

MICROMORFOLOGIA DA SUPERFÍCIE DO FRUTO EM ESPÉCIES DE
ANDROPOGON L. (POACEAE) OCORRENTES NO BRASIL

FRUIT SURFACE MICROMORPHOLOGY OF SPECIES OF *ANDROPOGON* L.
(POACEAE) FROM BRAZIL

ANA ZANIN¹

HILDA MARIA LONGHI-WAGNER²

RESUMO

É apresentada uma análise das características da superfície do fruto observadas em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) de 17 espécies de *Andropogon* ocorrentes no Brasil. Foram observadas variações na escultura primária e secundária da superfície do fruto, relacionadas especialmente ao grau de espessura e sinuosidade das paredes anticlinalis longitudinais, à presença ou ausência de projeções nestas paredes e às diferenças na superfície das paredes periclinalis. A maior parte dos táxons mostrou um padrão de ornamentação uniforme, com paredes longitudinais onduladas e delgadas, e paredes periclinalis lisas. Entretanto, algumas espécies mostraram características exclusivas, que permitem diferenciá-las de todas as demais estudadas. O trabalho inclui ilustrações, análise das características observadas e uma discussão sobre o seu valor taxonômico.

Palavras-chave: fruto, micromorfologia, ultra-estrutura, *Andropogon*, Poaceae, Brasil.

¹ Departamento de Botânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 88036-900. anazanin@terra.com.br.

² Departamento de Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Avenida Paulo Gama, s.n., Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 90046-900. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq. hmlw@vant.com.br

ABSTRACT

An analysis of the fruit surface observed in Scanning Electronic Microscopy (SEM) of 17 species of *Andropogon* L. (Poaceae) that occur in Brazil is presented. The variation observed is related to the primary and secondary sculptures of the fruit surface, especially the thickness and sinuousness of the longitudinal anticlinal walls, the presence of projections on these walls, and differences on the surface of the periclinal walls. The majority of taxa showed a uniform ornamentation pattern, with undulated thin longitudinal walls, and smooth periclinal walls. However, some species showed exclusive characteristics, which differentiate them from the others. The taxonomic importance of these characteristics is discussed and illustrations of them are provided.

Key words: fruit, micromorphology, ultrastructure, *Andropogon*, Poaceae, Brazil.

INTRODUÇÃO

O gênero *Andropogon* pertence à subfamília Panicoideae, tribo Andropogoneae, e apresenta cerca de 100 espécies (Clayton & Renvoize 1986) distribuídas principalmente através dos trópicos, com centros de diversidade específicas na África e América Tropical (Clayton & Renvoize 1982). Apresenta quatro seções (Stapf 1917-19; Clayton & Renvoize 1986), *Andropogon*, *Piestium*, *Notosolen* e *Leptopogon*, sendo a maior parte das espécies americanas pertencentes a última seção. No Brasil, o gênero está representado por 28 espécies, incluindo *A. gayanus* Kunth, introduzida da África para cultivo. Ocorre em todas as regiões, mas está melhor representado nas formações de campos cerrado e rupestres do sudeste e centro-oeste do país.

Durante a realização da revisão do gênero para o Brasil (Zanin 2001), o estudo de superfície de fruto foi desenvolvido com o intuito de obter novas fontes de caracteres diagnósticos para os táxons em estudo, além de fornecer novos conhecimentos para a tribo Andropogoneae.

De acordo com Barthlott (1984), sementes e frutos pequenos fornecem uma diversidade de forma, tamanho e cor, bem como de características micromorfológicas internas, que são de grande valor taxonômico. As informações são obtidas principalmente a partir da análise da superfície da epiderme em Microscópio Eletrônico de Varredura.

A maioria dos trabalhos originados a partir da década de 1970, referem-se à superfície de sementes, sendo os trabalhos de pesquisa de microestruturas epidérmicas de frutos escassos e relativos a poucas famílias (Boechat 1998). Alguns exemplos podem ser vistos em Cyperaceae, como os estudos em aquênios e utrículos de *Carex*

(Luceño 1992), aquênios de *Cyperus* (Araújo & Longhi-Wagner 1997), e mericarpos de Umbelliferae (Brisson & Peterson 1997, *apud* Boechat 1998).

