

Micromorfologia da superfície do fruto de espécies de *Mikania* Willd. (Asteraceae) ocorrentes no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil¹

Mara Rejane Ritter^{2,3} e Silvia Teresinha Sfoggia Miotto²

Recebido em 15/12/2004. Aceito em 16/08/2005.

RESUMO – (Micromorfologia da superfície do fruto de espécies de *Mikania* Willd. (Asteraceae) ocorrentes no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil). A micromorfologia da superfície dos frutos de 15 táxons de *Mikania* Willd. em microscopia eletrônica de varredura (MEV) é apresentada neste trabalho. Buscaram-se caracteres que auxiliassem a separação de espécies próximas, ocorrentes no Estado do Rio Grande do Sul. Para algumas delas, estes caracteres mostraram valor taxonômico. As espécies estudadas foram divididas em quatro grupos, de acordo com o padrão encontrado. O padrão que apresentou paredes periclinais estriadas e paredes anticlinais com projeções verrucosas foi o mais constante nas espécies de *Mikania* Willd. analisadas.

Palavras-chave: *Mikania*, Asteraceae, cipsela, microscopia eletrônica de varredura

ABSTRACT – (Micromorphology of fruit surfaces in species of *Mikania* Willd. (Asteraceae) occurring in Rio Grande do Sul State, Brazil). This work presents the surface micromorphology of fruits of 15 taxa of *Mikania* Willd. studied under scanning electron microscopy (SEM). The aim was to find characters to separate close species that occur in Rio Grande do Sul State. Such characters had taxonomic value for some of them. The species were separated into four groups according to the pattern. The pattern with striated periclinal and anticlinal walls with verrucose projections was the most constant in the species of *Mikania* Willd. analyzed.

Key words: *Mikania*, Asteraceae, cypsela, scanning electron microscopy

Introdução

Mikania Willd., da tribo Eupatorieae, é um gênero principalmente neotropical, com algumas espécies distribuídas na América temperada e nos paleotrópicos (Cabrera *et al.* 1996).

Este gênero é considerado taxonomicamente estável, por apresentar caracteres morfológicos florais constantes, embora as espécies sejam de difícil delimitação. Robinson (1934) mencionou a ocorrência de “complexos” em *Mikania* Willd. A identificação das espécies por meio de caracteres morfológicos tradicionais vem sendo complementada pela busca de novos caracteres diagnósticos para a separação dos táxons.

Em diferentes grupos vegetais, uma das abordagens que tem apresentado resultados satisfatórios é a da análise da micromorfologia da superfície de sementes e de frutos em microscopia eletrônica de varredura. Sementes e pequenos frutos

apresentam uma complexa diversidade morfológica e micromorfológica, com informações de valor taxonômico. O exame da superfície epidérmica por meio do microscópio eletrônico de varredura (MEV) tem revelado caracteres diagnósticos importantes. Segundo Silveira (1998), o MEV forma imagens tridimensionais e de grande efeito plástico, com uma notável profundidade de foco. Segundo Barthlott (1984; 1990), esses caracteres são surpreendentemente pouco afetados por condições ambientais, sendo constantes e confiáveis para espécies ou grupos de espécies.

Estudos da superfície de sementes e de frutos foram realizados em diferentes grupos, como os de Walter (1975) em *Carex* L. (Cyperaceae), Carolin (1980) em *Goodenia* Sm. (Goodeniaceae), Chuang & Heckard (1983) em *Orthocarpus* Nutt (Scrophulariaceae), Denton (1983) em *Cyperus* L. (Cyperaceae), Edmonds (1983) em *Solanum* L. (Solanaceae), Farooqui & Bahadur (1985; 1986) em *Nicotiana* L. (Solanaceae), Chuang & Ornduff (1992)

¹ Parte da Tese de Doutorado do primeiro Autor

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Av. Bento Gonçalves, 9500, Setor IV, CEP 91509-900, Campus do Vale, Porto Alegre, RS, Brasil

³ Autor para correspondência: mrritter@terra.com.br

em Menianthaceae, Araújo & Longhi-Wagner (1997) em *Cyperus* L. (Cyperaceae), Bochat & Longhi-Wagner (2003) em *Eragrostis* Wolf (Poaceae), Suseela *et al.* (1998) em *Nymphoides hydrophylla* (Lour.) Kuntze (Nymphaeaceae), Carvalho *et al.* (1999) em *Schwenckia* L. (Solanaceae) e Zanin & Longhi-Wagner (2001) em *Andropogon* L. (Poaceae).

