

# Palinotaxonomia de espécies de *Chrysolaena* H. Rob., *Echinocoryne* H. Rob. e *Stenocephalum* Sch. Bip. (Vernonieae-Compositae) ocorrentes no sudeste do Brasil<sup>1</sup>

Cláudia Barbieri Ferreira Mendonça<sup>1,2,4</sup>, Mariana Albuquerque de Souza<sup>2</sup>, Vania Gonçalves-Esteves<sup>2</sup> e Roberto Lourenço Esteves<sup>3</sup>

Recebido em 20/06/2006. Aceito em 13/12/2006

**RESUMO** – (Palinotaxonomia de espécies de *Chrysolaena* H. Rob., *Echinocoryne* H. Rob. e *Stenocephalum* Sch. Bip. (Vernonieae-Compositae) ocorrentes no sudeste do Brasil). Realizou-se o estudo polínico de 11 espécies distribuídas em três gêneros, *Chrysolaena* H. Rob., *Echinocoryne* H. Rob. e *Stenocephalum* Sch. Bip., pertencentes à subtribo Vernoniinae, com o objetivo de contribuir para a caracterização polínica dessas espécies e avaliar sua posição taxonômica. Os grãos de pólen foram acetolisados, analisados e fotomicrografados sob microscopia de luz. Para observar detalhes da superfície e abertura, grãos de pólen não acetolisados foram analisados em microscópio eletrônico de varredura e de transmissão. Os gêneros foram separados, em uma chave palinológica, em dois grandes grupos utilizando-se o número total e a organização das lacunas que formam o padrão lofado. No primeiro grupo foram reunidas espécies de *Echinocoryne* H. Rob. que possuem grãos de pólen com 30 lacunas. No segundo grupo, espécies de *Chrysolaena* H. Rob. e *Stenocephalum* Sch. Bip., com 29 lacunas. As espécies de *Echinocoryne* são palinologicamente homogêneas, afastando-se apenas *Echinocoryne holosericea* (Mart. ex DC.) H. Rob. e *Echinocoryne schwenkiaefolia* (Mart. ex DC.) H. Rob. de *Echinocoryne pungens* (Gardn.) H. Rob. e *Echinocoryne stricta* (Gardn.) H. Rob. Estas duas últimas não puderam ser separadas pelas características polínicas. Considera-se, após o estudo aqui realizado, que as características polínicas isoladamente não são suficientes para definir os três gêneros aqui analisados.

**Palavras-chave:** Compositae, palinologia, taxonomia, Vernoniinae

**ABSTRACT** – (Palynotaxonomy of *Chrysolaena* H. Rob., *Echinocoryne* H. Rob. and *Stenocephalum* Sch. Bip. (Vernonieae-Compositae) species from Southeast Brazil). A pollen study of 11 species distributed in three genera, *Chrysolaena* H. Rob., *Echinocoryne* H. Rob. and *Stenocephalum* Sch. Bip., belonging to the Vernoniinae subtribe was carried out to characterize the pollen of these species and evaluate their taxonomic position. The pollen grains were acetolysed, analyzed and illustrated using light microscopy. For further details of pollen surface and aperture, non-acetolysed pollen grains were analysed by means of scanning and transmission electron microscopy. The genera were separated by a pollen key in two major groups using organization and number of lacunae that form the lophate pattern. In the first group, *Echinocoryne* H. Rob. species have pollen grains with 30 lacunae and in a second group, *Chrysolaena* H. Rob. and *Stenocephalum* Sch. Bip. species with 29 lacunae. *Echinocoryne* H. Rob. species are palynologically homogenous and only *Echinocoryne holosericea* (Mart. ex DC.) H. Rob. and *Echinocoryne schwenkiaefolia* (Mart. ex DC.) H. Rob. can be separated from *Echinocoryne pungens* (Gardn.) H. Rob. and *Echinocoryne stricta* (Gardn.) H. Rob. The last two could not be distinguished using pollen characters. Our datashow that pollen characters alone are not enough to define the three genera.

**Key words:** Compositae, palynology, taxonomy, Vernoniinae

## Introdução

O gênero *Chrysolaena* H. Rob. foi descrito por Robinson (1988) para abrigar sete espécies tradicionalmente incluídas no gênero *Vernonia* Schreb. que compartilham os seguintes atributos: inflorescência cimosa ou cimosa-seriada, capítulos sésseis ou

curtamente pedunculados, brácteas involucrais em número igual ou em dobro do número de flores, receptáculo plano, epaleáceo, corola com ápice glanduloso nos lobos, anteras com apêndice glanduloso-pontuado, base sagitada, cípselas com ráfides alongadas e por possuírem, segundo Jones (1977) e corroborado por Robinson (1988), grãos de pólen do tipo C, ou seja,

<sup>1</sup> Parte da Tese de Doutorado da primeira Autora

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de Botânica, Museu Nacional, Quinta da Boa Vista, 20940-040 São Cristóvão, RJ, Brasil

<sup>3</sup> Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, IBRAG/DBV, Rua São Francisco Xavier 524, 20550-013 Maracanã, RJ, Brasil

<sup>4</sup> Autor para correspondência: mendonca@mn.ufrj.br

equinolofados, tricolporados, com uma lacuna polar proeminente. *Chrysolaena* H. Rob. ocorre na Argentina, Bolívia e nas regiões centro-oeste, sudeste e sul do Brasil.

As espécies atualmente subordinadas a *Chrysolaena* H. Rob. foram reconhecidas, em diversos tratamentos sob *Vernonia* Schreb., como um grupo distinto. Assim, Baker (1873) tratou na seção *Lepidaploa* (Cass.) DC.: *Chrysolaena herbacea* (Vell.) H. Rob. [= *Vernonia obovata* Less.], *Chrysolaena platensis* (Spreng.) H. Rob. [= *Vernonia platensis* Spreng.], *Chrysolaena flexuosa* (Sims) H. Rob. [= *Vernonia flexuosa* Sims] e *Chrysolaena verbascifolia* (Less.) H. Rob. [= *Vernonia verbascifolia* Less.]. Três espécies, atualmente incluídas na circunscrição de *Chrysolaena*, foram descritas após a monografia de Baker (1873): *Chrysolaena lithospermifolia* (Hieron.) H. Rob. [= *Vernonia lithospermifolia* Hieron.], *Chrysolaena oligophylla* (Vell.) H. Rob. [= *Vernonia hypochlora* Malme] e *Chrysolaena propinqua* (Hieron.) H. Rob. [= *Vernonia propinqua* Hieron.].

Cabrera (1944) estabeleceu a subseção *flexuosae* para abrigar quatro espécies argentinas tratadas atualmente sob *Chrysolaena* H. Rob. Jones (1979) reduziu a subseção *flexuosae* Cabrera à categoria de série, estabelecendo a série *flexuosae* (Cabrera) S.B. Jones, onde abrigou todas as espécies citadas acima. Robinson (1992) descreveu *Chrysolaena hatschbachii* e *C. nicolackii*, elevando para nove o número de espécies do gênero.

*Echinocoryne* H. Rob. foi descrito por Robinson (1987a) para agrupar seis espécies de *Vernonia* Schreb. que apresentam capítulos pedunculados, involúculos com todas as séries de brácteas involucrais equinadas e em número elevado quando comparado com o número de flores por capítulo, grãos de pólen do tipo *Lepidaploa* (Cass.) Cass., subtipo E, ou seja, lofado, triporado, com aréola de tamanho homogêneo, sem teto perfurado e columela de estrutura irregular.

*Echinocoryne* H. Rob. compreende: *Echinocoryne echinocephala* (H. Rob.) H. Rob. [= *Vernonia echinocephala* H. Rob.], *Echinocoryne holosericea* (Mart. ex DC.) H. Rob. [= *Vernonia holosericea* Mart. ex DC.], *Echinocoryne pungens* (Gardn.) H. Rob. [= *Vernonia pungens* Gardn.], *Echinocoryne schwenkiaefolia* (Mart. ex DC.) H. Rob. [= *Vernonia schwenkiaefolia* Mart. ex DC.], *Echinocoryne stricta* (Gardn.) H. Rob. [= *Vernonia stricta* Gardn.] e *Echinocoryne subulata* (Baker) H. Rob. [= *Vernonia subulata* Baker]. As espécies deste

gênero foram colocadas por Jones (1979) na subseção *nudiflorae* série *subulatae*.