Em Poaceae, estudos de Microscopia Eletrônica de Varredura têm sido aplicados também com outras finalidades, como para a identificação de frutos pertencentes a coleções arqueológicas de *Eleusine*, datadas de 3000 a.C. (Hilu *et al.* 1979), e de grãos de trigo e centeio pré-históricos, datados de 9000 e 5500 a.C. (Körber-Grohne 1981, *apud* Boechat 1998).

Entre os trabalhos com material atual, destaca-se o de Jordan *et al.* (1983), envolvendo mais de 60 gêneros e 118 espécies de Poaceae, que revelou padrões epidérmicos da superfície do fruto do tipo verrucado, estriado, subestriado, tuberculado, equinado, psilado, lofado, foveolado e reticulado, este último com paredes anticlinais retas ou sinuosas.

Longhi-Wagner (1986) chamou a atenção para o potencial do fruto como fonte de caracteres de importância taxonômica em Poaceae, em especial em *Eragrostis*, ao estudar a superfície da cariopse de duas espécies morfologicamente muito semelhantes deste gênero, e que puderam ser diferenciadas pela ornamentação da superfície do fruto. Posteriormente, Boechat (1998) realizou um estudo detalhado sobre os frutos de 53 entidades taxonômicas de *Eragrostis* ocorrentes no Brasil. Segundo Boechat (1998), os frutos em *Eragrostis* apresentam tanto características macromorfológicas quanto micromorfológicas importantes, sob o ponto de vista taxonômico. Entre estas últimas, Boechat (1998) destacou o padrão de ornamentação da superfície dos frutos, que resulta do somatório da forma e tamanho das células, grau de espessura das paredes anticlinais e uniformidade na espessura das mesmas. Estas características foram importantes na separação de grupos de espécies e também na distinção de espécies muito semelhantes.

Em relação à tribo Andropogoneae, Sendulski (1966) estudou os frutos de sete espécies do gênero *Andropogon sensu lato* ocorrentes em formações de cerrado do Brasil, quatro das quais aceitas atualmente em *Schizachyrium* (Türpe 1984). Sendulsky (1966) referiu alguns caracteres macromorfológicos como forma e cor da cariopse, além de características gerais do hilo, sendo as diferenças entre as três espécies de *Andropogon* estudadas, *A. carinatus* Nees, *A. leucostachyus* Kunth e *A. selloanus* (Hack.) Hack., muito inconspícuas. Por outro lado, Jordan *et al.* (1983) incluiu em seus estudos de micromorfologia do fruto poucas espécies da tribo, das quais apenas duas são atualmente aceitas em *Andropogon* e não ocorrem no Brasil.

A observação realizada previamente em estereomicroscópio nos frutos das espécies incluídas neste trabalho, mostrou um padrão de superfície uniformemente estriado, demonstrando a ausência de informação diagnóstica. Buscou-se então a investigação da ultra-estrutura.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos estudados correspondem a uma cariopse típica (Filgueiras 1986), de forma mais ou menos elíptica, com a zona do embrião sempre menor do que a metade do fruto, hilo puntiforme e coloração castanha (Fig. 1A).

Foram selecionados um a dois exemplares de cada táxon, utilizando-se um a três frutos de cada exemplar, dependendo da disponibilidade. Os frutos foram utilizados sem pré-tratamento, montados diretamente em suportes de alumínio com fita dupla-face e metalizados com ouro 24 kl pelo processo de dispersão a vácuo, em metalizador BALZERS modelo SCD 50. As fotomicrografias foram realizadas com o auxílio de um equipamento Zeiss DMS 960, do Laboratório de Microscopia Eletrônica do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo e, posteriormente, escaneadas.

