

Morfologia dos Tricomas em *Tibouchina* sect. *Pleroma* (D. Don) Cogn. (Melastomataceae)¹

Paulo José Fernandes Guimarães^{2,3*}, Neusa Taroda Ranga³ and Angela Borges Martins⁴

³Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE), Universidade Estadual Paulista – UNESP, C.P. 136, CEP 15054-010, São José do Rio Preto, SP; ⁴ Departamento de Botânica, Instituto de Biologia (IB), Universidade Estadual de Campinas, C. P. 6109, CEP 13081-970 - UNICAMP, Campinas, SP - Brasil.

ABSTRACT

The Melastomataceae display greater trichome diversity. Dr. Wurdack, in his Atlas of hairs, recognized 46 types of trichomes for the Neotropical Melastomataceae through the Scanning Electron Microscope (SEM), and referred 17 of them to the genus *Tibouchina*. The trichome morphology has been extensively used in the delimitation of the taxa in Melastomataceae, as well as in previous studies by Cogniaux, the monograph of Brazilian Melastomataceae published in 1885. The morphology of the trichomes was essential for the delimitation of several species in *Tibouchina* section *Pleroma*. The use of SEM provided the best characterization of the 15 different types of trichomes recognized among the 41 species examined. These were described based on the morphological appearance, both optical microscopy and scanning electron microscopy, and illustrated by scanning electron micrographs and photomicrographs.

Key words: trichome, morphology, Melastomataceae, *Tibouchina*

INTRODUÇÃO

A morfologia dos tricomas e o tipo de indumento constituem atributos fundamentais na descrição das plantas. As diferenças morfológicas dos tricomas estabelecem, segundo Radford *et al.*, 1974, a necessidade de uma terminologia específica, que seja adequada às peculiaridades presentes em determinados táxons. Esta necessidade torna-se muito evidente quando se considera a utilização da microscopia eletrônica de varredura (MEV), devido ao nível de detalhamento que esta fornece (Wurdack, 1981).

Devemos, inicialmente, salientar a distinção que é necessária fazer entre tipos de tricomas e tipos de indumento. Esta distinção é sobretudo importante num contexto ecológico, uma vez que o ambiente, provavelmente, tenha uma influência maior na modificação do indumento, do que na mudança do tipo de tricoma que o compõe (JOHNSON, 1975). Além disto, o

indumento não é tão influenciado pela morfologia do tricoma, como é pela sua distribuição e densidade. Deste modo, podemos esperar que tricomas morfológicamente distintos podem, algumas vezes, conferir indumentos semelhantes.

Devido à diversidade de formas e especificidade, os tricomas representam caracteres taxonômicos importantes para as espécies de determinados gêneros, permitindo o reconhecimento destas mesmo em estado vegetativo (Guimarães & Martins, 1997).

O tipo de indumento, a morfologia dos tricomas, assim como a ausência destes, têm sido importantes na classificação das Melastomataceae. Estes caracteres foram utilizados por De Candolle, 1828, Triana, 1871, Cogniaux, 1883-1888, entre outros, na delimitação de gêneros e espécies.

Wurdack, 1986, com o uso de microscopia eletrônica de varredura, realizou um amplo

* Autor para correspondência

estudo sobre os diferentes tipos de tricomas presentes nas Melastomataceae Neotropicais. O autor considerou que esta família, a sétima maior das angiospermas, é a que apresenta a mais alta diversidade morfológica de tricomas. Wurdack (op. c.) reconheceu 46 tipos diferentes sendo que destes, aproximadamente, 20 estão presentes no gênero *Tibouchina*.

Todzia & Almeda, 1991 na revisão de *Tibouchina* sect. *Lepidotae* apresentam um estudo detalhado sobre os tricomas foliares das espécies pertencentes à esta seção. Os autores consideraram que o tamanho, a forma e diferenças basais dos tricomas, fornecem caracteres úteis para identificação dos táxons e avaliação de parentesco.

Este trabalho teve como objetivo relacionar e caracterizar os diversos tipos morfológicos de tricomas presentes em *Tibouchina* sect. *Pleroma* (D. Don) Cogn. (Melastomataceae), com o uso de estereomicroscópio e microscopia eletrônica de varredura.

MATERIAL E MÉTODOS

No estudo dos tricomas foliares de *Tibouchina* sect. *Pleroma*, com o uso de microscopia eletrônica de varredura, foram recolhidas amostras de ca. 1cm² dos espécimes de herbário. Estas foram fixadas com uma fita de carbono sobre um suporte metálico, e revestidas com ouro-paládio por "sputtering". Para o exame e eletromicrografia do material foi utilizado um Microscópio Eletrônico de Varredura Jeol JSM T 300 para uma voltagem de 15 Kv.