O gênero *Stenocephalum* Sch. Bip. foi criado por Schultz-Bipontinus (1863) para abrigar espécies que possuíam 4-7(-10) flores por capítulo e involúculo cilíndrico, constricto na base. Baker (1873) reduziu-o a uma seção de *Vernonia* (seção *Stenocephalum*) e mais tarde Jones (1979) considerou-o como subseção *Stenocephalum*. Robinson (1987b) restabeleceu o gênero *Stenocephalum* Sch. Bip. para abrigar cinco espécies que apresentam, em comum, além do reduzido número de flores por capítulo, outros atributos como: capítulos sésseis dispostos isoladamente ou em grupos, brácteas involucrais persistentes, lobos da corola com ou sem tricomas, anteras com apêndice glabro e base obtusa; cipselas com carpopódio desenvolvido, curto-cilíndrico e grãos de pólen do tipo C, com aréolas intercolpares extras. *Stenocephalum* Sch. Bip. compreende: *Stenocephalum apiculatum* (Mart. ex DC.) Sch. Bip. [= *Vernonia apiculata* Mart. ex DC.], *Stenocephalum hystrix* (Chodat) H. Rob. [= *Vernonia hystrix* Chodat], *Stenocephalum jucundum* (Gleason) H. Rob. [= *Vernonia jucunda* Gleason], *Stenocephalum megapotamicum* (Spreng.) Sch. Bip. [= *Vernonia megapotamica* Spreng.], *Stenocephalum tragiaefolium* (DC.) Sch. Bip. [= *Vernonia tragiaefolia* DC.].

Este trabalho faz parte de uma série de estudos palinológicos de espécies pertencentes à subtribo Vernoniinae sensu Robinson (1988) e caracteriza morfopalinologicamente 11 espécies ocorrentes na região sudeste do Brasil distribuídas em três gêneros: *Chrysolaena herbacea* (Vell.) H. Rob., *Chrysolaena lithospermiaefolia* (Hieron.) H. Rob., *Chrysolaena oligophylla* (Vell.) H. Rob., *Chrysolaena platensis* (Spreng.) H. Rob.; *Echinocoryne holosericea* (Mart. ex DC.) H. Rob., *Echinocoryne pungens* (Gardn.) H. Rob., *Echinocoryne schwenkiaefolia* (Mart. ex DC.) H. Rob., *Echinocoryne stricta* (Gardn.) H. Rob. e *Stenocephalum apiculatum* (Mart. ex DC.) Sch. Bip., *Stenocephalum megapotamicum* (Spreng.) Sch. Bip. e *Stenocephalum tragiaefolium* (DC.) Sch. Bip. com a finalidade de oferecer aos taxonomistas subsídios para melhor avaliar a classificação feita por Robinson (1999).

## Material e métodos

O material botânico utilizado foi obtido a partir de anteras férteis de flores em antese e/ou botões bem desenvolvidos, de exsicatas pertencentes aos herbários

nacionais, a seguir, de acordo com o Index Herbariorum (Holmgren *et al.* 1990): CESJ, HB, MBM, R, RB, SPF, HUFU e VIC.

Para cada espécie estudada foi escolhido um espécime considerado “padrão”, o qual foi utilizado para a realização das descrições e ilustrações indicado por um asterisco (\*) anteposto ao nome do coletor. Sempre que possível foram analisados até quatro espécimes de comparação, para confirmação dos resultados obtidos. As lâminas utilizadas no estudo encontram-se depositadas na Palinoteca do Laboratório de Palinologia Álvaro Xavier Moreira, do Departamento de Botânica do Museu Nacional/UFRJ.

Segue a relação do material estudado:

*Chrysolaela herbacea* (Vell.) H. Rob.: **BRASIL. Minas Gerais:** Estação Ecológica do Panga, 23/X/1992, *G.M. Araújo et al.* 354 (HUFU); Lagoa Santa, 18/XII/1948, *P.B. Cuezso* 3.171(R); São Roque de Minas, Serra da Canastra, 18/X/1994, *R. Romero et al.* 1322 (R); **São Paulo:** Campos do Jordão, 23/XI/1975, \**L. Senna & A.S. Oliveira* (R143696); Mogi Guaçu, 3/XI/1976, *P.E. Gibbs & H.F. Leitão Filho* (VIC 7412).

*Chrysolaela lithospermiaefolia* (Hieron.) H. Rob.: **BRASIL. Minas Gerais:** Baependi, Toca dos Urubus, 22/IX/2002, *F.M. Ferreira* 263 (CESJ); **São Paulo:** São Paulo, s/d, \**W. Hoehne* 2796 (RB 132737); Indianópolis, 6/IV/1949, *W. Hoehne* 3054 (RB).

*Chrysolaela oligophylla* (Vell.) H. Rob.: **BRASIL. São Paulo:** Campos de Jordão, Parque Estadual de Campos do Jordão, 22/XI/1975, *M.P. Bautista* 221 (RB); *ibidem*, \**H.E. Lima & G.M. Barroso* 1155 (RB).

*Chrysolaela platensis* (Spreng.) H. Rob.: **BRASIL. Minas Gerais:** Antonio Carlos, Serra da Mantigueira, 7/III/1972, *L. Krieger* 11494 (CESJ); Hermilo Alves, 5/II/1965, *A.P. Duarte* 8693 (HB); São João Del Rei, 31/I/2004, \**L. Krieger s.n.* (CESJ 20065); Viçosa, II/1960, *C. Emmerich* 91 (HB); **São Paulo:** Itapetininga, 26/III/1945, *J.I. de Lima s.n.* (RB 55744).

*Echinocoryne holosericea* (Mart. ex DC.) H. Rob.: **BRASIL. Minas Gerais:** Belo Horizonte, Serra do Curral, 19/VI/1955, *L. Roth* 1442 (CESJ); Conceição do Mato Dentro, 18/V/1989, *G. Hatschbach* 52885 *et al.* (MBM); Congonhas, 16/VI/1990, \**A.F. da Silva* 1696 (VIC); Montes Claros, 8/1960, *M. Magalhães* 18381 (HB).

*Echinocoryne pungens* (Gardn.) H. Rob.: **BRASIL. Minas Gerais:** Belo Horizonte 9/VII/1932, \**Brade* 11866 (R); Belo Horizonte, s.d., *M. Barreto*

4330 (R7327).

*Echinocoryne schwenkiaefolia* (Mart. ex DC.) H. Rob.: **BRASIL. Minas Gerais:** Diamantina, 21/V/1909, *G. Hatschbach* 53012 *et al.* (MBM); São Roque de Minas, Caminho para Cachoeira Casca D’Anta, *J.N. Nakajima* 1270 *et al.* (HUFU); Córrego dos Passageiros, 19/VIII/1995, *R. Romero* 2616 (HUFU/R); Guarita de Sacramento, 14/VII/1995, \**J.N. Nakajima* 1132 *et al.* (HUFU).

*Echinocoryne stricta* (Gardn.) H. Rob.: **BRASIL. Minas Gerais:** Belo Horizonte, Serra do Curral, 5/VII/1942, *M. Magalhães* 1845 *et al.* (MBM); Bocaiúva, 23/XII/1998, *G. Hatschbach* 68104 *et al.* (HUFU); Buenópolis, Curimataí, 19/V/2001, \**G. Hatschbach* 72232 *et al.* (MBM); São Roque de Minas, Cachoeira dos Rolinhos, 14/V/1995, *R. Romero* 2296 (HUFU/R).

*Stenocephalum apiculatum* (Mart. ex DC.) Sch. Bip.: **BRASIL. Minas Gerais:** Belo Horizonte, Serra do Curral, 19/VI/1955, *L. Roth* 1405 (MBM); Varpão de Minas, 12/III/1999, \**G. Hatschbach* 68976 *et al.* (MBM).

*Stenocephalum megapotamium* (Spreng.) Sch. Bip.: **BRASIL. Minas Gerais:** Belo Horizonte, Ressaca, 27/II/1962, *L. Roth* 1403 (CESJ); Serra do Curral, 28/VIII/1955, \**L. Roth* 1406 (CESJ); São Roque de Minas, Cachoeira Casca d’Anta, 21/II/1997, *R. Romero* 3922 *et al.* (HUFU); **São Paulo:** São Paulo, Caceiras, São Paulo, 2/III/1945, *W. Hoehne* 1696 (SPF); Congonhas, 22/I/1942, *W. Hoehne* 993 (MBM).

*Stenocephalum tragiaefolium* (DC.) Sch. Bip.: **BRASIL. Minas Gerais:** Poços de Caldas, 8/X/1949, *J. Vidal s.n.* (R); São Roque de Minas, base do morro após o Curral de Pedras, 8/XII/1994, *R. Romero* 1491 *et al.* (HUFU); Morro após o córrego dos Passageiros, 10/I/1998, *R. Romero* 4926 *et al.* (HUFU); próximo ao córrego da Fazenda, 20/XII/1995, \**R. Romero* 3160 *et al.* (HUFU).

