

POLIBOTÁNICA Núm. 13:83-96, 2002

A TRIBU EUPHORBIEAE DUMORT (EUPHORBIACEAE) NA CHAPADA DIAMANTINA, BAHIA, BRASIL: PALINOLOGIA E IMPLICAÇÕES TAXONÔMICAS

Daniela Santos Carneiro-Torres

Depto. de Botânica da Universidade Federal de Pernambuco
Avenida Moraes Rego, s/n, Cidade Universitário
50670-901 Recife - PE, Brasil

Francisco de Assis Ribeiro dos Santos

Ana Maria Giulietti

Depto. de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana
Av. Universitária, s/n
44031-460 Feira de Santana - BA, Brasil

RESUMEN

(La tribu Euphorbieae Dumort (Euphorbiaceae) en la Chapada Diamantina, Bahía, Brasil: Palinología e Implicaciones Taxonómicas). Fueron estudiadas 16 especies distribuidas en tres géneros: *Chamaesyce* Gray (*C. hyssopifolia*, *C. hirta*, *C. prostrata*, *C. tamanduana* y *C. potentilloides*), *Euphorbia* L. (*E. apparicana*, *E. gymnoclada*, *E. sessilifolia*, *E. sarcodes*, *E. goyazensis*, *E. crossadenia*, *E. comosa*, *E. heterodoxa* y *E. phosphorea*) y *Poinsettia* Graham (*P. heterophylla* y *P. insulana*). Los granos de polen fueron acetolizados y analizados bajo microscopio óptico y fotografiados. Los granos de polen de las especies estudiadas presentaron granos de tamaños pequeños a medianos, prolatos esferoidales a subprolatos, 3-colporados, ectoabertura con el margen psilado ancho o estrecho (sin margen en *Poinsettia*), endoabertura alargada, exina microrreticulada, reticulada o perforada. Fueron reconocidos tres tipos polínicos de acuerdo con la ornamentación de la exina y la abertura: tipo *Chamaesyce*,

tipo *Euphorbia* y tipo *Poinsettia*. Los géneros estudiados, a nivel de las especies, mostraron ser estenopolínicos.

Palabras clave: Euphorbieae, granos de polen, Chapada Diamantina, Brasil.

ABSTRACT

(The tribe Euphorbieae Dumort (Euphorbiaceae) in Chapada Diamantina, Bahia, Brasil: Palinology and Taxonomic Implication). This work dealt with 16 species of the genera of three genera: *Chamaesyce* Gray (*C. hyssopifolia*, *C. hirta*, *C. prostrata*, *C. tamanduana* and *C. potentilloides*), *Euphorbia* L. (*E. apparicana*, *E. gymnoclada*, *E. sessilifolia*, *E. sarcodes*, *E. goyazensis*, *E. crossadenia*, *E. comosa* and *E. heterodoxa*), and *Poinsettia* Graham (*P. heterophylla* and *P. insulana*). The pollen grains were acetolised, and analysed through optic microscopy and photomicrographied. The pollen grain of the species studied were characterized as: small to medium sized; prolate spheroidal, prolate, subprolate, 3-

colporate, ectoaperture with psilate, thin or large margin (absence in *Poinsettia* pollen grains); microrreticulate, reticulate or perforate exina. There were recognized three pollinic types, based on exina ornamentation and apertures: type *Chamaesyce*, type *Euphorbia* and type *Poinsettia*. All genera studied presented stenopalynous condition in the level of the species.

Key words: Euphorbieae, pollen grains, Chapada Diamantina, Brasil.

INTRODUÇÃO

A Chapada Diamantina é a parte norte da Cadeia do Espinhaço, constando de 38 municípios baianos. Tem início nas proximidades de Santo Inácio no município de Xique-Xique, ao norte, estendendo-se por cerca de 330 km em direção sul até as proximidades de Ituaçu e Livramento do Brumado. Apresenta clima mesotérmico, relevo acidentado com altitudes entre 1000-2000 m e solos que condiciona a ocorrência de um mosaico vegetacional incluindo, especialmente, os campos rupestres (acima de 1000 m alt.), caatinga, cerrado, carrasco e florestas (Giulietti *et al.* 1996). A família Euphorbiaceae encontra-se bem representada na Chapada Diamantina e em todos os tipos de vegetação lá existente (Harley, 1995).

A família Euphorbiaceae conta atualmente com cerca de 317 gêneros e 8.000 espécies, separadas em cinco subfamílias: Phyllanthoideae, Oldfieldioideae, Acalyphoideae, Crotonoideae e Euphorbioideae, e distribuídas principalmente, em regiões tropicais, sendo que muitos representantes da tribo Euphorbieae Dumort atingem áreas

temperadas (Webster, 1967; 1994a). A tribo Euphorbieae inclui três subtribos, onde estão reunidos 11 gêneros e cerca de 1.500 espécies (Webster, 1994b). Euphorbioideae tribo Euphorbieae é caracterizada por apresentar inflorescências em ciátio, uma flor pistilada central com 3 estiletos geralmente bifidos e 4-5 cincínios de flores estaminadas com perianto reduzido ou ausente.

Euphorbieae subtribo Euphorbiinae Hurusawa inclui sete gêneros: *Euphorbia* L., *Chamaesyce* Gray, *Poinsettia* Graham, *Cubanthus* (Boiss.) Millsp., *Endadenium* Leach, *Monadenium* Pax, *Pedilanthus* Neck. ex Poit. e *Synadenium* Boiss. Destes, apenas os três primeiros possuem representantes nativos no Brasil (Webster, 1994b).

Vários estudos têm mostrado a grande diversidade da morfologia dos grãos de pólen em Euphorbiaceae (Labouriau, 1967; Diaz & Palacios, 1980). Lobreau-Callen *et al.* (2000) analisaram 28 gêneros das cinco subfamílias de Euphorbiaceae, utilizando 17 caracteres macromorfológicos e 30 polínicos. Na subfamília Euphorbioideae foram estudados as seguintes gêneros: *Excaecaria* L., *Gymnanthes* Swartz. e *Omalanthus* A. Jussieu (Hipomaneae). Os autores constataram que as subfamílias Crotonoideae, Acalyphoideae, Euphorbioideae e Oldfieldioideae são monofiléticas, enquanto Phyllanthoideae é polifilética.

