

TRICOMAS FOLIARES EM SETE ESPÉCIES DE *CROTON* SECT. *LASIOGYNE* (KLOTZSCH) BAILL. OCORRENTES NO BRASIL (EUPHORBIACEAE)

LEAF TRICHOMES IN SEVEN SPECIES OF *CROTON* SECT. *LASIOGYNE* (KLOTZSCH) BAILL.
(EUPHORBIACEAE) OCCURRING IN BRAZIL

Ana Paula de Souza Gomes¹
André Laurênio de Melo²
Yuri Rossine de Lima Bezerra³
Sarah Maria Athié-Souza^{4*}
Maria Iracema Bezerra Loiola⁵
Margareth Ferreira de Sales⁶

Resumo

Os tricomas foliares de sete espécies de *Croton* sect. *Lasiogyne* (Klotzsch) Baill. (*C. argyrophyllus* Kunth, *C. blanchetianus* Baill., *C. floribundus* Spreng., *C. limae* A. P. Gomes, M. F. Sales & P. E. Berry, *C. micans* Sw., *C. sacaquinha* Croizat e *C. tricolor* Klotzsch ex Baill.) foram investigados em MEV. Todas as espécies apresentaram tricomas com raios laterais unidos (união de 10,92–91,66 % do comprimento total dos raios), registrando-se estrelado-rotados, estrelado-lepidotos, dentado-lepidotos e lepidotos. Nas espécies, o número de raios laterais variou de 13–69 e apenas três apresentaram (*C. blanchetianus*, *C. floribundus* e *C. sacaquinha*) raios centrais. Verificou-se um continuum relacionando o número e percentual de união dos raios laterais e a presença e tamanho do raio central. Quanto maior o número e união dos raios laterais, menor o tamanho do raio central. *Croton blanchetianus* e *C. floribundus* que têm tricomas com raios laterais com menores percentuais de união e número, e ainda, o raio central bem desenvolvido, distinguem-se facilmente de *Croton limae* que possui tricomas com raios laterais em maiores número e percentual de união, e não apresenta raios centrais. Entretanto, foi difícil a diferenciação das demais espécies através dos tricomas observados em MEV.

Palavras-chave: Crotonoideae, lepidoto, MEV, morfologia vegetal, ultraestrutura.

¹ Faculdade de Integração do Sertão, 56909–205, Serra Talhada, PE, Brasil; email: apsgomes.fafopst@gmail.com

² Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 56900–000, Serra Talhada, PE, Brasil; email: andrelaurenio@yahoo.com.br

³ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, 521171–900, Recife, PE, Brasil; email: yuri.lima_1@outlook.com

⁴ Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Departamento de Sistemática e Ecologia, 58051-900, João Pessoa, PB, Brazil; <http://orcid.org/0000-0002-6090-981X>

*Autor para correspondência: sarah_athie@yahoo.com.br

⁵ Universidade Federal do Ceará, Departamento de Biologia, Campus do Pici, 60455–760, Fortaleza, CE, Brasil; email: iloiola@yahoo.com.br

⁶ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, 521171–900, Recife, PE, Brasil; email: mfsales65@hotmail.com

Abstract

Trichomes of seven species of *Croton* sect. *Lasiogyne* (Klotzsch) Baill. (*C. argyrophyllus* Kunth, *C. blanchetianus* Baill., *C. floribundus* Spreng., *C. limae* A. P. Gomes, M. F. Sales & P. E. Berry, *C. micans* Sw., *C. sacaquinha* Croizat, *C. tricolor* Klotzsch ex Baill.) were investigated by SEM. All species have trichomes with rays sides together (union of 10.92 to 91.66% of the total length of the rays), registering stellate rotate, stellate lepidote, dentate lepidote and lepidote. In the species, number of lateral radii ranged from 13–69 and only three species had central radius (*C. blanchetianus*, *C. floribundus* and *C. sacaquinha*). There was a continuum linking the number of the lateral radii and percentage of union of the lateral radii and the presence and size of the central radius. The greater the number of radii and the of laterals radii, the central radius is smaller. *Croton blanchetianus* and *C. floribundus* that have percentage of union lowest of radii laterals and number of laterals radii and the central radius well developed are easily distinguished from *Croton limae* that have laterals radii with the highest number and percentage of union, and no have radius central. However, it was difficult to differentiate from other species through the trichomes observed by SEM.

