente na região do mesocolpo, exina não cavada (L.O.).

Medidas: DP: 32,24 μm (27-38); DE: 30,28 μm (27-34); exina: 2,18 μm (1,5-3); ornamentação: < 1 μm .

Tipo: Urtubey (1998), classificou esta espécie para a flora Argentina como Tipo 2, subtipo II.

Descrição botânica: Árvore de aproximadamente 10 m altura, com casca pardo-clara e rosetas de espinhos (Cabrera & Klein, 1973).

Fenologia: Floresce de dezembro a abril. Época predominante: fevereiro (Cabrera & Klein, 1973).

Hábitat: Solos úmidos e rochosos (Cabrera & Klein, 1973).

Distribuição: Nos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Cabrera & Klein, 1973).

Local e data da coleta: Alegrete / RS em 23/01/2006.

Material examinado: HERULBRA – 3773.

Lâmina de referência: Palinoteca ULBRA – (P-0454 a-e).

Subfamília Cichoroideae- Tribo Mutisiae

***Gochnatia cordata* Less.**

Figura 2.

Descrição: Grãos de pólen médios, subprolotos, âmbito triangular, 3-colporados, endoabertura lalongada, microequinados do tipo macrogranulado, colpos longos, cólporos visíveis, exina não cavada (L.O.).

Espículos amplamente distribuídos, de bases largas e ápice arredondado.

Obs: preferencialmente os grãos são encontrados em DE nas lâminas.

Medidas: DP: 44,84 μm (39-51); DE: 36,08 μm (31-40); exina: 4,42 μm (3,5-6,0); ornamentação: < 1 μm .

Tipo: O grão de pólen desta espécie enquadra-se no Tipo I descrito por Lin (2005), para a subtribo Mutisiinae da Ásia, espécie não citada pelo autor.

Descrição botânica: Arbusto ereto de 40 – 150 cm de altura. Folhoso até a inflorescência. Pápus branco-amarelados (Burkart, 1974).

Obs: Encontra-se em estado vulnerável segundo a Lista das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção – RS (2003).

Fenologia: Há registros de coletas com flores de setembro a março (Missouri Botanical Garden, 2006).

Hábitat: Prefere solos arenosos (Burkart, 1974).

Distribuição: Rio Grande do Sul, Paraguai, Uruguai e nordeste da Argentina até Entre Rios (Burkart, 1974).

Local e data da coleta: Santana do Livramento / RS em 24/01/2006.

Material examinado: HERULBRA – 3770 e 3771.

Lâmina de referência: Palinoteca ULBRA – (P-0457 a-e).

***Trichocline catharinensis* Cabr.**

Figura 3.

Descrição: Grãos de pólen grandes, prolatos, âmbito triangular, 3-colporados, endoabertura lalongada, microequinados do tipo microgranulado, colpos grandes, cólporos visíveis, área polar pequena, exina não cavada, biestratificada e bem mais espessa na região dos mesocolpos (L.O.).

Obs: preferencialmente os grãos são encontrados em VE nas lâminas.

Medidas: DP: 100,84 µm (83-119); DE: 72,68 µm (60-88); exina: 11,88 µm (8,0-12,0); ornamentação: < 1 µm.

Tipo: O grão de pólen desta espécie enquadra-se no Tipo Mutisia descrito por Stix (1960), gênero não citado pelo mesmo.

Descrição botânica: Erva perene, com rizoma lenhoso grosso e flores amarelas (Cabrera & Klein, 1973).

Fenologia: Floresce de setembro até abril. Época predominante: dezembro (Cabrera & Klein, 1973).

Hábitat: Solos rasos e de rápida drenagem ou rochosos (Cabrera & Klein, 1973).

Distribuição: Nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Cabrera & Klein, 1973).

Local e data da coleta: São José dos Ausentes / RS em 14/11/2004.

Material examinado: HERULBRA – 3726 e 3727.

Lâmina de referência: Palinoteca ULBRA – (P-0384 a-e).

Subfamília Cichoroideae – Tribo Cardueae

***Centaurea tweediei* L.**

Figura 4.

Descrição: Grãos de pólen médios, prolato-esferoidais, âmbito subtriangular, 3-colporados, endoabertura lalongada, equinados, colpos curtos e estreitos, cólporos de difícil visualização, exina não cavada biestratificada (L.O.).

Espinhos pequenos, espaçosamente distribuídos, columelados, de bases largas, ápices arredondados e com cerca de 18 espinhos em vista polar.

Medidas: DP: 47,96 μm (42-56); DE: 47,12 μm (42-55); exina: 4,32 μm (3,0-5,0); ornamentação: 3,8 μm (3,0-6,0).

Tipo: O grão de pólen desta espécie enquadra-se no Tipo Serratula descrito por Stix (1960), gênero não citado pelo mesmo.

Descrição botânica: Erva anual de 0,5 a 1m de altura. Única espécie nativa do gênero, rara e não invasora (Burkart, 1974).

Fenologia: Há registros de coletas com flores nos meses de outubro e novembro (Missouri Botanical Garden, 2006).

Hábitat: solos arenosos (Cabrera *et al.*, 2000).

Distribuição: Sul do Brasil, Uruguai e nordeste da Argentina até o Delta do Paraná (Burkart, 1974).

Local e data da coleta: Ijuí / RS em 14/11/2000.

Material examinado: ICN – 133866.

Lâmina de referência: Palinoteca ULBRA – (P-0485 a-e).

Subfamília Cichoroideae – Tribo Lactuceae

Hypochaeris glabra L.

Figura 5.

Descrição: Grãos de pólen médio, prolato-esferoidal, âmbito circular a subtriangular, 3-porados, equinolofados, poros pouco visíveis, exina não cavada. Grãos de pólen compostos por 6 aberturas paraporais, 6 aberturas abporais e 3 aberturas porais (L.O.).

Espinhos pequenos, distribuídos sobre muros, columelados, de bases largas, ápices levemente arredondados, e com 20 a 30 espinhos em vista polar.

Medidas: DP: 32,4 μm (28-37); DE: 31,88 μm (27-37); exina 3,32 μm (2,0-5,0); ornamentação: 2,34 μm (2,0-4,0).

Tipo: O grão de pólen desta espécie enquadra-se no Tipo Vernonia descrito por Stix (1960), gênero não citado pelo mesmo.

Descrição botânica: Erva ereta de 20-40 cm de altura, anual ou perene e com poucas flores amarelas (Burkart, 1974). Raiz pivotante e profunda (Azevedo-Gonçalves, 2004).

Fenologia: Floresce de setembro a novembro e frutifica em novembro (Azevedo-Gonçalves, 2004).

Hábitat: Campo sujo, praças, ruas, barrancos e beira de estrada (Azevedo-Gonçalves, 2004).

Distribuição: Europa. Adventícia em quase todo o globo (Burkart, 1974). No Brasil, é encontrada nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. No Rio Grande do Sul, ocorre em todas as regiões fisiográficas do Estado, exceto no Alto Uruguai (Azevedo-Gonçalves, 2004).

Local e data da coleta: Guaíba / RS em 30/10/2005.

Material examinado: HERULBRA – 3762.

Lâmina de referência: Palinoteca ULBRA – (P-0458 a-e).

Subfamília Cichoroideae – Tribo Vernonieae

***Vernonia flexuosa* var. *flexuosa* Sims**

Figura 6.

Descrição: Grãos de pólen médios, prolato-esferoidais, âmbito circular a subtriangular, 3-porados, equinolofados, poros pouco visíveis, exina não cavada, muros sustentados por báculas que separam a sexina da nexina. Grãos de pólen compostos por 20 aberturas paraporais sendo que 8 estão localizadas na região polar (4 aberturas em cada pólo) e 12 estão localizadas na região equatorial (4 aberturas em cada região do mesocolpo), 6 aberturas abporais e 3 aberturas porais (L.O.).

Espinhos pequenos, distribuídos sobre muros, columelados, levemente arredondados, e com 20 a 30 espinhos em vista polar.

Medidas: DP: 47,32 μm (39-59); DE: 42,84 μm (39-50); exina: 6,12 μm (5,0-8,0); ornamentação: 2,64 μm (2,0-3,0).

Tipo: O grão de pólen desta espécie enquadra-se no Tipo Vernonia descrito por Stix (1960).

Descrição botânica: Erva perene com talos eretos de 40 a 80 cm de altura. Flósculos de cor púrpura claro, violeta ou branco, sobrepassando os pápus brancos (Burkart, 1974).

Fenologia: Floresce de outubro até fevereiro. Época predominante: janeiro (Cabrera & Klein, 1980).

Hábitat: solos rochosos e arenosos (Cabrera & Klein, 1980).

Distribuição: Sul do Brasil, Paraguai, Uruguai e nordeste da Argentina até Buenos Aires (Burkart, 1974).

Local e data da coleta: Guaíba / RS em 30/10/2005.

Material examinado: HERULBRA – 3774.

Lâmina de referência: Palinoteca ULBRA – (P-0461 a-e).

Subfamília Cichoroideae – Tribo Gnaphalieae

***Facelis retusa* (Lam.) Sch. Bip.**

Figura 7.

Descrição: Grãos de pólen pequenos, prolato-esferoidais, âmbito subtriangular, 3-colporados, endoabertura lalongada, equinados, cólporos bem visíveis, exina não cavada (L.O.).

Espinhos pequenos, de bases largas, ápices levemente afilados, perfurações na base perceptíveis apenas em MEV e com 12 a 15 espinhos em vista polar.

Medidas: DP: 19,88 μm (16-24); DE: 17,44 μm (16-20); exina: 2,04 μm (2,0-3,0); ornamentação: 3,04 μm (2,0-4,0).

Tipo: O grão de pólen desta espécie enquadra-se no Tipo Gnaphalium descrito por Stix (1960), gênero não citado pelo mesmo.

Descrição botânica: Erva anual, pubescente, flores branco-amareladas (Cabrera *et al.*, 2000).

Fenologia: Há registros de coletas com flores nos meses de outubro a dezembro (Missouri Botanical Garden, 2006).

Hábitat: Em afloramentos rochosos, entre gretas e em terrenos arenosos, úmidos e ensolarados (Cabrera *et al.*, 2000).

Distribuição: América austral (Burkart, 1974).

Local e data da coleta: Guaíba / RS em 30/10/2005.

Material examinado: HERULBRA – 3789.

Lâmina de referência: Palinoteca ULBRA – (P-0502 a-e).

Subfamília Asteroideae – Tribo Astereae

Baccharis nummularia Heering ex Malme

Figura 8.

Descrição: Grãos de pólen médios, prolato-esferoidais, âmbito triangular a subtriangular, 3-colporados, endoabertura lalongada, equinados, colpos longos margeados por 4 ou 5 pares de espinhos, cólporos visíveis, exina cavada (L.O.).

Espinhos grandes, columelados, de bases largas, ápices levemente arredondados e com 15 espinhos em vista polar.

Medidas: DP: 31,6 μm (27-36); DE: 29,64 μm (26-32); exina: 2,64 μm (2,0-3,0); ornamentação: 3,56 μm (3,0-4,0).

Tipo: O grão de pólen desta espécie enquadra-se no Tipo Baccharis descrito por Stix (1960), espécie não citado pelo mesmo.

Descrição botânica: Arbustos com folhas elípticas a orbiculares, com cerca de 0,3-2 cm de comprimento. Capítulos com 30 a 50 flores (Barroso & Bueno, 2002).

Fenologia: Floresce preferencialmente nos meses de outubro a fevereiro, frutifica logo após a sua florada (Barroso & Bueno, 2002).

