

# Anatomia do fruto de *Schlechtendalia luzulifolia* Less. (*Barnadesioideae*, *Asteraceae* Bercht. & J. Presl)

Missiani Ciochetta de Mello<sup>1</sup>, Claudimar Sidnei Fior<sup>2</sup> & João Marcelo Santos de Oliveira<sup>3</sup>

<sup>1</sup> missianic@hotmail.com

<sup>2</sup> Jardim Botânico – Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Av. Salvador França, 1427, CEP 90690-000, Porto Alegre, RS, Brasil. csfior@fzb.rs.gov.br

<sup>3</sup> Universidade Federal de Santa Maria, Laboratório de Botânica Estrutural (LABOTE), Departamento de Biologia. Av. Roraima 1000, Prédio do Centro de Educação, sala 3251, CEP 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil. linneau@yahoo.com.br

Recebido em 10.XI.2008. Aceito em 08.V.2009.

**RESUMO** – A subfamília *Barnadesioideae*, considerada basal em *Asteraceae*, possui grande importância para a compreensão da filogenia e evolução morfológica no grupo. O objetivo do estudo é apresentar a descrição estrutural do pericarpo e da semente em *Schlechtendalia luzulifolia*, gênero monotípico de *Barnadesioideae*. Os frutos de *S. luzulifolia* é uma cipsela com pericarpo papiráceo, densamente piloso, contendo uma semente exalbuminada. O mesocarpo é formado apenas por células parenquimáticas que desenvolvem espaços intercelulares, onde ocorre ampla variação de estados de desagregação e colapso celulares. O endocarpo consiste em uma única camada celular descontínua. Um feixe vascular colateral segue da rafe até a antirrafe, terminando próximo à micrópila. O embrião é axial, contínuo do tipo espatulado, com eixo hipocótilo-radícula curto e cotilédones crassos, plano-convexos, mais longos que largos. Os caracteres morfológicos observados podem ser considerados plesiomórficos para *Asteraceae*.

Palavras-chave: *Asteraceae*, embrião, endotélio, fruto, testa

**ABSTRACT** – **Fruit anatomy of *Schlechtendalia luzulifolia* Less. (*Barnadesioideae*, *Asteraceae* Bercht. & J. Presl)**. The subfamily *Barnadesioideae* considered basal in *Asteraceae*, has great importance for understanding the phylogeny and morphological evolution in the group. The aim of the study is to present a structural description of the pericarp and seed in *Schlechtendalia luzulifolia*, monotypic genus of *Barnadesioideae*. The fruits of *S. luzulifolia* is a cipsela with papyraceous and densely-hairy pericarp, containing one exalbuminous seed. The mesocarp is composed only by parenchymatous cells which form intercellular spaces, where cellular breakdown and collapse events occur in various degrees. The endocarp consists of a single and discontinuous cell layer. A vascular collateral bundle occurs from the raphe up to the anti-raphé, ending near the micropyle. The embryo is axial, continuous, spatulate type, with a short hypocotyl-radicle axis and a crass-like cotyledon which are plane-convex and longer than wide. The morphological characters observed can be considered plesiomorphic to *Asteraceae*.

Key words: *Asteraceae*, embryo, endothelium, fruit, seed-coat

## INTRODUÇÃO

*Schlechtendalia luzulifolia* Less., bolão-de-ouro (*Asteraceae*) possui porte herbáceo e ereto, com folhas opostas, lineares e nervação paralela, com capítulos medindo entre 20 e 35 mm de diâmetro, com flores amarelas; as cipselas são turbinadas e densamente pilosas (Cabrera, 1974). Ocorre no sul do Brasil, Uruguai e nordeste da Argentina (Cabrera, 1974), sendo considerada como endêmica nestas regiões (Mondin & Baptist, 1996). No Rio

Grande do Sul ocorrem populações em regiões da Depressão Central que incluem Porto Alegre e Rio Pardo, da Serra do Sudeste compreendendo Encruzilhada do Sul até Caçapava do Sul (Augusto, 1948), e da Campanha (Mondin & Baptist, 1996). Populações, também foram encontradas em Viamão e São Lourenço (Fior *et al.*, 2007), além de Tapes (Fior & Leonhardt, 2008 – informação verbal). Atualmente, a espécie encontra-se em perigo de extinção da flora do Rio Grande do Sul (Rio Grande do Sul, 2002).

*S. luzulifolia* pertencente à subfamília *Barnadesioideae*, considerada basal para *Asteraceae* (Jansen & Palmer, 1987; Kim & Jansen, 1995). A subfamília, portanto, possui grande importância para a compreensão da evolução de *Asteraceae*, que pode ser descrita através de aspectos morfológicos de seus órgãos reprodutivos, os quais são, também, úteis taxonomicamente para os taxa de *Angiospermae* (Corner, 1976; Johri *et al.* 1992).