Os materiais de onde foram retirados os frutos e os herbários, em que os mesmos estão depositados, são listados a seguir. Entre estes, os materiais selecionados para ilustração são referidos nas legendas das respectivas figuras. *A. arenarius* Hack.: J. Vidal s. n. (R127278); A. Zanin & A. C. Alves 762 (FLOR). *A. bicornis* L.: J. S. Santoro s.n. (IAC 581). *A. carinatus* Nees: P. H. Pequeno et al. 189 (BHCB). *A. fastigiatus* Sw.: A. Zanin 791 (SPF); A. Zanin et al. 573 (FLOR). *A. glaucophyllus* Roseng., B. R. Arrill. & Izag.: J. R. Swallen 9115 (PEL). *A. hypogynus* Hack.: E. Pereira et al. 374(RB). *A. ingratus* Hack.: A. O. Scariott et al. 405 (SPF); A. Zanin & A. C. Araújo 718 (FLOR); A. Zanin et al. 786 (SPF). *A. lateralis* Nees: A. Zanin et al. 406 (FLOR); A. Zanin & H. M. Longhi-Wagner 420 (FLOR); D. Philcox et al. 3600 (UB). *A. leucostachyus* Kunth: E. E. Neubert 128 (ICN); A. Zanin 738 (FLOR). *A. lindmanii* Hack.: A. Zanin & M. Zanin 772(FLOR). *A. macrothrix* Trin.: J. F. M. Valls & C. Quarín 10303(CEN). *A. selloanus* (Hack.) Hack.: R. M. Klein et al. 12086 (HRB); A. Zanin 385b (FLOR). *A. ternatus* (Spreng.) Nees: J. F. M. Valls & A. Zanin 12306 (CEN); A. Zanin et al. 387b (FLOR). *A. virgatus* Desv.: J. R. Swallen 4790 (RB); R. M. Harley et al. 15769 (CEPEC). *Andropogon* sp. 1: A. M. Giuliatti et al. CFSC7329 (SPF). *Andropogon* sp. 2: E. P. Heringer et al. 1716 (SP); M. A. Silva et al. 1606 (IBGE). *Andropogon* sp. 3: A. Chase 10443 (VIC); A. G. Burman 549 (SP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais diferenças observadas na superfície do fruto relacionam-se a superfície e espessura das paredes anticlinais longitudinais (escultura primária) e ao relevo das paredes periclinais externas (escultura secundária), analisadas de acordo com Barthlott (1984).

Escultura primária

1. Superfície das paredes anticlinais longitudinais

A maior parte dos táxons estudados, incluindo *A. arenarius*, *A. bicornis*, *A. carinatus*, *A. glaucophyllus*, *A. hypogynus*, *A. ingratus*, *A. lateralis*, *A. leucostachyus*, *A. lindmanii*, *A. macrothrix*, *A. ternatus*, *A. virgatus*, *Andropogon* sp. 1, *Andropogon* sp. 2 e *Andropogon* sp. 3, mostrou um padrão de ornamentação mais ou menos uniforme, com paredes anticlinais longitudinais onduladas como exemplificado nas Figuras 1B-F e 2A-C. O grau das ondulações pode variar entre indivíduos de um mesmo táxon ou de táxons diferentes e em alguns casos as paredes apresentam-se quase retas (Fig. 2D-F). Em *A. leucostachyus*, as paredes anticlinais longitudinais são marcadamente onduladas (Fig. 1B), enquanto em *A. arenarius* são levemente onduladas (Fig. 1D). Em *A. lateralis* variam de onduladas (Fig. 2A) a quase retas (Fig. 2D). O mesmo foi observado para *Andropogon* sp. 1 (Fig. 2B e 2E). Por outro lado, em *A. virgatus*, as paredes anticlinais longitudinais mostraram-se sempre quase retas, nos dois materiais estudados (Fig. 2F). Algumas espécies se destacaram por apresentar padrões exclusivos. É o caso de *A. fastigiatus*, com paredes anticlinais longitudinais sinuosas e muito aproximadas (Fig. 3A) e *A. selloanus*, com paredes anticlinais longitudinais também sinuosas, mas mais afastadas (Fig. 3B-D).

2. Presença de projeções nas paredes anticlinais longitudinais

Foram observadas projeções verrucosas nas paredes anticlinais longitudinais em *A. lindmanii* (Fig. 1E-F) e *A. selloanus* (Fig. 3B). Nesta última espécie, no entanto, este caráter mostrou-se variável nos dois exemplares estudados, estando presente no exemplar *R. M. Klein 12086* e ausente no material *A. Zanin 385b*. É necessário a análise de uma maior amostragem para definir melhor o padrão ou padrões referentes a esta espécie.