Key words: Crotonoideae, lepidote, SEM, plant morphology, ultrastructure

INTRODUÇÃO

Euphorbiaceae com cerca de 6.500 espécies, é umas das maiores famílias das Eudicotiledôneas (Wurdack et al. 2005) e apresenta uma grande diversidade na morfologia dos tricomas. Em geral, são muito variáveis na densidade e na forma, e inclui os tipos glandulares, não glandulares e urticantes (Metcalf e Chalk 1950). Nesta família, especialmente, a subfamília Crotonoideae é marcadamente diversificada neste aspecto, sendo encontrados, principalmente, os tricomas urticantes em *Cnidocolus* Pohl (Melo e Sales 2008), glandulares em *Jatropha* L. (Dehgan e Webster 1979) e vários tipos ramificados em *Croton* L. (Webster et al. 1996; Lucena e Sales 2006; Senakun e Chantaranotai 2010).

Croton é o segundo maior gênero de Euphorbiaceae, possuindo cerca de 1300 espécies (Govaerts et al. 2001) e caracteriza-se pela heterogeneidade nos tipos de tricoma encontrados em seus representantes. Neste gênero, embora possam ser observados tricomas simples e glandulares, são predominantes os estrelados, lepidotos, multirradiados, fasciculados, dendríticos e formas transicionais entre estes tipos (Webster et al. 1996).

De um modo geral, os tricomas em *Croton* mostram-se importantes elementos na distinção de espécies ou de grupos de espécies, o que se confirma nos estudos de Baillon (1864), Müller (1866, 1873) e Webster (1993) que utilizaram estas estruturas em suas propostas de classificação infragenéricas. Por outro lado, diante de um gênero tão representativo em número de espécies existem poucos estudos que abordam este tema. Froembling (1896) analisou os tricomas de 132 espécies, reconhecendo cinco

tipos: lepidoto, estrelado, fasciculado ou rosulado, fasciculado estipitado e dendrítico. Entretanto, apenas nas últimas décadas estas estruturas voltaram a ser investigadas em um número significativo de espécies por Webster et al. (1996), Gordillo e Matias (2005), Lucena e Sales (2006) e Senakun e Chantaranotai (2010).

Webster et al. (1996) estudaram os tricomas foliares em 120 espécies de *Croton*, representando 36 das 40 seções americanas reconhecidas para o gênero por Webster (1993). Neste estudo, Webster et al. (1996) identificaram tricomas estrelados, fasciculados, multirradiados, rosulados, dendríticos, lepidotos, papilados e glandulares. Os tricomas foliares de 17 espécies de *Croton* sect. *Barhamia* (Klotzsch) Baill. foram estudados por Gordillo e Matias (2005), registrando-se tricomas estrelados, estrelados adpressos, rotados, multirradiados e dendríticos. A maioria das espécies, entretanto apresentaram o tipo rotado, e levando em consideração o número de raios laterais, a presença ou ausência de raio central, o comprimento do raio central em relação aos raios laterais, os autores avaliaram este caráter como uma boa ferramenta para identificação dos táxons. Posteriormente, Lucena e Sales (2006) analisaram os tricomas foliares de 14 espécies de *Croton* encontradas no nordeste do Brasil, representando nove seções (como concebidas por Webster, 1993) e encontraram os tipos dentado-lepidotos, estrelado-lepidotos, estrelado-porrectos, dendríticos, simples, glandulares, fasciculados, multirradiados e lepidotos. As autoras reconheceram que a morfologia dos tricomas identifica claramente as espécies. Recentemente, a morfologia dos tricomas foliares de *Croton* da Tailândia foi pesquisada por Senakun e Chantaranotai (2010) que verificaram sete tipos (estrelados, fasciculados, rosulado-multirradiados, dendríticos, lepidotos, glandulares e simples) em 23 espécies, também neste trabalho o tricoma foi útil na distinção dos táxons.