O gênero *Euphorbia* L. compreende cerca de 1.000 espécies enquanto *Chamaesyce* inclui cerca de 250 espécies. Os dois gêneros são cosmopolita (Webster, 1967). Apesar do grande número de estudos palinológicos

enfocando espécies de *Euphorbia* muitas espécies brasileiras ainda não tiveram seus grãos de pólen descritos.

Murgia *et al.* (1987) fizeram uma comparação morfológico de grãos de pólen de diferentes tipos de ploidia de *Euphorbia dulcis* L.; Suarez-Cervera *et al.* (1995) descreveram e compararam a estrutura apertural dos grãos de pólen de espécies de *Euphorbia* e *Chamaesyce*. El-Ghazaly (1989), El-Ghazaly & Chaudhary (1993), Chaudhary & El-Ghazaly (1994) trouxeram importantes contribuições para o conhecimento da morfologia polínica de algumas espécies de *Euphorbia*. Recentemente, Simmons & Hayden (1997) revisaram as espécies *Chamaesyce potentilloides* (Boiss) Croizat, *C. nana* (Klotzsch & Garcke) Simmons & Hayden, *C. setosa* (Klotzsch & Garcke) Croizat e *C. selloi* (Boiss.) Simmons & Hayden, *C. sect. Pleiadenia*, descreveram para estas espécies grãos de polén isopolares, pequenos a médios e colpo alongado, também observado neste trabalho para *C. potentilloides*, também observados neste trabalho para *C. potentilloides*.

Este trabalho tem como objetivo analisar a morfologia polínica das espécies de *Chamaesyce*, *Euphorbia* e *Poinsettia*, visando contribuir para um melhor posicionamento dos táxons.

MATERIAL E MÉTODO

O material estudado neste trabalho foi obtido de exsicatas de 16 espécies sendo cinco espécies de *Chamaesyce*, nove espécies *Euphorbia* e duas de *Poinsettia*. Todo o material foi coletado na Chapada Diamantina

(Bahia, Nordeste do Brasil), e encontra-se depositado no herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS).

O processamento dos grãos de pólen para a microscopia óptica seguiu o método de acetólise (Erdtman, 1960). Tomou-se para estudo, sempre que possível, anteras de flores estaminadas de dois ciátios por espécime. As lâminas preparadas foram depositadas na palinoteca da Universidade Estadual de Feira de Santana.

Cada espécie foi caracterizada palinologicamente, a partir do respectivo espécime analisado, tomando-se, ao acaso, 25 medidas dos diâmetros (polar e equatorial) e dez medidas da exina. Esses dados quantitativos foram tratados estatisticamente. Os caracteres polínicos foram avaliados qualitativa e quantitativamente, e documentados através de fotomicrografias.

O sistema de classificação adotado foi o de Webster & Buch (1967) e para as comparações macromorfológicas utilizou-se Carneiro-Torres *et al.* (inédito).

RESULTADOS

DESCRIÇÕES PALINOLÓGICAS

Chamaesyce S. F. Gray

Grãos de pólen pequenos a médios, isopolares, amb subcircular a subtriangular, prolatos a subprolatos, 3-colporados, microrreticulados. Ectoaberturas longas (em *C. hysopifolia*) a muito longas, com extremidades pontiagudas a arredondadas, e margens psiladas largas;

endoaberturas lalongadas e de difícil visualização. Exina microrreticulada; sexina mais a tão espessa que a nexina.

1. Chamaesyce sect. *Chamaesyce*

Grãos de pólen pequenos, amb subtriangulares, subprolatos. Ectoaberturas longas com extremidades arredondadas com margens largas psiladas. Exina microrreticulada, sexina tão espessa quanto a nexina.

Espécies estudadas:

C. prostrata (Ait.) Small. - Brasil. Bahia. Miguel Calmon, *L. R. Noblick 3913*, 16/VI/1985.

Chamaesyce sect. *Hypericifolia* (Boiss.) Hurus. (Fig. 1-3)

Grãos de pólen pequenos (*C. hirta*) a médios (*C. hyssopifolia*), amb subtriangulares, prolatos a subprolatos. Ectoaberturas com extremidades pontiagudas a arredondadas, margem larga. Exina microrreticulada com lumes homogêneos (*C. hyssopifolia*) e heterogêneos (*C. hirta*); sexina tão espessa quanto a nexina.

Espécies estudadas:

C. hirta (L.) Millsp. - Brasil. Bahia. Abaíra, *W. Ganev 387*, 25/V/1992 (Fig. 1-2).

C. hyssopifolia (L.) Small - Brasil. Bahia. Lençóis. *L. R. Noblick 3028*, 07/III/1984 (Fig. 3).

1. Chamaesyce sect. *Pleadenia* Boiss. (Fig. 4-9)

Grãos de pólen médios, amb subcirculares, subprolatos. Ectoaberturas muito longas com extremidades pontiagudas com margens largas psiladas. Exina microrreticulada com lumes homogêneos, sexina mais espessa que a nexina.

C. potentilloides (Boiss.) Croizat - Brasil.

Bahia. Abaíra, *W. Ganev 1006*, 03/IX/1992 (Fig. 4-6).

C. tamanduana (Boiss.) Simmons & Hayden - Brasil. Bahia. Umburanas, *L. P. de Queiroz et al. 5130*, 09/IV/1999 (Fig. 7-9).

***Euphorbia* L.**

Grãos de pólen médios, isopolares, amb triangular a circular, subprolatos a prolatos esferoidais, 3-colporados, perfurados a microrreticulados. Ectoaberturas longas, com extremidades pontiagudas a arredondadas, com margem estreitas ou largas psiladas; endoaberturas lalongadas de difícil visualização. Exina perfurada a microrreticulada, columelas fusionadas aos grupos, heterogêneas em diâmetros; sexina com espessura igual a maior que a nexina.

