

# Caracterização estrutural do fruto de *Dasyphyllum brasiliense* (Spreng) Cabrera (*Barnadesioideae*, *Asteraceae*) com considerações evolutivas

Patrícia Kurtz da Costa & João Marcelo Santos de Oliveira

Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Departamento de Biologia. Laboratório de Botânica Estrutural. Av. Roraima s/n, Prédio do Centro de Educação, sala 3251, CEP 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil. patricia.k.costa@gmail.com, linneau@yahoo.com.br

Recebido em 03.X.2011. Aceito em 13.XII. 2011.

**RESUMO** – O presente estudo tem por objetivo descrever estruturalmente o fruto de *Dasyphyllum brasiliense* (Spreng.) Cabrera, para melhor compreender *Asteraceae* através de seus caracteres morfológicos. Foi analisada a estrutura celular e tissular de cipselas maduras através de microscopia e microtécnica vegetal. As cipselas de *D. brasiliense* apresentam pápus plumoso, composto por cerdas esclerificadas com tricomas não glandulares e glandulares. Os frutos possuem pericarpo e testa com estrutura parenquimática. O embrião é cotiledonar e espatulado. A caracterização estrutural de espécies de *Barnadesioideae* é requisito básico para compreensão da evolução morfológica em *Asteraceae* onde, por exemplo, a estrutura parenquimática do pericarpo e da testa é típica apenas em *Barnadesioideae*. Os diferentes padrões de esclerificação, para pericarpo e testa, são características estruturais importantes em considerações taxonômicas na família.

**Palavras-chave:** cipsela, pericarpo, semente, testa, embrião

**ABSTRACT** – **Structural characterization of the fruit *Dasyphyllum brasiliense* (Spreng) Cabrera (*Barnadesioideae*, *Asteraceae*) with evolutionary considerations.** The aim of this work consists in structurally describing the *Dasyphyllum brasiliense* fruit (Spreng) Cabrera, to better understand the family through its morphological characters. Both the cellular and tissue structure of mature cypselae were analyzed using plant microtechnique and light microscopy. The cypselae of *D. brasiliense* presents plummy pappus, composed of sclerified bristles with non-glandular and glandular trichomes. The fruit has pericarp and seed coat with a parenchymatic structure. The embryo is cotyledonary and spatulate. The structural characterization of *Barnadesioideae* species is a basic requirement for the comprehension of the morphological evolution of *Asteraceae* where, for instance, the parenchymatic structure of the pericarp and of the seed coat is typical only of *Barnadesioideae*. The different sclerification patterns, for pericarp and seed coat, are important structural features for taxonomic considerations in the family.

**Key words:** cypselae, pericarp, seed, seed coat, embryo

## INTRODUÇÃO

*Dasyphyllum brasiliense* (Spreng.) Cabrera é conhecido popularmente como cipó-agulha ou sucará (Cabrera & Klein, 1973). É descrito como um arbusto sarmentoso com aspecto de liana (Cabrera &

Klein, 1973). Os capítulos possuem involúcro turbado de brácteas glabrescentes, sendo as exteriores e as médias mucronadas e as flores podem ser pistiladas, por atrofia do androceu (Cabrera, 1959).

*Dasyphyllum* Kunt faz parte de *Barnadesioideae* (Benth. & Hook.) K. Bremer & R. K. Jansen, subfamília

que se manteve basal em *Asteraceae* Bercht. & J. Presl. tanto na classificação de Bremer (1994), que compreende três subfamílias como na classificação mais recente de Funk *et al.* (2009), que divide as *Compositae* em 12 subfamílias. A condição basal de *Barnadesioideae* é devida a não possuir uma inversão no genoma cloroplastidial, comum nos gêneros das outras subfamílias (Jansen & Palmer, 1987). Com relação a distribuição, *Dasyphyllum* é exclusivo da América do Sul. *D. brasiliense* se distribui no Paraguai, extremo norte da Argentina e no sul do Brasil (Cabrera, 1959). *D. brasiliense* é uma das quatro espécies de *Dasyphyllum* ocorrentes no Rio Grande do Sul, sendo encontrado no Alto Uruguai, Depressão Central, Missões e Planalto Médio (Mondin & Baptist, 1996).

*Barnadesioideae* recebeu pouca atenção em seus aspectos embriológicos, embriogênicos ou sobre a estrutura do fruto. Cabe salientar que apenas a morfologia dos grãos de pólen possui literatura relevante na subfamília (Wodehouse, 1935; Urtubey & Tellería, 1998). Em função da posição basal de *Barnadesioideae* nas relações filogenéticas de *Asteraceae*, o presente estudo tem por objetivo descrever estruturalmente o fruto de *D. brasiliense*, como parte do esforço para se melhor compreender a evolução dos caracteres morfológicos na referida família.