A embriologia, estrutura polínica, embriogênese, anatomia do pericarpo e semente em *Asteraceae* é bem conhecida e possui uma ampla literatura, principalmente para *Cichorioideae* e *Asteroideae* (Heinech, 1890; Wodehouse, 1935; Corner, 1976; Roth, 1977; Pandey *et al.*, 1978, Pandey & Singh, 1980; Johri *et al.*, 1992). Atributos morfológicos, taxonomicamente úteis para *Asteraceae*, dentro de Asterales, são a anatomia das cípselas e anteras e morfologia polínica (Judd *et al.*, 2009). O rudimento seminal tenuinucelado, a diferenciação de endotélio, além de semente exotestal, também caracterizam *Asteraceae* (Corner, 1976; Johri *et al.*, 1992). Contudo, a subfamília *Barnadesioideae*, onde *S. luzulifolia* está circunscrita, não recebeu nenhuma atenção em seus aspectos embriológicos, embriogênicos ou sobre a anatomia do fruto. Cabe salientar que apenas a morfologia dos grãos de pólen possui literatura relevante na subfamília (Wodehouse, 1935; Urtubey & Tellería, 1998).

Assim, o objetivo do trabalho é descrever a anatomia do pericarpo e semente maduros de *Schlechtendalia luzulifolia* como estudo básico e contribuir para o conhecimento da evolução de caracteres morfológicos e, futuramente, ampliar o conhecimento taxonômico e das relações filogenéticas em *Asteraceae*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Frutos maduros de *Schlechtendalia luzulifolia* foram coletados no município de Tapes, RS, pela equipe do Jardim Botânico de Porto Alegre, em fevereiro de 2008, e conduzido para análises no Laboratório de Botânica Estrutural do Departamento de Biologia da UFSM. O material foi fixado em solução de glutaraldeído 1% e formaldeído 3,7%, em tampão fosfato de sódio 0,1M, pH 7,2 (McDowell & Trump, 1976), seguido de lavagem no mesmo tampão do fixador, lavagem em água destilada, lavagem em solução de Tween 20 2mL/L e, posteriormente, desidratado em série etílica, seguido de lavagens

em soluções com álcool e clorofórmio. A inclusão dos frutos foi realizada em 2-hidroxietilmetacrilato. Secções transversais e longitudinais foram realizadas em micrótomo rotativo Jung AG, na espessura de 5µm, e coradas com Azul de Toluidina O, na concentração de 0,05%, em tampão benzoato de sódio, pH 4,4 (Feder & O'Brien, 1968). A análise das lâminas histológicas foi realizada em microscópio óptico Olympus CH30 equipado com sistema fotográfico, no qual o material foi fotomicrografado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos são cípselas turbinadas com pericarpo de consistência papirácea e densamente piloso (Fig. 1) (Cabrera, 1974).

O pericarpo, nos frutos maduros, possui de duas a sete camadas de células (Figs. 2, 3). O exocarpo possui apenas uma camada celular, com suas paredes periclinais externas levemente espessas e predominantemente pécticas, com cutícula delgada. O mesocarpo é formado apenas por células parenquimáticas que desenvolvem espaços intercelulares esquizolisígenos. No mesocarpo também se observa uma ampla variação de estados de desagregação, colapso e compactação celulares, os quais são mais comuns na região proximal à cavidade locular. O endocarpo possui uma única camada de células, as quais, em sua maioria, se encontram colapsadas e/ou compactadas, tornando o estrato, portanto, descontínuo (Fig. 3 – setas). A distribuição do esclerênquima nas cípselas é importante em considerações taxonômicas na família (Heinech, 1890). Contudo, a ausência de esclerênquima em *S. luzulifolia*, mostra que a ocorrência também deve ser considerada em taxonomia e, aparentemente, configura como estado de caráter plesiomórfico na família.

A semente é exalbuminada, possui inserção basal e não está adnata ao pericarpo (Figs. 2, 3). Em *Asteraceae* ocorrem espécies com sementes exalbuminadas, como em *S. luzulifolia*, entre outras (Corner, 1976) e sementes albuminadas, onde o endosperma pode ocorrer como camada de células colapsadas remanescentes adpressas ao embrião, e ainda sementes com uma ou duas camadas celulares de endosperma (Pandey *et al.*, 1978; Pandey & Sing, 1980). A testa, em seção transversal, possui seis a 17 camadas de células e estrutura exclusivamente parenquimática; a região da rafe possui um número maior de camadas celulares cujas células são