Para o estudo sob microscópio de luz o material polínico foi preparado segundo o método acetolítico de Erdtman (1952), medidos até sete dias após sua preparação (Salgado-Labouriau 1973), fotografados digitalmente e eletromicrografados. Para a análise em microscopia eletrônica de varredura utilizou-se material polínico não acetolisado. Os grãos de pólen foram dispersos sobre suportes metálicos previamente recobertos por fita de carbono e, em seguida receberam, por cerca de três minutos, uma fina camada de ouro paládio sendo analisados em aparelho JSM-5310 pertencente ao Laboratório de Ultraestrutura

Celular Hertha Meyer do Instituto de Biofísica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Para microscopia eletrônica de transmissão, as anteras foram fixadas em solução de glutaraldeído (2%), emblocadas em resina de Spurr e seccionadas em ultramicrotomo U2088.

Do material padrão foram mensurados vinte e cinco grãos de pólen em vista equatorial (diâmetro polar = DP e o diâmetro equatorial = DE). Em todas as medidas foram incluídos os espinhos. Tratamentos estatísticos foram efetuados calculando-se a média aritmética ( $\bar{x}$ ); o desvio padrão da média ( $s_{\bar{x}}$ ) e o intervalo de confiança a 95%. Para as medidas do diâmetro equatorial em vista polar (DEVP), lado do apocolpo (LA), das aberturas, camadas da exina, lacunas polares, interaperturais (em vista polar) e equatoriais (em vista equatorial) foram calculadas a média aritmética de dez medidas, o mesmo ocorrendo para as medidas dos diâmetros dos grãos de pólen do material de comparação.

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

## Resultados

### *Chrysolaena* H. Rob. (Fig. 1-20)

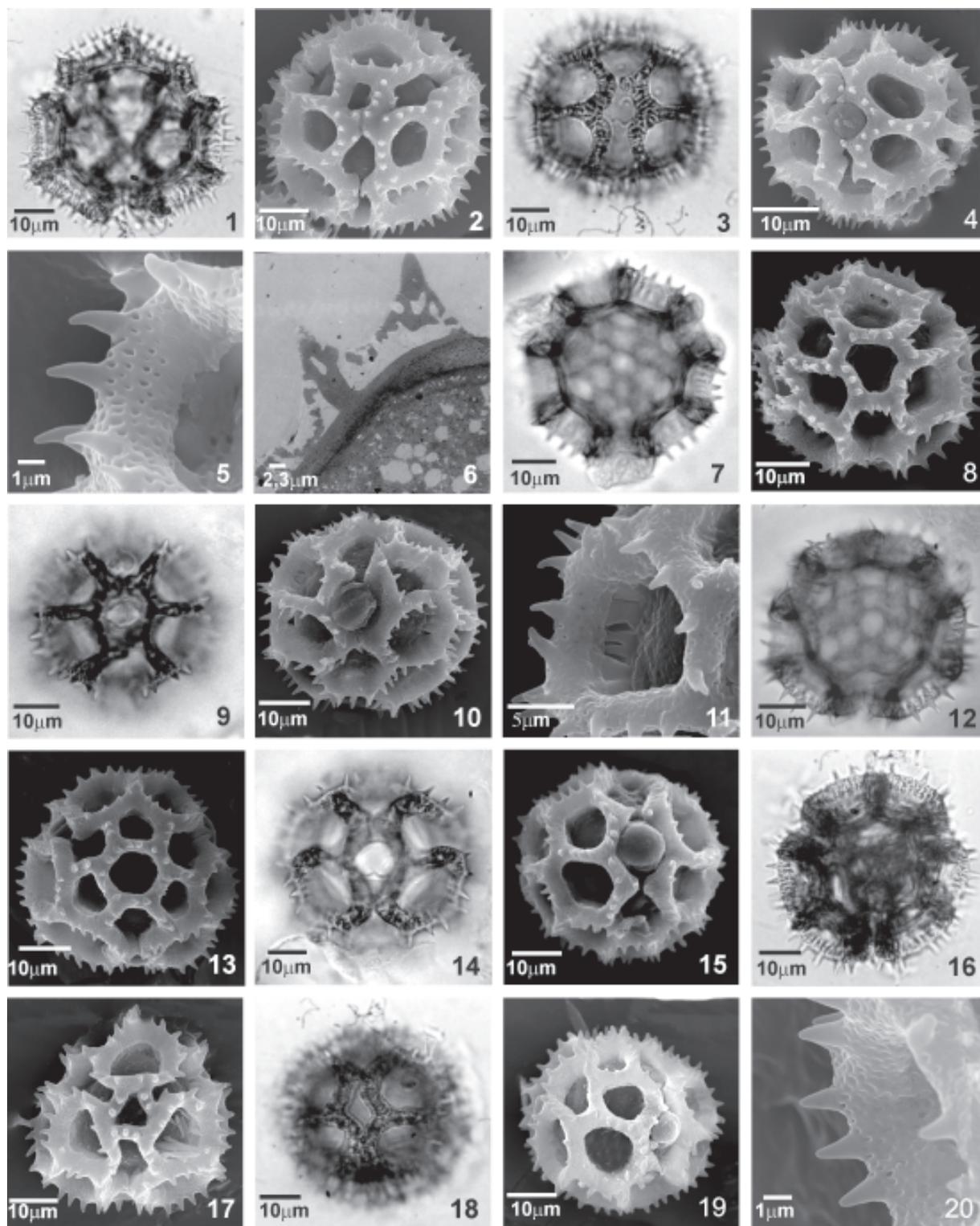
Os grãos de pólen apresentam-se grandes, isopolares, oblato-esferoidais (Tab. 1), âmbito subcircular, área polar grande (Tab. 2), 3-colporados, sexina equinolofada. Aberturas 3 cólporos. Os colpos são curtos (Tab. 3), sendo os menores comprimentos encontrados em *Chrysolaena platensis* (Spreng.) H. Rob.; os maiores em *Chrysolaena oligophylla* (Vell.) H. Rob.; os mais largos em *Chrysolaena lithospermiaefolia* (Hieron.) H. Rob.; os mais estreitos em *Chrysolaena platensis* (Spreng.) H. Rob. e as endoaberturas são lalongadas, ou circulares apenas em *Chrysolaena oligophylla* (Vell.) H. Rob. (Tab. 3). Algumas espécies podem, ainda, apresentar na região da endoabertura uma constricção mediana como em *Chrysolaena herbacea* (Vell.) H. Rob. e *Chrysolaena oligophylla* (Vell.) H. Rob. (Fig. 3 e 14). Em vista equatorial, as áreas aperturais possuem dois muros não totalmente fundidos ficando apenas

próximos sem individualizar três lacunas (Fig. 3, 9, 14, 18). A região do mesocolpo é formada por quatro lacunas paraperturais. Exina equinolofada, as lacunas formadas pelos muros possuem formas variadas (tetragonais, pentagonais e hexagonais), e apresentam o seguinte padrão de organização: três lacunas aperturais, seis abaperturais, seis pares de lacunas paraperturais, seis lacunas interaperturais e duas lacunas polares (Tab. 4). As lacunas polares (Tab. 3) possuem tamanhos (5,0-8,2  $\mu\text{m}$ ) e formas que variam de triangulares a ligeiramente circulares (apenas em *Chrysolaena oligophylla* (Vell.) H. Rob.), e as interaperturais variam de 5,0-6,2  $\mu\text{m}$ . A sexina é espessa, perfurada em toda sua extensão, com espinhos espaçados na parte superior dos muros e são sustentados por columelas. O comprimento, a largura dos espinhos, bem como a distância entre eles e a espessura da exina variam entre as espécies (Tab. 3). Em *Chrysolaena oligophylla* (Vell.) H. Rob., o comprimento dos espinhos foi o maior entre as espécies (ca. 4,0  $\mu\text{m}$ ) e a exina mais espessa, também (ca. 1,5  $\mu\text{m}$ ). A largura dos espinhos não apresenta variação, ficando em torno de 1,0  $\mu\text{m}$  (Tab. 3). Em relação à distância entre os espinhos, os valores ficaram situados na faixa de 2,0  $\mu\text{m}$  a 4,7  $\mu\text{m}$ . A nexina é sempre menos espessa do que a sexina (Tab. 3). Os grãos de pólen, em microscopia eletrônica de transmissão (Fig. 6) e em microscopia de luz (Fig. 7), mostram espinhos sustentados por columelas maiores, mais largas (espessas), com ramificação na parte distal apenas nos pontos de interseção das lacunas (Fig. 7) e columelas menores nas regiões entre os espinhos. Nestas, em MET, observam-se regiões com o teto fino e interrompido por perfurações.

Comentários: a Tab. 5 mostra que os resultados encontrados nos espécimes de comparação apresentam os valores dos diâmetros polar e equatorial, em sua maioria, dentro dos limites da faixa de variação quando comparados com o respectivo material padrão. Quanto à forma, apenas *Chrysolaena herbacea* (G.M. Araújo 345) mostrou-se diferente do material padrão (Tab. 1, 2).