Hábitat: Ocupa picos de serra e prefere locais úmidos (Barroso & Bueno, 2002).

Distribuição: Só ocorre no Brasil, e é encontrada apenas nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Barroso & Bueno, 2002).

Local e data da coleta: São Francisco de Paula / RS em 21/12/2004.

Material examinado: HERULBRA – 3755.

Lâmina de referência: Palinoteca ULBRA – (P-0294 a-e).

***Baccharis sagittalis* DC.**

Figura 9.

Descrição: Grãos de pólen médios, oblato-esferoidais, âmbito subtriangular, 3-colporados, endoabertura lalongada, equinados, colpos longos margeados por 3 pares de espinhos, cólporos visíveis, exina cavada aumentando na região do mesocolpo (L.O.).

Espinhos grandes, cônicos, columelados, de bases largas, ápices levemente arredondados e com 9 a 12 espinhos em vista polar.

Medidas: DP: 32,08 μm (29-42); DE: 32,52 μm (29-42); exina: 2,48 μm (2,0-4,0); ornamentação: 5,2 μm (4,0-6,0).

Tipo: O grão de pólen desta espécie enquadra-se no Tipo *Baccharis* descrito por Stix (1960), espécie não citada pelo mesmo e com o número de espinhos menor que o descrito pelo autor.

Descrição botânica: Subarbusto com cerca de 30-70 cm de altura, flores cerca de 50-80. Folhas de elípticas a ovais ou oblongo lanceoladas (Barroso & Bueno, 2002).

Fenologia: Há registros de coletas com flores nos meses de janeiro, fevereiro, março, junho, julho, agosto, setembro e dezembro (Missouri Botanical Garden, 2006).

Hábitat: Regiões úmidas ou banhado de campos (Barroso & Bueno, 2002).

Distribuição: Chile, Argentina, Uruguai e Brasil. No Brasil a sua distribuição se restringe à região Sul: Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Barroso & Bueno, 2002).

Local e data da coleta: São Francisco de Paula / RS em 21/12/2004.

Material examinado: HERULBRA – 3757.

Lâmina de referência: Palinoteca ULBRA – (P-0295 a-e).

***Noticastrum gnaphalioides* (Baker) Cuatrec**

Figura 10.

Descrição: Grãos de pólen médios, prolato-esferoidais, âmbito subtriangular, 3-colporados, endoabertura lalongada, equinados, colpos longos margeados por 4 ou 5 pares de espinhos, cólporos visíveis, exina cavada (L.O.).

Espinhos grandes, cônicos, columelados, de bases largas, ápices levemente arredondados e com 15 a 18 espinhos em vista polar.

Medidas: DP: 34,56 μm (30-41); DE: 30,76 μm (27-38); exina: 2,12 μm (1,5-3,0); ornamentação: 3,42 μm (3,0-5,0).

Tipo: O grão de pólen desta espécie enquadra-se no Tipo *Baccharis* descrito por Stix (1960), espécie não citada pelo mesmo.

Descrição botânica: Erva perene, ereta ou ascendente de 20 a 80 cm de altura. Flores marginais brancas e flores do disco amarelas (Burkart, 1974).

Fenologia: Há registros de coletas com flores nos meses de dezembro a maio (Missouri Botanical Garden, 2006).

Hábitat: Campos (Cabrera et al., 2000).

Distribuição: Sul do Brasil, Paraguai e nordeste e centro da Argentina (Burkart, 1974).

Local e data da coleta: Águas Claras / RS em 14/05/2004.

Material examinado: HERULBRA – 3764.

Lâmina de referência: Palinoteca ULBRA – (P-0462 a-e).

Subfamília Asteroideae – Tribo Anthemideae

Soliva pterosperma (Juss.) Less.

Figura 11.

Descrição: Grãos de pólen médios, esféricos, âmbito subtriangular, 3-colporados, endoabertura lalongada, equinados, colpos longos e estreitos margeados por 4 pares de espinhos, cólporos pouco visíveis, exina não cavada (L.O.).

Espinhos pequenos, cônicos, columelados, de bases largas, ápices afilados e com cerca de 15 espinhos em vista polar.

Medidas: DP: 25,64 µm (24-29); DE: 25,68 µm (21-29); exina: 2,94 µm (2,0-4,0); ornamentação: 1,24 µm (1,0-2,0).

Tipo: O grão de pólen desta espécie enquadra-se no Tipo Gnaphalium descrito por Stix (1960), espécie não citada pelo mesmo.

Descrição botânica: Erva anual, rasteira, ramificada dicotomicamente (Burkart, 1974).

Fenologia: Há registros de coletas com flores nos meses de outubro a março (Missouri Botanical Garden, 2006).

Hábitat: Vegeta em campos férteis, solos arenosos (Burkart, 1974).

Distribuição: Sul do Brasil, Paraguai, Uruguai, norte e centro da Argentina e do Chile. Adventícia nos Estados Unidos, Nova Zelândia e Austrália (Burkart, 1974).

Local e data da coleta: Torres / RS em 08/09/2006.

Material examinado: ICN – 127552.

Lâmina de referência: Palinoteca ULBRA – (P-0482 a-e).

Subfamília Asteroideae – Tribo Senecioneae

Senecio cisplatinus Cabr.

Figura 12.

Descrição: Grãos de pólen médios, suboblatos, âmbito subtriangular, 3-colporados, endoabertura lalongada, equinados, colpos longos margeados por 4 pares de espinhos, exina cavada com columelas maiores nas bases dos espinhos (L.O.).

Espinhos grandes, cônicos, columelados, de bases largas, ápices afilados e com cerca de 15 espinhos em vista polar.

Medidas: DP: 40,2 μm (35-48); DE: 47,04 μm (35-44); exina: 3,24 μm (2,0-4,0); ornamentação: 3,98 μm (2,0-5,0).

Tipo: O grão de pólen desta espécie enquadra-se no Tipo Senecio descrito por Stix (1960), espécie não citada pelo mesmo.

Descrição botânica: Subarbusto anual, ereto, 30,0 a 50,0 cm de altura (Matzenbacher, 1998). Flores amarelas e dimorfas (Burkart, 1974).

Fenologia: floresce nos meses de setembro a novembro. Eventualmente até o mês de janeiro (Matzenbacher, 1998).

Hábitat: Planta psamófila encontrada nos areais interioranos ocidentais do Estado (Matzenbacher, 1998).

Distribuição: Extremo sul do Brasil, Uruguai até a Província de Entre Rios na Argentina (Burkart, 1974). No Rio Grande do Sul: nas regiões da Depressão Central, Missões, Campanha e Planalto Médio (Matzenbacher, 1998).

Local e data da coleta: Guaíba / RS em 14/11/2004.

Material examinado: HERULBRA – 3765 e 3766.

Lâmina de referência: Palinoteca ULBRA – (P-0415 a-e).

***Senecio conyzaefolius* Baker**

Figura 13.

Descrição: Grãos de pólen médios, prolato-esferoidais, âmbito subtriangular, 3-colporados, endoabertura lalongada, equinados, colpos longos margeados por 4 a 5 pares de espinhos, cólporos visíveis, exina cavada com columelas maiores nas bases dos espinhos (L.O.).

Espinhos grandes, cônicos, columelados, de bases largas, ápices afilados e com cerca de 12 espinhos em vista polar.

Medidas: DP: 42,28 μm (38-51); DE: 39,24 μm (33-44); exina: 3,16 μm (2,0-5,0); ornamentação: 4,04 μm (2,0-6,0).

Tipo: O grão de pólen desta espécie enquadra-se no Tipo Senecio descrito por Stix (1960), espécie não citada pelo mesmo.

Descrição botânica: Floresce e frutifica nos meses de agosto a dezembro (Matzenbacher, 1998).

Hábitat: Campos pedregosos, em solos enxutos, dos planaltos do sudeste de Santa Catarina e, em predominância, do Rio Grande do Sul (Matzenbacher, 1998).

Distribuição: No Brasil ocorre em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul (Cabrera & Klein, 1975). Rio Grande do Sul: na região das missões, Campos de Cima da Serra, Planalto Médio e Encosta Superior do Nordeste (Matzenbacher, 1998).

Local e data da coleta: Guaíba / RS em 01/12/2005.

Material examinado: HERULBRA – 3765 e 3766.

Lâmina de referência: Palinoteca ULBRA – (P-0416 a-e).

***Senecio platensis* Arechav.**

Figura 14.

Descrição: Grãos de pólen médios, prolato-esferoidais, âmbito subtriangular, 3-colporados, endoabertura lalongada, equinados, colpos longos margeados por 4 a 5 pares de espinhos, cólporos visíveis, exina cavada (L.O.).

Espinhos grandes, cônicos, columelados, de bases largas, ápices afilados e com cerca de 15 espinhos em vista polar.

Medidas: DP: 42,12 μm (36-49); DE: 40,32 μm (34-46); exina: 3,18 μm (2,0-5,0); ornamentação: 3,84 μm (3,0-5,0).

Tipo: O grão de pólen desta espécie enquadra-se no Tipo *Senecio* descrito por Stix (1960), espécie não citada pelo mesmo.

Descrição botânica: Subarbusto anual com flores amarelas e dimorfas (Matzenbacher, 1998).

Fenologia: Floresce durante a primavera até o fim do verão (Cabrera & Klein, 1975). Floresce e frutifica de novembro a maio, às vezes também em junho, com predominância, porém, em abril (Matzenbacher, 1998).

Hábitat: Dunas semifixas que nunca são atingidas pelas marés (Cabrera & Klein, 1975). Planta halófito, em solo arenoso, ocorre nas dunas semifixas litorâneas, afastadas das marés (Matzenbacher, 1998).

Distribuição: Uruguai e nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Cabrera & Klein, 1975; Hind, 1993). Rio Grande do Sul: nas regiões fisiográficas do Litoral e Depressão Central (Matzenbacher, 1998).

Local e data da coleta: Capão da Canoa / RS em 15/04/1995.

Material examinado: HERULBRA – 3825.

Lâmina de referência: Palinoteca ULBRA – (P-0417 a-e).

Subfamília Asteroideae – Tribo Helenieae***Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass.**

Figura 15.

Descrição: Grãos de pólen médios, esféricos, âmbito circular a subtriangular, 3-colporados, endoabertura lalongada, equinados, abertura margeada por 4 pares de espinhos, colpos curtos, ornamentados, cólporos pouco visíveis, exina cavada aumentando na região do mesocolpo e com columelas mais altas na base dos espinhos (L.O.).

Espinhos grandes, cônicos, columelados, de bases largas, ápices afilados e sólidos e com cerca de 10 a 12 espinhos em vista polar.

Medidas: DP: 44,8 μm (37-51); DE: 44,8 μm (37-51); exina: 3,2 μm (2,0-5,0); ornamentação: 5,6 μm (4,0-7,0).

Tipo: O grão de pólen desta espécie enquadra-se no Tipo *Aspilium* descrito por Salgado-Laboriau (1971) espécie não citada pelo mesmo.

Descrição botânica: Erva anual, ereta, ramosa, de 40 a 100 cm de altura, flores amarelas (Burkart, 1974).

Fenologia: floresce em setembro e outubro (Herbário IAC, 2006).

Hábitat: Áreas degradadas e beira de estrada (Herbário IAC, 2006).

Distribuição: América tropical (Burkart, 1974).

Local e data da coleta: Guaíba / RS em 18/07/2004.

Material examinado: ICN – 137251.