## MATERIAL E MÉTODOS

Infrutescências de *Dasyphyllum brasiliense* foram coletadas no município de Santa Maria, RS, em setembro de 2009. O material testemunho encontra-se depositado no Herbário Santa Maria Departamento de Biologia (SMDB) com registro 12957. O material foi dissecado em estereomicroscópio Olympus SZH10 e fixado em FAA<sub>50</sub>. A inclusão dos frutos foi realizada em 2-hidroxietilmetacrilato Leica Microsystems. Secções 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<sup>8</sup>. Esse corante é metacromático, além disso, polifenóis e ácidos pécnicos, dentre outras substâncias, podem ser reconhecidas no tecido vegetal, em função de suas reações químicas particulares que produzem informações de significância química (O'Brien & McCully, 1981). A análise das lâminas histológicas foi realizada em microscópio óptico Olympus CH30 equipado com sistema fotográfico e Leica DM500, nos quais o material foi fotomicrografado. A classificação do embrião segue os parâmetros apresentados por Barroso *et al.* (1999).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Frutos

As cipselas são obovadas ou turbinadas. O pericarpo é densamente piloso, com maior concentração de tricomas no terço proximal (Figs. 1, 2).

### Pápus

O pápus é do tipo plumoso (Cabrera & Klein, 1973), composto de 17 a 19 cerdas conatas na base e dispostas em uma única série (Figs. 1, 3, 4), sendo estas idênticas entre si. Foram observados tricomas tectores unisseriados bicelulares e tricelulares todos voltados para o ápice (Figs. 5, 6). Em outras espécies de *Asteraceae* também foram descritos tricomas, de morfologias diversas, os quais são relacionados a processos de dispersão epizoocórica (Julio, 2008) ou anemocórica (Souza, 2005). Tricomas glandulares também foram observados, com a célula basal e três, ou mais, células do pescoço formando uma série e uma porção secretora multicelular (Fig. 6). Cabrera (1959), na descrição do pápus, cita apenas a presença de tricomas tectores bicelulares.

### Pericarpo

O pericarpo é parenquimático (Figs. 2, 7-10), e não possui fase proliferativa, sendo a primeira característica comum em *Barnadesioideae*, e a segunda constante, de maneira geral, em *Asteraceae* (Julio, 2008; Souza, 2005), incluindo *Barnadesioideae*.

O exocarpo possui uma camada de células, o mesocarpo pode apresentar uma ou duas camadas celulares (Fig. 7-10). As células do endocarpo, presentes apenas em frutos jovens (Fig. 10), degeneram não ocorrendo, portanto, na maturidade (Figs. 7-9, 11). Em espécies de *Astereae* (Julio, 2008), *Vernonieae* (Galastri & Oliveira, 2010; Pandey & Singh, 1980), *Heliantaeae* (Julio, 2008; Garg & Sharma, 2007), *Cichorieae* (Pandey *et al.* 1978), *Eupatorieae* (Ritter & Miotto, 2006; Marzinek, 2008) e *Lactuceae* (Guardia & Blanca, 1986) também foi descrito o colapso do endocarpo na maturidade.

O exocarpo quando analisado através da secção longitudinal apresenta células desde isodiamétricas até alongadas em um arranjo irregular (Figs. 7-10). Em seção transversal, as células são isodiamétricas, gerando um arranjo regular (Fig. 10). A parede peri-

clinal externa, e em algumas células a parede periclinal interna, é mais espessa e apresenta uma região externa cuticularizada e uma região interna predominantemente péctica (Figs. 8, 9). Foi observado acúmulo de substâncias fenólicas nas células do exocarpo. Na fase de dispersão dos frutos as células do pericarpo se apresentam colapsadas formando uma película (Fig. 11). Os tricomas tectores observados no exocarpo possuem três ou quatro células (Figs. 2, 6-9), sendo o tipo tricelular predominante. A célula apical é longa e possui extremidade acicular (Fig. 9), sua parede celular é espessa e contém grande quantidade de pectinas.

Em espécies de *Astereae* (Julio, 2008), *Vernonieae* (Galastri & Oliveira, 2010; Martins & Oliveira, 2007), *Eupathorieae* (Ritter & Miotto, 2006) e *Heliantheae* (Julio, 2008), já descritas como anemocóricas (Pandey & Singh, 1980), o pericarpo possui camadas comprimidas e colapsadas, a semelhança de *D. brasiliense*, fato que confere leveza ao diásporo e, portanto, facilita a dispersão. Cabe salientar que não existem estudos de dispersão para *D. brasiliense*.