1. Euphorbia subg. *Agaloma* (Raf.) House

Grãos de pólen de amb circular a subtriangular, subprolatos a prolatos esferoidais, 3-colporados, perfurados a microrreticulados. Ectoaberturas com extremidades pontiagudas a arredondadas, com margem igualmente psilada larga. Exina perfurada a microrreticulada, algumas columelas fusionadas aos grupos, heterogêneas em diâmetros; sexina mais espessa que a nexina.

1.1 Euphorbia Sect. *Crossadenia* Boiss. (Fig. 10-15)

Grãos de pólen de amb subtriangular (*E. crossadenia*, *E. goyazensis* e *E. sessilifolia*) a circular (*E. apparicana*, *E. gymnoclada* e *E. sarcodes*), subprolatos (*E. apparicana*, *E. crossadenia*, *E. goyazensis* e *E. gymnoclada*) a prolatos esferoidais (*E. sarcodes* e *E. sessilifolia*), microrreticulados, excetuando

em *E. sessilifolia* que são perfurados. Ectoaberturas com extremidades pontiagudas, excetuando em *E. sessilifolia* que são arredondadas, com margem igualmente psilada larga. Exina perfurada, em *E. sessilifolia*, a microrreticulada, nas demais espécies, algumas columelas fusionadas aos grupos.

Espécies estudadas:

E. apparicana Rizz. - Brasil. Bahia. Morro do Chapéu, D. S. Carneiro *et al.* 53, 11/XI/1998.

***E. crossadenia* Pax & K. Hoffm. - Brasil. Bahia. Rio de Contas: A. M. Giulietti *et al.* 1495, 23/VII/1999 (Fig. 10).**

E. goyazensis Boiss. - Brasil. Bahia. Morro do Chapéu, F. França *et al.* 2829, 02/V/1999 (Fig. 11).

E. gymnoclada Boiss - Brasil. Bahia. Salvador, M. M. Ramos & J. Schumann 03, 16/V/1998 (Fig. 12-13).

E. sarcodes Boiss. - Brasil. Bahia. Morro do Chapéu, D. S. Carneiro *et al.* 173, 18/XI/1999 (Fig. 15).

E. sessilifolia Boiss. - Brasil. Bahia. Piatã, N. Hind & H. P. Bautista PCD 4128, 08/XI/1996 (Fig. 14).

2. *Euphorbia* subg. *Esula* Pers. (Fig. 16-17)

Grãos de pólen com amb subcircular, subprolatos (*E. heterodoxa*) a prolatos esferoidais (*E. comosa*), microrreticulados. Ectoaberturas longas, área polar pequena, com extremidades pontiagudas com margens estreita (*E. comosa*) a largas psiladas (*E. heterodoxa*). Exina microrreticulada, columelas fusionadas em grupos de 2-3; sexina mais espessa que a nexina.

Espécies estudadas:

E. comosa Vell. - Brasil. Bahia. Rio de Contas, S. Atkins *et al.* PCD 5086, 05/II/1997.

E. heterodoxa Muell. Arg. - Brasil. Bahia. Jacobina, F. França *et al.* 3145, 25/VI/1999 (Fig. 16-17).

3. *Euphorbia* subg. *Euphorbia* (Fig 18-20)

Grãos de pólen com amb subcircular, subprolatos, microrreticulados. Ectoaberturas longas, área polar pequenas, com extremidades pontiagudas, e margens psiladas estreitas. Exina microrreticulada, columelas isoladas; sexina com espessura igual a maior que a nexina.

Espécie estudada:

E. phosphorea Mart. - Brasil. Bahia. Morro do Chapéu, F. França *et al.* 2865, 03/V/1999 (Fig. 18-20).

***Poinsettia* Graham** (Fig. 21-23)

Grãos de pólen médios, isopolares com amb subcircular, prolatos esferoidais, reticulados. Ectoaberturas longas com extremidades arredondadas (*E. heterophylla*) a pontiagudas (*E. insulana*), sem margem. Exina reticulada, columelas heterogêneas e lumes maiores na região do mesocolpo, sexina mais espessa que a nexina.

Espécies estudadas:

P. heterophylla (L.) Klotzsch & Garcke - Brasil. Bahia. Lençóis, L. R. Noblick 3040, 07/III/1984.

P. (Vell.) Klotzsch & Garcke- Brasil. Bahia. Jacobina, B. M. Silva *et al.* 05, 24/VI/1999 (Fig. 21-23).

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A tendência à condição prolata é constante nos grãos de pólen das espécies estudadas, sendo que em cinco espécies (*Euphorbia sarcodes*, *E. sessilifolia*, *E. comosa*,

Poinsettia heterophylla e *P. insulana*) eles apresentaram forma prolata esferoidal, 10 espécies (*Chamaesyce prostrata*, *C. hyssopifolia*, *C. potentilloides*, *C. tamanduana*, *E. crossadenia*, *E. goyazensis*, *E. gymnoclada*, *E. heterodoxa*, *E. apparicianna* e *E. phosphorea*) forma subprolata, e uma espécie (*C. hirta*) apresentou grãos de pólen com forma prolata (Tab. 2).

No que se refere ao tamanho dos grãos de pólen (Tab. 1), as espécies de *Chamaesyce* foram as que apresentaram os menores grãos (23,04 µm em *C. hirta*), enquanto que os de *Euphorbia* os maiores (48,49 µm em *E. crossadenia*). Ressalta-se que os grãos de pólen das espécies de *Chamaesyce* apresentaram-se sempre menores quando comparados com os de *Euphorbia*. Os maiores grãos de pólen em *Chamaesyce* foi observado em *C. tamanduana* cujo diâmetro (31,35 µm) não alcança o tamanho dos menores grãos de pólen observados em *Euphorbia*, 32,76 µm em *E. apparicianna*, e *Poinsettia*, 37,32 µm em *P. insulana*.

