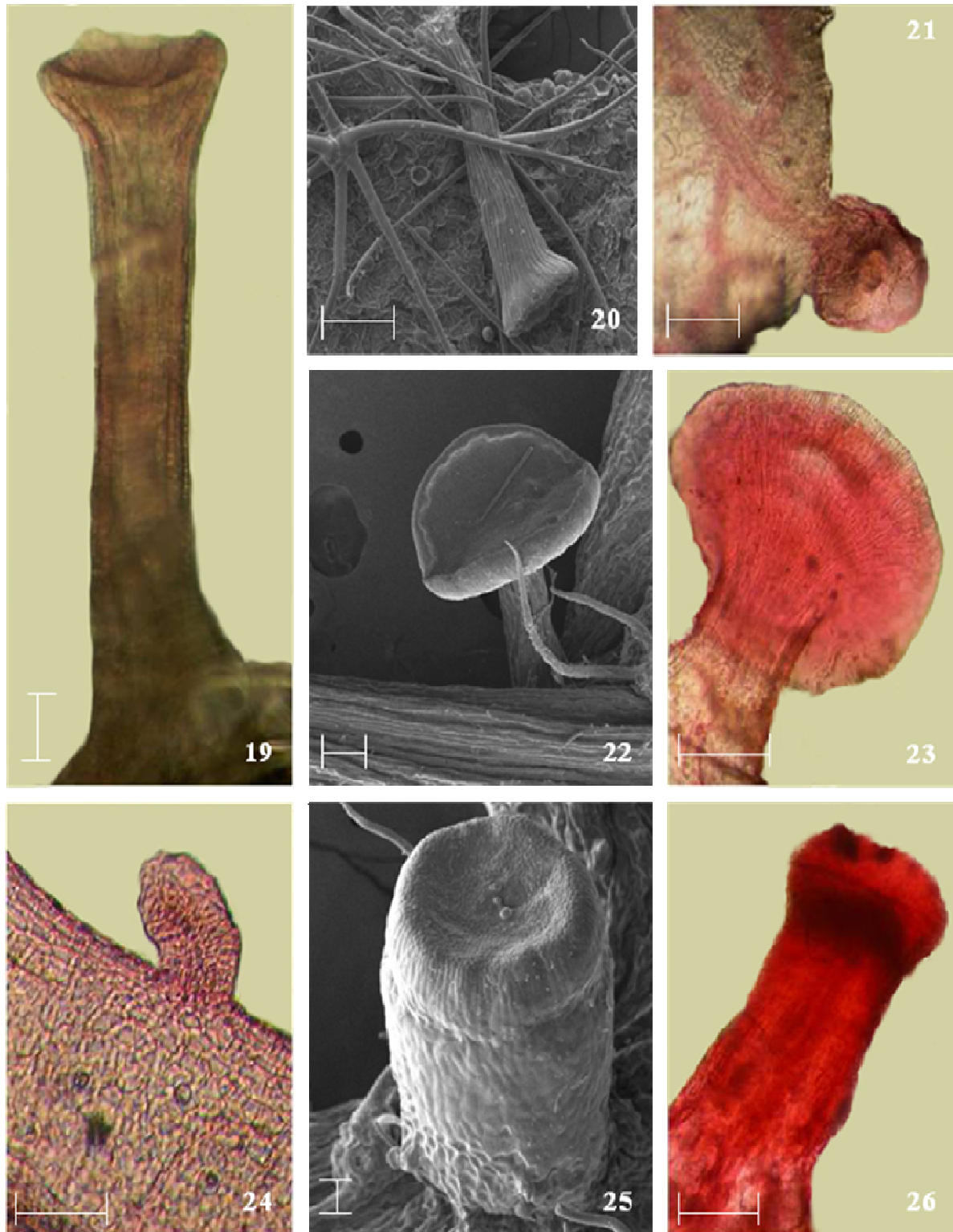