### *Echinocoryne* H. Rob. (Fig. 21-40)

Os grãos de pólen apresentam-se médios, isopolares, oblato-esferoidais na maioria das espécies ou prolato-esferoidais, apenas em *Echinocoryne schwenkiaefolia* (Mart. ex DC.) H. Rob. (Tab. 1), âmbito subcircular, área polar pequena ou grande apenas em *Echinocoryne schwenkiaefolia* (Mart. ex DC.) H. Rob. (Tab. 2), 3-colporados, sexina



Figuras 1-20. Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de *Chrysolaena* H. Rob.: 1-6. *Chrysolaena herbacea* (Vell.) H. Rob. - Vista polar: 1. Corte óptico. 2. Vista geral (MEV). Vista equatorial: 3. Abertura. 4. Vista geral (MEV). 5. Superfície (MEV). 6. Detalhe da exina (MET). 7-11. *Chrysolaena lithospermiaefolia* (Hieron.) H. Rob. - Vista polar: 7. Corte óptico. 8. Vista geral (MEV). Vista equatorial: 9. Abertura. 10. Vista geral (MEV). 11. Superfície MEV. 12-15. *Chrysolaena oligophylla* (Vell.) H. Rob. - Vista polar: 12. Corte óptico. 13. Vista geral (MEV). Vista equatorial: 14. Abertura. 15. Vista geral (MEV). 16-20. *Chrysolaena platensis* (Spreng.) H. Rob. - Vista polar: 16. Corte óptico. 17. Vista geral (MEV). Vista equatorial: 18. Abertura. 19. Vista geral (MEV). 20. Superfície (MEV).

Tabela 1. Medidas (em  $\mu\text{m}$ ) dos grãos de pólen em vista equatorial ( $n = 25$ ) de espécies de *Chrysolaena* H. Rob., *Echinocoryne* H. Rob. e *Stenocephalum* Sch. Bip.

Espécies	Diâmetro Polar			Diâmetro Equatorial			P/E
	Faixa de variação	$\bar{x} \pm s_x$	IC 95%	Faixa de variação	$\bar{x} \pm s_x$	IC 95%	
<i>Chrysolaena herbacea</i> (Vell.) H. Rob.	50,0-52,5	50,9 $\pm$ 0,2	50,4-51,3	52,5-53,7	52,8 $\pm$ 0,1	52,6-53,0	0,96
<i>C. lithospermiaefolia</i> (Hieron.) H. Rob.	45,0-50,0	46,9 $\pm$ 0,3	46,3-47,5	47,5-50,0	49,2 $\pm$ 0,2	48,8-49,6	0,95
<i>C. oligophylla</i> (Vell.) H. Rob.	52,5-60,0	53,9 $\pm$ 0,5	52,9-54,9	57,5-62,5	60,5 $\pm$ 0,4	59,7-61,3	0,89
<i>C. platensis</i> (Spreng.) H. Rob.	46,2-50,0	48,2 $\pm$ 0,2	47,8-48,6	50,0-52,5	52,1 $\pm$ 0,1	51,9-52,3	0,92
<i>Echinocoryne holosericea</i> (Mart. ex DC.) H. Rob.	45,0-47,5	46,2 $\pm$ 0,2	45,7-46,6	47,5-51,2	49,8 $\pm$ 0,2	49,3-50,2	0,92
<i>E. pungens</i> (Gardn.) H. Rob.	40,0-42,5	40,7 $\pm$ 0,1	40,3-41,0	40,0-45,0	42,8 $\pm$ 0,3	42,1-43,4	0,95
<i>E. schwenkiaefolia</i> (Mart. ex DC.) H. Rob.	45,0-52,5	47,5 $\pm$ 0,3	46,9-48,8	42,5-50,0	45,9 $\pm$ 0,4	45,1-46,7	1,03
<i>E. stricta</i> (Gardn.) H. Rob.	40,0-42,5	41,2 $\pm$ 0,2	40,7-41,6	42,5-47,5	45,3 $\pm$ 0,4	44,5-46,1	0,90
<i>Stenocephalum apiculatum</i> (Mart. ex DC.) Sch. Bip.	46,2-50,0	46,9 $\pm$ 0,2	46,4-47,1	45,0-48,7	46,5 $\pm$ 0,3	45,8-47,1	1,01
<i>S. megapotamicum</i> (Spreng.) Sch. Bip.	45,0-48,7	46,4 $\pm$ 0,3	45,8-47,0	43,7-46,2	44,5 $\pm$ 0,2	44,1-44,9	1,04
<i>S. tragiaefolium</i> (DC.) Sch. Bip.	47,5-50,0	49,1 $\pm$ 0,2	48,6-49,6	51,2-53,7	52,4 $\pm$ 0,1	52,2-52,6	0,93

$\bar{x}$  - média aritmética;  $s_x$  - desvio padrão da média; IC - coeficiente de variabilidade; P/E - relação entre o diâmetro polar e o diâmetro equatorial.

equinolofada. Aberturas 3 cólporos. Em vista equatorial, as áreas aperturais possuem dois muros não totalmente unidos ficando apenas próximos sem individualizar três lacunas (Fig. 27, 32, 37). A região do mesocolpo é formada por quatro lacunas paraperturais e uma lacuna equatorial menor que as paraperturais, cujos diâmetros ficam na faixa de 3,0-5,9  $\mu\text{m}$  (Tab. 3). Exina equinolofada, as lacunas formadas pelos muros possuem formas variadas (tetragonais, pentagonais e hexagonais), e apresentam o seguinte padrão de organização: três lacunas aperturais, seis abaperturais, seis pares de lacunas paraperturais, seis lacunas interaperturais, três equatoriais e ausência de lacunas polares, o que ocasiona a formação de um "Y" formado pela união dos muros das lacunas abaperturais (Tab.

4). As lacunas equatoriais variam de 3,0-5,9  $\mu\text{m}$  e se localizam na região central do mesocolpo; as interaperturais variam de 4,0-8,2  $\mu\text{m}$  (Tab. 3). A sexina é espessa, perfurada em toda sua extensão, com espinhos espaçados na parte superior dos muros. O comprimento dos espinhos varia entre as espécies, sendo os maiores valores encontrados em *Echinocoryne pungens* (Gardn.) H. Rob. (ca. 2,2  $\mu\text{m}$ ); a largura não apresenta variação ficando em ca. 1,0  $\mu\text{m}$  (Tab. 3). *Echinocoryne pungens* (Gardn.) H. Rob. é a espécie que possui a menor distância entre os espinhos (ca. 1,9  $\mu\text{m}$ ) enquanto que nas demais espécies, a distância fica na faixa de 2,7-3,2  $\mu\text{m}$  (Tab. 3). Os grãos de pólen em corte óptico sob microscopia de luz mostram espinhos sustentados por

Tabela 2. Médias (em  $\mu\text{m}$ ) dos grãos de pólen em vista polar: diâmetro equatorial; lado do apocolpo (LA) e índice da área polar (IAP) de espécies de *Chrysolaena* H. Rob., *Echinocoryne* H. Rob. e *Stenocephalum* H. Rob. ( $n = 10$ )

Espécies	Diâmetro equatorial		LA		IAP
	Faixa de variação	$\bar{x}$	Faixa de variação	$\bar{x}$	
<i>Chrysolaena herbacea</i> (Vell.) H. Rob.	52,5-56,2	54,2	27,5-30,0	28,7	0,52
<i>C. lithospermiaefolia</i> (Hieron.) H. Rob.	50,0-52,5	50,1	27,5-30,0	27,5	0,54
<i>C. oligophylla</i> (Vell.) H. Rob.	57,5-65,0	59,8	30,0-37,5	35,0	0,58
<i>C. platensis</i> (Spreng.) H. Rob.	50,0-52,5	51,7	26,3-29,8	27,3	0,52
<i>Echinocoryne holosericea</i> (Mart. ex DC.) H. Rob.	47,5-50,0	49,1	20,0-22,5	21,5	0,43
<i>E. pungens</i> (Gardn.) H. Rob.	37,5-41,2	40,7	17,5-20,0	17,9	0,44
<i>E. schwenkiaefolia</i> (Mart. ex DC.) H. Rob.	37,5-42,5	40,8	22,5-27,5	25,3	0,62
<i>E. stricta</i> (Gardn.) H. Rob.	45,0-47,5	46,0	20,0-22,5	21,0	0,45
<i>Stenocephalum apiculatum</i> (Mart. ex DC.) Sch. Bip.	46,2-47,5	46,9	26,2-28,7	27,6	0,58
<i>S. megapotamicum</i> (Spreng.) Sch. Bip.	45,0-47,5	46,1	27,5-30,0	28,5	0,62
<i>S. tragiaefolium</i> (DC.) Sch. Bip.	51,2-52,5	52,2	25,0-27,5	25,8	0,49

Tabela 3. Média aritmética ( $\mu\text{m}$ ) das medidas das aberturas, das camadas da exina e dos espinhos dos grãos de pólen das espécies de *Chrysoleaena* H. Rob., *Echinocoryne* H. Rob. e *Stenocephalum* Sch. Bip. ( $n = 10$ ). (compr. = comprimento; larg. largura; dist. distância; interap. interapertural; equat. equatorial).