Todas as espécies analisadas apresentaram grãos de pólen tricolporados, endoaberturas de difícil visualização e lalongadas. As ectoaberturas são longas a muito longas com margem psilada larga nas espécies de *Chamaesyce*, *Euphorbia* subg. *Agaloma*, *E.* subg. *Euphorbia*, em *E. heterodoxa* e em *E. comosa*. Na outra espécie de *E.* subg. *Esula*, as ectoaberturas apresentaram margem estreita. As espécies de *Poinsettia* (*P. insulana* e *P. heterophylla*) se destacaram pela ausência de margem nas ectoaberturas, normalmente larga e bem evidente nos grãos de pólen das outras espécies estudadas, exceto em *E. comosa* cujos grãos de pólen exibiram

ectoaberturas estreitas. Nas espécies de *Poinsettia*, os grãos de pólen com exina reticulada contrastaram com os microrreticulados da maioria das espécies dos gêneros *Chamaesyce* e *Euphorbia*. *E. sessilifolia* foi a única espécie na qual foram observados grãos de pólen perfurados (Tab. 2).

A primeira contribuição para o entendimento das relações infragenéricas em *Euphorbia* s. l. foi dada por Boissier (1866), que dividiu o táxon em 26 seções. Desde então vários autores propuseram novas classificações para o gênero, sendo que as mais aceitas a de Webster (1967) que reconheceu *Chamaesyce* como gênero separado de *Euphorbia*, e de Webster & Buch (1967) e Dressler (1961) que reconheceram, além de *Chamaesyce*, *Poinsettia* como gênero separado de *Euphorbia*. Esses gêneros são distintos pelas características do ciátio (Carneiro-Torres *et al.*, inédito), e neste trabalho pelos grãos de pólen reticulados, presente em *Poinsettia* e pequeno tamanho dos grãos de pólen de *Chamaesyce*.

Analisando os padrões polínicos e caracteres macromorfológicos das espécies estudadas, foi possível reconhecer três tipos polínicos denominados aqui de: *Chamaesyce*, *Euphorbia* e *Poinsettia*.

Tipo *Chamaesyce*: Constituído pelas espécies *Chamaesyce prostrata*, *C. hirta*, *C. hyssopifolia*, *C. potentilloides* e *C. tamanduana*. Caracteriza-se por apresentar grãos de pólen pequenos a médios, amb triangular a subcircular, prolatos a subprolatos, ornamentação microrreticulada, ectoaberturas longas a muito longas, margens largas psiladas, IAP de 0,17-0,26 (Tab. 1). De acordo com os caracteres macromorfológicos apresentados por Carneiro-Torres *et al.*

(inédito), essas espécies também podem ser caracterizadas pela ramificação simpodial, folhas opostas com bases assimétricas e ciátio com 4 nectários, raramente 5-6.

Estas espécies são muito próximas e diferenciam-se exclusivamente por caracteres macromorfológicos, não sendo separadas com segurança pelas parâmetros palinológicos.

Labouriau (1967) analisou grãos de pólen de 21 espécies de Euphorbiaceae que ocorrem no cerrado, entre os quais *E. caecorum* Mart. ex. Boiss. (= *Chamaesyce potentiloides* (Boiss.) Simmons & Hayden). Esta espécie apresentou grãos de pólen prolatos esferoidais resultado que difere dos aqui apresentados.

El-Ghazaly & Chaudhary (1993) estudaram 58 espécies de *Euphorbia s. l.* distribuídas em nove seções e reconheceram sete tipos polínicos. Segundo estes autores, os grãos de pólen das espécies de *Euphorbia* sect. *Anisophyllum* (= *Chamaesyce*) são geralmente subprolatos, raramente prolatos esferoidais apresentando padrão de sexina perfurado a microrreticulado. No presente trabalho só foram encontrados grãos de pólen microrreticulados. Porém deve-se ressaltar que não foi utilizada microscopia eletrônica de varredura, metodologia utilizada por aqueles autores.

Tipo *Euphorbia*: As espécies *E. crossadenia*, *E. appariciana*, *E. gymnoclada*, *E. goyazensis*, *E. sessilifolia*, *E. sarcodes*, *E. phosphorea*, *E. heterodoxa* e *E. comosa* também são incluídas neste tipo polínico. Caracterizam-se por apresentar grãos de pólen médios, amb subtriangular a circular, subprolatos a prolatos esferoidais, ornamentação perfurada

a microrreticulada, ectoaberturas longas com margens psiladas largas a estreitas, área polar pequena, ornamentação perfurada a microrreticulada. Segundo os caracteres macromorfológicos apresentados por Carneiro-Torres et al. (inédito), essas espécies também têm em comum a ramificação simpodial, folhas alternas, verticiladas a opostas, neste caso nunca assimétrica e ciátio com 4-5 nectários. Este grupo é extremamente homogêneo em relação aos caracteres palinológicos, com exceção de *E. sessilifolia*, cujos grãos de pólen são perfurados, enquanto nas demais espécies são microrreticulados. Quanto à forma pode-se separar as espécies em dois subgrupos: os com grãos de pólen subprolatos (*E. crossadenia*, *E. goyazensis*, *E. gymnoclada*, *E. heterodoxa*, *E. appariciana* e *E. phosphorea*) e aqueles com grãos de pólen prolatos esferoidais (*E. sarcodes*, *E. sessilifolia* e *E. comosa*).

Boissier (1866), ao descrever *Euphorbia gymnoclada*, posicionou esta espécie em *E. sect. Crossadenia*. Mueller Argoviensis (1874) propôs a *E. sect. Ephedropeplus*. Segundo Victor Steinmann (em comunicação pessoal) esta espécie, juntamente com *E. appariciana*, devem ser colocadas em *E. sect. Crossadenia*, com base em dados morfológicos e moleculares. Os dados obtidos neste trabalho reforçam tal posicionamento.

Tipo *Poinsettia*: Representado por duas espécies: *P. heterophylla* e *P. insulana*. Esse grupo é extremamente homogêneo em relação aos caracteres palinológicos por apresentar grãos de pólen médios, amb subcircular, prolatos esferoidais, ornamentação reticulada, ectoabertura longas sem margem (Tab. 2). Também, apresentam caracteres macromor-

foliológicos próprios: ramificação monopodial, folhas alternas, passando a opostas ou verticiladas no ápice dos ramos, base da folha simétrica e ciátios com 1-2 nectários Podem ser separadas por *P. heterophylla* apresentar o ciátio com um nectário, estipitado, arredondado e ausência de apêndices, enquanto *P. insulana* apresentar dois nectários, não estipitados, pateliforme com dois apêndices bilabiado (Carneiro-Torres *et al.*, inédito).