Lâmina de referência: Palinoteca ULBRA – (P-0392 a-e).

Subfamília Asteroideae – Tribo Heliantheae

Acanthospermum australe (Loefl.) Kuntze

Figura 16.

Descrição: Grãos de pólen médios, oblato-esferoidais, âmbito subtriangular, 3-colporados, endoabertura lalongada, equinados, colpos longos margeados por 3 pares de espinhos, exina cavada, cólporos visíveis, columelas maiores nas bases dos espinhos (L.O.).

Espinhos grandes, cônicos, columelados, de bases largas, ápices afilados e com cerca de 12 espinhos em vista polar.

Medidas: DP: 29,8 μm (27-36); DE: 30,7 μm (26-37); exina: 2,3 μm (1,5-4,0); ornamentação: 4,2 μm (3,0-5,5).

Tipo: A espécie enquadra-se no Tipo *Helianthus* descrito por Stix (1960), gênero esse não citado pelo autor.

Descrição botânica: Erva anual, às vezes perene, com talos decumbentes ou ascendentes. Flores branco amareladas (Burkart, 1974).

Fenologia: Floresce e frutifica todos os meses com predomínio de outubro a março (Mondin, 2004).

Hábitat: Vive em solos arenosos e soltos (Burkart, 1974). Em áreas secas ou úmidas, em campos sujos, locais pedregosos, terrenos arenosos, ruderal e em áreas degradadas (Mondin, 2004).

Distribuição: América, adventício na Índia e no Havaí (Burkart, 1974). América do Sul, exceto Equador e Chile. No Rio Grande do Sul, coletada em todas as regiões fisiográficas (Mondin, 2004).

Local e data da coleta: Camaquã / RS em 19/01/2001.

Material examinado: HERULBRA – 3776.

Lâmina de referência: Palinoteca ULBRA – (P-0429 a-e)

Bidens alba DC.

Figura 17.

Descrição: Grãos de pólen médios, esféricos, âmbito circular a subtriangular, 3-colporados, endoabertura lalongada, equinados, colpos longos margeados por 3 pares de espinhos, cólporos bem visíveis, exina cavada e ectosexina com columelas maiores nas bases dos espinhos (L.O.).

Espinhos grandes, cônicos, columelados, de bases largas, ápices afilados e com cerca de 12 espinhos em vista polar.

Medidas: DP: 34,7 μm (30-42); DE: 34,46 μm (30-41); exina: 2,5 μm (1,5-4,0); ornamentação: 4,85 μm (3,0-7,0).

Tipo: A espécie enquadra-se no Tipo *Helianthus* descrito por Stix (1960), gênero esse não citado pelo autor.

Descrição botânica: Erva anual ou perene, 0,5-1 m de altura, ramificada desde a base (Mondin, 2004).

Fenologia: Floresce e frutifica em janeiro, fevereiro, abril, maio, julho, outubro e novembro (Mondin, 2004).

Hábitat: Ruderal em beira de estradas e terrenos baldios (Mondin, 2004).

Distribuição: México, América Central e do Sul. No Rio Grande do Sul, encontrada nas regiões fisiográficas da Encosta Inferior do Nordeste e Depressão Central (Mondin, 2004).

Local e data da coleta: Ivoti / RS em 01/05/2003.

Material examinado: HERULBRA – 3780

Lâmina de referência: Palinoteca ULBRA – (P-0428 a-e).

Eclipta megapotamica Sch. Bip. ex. S.F. Blane

Figura 18.

Descrição: Grãos de pólen médios, esféricos, âmbito subtriangular, 3-colporados, endoabertura lalongada, equinados, abertura margeada por 3 ou 4 pares de espinhos, exina cavada, columelas maiores nas bases dos espinhos (L.O.).

Espinhos grandes, cônicos, columelados, de bases largas, ápices afilados e com cerca de 12 a 15 espinhos em vista polar.

Medidas: DP: 30,44 μm (27-39); DE: 30,08 μm (26-35); exina: 1,98 μm (1,0-3,0); ornamentação: 4,66 μm (3,0-6,0).

Tipo: A espécie enquadra-se no Tipo *Helianthus* descrito por Stix (1960), espécie não citada pelo autor.

Descrição botânica: Erva perene com talos eretos pouco ramosos. Flores amarelas (Burkart, 1974).

Fenologia: Floresce e frutifica de setembro a junho, com predomínio em novembro (Mondin, 2004).

Hábitat: Vive em locais úmidos (Burkart, 1974). Terrenos úmidos em áreas campestres, margens de banhados e cursos de água (Mondin, 2004).

Local e data da coleta: Arroio dos Ratos / RS em 12/05/2002.

Distribuição: Sul do Brasil, Uruguai, nordeste da Argentina até o Rio de Prata (Burkart, 1974). No Rio Grande do Sul coletada nas regiões fisiográficas da Encosta Superior do Nordeste, Encosta Inferior do Nordeste, Litoral, Depressão central, Encosta do sudeste, Serra do sudeste e Campanha (Mondin, 2004).

Material examinado: HERULBRA – 3775.

Lâmina de referência: Palinoteca ULBRA – (P-0455 a-e).

***Galinsoga parviflora* Cav.**

Figura 19.

Descrição: Grãos de pólen médios, prolato-esferoidais, âmbito subtriangular, 3-colporados, endoabertura lalongada, equinados, colpos longos margeados por 4 ou 5 pares de espinhos, cólporos visíveis, exina cavada, columelas maiores nas bases dos espinhos (L.O.).

Espinhos grandes, cônicos, columelados, afilados e com cerca de 15 espinhos em vista polar.

Medidas: DP: 30,64 μm (26-40); DE: 29,48 μm (22-37); exina: 2,7 μm (2,0-4,0); ornamentação: 4,3 μm (3,0-6,0).

Tipo: A espécie enquadra-se no Tipo *Helianthus* descrito por Stix (1960), espécie não citada pelo autor.

Descrição botânica: Erva anual, tênue, ereta, com talos ramosos. Flores do disco amarelas (Burkart, 1974).

Fenologia: Floresce e frutifica em todos os meses do ano (Mondin, 2004).

Hábitat: Ambientes perturbados e áreas agrícolas (Mondin, 2004).

Local e data da coleta: Lageado / RS em 18/11/2004.

Distribuição: América tropical. Adventícia em muitos países do globo (Burkart, 1974). No Rio Grande do Sul, coletada nas regiões fisiográficas do Alto Uruguai, Planalto Médio, Encosta Inferior do Nordeste, Encosta Superior do Nordeste, Missões, Litoral, Depressão Central e Encosta do Sudeste (Mondin, 2004).

Material examinado: HERULBRA – 3756.

Lâmina de referência: Palinoteca ULBRA – (P-0390 a-e).

Subfamília Asteroideae – Tribo Eupatorieae

***Eupatorium bupleurifolium* DC.**

Figura 20.

Descrição: Grãos de pólen médios, prolato-esferoidais, âmbito subtriangular a triangular, 3-colporados, endoabertura lalongada, equinados, colpos longos margeados por 3 ou 4 pares de espinhos, cólporos visíveis, exina cavada (L.O.).

Espinhos cônicos, columelados, afilados e com cerca de 12 espinhos em vista polar.

Medidas: DP: 26,92 μm (23-31); DE: 26,32 μm (20-30); exina: 2,64 μm (2,0-4,0); ornamentação: 3,1 μm (2,0-4,0).

Tipo: A espécie enquadra-se no Tipo *Eupatorium* descrito por Stix (1960), espécie não citada pelo autor.

Descrição botânica: Arbusto de 1 a 2 m de altura, ramoso, flores rosada, azul ou lilás (Burkart, 1974).

Fenologia: Floresce desde setembro até março, tendo dois períodos predominantes, um em outubro e outro em janeiro (Mondin, 2004).

Hábitat: Desenvolve-se preferencialmente em capoeiras situadas em terrenos úmidos ou até brejosos onde forma densos agrupamentos (Mondin, 2004).

Local e data da coleta: Águas Claras / RS em 14/09/2004.

Distribuição: Sul do Brasil, Bolívia, Paraguai, Uruguai e norte da Argentina até a serra da província de Buenos Aires (Burkart, 1974).

Material examinado: HERULBRA – 3772.

Lâmina de referência: Palinoteca ULBRA – (P-0456 a-e).

Discussão

A partir da análise da morfologia polínica de grãos de pólen de Asteraceae observou-se a presença de abertura tricolporada que reflete o surgimento recente da família no tempo geológico e confirma a posição da mesma no Clado Eudicotiledôneas Núcleo (Stevens, 2001).

Grãos de pólen 3-colporados com exina espessa e espinhos são característicos de espécies entomófilas (Smith, 1990). No entanto a presença de cava descrita para as espécies da subfamília Asteroideae (*Acanthospermum australe*, *Baccharis nummularia*, *B. sagittalis*, *Bidens alba*, *Eclipta megapotamica*, *Eupatorium bupleurifolium*, *Galinsoga parviflora*, *Noticastrum gnaphalioides*, *Porophyllum ruderale*, *Senecio cisplatinus*, *S. conyzaefolius* e *S. platensis*) reflete uma tendência à dispersão anemófila, pois diminui o peso específico do grão de pólen.

A presença de cava e a diminuição da espessura da exina são sinapomorfias dentro de Asteroideae. Com exceção de Anthemideae (*Soliva pterosperma*), todas as demais tribos dentro desta subfamília apresentaram aquelas características. Esta correlação foi também observada por Bolick (1991).

Dasyphyllum spinescens apresenta estruturas consideradas basais, como presença de um pseudoporo (abertura circular ou elíptica que não está associada com a intina, limitando-se a exina, e que presume-se não ser funcional) na região do mesocolpo. A presença desta estrutura confirma a posição basal ocupada pela espécie na família.

A tabela I constitui uma análise comparativa com o nome das espécies, as medidas de DP, DE, relação P/E, forma, exina, espinho, ornamentação e aberturas (tipo e número):

Tabela I. Síntese morfométrica dos grãos de pólen, com as principais características polínicas de cada espécie.