Alguns autores utilizaram o MEV para analisar a superfície de frutos em Asteraceae, destacando-se os trabalhos de Anderberg (1991) para a tribo Gnaphalieae, Kim & Turner (1992) em *Krigia* Schreb. (Lactuceae), Cron *et al.* (1993) em *Cineraria* L. (Senecioneae), Freire & Katinas (1995) em Nassauviinae (Mutisieae), Ouyahya (1995) em *Artemisia* L. (Anthemideae), Tadesse *et al.* (1995) em *Coreopsis* L. e *Bidens* L. (Heliantheae), Tadesse & Reilly (1995) em *Helichrysum* Mill. (Gnaphalieae), Hook & Reid (1996) em *Leontopodium alpinum* Cass. (Gnaphalieae), Sennikov & Illarionova (1999) em *Prenanthes pendula* Sch. Bip. (Lactuceae), Zarembo & Boyko (1999) em *Atractylodes* DC. (Cynareae), Smalla (2000) em Hypochaeridinae (Lactuceae) e Mukherjee & Sarkar (2001) em Astereae.

Brisson & Peterson (1976) afirmaram que espécies da família Asteraceae apresentam diferentes tipos de tricomas e uma redução nas ornamentações das paredes celulares das células epidérmicas do pericarpo.

O objetivo deste trabalho é verificar se as características da superfície dos frutos em Microscopia Eletrônica de Varredura auxiliariam na identificação de espécies próximas do gênero *Mikania* Willd.

Material e métodos

Na preparação das amostras, sempre que possível, procurou-se selecionar, no mínimo, três exemplares férteis de cada espécie avaliada. Preparou-se sempre de duas a três cipselas maduras, sem resíduos e sem fungos. Os frutos foram montados diretamente em suportes porta-amostras para MEV (*stubs*), sem tratamento prévio, fixados com esmalte incolor. As amostras foram metalizadas com ouro com 20 nm de espessura, por aproximadamente 80 segundos, em corrente de 40 mA, em metalizador BAL-TEC® modelo SCD 050. Em seguida, foram analisadas em microscópio eletrônico de varredura JEOL® JSM-5800 *Scanning Microscope*, no Centro de Microscopia Eletrônica (CME) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. As imagens obtidas foram gravadas em disquete e, posteriormente, selecionadas e referem-se a frutos que sofreram dessecação em

estufa ou em processo natural, podendo ocorrer artefatos que modificam a sua interpretação. A terminologia utilizada neste trabalho baseia-se em Barthlott (1984; 1990).

Os exemplares selecionados para este estudo estão listados abaixo.

Material examinado: *Mikania capricorni* B.L. Rob.: M.R. Ritter 630 (ICN), J. Mattos & N. Mattos 23166 (HAS), G. Hatschbach 21162 (PEL); *Mikania clematidifolia* Dusén: Cordeiro & E. Barbosa 811 (C); *Mikania cordifolia* (L.f.) Willd.: M.R. Ritter 1098 (ICN), M.R. Ritter 1206 (ICN), M.R. Ritter 1250 (ICN), M.R. Ritter 1311 (ICN), M.R. Ritter 1355 (ICN), M.R. Ritter 1371 (ICN); *Mikania cynanchifolia* Hook. & Arn. ex B.L. Rob.: K. Hagelund 2242 (ICN), Albuquerque *s.n.* (ICN 87564), Nhuch *s.n.* (ICN 69761); *Mikania dusenii* B.L. Rob.: M.N. Correa 5329 (BAB); *Mikania glomerata* Spreng.: C. Jurinitz *s.n.* (ICN 119090), M.R. Ritter 1392 (ICN), S.L. Carvalho Leite *s.n.* (ICN 84431); *Mikania laevigata* Sch. Bip. ex Baker: M.R. Ritter 701 (ICN), S. Marodin 209 (ICN), S.L. Carvalho Leite *s.n.* (ICN 120519); *Mikania micrantha* Kunth: M.R. Ritter 1112 (ICN), M.R. Ritter 1119 (ICN), M.R. Ritter 1139 (ICN); *Mikania oreophila* M.R. Ritter & Miotto: M.R. Ritter 1162 (ICN), N. Silveira & C. Mansan 11924 (ICN), R.J.F. Garcia *et al.* 772 (PMSP); *Mikania paranensis* Dusén: M.R. Ritter 1003 (ICN), M.R. Ritter 1151 (ICN), M.R. Ritter 1160 (ICN); *Mikania parodii* Cabrera: M.R. Ritter 836 (ICN), M.L. Abruzzi 770 (ICN), L. Roth 89 (ICN); *Mikania periplocifolia* Hook. & Arn.: M.R. Ritter & F.A. Silva F. 116 (ICN), M.R. Ritter 1093 (ICN), Rodrigues 943 (ICN); *Mikania ternata* (Vell.) B.L. Rob.: M.R. Ritter 712 (ICN), M. Sobral 2059a (ICN), K. Hagelund 15216 (ICN), Silva *et al.* 589 (PEL), L.C.Q.M.P. Sampaio & R.J.F. Garcia 241 (SPF), Fernandes & Santos 70 (UPCB); *Mikania trachypleura* B.L. Rob.: G. Hatschbach 36612 (C, Z); *Mikania ulei* Hieron.: M.R. Ritter 1389 (ICN), Wongtschowski *et al.* 29 (SPF), Gaelzer 295 (ICN).