Espécies	Colpo		Endoabertura		Espessura da exina			Espinhos			Diâmetro das lacunas		
	compr.	larg.	compr.	larg.	exina	sexina	nexina	compr.	larg.	dist.	polar	interap.	equat.
<i>Chrysoleaena herbacea</i> (Vell.) H. Rob.	20,4	9,9	9,3	10,6	10,2	9,2	1,0	3,0	1,0	4,4	5,0	6,2	–
<i>C. lithospermiaefolia</i> (Hieron.) H. Rob.	20,0	17,5	5,0	7,5	10,1	9,1	1,0	3,0	1,0	4,7	8,2	5,9	–
<i>C. oligophylla</i> (Vell.) H. Rob.	25,0	13,8	5,0	5,0	15,0	13,0	2,0	4,0	1,0	2,0	7,5	5,0	–
<i>C. platensis</i> (Spreng.) H. Rob.	14,3	6,6	5,1	6,8	10,7	9,7	1,0	3,0	1,0	4,4	5,2	6,2	–
<i>Echinocoryne holosericea</i> (Mart. ex DC.) H. Rob.	11,4	8,0	7,0	7,0	11,0	9,0	1,0	1,4	1,0	3,0	–	6,2	5,9
<i>E. pungens</i> (Gardn.) H. Rob.	12,5	8,6	5,9	5,9	7,4	6,4	1,0	2,2	1,0	1,9	–	5,0	5,9
<i>E. schwenkiaefolia</i> (Mart. ex DC.) H. Rob.	9,5	7,5	6,5	6,5	9,1	8,1	1,0	1,2	0,9	3,2	–	4,0	3,0
<i>E. stricta</i> (Gardn.) H. Rob.	11,0	7,3	6,5	6,5	7,3	6,3	1,0	2,8	1,0	2,7	–	8,2	3,0
<i>Stenocephalum apiculatum</i> (Mart. ex DC.) Sch. Bip.	18,9	9,0	7,0	7,5	10,1	9,0	1,1	4,3	1,5	3,9	6,2	5,0	–
<i>S. megapotamicum</i> (Spreng.) Sch. Bip.	20,8	8,0	6,5	8,6	10,0	9,0	1,0	4,2	1,5	4,0	6,0	4,0	–
<i>S. tragiaefolium</i> (DC.) Sch. Bip.	22,0	12,0	7,0	8,0	9,0	8,0	1,0	4,0	1,5	4,0	6,2	5,0	–

columelas maiores, mais largas, com ramificação na parte distal apenas nos pontos de interseção das lacunas (Fig. 21). A nexina é sempre menos espessa do que a sexina (Tab. 3).

Comentários: a Tab. 5 mostra que os resultados encontrados nos espécimes de comparação apresentam os valores dos diâmetros polar e equatorial, em sua maioria, dentro dos limites da faixa de variação ou do intervalo de confiança a 95% quando comparados com o respectivo material padrão. Quanto à forma, apenas *Echinocoryne holosericea* (Mart. ex DC.) H. Rob. (G. Hatschbach 52885, M. Magalhães 18381) e *Echinocoryne schwenkiaefolia* (Mart. ex DC.) H. Rob. (J.N. Nakajima 1270) mostraram-se diferentes do material padrão (Tab. 1, 2).

*Stenocephalum* Sch. Bip. (Fig. 41-56)

Os grãos de pólen são médios, ou grandes apenas em *Stenocephalum tragiaefolium* (DC.) Sch. Bip., isopolares, prolato-esferoidais ou oblato-esferoidais apenas em *Stenocephalum tragiaefolium* (DC.) Sch. Bip. (Tab. 1), âmbito subcircular, área polar grande ou pequena somente em *Stenocephalum tragiaefolium* (DC.) Sch. Bip. (Tab. 2), 3-colporados, sexina equinolofada. Aberturas 3 cólporos, delimitados por muros lembrando três lacunas. Os colpos são grandes ou curtos apenas em *Stenocephalum tragiaefolium* (DC.) Sch. Bip. (Tab. 3), sendo aqueles com maior comprimento e largura encontrado em *Stenocephalum tragiaefolium* (DC.) Sch. Bip. e aquele com menor comprimento encontrado em *Stenocephalum*

Tabela 4. Número de lacunas presentes nos grãos de pólen de *Chrysoleaena* H. Rob., *Echinocoryne* H. Rob. e *Stenocephalum* Sch. Bip.

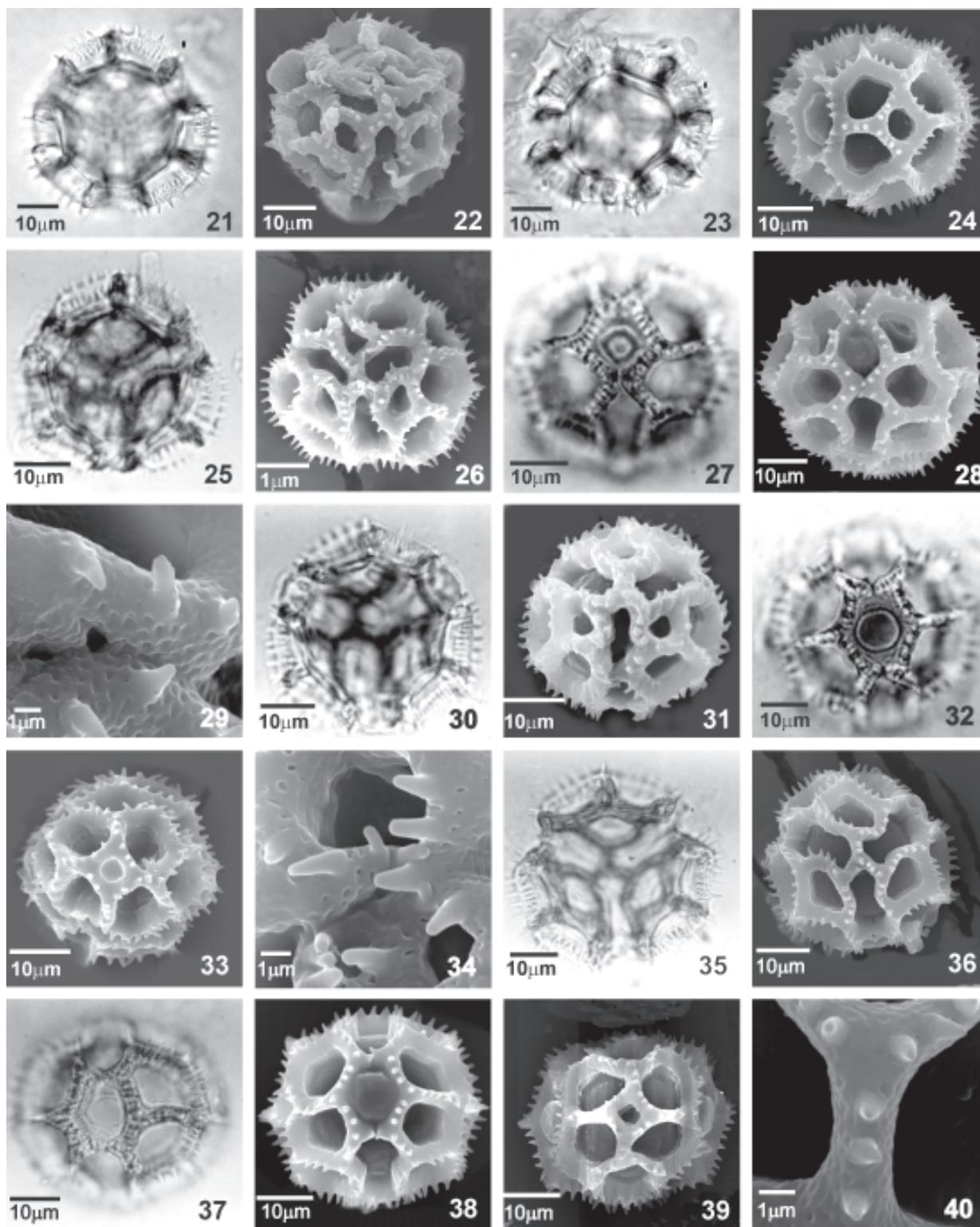
Espécies	Abapertural	Interapertural	Polar	Apertural	Parapertural	Equatorial	Total
<i>Chrysoleaena herbacea</i> (Vell.) H. Rob.	6	6	2	3	12	–	29
<i>C. lithospermiaefolia</i> (Hieron.) H. Rob.	6	6	2	3	12	–	29
<i>C. oligophylla</i> (Vell.) H. Rob.	6	6	2	3	12	–	29
<i>C. platensis</i> (Spreng.) H. Rob.	6	6	2	3	12	–	29
<i>Echinocoryne holosericea</i> (Mart. ex DC.) H. Rob.	6	6	–	3	12	3	30
<i>E. pungens</i> (Gardn.) H. Rob.	6	6	–	3	12	3	30
<i>E. schwenkiaefolia</i> (Mart. ex DC.) H. Rob.	6	6	–	3	12	3	30
<i>E. stricta</i> (Gardn.) H. Rob.	6	6	–	3	12	3	30
<i>Stenocephalum apiculatum</i> (Mart. ex DC.) Sch. Bip.	6	6	2	3	12	–	29
<i>S. megapotamicum</i> (Spreng.) Sch. Bip.	6	6	2	3	12	–	29
<i>S. tragiaefolium</i> (DC.) Sch. Bip.	6	6	2	3	12	–	29