### Testa

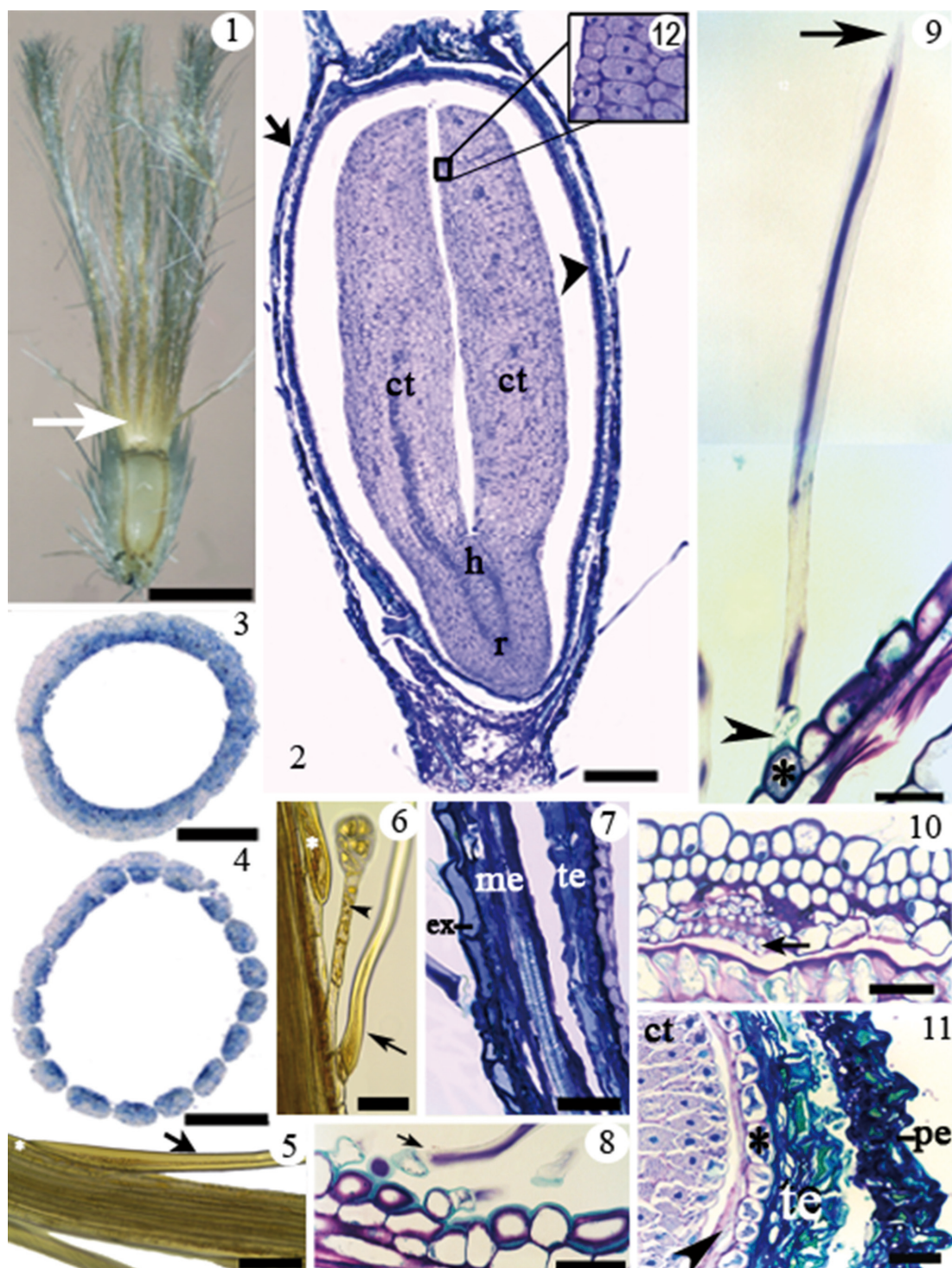
Composta por uma epiderme, cujas células apresentam estrutura parenquimática, e tecido subdérmico formando uma película, de restos celulares, sobre o endosperma (Figs. 2, 7, 11). Células e restos celulares apresentam compostos fenólicos. Em outras espécies de *Asteraceae* pode ser observado a testa apenas com células íntegras ou com células íntegras e com restos celulares formando uma película não-celular (Julio, 2008; Galastri & Oliveira, 2010; Pandey & Singh, 1980; Pandey *et al.* 1978).