Táxon	DP (µm)	DE (µm)	P/E	Forma	Exina	Espinho	Ornamentação	Aberturas
SUBFAMÍLIA BARNADESIOIDEAE								
<i>Dasyphyllum spinescens</i>	32,24	30,28	1,06	prolato-esferoidal	2,18	<1	**	3-colporado
SUBFAMÍLIA CICHORIOIDEAE								
<i>Gochnatia cordata</i>	44,84	36,08	1,24	subprolato	4,42	<1	**	3-colporado
<i>Trichocline catharinensis</i>	100,84	72,68	1,39	prolato	11,88	<1	**	3-colporado
<i>Centaurea tweediei</i>	47,96	47,12	1,02	prolato-esferoidal	4,32	3,8	*	3-colporado
<i>Hypochoeris glabra</i>	32,4	31,88	1,02	prolato-esferoidal	3,32	2,34	§	3-porado
<i>Vernonia flexuosa</i>	47,32	42,84	1,1	prolato-esferoidal	6,12	2,64	§	3-porado
<i>Facelis retusa</i>	19,88	17,44	1,09	prolato-esferoidal	2,04	3,04	*	3-colporado
SUBFAMÍLIA ASTEROIDEAE								
<i>Baccharis nummularia</i>	31,6	29,64	1,06	prolato-esferoidal	2,64	3,56	*	3-colporado
<i>Baccharis sagittalis</i>	32,08	32,52	0,98	oblato-esferoidal	2,48	5,2	*	3-colporado
<i>Noticastrum gnaphalioides</i>	34,56	30,76	1,12	prolato-esferoidal	2,12	3,42	*	3-colporado
<i>Soliva pterosperma</i>	25,64	25,68	1	esférico	2,94	1,24	*	3-colporado
<i>Senecio cisplatinus</i>	40,2	47,04	0,85	suboblato	3,24	3,98	*	3-colporado
<i>Senecio conyzaefolius</i>	42,28	39,24	1,08	prolato-esferoidal	3,16	4,04	*	3-colporado
<i>Senecio platensis</i>	42,12	40,32	1,04	prolato-esferoidal	3,18	3,84	*	3-colporado
<i>Porophyllum ruderale</i>	44,88	44,88	1	esférico	3,24	5,6	*	3-colporado
<i>Acanthospermum australe</i>	29,8	30,68	0,97	oblato-esferoidal	2,28	4,2	*	3-colporado
<i>Bidens alba</i>	34,7	34,46	1	esférico	2,5	4,85	*	3-colporado
<i>Eclipta megapotamica</i>	30,44	30,08	1,01	esférico	1,98	4,66	*	3-colporado
<i>Galinsoga parviflora</i>	30,64	29,48	1,03	prolato-esferoidal	2,7	4,3	*	3-colporado
<i>Eupatorium bupleurifolium</i>	26,92	26,32	1,02	prolato-esferoidal	2,64	3,1	*	3-colporado

* equinado, ** microequinado, § equinolófado

Em relação ao número e tipo de aberturas, 18 espécies apresentaram grãos de pólen 3-colporados e 2 espécies apresentaram grãos de pólen 3-porados (*Hypochoeris glabra* e *Vernonia flexuosa* var. *flexuosa*).

Em relação ao tamanho, 19 apresentaram grãos de tamanho médio, com exceção de *Trichocline catharinensis* que é de tamanho grande. Quanto à forma, em vista equatorial, foram identificados 2 oblato-esferoidais (*Acanthospermum australe* e *Baccharis sagittalis*), 1 suboblato (*Senecio cisplatinus*), 4 esféricos (*Bidens alba*, *Eclipta megapotamica*, *Porophyllum ruderale* e *Soliva pterosperma*), 11 prolato-esferoidais (*Baccharis nummularia*, *Centaurea tweediei*, *Dasyphyllum spinescens*, *Eupatorium bupleurifolium*, *Facelis retusa*, *Galinsoga parviflora*, *Hypochoeris glabra*, *Noticastrum gnaphalioides*, *Senecio conyzaefolius*, *S. platensis*, *Vernonia flexuosa* var. *flexuosa*), 1 subprolato (*Gochnatia cordata*) e 1 prolato (*Trichocline catharinensis*).

Com relação à ornamentação, 15 grãos de pólen são equinados (*Acanthospermum australe*, *Baccharis nummularia*, *Baccharis sagittalis*, *Bidens alba*, *Centaurea tweediei*, *Eclipta megapotamica*, *Eupatorium bupleurifolium*, *Facelis retusa*, *Galinsoga parviflora*, *Noticastrum gnaphalioides*, *Porophyllum ruderale*, *Senecio cisplatinus*, *S. conyzaefolius*, *S. platensis* e *Soliva pterosperma*) e 3 são microequinados (*Dasyphyllum spinescens*, *Gochnatia cordata* e *Trichocline catharinensis*) e 2 são equinolofados (*Hypochoeris glabra* e *Vernonia flexuosa* var. *flexuosa*).

Assim, apesar de Asteraceae ser considerada uma família estenopolínica, as diferenças observadas ajudam na caracterização e diferenciação de suas espécies.

Baseando-se nestas características foi possível estabelecer uma chave para identificação das espécies:

1. Grãos de pólen 3-porados e equinolofados
 - a. 6 aberturas paraporais, 6 aberturas abporais e 3 aberturas porais *Hypochoeris glabra*
 - b. 20 aberturas paraporais, 6 abporais e 3 porais
..... *Vernonia flexuosa* var. *flexuosa*
2. Grãos de pólen 3-colporados e microequinados
 - a. Pseudoporo presente *Dasyphyllum spinescens*
 - b. Exina biestratificada *Trichocline catharinensis*
 - c. Exina uniestratificada *Gochnatia cordata*
3. Grãos de pólen 3-colporado e equinados
 - 3.1 Exina não cavada
 - a. Exina espinescente biestratificada *Centaurea tweediei*
 - b. Exina espinescente uniestratificada *Soliva pterosperma*
 - 3.2 Exina cavada

- a. Grãos de pólen de tamanho pequeno *Facelis retusa*
- 3.2.1 Grãos de pólen de tamanho médio
- a. Cava maior região do mesocolpo *Baccharis sagittalis*
 *Porophyllum ruderales*
- 3.2.2 Espinhos cônicos de ápice arredondado
- *Baccharis nummularia*
 *Noticastrum gnaphalioides*
 *Senecio cisplatinus*
 *Senecio conyzaefolius*
 *Senecio platensis*
- 3.2.3 Espinhos de base estreita e ápice agudo
- *Acanthospermum australe*
 *Bidens alba*
 *Eclipta megapotamica*
 *Galinsoga parviflora*
 *Eupatorium bupleurifolium*

Referências bibliográficas

- AZEVEDO-GONÇALVES, C.F. 2004. *O Gênero Hypochaeris L. (Asteraceae) no Rio Grande do Sul, Brasil.* (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- BARROSO, G.M. 1991. *Sistemática de Angiospermas do Brasil.* V.3. Viçosa: Imprensa Universitária da Universidade Federal de Viçosa.
- BARROSO, G.M. & BUENO, O. L. 2002. *Flora Ilustrada Catarinense.* Plantas Compostas- Subtribo: Baccharidinae. Ed. por Raulino Reitz.
- BARTH, O.M. & MELHEM, T.S. 1988. *Glossário Ilustrado de Palinologia.* Campinas: Unicamp.
- BAUERMANN, S.G. & NEVES, P.C.P. 2005. Métodos de Estudo em Palinologia do Quaternário e de Plantas Atuais. *Cadernos La Salle XI*, Canoas: Centro Universitário La Salle, 2: 99-107.
- BENTHAM, G. 1873. *Compositae: in genera plantarum.* V.2. n.1. Eds. Bentham and J. D. Hooker. London: Lovell Reeve.
- BREMER, K. 1994. *Asteraceae: cladistics and classification.* Portland, Timber Press.
- BREMER, K. & GUSTAFSSON, M. H. G. 1997. East Gondwana of the sunflower alliance of families. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 94: 9188-9190.
- BOLICK, M.R. 1991. Pollen diameter, exine thickness, and ultrastructure type in the tribes of the compositae. *Comp. Newsl.* 19:17-21.

- BURKART, A. 1974. *Flora ilustrada de Entre Rios (Argentina)*. Buenos Aires, Colecion Científica del INTA, 6(6): 106-554.
- CABRERA, L.A. & KLEIN, R.M. 1973. *Flora Ilustrada Catarinense*. Plantas Compostas-Tribo: Mutiseae. Ed. por Raulino Reitz.
- CABRERA, L.A. & KLEIN, R.M. 1975. *Flora Ilustrada Catarinense*. Plantas Compostas-Tribo: Senecioneae. Ed. por Raulino Reitz.
- CABRERA, L.A. & KLEIN, R.M. 1980. *Flora Ilustrada Catarinense*. Plantas Compostas-Tribo: Vernonieae. Ed. por Raulino Reitz.
- CABRERA, L.A. *et al.* 2000. *Catálogo Ilustrado de las Compuestas (=Asteraceae) de la Provincia de Buenos Aires, Argentina: Sistemática, Ecología y Usos*. Buenos Aires, Programa para el Estudio y uso sustentable de la biota Austral.
- CANCELLI, R.R. *et al.* 2005. Diversidade Polínica em Asteraceae Martinov da Fazenda São Maximiliano, Guaíba, RS. *Pesquisas, Botânica* 56:209-228.
- CANCELLI, R.R.; GUERREIRO, C.T. & BAUERMANN, S.G. 2006. Diversidade Polínica em Asteraceae Martinov da Fazenda São Maximiliano, Guaíba, RS – Parte II. *Pesquisas, Botânica* 57:137-152.
- CANCELLI, R.R.; SCHNEIDER, A.A. & BAUERMANN, S.G. 2006. Morfologia Polínica do gênero *Pluchea* Cass. (Asteraceae), no Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia* 9:149-156.
- DE CANDOLLE, A.P. 1836 COMPOSITAE. *Tribo Inuleae Prodrromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis*. Paris, Treuttel & Würtz, 5:340-437.
- ERDTMAN, G. 1952. *Pollen morphology and plant taxonomy*. New York, Hafner Publishing Company.
- GONÇALVES-ESTEVEZ, V. & ESTEVES, R.L. 1986. Contribuição ao estudo polínico da tribo Heliantheae (Compositae) IV. *Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro, Botânica* 74:1-14.
- GONÇALVES-ESTEVEZ, V. & ESTEVES, R.L. 1988. Contribuição ao estudo polínico da tribo Heliantheae (Compositae) V. *Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro, Botânica* 77:1-11.
- GONÇALVES-ESTEVEZ, V. & ESTEVES, R.L. 1989. Contribuição ao estudo polínico da tribo Heliantheae (Compositae) VI. *Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro, Botânica* 80:1-11.
- HERBÁRIO IAC 2006. Disponível em: <http://www.herbario.iac.sp.gov.br>. Acesso em agosto de 2006.
- HIND, D.J.N. 1993. A checklist of the Brazilian Senecioneae (Compositae). v.48, nº2. *Kew Bulletin*, Kew, Richmond, Surrey.
- LESSING, C.F. 1832. *Synopsis Generum Compositarum*. Berlin: Dunker & Humbolt.

- LIN, N. *et al.* 2005. Pollen Morphology of Eighth Genera of the Subtribe *Mutisiinae* Less. *sensu* Bremer (Compositae) from Asia. *Journal of Integrative Plant Biology*, 47:1036-1046.
- LISTA FINAL DAS ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS-RS. 2003. Fundação Zoobotânica. Disponível em: <<http://www.fzb.rs.gov.br/extincao.htm>>. Acesso em: novembro 2006.
- MATZENBACHER, N.I. 1998. *O complexo "senecionoide" (Asteraceae-Senecioneae) no Rio Grande do Sul – Brasil*. (Tese de Doutorado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- MATZENBACHER, N.I. 2003. *Diversidade florística dos Campos Sul-brasileiros*. In: 54^o Congresso Nacional de Botânica, p.124-127.
- MELHEM, T.S. *et al.* 1979. Grãos de pólen de plantas alergógenas: Compositae. *Hoehnea*, 8:73-100.
- MELHEM, T.S. *et al.* 2003. *Variabilidade polínica em plantas de Campos de Jordão (São Paulo, Brasil)*. Boletim do Instituto de Botânica.
- MENDONÇA, C.B.F. & V. GONÇALVES-ESTEVEES. 2000. Palinologia de espécies da tribo Eupatorieae (Compositae Giseke) ocorrentes na Restinga de Carapebus, Carapebus, Rio de Janeiro. *Rev. Bras. Bot.* 23:195-205.
- MENDONÇA, C.B.; GONÇALVES-ESTEVEES, V. & ESTEVES, R.L. 2002. Palinologia de espécies de Asteroideae (Compositae) ocorrentes na restinga de Carapebus, Carapebus, Rio de Janeiro. *Hoehnea* 29:233-240.
- MISSOURI BOTANICAL GARDEN. 2006. Disponível em <<http://mobot.org/>>. Acesso em agosto de 2006.
- MONDIN, C.A. 2004. *Levantamento da Tribo Heliantheae Cass. (Asteraceae), Sensu stricto, no Rio Grande do Sul, Brasil*. (Tese de Doutorado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- MONDIN, C.A. 2006. *Riqueza genérica e dados biogeográficos das asteráceas brasileiras*. Os avanços da Botânica no início do século XXI: morfologia, fisiologia, taxonomia, ecologia e genética. 1ed. Conferências Plenárias e Simpósios do 57^o Congresso Nacional de Botânica. Porto Alegre: Pallotti.
- MOREIRA, A.X. *et al.* 1981. Estudos paleológicos de espécies da tribo Mutiseae (Compositae). I. *Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro, Botânica* 64:1-24.
- PEÇANHA, A.F. *et al.* 2001. Palinotaxonomia de espécies de *Piptocarpha* R. Br. (Compositae, Vernonieae) do Estado do Rio de Janeiro. *Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro, Botânica* 112:1-14.
- PUNT, W. *et al.* 1994. *Glossary of pollen and spore terminology*. Utrecht, LPP Foundation, 71 p. (LPP Contributions Series No. 1). Acesso em agosto de 2006.
- SALGADO-LABOURIAU, M.L. 1973. *Contribuição à palinologia dos cerrados*. Academia Brasileira de Ciências.