Segundo El-Ghazaly & Chaudhary (1993), o tipo polínico no qual está incluído *Poinsettia* é caracterizado por apresentar grãos de pólen prolatos esferoidais a subprolatos, sexina reticulada e ectoaberturas com margem fina e indistinta, o que é corroborado neste trabalho.

Dressler (1961) posicionou estas espécies no gênero *Poinsettia*, basicamente por apresentar um número reduzido de nectários (1-2), ciátios zigomorfos e grãos de pólen reticulados. Este autor sugeriu que *Poinsettia* é derivado de *Euphorbia* subg. *Agaloma*, pela redução do número de nectários e perda dos apêndices petalóides. Por outro lado, Webster (1967) posicionou estas espécies em *Euphorbia* subg. *Poinsettia*, considerando que a elevação deste grupo ao nível genérico seria precoce. A ocorrência de caracteres palinológicos distintivos sustentam a posição ao nível de gênero de *Poinsettia*, posição utilizada neste trabalho e adotada por outros autores (Dressler, 1961; Webster & Buch, 1967; Roubik & Moreno, 1991; Carneiro-Torres *et al.*, inédito).

Os resultados obtidos no presente estudo sugerem a necessidade de uma revisão dos gêneros *Chamaesyce*, *Euphorbia* e *Poinsettia*, levando em consideração os caracteres

palinológicos, além de outras antes já tradicionalmente utilizados. É importante também utilizar-se, além de microscopia óptica, a microscopia eletrônica de varredura, para uma melhor visualização da ultraestrutura da exina e das aberturas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Estadual de Feira de Santana onde os trabalhos foram desenvolvidos, ao biólogo Paulino Oliveira pela ajuda nas técnicas utilizadas neste trabalho e ao CNPq pela bolsa recebida.

LITERATURA CITADA

- Boissier, E., 1866. Euphorbiaceae. In: A. P. De Candolle (ed.), *Prodomus Systematis Naturalis regni Vegetabilis* 15(2.1):3-188. Masson, Paris.
- Carneiro-Torres, D. S., A. M. Giulietti & I Cordeiro. Inédito. A tribo Euphorbieae Dumort (Euphorbiaceae) na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Acta Botânica Brasílica* (no prelo).
- Chaudhary, R. & G. El-Ghazaly, 1994. Pollen morphology of *E. caputmedusae* L. (Euphorbiaceae). *Grana*, 33:124-127.
- Días Z., G. & R. Palacios C., 1980. Contribución al conocimiento de la morfología de los granos de polen de los géneros más comunes de la familia Euphorbiaceae de México. *Boletín Sociedad Botánica de México*, 39:25-62.
- Dressler, R., 1961. A synopsis of *Poinsettia* (Euphorbiaceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 48(4):329-341.
- El-Ghazaly, G., 1989. Pollen and orbicule morphology of some *Euphorbia* L. species. *Grana*, 28:243-259.

- El-Ghazaly, G. & R. Chaudhary, 1993. Pollen morphology of some species of the genus *Euphorbia* L. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 78: 293-319.
- Erdtman, G., 1960. Pollen morphology and plant taxonomy Angiosperms. A revised description. *Seven. Bot. Tidskr.*, 54:561-564.
- Giulietti, A. M., Queiroz, L. P. de & Harley, R. M., 1996. Vegetação e Flora da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. In: 4ª Reunião Especial da SBPC, Anais, Feira de Santana, Bahia, 144-156.
- Harley, R. M., 1995. In: B. L. Stannard, (ed.) *Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil*, The Royal Botanic Gardens, *Kew*, 1-42; 311-314.
- Labouriau, M. L. S., 1967. Contribuição à palinologia dos cerrados. Ed. Academia Brasileira de Ciências, p. 1-88. Rio de Janeiro.
- Labreau-Callen, D., V. Malecot, M. Suarez-Cervera, 2000. Comparative study of pollen from apetalous Crotonodeae and some other uniovulate Euphorbiaceae: exine ultrastructure at the aperture. In: Harley, M. M., C. Morton & S. Blackmore. *Pollen and spores: Morphology and Biology*. The Royal Botanic Gardens, *Kew*, 301-324.
- Mueller Argoviensis, J., 1874. Euphorbiaceae. In: C. F. P. Martius & A. G. Eichler, ed. *Flora Brasiliensis*, 11(2):1-752.
- Murgia, M., H. J. Wilms & M. Cresti, 1987. Ultrastructural comparison of pollen grains from 2n, 3n and 4n plants of *Euphorbia dulcis*. *America Journal of Botany*, 74(11):1665-1671.
- Roubik, D. W. & J. E. Moreno, 1991. Pollen and spores of Barro Colorado Island. *Annals of the Missouri Botanical Garden.*, 1-268.
- Simmons, M. P. & W. J. Hayden, 1997. Revision of the cerrado hemicryptophytic *Chamaesyce* of Boissier's "*Pleiadenia*" (Euphorbiaceae). *Brittonia* 49(2):155-180.
- Suarez-Cervera, M., J. Marquez, J. Martin, J. Molero & J. Seone-Camba, 1995. Structure of the apertural sporoderm of pollen grains in *Euphorbia* and *Chamaesyce* (Euphorbiaceae). *Plant Systematic Evolution* 197:111-122.
- Webster, G. L. & Buch, D., 1967. Euphorbiaceae, Flora of Panama. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 54(3):21-350.
- Webster, G. L., 1967. The genera of the living Euphorbiaceae, *Annals Midland Naturalich*, 30:456-503.
- _____, 1994a. Systematics of the Euphorbiaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 81(1):3-32.
- _____, 1994b. A synopsis of the genera and suprageneric taxa of Euphorbiaceae. *Annals Missouri Botanical Garden*, 81(1):33-144.

Tab. 1. Caracteres morfométricos dos grãos de pólen das espécies de *Chamaesyce* Gray, *Euphorbia* L. e *Poussinia* Graham da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil.