### Embrião e endosperma

O embrião é classificado como cotiledonar e axial (Fig. 2), sendo tais características observáveis para espécies de *Astereae* e *Heliantheae* (Julio, 2008),

*Vernonieae* (Galastri & Oliveira, 2010), *Cichorieae* (Pandey *et al.* 1978), *Mutisieae* (Kapil & Sethi, 1962), *Eupatorieae* (Marzinek, 2008) e *Barnadesioideae* (Mello & Oliveira, 2009). O embrião é também classificado como contínuo do tipo espatulado (Fig. 2), similar ao observado para *Schelechtendalia luzulifolia* (Mello & Oliveira, 2009). Em *D. brasiliense* os cotilédones são plano-convexos e justapostos (Fig. 2), similares ao observado em espécies de *Astereae* e *Heliantheae* (Julio, 2008), *Vernonieae* (Galastri & Oliveira, 2010), *Cichorieae* (Pandey *et al.* 1978), além de *S. luzulifolia* (Mello & Oliveira, 2009). O mesofilo cotiledonar é dorsiventral, sendo que as células subepidérmicas da região ventral estão dispostas em paliçada (Fig. 12), enquanto as células da região dorsal são isodiamétricas, característica também descrita para outras *Asteraceae* (Julio, 2008; Galastri & Oliveira, 2010; Pandey *et al.* 1978). A radícula é relativamente curta e ínfera (Fig. 2) a semelhança do observado em *S. luzulifolia* (Mello & Oliveira, 2009) e *Vernonia platensis* (Galastri & Oliveira, 2010). O endosperma é representado por uma única camada celular com estrutura parenquimática, tendo internamente uma película, não celular, circundando o embrião (Fig. 11). A persistência de uma ou duas camadas de endosperma na maturidade foi descrita em outras espécies de *Asteraceae* (Julio, 2008; Galastri & Oliveira, 2010; Pandey & Singh, 1980; Pandey *et al.* 1978; Marzinek, 2008).

Os caracteres observados em *D. brasiliense*, no presente estudo, demonstraram-se conservados durante a evolução da família, esses são descritos para espécies de *Barnadesioideae* e subfamílias derivadas em *Asteraceae*. A literatura cita que as sementes são exotestais em *Asteraceae*, estado de caráter não observado na espécie. O fruto, com pericarpo e semente com testa, ambos parenquimáticos, é similar ao observado nos frutos de *Schelechtendalia luzulifolia* (Mello & Oliveira, 2009). Por *S. luzulifolia* e *D. brasiliense* pertencerem a subfamília basal, propõe-se que frutos com pericarpo e sementes com testa ambos parenquimáticos sejam considerados estados de caráter plesiomórficos em *Asteraceae*, que devem ser explorados em análises morfológicas futuras.



**Figs. 1-12.** 1. Estrutura de cipselas de *Dasyphyllum brasiliense* sob estereomicroscopia. Aspecto geral da cipsela, região conata do pápus (seta). 2-11. Microscopia de campo claro. 3, 4, 10, 11. Através de seções transversais. 2, 7-9. Seções longitudinais. 5-6. Cerdas não seccionadas. 2. Aspecto geral do fruto em seção completa, pericarpo (seta), testa e remanescentes do endosperma (cabeça de seta); 3. Região conata do pápus; 4. Cerdas do pápus; 5. Detalhe do tricoma tector bicelular do pápus (seta), célula basal (asterisco); 6. Detalhes de tricomas no pápus: tricoma glandular (cabeça da seta), tricoma tector tricelular (seta) e do tricoma tector bicelular (asterisco); 7. Detalhe do pericarpo e testa na cipsela madura; 8. Detalhe do tricoma tector tetracelular do exocarpo (seta); 9. Detalhe do tricoma tector tricelular no exocarpo de cipsela madura, com célula basal (asterisco), célula média (cabeça da seta) e célula apical com extremidade acicular (seta); 10. Detalhe do pericarpo ainda com endocarpo presente, em cipsela jovem (seta); 11. Pericarpo maduro composto por restos celulares e células em degradação. Testa composta por restos celulares, camada remanescente do endosperma (asterisco) e restos de células do endosperma formando película (cabeça da seta); 12. mesofilo cotiledonar dorsiventral. Cerda (cd); pericarpo (pe); exocarpo (ex); mesocarpo (me); testa (te); cotilédone (ct); hipocótilo (h); radícula (r). Barras: **Fig. 1** = 3 mm; **Figs. 2-4** = 300  $\mu$ m; **Figs. 5-11** = 50  $\mu$ m.