Tabela 5. Medidas (em  $\mu\text{m}$ ) dos grãos de pólen dos materiais de comparação ( $n=10$ ) de espécies de *Chrysoleaena* H. Rob., *Echinocoryne* H. Rob. e *Stenocephalum* Sch. Bip. (P = diâmetro polar; E = diâmetro equatorial; DEVP = diâmetro equatorial em vista polar; LA = lado do apocolpo; IAP = índice da área polar).

Espécimens	Diâmetro polar $\bar{x}$	Diâmetro equatorial $\bar{x}$	P/E	Forma	DEVP $\bar{x}$	Apocolpo $\bar{x}$	IAP
<i>Chrysoleaena herbacea</i> (Vell.) H. Rob.							
<i>G.M. Araújo 354</i>	49,0	49,0	1,00	esferoidal	53,9	26,3	0,48
<i>P.B. Cuezco 3.171</i>	52,0	56,0	0,92	oblato-esferoidal	55,0	22,5	0,40
<i>Pe. Gibs &amp; M.F. Leitão Filho</i>	50,5	51,5	0,98	oblato-esferoidal	56,2	23,7	0,42
<i>R. Romero et al. 1322</i>	51,2	53,4	0,95	oblato-esferoidal	57,5	28,7	0,50
<i>C. lithospermiaefolia</i> (Hieron.) H. Rob.							
<i>F.M. Ferreira 263</i>	47,0	48,0	0,97	oblato-esferoidal	48,7	29,4	0,60
<i>W. Hoehne 3054</i>	46,2	47,5	0,97	oblato-esferoidal	49,5	28,6	0,58
<i>C. oligophylla</i> (Vell.) H. Rob.							
<i>M.P. Bautista 221</i>	56,3	62,8	0,89	oblato-esferoidal	63,7	36,7	0,57
<i>C. platensis</i> (Spreng.) H. Rob.							
<i>A.P. Duarte 8693</i>	47,8	51,9	0,92	oblato-esferoidal	56,2	27,5	0,48
<i>C. Emmerich 91</i>	49,3	51,2	0,96	oblato-esferoidal	53,9	28,5	0,52
<i>J.I. de Lima</i>	48,8	51,9	0,94	oblato-esferoidal	54,7	29,8	0,54
<i>L. Krieger 11494</i>	48,0	49,0	0,97	oblato-esferoidal	53,6	28,9	0,53
<i>Echinocoryne holosericea</i> (Mart. ex DC.) H. Rob.							
<i>G. Hatschbach 52885</i>	48,3	45,0	1,07	prolato-esferoidal	46,5	20,2	0,43
<i>L. Roth 1442</i>	44,4	46,7	0,95	oblato-esferoidal	47,5	19,5	0,41
<i>M. Magalhães 18381</i>	48,3	44,8	1,07	prolato-esferoidal	45,9	18,7	0,40
<i>E. pungens</i> (Gardn.) H. Rob.							
<i>M. Barreto 4330</i>	40,2	43,4	0,92	oblato-esferoidal	45,2	19,5	0,43
<i>E. schwenkiaefolia</i> (Mart. ex DC.) H. Rob.							
<i>G. Hatschbach 53012</i>	45,9	43,0	1,06	prolato-esferoidal			
<i>J.N. Nakajima 1270</i>	35,2	37,8	0,97	oblato-esferoidal	37,9	22,6	0,59
<i>R. Romero 2616</i>	48,3	46,3	1,04	prolato-esferoidal	47,3	21,3	0,45
<i>E. stricta</i> (Gardn.) H. Rob.							
<i>G. Hatschbach 68104</i>	35,2	36,1	0,97	oblato-esferoidal	37,8	19,6	0,51
<i>M. Magalhães 1845</i>	41,0	44,0	0,93	oblato-esferoidal	45,8	17,5	0,38
<i>R. Romero 2296</i>	40,7	43,0	0,94	oblato-esferoidal	41,8	18,7	0,44
<i>Stenocephalum apiculatum</i> (Mart. ex DC.) Sch. Bip.							
<i>L. Roth 1405</i>	48,3	47,9	1,01	prolato-esferoidal	49,5	18,6	0,37
<i>L. Roth 1403</i>	43,8	40,8	1,07	prolato-esferoidal	48,2	16,9	0,35
<i>R. Romero 3922</i>	48,5	47,4	1,02	prolato-esferoidal	46,8	17,5	0,37
<i>W. Hoehne 1696</i>	47,2	45,8	1,03	prolato-esferoidal	47,6	17,5	0,36
<i>W. Hoehne 993</i>	46,9	47,8	0,98	oblato-esferoidal	48,9	18,2	0,37
<i>S. tragiaefolium</i> (DC.) Sch. Bip.							
<i>J. Vidal</i>	47,7	52,8	0,90	prolato-esferoidal	52,2	18,7	0,35
<i>R. Romero 1491</i>	49,3	47,0	1,04	prolato-esferoidal	50,2	17,6	0,35
<i>R. Romero 4926</i>	50,6	47,6	1,06	prolato-esferoidal	49,8	17,9	0,35

*apiculatum* (Mart. ex DC.) Sch. Bip., o mais estreito em *Stenocephalum megapotamicum* (Spreng.) Sch. Bip. As endoaberturas são lalongadas (Tab. 3), com constricção mediana na maioria das espécies. *Stenocephalum apiculatum* (Spreng.) Sch. Bip. foi a única espécie que não apresenta essa característica (Fig. 43). Em vista equatorial, as áreas aperturais se apresentam com dois muros não totalmente unidos, ficando apenas próximos sem individualizar as três lacunas (Fig. 43, 48, 54). A região do mesocolpo é