Este trabalho faz parte de um conjunto de estudos (Gomes 2006; Gomes et al. 2010) que tratam da sistemática da seção *Lasiogyne*, e visou caracterizar a morfologia tricomas foliares como instrumento auxiliar no reconhecimento das espécies. As espécies tratadas aqui fazem parte do conceito de Webster (1994) de *Croton* sect. *Argyroglossum* Baill., sendo as espécies sul-americanas revisadas por Gomes (2006). Recentemente, com base na filogenia molecular, *Croton* sect. *Argyroglossum* foi subordinada a *Croton* sect. *Lasiogyne* (van Ee et al. 2011). Segundo van Ee, Riina e Berry (2011) esta seção compreende cerca de 45 espécies e está amplamente distribuída pelos trópicos e sub-trópicos do Novo Mundo. Destaca-se que, até o momento, estudos exclusivos com os tricomas das espécies desta seção eram inexistentes.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram examinados os tricomas da face abaxial das folhas de material herborizado de sete espécies da seção *Lasiogyne* (*Croton argyrophyllus* Kunth, *C. blanchetianus* Baill., *C. floribundus* Spreng., *C. limae* A. P. Gomes & M. F. Sales, *C. micans* Sw., *C. sacaquinha* Croizat e *C. tricolor* Klotzsch ex Baill.). A face superior das

folhas das espécies desta seção, frequentemente, não apresenta tricomas ou estes, são raros, não representando caráter de importância taxonômica, por isso não foram examinados.

Os tricomas foram investigados em um grande número de exsicatas procedentes de 47 herbários sul-americanos e 28 norte-americanos e europeus apresentando-se aqui, o material examinado selecionado fotografado em MEV. Especificamente para o procedimento em MEV, a maioria das exsicatas proveio do herbário Prof. Vasconcelos Sobrinho (PEUFR) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), apenas uma, do herbário Barbosa Rodrigues (RB) do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Observações em microscópio óptico (MO) também foram realizadas a fim de verificar o número de raios laterais, o diâmetro dos tricomas e a proporção do grau de união dos raios laterais. Neste processo, os tricomas foram retirados das folhas raspando-se com estilete, sendo depositados em lâminas com glicerina e água destilada a 70%, cobertas por lamínula e selando-se com esmalte incolor.

Amostras de 5 mm² de folhas foram retiradas do material herborizado, sendo observadas e fotografadas em microscópio eletrônico de varredura (QUANTA 200F – FEI), modo Low vacuum, WD 25.0 mm e HV 20.00 kV.

Webster et al. (1996) foi adotado na designação dos tipos de tricoma, que estabelece a terminologia para tipos transicionais entre os estrelados e os lepidotos, baseadas no grau de união dos raios laterais, 0–30% de união dos raios laterais - estrelados adpressos ou estrelado-rotados, 30–50% estrelado-lepidotos, 50–80% dentado-lepidotos, 80–100%, lepidotos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as espécies estudadas foram observados tricomas com raios laterais unidos em diferentes proporções (16,07–91,66 %) como os tipos, estrelado-rotados (Fig. 1 c-f), estrelado-lepidotos (Fig. 2 c-d), dentado-lepidotos (Fig. 1 a-b; 2 a-b; g-h) e lepidotos (Fig. 1 g-h; 2 e-f). Os tipos estrelado-lepidoto e dentado-lepidoto foram registrados em quase todas as espécies (Tab. 1), exceto em *Croton limae* e *C. blanchetianus*, respectivamente. Os lepidotos foram observados apenas em *C. limae* e *C. tricolor* e os estrelado-rotados em *C. blanchetianus* e *C. floribundus*.