## REFERÊNCIAS

- Barroso, G.M., Morim, M.P., Peixoto, A.L. & Ichaso, C.L.F. 1999. Frutos e Sementes. Morfologia Aplicada à Sistemática de Dicotiledôneas. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 443 p.
- Bremer, K. 1994. *Asteraceae*. Cladistics and Classification. Timber Press, Oregon. 752 p.
- Cabrera, A. L. 1959. Revision Del Género *Dasyphyllum*. Revista del Museo de La Plata. Sección Botánica (38):21-108.
- Cabrera, A. L. & Klein, R. M. 1973. Compostas, Tribo Mutiseae. In Flora Ilustrada Catarinense (R. Reitz, ed.). Herbario Barbosa Rodrigues, Itajaí, v.1, fasc. 38, p. 1-124.
- Feder, N. & O'Brien, T. P. 1968. Plant microtechnique. Some Principles and New Methods. American Journal of Botany, 55:123-142.
- Funk, V. A., Susanna, A., Stuessy, T. & Robinson H. 2009. Classification of Compositae. In Systematics, Evolution, and Biogeography of Compositae. (V.A. Funk, A. Susanna, T.F. Stuessy & R.J. Bayer, eds). International Association for Plant Taxonomy, Viena, p. 171-189.
- Galastri, N. A. & Oliveira, D. M. T. 2010. Morfoanatomia e ontogênese do fruto e semente de *Vernonia platensis* (Spreng.) Less. (*Asteraceae*). Acta Botânica Brasilica, 24(1):73-83.
- Garg, S. K. & Sharma, K. C. 2007. Taxonomical significance of the morphological and scanning electron microscopic surface patterns of cypselas in some members of the tribe *Heliantheae* (*Asteraceae*). Feddes Repertorium, 118:165-191.
- Guardia, C. D. & Blanca, G. 1986. El género *Geropogon* L. (Compositae, *Lactuceae*). Lazaroa, 9:31-44.
- Jancen, R. K. & Palmer, J. D. 1987. A chloroplast DNA inversion marks an ancient evolutionary split in the sunflower family (*Asteraceae*). National Academy of Sciences, 84:5818-5822.
- Julio, P. G. S. 2008. Morfoanatomia e ontogênese de frutos e sementes de espécies de *Astereae* e *Heliantheae* (*Asteraceae*) 54 f. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- Kapil, R. N. & Sethi, S. B. 1962. Seed development in *Ainsliaea aptera*. Phytomorphology, 12: 222-234.
- Martins, M. A. G. & Oliveira, D. M. T. 2007. Morfoanatomia comparada dos frutos em desenvolvimento de *Vernonia brevifolia* Less. e *V. herbacea* (Vell.) Rusby (*Asteraceae*). Revista Brasileira de Botânica, 30(1):101-112.
- Marzinek, J. 2008. Aspectos estruturais de órgãos reprodutivos de seis espécies de *Eupatorieae* (*Asteraceae*), com ênfase na ontogênese das cipselas e sementes. 80 f. Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- Mello, M. C., Fior, C. S. & Oliveira, J. M. S. 2009. Anatomia do fruto de *Schlechtendalia luzulifolia* Less (*Asteraceae* Bercht. & J. Presl). Iheringia. Série Botânica, 64(1):77-80.
- Mondin, C. A. & Batista, L. R. M. 1996. Relações Biogeográficas da Tribo Mutiseae CASS. (*ASTERACEAE*), sensu CABRERA, no Rio Grande do Sul. Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Série Botânica, 2(1): 49-152.
- O'Brien, T. P. & McCully, M. E. 1981. The Study of Plant Structure Principles and Selected Methods. Termarcaphi LTD, Austrália. 378 p.
- Pandey, A.K. & Singh, R.P. 1980. Development and structure of seeds and fruits in tribe Vernonieae. Some *Vernonia* and *Elephantopus* species. Flora, 169:443-452.
- Pandey, A.K., Singh, R.P. & Chopra, S. 1978. Development and structure of seeds and fruits in Compositae - *Cichorieae*. Phytomorphology, 28:198-206.
- Ritter, M. R. & Miotto S. T. S. 2006. Micromorfologia do fruto de espécies de *Mikania* Willd. (*Asteraceae*) ocorrentes no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Acta Botanica Brasilica, 20(1):241-247.
- Souza, L. A. 2005. Anatomia do fruto e semente. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa. 200 p.
- Urtubey, E. & Tellería, M. A. 1998. Pollen morphology of the subfamily *Barnadesioideae* (*Asteraceae*) and its phylogenetic and taxonomic significance. Review of Paleobotany and Palynology, 104:19-37.
- Wodehouse, R. P. 1935. Pollen Grains. McGraw-Hill, New York. 574 p.