Para a identificação dos diferentes tipos de tricomas e seleção dos espécimes a serem estudados em MEV, foram examinados em estereomicroscópio todos os exemplares disponíveis das 73 espécies descritas para *Tibouchina* sect. *Pleroma*, provenientes de 31 herbários. As superfícies foliares foram também fotografadas utilizando-se uma câmara acoplada ao estereomicroscópio.

Assim como WURDACK, 1986, os tricomas foram descritos com base no aspecto

morfológico externo. Os termos em inglês, utilizados por este autor, aparecem neste texto entre aspas, com a finalidade de seguir um padrão para a descrição dos tricomas em Melastomataceae.

A lista dos exemplares examinados é apresentada na tabela 1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em *Tibouchina* os tricomas estão presentes nas folhas, ramos, hipanto, brácteas, gineceu e androceu, constituindo um dos mais importantes caracteres taxonômicos na delimitação das espécies. Como exemplo, temos a presença de tricomas escamiformes, que constitui um caráter unificador para as espécies das seções, *Barbigerae*, *Lepidotae* e *Tibouchina*, sendo que aquelas pertencentes à seção *Barbigerae*, se distinguem das demais por apresentar longos tricomas no conectivo. Os tricomas são também utilizados na caracterização do gênero, através da presença de indumento no ápice do ovário e ausência de tricomas pedicelado-estrelados entre as lacínias.

Em *Tibouchina* sect. *Pleroma* as espécies são essencialmente pilosas; mesmo aquelas em que os tricomas estão esparsamente distribuídos, *T. subglabra*, *T. asperior* e *T. ramboi*, não podem ser consideradas glabras.

Diferentes tipos de tricomas podem ser observados em uma mesma espécie, semelhante ao que foi relatado para outras Melastomataceae (Wurdack, 1986; Martins, 1989). O indumento que recobre os ramos está também, freqüentemente, presente no pecíolo e sobre as nervuras primárias na face inferior das folhas, podendo ocorrer um outro tipo de tricoma sobre as reticulações. Ambos podem diferir daquele presente na face superior.

Os tricomas mais simples são aqueles que apresentam uma superfície lisa ou canelada "smooth or fluted hairs", quando observados em MEV (figuras 1k; 2 a-e, j, k; 3 a-c; 4 a, b). Estes opõem-se àqueles que apresentam projeções laterais "roughened hairs", visíveis algumas vezes também em microscopia ótica (MO).

Os tricomas lisos estão distribuídos principalmente nas folhas, podendo ocorrer também nos ramos, hipanto, gineceu e androceu. Quando isolados, estes conferem, em MO, um aspecto subglabro ao órgão vegetal, conforme foi observado em *T. aspera* e *T. ramboi* na face inferior da folha. Densamente reunidos apresentam-se como um revestimento seríceo ou velutíneo conforme o comprimento, espessura e alinhamento dos tricomas, como foi observado em *T. clavata*, *T. urvilleana* e *T. heteromalla* na face superior da folha.

Constatamos que os tricomas identificados como vermiformes “vermiform” em MEV, resultam de um emaranhado de tricomas lisos mais longos (figura 3 a). Em MO estes são determinados como lanosos e, nas espécies desta seção, estão presentes na face inferior da folha sobre as reticulações, em *T. chamissoana* e alguns espécimes de *T. heteromalla*.

Os tricomas lisos escabros ou estrigosos, em MO, presentes na face superior das folhas de várias das espécies estudadas, como *T. granulosa*, *T. fissinervia* e *T. martialis*, apresentam uma porção livre de comprimento variado e uma base pustulada presa à epiderme. Em MEV estes tricomas apresentam um formato cônico “conic hairs without enations” (figuras 1 h, i, j). Em *T. estrellensis* os tricomas escabro-bulados da face superior da folha igualmente apresentam uma base pustulada presa à lâmina porém ramificada “bullae-based roughened hairs” (figuras 1 f; 4f).

A base cônica do tricoma observada em *Tibouchina lithophila* constitui um importante caráter diagnóstico no grupo dos tricomas lisos “bullae-based hairs without enations” (figura 1 g).

Uma outra característica taxonômica consistente é a presença de projeções laterais no tricoma. O comprimento destas projeções, sua posição basal, apical ou ao longo da extensão do tricoma e sua densidade diferenciam os seguintes tipos em MEV:

- projeções curtas e esparsas em tricomas alongados “elongated slightly roughened hairs”

(figuras 3 d, l). Em MO estes tricomas apresentam um aspecto geralmente seríceo e as projeções laterais são pouco perceptíveis. Estão presentes na face inferior da folha, sobre as reticulações, em *T. urceolaris* e *T. stenocarpa*.