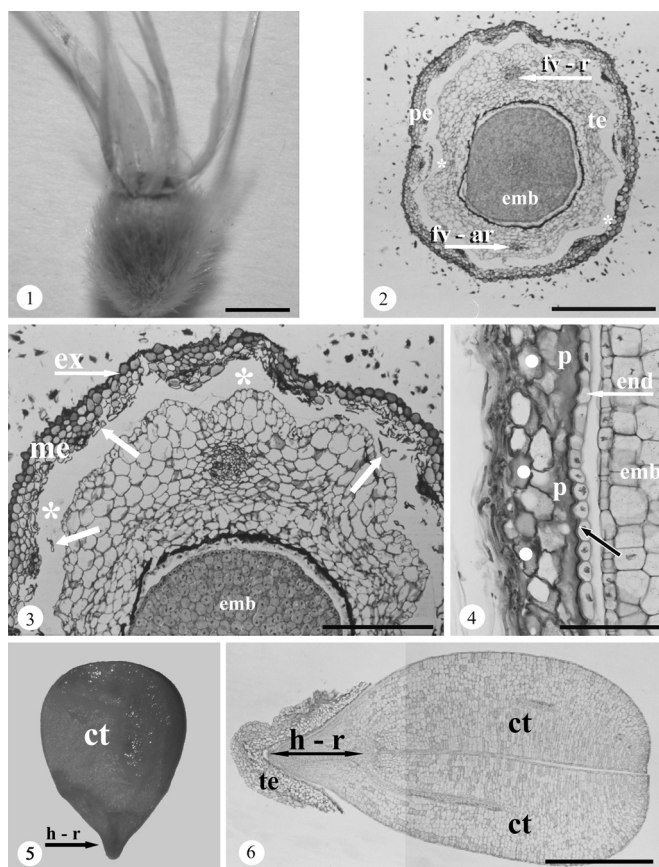
relativamente mais volumosas (Figs. 2, 3). A epiderme externa da testa possui células relativamente pequenas e com paredes delgadas, as quais ocorrem colapsadas em sementes maduras. Abaixo da epiderme externa é comum o acúmulo de compostos fenólicos nas camadas celulares externas da testa. Um número de camadas celulares abaixo da epiderme interna da testa, ou endotélio, sofre lise, onde ocorre grande acúmulo de material péctico entre os restos celulares. O endotélio possui células isodiamétricas ou levemente alongadas tangencialmente. As paredes periclinais internas são espessas com uma porção externa de coloração similar ao observado em paredes lignificadas (Fig. 4 – seta preta). Na família as sementes podem ser exotestais (Corner, 1976; Johri *et al.*, 1992) ou a testa pode ser delgada ou papirácea com tecido parenquimático (Corner, 1976), ou ainda a mesma pode ocorrer como uma camada de restos celulares, usualmente descrita como “não celular” (Pandey *et al.*, 1978; Pandey & Sing, 1980). Em *S. luzulifolia* a porção da testa que acumula material péctico corresponde a chamada zona periendotelial descrita para diversas espécies como sendo uma região que se degrada ainda durante a embriogênese inicial (Pandey *et al.*, 1978; Pandey & Sing, 1980; Johri *et al.*, 1992), a semelhança da epiderme interna da testa, ou endotélio, ao contrário do que é apresentado em *S. luzulifolia*, uma vez que a mesma é persistente e apresenta especialização parietal. Assim, a semente poderia ser considerada endotestal, configurando como um estado de caráter ainda não descrito para a família, podendo o mesmo ser considerado plesiomórfico.

Um feixe vascular colateral segue pela rafe até a antirrafe, chegando próximo à micrópila (Fig. 2), onde tal padrão de vascularização já havia sido descrito para outras espécies (Corner, 1976), as quais atualmente são circunscritas em *Asteroideae* e *Cichorioideae* (Kim & Jansen, 1995; Jansen & Palmer, 1987), não tendo sido descrito ainda para *Barnadesioidea*.

O embrião é axial, contínuo do tipo espatulado, com o eixo hipocótilo-radícula curto e cotilédones crassos, plano-convexos e mais longos que largos (Figs. 5, 6). Estes caracteres, de maneira geral, também foram descritos para outros gêneros na família (Pandey *et al.*, 1978; Pandey & Sing, 1980).

As principais características em *S. luzulifolia*, que em conjunto são únicas para o táxon, são,

portanto, o pericarpo parenquimático e a testa da semente parenquimática e semente endotestal. Assim, se acredita que os caracteres morfológicos apresentados sejam descritores taxonômicos úteis, podendo, também, serem considerados plesiomórficos na família. A ampliação dos estudos em espécies de *Barnadesioideae*, como as espécies de *Dasyphyllum* que ocorrem na região sul do Brasil, podem render novos caracteres taxonômicos e, associada aos diversos estudos moleculares já realizados, ampliar a compreensão da evolução dos caracteres morfológicos em *Asteraceae*.