Resultados e discussão

As cipselas de *Mikania* Willd. são glabras ou pilosas, 5-costadas e, mais raramente, 10-costadas. São normalmente enegrecidas quando maduras, pela presença de fitomelanina no fruto, utilizando-se o termo cipselas carbonizadas. Segundo Robinson (1996), esta característica ocorre nas espécies de Heliantheae

e Eupatorieae evidencia a relação entre as duas tribos. No ápice das cipselas encontra-se o papus formado por numerosas cerdas que têm um papel muito importante na dispersão dos frutos.

A superfície das cipselas em algumas espécies de *Mikania* Willd., observada em estereomicroscópio, mostrava-se predominantemente estriada. Com a análise em microscopia eletrônica de varredura, outros padrões foram verificados (Tab. 1).

Em relação à escultura primária, detectou-se a ocorrência de projeções verrucosas na parede anticlinal longitudinal, além de paredes anticlinais longitudinais lisas. Quanto à escultura secundária, a maioria das espécies analisadas apresentou o padrão de ornamentação estriado ou liso.

As estrias medem cerca de 10 µm de largura em *Mikania paranensis* Dusén, enquanto que nas outras espécies, as estrias medem cerca de 2 µm de largura. Estas estrias muitas vezes formam bandas, que medem cerca de 10-15 µm de largura como em *Mikania glomerata* Spreng.

As espécies analisadas foram agrupadas de acordo com as afinidades morfológicas e taxonômicas entre elas.

1. *Mikania glomerata* Spreng. e *Mikania laevigata* Sch. Bip. ex Baker

Em *Mikania glomerata* Spreng. ocorrem cerca de quatro estrias por banda, além de alguns tricomas simples, pluricelulares, unisseriados na superfície dos frutos.

Em *Mikania laevigata* Sch. Bip. ex Baker ocorrem de três a quatro estrias por banda, algumas vezes com bandas de difícil delimitação. Também ocorrem alguns tricomas simples, pluricelulares, unisseriados e glandulares na superfície dos frutos.

O padrão encontrado nestas duas espécies é semelhante ao encontrado por Cron *et al.* (1993) em *Cineraria atriplicifolia* DC. (Senecioneae), que apresentou bandas com cerca de dez estrias. Outros autores encontraram este padrão de estrias longitudinais na superfície das cipselas, como Ouyahya (1995) em *Artemisia verlotorum* Lamotte (Anthemideae) e Tadesse *et al.* (1995) na maioria das espécies de *Bidens* L. (Heliantheae). Mukherjee & Sarkar (2001) encontraram a superfície fracamente estriada em *Myriactis humilis* Merrill (Astereae). O padrão estriado foi encontrado em algumas espécies

Tabela 1. Características da superfície de frutos de algumas espécies de *Mikania* ocorrentes no Estado do Rio Grande do Sul, observadas em Microscopia Eletrônica de Varredura

Espécies	Projeções verrucosas na parede anticlinal longitudinal	Parede estrial periclinal externa	Número de estrias por banda na parede periclinal externa	Tricomas	Costelas escabras
Grupo 1					
<i>Mikania capricorni</i> B.L. Rob.	ausentes	estriada	5-7	simples	ausentes
<i>M. clematidifolia</i> Dusén	ausentes	estriada	4-5	glandulares	ausentes
<i>M. cordifolia</i> (L.F.) Willd.	ausentes	estriada	5	simples e glandulares	presentes
<i>M. glomerata</i> Spreng.	ausentes	estriada	4	simples	ausentes
<i>M. laevigata</i> Sch. Bip. ex Baker	ausentes	estriada	3-4	simples e glandulares	ausentes
<i>M. oreophila</i> M.R. Ritter & Miotto	ausentes	estriado-ondulada	3-4	simples	ausentes
<i>M. paranensis</i> Dusén	ausentes	estriada	3-4	glandulares	ausentes
Grupo 2					
<i>M. dusenii</i> B.L. Rob.	ausentes	lisa	0	glandulares	ausentes
Grupo 3					
<i>M. cynanchifolia</i> Hook. & Arn. ex B.L. Rob.	presentes	estriada	indefinidas	glandulares	ausentes
<i>M. micrantha</i> Kunth	presentes	estriada	indefinidas	simples e glandulares	presentes
<i>M. periplocifolia</i> Hook. & Arn.	presentes	estriada	indefinidas	glandulares	ausentes
<i>M. ternata</i> (Vell.) B.L. Rob.	presentes	estriada	7	simples	ausentes
<i>M. trachypleura</i> B.L. Rob.	presentes	estriada	indefinidas	simples e glandulares	presentes
Grupo 4					
<i>M. parodii</i> Cabrera	presentes	lisa	0	glandulares	ausentes
<i>M. ulei</i> Hieron.	presentes	lisa	indefinidas	simples e glandulares	presentes