Gênero	Subgênero	Seção	Espécies	Diâmetro*			P/E	IAP	Exima*	Sexina*	Nexina*	
				Polar	Equat.	Ep						
<i>Chamaesyce</i>		<i>Chamaesyce</i>	<i>C. prostrata</i>	23,14±0,46	19,23±0,47	19,13±0,32	1,20	0,25	2,15	1,15	1,00	
		<i>Hypericifolia</i>	<i>C. hirta</i>	23,04±0,43	17,53±0,26	18,03±0,32	1,31	0,22	2,25	1,25	1,00	
		<i>Piscidensia</i>	<i>C. hyslopifolia</i>	28,25±0,44	19,64±0,23	19,53**	1,43	0,26	2,05	1,05	1,00	
<i>Euphorbia</i>			<i>C. portulacoides</i>	30,25±0,57	25,45±0,40	25,24±0,43	1,19	0,20	2,95	1,95	1,00	
			<i>C. nanusdava</i>	31,35±0,71	25,25±0,32	25,94±0,54	1,24	0,17	3,00	2,00	1,00	
			<i>E. apparicina</i>	32,76±0,81	26,05±0,32	28,65±0,48	1,25	0,34	2,15	1,10	1,05	
			<i>E. crossandena</i>	48,49±0,54	41,93±0,76	43,98±0,25	1,16	0,30	3,70	2,70	1,00	
		<i>Agaloma</i>	<i>Crossandena</i>	<i>E. gossypensis</i>	48,19±0,56	38,37±0,53	38,97±0,43	1,25	0,29	3,45	2,45	1,00
				<i>E. gymnoclada</i>	42,83±0,65	36,41±0,53	37,46±0,39	1,17	0,31	3,50	2,50	1,00
<i>Poussinia</i>			<i>E. sarcoides</i>	40,97±0,61	39,47±0,65	39,27±0,47	1,04	0,35	3,40	2,40	1,00	
			<i>E. sessilifolia</i>	49,19±0,63	43,93±0,34	44,23±0,31	1,12	0,29	4,15	2,30	1,85	
		<i>Esala</i>	<i>E. comosa</i>	34,51±0,44	31,21±0,61	33,96±0,46	1,10	0,35	3,40	2,05	1,35	
<i>Poussinia</i>			<i>E. heterodonta</i>	42,68±0,51	34,96±0,34	35,66±0,36	1,22	0,34	4,15	2,30	1,85	
			<i>E. phlogophora</i>	43,33±0,53	37,32±0,38	37,27±0,36	1,16	0,37	4,05	2,75	1,30	
			<i>P. heterophylla</i>	44,38±0,55	40,23±0,68	41,57±0,44	1,10	0,32	5,00	3,0	2,00	
			<i>P. inculcava</i>	37,32±0,68	33,36±0,62	34,76±0,39	1,12	0,31	4,15	3,0	1,15	

*medidas em µm

**>25

Tab. 2. Caracteres morfológicos dos grãos de pólen das espécies de *Chamaesyce* Gray, *Euphorbia* L. e *Poinsettia* Graham da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil: forma, área polar, margem e ornamentação.

Gênero	Subgênero	Seção	Espécies	Forma	Área Polar	Margem	Ornamentação
<i>Chamaesyce</i>		<i>Chamaesyce</i>	<i>C. prostrata</i>	subprolata	pequena	larga psilada	microrreticulado
			<i>C. furta</i>	prolata	muito pequena	larga psilada	microrreticulado
		<i>Pteradenia</i>	<i>C. hypericifolia</i>	subprolata	pequena	larga psilada	microrreticulado
			<i>C. potamoiloides</i>	subprolata	muito pequena	larga psilada	microrreticulado
			<i>C. tamanianiana</i>	subprolata	muito pequena	larga psilada	microrreticulado
<i>Euphorbia</i>			<i>E. appariciona</i>	subprolato	média	larga psilada	microrreticulado
			<i>E. crassidemia</i>	subprolato	média	larga psilada	microrreticulado
			<i>E. goyazensis</i>	subprolato	média	larga psilada	microrreticulado
			<i>E. gymnoclada</i>	subprolato	média	larga psilada	microrreticulado
			<i>E. sarcooides</i>	prolato esferoidal	média	larga psilada	microrreticulado
			<i>E. sessilifolia</i>	prolato esferoidal	média	larga psilada	perforado
			<i>E. cowsoni</i>	prolato esferoidal	média	estrita psilada	microrreticulado
			<i>E. heterodonta</i>	subprolato	média	larga psilada	microrreticulado
<i>Enula</i>	<i>Euphorbia</i>		<i>E. phosphaea</i>	subprolato	média	larga psilada	microrreticulado
			<i>P. irritans</i>	prolato esferoidal	média	sem margem	reticulado
<i>Poinsettia</i>			<i>P. heterophylla</i>	prolato esferoidal	média	sem margem	reticulado