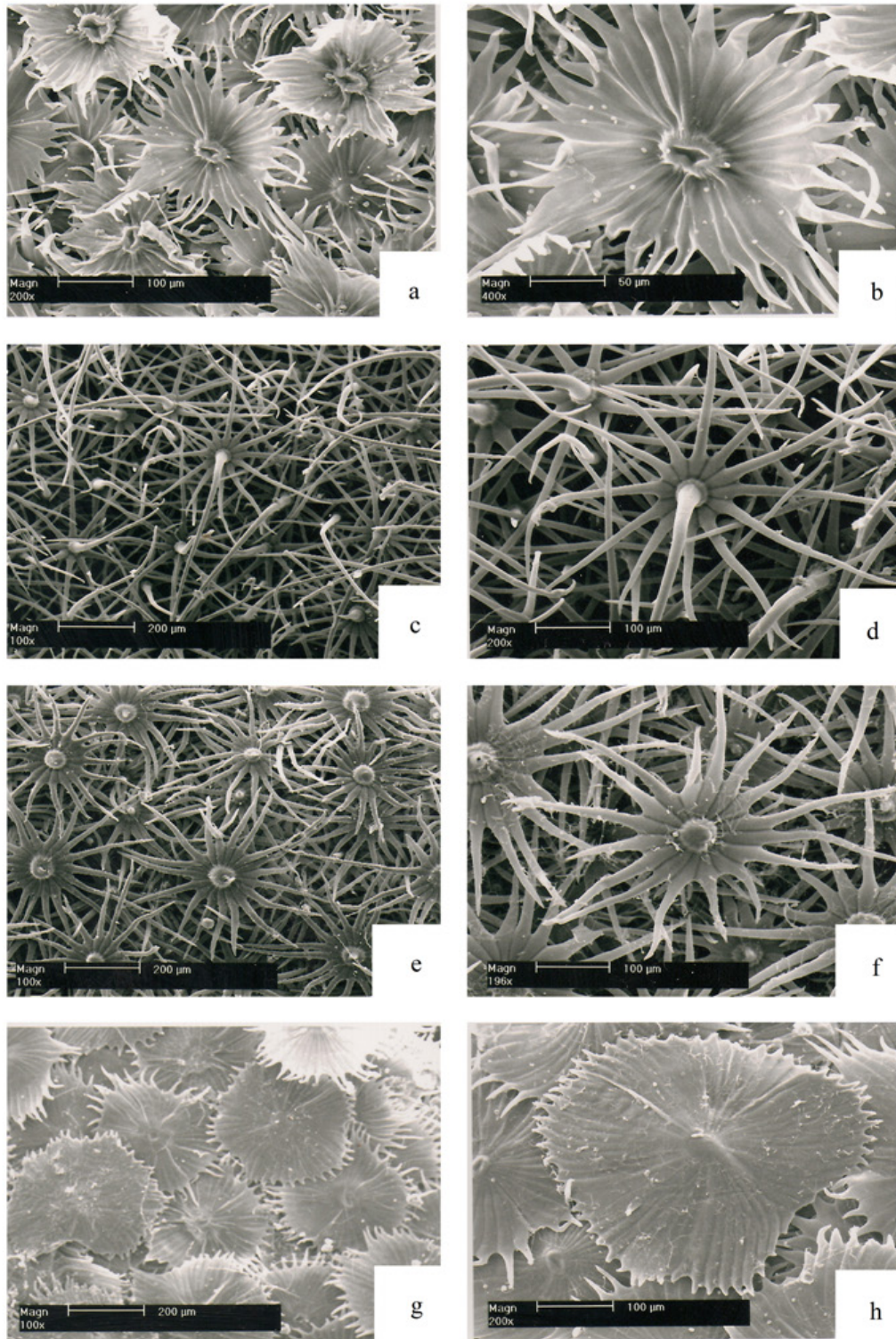


Figura 1. Tricomas foliares em *Croton* sect. *Lasiogyne* (Klotzsch) Baill. a-b. Dentado-lepidoto em *C. argyrophyllus* (Gomes 1119, PEUFR); c-d. Estrelado-rotado em *C. blanchetianus* (Sales 1316, PEUFR); e-f. Estrelado-rotado em *C. floribundus* (Kuhlman s/n, PEUFR); g-h. Lepidoto em *C. limae* (Queiroz 2612, PEUFR).