- projeções de comprimento moderado, uniformemente espalhadas pelo tricoma “elongated moderately roughened hairs” (figuras 1 c, d; 2 f, g, i; 3 f, g; 4d). Este tipo diferencia-se da forma anterior por um acréscimo no comprimento das projeções, o que as tornam mais facilmente visíveis em MO. Estes tricomas podem estar presentes no hipanto, ramos e folhas, conferindo um aspecto seríceo ou velutíneo.

- projeções curtas e densas, em tricoma com base engrossada “conic densely roughened hairs” (figuras 2 h; 3 e). São tricomas estrigosos ou escabros quando vistos em MO, que revestem as folhas, ramos e hipanto.

- projeções de comprimento moderado, concentradas na base de tricomas alongados “elongated hairs with densely roughened substellate base” (figuras 3 h-k). Quando observados em MO estes tricomas são identificados como seríceos com projeções laterais concentradas na base. Estão presentes na face inferior das folhas sobre as reticulações.

- projeções moderadas presentes na porção livre de tricomas escabros de base ligeiramente pustulada, aderida à epiderme. Este foi observado na face superior da folha em *T. bahiensis* e *T. morii*.

- projeções longas concentradas na base. Este tipo de tricoma foi observado na face inferior das folhas em *T. bahiensis*, *T. morii* e *T. stellipilis*. Embora as projeções estejam concentradas na base do tricoma, Wurdack, 1986 identificou este tipo como “stipitate-stellate hairs”. Estes tricomas também assemelham-se com o tipo dendrítico ilustrado na figura 166 apresentada por Wurdack (op. c.). Em MO estes conferem à superfície um aspecto seríceo, formado por tricomas estrelados.

- Um outro tipo é observado em *T. oreophila* onde os tricomas da face superior da folha são bulados na base, com projeções laterais muito curtas no ápice “Bulla-base roughened hairs” (figura 1 e). Em MO a superfície foliar apresenta-se bulado-estrigosa (figura 4 e).

Em *T. formosa* os tricomas presentes na face superior da folha estão constituídos por uma porção livre com projeções laterais muito próximas e por uma base subulada presa à epiderme. Baseado nas descrições e eletromicrografias de Wurdack, 1986 identificamos estes tricomas como do tipo dendrítico (figura 1 b). A porção livre destes tricomas assemelha-se, quando observado em ME, às eletromicrografias das escamas da face inferior das folhas de *T. inopinata* Wurdack e *T. wurdackii* Almeda & Todzia, ilustradas em Todzia & Almeda, 1991 nas figuras 3 b e 6 f, respectivamente.

Foram também registrados, para algumas das espécies desta seção do gênero *Tibouchina*, tricomas glandulares pedicelados “long-stalked glands with thin-walled heads” (figuras 1a; 4c). Estes podem ocorrer no hipanto, folhas, ramos, brácteas, gineceu e androceu.

Glândulas sésseis “unfurrowed sessile glands” foram observadas em *T. subglabra*, assim como em *T. tomentulosa* Wurdack (seção *Diotanthera*). Estas espécies são caracterizadas por possuírem folhas e ramos viscosos. Estas glândulas são de difícil observação em MO devido à mucilagem que recobre a epiderme.

CONCLUSÃO

A morfologia dos tricomas é substancial para a circunscrição de várias espécies aqui examinadas. O que o uso da microscopia eletrônica de varredura permitiu uma melhor diferenciação dos 15 tipos de tricomas observados em *Tibouchina* sect. *Pleroma*. Em *Tibouchina urceolaris*, *T. lithophila*, *T. formosa* e várias outras espécies desta seção a morfologia dos tricomas exerce papel preponderante para o reconhecimento dos táxons. Como exemplo temos a distinção entre *T. granulosa* e *T.*

stenocarpa (figuras 1 i, k; 3 j, l) que está baseada, principalmente, na morfologia dos tricomas foliares que reforçam as diferenças observadas quanto às preferências ecológicas e distribuição geográfica.

Variações na densidade e tamanho dos tricomas têm produzido diferenças no indumento foliar de *T. stenocarpa*, *T. gaudichaudiana*, *T. heteromalla* e algumas outras espécies. Nas espécies de *T. heteromalla* estas variações no indumento conduziram a diferentes interpretações taxonômicas e conseqüentemente identificações discordantes; o que não foi observado nas demais espécies.