3. Espessura das paredes anticlinais longitudinais

A maioria dos táxons com paredes anticlinais longitudinais onduladas ou quase retas possuem as paredes uniformemente delgadas, exceto *A. lindmanii*, onde estas são relativamente mais espessas (Fig. 1E-F). O mesmo foi observado para as paredes sinuosas de *A. fastigiatus* e *A. selloanus* (Fig. 3A e 3B-D).

4. Comprimento relativo das paredes anticlinais das células epidérmicas

A forma das células epidérmicas do fruto em todas as espécies estudadas é retangular. Na grande maioria das espécies, o comprimento das paredes anticlinais

longitudinais é muitas vezes maior que o das paredes anticlinais transversais. Entretanto, em alguns casos, as paredes longitudinais mostraram-se apenas de duas a cinco vezes mais longas que as transversais. Isto foi verificado para *A. lateralis* (Fig. 2D), *Andropogon* sp. 1 (Fig. 2E) e *Andropogon* sp. 2 (Fig. 2C). Porém, nas duas primeiras espécies, este caráter mostrou-se variável entre os espécimens estudados (Fig. 2A e 2D; 2B e 2E, respectivamente).

Araújo & Longhi-Wagner (1997) usaram este caráter para distinguir *Cyperus burkartii* Guagl. das demais espécies de *Cyperus* subg. *Anosporum* (Nees) Clarke ocorrentes no Rio Grande do Sul. Este caráter também foi utilizado por Giulietti *et al.* (1988), entre outros, para caracterizar diferentes gêneros em Eriocaulaceae. No grupo estudado no presente trabalho, mostrou-se um caráter promissor, que merece uma investigação mais aprofundada, envolvendo maior número de exemplares, para uma melhor avaliação sobre o seu uso taxonômico.

Escultura secundária

1. Ornamentação das paredes periclinais

As espécies com superfície da parede anticlinal longitudinal ondulada, em sua maioria, mostrou paredes periclinais externas lisas ou quase lisas, exceto *A. glaucophyllus* (Fig. 1C) e *A. lindmanii* (Fig. 1E-F) onde as paredes periclinais externas são nitidamente rugosas. Em *A. selloanus*, com parede anticlinal longitudinal sinuosa, as paredes periclinais externas são rugosas (Fig. 3B-D) e em *A. fastigiatus*, também com paredes longitudinais sinuosas, algumas células parecem apresentar uma camada superficial lisa, mas em outras células observa-se claramente a presença de rugosidades na superfície (Fig. 3A).

Tabela 1 Caracteres de superfície do fruto em MEV em algumas espécies de *Andropogon* ocorrentes no Brasil.

Espécie	Caráter	Paredes anticlinais longitudinais	Projeções nas paredes anticlinais longitudinais	Espessura das paredes anticlinais longitudinais	Paredes periclinais
<i>A. arenarius</i>		onduladas	ausentes	delgada	lisas
<i>A. bicornis</i>		onduladas	ausentes	delgada	lisas
<i>A. carinatus</i>		onduladas	ausentes	delgada	lisas
<i>A. fastigiatus</i>		sinuosas; paredes aproximadas	ausentes	espessa	rugosas
<i>A. glaucophyllus</i>		onduladas	ausentes	delgada	rugosas
<i>A. hypogynus</i>		onduladas	ausentes	delgada	lisas
<i>A. ingratus</i>		onduladas	ausentes	delgada	lisas
<i>A. lateralis</i>		onduladas ou quase retas	ausentes	delgada	lisas

continuação da tabela 1

<i>A. leucostachyus</i>	onduladas	ausentes	delgada	lisas
<i>A. lindmanii</i>	onduladas	presentes	espessa	rugosas
<i>A. macrothrix</i>	onduladas	ausentes	delgada	lisas
<i>A. selloanus</i>	sinuosas; paredes afastadas	ausentes e presentes	espessa	rugosas
<i>A. ternatus</i>	onduladas	ausentes	delgada	lisas
<i>A. virgatus</i>	quase retas	ausentes	delgada	lisas
<i>Andropogon</i> sp. 1	onduladas ou quase retas	ausentes	delgada	lisas
<i>Andropogon</i> sp. 2	onduladas	ausentes	delgada	lisas
<i>Andropogon</i> sp. 3	onduladas	ausentes	delgada	lisas