de *Eragrostis* Wolf (Poaceae) por Boechat & Longhi-Wagner (2003).

O padrão estriado encontrado em *Mikania glomerata* Spreng. e *Mikania laevigata* Sch. Bip. ex Baker não permite estabelecer diferenças seguras que diferenciem estas duas espécies por características da superfície das cipselas.

2. *Mikania oreophila* M.R. Ritter & Miotto e *Mikania paranensis* Dusén

Em *Mikania oreophila* M.R. Ritter & Miotto ocorrem cerca de três a quatro estrias onduladas por banda, algumas vezes com bandas de difícil delimitação (Fig. 1A). Esta ondulação observada pode ter ocorrido devido ao processo de secagem da planta. São encontrados alguns tricomas simples, pluricelulares, unisseriados na superfície dos frutos. O padrão ondulado foi encontrado em *Krigia* Schreb. (Lactuceae) por Kim & Turner (1992) e em algumas espécies de *Andropogon* L. (Poaceae) por Zanin & Longhi-Wagner (2001).

Em *Mikania paranensis* Dusén ocorrem cerca de três a quatro estrias levemente onduladas por banda, algumas vezes com bandas de difícil delimitação. São encontrados muitos tricomas glandulares na superfície dos frutos desta espécie.

A presença de tricomas glandulares foi constatada por Mukherjee & Sarkar (1997) em algumas espécies de Eupatorieae. Em *Mikania trinervis* Hook. & Arn. foram encontrados tricomas glandulares unisseriados, não ramificados, multicelulares, com células glandulares terminais e vesículas subglobosas subsésseis.

Mikania oreophila M.R. Ritter & Miotto e *Mikania paranensis* Dusén distinguem-se pela ocorrência de tricomas simples e glandulares, respectivamente. O padrão da superfície não permite estabelecer diferenças seguras que permitam o reconhecimento das espécies, já que nas duas ocorre o padrão estriado.

3. *Mikania clematidifolia* Dusén, *Mikania ternata* (Vell.) B.L. Rob. e *Mikania ulei* Hieron.

Em *Mikania clematidifolia* Dusén ocorrem cerca de quatro a cinco estrias por banda, algumas vezes com bandas de difícil delimitação. Tricomas glandulares, pluricelulares, unisseriados, com células glandulares terminais, esparsos, também são encontrados na superfície dos frutos (Fig. 1B).

Em *Mikania ternata* (Vell.) B.L. Rob. são encontradas cerca de sete estrias onduladas por banda, com bandas de difícil delimitação. Na parede anticlinal

longitudinal ocorrem projeções verrucosas (Fig. 1C).

Em *Mikania ulei* Hieron. ocorrem células poligonais com a superfície lisa. Em algumas regiões do fruto ocorrem projeções verrucosas nas paredes anticlinalis longitudinais (Fig. 1D). Na superfície dos frutos ocorrem alguns tricomas simples, pluricelulares, unisseriados e alguns glandulares. Verificou-se ainda a presença de costelas escabras.

Projeções verrucosas foram encontradas por Tadesse *et al.* (1995) em várias espécies de *Bidens* L. (Heliantheae), bem como em *Eragrostis* Wolf (Poaceae) por Boechat & Longhi-Wagner (2003) e em *Andropogon* L. (Poaceae) por Zanin & Longhi-Wagner (2001).

Analisando-se o padrão de superfície destas três espécies, é possível distinguí-las. *Mikania clematidifolia* Dusén e *Mikania ternata* (Vell.) B.L. Rob. são semelhantes, mas a parede anticlinal com projeções verrucosas em *Mikania ternata* (Vell.) B.L. Rob. é marcante. *Mikania ulei* Hieron. é seguramente distinta, com a ocorrência de células poligonais, padrão não encontrado nas outras duas espécies.