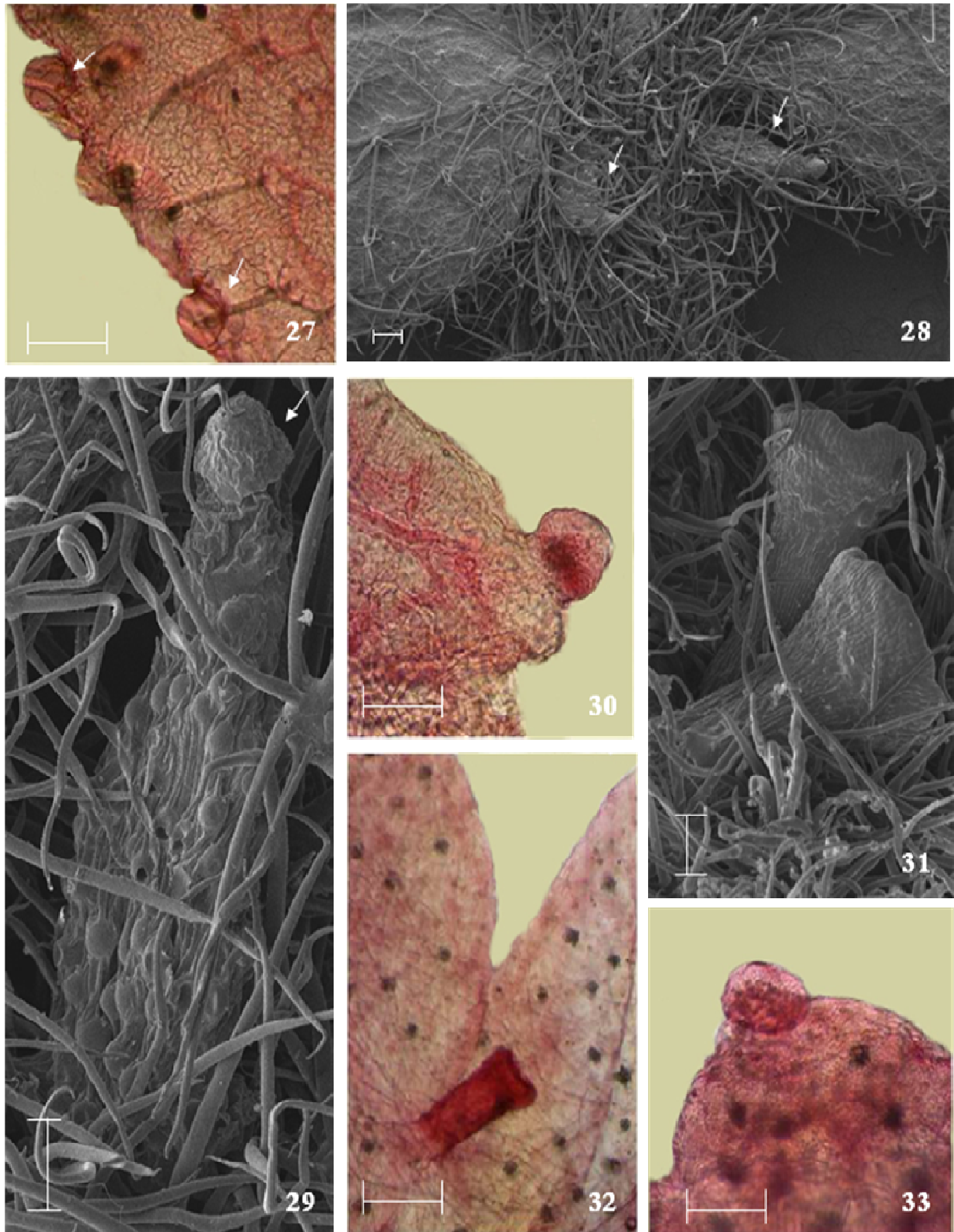


