

JULIANA SANTOS SILVA

**O GÊNERO *Croton* L. (EUPHORBIACEAE) EM
PERNAMBUCO, COM ÊNFASE NAS ESPÉCIES DA
MICRORREGIÃO DO VALE DO IPANEMA**

RECIFE – PE

2009

JULIANA SANTOS SILVA

**O GÊNERO *Croton* L. (EUPHORBIACEAE) EM
PERNAMBUCO, COM ÊNFASE NAS ESPÉCIES DA
MICRORREGIÃO DO VALE DO IPANEMA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco – PPGb/UFRPE, como requisito para obtenção do título de Mestre em Botânica.

ORIENTADORA: PROF^ª DR^ª MARGARETH FERREIRA DE SALES

RECIFE – PE

2009

FICHA CATALOGRÁFICA

S586g Silva, Juliana Santos
O gênero *Croton* L. (Euphorbiaceae) em Pernambuco,
com ênfase nas espécies da microrregião do Vale do Ipanema /
Juliana Santos Silva. -- 2009.
163 f. : il.

Orientadora: Margareth Ferreira de Sales
Dissertação (Mestrado em Botânica) -- Universidade
Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Biologia
Inclui anexo e bibliografia.

CDD 582

1. Crotonoideae
 2. Nectários foliares
 3. Caatinga
 4. Sistemática
- I. Sales, Margareth Ferreira de
 - II. Título

**O GÊNERO *Croton* L. (EUPHORBIACEAE) EM PERNAMBUCO, COM
ÊNFASE NAS ESPÉCIES DA MICRORREGIÃO DO VALE DO IPANEMA**

JULIANA SANTOS SILVA

ORIENTADORA: _____

PROF^ª DR^ª MARGARETH FERREIRA DE SALES

(Universidade Federal Rural De Pernambuco – UFRPE, PE)

Dissertação defendida e aprovada pela banca examinadora:

PROF. DR. ANDRÉ LAURÊNIO DE MELO

(Unidade Acadêmica de Serra Talhada – UAST/UFRPE, PE)

PROF. Dr. ULISSES PAULINO DE ALBUQUERQUE

(Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, PE)

PROF^ª DR^ª REJANE MAGALHÃES DE MENDONÇA PIMENTEL

(Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, PE)

PROF^ª DR^ª. CARMEN SÍLVIA ZICKEL

(Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, PE)

RECIFE - PE

2009

Dedico

A toda minha família, composta por meus verdadeiros mestres, modelos reais de perseverança e dedicação.

Humano Amor de Deus

Tens o dom de ver estradas
Onde eu vejo o fim
Me convences quando falas
Não é bem assim
Se me esqueço, me recordas
Se não sei, me ensinas
E se perco a direção
Vens me encontrar
Tens o dom de ouvir segredos
Mesmo se me calo
E se falo, me escutas
Queres compreender
Se pela força da distância
Tu te ausentas
Pelo poder que há na saudade
Voltarás
Quando a solidão doeu em mim
Quando meu passado não passou por mim
Quando eu não soube compreender a vida
Tu vieste compreender por mim
Quando os meus olhos não podiam ver
Tua mão segura me ajudou a andar
Quando eu não tinha mais amor no peito
Teu amor me ajudou a amar
Quando o meu sonho vi desmoronar
Me trouxeste outros pra recomeçar
Quando me esqueci que era alguém na vida
Teu amor veio me lembrar
Que Deus me ama, que não estou só
Que Deus cuida de mim
Quando fala pela tua voz
Que me diz: Coragem
Que Deus me ama, que não estou só
Que Deus cuida de mim
Quando fala pela tua voz
Que me diz: Coragem!
Pe Fábio de Melo

AGRADECIMENTOS

Terminar a minha dissertação foi uma tarefa indescritível. Nesta altura do campeonato é impossível lembrar de todos que contribuíram com este trabalho. Entretanto, existem pessoas que passam pelas nossas vidas e nos marcam de uma forma tão intensa que é impossível esquecê-las. Estas que me ensinaram, mostraram os caminhos, me fizeram refletir, me repreenderam... É muito difícil agradecer por tudo isso, faltam palavras, mas deixo aqui expresso meus sinceros agradecimentos às pessoas e as instituições que direta e indiretamente permitiram realização deste trabalho.

Acima de tudo, a Deus pela dádiva da vida e por, em muitos momentos tristes, ter me proporcionado a sua paz e a serenidade para enfrentar os obstáculos e superar os desafios.

À minha família, em especial meus pais e irmãos, por todo apoio, amor e confiança em mim depositada, o que tornou possível a realização deste trabalho.

À minha irmã Ana Cristina que, ao longo dos últimos anos, por várias vezes, me substituiu nas mais diversas tarefas domésticas, ajudando a ultrapassar contratempos e, sobretudo, cuidando de mim e do Paulo.