4. *Mikania cordifolia* (L.f.) Willd., *Mikania cynanchifolia* Hook. & Arn. ex B.L. Rob., *Mikania micrantha* Kunth e *Mikania trachypleura* B.L. Rob.

Em *Mikania cordifolia* (L.f.) Willd. o padrão apresentado é o de cerca de cinco estrias por banda. Alguns tricomas simples, pluricelulares, unisseriados e glandulares também ocorrem na superfície dos frutos. As costelas são escabras.

Foram encontradas em *Mikania cynanchifolia* Hook. & Arn. ex B.L. Rob. projeções verrucosas na parede anticlinal longitudinal e estrias na parede periclinal, além de tricomas glandulares esparsos na superfície dos frutos.

Em *Mikania micrantha* Kunth ocorrem projeções verrucosas na parede anticlinal longitudinal e estrias na parede periclinal. Foram encontrados alguns tricomas simples, pluricelulares, unisseriados e muitos tricomas glandulares na superfície dos frutos. As costelas são escabras (Fig. 1E).

Em *Mikania trachypleura* B.L. Rob. ocorrem projeções verrucosas na parede anticlinal longitudinal, estrias na parede periclinal e tricomas simples, pluricelulares, unisseriados, além de tricomas glandulares na superfície dos frutos. As costelas são escabras.

Das quatro espécies analisadas, *Mikania cynanchifolia* Hook. & Arn. ex B.L. Rob. distingue-se das três restantes por não possuir costelas escabras.