Em *T. urvilleana*, *T. heteromalla*, *T. gaudichaudiana*, *T. blanchetiana* e *T. corymbosa* os tricomas glandulares pedicelados podem, eventualmente, substituir parcial ou totalmente, tricomas seríceos no hipanto. Esta presença facultativa dos tricomas glandulares no hipanto em alguns indivíduos destas espécies conduziu ao estabelecimento de novas variedades ou até espécies. Não foi possível identificar os fatores que desencadeiam estas alterações. Levin, 1973 apresentou diversos registros de diferenças no tipo de tricoma e densidade dentro e entre táxon, que tem correlações geográficas e ecológicas. Dentre os exemplos mencionados pelo autor, citamos a substituição dos tricomas glandulares do cálice por não glandulares em *Teucrium canadenses*, associada a fatores geográficos.

Johnson, 1975 ressaltou que as funções e valor adaptativo dos tricomas vão além da diminuição da perda de água, e podem ser divididas em três categorias principais: aquelas relacionadas a fatores físicos, isolante da radiação solar; fatores bióticos, eliminação de predadores, parasitas e agentes patogênicos e controle fisiológico, como troca de materiais e regulação metabólica.

Podemos supor que a presença de um conspícuo indumento seríceo observada em *T. clavata* e outras espécies deste gênero que habitam as regiões abertas da restinga constitui um fator de proteção contra a intensa radiação solar, entre outros fatores deletérios. Estes evitariam o

aumento de temperatura refletindo os raios solares.

Os tricomas glandulares, que conferem uma superfície viscosa, em *T. subglabra* e outras espécies, podem estar atuando como um mecanismo de proteção ao ataque de insetos.

A constante presença do indumento e alta diversidade dos tricomas no gênero *Tibouchina* demonstram que estes apresentam uma grande importância ecológica para o estabelecimento destas espécies, embora estas relações sejam pouco conhecidas.

RESUMO

Melastomataceae é a família que apresenta a maior diversidade de tricomas. Dr. Wurdack em seu "Atlas of hairs" reconheceu 46 tipos de tricomas para as Melastomataceae neotropicais com o uso de MEV, e referiu 17 destes para o gênero *Tibouchina*. Em Melastomataceae a morfologia dos tricomas tem sido extensivamente usada na delimitação dos táxons, assim como em estudos que antecederam ao trabalho de Cogniaux, a monografia das Melastomataceae brasileiras publicada em 1885. Em *Tibouchina* sect. *Pleroma* a morfologia dos tricomas foi substancial para a circunscrição de várias espécies. O uso da MEV permitiu uma caracterização dos 15 tipos diferentes de tricomas observados nas 41 espécies examinadas. Os diferentes tipos são descritos com base no aspecto morfológico tanto em MO como em MEV e ilustrados através de eletromicrografias de varredura e fotomicrografias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cogniaux, A., (1883-1888), Melastomaceae. In MARTIUS, C.F. P. de & A. G. EICHLER, (eds.), *Flora brasiliensis* v.14, partes 3 e 4. Frid. Fleischer, Lipsiae.

De Candolle, A.P., (1828), Melastomaceae, *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*, 3º vol. p. 99-202, Treuttel et Wurtz, Paris.

- Guimarães, P.J.F. & Martins, A.B., (1997), *Tibouchina* sect. *Pleroma* (D. Don) Cogn. (Melastomataceae) no estado de São Paulo, *Revta brasil. Bot.*, 20(1):11-33.
- Johnson, H.B., (1975), Plant pubescence: an ecological perspective. *Bot. Rev.* 41(3):233-258.
- Levin, D.A., (1973), The role of trichomes in plant defense. *Quart. Ver. Biol.*, 48:3-15.
- Martins, A.B., 1989, Revisão taxonômica do gênero *Marcetia* DC. (Melastomataceae). *Tese de Doutorado*, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.
- Radford, A.E.; Dickison, W.C.; Massey, J.R. & Bell, C. R., (1974), *Vascular Plant Systematics*, Harper & Row Publication, New York, 891 p.
- Todzia, C.A. & Almeda, F., (1991), A revision of *Tibouchina* section *Lepidotae* (Melastomataceae: Tibouchineae). *Proc. Calif. Acad. Sci.*, 47:175-206.
- Triana, J., (1871), Les Melastomacées, *Trans. Linn. Soc. Bot.*, 28: 1-188.
- Wurdack, J.J., (1981), Three species of *Tibouchina* (Melastomataceae) from Bahia, Brazil. *Brittonia*, 33 (3): 304-308.
- Wurdack, J.J., (1986), Atlas of hairs for neotropical Melastomataceae. *Smithsonian Contr. Bot.*, 63:1-80.

Tabela 1. Lista dos espécimes de *Tibouchina* sect. *Pleroma* examinados com usos de MEV e MO para a análise dos tricomas.