Ao Paulo que, por vezes, deve ter detestado a mim e a esta dissertação, pois ele sacrificou muitos momentos que poderíamos ter desfrutados juntos, mas sempre incentivou, sempre apoiou e, o melhor de tudo, sempre me cobrou para que eu continuasse e concluísse mais esta etapa de nossas vidas que vamos construindo juntos. Te amo !

Ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco, pelo apoio institucional para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudo.

Ao corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Botânica, pelos saberes que me foram transmitidos.

À profa. Dra. Margareth Ferreira de Sales, pelos importantes ensinamentos tanto científicos quanto pessoais, pela amizade e apoio, e pelo conforto nas horas difíceis.

Ao Prof. Dr. Francisco de Assis, a quem coube a co-orientação do terceiro manuscrito, desejo manifestar os meus agradecimentos pela pronta disponibilidade, sempre que precisei de ajuda e pelo encorajamento que naturalmente me foi transmitido.

À Daniela Carneiro-Torres que tantas vezes de longe se fez perto e me ajudou muito mais do que imagina. Agradeço pelas trocas de pontos de vistas, os níveis de exigências dos desafios que me lançou e análise rigorosa de cada artigo.

Ao Prof. Dr. André Laurênio e Profa. Dra. Ana Paula pelos conselhos, primeiros ensinamentos na botânica, acolhimento nos meus tão difíceis momentos, os quais foram fundamentais para que chegasse onde estou.

À Maria Carolina, Juliana Silva, Leidiana Lima, Luciana Oliveira e Sarah Souza, que sempre torceram, incentivaram e participaram dos aperreios e vitórias, pois vivemos praticamente 70% do tempo juntos no mesmo metro quadrado (LATAX).

A toda equipe do laboratório de micromorfologia vegetal, da Universidade Estadual de Feira de Santana, especialmente à Jaílson Novais, pela paciência, dedicação e colaboração no trabalho de morfologia dos nectários.

Ao Eduardo Almeida, Angela Miranda (HST), Profa. Maria Rita e a equipe do IPA, por terem contribuído com as minhas coletas concedendo caronas nas suas viagens.

À bibliotecária Ana Catarina, pelo apoio constante no setor de comutação bibliográfica.

Ao Frank Silva pelo apoio dispensado quando da confecção das ilustrações.

Ao José Luiz (APNE) pelo auxílio na elaboração dos mapas de distribuição geográfica.

À Dona Margarida, pela extrema competência com a qual resolveu todas as minhas questões burocráticas na PPGB/UFRPE.

Aos que galgaram comigo na graduação em busca do tão sonhado diploma de Biólogo, especialmente a Zuleide Gomes, Fabiana Pereira (Bibi), Glaydson Ricardo, Juliana Vital e Paulo Abrhã, pelos momentos de estudos, descontração, agradável companhia e desabafos.

Aos meus colegas de mestrado e doutorado, pelo convívio diário nos estudos, apoio e amizade demonstrada.

Aos meus amigos “não-botânicos”, mas mesmo assim perfeitos, Edleuza, Niedja, Sandra, Pablo, Dâmocles, Leandro, Ana Paula, Adeildo, Emanuela, Regivaldo e Viviane, que compartilharam uma palavra amiga, uma graça, a alegria de um bom sorriso em momentos de descontração, aproveito para dizer que podem sempre contar comigo!

À dona Zefinha e seu filho Genivaldo da Pousada e Restaurante Vale do Catimbau, pela generosidade, simplicidade, apoio nas coletas e acolhida em Buíque.

À Maria Tereza, pela forma carinhosa e prestativa que me recebeu em sua casa durante minha estada em Feira de Santana (BA).

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho,

MEUS SINCEROS AGRADECIMENTOS!

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

RESUMO

ABSTRACT

	Pág.
1. INTRODUÇÃO	20
2. REVISÃO DE LITERATURA	22
2.1. Histórico do gênero	22
2.2. Relações infragenéricas	23
2.3. Representatividade em Floras	25
2.4. Estudos morfológicos e biológicos	28
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
4. MANUSCRITOS	43
Manuscrito a ser enviado à revista Acta Botânica Brasilica: Sinopse do gênero <i>Croton</i> L. (Euphorbiaceae) no estado de Pernambuco, Brasil	45
Resumo	46
Abstract	46
Introdução	47
Material e Métodos	48
Resultados e Discussão	49
Chave para identificação das espécies de <i>Croton</i> L. ocorrentes no Estado de Pernambuco	50
1. <i>Croton adamantinus</i> Müll. Arg.	54
2. <i>Croton adenocalyx</i> Baill.	54
3. <i>Croton andrade-limae</i> A. P. S. Gomes & M. F. Sales	55
4. <i>Croton argenteus</i> L.	55
5. <i>Croton argyrophyllus</i> Kunth	55
6. <i>Croton blanchetianus</i> Baill.	56
7. <i>Croton campestris</i> A. St.-Hil.	56
8. <i>Croton echioides</i> Baill.	56
9 <i>Croton floribundus</i> Spreng.	57
10. <i>Croton fuscescens</i> Spreng.	57