Importância taxonômica da micromorfologia da superfície do fruto nas espécies estudadas

O estudo da superfície de fruto em Microscopia Eletrônica de Varredura revelou-se uma nova fonte de obtenção de caracteres no gênero *Andropogon*, que provavelmente poderá estender-se a outros gêneros da tribo. Se, por um lado, a maior parte das espécies estudadas no presente trabalho mostrou um padrão de ornamentação uniforme, com paredes anticlinais longitudinais onduladas, delgadas, e parede periclinal lisa, algumas espécies mostraram características exclusivas, que permitem diferenciá-las de todas as demais. Chama a atenção, especialmente os padrões distintos apresentados por *A. selloanus* e *A. leucostachyus*, duas espécies muito semelhantes pela morfologia externa, geralmente diferenciadas pelo ápice da lâmina foliar, o que em alguns exemplares não é tão fácil de verificar. Quanto à superfície do fruto, no entanto, *A. leucostachyus* mostrou paredes anticlinais longitudinais onduladas e delgadas, sem projeções, e as periclinais lisas (Fig. 1B), enquanto em *A. selloanus* as paredes anticlinais longitudinais são sinuosas e angulosas, espessas, com ou sem projeções, e as periclinais rugosas (Fig. 3B-D). As diferenças na superfície do fruto entre estas duas espécies são bem evidentes e poderão ser utilizadas como auxiliares, em plantas de difícil identificação por apresentarem alguns caracteres macromorfológicos intermediários.

Andropogon lindmanii, considerada um híbrido resultante de *A. lateralis* e *A. arenarius* por Campbell & Windisch (1987) e Norrmann (1999), também se destaca por apresentar um padrão exclusivo, com paredes anticlinais longitudinais onduladas, delgadas, com projeções muito nítidas, e paredes periclinais rugosas (Fig. 1E-F). Este padrão é distinto das espécies prováveis parentais, que também possuem paredes anticlinais longitudinais onduladas, delgadas, porém sem projeções, e paredes periclinais lisas. *Andropogon glaucophyllus* é a única espécie, entre as com padrão de paredes anticlinais longitudinais onduladas, que apresentou paredes periclinais externas rugosas. Esta espécie é referida por Norrmann (1999) como pertencente à *Andropogon* seção *Notosolen*, melhor representada na África. Infelizmente, no presente trabalho, não foi possível obter frutos maduros de outras espécies desta seção, como *A.*

crispifolius e *A. pohlianus*, espécies exclusivamente brasileiras, e *A. gayanus* introduzida da África, para fins de comparação. Da mesma forma, não foi possível obter frutos de *A. angustatus*, espécie muito semelhante a *A. fastigiatus*, ambas com características da seção *Piestium* ocorrentes no Brasil.