IAP- ausente

0,25 - pequena

0,5 - 0,75 - grande

0,25-0,5 - média

0,75 - muito grande

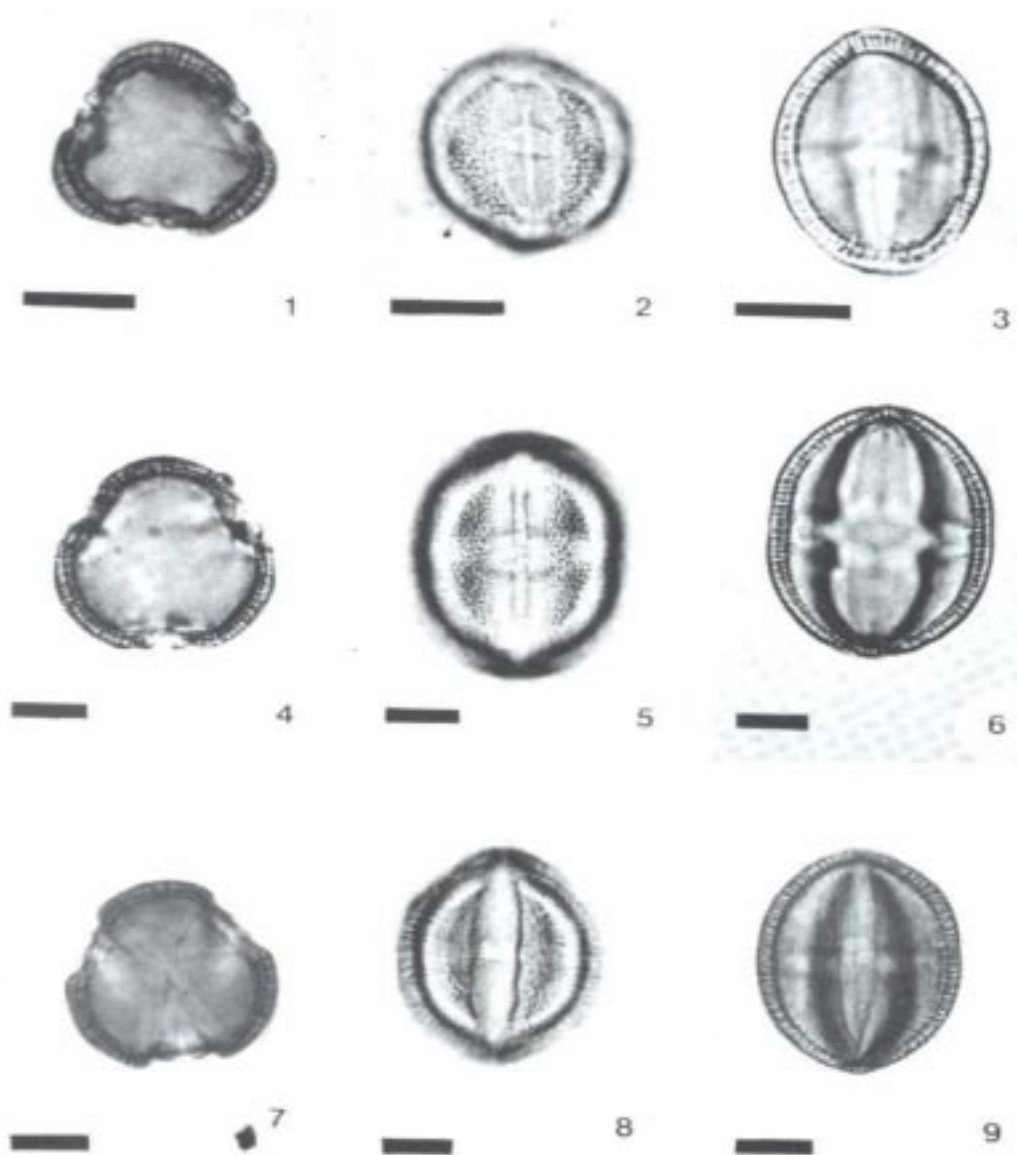


Fig. 1-9. Grãos de pólen das espécies de *Chamaesyce* da Chapada Diamantina. 1-2 *C. hirta* (L.) Millsp.: 1- corte óptico, vista polar; 2- superfície, vista equatorial. 3- *C. hyssopifolia* (L.) Small, corte óptico, vista equatorial, 4-6 *C. potentilloides* (Boiss.) Croizat: 4- corte óptico, vista polar; 5-6 superfície e corte óptico (respct.) vista equatorial. 7-9 *C. tamanduana* (Boiss.) Simmons & Hayden: 7- corte óptico, vista polar; 8- 9 superfície e corte óptico (respct.) vista equatorial. Escala = 10µm.