SMITH, E. G. 1990. *Sampling and identifying allergenic pollens and molds*. Texas, Blewstone Press.

STEVENS, P. F. 2001. *Angiosperm Phylogeny Website*. Version 7, May 2006 [and more or less continuously updated since]." will do. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Acesso em agosto de 2006.

STIX, E. 1960. Pollenmorphologische Untersuchungen an Compositen. *Grana Palynologica*, 2:41-104.

THE INTERNATIONAL PLANT NAME INDEX. 2006. Disponível em <<http://www.inpi.org>>. Acesso em agosto de 2006.

VENABLE, D.L. & LEVIN. D.A. 1983. Morphological dispersal structures in relation to growth habit in the Compositae. *Plant Systematic Evolution* 143:1-16.

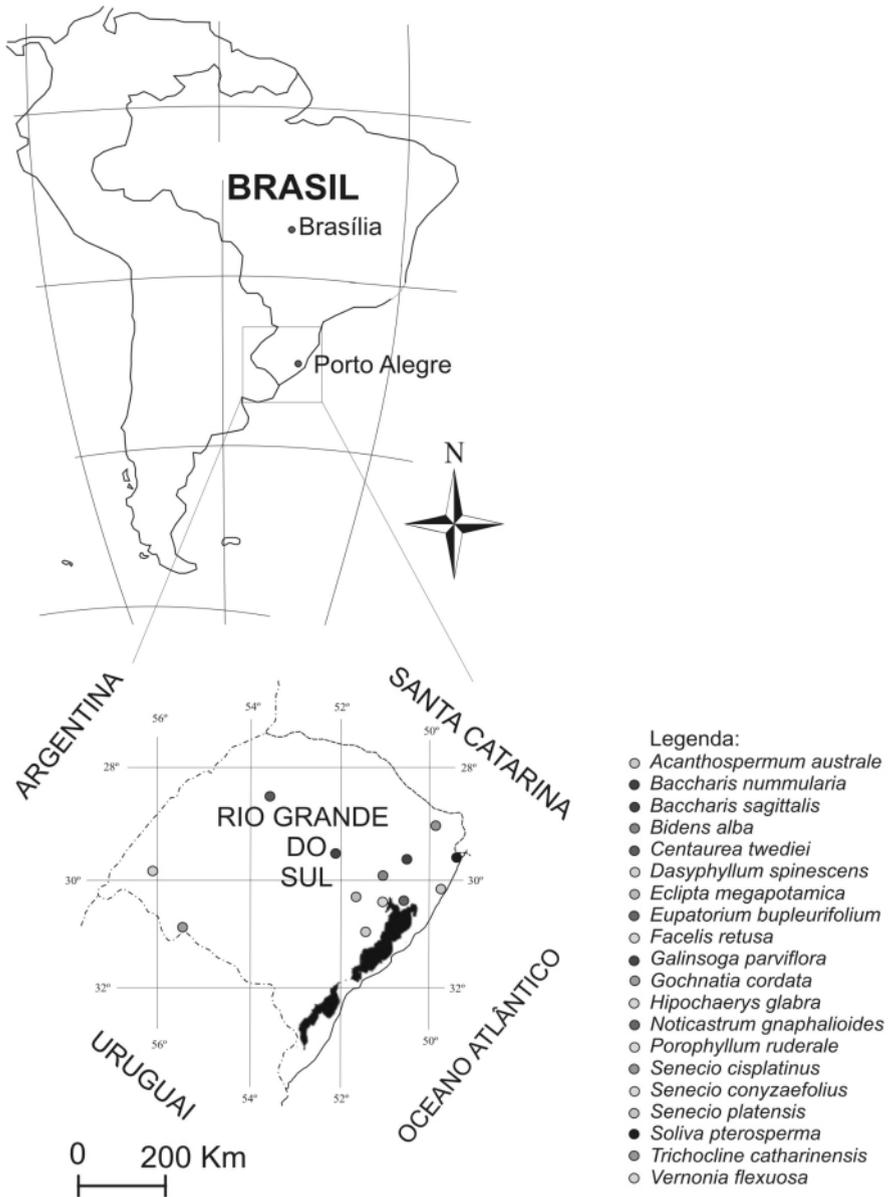


Figura 1. Mapa de localização dos pontos de coleta das espécies estudadas.

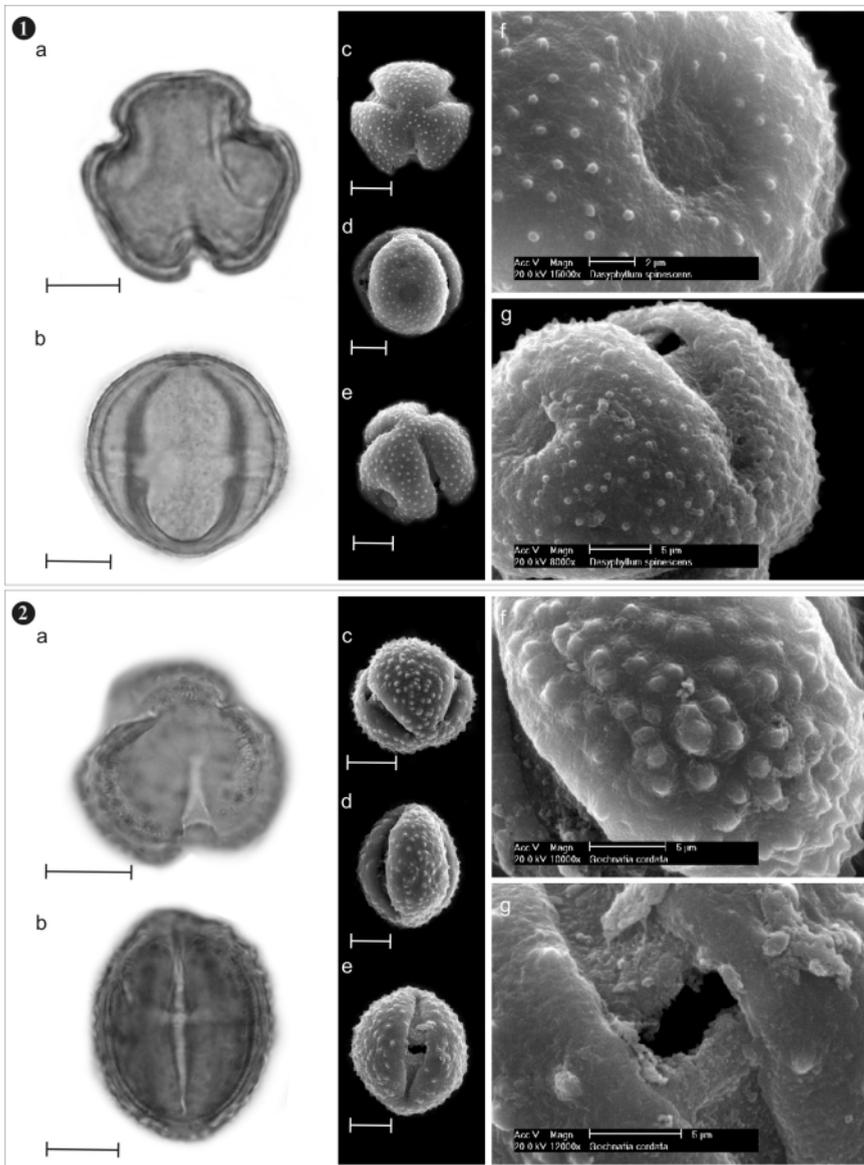


Figura 1. *Dasyphyllum spinescens* (a) VP (MO); (b) VE (MO); (c) VP (MEV); (d) Vista lateral com detalhe do mesocolpo (MEV); (e) VE (MEV); (f) Detalhe da textura da exina e pseudoporo; (g) Detalhe da abertura do colpo. Escala: de (a) a (e) 10 μm , (f) e (g) 5 μm .

Figura 2. *Gochnatia cordata* (a) VP (MO); (b) VE (MO); (c) VP (MEV); (d) Vista lateral com detalhe do mesocolpo (MEV); (e) VE (MEV); (f) Detalhe da textura da exina; (g) Detalhe da abertura do colpo. Escala: de (a) a (e) 10 μm , (f) e (g) 5 μm .