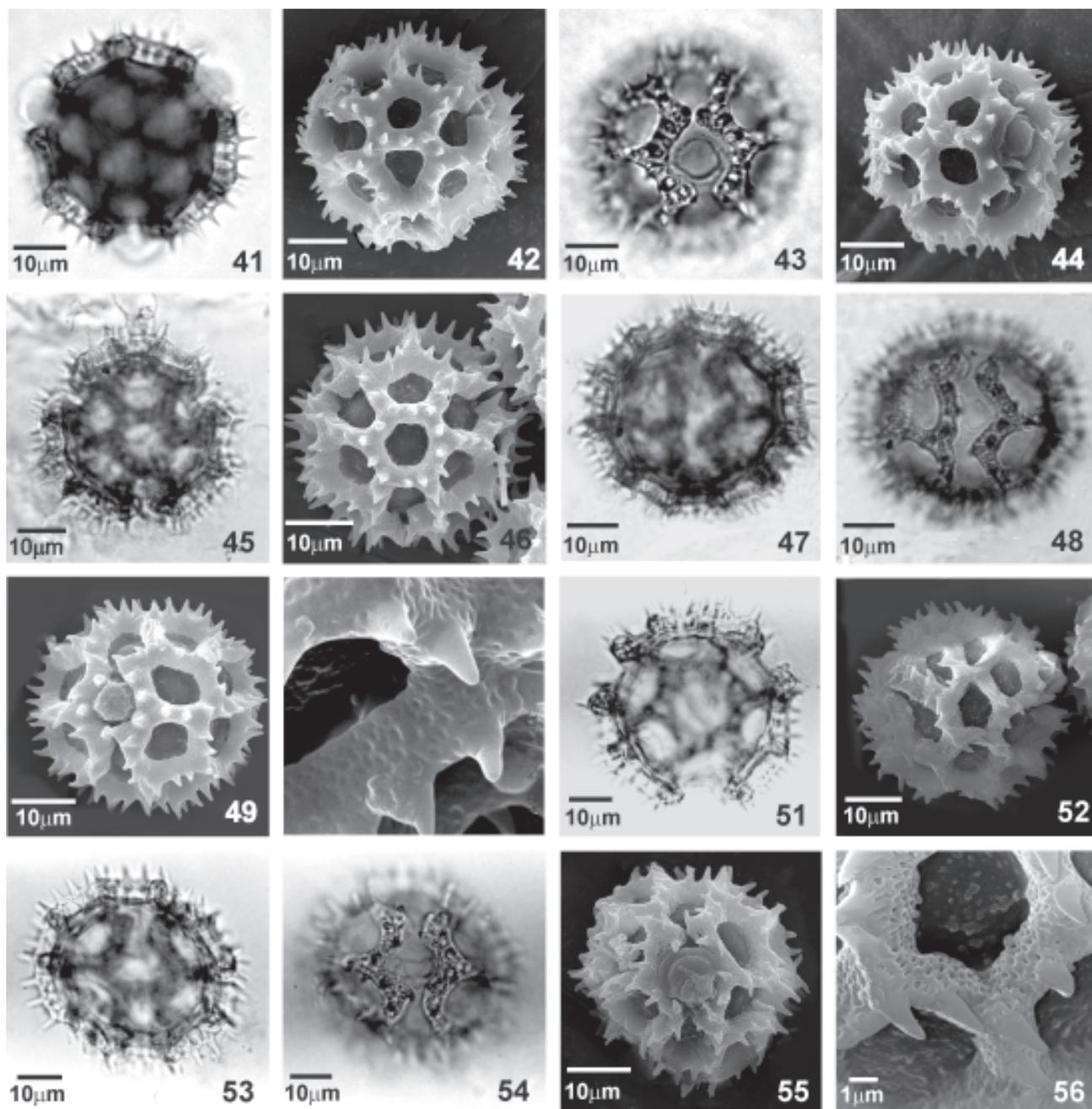
formada, apenas pelas lacunas paraperturais, não ocorrendo a presença de lacunas equatoriais. Exina equinolofada, as lacunas formadas pelos muros possuem formas variadas (tetragonais, pentagonais e hexagonais), e apresentam o seguinte padrão de organização: três lacunas aperturais, seis abaperturais, seis pares de lacunas paraperturais, três lacunas equatoriais, seis lacunas interaperturais e duas lacunas polares (Tab. 4). As lacunas polares apresentam tamanhos (6,0-6,2  $\mu\text{m}$ ) e formas que variam de



Figuras 21-40. Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de *Echinocoryne* H. Rob.: 21-24. *Echinocoryne holosericea* (Mart. ex DC.) H. Rob. - Vista polar: 21. Corte óptico. 22. Vista geral (MEV). Vista equatorial: 23. Corte óptico. 24. Vista lateral (MEV). 25-29. *Echinocoryne pungens* (Gardn.) H. Rob. - Vista polar: 25. Corte óptico. 26. Vista geral (MEV). Vista equatorial: 27. Abertura. 28. Vista geral (MEV). 29. Superfície (MEV). 30-34. *Echinocoryne schwenkiaefolia* (Mart. ex DC.) H. Rob. - Vista polar: 30. Corte óptico. 31. Vista geral (MEV). Vista equatorial: 32. Abertura. 33. Vista lateral (MEV). 34. Superfície (MEV). 35-40. *Echinocoryne stricta* (Gardn.) H. Rob. - Vista polar: 35. Corte óptico. 36. Vista geral (MEV). Vista equatorial: 37. Abertura. 38. Vista geral (MEV). 39. Vista lateral (MEV). 40. Superfície (MEV).

triangular em *Stenocephalum apiculatum* (Spreng.) Sch. Bip., ligeiramente circulares em *Stenocephalum megapotamicum* (Spreng.) Sch. Bip. ou pentagonal em *Stenocephalum tragiaefolium* (DC.) Sch. Bip., as interaperturas variam de 4,0-5,2  $\mu\text{m}$  (Tab. 3). A sexina é espessa, perfurada em toda sua extensão, com

espinhos espaçados na parte superior dos muros. O comprimento, a largura dos espinhos, bem como a distância entre eles não teve variação significativa nas espécies (Tab. 3). Os grãos de pólen em corte óptico sob microscopia de luz mostram espinhos sustentados por columelas maiores, mais largas, com ramificação



Figuras 41-56. Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de *Stenocephalum* Sch. Bip.: 41-44. *Stenocephalum apiculatum* (Mart. ex DC.) Sch. Bip. - Vista polar: 41. Corte óptico. 42. Vista geral (MEV). Vista equatorial: 43. Abertura. 44. Vista lateral (MEV). 45-50. *Stenocephalum megapotamicum* (Spreng.) Sch. Bip. - Vista polar: 45. Corte óptico. 46. Vista geral (MEV). Vista equatorial: 47. Corte óptico. 48. Abertura. 49. Vista geral (MEV). 50. Superfície (MEV). *Stenocephalum tragiaefolium* (DC.) Sch. Bip. - Vista polar: 51. Corte óptico. 52. Vista geral (MEV). Vista equatorial: 53. Corte óptico. 54. Abertura. 55. Vista geral (MEV). 56. Superfície (MEV).

na parte distal apenas nos pontos de interseção das lacunas (Fig. 45). A nexina é sempre menos espessa do que a sexina (Tab. 3).

Comentários: a Tab. 5 mostra que os resultados encontrados nos espécimes de comparação apresentam os valores dos diâmetros polar e equatorial, em sua maioria, dentro dos limites da faixa

de variação quando comparados com o respectivo material padrão. Quanto à forma, apenas *Stenocephalum megapotamicum* (Spreng.) Sch. Bip. (W. Hoehne 993) e *Stenocephalum tragiaefolium* (DC.) Sch. Bip. (J. Vidal s.n., R. Romero 1491 e R. Romero 4926) mostraram-se diferentes do material padrão (Tab. 1, 2).

Chave polínica para as espécies de *Chrysoleaena* H. Rob., *Echinocoryne* H. Rob. e *Stenocephalum* Sch. Bip.

1. Grãos de pólen equinolofados com um total de 30 lacunas, sendo três delas equatoriais e ausência de lacuna polar (*Echinocoryne* H. Rob.)
  2. Grãos de pólen com área polar grande, prolato-esferoidais DP (IC) = 46,9-48,8 µm ..... *E. schwenkiaefolia*
  2. Grãos de pólen com área polar pequena, oblato-esferoidais DP (IC) ≤ 46,6 µm
    3. Grãos de pólen com DP (IC) = 45,7-46,6 µm ..... *E. holosericea*
    3. Grãos de pólen com DP (IC) < 42,0 µm ..... *E. pungens*, *E. stricta*
1. Grãos de pólen equinolofados com um total de 29 lacunas, sendo duas lacunas polares e ausência de lacunas equatoriais (*Chrysoleaena* e *Stenocephalum*)
  4. Grãos de pólen médios, prolato-esferoidais ..... *S. apiculatum*, *S. megapotamicum*
  4. Grãos de pólen grandes, oblato-esferoidais
    5. Grãos de pólen com DP (IC) ≤ 50,4 µm
      6. Grãos de pólen com DP (IC) = 50,4-51,3 µm, endoabertura lalongada ..... *C. herbacea*
      6. Grãos de pólen com DP (IC) = 52,9-54,9 µm, endoabertura circular ..... *C. oligophylla*
    5. Grãos de pólen com DP (IC) ≤ 49,6 µm
      7. Grãos de pólen com área polar pequena, comprimento do colpo ca. 22,0 µm, compr. da endoabertura ca. 7,0 µm, com constricção mediana ..... *S. tragiaefolium*
      7. Grãos de pólen com área polar grande, comprimento do colpo ≤ 20,0 µm, compr. da endoabertura ca. 5,0 µm, sem constricção mediana ..... *C. lithospermiaefolia*, *C. platensis*

## Discussão

Os grãos de pólen das espécies pertencentes aos três gêneros aqui estudados apresentaram, na maioria, a forma oblato-esferoidal, 3 cólporos e a ornamentação equinolofada. Diferiram, no entanto, quanto ao tamanho (médio ou grande), à área polar (muito pequena ou pequena), à configuração da endoabertura (com ou sem constricção mediana) e à quantidade e organização das lacunas.

Os gêneros foram separados em dois grandes grupos utilizando-se o número total e a organização das lacunas que formam o padrão equinolofado. No primeiro grupo, foram reunidas as quatro espécies de *Echinocoryne* H. Rob. que possuem grãos de pólen com um total de 30 lacunas, sendo três delas equatoriais e ausência de lacuna polar. No segundo grupo, as espécies de *Chrysoleaena* e *Stenocephalum*, com um total de 29 lacunas, sendo duas polares e ausência de

lacunas equatoriais.