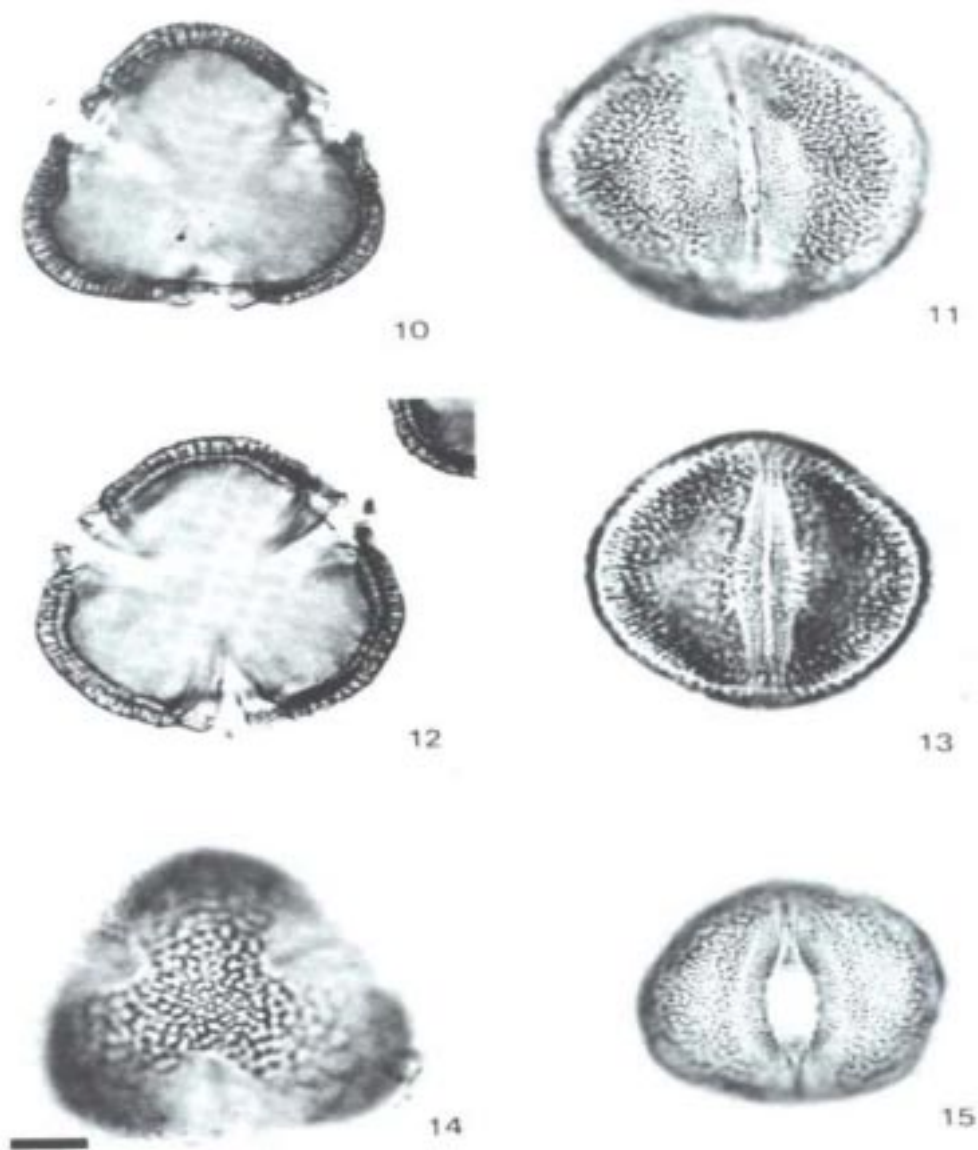


Fig. 10-15. Grãos de pólen das espécies de *Euphorbia* da Chapada Diamantina. *E. crossadenia* Pax & Hoffman; 10- corte óptico, vista polar; *E. goyazensis* Boiss. 11- superfície, vista equatorial. 12-13 *E. gymnoclada* Boiss.: 12- corte óptico, vista polar; 13- superfície, vista equatorial; *E. sessilifolia* Boiss. 14- superfície, vista polar; *E. sarcodes* Boiss. 15- superfície, vista equatorial. Escala = 10 μ m.

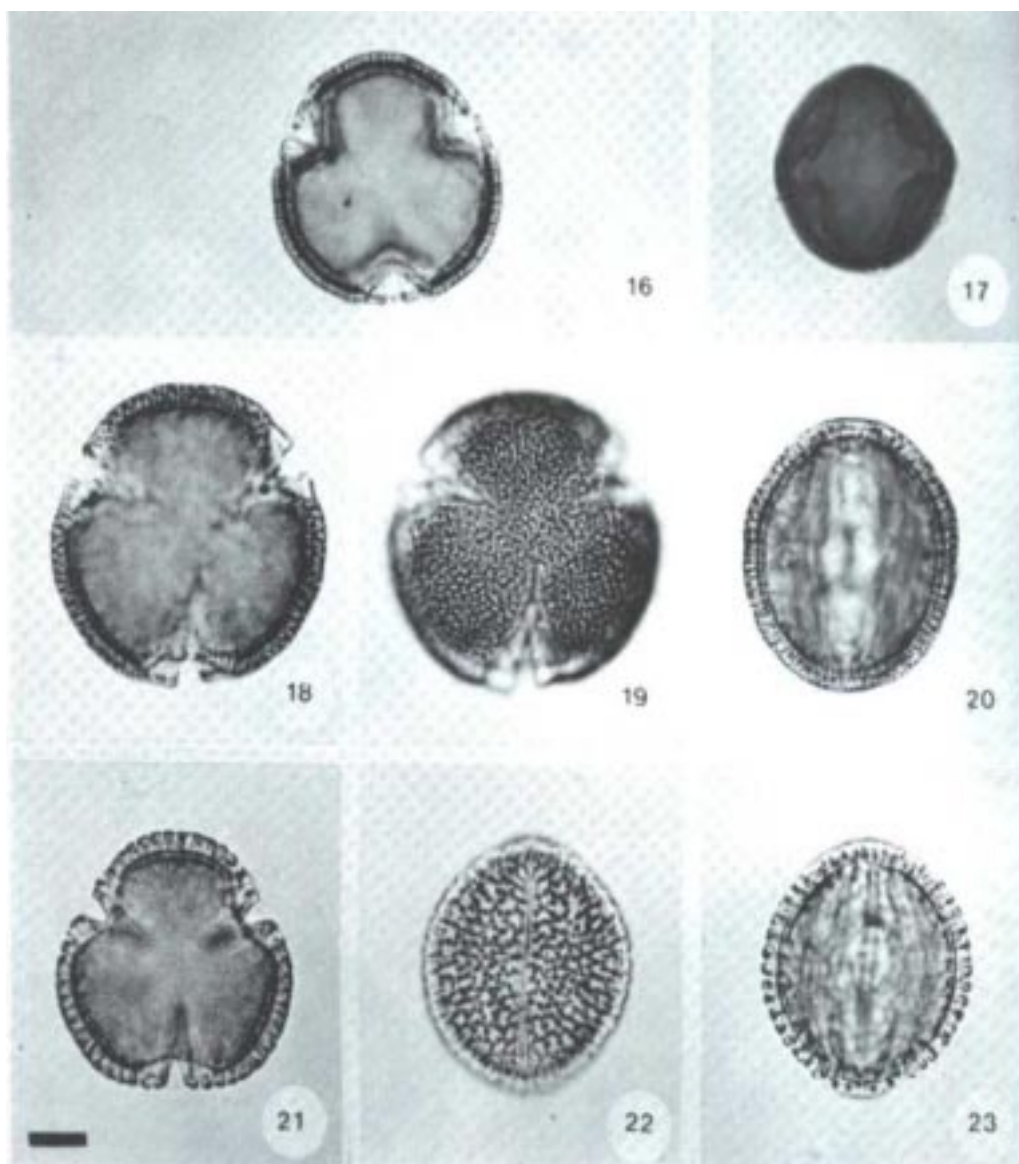


Fig. 16-23. Grãos de pólen das espécies de *Euphorbia* e *Poinsettia* da Chapada Diamantina. 16-17 *E. heterodoxa* Muell. Arg.: 16- corte óptico, vista polar; 17- corte óptico, vista equatorial; 18-20 *E. phosphorea* Mart.; 18- corte óptico, vista polar; 19- superfície, vista polar; 20- corte óptico, vista equatorial; 21-23 *P. insulana* Vell.: 21- corte óptico, vista polar; 22-23 superfície e corte óptico, vista equatorial. Escala = 10µm.