Figs. 10-18. Nectários foliares de espécies de *Croton* (Euphorbiaceae), fotomicrografias e eletromicrografias. (10) *Croton glandulosus*, NF estipitado, discóides sobre a indentação; (11) *C. glandulosus*, vista longitudinal do NF acropetalar; (12) *C. glandulosus*, vista longitudinal do NF sésil, cônico sobre o ápice do dente; (13) *C. grewoides*, NF acropetalar, estipitado, pateliforme; (14) *C. grewoides*, estipitado, pateliforme sobre a indentação; (15) *C. grewoides*, vista longitudinal do NF sésil, piriforme sobre o ápice do dente; (16) *C. heliotropifolius*, NF acropetalar, sésil, globoso; (17) *C. heliotropifolius*, vista transversal do NF sésil, piriforme sobre o ápice do dente; (18) *C. hirtus*, NF acropetalar, estipitado, pateliforme. Barras de escala. 100 µm (10,13,16), 0,5 mm (11,12,15,17), 30 µm (14), 200 µm (18).



Figs. 19-26. Nectários foliares de espécies de *Croton* (Euphorbiaceae), fotomicrografias e eletromicrografias. (19) *Croton hirtus*, vista transversal do NF acropetalar, (20) *C. hirtus*, NF estipitado, pateliforme sobre a indentação; (21) *C. hirtus*, vista longitudinal do NF sésil, globoso sobre o ápice do dente; (22) *C. kundianus*, NF acropetalar, estipitado, discóide; (23) *C. kundianus*, vista longitudinal do NF acropetalar, (24) *C. kundianus*, vista longitudinal do NF sésil, cilíndrico sobre o ápice do dente, (25) *C. tetradeniis*, NF acropetalar, estipitado, cilíndrico; (26) *C. tetradeniis*, vista transversal do NF acropetalar. Baras de escala: 100 μ m (10,13,16,22); 1 mm (19); 0,5 mm (21,23,24,26); 200 μ m (18); 30 μ m (25).



Figs. 27-33. Nectários foliares de espécies de *Croton* (Euphorbiaceae), fotomicrografias e eletronicografias. (27) *Croton tetradenius*, vista longitudinal do NF sésbil, globoso sobre o ápice dos dentes; (28) *C. urticifolius*, NFs acropetolares, estipitados, obcampanulados; (29) *C. urticifolius*, detalhe do NF acropetolar; (30) *C. urticifolius*, vista longitudinal NF sésbil, globoso sobre o ápice do dente; (31) *C. virgulosus*, NF acropetolar, estipitado, pateliforme; (32) *C. virgulosus*, vista transversal do NF estipitado, pateliforme sobre a indentação; (33) *C. virgulosus*, vista transversal do NF sésbil, globoso sobre o ápice do dente. Barras de escala: 0,5 mm (27,30,32,33); 100 μm (29,31); 200 μm (28).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A microregião do Vale do Ipanema tem se revelado como uma das mais importantes em termos de biodiversidade em Pernambuco, por incluir um mosaico vegetacional situado na chapada de São José, Buíque. Estudos recentes, incluindo o presente trabalho, têm revelado a presença de espécies com distribuição restrita a essa chapada, a chapada Diamantina, na Bahia e a cadeia do Espinhaço, em Minas Gerais. No entanto, ressalta-se a necessidade de um maior esforço de coleta, abrangendo seus diferentes tipos vegetacionais, em especial na vegetação rupestre e na mata úmida, o que provavelmente levará à descoberta de novos táxons restritos.

As espécies diferenciam-se, principalmente, pelo tipo de tricoma, presença/ausência e morfologia dos nectários do pecíolo, forma das sépalas pistiladas e número de ramificações dos estiletos. Nas espécies analisadas tricomas estrelado-porrectos, esbranquiçados a amarelados, foram os mais frequentes. A ocorrência e a morfologia dos nectários peciolares constituem um caráter importante na delimitação dos táxons aqui tratados. Entretanto, devido ao elevado número de espécies de *Croton*, sugere-se que outros estudos desta natureza sejam realizados para uma melhor compreensão das relações infragenéricas e, especialmente, interespecíficas nesse gênero. As flores pistiladas em *Croton* são muito mais variáveis em sua estrutura do que as estaminadas e, por isso, foram mais importantes para separação das espécies. Além disso, observou-se que o número de ramificação dos estiletos é constante em cada espécie, sendo, portanto um relevante caráter taxonômico.