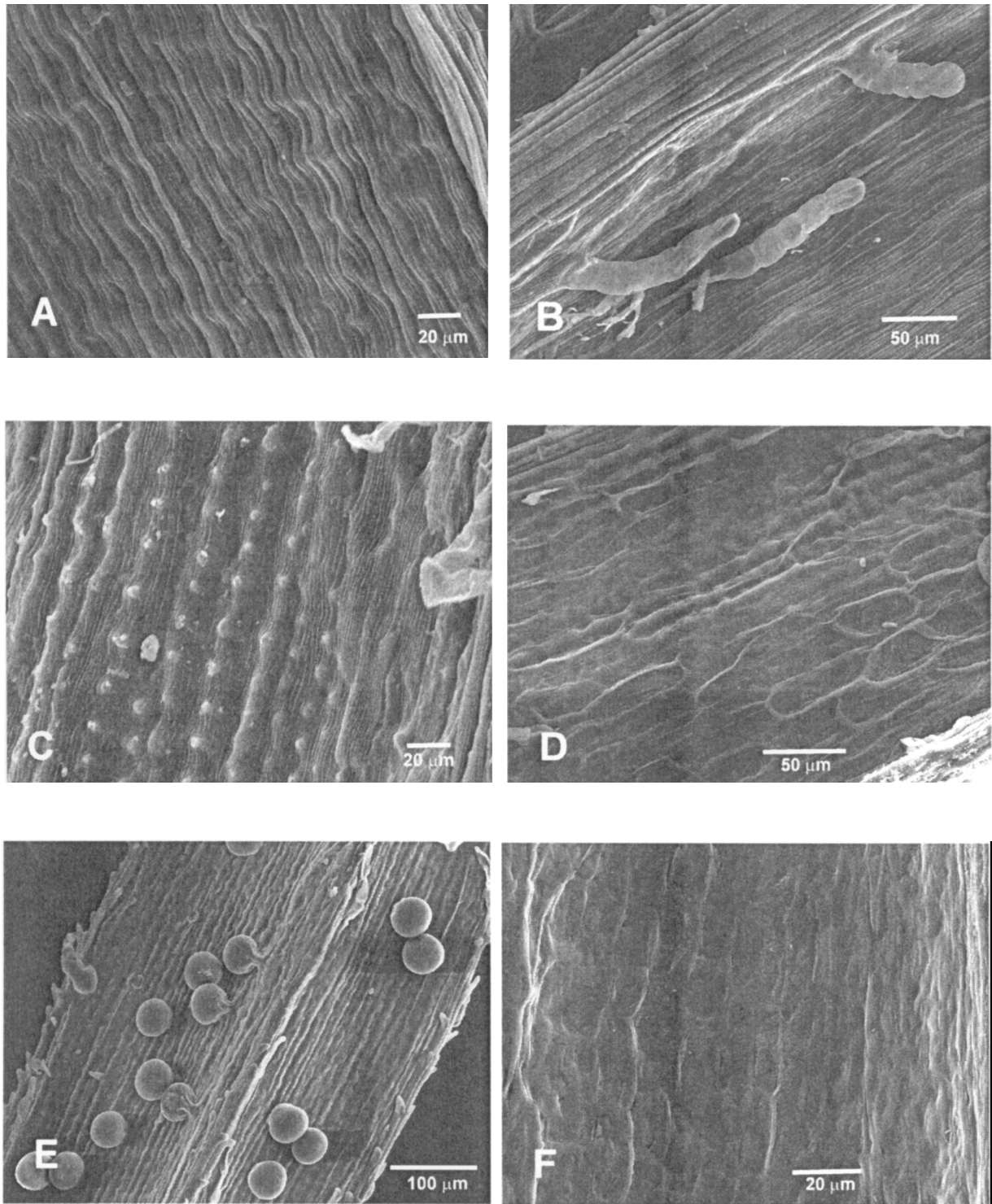


Figura 1. Detalhes da superfície de frutos em MEV - A. *Mikania oreophila* M.R. Ritter & Miotto - grupo 1 (Silveira & Mansan 11924, HAS). B. *Mikania clematidifolia* Dusén - grupo 1 (Cordeiro & Barbosa 811, C). C. *Mikania ternata* (Vell.) B.L. Rob. - grupo 3 (Sampaio & Garcia 241, SPF). D. *Mikania ulei* Hieron. - grupo 4 (Wongtschowsky et al. 29, SP). E. *Mikania micrantha* Kunth - grupo 3 (Ritter 1139, ICN). F. *Mikania dusenii* B.L. Rob. - grupo 2 (Correa 5329, BAB).

Mikania cordifolia (L.f.) Willd. distingue-se das demais por não apresentar projeções verrucosas. Já em *Mikania micrantha* Kunth e *Mikania trachyleura* B.L. Rob. o padrão da superfície não permite estabelecer diferenças seguras que permitam o reconhecimento das duas espécies, já que em ambas ocorre o mesmo padrão.

5. *Mikania capricorni* B.L. Rob., *Mikania dusenii* B.L. Rob., *Mikania parodii* Cabrera e *Mikania periplocifolia* Hook. & Arn.

Em *Mikania capricorni* B.L. Rob. ocorre o padrão estriado na parede periclinal. Ocorrem tricomas simples, pluricelulares, unisseriados esparsos sobre a superfície dos frutos.

Células poligonais com parede periclinal lisa (Fig. 1F) e, tricomas glandulares na superfície dos frutos, são encontrados em *Mikania dusenii* B.L. Rob.

Em *Mikania parodii* Cabrera ocorrem células poligonais com parede periclinal lisa, além de projeções verrucosas nas paredes anticlinais longitudinais. Tricomas glandulares são encontrados na superfície dos frutos.

Já *Mikania periplocifolia* Hook. & Arn. apresenta projeções verrucosas nas paredes anticlinais longitudinais e estrias na parede periclinal. São encontrados tricomas glandulares na superfície dos frutos.

O padrão de paredes lisas foi encontrado também por Anderberg (1991) na tribo Gnaphalieae. Células poligonais foram encontradas por Zarembo & Boyko (1999) em *Atractylodes ovata* (Thunb.) DC. (Cynareae). Segundo Mukherjee & Sarkar (1997) *Eupatorium cannabinum* L. possui superfície lisa. Este padrão também foi encontrado por Araujo & Longhi-Wagner (1997) em *Cyperus* L. (Cyperaceae), por Boechat & Longhi-Wagner (2003) em *Eragrostis* Wolf (Poaceae) e por Zanin & Longhi-Wagner (2001) em *Andropogon* L. (Poaceae).

Das quatro espécies analisadas, *Mikania capricorni* B.L. Rob. distingue-se das demais por não possuir células poligonais e projeções verrucosas. Das três restantes, *Mikania periplocifolia* Hook. & Arn. diferencia-se por não apresentar células poligonais. Em *Mikania parodii* Cabrera ocorre o padrão com projeções verrucosas, diferentemente de *Mikania dusenii* B.L. Rob.

O estudo dos caracteres micromorfológicos da superfície dos frutos em Microscopia Eletrônica de Varredura em *Mikania* Willd., mostrou-se eficiente para a separação de algumas espécies próximas. Para outras, estes padrões são semelhantes e não

apresentaram caráter diagnóstico. Diferenças morfológicas puderam ser observadas em alguns grupos de espécies, como por exemplo, em *Mikania oreophila* M.R. Ritter & Miotto e *Mikania paranensis* Dusén, em *Mikania clematidifolia* Dusén, *Mikania ternata* (Vell.) B.L. Rob. e *Mikania ulei* Hieron., em *Mikania cynanchifolia* Hook. & Arn. ex B.L. Rob. e *Mikania cordifolia* (L.f.) Willd. e por fim, em *Mikania capricorni* B.L. Rob., *Mikania dusenii* B.L. Rob., *Mikania parodii* Cabrera e *Mikania periplocifolia* Hook. & Arn.