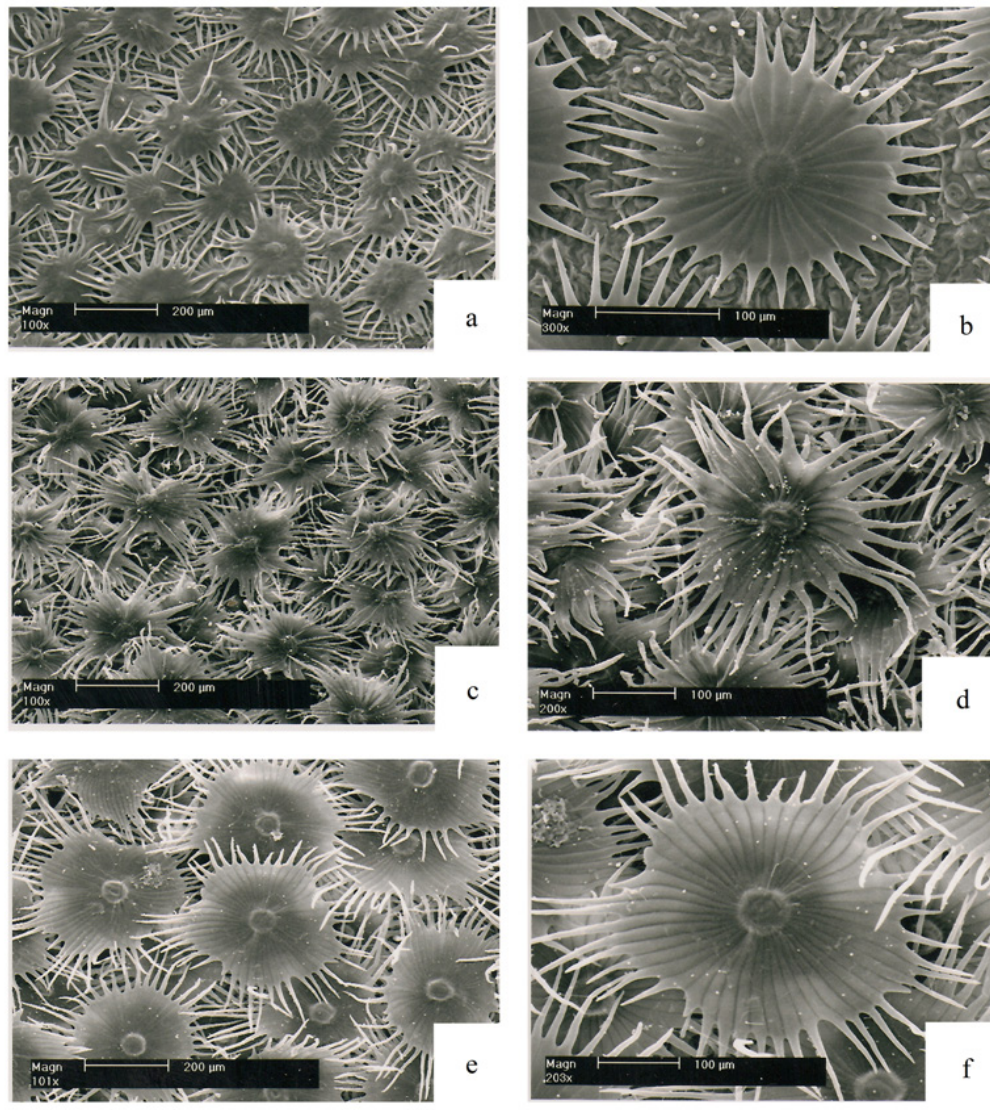


Figura 2. Tricomas foliares em *Croton* sect. *Lasiogyne* (Klotzsch) Baill. a-b. Dentado-lepidoto em *C. micans* (Conceição 1640, PEUFR); c-d. Estrelado-lepidoto em *C. sacaquinha* (Kuhlman 103, RB); e-f. Dentado-lepidoto em *C. tricolor* (Moura 1112, PEUFR)

Webster (1993) examinaram três espécies da seção *Lasiogyne*, *Croton bixoides* Vahl (= *C. micans* Sw.), *C. tricolor* e *C. watsonii* Standl. registrando apenas o tipo estrelado-lepidoto nestes táxons. Enquanto, os tricomas de *C. floribundus* foram investigados por Lucena e Sales (2006). As autoras observaram um menor número de tipos que o presente estudo, verificando-se estrelado-rotados e estrelado-lepidotos. Acredita-se que o menor número de tipos de tricomas observados para estas espécies por Webster (1993) e Lucena e Sales (2006), deva-se ao menor número de exemplares examinados por estes autores em relação ao presente trabalho.