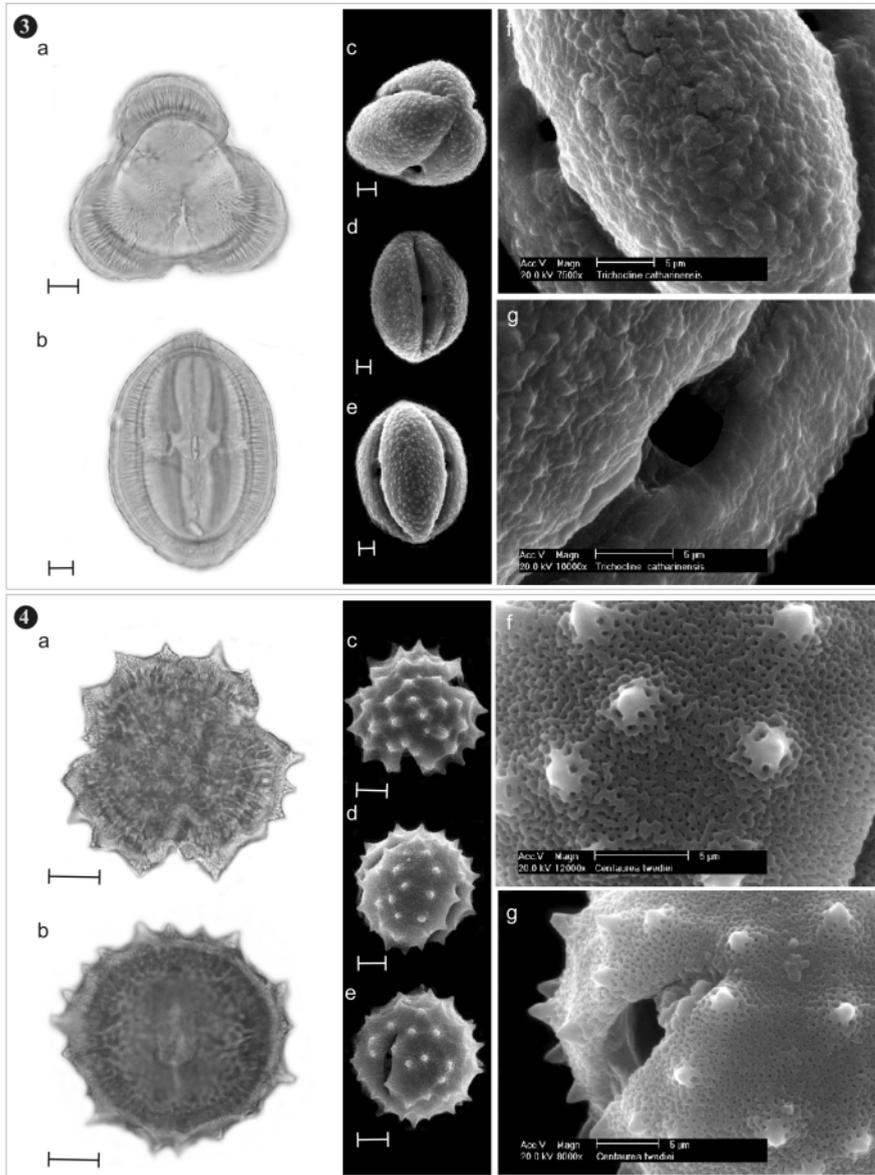


Figura 3. *Trichoclina catharinensis* (a) VP (MO); (b) VE (MO); (c) VP (MEV); (d) Vista lateral com detalhe do mesocolpo (MEV); (e) VE (MEV); (f) Detalhe da textura da exina; (g) Detalhe da abertura do colpo. Escala: de (a) a (e) 10 μm , (f) e (g) 5 μm .

Figura 4. *Centaurea tweediei* (a) VP (MO); (b) VE (MO); (c) VP (MEV); (d) Vista lateral com detalhe do mesocolpo (MEV); (e) VE (MEV); (f) Detalhe da textura da exina; (g) Detalhe da abertura do colpo. Escala: de (a) a (e) 10 μm , (f) e (g) 5 μm .

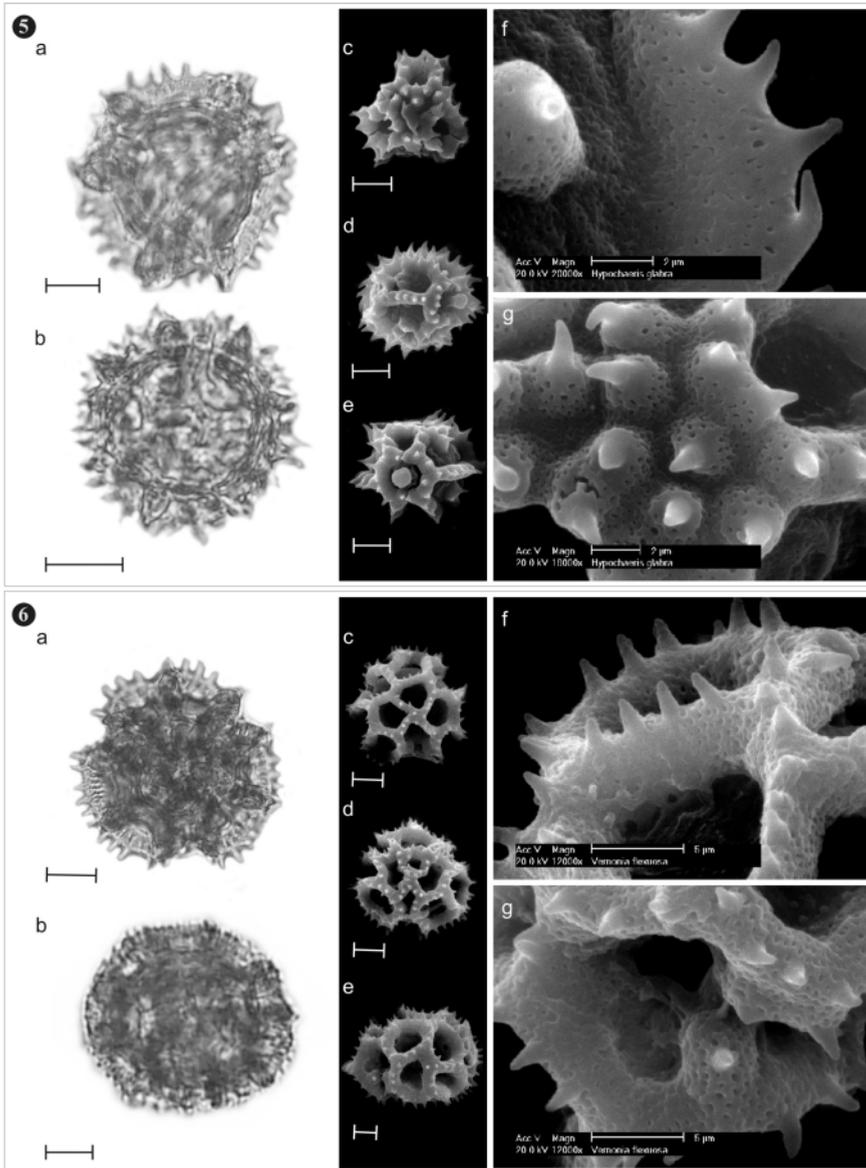


Figura 5. *Hypochaeris glabra* (a) VP (MO); (b) VE (MO); (c) VP (MEV); (d) Vista lateral com detalhe do mesocolpo (MEV); (e) VE (MEV); (f) Detalhe da textura da exina; (g) Detalhe da abertura do colpo. Escala: de (a) a (e) 10 μm, (f) e (g) 5 μm.

Figura 6. *Vernonia flexuosa* var. *flexuosa* (a) VP (MO); (b) VE (MO); (c) VP (MEV); (d) Vista lateral com detalhe do mesocolpo (MEV); (e) VE (MEV); (f) Detalhe da textura da exina; (g) Detalhe da abertura do colpo. Escala: de (a) a (e) 10 μm, (f) e (g) 5 μm.

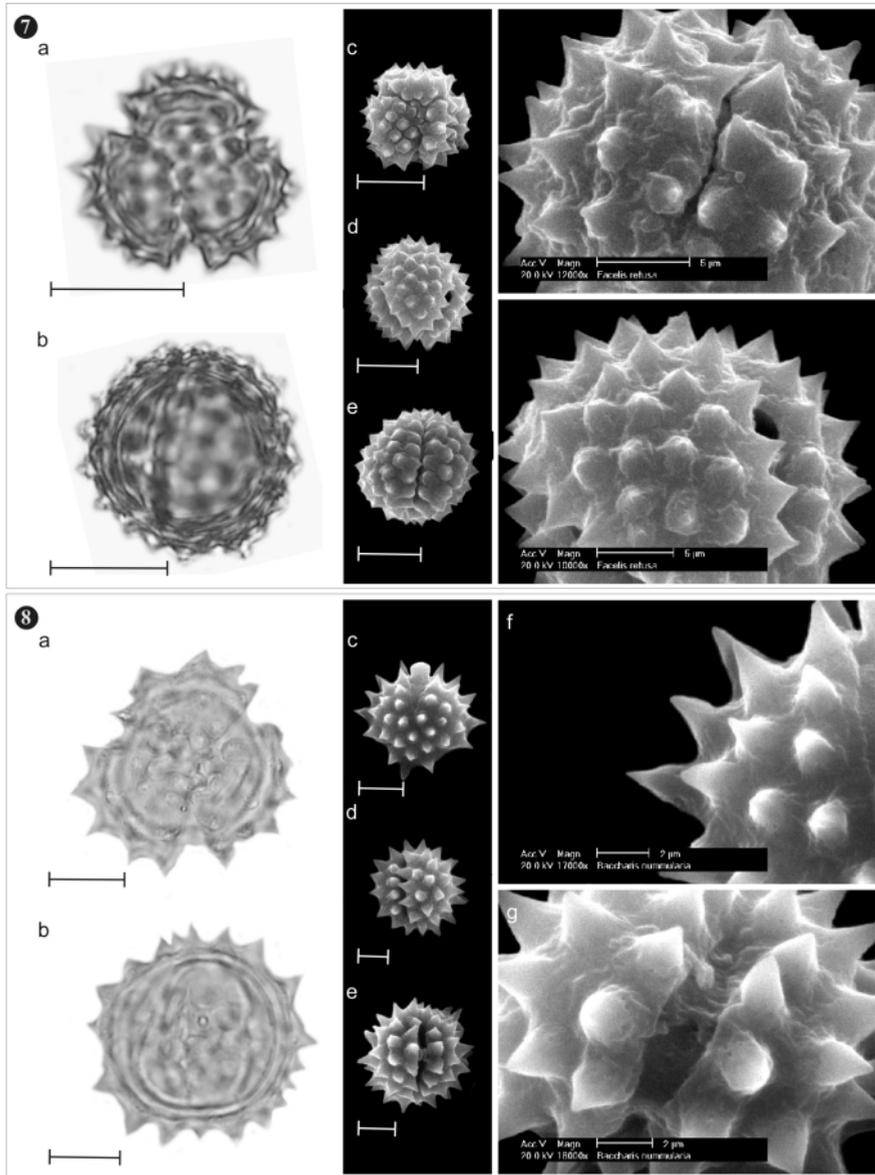


Figura 7. *Facelis retusa* (a) VP (MO); (b) VE (MO); (c) VP (MEV); (d) Vista lateral com detalhe do mesocolpo (MEV); (e) VE (MEV); (f) Detalhe da textura da exina; (g) Detalhe da abertura do colpo. Escala: de (a) a (e) 10 μm , (f) e (g) 5 μm .

Figura 8. *Baccharis nummularia* (a) VP (MO); (b) VE (MO); (c) VP (MEV); (d) Vista lateral com detalhe do mesocolpo (MEV); (e) VE (MEV); (f) Detalhe da textura da exina; (g) Detalhe da abertura do colpo. Escala: de (a) a (e) 10 μm , (f) e (g) 5 μm .