Há padrões encontrados somente em algumas espécies, como *A. selloanus*, *A. fastigiatus* e *A. lindmanii*, e parecem ser exclusivos das mesmas. Porém para confirmação destes dados será necessário um aumento da amostragem para as espécies já estudadas, bem como a inclusão de outras espécies do gênero, especialmente as africanas das seções *Notosolen* e *Piestium*. Isto propiciará uma visão mais abrangente e segura quanto aos padrões de caracteres micromorfológicos apresentados pela superfície do fruto em *Andropogon*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, A. C. & Longhi-Wagner, H. M.. 1997. Anatomia foliar e micromorfologia do fruto na taxonomia de *Cyperus* L. (Cyperaceae). **Iheringia** **48**: 103-120.
- Barthlott, W. 1984. Microstructural features of seed surfaces. In: Heywood, V. H. & Moore, D. M. (Eds.). **Current concepts in plant taxonomy**. London, Academic Press. p. 95-105. (The Systematic Association Special, 25).
- Boechat, S. C. 1998. **As espécies do gênero *Eragrostis* Wolf (Poaceae) no Brasil**. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Brasil. 478p.
- Campbell, C. S. & Windisch, P. 1987. Hybridization among three species of *Andropogon* (Poaceae: Andropogoneae) in southern Brazil. **Bull. Torrey Bot. Club.** **114(4)**: 402-406.
- Clayton, W. D. & Renvoize, S. A. 1982. Gramineae. In: Polhill, R. M. (Ed.). **Flora of Tropical east Africa**. Rotterdam, Balkema. Part 3. p. 767-782.
- Clayton, W.D. & Renvoize, S. A.. 1986. **Genera graminum: grasses of the world**. London, Her Majesty's Stationery Office. 389p. (Kew Bulletin Additional Series, 13).
- Filgueiras, T. S. 1986. O conceito de fruto em gramíneas e seu uso na taxonomia da família. **Pesq. Agropec. Brasil.** **21(2)**: 93-100.
- Giulietti, A. M.; Monteiro, W. R.; Mayo, S. & Stephens, J. 1988. Preliminary survey of testa sculpture in Eriocaulaceae. **Beitr. Biol. Pflanzen** **62**: 189-209.
- Hilu, K. W.; Wet, J. M. J. & Harlan, J. R.. 1979. Archaeobotanical studies of *Eleusine coracana* ssp. *coracana*. **Amer. J. Bot.** **66(3)**: 330-333.
- Jordan, J. L.; Jordan, L. S. & Jordan, C. M. 1983. Prominent spermoderm patterns of Poaceae. **Bot. Mag.** **96**: 269-272.
- Longhi-Wagner, H. M. 1986. **A subfamília Chloridoideae (Gramineae) na Cadeia do Espinhaço, Brasil**. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil. 627p.

- Lucenõ, M. 1992. Estudios en la sección *Spirostachyae* (Dreger) Bailey del genero *Carex* I. Revalorización de *C. helodes* Link. **Anales Jard. Bot. Madrid** **50(1)**:73-81.
- Norrman, G. 1999. **Biosistemática y relaciones filogenéticas de especies hexaploides sudamericanas de *Andropogon* (Gramineae)**. Tese de Doutorado. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina. 98p.
- Sendulsky, T. 1966. Contribution to the study of fruits and associated structures of grasses from the "cerrados". II - *Andropogon* L. **Anais Acad. Brasil. Ci. (suplemento)** **38**: 207-218.
- Stapf, O. 1917-19. Gramineae. In: Prain (Ed.). **Flora of tropical África**. London, Reeve. p. 1-265.
- Türpe, A. M. 1984. Revision of the South American species of *Schizachyrium* (Gramineae). **Kew Bull.** **39(1)**: 169-178.
- Zanin, A. 2001. **Revisão do gênero *Andropogon* L. (Poaceae-Panicoideae-Andropogoneae) no Brasil**. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil. 401p.