A maioria das espécies não apresentou o raio central nos tricomas, sendo este observado apenas em *Croton blanchetianus*, *C. floribundus* e *C. sacaquinha*. Em *C. blanchetianus* o raio central, em geral, é do mesmo comprimento ou maior do que

os raios laterais, enquanto em *C. floribundus* e *C. sacaquinha*, menores que os raios laterais. Salienta-se ainda que os tricomas de *C. sacaquinha* frequentemente não apresentam raios centrais.

O número de raios laterais variou de 13 a 69 nos táxons estudados. *Croton blanchetianus* e *C. floribundus* apresentaram os menores números de raios laterais, enquanto *C. limae*, *C. tricolor* a maior quantidade destes raios.

Pode-se considerar que a morfologia dos tricomas das espécies estudadas represente um continuum em suas variações, que mostra uma relação direta entre o número de raios laterais, o grau de união e a presença de eixo central. Em geral, quanto maior o número de raios laterais, maior o seu grau de união e menor o comprimento do raio central, que geralmente está ausente nos tricomas com mais de 80% de união dos raios laterais. Webster et al. (1996), ressaltaram que o continuum apresentado pelos diferentes graus de união dos raios laterais, provavelmente é decorrente de um processo evolutivo que tem como ponto de partida os tricomas estrelados (estado plesiomórfico) e que culmina no tipo lepidoto.

Em oposição ao verificado por Gordillo e Matias (2005) e Lucena e Sales (2006) e Senakun e Chantaranotai (2010) que evidenciaram a importância dos tricomas na distinção das espécies, no presente estudo a morfologia dos tricomas em MEV não contribuiu para a diferenciação de todas as espécies estudadas, apenas para aquelas que representaram estados de caráter extremos. Os tricomas de *Croton blanchetianus* e *C. floribundus* que apresentam raios laterais com menor grau de união e em menor número, e ainda, o raio central bem desenvolvido, são facilmente diferenciados dos tipos encontrados em *C. limae* que tem raios laterais em maior número e grau de união e não possuem raios centrais. Por outro lado, os tricomas intermediários de *C. argyrophyllus*, *C. sacaquinha*, *C. tricolor* são mais difíceis de distinguir.

Entretanto, vale salientar que os tricomas foram considerados por Gomes (2006) importantes elementos na distinção das espécies de *Croton* sect. *Argyroglossum* da América do Sul, quando se observa, além da morfologia, a densidade, coloração e sua distribuição em outras nas partes da planta.

Tabela 1. Características dos tricomas da face abaxial da folha de *Croton* sect. *Lasiogyne* (Klotzsch) Baill.

Espécie	Tipos	Raio central	Número de raios laterais	União dos raios laterais (%)	Diâmetro do tricoma (µm)	Material examinado selecionado
<i>Croton argyrophyllus</i> Kunth	Estrelado-lepidotos a dentado-lepidotos	Ausente	29-40	36,6-66,6	290-520	Gomes 1119, PEUFR
<i>C. blanchetianus</i> Baill.	Estrelado-rotados a estrelado-lepidotos	Presente	15-19	16,07-36,36	250-630	Sales 1316, PEUFR
<i>C. floribundus</i> Spreng.	Estrelado-rotados, estrelado-lepidotos a dentado-lepidotos	Geralmente presente	13-28	25,67-56	310-880	Kuhlman s/n, PEUFR
<i>C. limae</i> A. P. Gomes, M. F. Sales & P. E. Berry	Dentado-lepidotos e lepidotos	Ausente	39-69	54,16-89,95	410-600	Queiroz 2612, PEUFR
<i>C. micans</i> Sw.	Estrelado-lepidotos a dentado-lepidotos	Ausente	22-40	38,46-69,44	230-400	Conceição 1640, PEUFR
<i>C. sacaquinha</i> Croizat	Estrelado-rotados, estrelado-lepidotos a dentado-lepidotos	Geralmente presente	20-39	10,92-61,72	370-750	Kuhlman 103, RB
<i>C. tricolor</i> Klotzsch ex Baill.	Estrelado-lepidotos, dentado-lepidotos a lepidotos	Ausente	39-64	43,59-91,66	350-700	Moura 1112, PEUFR

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de doutorado concedida à primeira autora; e ao Programa de Pós-

Graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) pelo apoio logístico. Aos projetos CTPETRO-INFRA I e FINEP/LIEM desenvolvidos na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) pela utilização do microscópio eletrônico de varredura.