11. <i>Croton glandulosus</i> L.	57
12. <i>Croton grewoides</i> Baill.	58
13. <i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	58
14. <i>Croton hirtus</i> L' Hér.	59
15. <i>Croton jacobinensis</i> Baill.	59
16. <i>Croton japiensis</i> Müll. Arg.	60
17. <i>Croton laceratoglandulosus</i> Caruzo & Cordeiro	60
18. <i>Croton lundianus</i> (Didr.) Müll. Arg.	60
19. <i>Croton microcarpus</i> Desv ex. Ham.	61
20. <i>Croton nepetifolius</i> Baill.	61
21. <i>Croton nummularius</i> Baill.	61
22. <i>Croton polyandrus</i> Spreng.	62
23. <i>Croton rhamnifolioides</i> Pax & K. Hoffm.	62
24. <i>Croton rudolphianus</i> Müll. Arg.	62
25. <i>Croton salutaris</i> Casar.	62
26. <i>Croton sellowii</i> Baill.	63
27. <i>Croton sincorensis</i> Mart. ex Müll. Arg.	63
28. <i>Croton tetradenius</i> Baill.	63
29. <i>Croton tricolor</i> Klotzsch ex Baill.	64
30. <i>Croton tridentatus</i> Mart. ex Müll. Arg.	64
31. <i>Croton trinitatis</i> Millsp.	64
32. <i>Croton triqueter</i> Lam.	65
33. <i>Croton urticifolius</i> Lam.	65
34. <i>Croton velutinus</i> Baill.	65
35. <i>Croton virgultosus</i> Müll. Arg.	66
Referências Bibliográficas	66
Manuscrito a ser enviado à revista Acta Botânica Brasilica: O gênero <i>Croton</i> L. (Euphorbiaceae) na microrregião do Vale do Ipanema, Pernambuco	74
Resumo	74
Abstract	74
Introdução	75
Material e Métodos	76
Resultados e Discussão	77

Chave para identificação das espécies de <i>Croton</i> L. ocorrentes na microrregião do Vale do Ipanema	77
1. <i>Croton adamantinus</i> Müll. Arg.	79
2. <i>Croton argyrophyllus</i> Kunth	81
3. <i>Croton blanchetianus</i> Baill.	82
4. <i>Croton echioides</i> Baill.	83
5. <i>Croton glandulosus</i> L.	85
6. <i>Croton grewioides</i> Baill.	86
7. <i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	88
8. <i>Croton hirtus</i> L' Hér.	89
9. <i>Croton lundianus</i> (Didr.) Müll. Arg.	90
10. <i>Croton microcarpus</i> Desv ex. Ham.	92
11. <i>Croton nummularius</i> Baill.	93
12. <i>Croton rudolphianus</i> Müll. Arg.	94
13. <i>Croton tetradenius</i> Baill.	96
14. <i>Croton urticifolius</i> Lam.	97
15. <i>Croton virgultosus</i> Müll. Arg.	98
Agradecimentos	99
Referências Bibliográficas	100
Manuscrito a ser enviado à revista Flora: Nectários foliares em espécies de <i>Croton</i> L. (Euphorbiaceae) do Nordeste do Brasil	110
Resumo	110
Introdução	111
Material e Métodos	112
Resultados	113
Discussão	118
Agradecimentos	123
Referências	123
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	131
6. ANEXOS	132
6.1. Aspectos morfológicos das espécies do Vale do Ipanema	133
6.2. Expedições de coleta realizadas durante o desenvolvimento do trabalho	145
6.3. Listas das instituições visitadas ou cujas exsicatas foram recebidas por meio de empréstimo	146

6.4. Normas para publicação na revista Acta Botânica Brasilica	147
6.5. Normas para publicação na revista Flora	150
6.6. Lista completa de materiais examinados	153