<i>T. asperior</i> :	Pedersen 13.829
<i>T. candolleana</i> :	Irwin et al. 18.200
<i>T. cardinalis</i> :	Irwin 30.381
<i>T. chamissoana</i> :	P. Dusén 10.494
<i>T. dendroides</i> :	Claussen 14
<i>T. estrellensis</i> :	Glaziou 15.988
<i>T. fissinervia</i> :	Harley 15.717
<i>T. formosa</i> :	Regnell III 16
<i>T. granulosa</i> :	L. Emygdio 419
<i>T. heteromalla</i> :	Hatschabach 28.691
<i>T. laeviscaulis</i> :	Glaziou 21.374
<i>T. lithophila</i> :	Harley 19.431
<i>T. manicata</i> :	Vidal et al. 635
<i>T. oreophila</i> :	Harley 19.695
<i>T. virgata</i> :	Gardner 403
<i>T. stenocarpa</i> :	Irwin 15.477
<i>T. urceolaris</i> :	Glocker 342

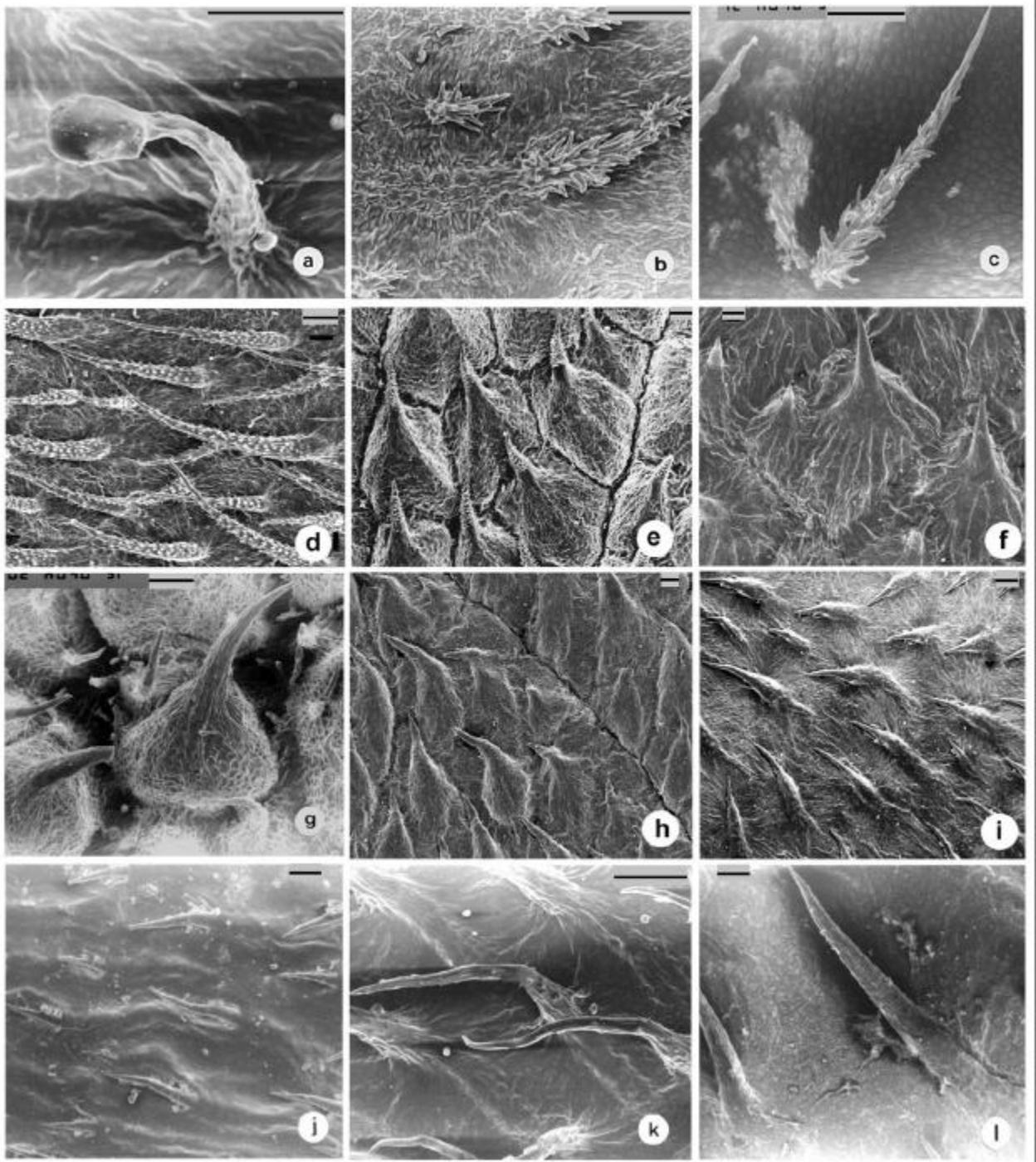


Figura 1. Eletromicrografias de varredura dos tricomas foliares, da face superior: a) *Tibouchina chamissoana* X 350; b) *T. formosa* x 200; c) *T. candolleana* X 200; d) *T. laeviscaulis* X 90; e) *T. oreophila* X 85; f) *T. estrellensis* X 80; g) *T. lithophila* X 100; h) *T. dendroides* X 50; i) *T. granulosa* X 60; j) *T. fissinervia* X 75; k) *T. stenocarpa* X 150; l) *T. asperior* X 75. Barra na foto = 100µm.