As espécies de *Echinocoryne* são palinologicamente homogêneas, diferindo apenas *Echinocoryne schwenkiaefolia* por apresentar área polar grande e forma prolato-esferoidal. *Echinocoryne holosericea* se afastou de *E. pungens* e de *E. stricta* pelos valores do intervalo de confiança do diâmetro polar.

As espécies de *Chrysoleaena* e *Stenocephalum* apresentaram características intergenéricas e interespecíficas semelhantes. Assim, apenas *Chrysoleaena herbacea*, *C. oligophylla* e *Stenocephalum tragiaefolium* puderam ser separadas palinologicamente. *Stenocephalum apiculatum* e *S. megapotamicum* possuíram em comum o tamanho e a forma e não diferiram entre si. *Chrysoleaena lithospermifolia* e *C. platensis*, afastaram-se das demais espécies apenas pelo tamanho da área polar e pelas dimensões e características da abertura, mas não entre si.

Jones (1979) fez uma revisão taxonômica e palinológica para as espécies de *Vernonia* do Novo Mundo. Dentre as espécies tratadas pelo autor estão: *Chrysoleaena herbacea* (Vell.) H. Rob. [= *Vernonia obovata* Less.], *Chrysoleaena platensis* (Spreng.) H. Rob. [= *Vernonia platensis* Spreng.] e *Chrysoleaena lithospermifolia* (Hieron.) H. Rob. [= *Vernonia lithospermifolia* Hieron.] da série *flexuosa*, subseção *scorpioides*, com grãos de pólen do tipo polínico C (equinolofados, tricolporados, com uma lacuna polar proeminente); *Echinocoryne holosericea* (Mart. ex DC.) H. Rob. [= *Vernonia holosericea* Mart. ex DC.], *Echinocoryne pungens* (Gardn.) H. Rob. [= *Vernonia pungens* Gardn.], *Echinocoryne schwenkiaefolia* (Mart. ex DC.) H. Rob. [= *Vernonia schwenkiaefolia* Mart. ex DC.], *Echinocoryne stricta* (Gardn.) H. Rob. [= *Vernonia stricta* Gardn.] da série *subulatae*, subseção *nudiflorae* com grãos de pólen do tipo polínico B (grãos de pólen equinolofados, tricolporados, com teto descontínuo, sem lacuna polar); *Stenocephalum apiculatum* (Mart. ex DC.) Sch. Bip. [= *Vernonia apiculata* Mart. ex DC.], *Stenocephalum megapotamium* (Spreng.) Sch. Bip. [= *Vernonia megapotamica* Spreng.] e *Stenocephalum tragiaefolium* (DC.) Sch. Bip. [= *Vernonia tragiaefolia* DC.] da subseção *Stenocephalum* com grãos de pólen do tipo polínico C. Confrontando os resultados aqui obtidos com os de Jones (1979) corrobora-se parcialmente a classificação do tipo polínico, apesar do autor não mencionar a presença da lacuna equatorial, característica essa observada apenas nas espécies de *Echinocoryne* H. Rob. no presente trabalho.

Robinson (1987a; 1987b) descreveu o gênero *Echinocoryne* H. Rob. e revalidou *Stenocephalum* considerando as espécies de *Echinocoryne* como possuindo grãos de pólen lofados, com ca. de 50 µm de diâmetro, com cristas “rizomatosas”, e as de *Stenocephalum* como tendo grãos de pólen lofados, ca. 40-50 µm de diâmetro, com estrutura columelar “rizomatosa”, diferindo do tipo C por apresentar aréola intercolpar extra. Os resultados obtidos não permitem adotar o uso do termo lofado, que é amplo e não indica a presença de espinhos, preferindo-se o equinolofado; também não é possível aceitar a definição de “aréola intercolpar extra” no gênero *Stenocephalum*, uma vez que Stix (1960) já havia descrito o termo “lacuna equatorial” para denominar a lacuna ali posicionada e, além disso, esse tipo de lacuna foi observado apenas no gênero *Echinocoryne* e não em *Stenocephalum*; por último, estrutura columelar “rizomatosa” não é um termo palinológico, uma vez que Robinson (1987b) não

o define consistentemente, não tendo sido observada nenhuma estrutura com essas características nos vários grãos de pólen inteiros ou fraturados aqui examinados tanto em microscopia de luz, quanto em microscopia eletrônica de transmissão (Fig. 6) e de varredura.

Robinson (1988) continuando o estudo do “complexo *Lepidaploa*”, afirmou que as espécies de *Chrysoleaena* apresentaram grãos de pólen lofados, com diâmetro de 40-50 µm, uma aréola no pólo e a maioria com cristas “rizomatosas” que, são características do gênero *Lepidaploa* (Cass.) Cass. ficando também próximas de *Echinocoryne* e *Stenocephalum*. Por fim, Robinson (1988) enquadrou as espécies no tipo polínico *Vernonia cognata*, de acordo com a classificação feita por Stix (1960). Confrontando os resultados aqui obtidos com os de Robinson (1988) não se pôde aceitar essas afirmativas, concordando-se apenas com a existência de lacuna polar nos grãos de pólen de *Chrysoleaena*. A exina foi considerada aqui como equinolofada e os grãos de pólen com um diâmetro maior, na faixa de 50-60 µm.

Com base nos resultados aqui encontrados concluiu-se que as espécies de *Echinocoryne* formam um grupo separado daquelas de *Chrysoleaena* e *Stenocephalum* pelas características polínicas, enquanto *Chrysoleaena* e *Stenocephalum* possuem grãos de pólen muito semelhantes.

Assim, considera-se que as características polínicas, isoladamente, não são suficientes para definir os três gêneros aqui analisados e, portanto, não corrobora totalmente a organização genérica feita por Robinson (1999) uma vez que em *Echinocoryne* H. Rob. os grãos de pólen apresentaram características que o afastaram dos outros gêneros.

## Agradecimentos

Ao laboratório de Ultraestrutura Celular, do Instituto de Biofísica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), na pessoa da técnica de Microscopia Eletrônica de Varredura, Noêmia Rodrigues Gonçalves. À FAPERJ, CAPES ao CNPq pelos auxílios e bolsas concedidos.

## Referências bibliográficas

- Baker, J.G. 1873. Vernoniaeae. In: C.F.P. von Martius. **Flora brasiliensis** 6: 18-118.  
Cabrera, A.L. 1944. Vernoniaeas argentinas (Compositae). **Darwiniana** 6: 265-379.

- Erdtman, G. 1952. **Pollen Morphology and Plant Taxonomy - Angiosperms**. Stockholm, Almqvist & Wiksel.
- Faegri, G. & Iversen, J. 1966. **Textbook of modern pollen analysis**. 2<sup>nd</sup> ed. Copenhagen, Scandinavian University Books.
- Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Bainett, L.G. 1990. **Index Herbariorum**. New York, New York Botanical Garden.
- Jones, S.B. 1977. Vernoniaeae - Systematic Review. Pp. 503-521. In: V.H. Heywood; J.B. Harbone & B.L. Turner (eds.). **The biology and Chemistry of the Compositae**. London and New New York, Academic Press.
- Jones, S.B. 1979. Synopsis and pollen morphology of *Vernonia* (Composiae: Vernoniaeae) in the New World. **Rhodora** **81**: 425-447.
- Punt, W.; Blackmore, S.; Nilsson, S. & Thomas, A. 1999. **Glossary of Pollen and Spore Terminology**. <http://www.biol.ruu.nl/~palaeo/glossary/glos-int.htm>. (Acesso em 18/04/2003).
- Robinson, H. 1987a. Studies in the *Lepidaploa* Complex (Vernoniaeae: Asteraceae) II - The new genus *Echinocoryne*. **Proceedings of the biological society of Washington** **100**: 584-589.
- Robinson, H. 1987b. Studies in the *Lepidaploa* Complex (Vernoniaeae: Asteraceae) I - The genus *Stenocephalum*. **Proceedings of the biological society of Washington** **100**: 578-583.
- Robinson, H. 1988. Studies in the *Lepidaploa* Complex (Vernoniaeae: Asteraceae) V - The new genus *Chrysolea*. **Proceedings of the biological society of Washington** **101**: 952-958.
- Robinson, H. 1992. Two new species of *Chrysolea* from Brazil (Vernoniaeae: Asteraceae). **Proceedings of the biological society of Washington** **105**: 657-663.
- Robinson, H. 1999. Generic and Subtribal Classification of American Vernoniaeae. **Smithsonian Contributions to Botany** **89**: 1-116.
- Salgado-Labouriau, M.L. 1973. **Contribuição à Palinologia dos Cerrados**. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências.
- Schultz-Bipontinus, C.H. 1863. Geschichte der Gattung *Lychnophora*. **Pollichia** **20/21**: 329-439.
- Stix, E. 1960. Pollenmorphologische untersuchungen na Compositen. **Grana Palynologica** **2**: 41-114.