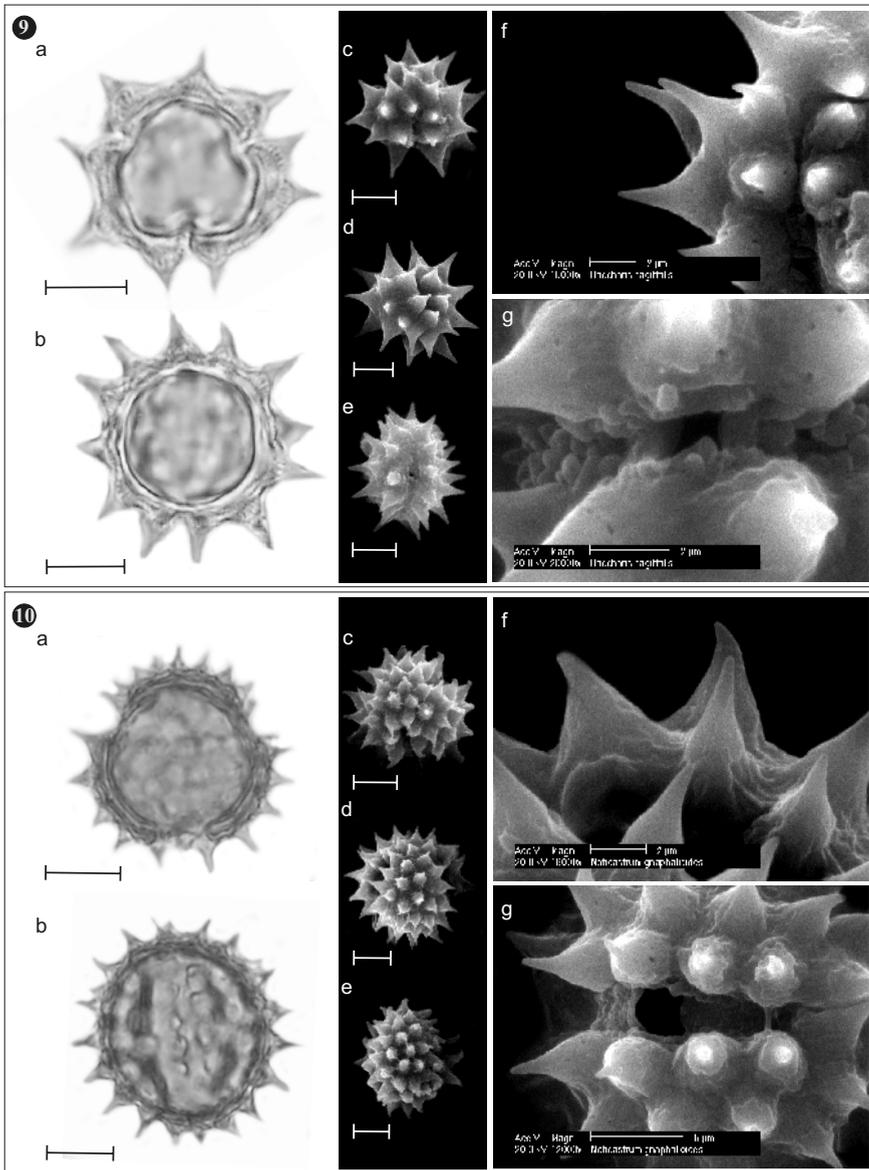


Figura 9. *Baccharis sagittalis* (a) VP (MO); (b) VE (MO); (c) VP (MEV); (d) Vista lateral com detalhe do mesocolpo (MEV); (e) VE (MEV); (f) Detalhe da textura da exina; (g) Detalhe da abertura do colpo. Escala: de (a) a (e) 10 μ m, (f) e (g) 5 μ m.

Figura 10. *Noticastrum gnaphalioides* (a) VP (MO); (b) VE (MO); (c) VP (MEV); (d) Vista lateral com detalhe do mesocolpo (MEV); (e) VE (MEV); (f) Detalhe da textura da exina; (g) Detalhe da abertura do colpo. Escala: de (a) a (e) 10 μ m, (f) e (g) 5 μ m.

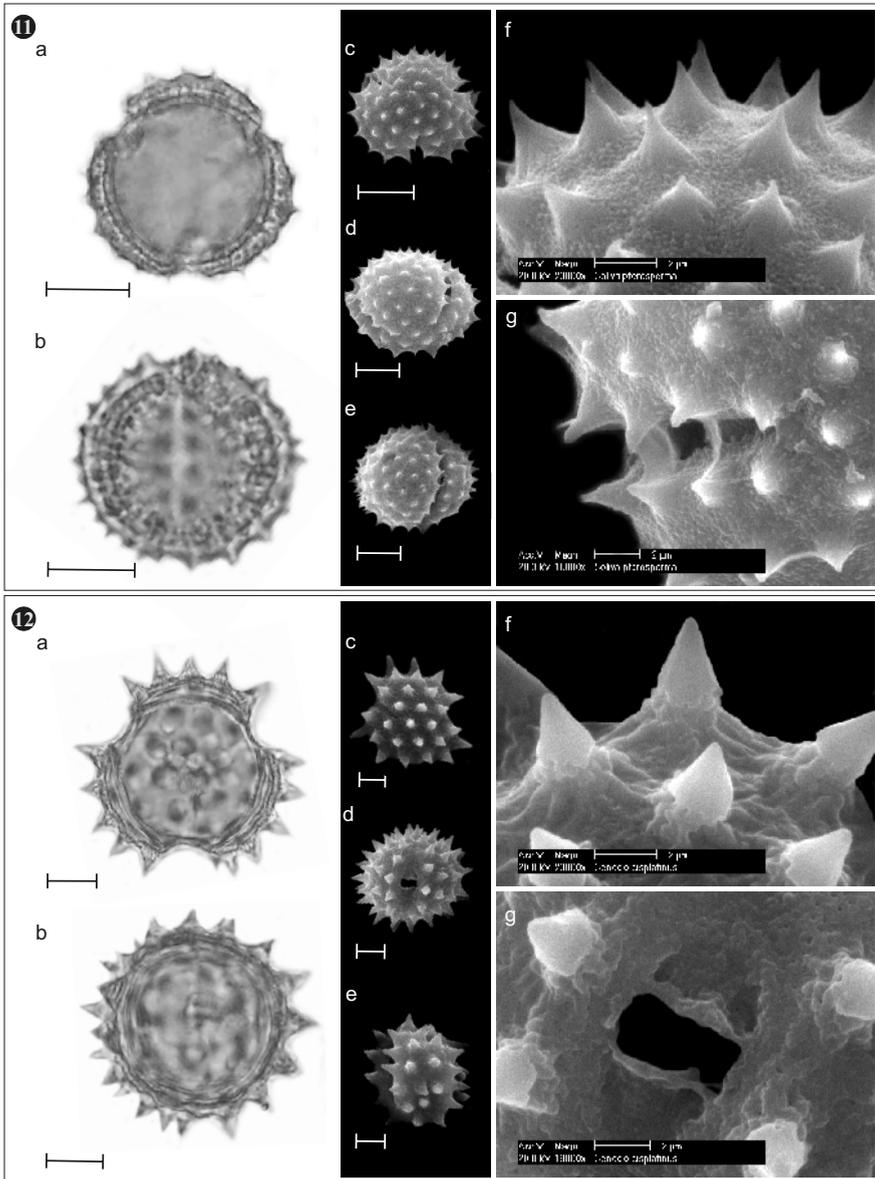


Figura 11. *Soliva pterosperma* (a) VP (MO); (b) VE (MO); (c) VP (MEV); (d) Vista lateral com detalhe do mesocolpo (MEV); (e) VE (MEV); (f) Detalhe da textura da exina; (g) Detalhe da abertura do colpo. Escala: de (a) a (e) 10 μ m, (f) e (g) 5 μ m.

Figura 12. *Senecio cisplatinus* (a) VP (MO); (b) VE (MO); (c) VP (MEV); (d) Vista lateral com detalhe do mesocolpo (MEV); (e) VE (MEV); (f) Detalhe da textura da exina; (g) Detalhe da abertura do colpo. Escala: de (a) a (e) 10 μ m, (f) e (g) 5 μ m.

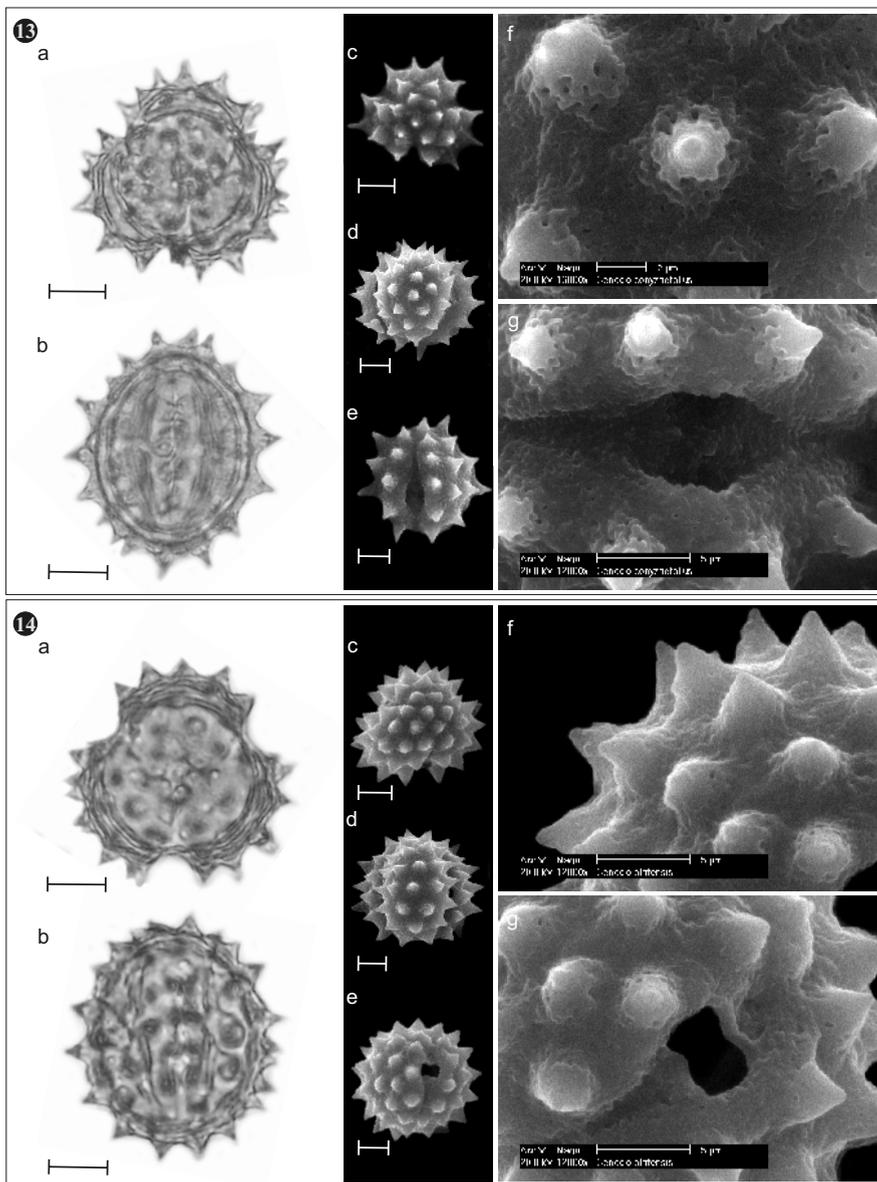


Figura 13. *Senecio conyzaefolius* (a) VP (MO); (b) VE (MO); (c) VP (MEV); (d) Vista lateral com detalhe do mesocolpo (MEV); (e) VE (MEV); (f) Detalhe da textura da exina; (g) Detalhe da abertura do colpo. Escala: de (a) a (e) 10 μm , (f) e (g) 5 μm .

Figura 14. *Senecio platensis* (a) VP (MO); (b) VE (MO); (c) VP (MEV); (d) Vista lateral com detalhe do mesocolpo (MEV); (e) VE (MEV); (f) Detalhe da textura da exina; (g) Detalhe da abertura do colpo. Escala: de (a) a (e) 10 μm , (f) e (g) 5 μm .