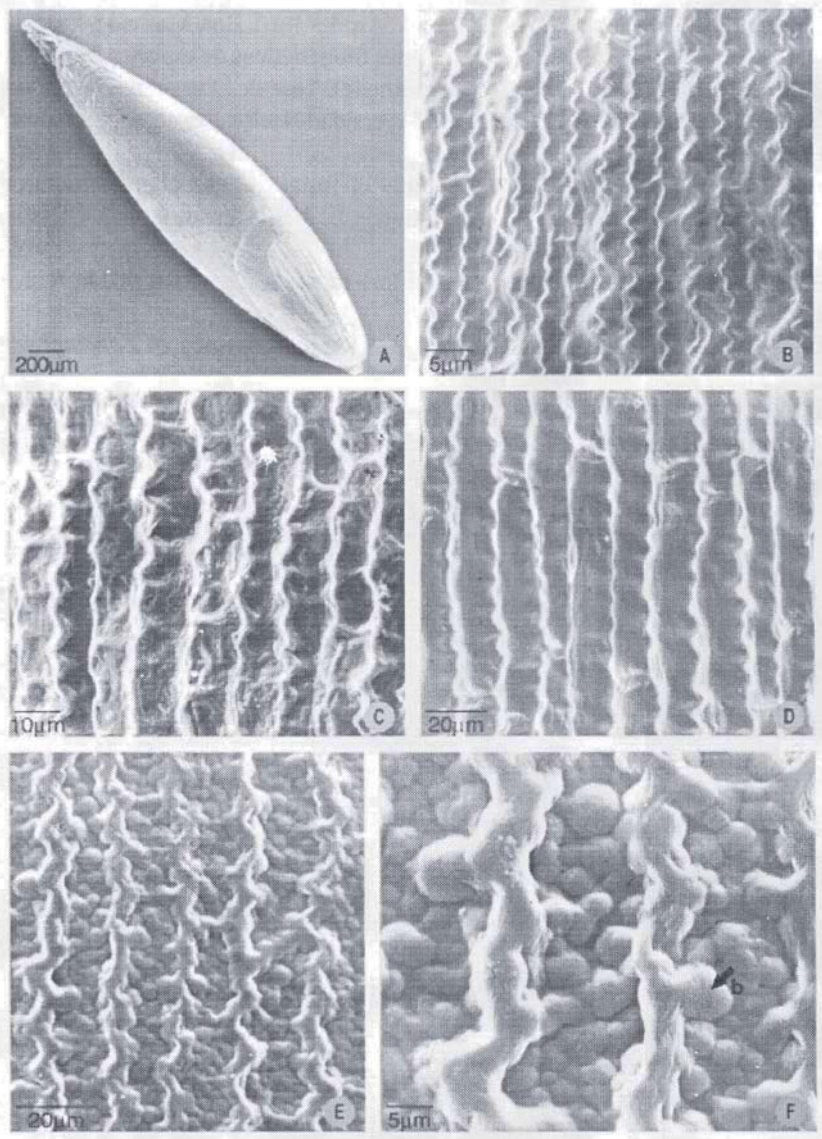


Fig. 1 Fotomicrografias de cariopses em MEV. A. *Andropogon selloanus*, fruto inteiro, vista dorsal (R. M. Klein et al. 12086). B-F. Detalhes da superfície, paredes anticliniais longitudinais onduladas: B. *A. leucostachyus* (E. E. Neubert 128). C. *A. glaucophyllus* (J. R. Swallen 9115). D. *A. arenarius* (J. Vidal s.n. R127278). E-F. *Andropogon lindmanii*, paredes anticliniais com projeções verrucosas (setas a e b), paredes pericliniais rugosas (seta c) (A. Zanin & M. Zanin 772).