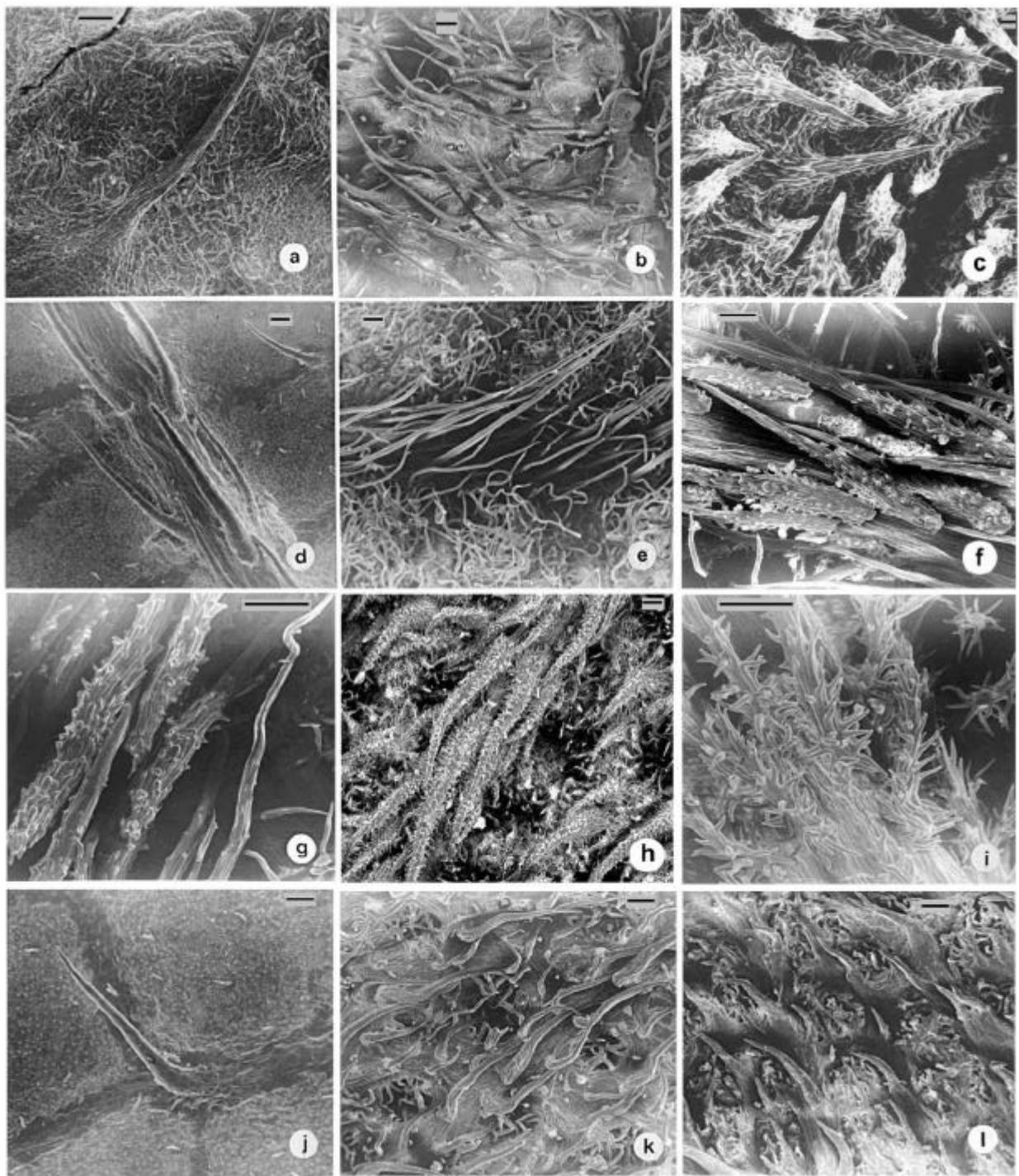


Figura 2. Eletromicrografias de varredura dos tricomas foliares, da face superior: a) *Tibouchina virgata* X 75; b) *T. heteromalla* X 35; c) *T. manicata* X 270; da face inferior, sobre as nervuras primárias: d) *T. asperior* X 50; e) *T. heteromalla* X 50; f) *T. granulosa* X 100; g) *T. stenocarpa* X 150; h) *T. oreophila* X 85; i) *T. formosa* X 200; da face inferior, sobre as reticulações: j) *T. asperior* X 75; k) *T. lithophila* X 50; l) *T. dendroides* X 50. Barra na foto a-b, d-l = 100 μ m; c = 10 μ m.