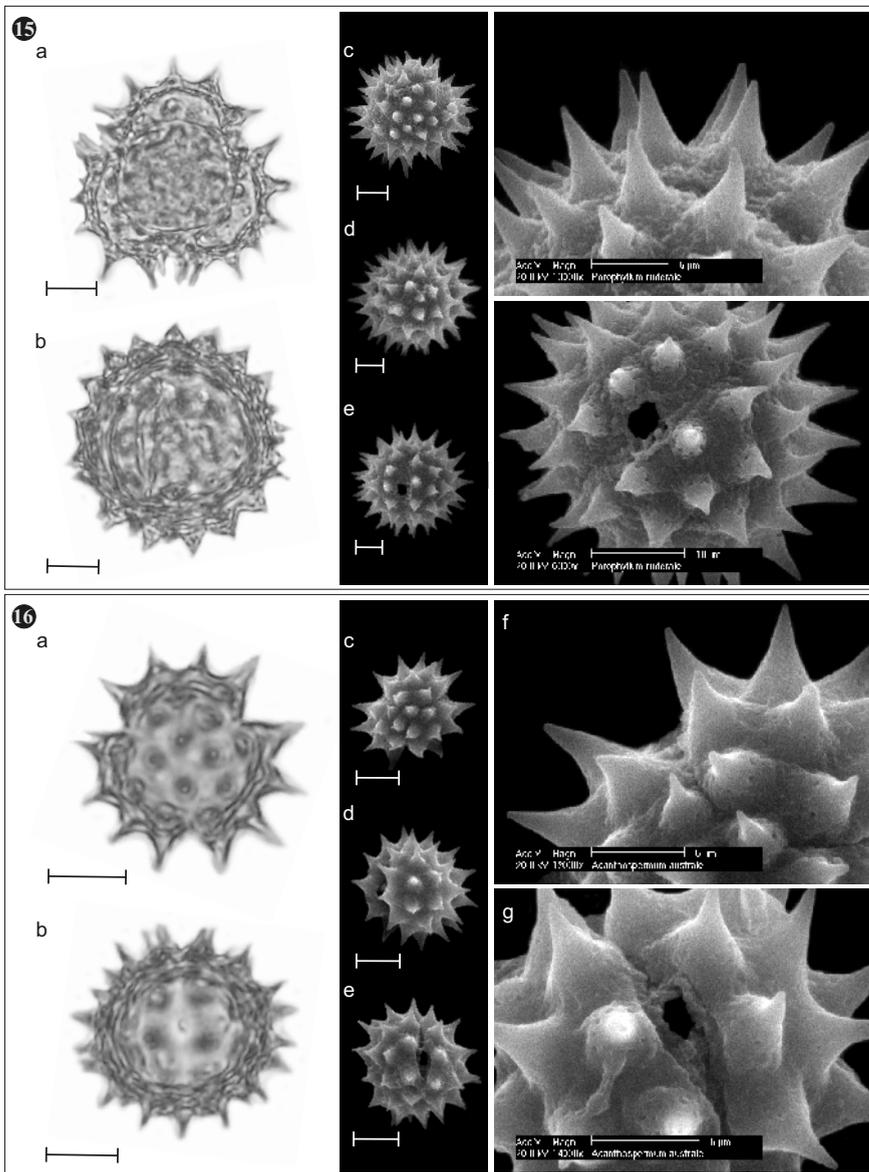


Figura 15. *Porophyllum ruderale* (a) VP (MO); (b) VE (MO); (c) VP (MEV); (d) Vista lateral com detalhe do mesocolpo (MEV); (e) VE (MEV); (f) Detalhe da textura da exina; (g) Detalhe da abertura do colpo. Escala: de (a) a (e) 10 μm , (f) e (g) 5 μm .

Figura 16. *Acanthospermum australe* (a) VP (MO); (b) VE (MO); (c) VP (MEV); (d) Vista lateral com detalhe do mesocolpo (MEV); (e) VE (MEV); (f) Detalhe da textura da exina; (g) Detalhe da abertura do colpo. Escala: de (a) a (e) 10 μm , (f) e (g) 5 μm .

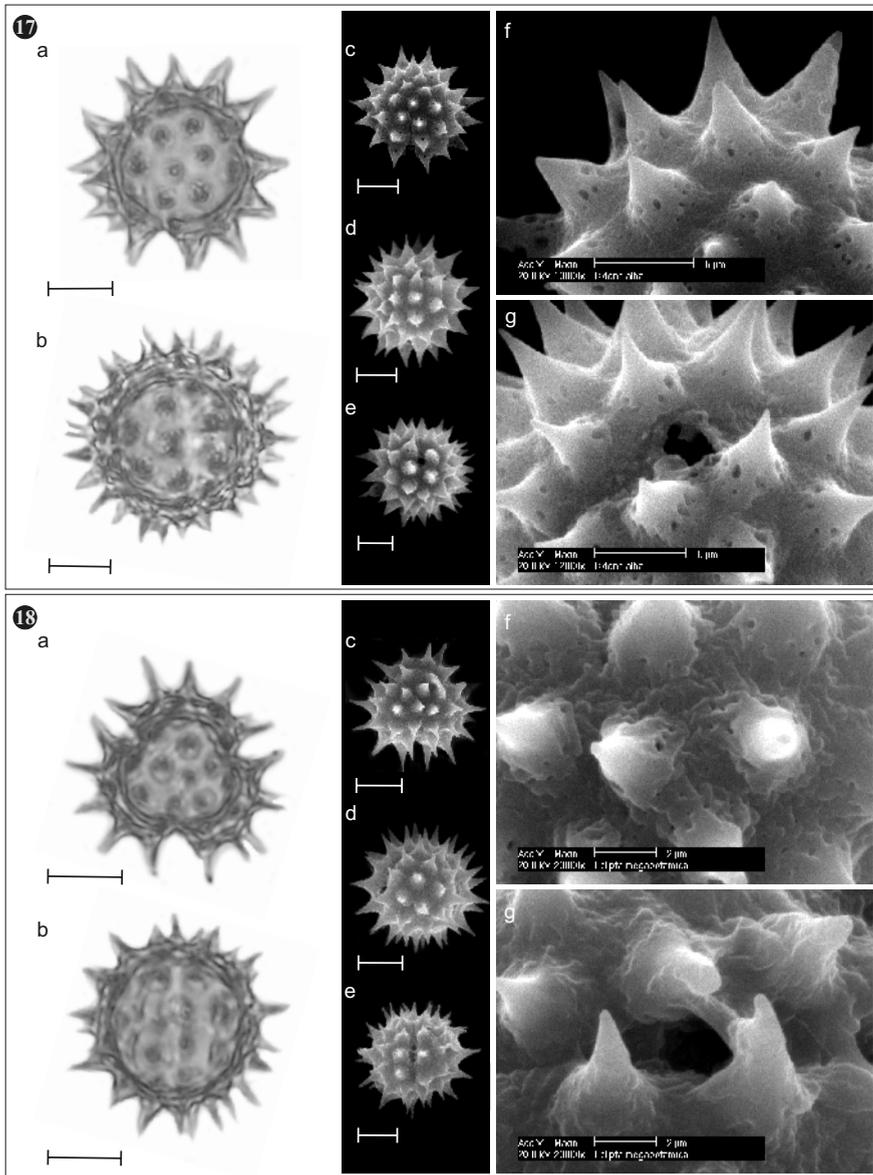


Figura 17. *Bidens alba* (a) VP (MO); (b) VE (MO); (c) VP (MEV); (d) Vista lateral com detalhe do mesocolpo (MEV); (e) VE (MEV); (f) Detalhe da textura da exina; (g) Detalhe da abertura do colpo. Escala: de (a) a (e) 10 μm , (f) e (g) 5 μm .

Figura 18. *Eclipta megapotamica* (a) VP (MO); (b) VE (MO); (c) VP (MEV); (d) Vista lateral com detalhe do mesocolpo (MEV); (e) VE (MEV); (f) Detalhe da textura da exina; (g) Detalhe da abertura do colpo. Escala: de (a) a (e) 10 μm , (f) e (g) 5 μm .

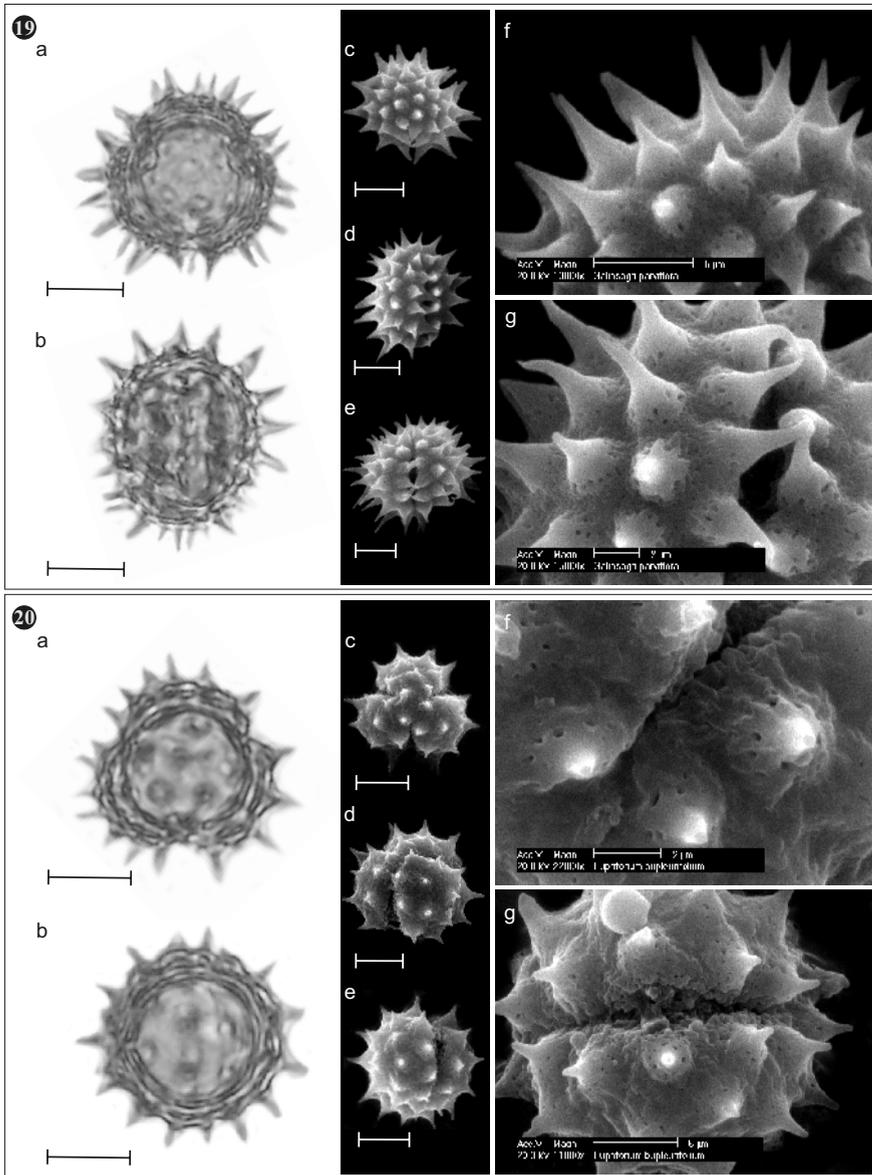


Figura 19. *Galinsoga parviflora* (a) VP (MO); (b) VE (MO); (c) VP (MEV); (d) Vista lateral com detalhe do mesocolpo (MEV); (e) VE (MEV); (f) Detalhe da textura da exina; (g) Detalhe da abertura do colpo. Escala: de (a) a (e) 10 μm , (f) e (g) 5 μm .

Figura 20. *Eupatorium bupleurifolium* (a) VP (MO); (b) VE (MO); (c) VP (MEV); (d) Vista lateral com detalhe do mesocolpo (MEV); (e) VE (MEV); (f) Detalhe da textura da exina; (g) Detalhe da abertura do colpo. Escala: de (a) a (e) 10 μm , (f) e (g) 5 μm .