A maior dificuldade em se estudar *Croton* está na delimitação insatisfatória de diversas espécies, principalmente naquelas que apresentam grande diversidade morfológica associada a uma ampla distribuição geográfica. É necessária a realização de estudos revisionais contemplando diferentes seções deste gênero, visando solucionar problemas de delimitação e de nomenclatura de suas espécies.

ANEXOS

6.1. ASPECTOS MORFOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DO VALE DO IPANEMA

Hábito

O gênero *Croton* possui hábito variável são ervas, subarbustos, arbustos, árvores e, mais raramente lianas (Secco, 1992). Os ramos são cilíndricos, às vezes, angulosos ou achatados, glabros a densamente indumentados. O padrão de ramificação varia de simpodial, na qual os ramos bifurcam duas a quatro vezes a partir de determinado ponto à ramificação, monopodial, onde os ramos são dispostos alternadamente (Gomes 2006).

Nas espécies estudadas, o hábito arbustivo é predominante (Fig. 5). As plantas apresentam altura variável de 0,7 a 6 m e os ramos são simpodiais e cilíndricos. Os hábitos subarbustivo e herbáceo são mais raros, sendo o primeiro observado apenas em *Croton adamantinus*, *C. microcarpus* (Fig. 27) e *C. nummularius* (Fig. 30), enquanto *C. glandulosus* (Fig. 15), *C. hirtus* e *C. lundianus* (Fig. 23) variam de herbáceo a subarbustivo.

Látex

Muitas das espécies de *Croton* liberam látex ou outro tipo de exsudato produzidos em laticíferos monoarticulados. O látex exhibe grande variedade de cores desde incolor, branco, amarelo, vermelho e, em alguns casos, nota-se certa oxidação, em contato com o ar, ocasionando mudança de coloração. Nos países sul-americanos é bastante utilizado pela medicina popular no tratamento de câncer, reumatismo, feridas, úlceras, diarreia e no combate à infecções (Pieters, 1998).

A maioria das espécies do Vale do Ipanema não apresenta látex e apenas em um grupo (*C. adamantinus*, *C. blanchetianus*, *C. echioides*, *C. heliotropiifolius*, *C. lundianus*, *C. nummularius* e *C. urticifolius*) é registrada sua ocorrência. Com relação à coloração, é em geral incolor ou quando oxidado torna-se vermelho em *C. echioides* e laranja em *C. heliotropiifolius*.

Indumento

Em *Croton*, os tricomas podem ser estrelados, estrelado-porrectos, lepidotos, fasciculados, multirradiados ou dendríticos (Inamdar & Gangadhara, 1977; Webster *et al.*, 1996). Tricomas simples também ocorrem em algumas espécies,

provavelmente uma redução dos demais tipos. Para Lucena & Sales (2006), dentre os atributos morfológicos investigados, os tricomas parecem um dos mais constantes constituindo-se em um bom caráter para as delimitações infragenéricas e específicas. Fato este já observado por Baillon (1858), Müller (1866) e Webster (1993). No entanto, Martínez-Gordillo & Matias (2005) ressaltam que as características morfológicas dos tricomas não podem ser utilizadas como um caráter único para definir as espécies, pois a sua persistência e densidade dependem das condições ambientais e da idade da planta.

Estruturalmente, os tricomas ramificados são formados por uma base multicelular (pedicelo) e por uma ou muitas células ocas com paredes silicosas (Gomes, 2006). Quanto a sua coloração varia de amarelada, dourada, prateada a ferrugínea. Nas espécies analisadas, o tipo de tricoma mais freqüente foi o estrelado-porrecto, embora a ocorrência de outros tipos sejam observados (Tab. 1). O indumento, em geral, se apresenta na coloração esbranquiçada a amarelada, apenas ferrugínea em *Croton echioides*, *C. grewioides*, *C. virgultosus* e *C. microcarpus* e vináceo-enegrescido em *C. rudolphianus*. O tipo estrelado-lepidoto e lepidoto é mais raro no grupo, sendo este observado apenas em *C. argyrophyllus* e *C. blanchetianus*.