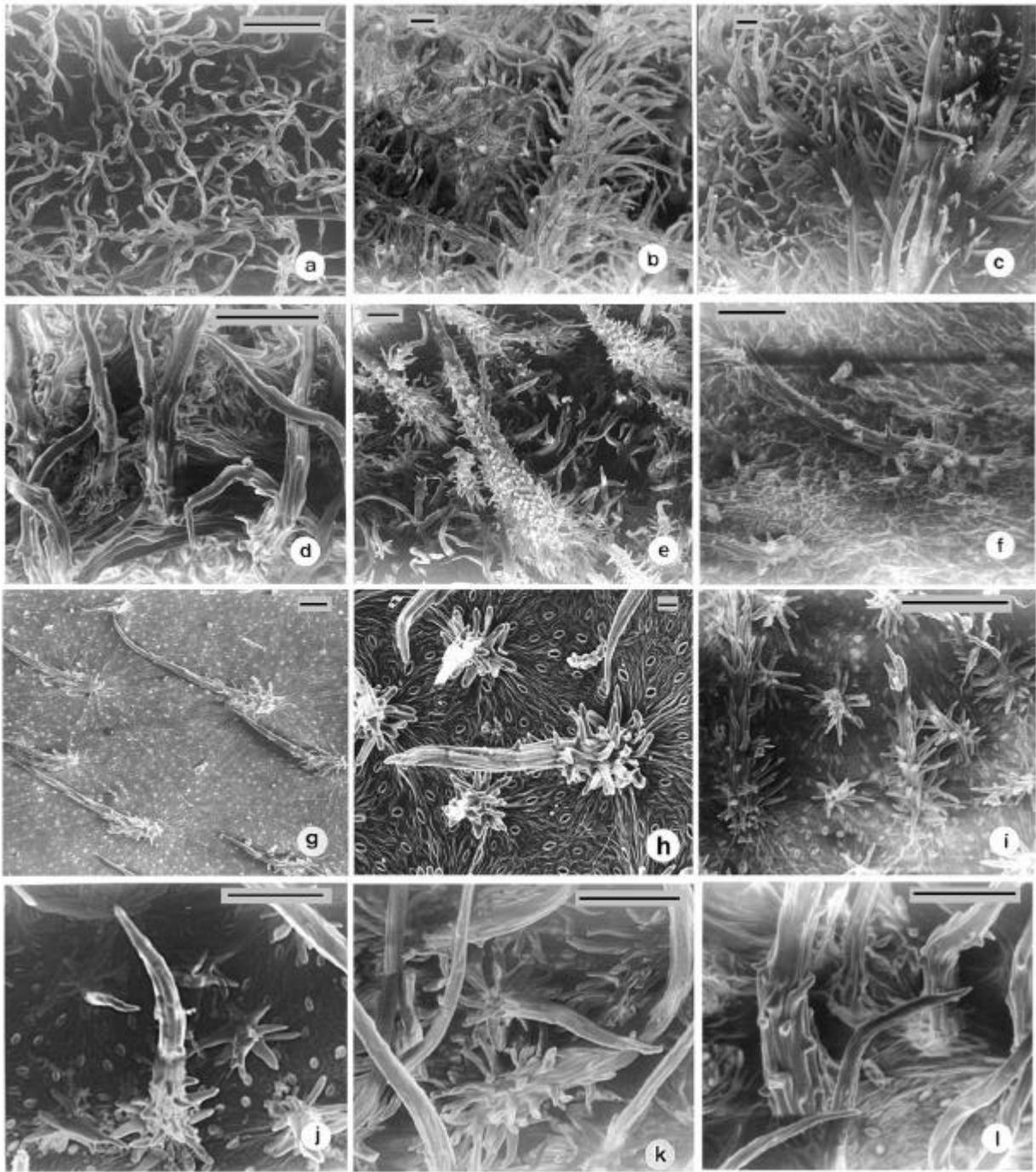


Figura 3. Eletromicrografias de varredura dos tricomas foliares, da face inferior, sobre as reticulações: a) *Tibouchina chamissoana* X 200; b) *T. manicata* X 50; c) *T. cardinalis* X 50; d) *T. urceolaris* X 350; e) *T. oreophila* X 100; f) *T. virgata* X 200; g) *T. candolleana* X 75; h) *T. estrellensis* X 900; i) *T. formosa* X 350; j) *T. granulosa* X 350; k) *T. fissinervia* X 350; l) *T. stenocarpa* X 350. Barra na foto a-g, i-l = 100µm; h = 10µm.