REFERÊNCIAS

Baillon H. 1864. Species Euphorbiacearum-Euphorbiacées Américaines. *Adansonia* 4: 257-377.

Dehgan B, Webster GL. 1979. Morphology and infrageneric relationships of the genus *Jatropha* (Euphorbiaceae). *University of California Publications in Botany* 74: 1-73.

Froembling W. 1896. Anatomisch-systematische Untersuchung von Blatt und Axe der Crotonen und Euphyllanthen. *Bot. Zentralbl.* 65: 129-442.

Gomes APS. 2006. Revisão das espécies sul-americanas de *Croton* L. subgen. *Croton* sect. *Argyroglossum* Baill. (Crotonoideae-Euphorbiaceae). Tese de Doutorado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 124 pp.

Gomes APS, Sales MF, Berry PE. 2010. *Croton limae* (Euphorbiaceae), a new species of section *Argyroglossum* from northeastern Brazil. *Brittonia* 62(3): 206-209.

Gomes APS, Sales MF, Melo AL. 2010. Novidades taxonômicas em *Croton* sect. *Argyroglossum* Baill. e *C.* sect. *Lasiogyne* Klotzsch (Crotonoideae-Euphorbiaceae). *Acta Botanica Brasilica* 24(4): 905-908.

Gordillo MM, Matías SE. 2005. Tricomas foliares em *Croton* sección *Barhamia* (Euphorbiaceae). *Acta Botanica Mexicana* 72: 35-51.

Govaerts R, Frodin DG, Radcliffe-Smith A. 2001. World Checklist and Bibliography of Euphorbiaceae 2, with Pandaceae. Royal Botanic Gardens Kew, London. pp. 417-539.

Lucena MFA, Sales MF. 2006. Tricomas foliares em espécies de *Croton* L. (Crotonoideae-Euphorbiaceae). *Rodriguésia* 57(1): 11-25.

Melo AL, Sales MF. 2008. O gênero *Cnidoscolus* Pohl (Crotonoideae-Euphorbiaceae) no estado de Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 22(3): 806-827.

Metcalf CR, Chalk L. 1950. Anatomy of the Dicotyledones. Euphorbiaceae. Oxford: Clarendon Press. v. 2, 1207-1235.

Müller J. 1866. Euphorbiaceae excl. Euphorbieae. In: A. P. De Candolle (ed.), *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis* 15(2): 189–1261.

Müller J. 1873. Euphorbiaceae. In: von Martius, CF. (Ed.), *Flora Brasiliensis*, Lipsiae, Munique, Germany. 1–752.

Senakun C, Chantaranotai P. 2010. A morphological survey of foliar trichomes of *Croton* L. (Euphorbiaceae) in Thailand. *Thai Forest Bulletin (Botany)* 38: 167–172.

Van Ee BW, Riina R, Berry PE. 2011. A revised infrageneric classification and molecular phylogeny of New World *Croton* (Euphorbiaceae). *Taxon* 60(3): 791–823.

Webster GL. 1993. A provisional synopsis of the section of the genus *Croton* (Euphorbiaceae). *Taxon* 42: 793–823.

Webster GL, Del-Arco-Aguillar MJ, Smith BA. 1996. Systematic distribution of foliar trichome types in *Croton* (Euphorbiaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 121: 41–57.

Wurdack KJ, Hoffmann P, Chase MW. 2005. Molecular phylogenetic analysis of uniovulate Euphorbiaceae (Euphorbiaceae (Euphorbiaceae sensu stricto)) using plastid *rbcL* and *trnL-F* DNA sequences. *American Journal of Botany* 92(8): 1397–1420.