Tabela 1. Tipos de tricomas presentes em espécies de *Croton* L. ocorrentes no Vale do Ipanema, Pernambuco.

ESPÉCIES	TRICOMA	COLORAÇÃO
<i>Croton adamantinus</i>	Estrelado-porrecto e fasciculado	Esbranquiçado a amarelado
<i>C. argyrophyllus</i>	Estrelado-lepidoto e dentado-lepidoto	Prateado a amarelado
<i>C. blanchetianus</i>	Estrelado-rotado, estrelado-lepidoto e dentado-lepidoto	Prateado
<i>C. echioides</i>	Estrelado-rotado e estrelado-porrecto	Amarelado a ferrugíneo
<i>C. glandulosus</i>	Estrelado-porrecto, fasciculado, dendrítico e simples	Esbranquiçado

<i>C. grewioides</i>	Estrelado-porrecto	Amarelado a ferrugíneo
<i>C. heliotropiifolius</i>	Estrelado-porrecto e dendrítico	Esbranquiçado a amarelado
<i>C. hirtus</i>	Estrelado-porrecto	Dourado
<i>C. lundianus</i>	Estrelado-porrecto, fasciculado, dendrítico e simples	Esbranquiçado
<i>C. microcarpus</i>	Estrelado e estrelado-porrecto estipitado	Amarelo a ferrugíneo
<i>C. nummularius</i>	Estrelado e estrelado-porrecto	Amarelado
<i>C. rudolphianus</i>	Estrelado	Esbranquiçado a vináceo-enegrescido
<i>C. urticifolius</i>	Estrelado-porrecto	Esbranquiçado a amarelo
<i>C. tetradenius</i>	Estrelado-porrecto	Amarelado
<i>C. virgultosus</i>	Estrelado-porrecto e dendrítico	Esbranquiçado a ferrugíneo

Folhas

As folhas em *Croton* são simples, alternas, raramente opostas ou subopostas, quando próximas às bifurcações (Gomes, 2006; Lima, 2006). Nas espécies analisadas, a filotaxia alterna foi predominante, embora a ocorrência de oposta ou suboposta (*Croton argyrophyllus*, *C. glandulosus*, *C. heliotropiifolius* e *C. microcarpus*) e pseudo-verticilada (*C. nummularius*) tenha sido observada. As folhas distribuem-se esparsamente ao longo dos ramos, exceto em *C. argyrophyllus* e *C. rudolphianus* onde são adensadas no ápice dos ramos. O limbo é muito variável quanto à forma, principalmente nos táxons de ampla distribuição geográfica.

Nas espécies do Vale do Ipanema foi encontrado o padrão elíptico (*C. echioides* - Fig. 12, *C. grewioides* e *C. microcarpus* - Fig. 28), oval (*C. adamantinus*, *C. blanchetianus*, *C. lundianus* e *C. rudolphianus*), oval-elíptico (*C. glandulosus*, *C. virgultosus* e *C. urticifolius*), lanceolado-elíptico (*C. argyrophyllus*), lanceolado-oval (*C. heliotropiifolius*) e orbicular (*C. nummularius* - Fig. 31). Quanto à margem, pode ser denteada ou serrada na maioria das espécies (Fig. 4; 24; 31), poucas são as que possuem a margem inteira (*C. argyrophyllus* - Fig. 8, *C. blanchetianus*, *C. echioides* - Fig. 12, *C. heliotropiifolius* e *C. microcarpus* - Fig. 28).