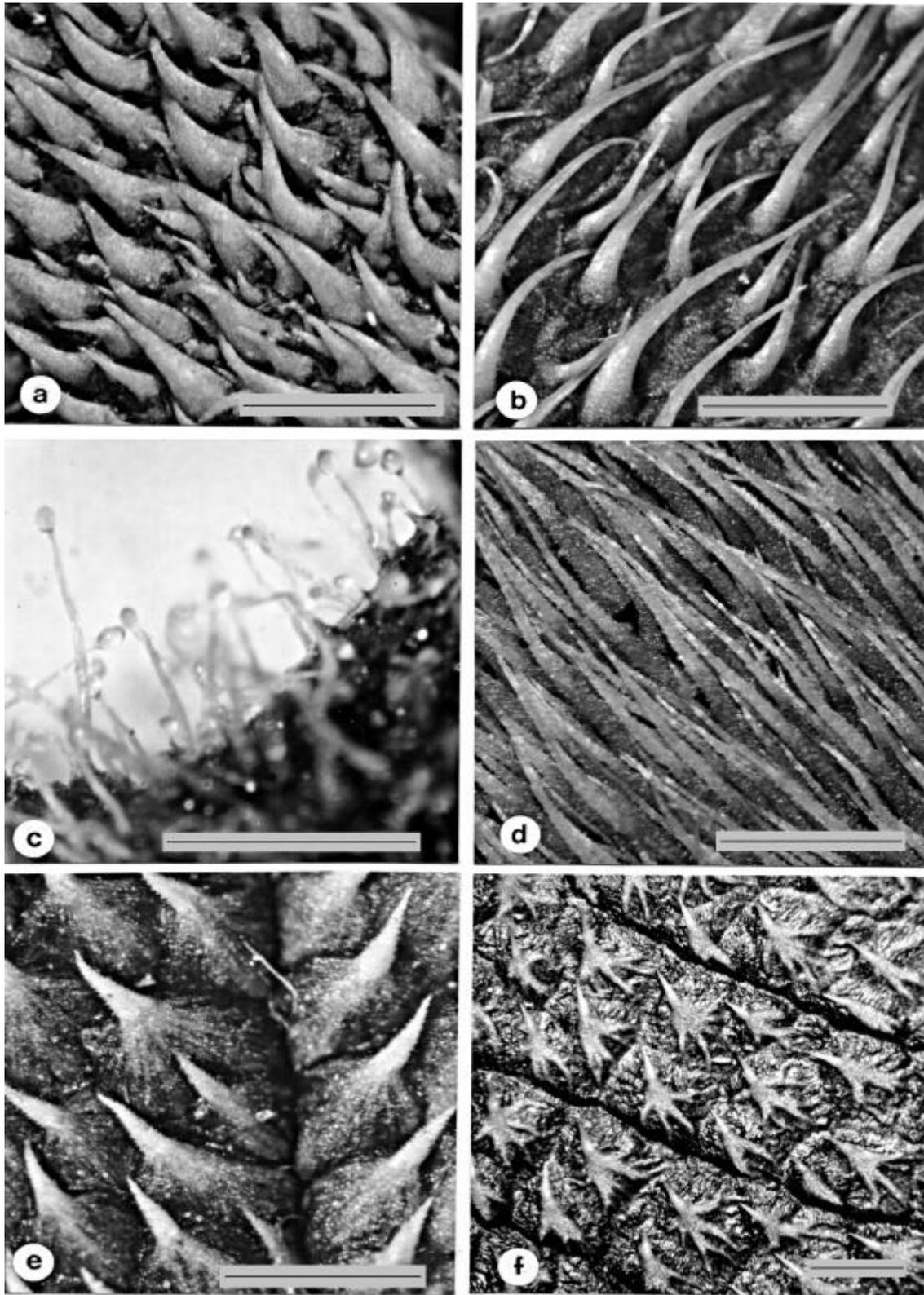


Figura 4. Fotomicrografias dos tricomas sobre o hipanto: a) *Tibouchina dendroides*; b) *T. cardinalis*; c) *T. chamissoana*; d) *T. stenocarpa*; tricomas sobre a face superior da folha: e) *T. oreophila*; f) *T. estrellensis*. Barra à direita na foto = 1mm.

Received: January 25, 1999;
Revised: February 02, 1999;
Accepted: May 25, 1999.