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

MANUSCRITO I

- Figura 1.** Mapa do Estado de Pernambuco contendo as zonas e subzonas da classificação fitogeográfica de Andrade-Lima (1957). 70
- Figura 2.** Mapa de distribuição geográfica das espécies de *Croton* L. no Estado de Pernambuco: *Croton adamantinus*, *C. adenocalyx*, *C. andrade-limae*, *C. argenteus*, *C. argyrophyllus*, *C. blanchetianus*, *C. campestris*, *C. echioides*, *C. floribundus* e *C. fuscescens*. 70
- Figura 3.** Mapas de distribuição geográfica das espécies de *Croton* L. no Estado de Pernambuco: A. *Croton glandulosus*, *C. grewioides* e *C. heliotropiifolius*; B. *C. hirtus*, *C. jacobinensis*, *C. japiirensis*, *C. laceratoglandulosus*, *C. lundianus* e *C. microcarpus*. 71
- Figura 4.** Mapas de distribuição geográfica das espécies de *Croton* L. no Estado de Pernambuco: C. *Croton nepetifolius*, *C. nummularius*, *C. polyandrus*, *C. rhamnifolioides*, *C. rudolphianus*, *C. salutaris*, *C. selowii*, *C. sincorensis*, *C. tetradenius* e *C. tricolor*; D. *C. tridentatus*, *C. trinitatis*, *C. triqueter*, *C. urticifolius*, *C. velutinus* e *C. virgultosus*. 72

MANUSCRITO II

- Figura 1-7. *Croton adamantinus* Müll. Arg. (Silva et al. 270) – 1. Aspecto geral do ramo. 2. Detalhe de nectário na indentação. 3. Detalhe dos nectários basilaminares. 4. Inflorescência. 5. Bráctea. 6. Flor pistilada. 7. Detalhe do disco da flor pistilada. 8-13. *Croton argyrophyllus* Kunth (Andrade et al. 267) – 8. Aspecto geral do ramo. 9. Flor estaminada. 10. Flor pistilada. 11. Detalhe do disco da flor pistilada encoberto por tricomas. 12. Fruto. 13. Estiletos. 14. Tricoma. 15-20. *Croton blanchetianus* Baill. (Santos s/n UFP 39344) – 15. Aspecto geral do ramo. 16. Estípula. 17. Flor estaminada. 18.

- Flor pistilada. 19. Ovário. 20. Fruto. 104
- Figura 21-36. *Croton echiodides* Baill. (Laurênio & Gomes 2007) – 21. Aspecto geral do ramo. 22. Detalhe das glândulas basilaminares. 23. Flor estaminada. 24. Flor pistilada. *Croton glandulosus* L. (Heringer et al. 119) – 25. Aspecto geral do ramo. 26. Detalhe dos nectários acropeciolaes. 27. Detalhe das glândulas nas brácteas. 28. Flor estaminada. 29. Flor pistilada. 30. Fruto. 31-36. *Croton grewioides* Baill. (Silva et al. 413) – 31. Aspecto geral do ramo. 32. Detalhe dos nectários nas indentações. 33. Detalhe dos nectários acropeciolaes. 34. Flor estaminada. 35. Flor pistilada. 36. Fruto. 105
- Figura 37-40. *Croton heliotropiifolius* Kunth (Andrade et al. 306) – 37. Aspecto geral do ramo. 38. Flor estaminada. 39. Flor pistilada. 40. Aspecto geral do fruto. 41-45. *Croton hirtus* L' Hér. (Carvalho 36) – 41. Aspecto geral do ramo. 42. Detalhe dos nectários acropeciolaes. 43. Flor estaminada. 44. Flor pistilada. 45. Fruto. 46-50. *Croton lundianus* (Didr.) Müll. (Sales et al. 497) – 46. Aspecto geral do ramo. 47. Detalhe dos nectários acropeciolaes. 48. Flor estaminada. 49. Flor pistilada. 50. Fruto. 106
- Figura 51-58. *Croton microcarpus* Desv ex. Ham. (Laurênio & Gomes 123) – 51. Aspecto geral do ramo. 52. Inflorescência. 53. Flor estaminada. 54. Pétala estaminada. 55. Flor pistilada. 56. Detalhe do ovário evidenciando os estiletos. 57. Detalhe do disco da flor pistilada. 58. Fruto. 59-67. *Croton nummularius* Baill. (Silva et al. 404) – 59. Aspecto geral do ramo. 60. Folha. 61. Detalhe da margem laminar. 62. Brácteas. 63. Flor estaminada. 64. Flor pistilada. 65. Detalhe do disco da flor pistilada. 66. Ovário. 67. Fruto. 68-71. *Croton rudolphianus* Müll. Arg. (Gomes & Laurênio 112) – 68. Aspecto geral do ramo. 69. Flor estaminada. 70. Flor pistilada. 71. Fruto. 107
- Figura 72-90. *Croton tetradenius* Baill. (Andrade-Lima 5624) – 72. Aspecto geral do ramo. 73. Detalhe dos nectários acropeciolaes. 74. Flor estaminada. 75. Flor pistilada. 76. Detalhe do disco da flor pistilada. 77. Ovário. 78. Fruto. 79-84. *Croton urticifolius* Lam. (Costa 27) – 79. Aspecto geral do ramo. 80. Detalhe da margem laminar. 81. Flor estaminada. 82. Flor pistilada. 83. Ovário. 84. Fruto. 85-90. *Croton*

virgulosus Müll. Arg. (*Silva et al.* 383). – 85. Aspecto geral do ramo. 86. Detalhe dos nectários basilaminares. 87. Flor estaminada. 88. Flor pistilada. 89. Disco da flor pistilada. 90. Ovário. 108