Nectários Foliares

Os nectários foliares em *Croton* constituem um caráter peculiar. Quanto à posição estes são de três tipos básicos: marginal, laminar ou peciolar (Smith, 2002). Para Webster (1993), sua ocorrência constitui um caráter importante na delimitação dos táxons, fato também constatado por Baillon (1958) e Müller (1866, 1873). As glândulas marginais são usualmente pequenas, ovóides e localizadas nas indentações ou/e no ápice dos dentes das folhas denteadas ou serradas. Em muitos casos, sua visualização fica comprometida devido à densidade de tricomas que as encobrem.

Nas espécies estudadas, são mais comuns nos indivíduos de margens denteadas ou serrada, com exceção de *Croton echioides* que, embora tenha margem inteira, esta pode possuir nectários. Os da lâmina são geralmente estipitados, pateliformes e encontram-se tanto na face superior quanto na inferior da lâmina. Nenhuma das espécies aqui tratadas possui nectários laminares. Os peciulares ocorrem: a) na porção distal do pecíolo, na superfície superior, no ponto de inserção da lâmina no pecíolo ou próximo ao ponto de inserção (acropeciolar); b) também na porção distal do pecíolo, contudo na superfície inferior, bem próximo à lâmina, sendo frequentemente denominados de basilaminares, embora estejam localizados sobre o pecíolo. O número, localização, comprimento, forma dos nectários peciulares podem auxiliar na separação das espécies. Entre as espécies estudadas, apenas *C. adamantinus*, *C. echioides* e *C. virgulosus* apresentam um par de nectários basilaminares, estipitados, pateliformes. Em *Croton glandulosus*, *C. grewioides*, *C. hirtus*, *C. lundianus* e *C. urticifolius* estas são acropeciulares, estipitados e variam de pateliforme, discóides a subuladas.

Inflorescências

Em *Croton*, as inflorescências são axilares ou terminais, geralmente, racemosas ou pseudo-racemosas (Lima, 2006; Gomes, 2006). As flores estaminadas e as pistiladas podem estar ou não em uma mesma inflorescência, sendo esta classificada como bissexuada ou unissexuada, respectivamente. O tipo bissexual parece predominar no gênero, onde as flores estaminadas são posicionadas na porção distal do eixo floral e as pistiladas proximal, dispostas continuamente ao longo do eixo, ou com espaçamento entre os sexos (Gomes, 2006). As flores pistiladas e estaminadas podem ainda estar reunidas em címulas

posicionadas na base ou distribuídas ao longo do eixo (Gomes, 2006). Todas as espécies de *Croton* do Vale do Ipanema possuem inflorescências racemosas, bissexuais (Fig. 11; 17; 24).

Flor estaminada: são notavelmente uniformes em sua forma geral, diferindo apenas no tamanho, número de estames e indumento das sépalas e pétalas (Croizat, 1941; Gomes, 2006). São sempre pediceladas, diclamídeas, valvares e pêntameras (Fig. 17; 19). As sépalas são iguais entre si e unidas apenas na base. A forma é variada, nas espécies estudadas predomina o tipo oval, no entanto pode ser elíptica (*C. heliotropiifolius*), elíptica a oval (*C. microcarpus*, *C. nummularius* e *C. urticifolius*) ou oblanceolada a oval (*C. adamantinus*), com a face externa esparsamente indumentada (pubescentes a puberulenta) a densamente indumentada (tomentosa a vilosa) e a face interna é predominantemente glabra. As pétalas são livres e iguais entre si. São, na maioria das vezes, oblanceoladas com a face externa glabra e a interna vilosa. O androceu é composto por estames livres entre si, que são caracteristicamente encurvados no botão (Lima, 2006). O número de estames varia de 3 a 400, sendo este número relativamente constante em cada espécie (Webster, 1967). As espécies do Vale do Ipanema caracterizam-se por possuírem androceu formado por estames variando em número de 7 a 16. Os filetes são filiformes, glabros ou vilosos, com tricomas distribuídos por toda sua extensão ou apenas na porção basal. As anteras são sempre basifixas, bitecas, introrsas e rimosas (Lima, 2008). O disco é geralmente formado por cinco glândulas opostas aos lobos do cálice. Nas flores estaminadas pode ser inteiro ou segmentado (*Croton blanchetianus*, *C. echioides*, *C. tetradenius*). Em geral, é glabro, e somente em *Croton argyrophyllus* apresenta tricomas lepidotos.