Com base nos caracteres morfológicos verificados nos 15 táxons estudados, e independentemente da sua proximidade taxonômica, foi possível classificá-los em quatro grupos:

1) Grupo 1: espécies com parede periclinal estriada e estrias organizadas em bandas: *Mikania capricorni* B.L. Rob., *Mikania clematidifolia* Dusén, *Mikania cordifolia* (L.f.) Willd., *Mikania glomerata* Spreng., *Mikania laevigata* Sch. Bip. ex Baker, *Mikania oreophila* M.R. Ritter & Miotto e *Mikania paranensis* Dusén.

2) Grupo 2: espécie com parede periclinal lisa, delimitada por células poligonais: *Mikania dusenii* B.L. Rob.

3) Grupo 3: espécies com parede anticlinal longitudinal com projeções verrucosas: *Mikania cynanchifolia* Hook. & Arn. ex B.L. Rob., *Mikania micrantha* Kunth, *Mikania periplocifolia* Hook. & Arn., *Mikania ternata* (Vell.) B.L. Rob. e *Mikania trachyleura* B.L. Rob.

4) Grupo 4: espécies com parede anticlinal longitudinal com projeções verrucosas e parede periclinal lisa delimitada por células poligonais: *Mikania parodii* Cabrera e *Mikania ulei* Hieron.

Os padrões de superfície de fruto encontrados mostraram-se parcialmente eficazes na resolução de problemas taxonômicos de algumas espécies próximas de *Mikania* Willd..

Referências bibliográficas

- Anderberg, A.A. 1991. Taxonomy and phylogeny of the tribe Gnaphalieae (Asteraceae). **Opera Botanica** 104: 1-195.
- Araújo, A.C. & Longhi-Wagner, H.M. 1997. Anatomia foliar e micromorfologia do fruto na taxonomia de *Cyperus* L. (Cyperaceae). **Iheringia, série Botânica** 48: 103-104.
- Barthlott, W. 1984. Microstructural features of seed surfaces. Pp. 95-105. In: V.H. Heywood & D.M. Moore (eds.). **Current concepts in plant taxonomy**. London, Academic Press.