MANUSCRITO III

Tabela 1. Morfologia e distribuição dos nectários foliares (NFs) em 12 espécies de *Croton* L. (Euphorbiaceae) do Nordeste brasileiro. 122

Figs. 1-9. Nectários foliares de espécies de *Croton* (Euphorbiaceae), fotomicrografias e eletromicrografias. (1) *Croton adamantinus*, NEF basilaminar, estipitado, pateliforme; (2) *C. adamantinus*, NEF séssil, globoso sobre o ápice do dente; (3) *C. chaetocalyx*, aspecto geral dos NFs acropeciulares, estipitados, lenticulares; (4) *C. chaetocalyx*, NF estipitado, lenticular sobre a indentação; (5) *C. chaetocalyx*, NF séssil, globoso sobre o ápice do dente; (6) *C. echioides*, aspecto geral dos NFs basilaminares, estipitados, lenticulares; (7) *C. echioides*, detalhe do NF basilaminar; (8) *C. echioides*, NFs séssil, globoso sobre o ápice do dente; (9) *C. glandulosus*, NF acropeciolar, estipitado, discóide. Barras de escala: 20 µm (2,8); 100 µm (1,4,5,7,9); 200 µm (3); 300 µm (6). 128

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 acropeciolar; (12) *C. glandulosus*, vista longitudinal do NF séssil, cônico sobre o ápice do dente; (13) *C. grewioides*, NF acropeciolar, estipitado, pateliforme; (14) *C. grewioides*, estipitado, pateliforme sobre a indentação; (15) *C. grewioides*, vista longitudinal do NF séssil, cônico sobre o ápice do dente; (16) *C. heliotropiifolius*, NF acropeciolar, séssil, globoso; (17) *C. heliotropiifolius*, vista transversal do NF séssil, piriforme sobre o ápice do dente; (18) *C. hirtus*, NF acropeciolar, estipitado, pateliforme. Barras de escala: 100 µm (10,13,16); 0,5 mm (11,12,15,17); 30 µm (14); 200 µm (18). 129

Figs. 19-26. Nectários extraflorais de espécies de *Croton* (Euphorbiaceae), fotomicrografias e eletromicrografias. (19) *Croton hirtus*, vista

transversal do NF acropeciolar; (20) *C. hirtus*, NF estipitado, pateliforme sobre a indentação; (21) *C. hirtus*, vista longitudinal do NF séssil, globoso sobre o ápice do dente; (22) *C. lundianus*, NF acropeciolar, estipitado, discóide; (23) *C. lundianus*, vista longitudinal do NF acropeciolar; (24) *C. lundianus*, vista longitudinal do NF séssil, cilíndrico sobre o ápice do dente; (25) *C. tetradenius*, NF acropeciolar, estipitado, cilíndrico; (26) *C. tetradenius*, vista transversal do NF acropeciolar. Barras de escala: 100 µm (10,13,16,22); 1 mm (19); 0,5 mm (21,23,24,26); 200 µm (18); 30 µm (25).

130

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

131

ANEXO

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

135

Figuras 1-8. ***Croton adamantinus*** Müll. Arg. 1. Folha. 2. Inflorescência. 3. Frutos. ***C. argyrophyllus*** Kunth 4. Hábito. 5. Aspecto geral da face inferior das folhas. 6. Bifurcação do ramo. 7. Inflorescência em botão.

141

Figuras 9-14. ***Croton blanchetianus*** Baill. 9. Estípulas. 10. Fruto. ***C. echioides*** Baill. 11. Inflorescência em botão. 12. Face superior da folha. 13. Face inferior da folha. 14. Frutos.

142

Figuras 15-22. ***Croton glandulosus*** L. 15. Aspecto geral da planta. ***C. grewioides*** Baill. 16. Ramos com frutos. 17. Inflorescência. ***C. heliotropiifolius*** Kunth 18. Hábito. 19. Flores estaminadas. 20.