Flor pistilada: as flores pistiladas em *Croton* são muito mais variáveis (Fig. 20) em sua estrutura do que as estaminadas e, por isso, são mais importantes para a delimitação de táxons infragenéricos e específicos (Gomes, 2006). São monoclamídias, raramente diclamídias, pediceladas ou sésseis (Gomes, 2006). As sépalas apresentam uma pequena fusão na base, prefloração valvar ou imbricada e variam em número de cinco a seis. Nas espécies aqui tratadas, as sépalas são valvares, pentâmeras ou hexâmeras (*C. lundianus*), raramente reduplicadas (*C. argyrophyllus* e *C. blanchetianus*). Os lobos são lineares, ovais, estreitamente

oblongos, elípticos, lanceolados. Tradicionalmente, o gênero *Croton* é descrito como possuindo flores pistiladas monoclamídeas, no entanto na maioria das espécies estudadas há pétalas nessas flores. São inconspícuas, predominantemente filiformes, apenas em *C. tetradenius* são ovais. A presença de pétalas é considerada um caráter importante no reconhecimento de grupos mais primitivos no gênero. O disco nas flores pistiladas exibe pouca variação, geralmente, é pentalobado e glabro apenas indumentado em *Croton blanchetianus* e *C. argyrophyllus*. O ovário de *Croton* é como o da maioria dos gêneros de Euphorbiaceae, sincárpico, tricarpelar, trilocular com um único óvulo por lóculo. No entanto, para Barroso *et al.* (1999), o número de carpelos pode variar de 4 a 25 nos gêneros *Croton* e *Hura* L. Todas as espécies do Vale do Ipanema apresentam o padrão básico do gênero, ou seja, ovário tricarpelar. Com relação à forma e o indumento, geralmente é orbicular, glabro a lanoso. Os estiletes são em número de três, geralmente ramificado uma ou mais vezes. Podem ser livres, unidos na base ou ainda formar uma coluna, com os ramos ascendentes ou patentes sobre o ovário. Apresentam-se ramificados, sendo 2-fidos na maioria das espécies ou variam de 4-fidos (*C. nummularius* e *C. microcarpus*), 4-6-fidos (*C. rudolphianus* e *C. urticifolius*), 6-fidos (*C. argyrophyllus*) até 12-fidos (*C. blanchetianus*). Estes são predominantemente livres, apenas unidos na base em *Croton adamantinus*, *C. argyrophyllus* e *C. rudolphianus* ou formando uma coluna em *C. blanchetianus*. A morfologia dos estiletes, especificamente o número de divisões, foi bastante utilizada na delimitação das seções nos tratamento de Müller (1866) e mais recentemente de Webster (1993). Em *Croton*, geralmente as flores pistiladas se desenvolve bem mais cedo que as estaminadas (Fig. 25; 33), quando essas últimas encontram-se ainda em estágio de botão, as primeiras já estão em antese ou mais frequentemente com fruto desenvolvido (Lucena, 2000).

Frutos e sementes

O fruto em *Croton* é uma cápsula loculicida, septicida e, raramente, indeiscente. Nas espécies do Vale do Ipanema apresentam cápsulas em geral orbiculares (Fig. 3; 16; 25; 36), mais também ovóides (*C. argyrophyllus*), oblongo-elipsóides (*C. heliotropiifolius*), elipsóides (*C. microcarpus* - Fig. 29) e oblatas (*C. blanchetianus* - Fig. 10) e *C. echioide* - Fig. 14). As sementes são carunculadas, lisas ou rugosas, geralmente com a face dorsal convexa, variando de castanhas,

castanho-alaranjadaa, marrons a enegrecidas. De um modo geral, nas espécies aqui tratadas variam de elipsóides a orbiculares, amarronzadas a enegrecidas.