**Figs. 1-6.** *Schlechtendalia luzulifolia* (MO). 1. Aspecto geral da cipsela; 2. Aspecto geral do fruto em seção transversal. Pericarpo = pe. Asterisco indica espaço locular; 3. Detalhe do fruto. Exocarpo = ex, mesocarpo = me, endocarpo descontínuo (setas), camada periendotelial = p. Asterisco indica espaço locular; 4. Detalhe da região periendotelial (p) com presença de células taníferas (círculo branco). O endotélio (end) é caracterizado por células com parede periclinal interna espessa (seta preta); 5. Aspecto geral do embrião em vista lateral. Hipocótilo-radícula = h-r; 6. Embrião em seção longitudinal mediana através dos cotilédones (ct). Eixo hipocótilo-radícula (asterisco), testa = te. Embrião = emb, feixe vascular na rafe = fv-r, feixe vascular na antirrafe = fv-ar, Testa = te, camada periendotelial = p. Escalas: **Fig. 1** = 2 mm; **Fig. 2** = 500 µm; **Fig. 3** = 250 µm; **Fig. 4** = 100 µm; **Fig. 5** = 1500 µm; **Fig. 6** = 500 µm.

## REFERÊNCIAS

- AUGUSTO, Irmão. 1948. **Flora do Rio Grande do Sul – Brasil**. Porto Alegre: Imprensa Oficial de Porto Alegre. 648p.
- CABRERA, A.L. 1974. *Compositae*. In: BURKART, A. Ed. **Flora Ilustrada de Entre Rios (Argentina)**. Buenos Aires: INTA. t. 6, pt. 6, p. 106-538. (Colección Científica del INTA)
- CORNER, E.J.H. 1976. **The seeds of dycotyledons**. Cambridge: Cambridge University Press. v. 1. 552p.
- FEDER, N.; O'BRIEN, T.P. 1968. Plant microtechnique: some principles and new methods. **American Journal of Botany**, v. 55, p. 123-142.
- FIOR, C.S.; CARNEIRO, A.M.; BUSNELLO, A.C.; LEONHARDT, C. 2007. *Schlechtendalia luzulifolia* Less.: estudos de propagação e localização de populações. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, p. 771-773.
- HEINECK, O. 1890. **Beitrag zur Kenntnis des Feineren Baues der Fruchtschale der Kompositen**. Leipzig: Druck C.G. Naumann. 29p.
- JANSEN, R.K.; PALMER, J.D. 1987. A chloroplast DNA inversion marks an ancient evolutionary split in the sunflower family (*Asteraceae*). **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 84, p. 5818-5822.
- JOHRI, B.M.; AMBEGAOKAR, K.B.; SRIVASTAVA, P.S. 1992. **Comparative Embryology of Angiosperms**. Berlin: Springer-Verlag. 1221p.
- JUDD, S.W.; CAMPBELL, C.S.; KELLOG, E.A.; STEVENS, P.F.; DONOGHUE, M.J. 2009. **Sistemática Vegetal: Um enfoque filogenético**. Porto Alegre: Artmed. 632p.
- KIM, K.J.; JANSEN, R.K. 1995. NdhF sequence evolution and the major clades in the sunflower family. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 92, p. 10379-10383.
- McDOWELL, E.M.; TRUMP, B. 1976. Histological fixatives for diagnostic light and electron microscopy. **Archives of Pathology & Laboratory Medicine**, v. 100, p. 405-414.
- MONDIN, C.A.; BAPTISTA, L.R.M. 1996. Relações Biogeográficas da tribo *Mutisieae* Cass. (*Asteraceae*), sensu Cabrera, no Rio Grande do Sul. **Comunicação do Museu de Ciências e Tecnologia – PUCRS, Série Botânica**, v. 2, n. 1, p. 49-152.
- PANDEY, A.K.; SINGH, R.P. 1980. Development and structure of seeds and fruits in tribe *Vernonieae* – some *Vernonia* and *Elephantopus* species. **Flora**, v. 169, p. 443-452.
- PANDEY, A.K.; SINGH, R.P.; CHOPRA, S. 1978. Development and structure of seeds and fruits in *Compositae* – *Cichorieae*. **Phytomorphology**, v. 28, p. 198-206.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Lista das espécies da flora ameaçadas de extinção do Rio Grande do Sul**, 2002. Disponível em: <<http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/pdf/especies-ameacadas.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2008.
- ROTH, I. 1977. **Fruits of Angiosperms**. Berlin: Gebrüder Borntraeger. 675p.
- URTUBEY, E.; TELLERÍA, M.A. 1998. Pollen morphology of the subfamily *Barnadesioideae* (*Asteraceae*) and its phylogenetic and taxonomic significance. **Review of Paleobotany and Palynology**, v. 104, p. 19-37.
- WODEHOUSE, R.P. 1935. **Pollen grains**. New York: McGraw-Hill. 574p.