Flores pistiladas. 21. Columela. C. hirtus L' Hér. 21. Inflorescência com flores estaminadas (acima) e pistiladas (abaixo).	143
Figuras 23-29. Croton lundianus (Didr.) Müll. Arg. 23. Flores estaminadas. 24. Inflorescência. 25. Fruto. C. microcarpus Desv ex. Ham. 26. Aspecto geral do ramo. 27. Hábito. 28. Face inferior das folhas. 29. Frutos.	144
Figuras 30-36. Croton nummularius Baill. 30. Hábito. 31. Inflorescências. C. rudolphianus Müll. Arg. 32. Folha senescente. 33. Inflorescência. 34. Estípulas. 35 Flores pistiladas. 36. Frutos.	145

RESUMO

O GÊNERO *Croton* L. (EUPHORBIACEAE) NO ESTADO DE PERNAMBUCO, COM ÊNFASE NAS ESPÉCIES DA MICRORREGIÃO DO VALE DO IPANEMA – *Croton* L. é o segundo maior gênero da família Euphorbiaceae s. s. com aproximadamente 1.200 espécies difundidas, predominantemente, no continente americano. Este trabalho objetivou estudar a diversidade do gênero *Croton* em Pernambuco, enfatizando as espécies ocorrentes na microrregião do Vale do Ipanema. Foi baseado na análise morfológica de espécimes dos herbários BHCB, ESA, ESAL, HST, HUEFS, IAN, IBGE, IPA, PEUFR, R, UFP, UB e VIC, além de materiais coletados nas diferentes zonas fitogeográficas de Pernambuco, complementados pela análise de fotografias de tipos e de descrições originais. Foram encontradas 35 espécies distribuídas, principalmente, na zona fitogeográfica das Caatingas. Apenas *Croton polyandrus* Spreng. e *C. selowii* Baill. ocorrem na faixa litorânea, em vegetação de restinga e *C. argenteus* L., *C. jacobinensis* Baill. e *C. triqueter* Lam. que são observados na zona fitogeográfica da Mata. *C. glandulosus* L., *C. heliotropiifolius* Kunth, *C. hirtus* L' Hér. e *C. lundianus* (Didr.) Müll. Arg. apresentam ampla distribuição no Estado. Para a microrregião do Vale do Ipanema foram registradas 15 espécies: *C. adamantinus* Müll. Arg., *C. argyrophyllus* Kunth., *C. blanchetianus* Baill., *C. echioides* Baill., *C. glandulosus*, *C. grewoides* Baill., *C. heliotropiifolius*, *C. hirtus*, *C. lundianus*, *C. microcarpus* Desv ex. Ham., *C. nummularius* Baill., *C. rudolphianus* Müll. Arg., *C. tetradenius* Baill., *C. urticifolius* Lam. e *C. virgultosus* Müll. Arg., sendo quatro delas (*C. microcarpus*, *C. nummularius*, *C. rudolphianus*, *C. virgultosus*) restritas ao complexo de serras da Chapada de São José, em Buíque. As espécies diferenciam-se, especialmente, pelo tipo de tricoma, presença ou ausência, morfologia e posição dos nectários foliares, forma das sépalas pistiladas e número de ramificações dos estiletes. São fornecidas chaves de identificação, descrições, comentários sobre distribuição geográfica, habitats e fenologia, além de ilustrações com características diagnósticas das espécies. O estudo dos nectários foliares (NFs) de 12 espécies ocorrentes no Nordeste do Brasil foi realizado utilizando-se microscopias eletrônica de varredura e óptica. As espécies possuem NFs distribuídos sobre a lâmina foliar e o pecíolo. Os NFs peciolares mostraram-se variáveis quanto a sua localização, quantidade, tamanho e forma, podendo ser utilizados como um bom caráter diagnóstico dos

táxons. Quanto à forma dos NFs foram encontrados os seguintes tipos: pateliforme (4 spp.), lenticular (2 spp.), discóide (2 spp.), cilíndrico (1 sp.), globoso (1 sp.) e obcampanulado (1 sp.).