- Barthlott, W. 1990. Scanning electron microscopy of the epidermal surface in plants. Pp. 69-94. In: D. Claugher (ed.). **Scanning Electron Microscopy in Taxonomy and Functional Morphology**. Oxford, Clarendon Press.
- Boechat, S.C. & Longhi-Wagner, H.M. 2003. Análise do fruto em espécies de *Eragrostis* Wolf (Poaceae). **Iheringia, série Botânica** 58(1): 1-168.
- Brisson, J.D. & Peterson, R.L. 1976. A critical review of the use of scanning electron microscopy in the study of the seed coat. **Scanning Electron Microscopy** 7: 477-496.
- Cabrera, A.L.; Holmes, W.C. & McDaniel, S. 1996. Compositae III, Asteroideae, Eupatorieae. **Flora del Paraguay** 25: 208-273.
- Carolin, R.C. 1980. Pattern of the seed surface of *Goodenia* and related genera. **Australian Journal Botany** 28: 123-137.
- Carvalho, L.d'A.F.; Machado, R.D. & Bovini, M.G. 1999. Seed coat micromorphology of brasilian species of *Schwenckia*. Pp. 22-32. In: M. Nee; D.E. Symon; R.N. Lester *et al.* (eds.). **Solanaceae IV**. Kew, Royal Botanic Gardens.
- Chuang, T.I. & Heckard, L.R. 1983. Systematic significance of seed-surface features in *Orthocarpus* (Scrophulariaceae-subtribe Castillejinae). **American Journal of Botany** 70(6): 877-890.
- Chuang, T.I. & Ornduff, R. 1992. Seed morphology and systematics of Menyanthaceae. **American Journal of Botany** 79(12): 1396-1406.
- Cron, G.V.; Robbertse, P.J. & Vincent, P.L.D. 1993. The anatomy of the cypselae of species of *Cineraria* L. (Asteraceae-Senecioneae) and its taxonomic significance. **Botanical Journal of the Linnean Society** 112: 319-334.
- Denton, M.F. 1983. Anatomical studies of the "Luzulae" group of *Cyperus* (Cyperaceae). **Systematic Botany** 8(3): 250-262.
- Edmonds, J.M. 1983. Seed coat structure and development in *Solanum* L. section *Solanum* (Solanaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society** 87: 229-246.
- Farooqui, S.M. & Bahadur, B. 1985. Studies on seed morphology (LM & SEM) of american *Nicotiana* L. (Solanaceae). **Indian Journal Botany** 8(2): 191-197.
- Farooqui, S.M. & Bahadur, B. 1986. Seed and seed coat characters in australian *Nicotiana*. Pp. 114-137. In: W.G. D'Arcy (ed.). **Solanaceae-Biology and Systematics**. Columbia University Press.
- Freire, S.E. & Katinas, L. 1995. Morphology and ontogeny of the cypselae hairs of Nassauviinae (Asteraceae, Mutisieae). Pp. 107-143. In: D.J.N. Hind; C. Jeffrey & G.V. Pope (eds.). **Advances in Compositae Systematics**. Kew, Royal Botanicals Gardens.
- Hook, I. & Reid, C. 1996. The microscopic structure of *Leontopodium alpinum* (Edelweiss). Pp. 383-392. In: P.D.S. Caligari & D.J.N. Hind (eds.). **Compositae: Biology and Utilization**. v.2. Kew, Royal Botanicals Gardens.
- Kim, K. & Turner, B.L. 1992. Systematic overview of *Krigia* (Asteraceae-Lactuceae). **Brittonia** 44(2): 173-198.
- Mukherjee, S.K. & Sarkar, A. 1997. Morphological and anatomical structure of the cypselae of some species of the tribe Eupatorieae (Asteraceae). **Journal Plant Anatomy and Morphology** 7(1): 9-19.
- Mukherjee, S.K. & Sarkar, A. 2001. Morphology and structure of cypselae in thirteen species of the tribe Astereae (Asteraceae). **Phytomorphology** 51(1): 17-26.
- Ouyahya, A. 1995. Systematique du genre *Artemisia* au Maroc. Pp. 293-354. In: D.J.N. Hind; C. Jeffrey & G.V. Pope (eds.). **Advances in Compositae Systematics**. Kew, Royal Botanicals Gardens.
- Robinson, B.L. 1934. *Mikania scandens* and its near relatives. **Contributions Gray Herbarium** 104: 55-71.
- Robinson, H. 1996. Recent studies in the Heliantheae and Eupatorieae. Pp. 627-653. In: P.D.S. Caligari & D.J.N. Hind (eds.). **Compositae: Systematics**. v.1. Kew, Royal Botanicals Gardens.
- Sennikov, A.N. & Illarionova, I.D. 1999. Reclassification of *Prenanthes pendula* (Asteraceae: Lactuceae). **Compositae Newsletter** 34: 53-61.
- Silveira, M. 1998. Preparo de amostras biológicas para microscopia eletrônica de varredura. Pp. 33-37. In: W. Souza (ed.). **Técnicas básicas de microscopia eletrônica aplicadas às Ciências Biológicas**. Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Microscopia.
- Smalla, M. 2000. Studies in the Compositae of the Arabian Peninsula and Socotra - 6. The Hypochaeridinae (Lactuceae) in the Arabian Peninsula. **Willdenowia** 30(2): 315-337.
- Suseela, M.R.; Rai, U.N.; Gupta, P. & Devi, S. 1998. Cell wall ultrastructure of the testa of *Nymphoides hydrophylla* (Lour.) Kuntze. **Phytomorphology** 48(3): 289-293.
- Tadesse, M. & Reilly, T. 1995. A contribution to studies on *Helichrysum* (Compositae-Gnaphalieae) - a revision of the species of north-east tropical Africa. Pp. 379-450. In: D.J.N. Hind; C. Jeffrey & G.V. Pope (eds.). **Advances in Compositae Systematics**. Kew, Royal Botanicals Gardens.
- Tadesse, M.; Crawford, D.J. & Smith, E.B. 1995. Comparative capitular morphology and anatomy of *Coreopsis* L. and *Bidens* L. (Compositae), including a review of generic boundaries. **Brittonia** 47(1): 61-91.
- Walter, K.S. 1975. A preliminary study of the achene epidermis of certain *Carex* (Cyperaceae) using scanning electron microscopy. **Michigan Botanist** 14: 67-71.
- Zanin, A. & Longhi-Wagner, H.M. 2001. Micromorfologia da superfície de fruto em espécies de *Andropogon* L. (Poaceae-Andropogoneae) ocorrentes no Brasil. **Insula** 30: 35-46.
- Zarembo, E.V. & Boyko, E.V. 1999. The genus *Atractylodes* DC. (Compositae-Cynareae) in Far East Russia. **Compositae Newsletter** 33: 61-72.