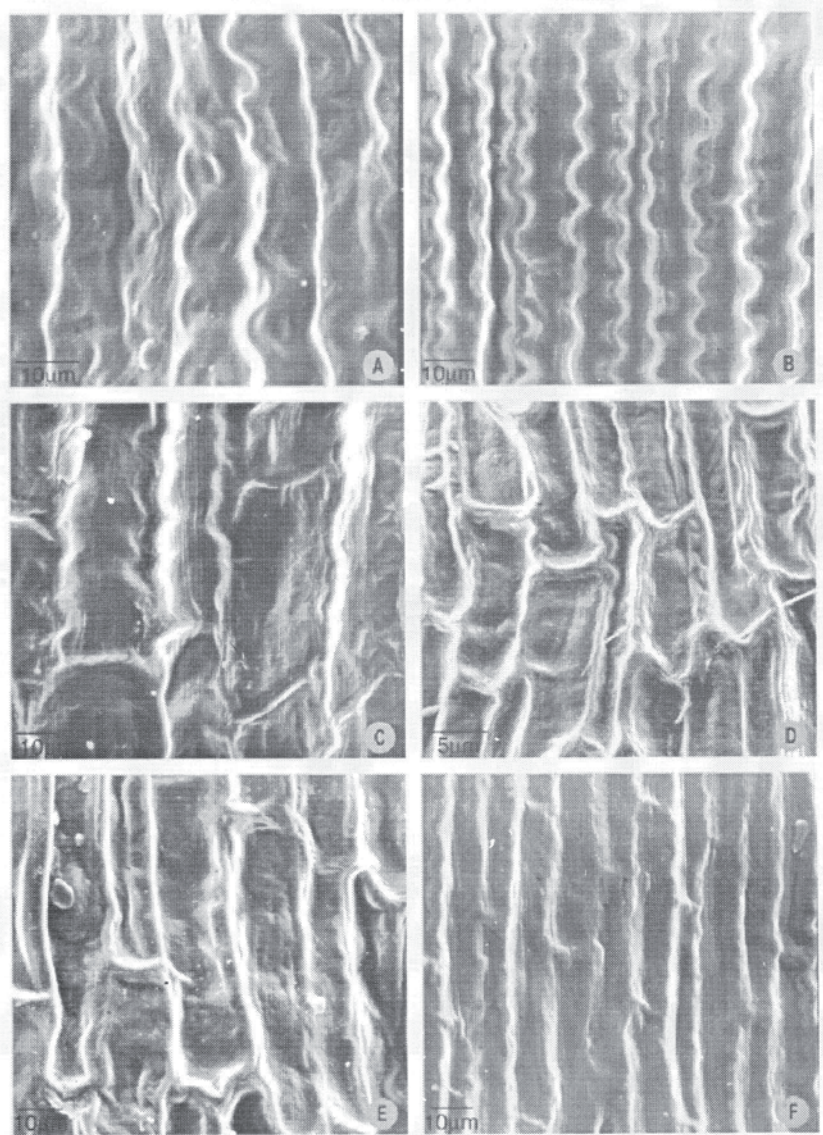


Fig. 2 Fotomicrografias de cariopses em MEV. Detalhes da superfície. A.-C. Paredes anticlinais longitudinais onduladas: A. *A. lateralis* (A. Zanin & H. M. Longhi-Wagner 420). B. *Andropogon* sp. 1 (A. M. Giuliatti et al. CFSC7329). C. *Andropogon* sp. 2 (E. P. Heringer et al. 1716). D.-F. Paredes anticlinais quase retas: D. *A. lateralis* (A. Zanin et al. 406). E. *Andropogon* sp. 1 (A. M. Giuliatti et al. CFSC7329). F. *A. virgatus* (J. R. Swallen 4790).

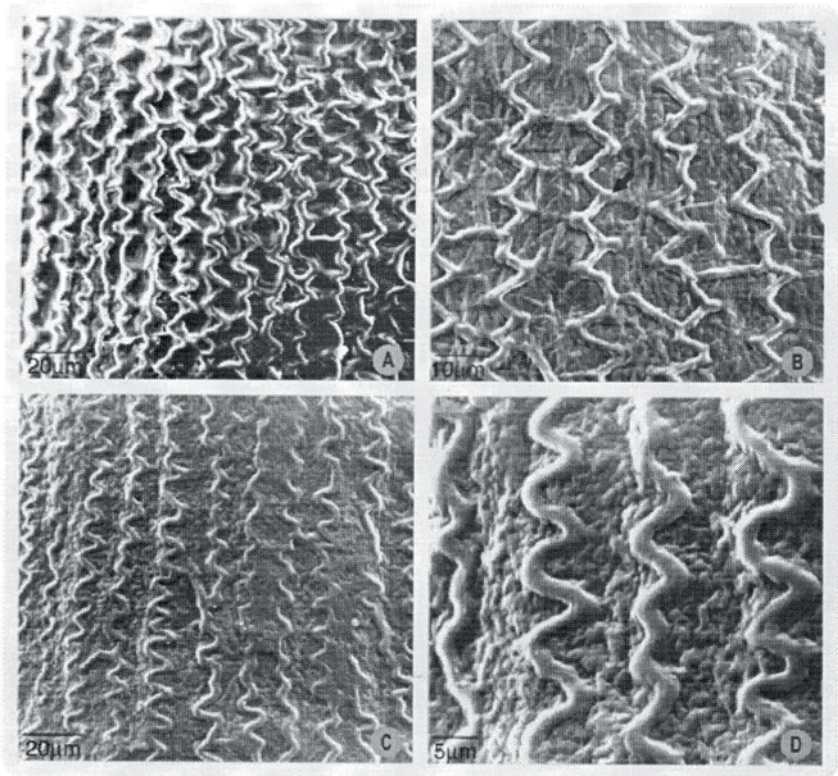


Fig. 3 Fotomicrografias de cariosopes em MEV. Detalhes da superfície. A.-D. Paredes anticliniais longitudinais sinuosas: A. *A. fastigiatus* (A. Zanin 791). B.-D. *Andropogon selloanus*, em 3B paredes anticliniais com projeções verrucosas (seta) (B. R. M. Klein et al.12086; C-D. A. Zanin 385b).