ABSTRACT

THE GENUS *Croton* L. (EUPHORBIACEAE) IN THE STATE OF PERNAMBUCO, WITH EMPHASIS ON THE SPECIES MICROREGION OF THE VALE OF IPANEMA - *Croton* L. is the second bigger genus in the family Euphorbiaceae s. s. with about 1.200 species spread, predominantly, in the American continent. The objective of this work was to study the diversity of the genus *Croton* in Pernambuco, especially the species occurring in the microregion of the Vale of Ipanema. The study was based on the morphological analysis of specimens of the herbariums BHCB, ESA, ESAL, HST, HUEFS, IAN, IBGE, IPA, PEUFR, R, UFP, UB, VIC, especially of materials collected in the different phytogeographic areas of Pernambuco, complemented by the analysis of pictures of types and original descriptions. They were found 35 species distributed, mainly, in the phytogeographic zone of the Caatingas. Only *Croton polyandrus* Spreng. e *C. selowii* Baill. Occurring in the coastline, in restinga vegetation and *C. argenteus* L., *C. jacobinensis* Baill. and *C. triqueter* Lam. that are observed in the forest zone. *C. glandulosus* L., *C. heliotropiifolius* Kunth, *C. hirtus* L' Hér. e *C. lundianus* (Didr.) Müll. Arg. with wide distribution. For microregion of the Vale of Ipanema 15 species were recorded: *C. adamantinus* Müll. Arg., *C. argyrophyllus* Kunth., *C. blanchetianus* Baill., *C. echioides* Baill., *C. glandulosus*, *C. grewoides* Baill., *C. heliotropiifolius*, *C. hirtus*, *C. lundianus*, *C. microcarpus* Desv ex. Ham., *C. nummularius* Baill., *C. rudolphianus* Müll. Arg., *C. tetradenius* Baill., *C. urticifolius* Lam. e *C. virgultosus* Müll. Arg., being four of them (*C. microcarpus*, *C. nummularius*, *C. rudolphianus*, *C. virgultosus*) restricted to the complex of mountain ranges of the São José plateau, in Buíque. The species differed, especially, for the type of trichomes, presence or absence, morphology and position of the foliar nectaries, forms of the pistillate sepals and number of ramifications of the styles. Identification keys, descriptions, comments about geographic distribution, habitats and phenology, together with illustrations of diagnostic characteristics of the species are provided. It was still set up the study of the foliar nectaries (NFs) of 12 species occurring in the Northeast through scanning electron microscopy and optical. The species possess NFs distributed on the foliar blade and petioles. The NFs petioles were shown variables as for their location, amount, size and form, they could be used as a character diagnosis. The shape of NFs was were found the following types:

pateliforms (4 spp.), lenticular (2 spp.), discoid (2 spp.), cylindrical (1 sp.), globose (1 sp.) and obcampanulate (1 sp.).

1. INTRODUÇÃO

O gênero *Croton* L. é um dos maiores da família Euphorbiaceae s. s. (APG II 2003) com aproximadamente 1.200 espécies (Govaerts *et al.* 2000; Berry *et al.* 2005), distribuídas, predominantemente, no continente americano, embora possua também representantes na África, Ásia e Oceania. O Brasil é o país que apresenta a maior diversidade do gênero, com cerca de 350 espécies (Berry *et al.* 2005).

Estudos recentes em filogenia posicionam *Croton* na tribo *Crotoneae* juntamente com *Ophellantha* Standl., *Sandwithia* Lanj., *Sagotia* Baill., *Brasiliocroton* P. E. Berry & Cordeiro e *Astraea* Klotzch, diferindo destes por apresentar dobramento dos filetes no botão floral associados às inflorescências tirsóideas e às pétalas reduzidas nas flores pistiladas. Apesar do grande número de espécies e da grande diversidade morfológica, é considerado um táxon monofilético (Berry *et al.* 2005; Wurdack *et al.* 2005).

Croton foi proposto por Linnaeus (1753) no “*Species Plantarum*”, onde o autor atribuiu a este gênero 13 espécies. Alguns dos tratamentos taxonômicos mais abrangentes sobre este táxon são encontrados em Baillon (1858), Grisebach (1864) e Müller (1865, 1866, 1873), e, recentemente, destacam-se os estudos desenvolvidos por Webster (1992, 1993, 1994, 2001). Especialmente Webster (1993) que, baseou-se principalmente na presença ou ausência de címulas bissexuais na porção inferior das inflorescências, nectários na base da folha, divisão do estilete, número de estames e tipos de tricomas, para propor a distribuição das espécies americanas de *Croton* em 40 seções e cinco subseções.

As espécies brasileiras de *Croton* não têm sido revisadas desde o tratamento de Müller (1873), na “*Flora Brasiliensis*”, o qual forneceu descrições, comentários e distribuição geográfica de 275 espécies. Esta obra constitui o principal ponto de partida para os estudos atuais do gênero, embora se encontre desatualizada devido às recentes sinonimizicações, descrições de novas espécies e mudanças na circunscrição do gênero. Recentemente, Gomes (2006) revisou a seção *Argyroglossum* para a América do Sul, citando nove espécies para o Brasil e Lima & Pirani (2008) estudaram a seção *Lamprocroton* para este país, registrando 21 espécies.

Levantamentos florísticos realizados no Nordeste brasileiro revelam a alta diversidade de *Croton* na região (ca. de 85 spp.) e a necessidade de estudos

taxonômicos no mesmo (Cordeiro, 1995; Carneiro *et al.*, 2002; Lucena, 1996; Lucena, 2001; Cordeiro & Carneiro-Torres, 2006). Destas espécies, aproximadamente 69 ocorrem na vegetação de Caatinga (Carneiro-Torres inéd.). Para Pernambuco, Silva *et al.* (2002) citam 31 espécies. Dentro deste Estado, se destaca a microrregião do Vale do Ipanema por englobar duas áreas de conservação: o Parque Municipal da Pedra Furada e o Parque Nacional do Vale do Catimbau (PNVC). O primeiro, localizado no município de Venturosa, protege diferentes feições da vegetação de Caatinga. O PNVC abriga um mosaico de diferentes tipos vegetacionais, incluindo Caatinga, formações rupestres, vegetação arbustiva perenifólia e floresta úmida (Sales *et al.* 1998). Levantamentos florísticos referem mais de seis espécies de *Croton* para o parque (Gomes *et al.* 2006).

Croton apresenta grande diversidade morfológica, a qual está refletida também nos nectários foliares (NFs), onde diferentes formas podem ser observadas: globosa, filiforme, pateliforme, discóide e cilíndrica (Bernhard 1966). Nesse gênero, a morfologia dos NFs constitui caráter relevante na delimitação e caracterização de táxons infragenéricos (Bernhard 1966), embora estudos enfocando os seus aspectos morfo-anatômicos estejam dispersos na literatura (Bernhard 1966; Freitas 1997; Freitas & Paoli 1999; Freitas *et al.* 2000, 2001).

Várias espécies de *Croton* têm forte potencial econômico, principalmente para a indústria farmacêutica, devido aos diversos metabólitos secundários como alcalóides, flavonóides e terpenóides (Rizsck 1987; Hill *et al.* 2001) que conferem propriedades terapêuticas a muitas espécies, como por exemplo: *Croton humilis* L. (Brasil), empregado no tratamento de distúrbios urinários; *C. palanostigma* Klotzsch (Brasil), cuja resina é usada para úlcera e *C. lechleri* Müll. Arg., um excelente cicatrizante usado no Peru, Equador e Bolívia (Guimarães 2006). Outras espécies se destacam na produção de óleos essenciais, com ação antioxidante, encontrados no caule, folhas, flores, frutos, sementes e raízes (De Moraes *et al.* 2006).

Croton foi escolhido como tema para o presente estudo pela sua representatividade em Pernambuco associada à riqueza de caracteres morfológicos e complexidade taxonômica. Portanto, este trabalho teve como objetivos: a) conhecer a diversidade de *Croton* no estado de Pernambuco; b) elaborar o tratamento taxonômico das espécies ocorrentes da microrregião do Vale do Ipanema e c) caracterizar a morfologia dos nectários foliares de algumas espécies do gênero utilizando microscopia eletrônica de varredura e óptica.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. HISTÓRICO DO GÊNERO

Linnaeus (1753), no "*Species Plantarum*", estabeleceu *Croton* para subordinar 13 espécies, em sua maioria do Velho Mundo. Apenas *Croton castaneaefolius* e *C. argenteus* permaneceram em *Croton*, sendo as demais alocadas posteriormente em outros gêneros de Euphorbiaceae (*Ricinioides* Tourn., *Ricinus* Tourn.), Boraginaceae (*Heliotropium* L.) ou, ainda, entre as gimnospermas (*Pinus* L.). O gênero foi caracterizado por incluir plantas monóicas com flores estaminadas menores que as pistiladas, pentâmeras, pistiladas distanciadas das estaminadas no eixo floral, receptáculo com cinco glândulas nectaríferas e estames em número de cinco a dez, três estiletos, ovário trilobular e sementes solitárias.

Jussieu (1759) reconheceu *Croton* e ampliou o seu conceito ao incluir espécies com folhas alternas, ou raramente opostas, inflorescência axilar a terminal, muitas vezes, espiciforme, com flores estaminadas localizadas na porção superior e as pistiladas na porção inferior, cálice com dez sépalas e estames variando de 8 a numerosos.

Vários autores que trataram deste táxon modificaram seu conceito e estabeleceram novos gêneros. Dentre esses, destacam-se os estabelecidos por Klotzsch (1841, 1843): *Astraea*, *Cleodora*, *Eutropia*, *Lasiogyne*, *Medea*, *Ocalia*, *Pilinophytum*, *Podostachys*, *Timanndra* e *Tiglium* que posteriormente tornaram-se sinônimos de *Croton*. Apenas *Astraea* foi revalidado no nível genérico por Berry *et al.* (2005), com base em dados moleculares.

Martius (1837) propôs o gênero *Julocroton* baseado em uma planta do Brasil que diferia de *Croton* pelo cálice das flores pistiladas com apenas três ou cinco sépalas, sendo três diferenciadas das demais pelo tamanho e forma, para acomodar a espécie denominada por ele *J. phagedaenicus*.

Eremocarpus foi proposto por Bentham (1844, apud Webster 1992) por considerar que o ovário unilocular e as flores pistiladas aclamídeas e estaminadas monoclamídeas constituíam caracteres suficientes para o estabelecimento de um novo gênero.

Baillon (1864) tratou *Crotonopsis*, *Julocroton* e *Eremocarpus* como gêneros distintos subordinando-os a tribo *Crotoneae* juntamente com *Croton*, fato este também aceito por Müller (1965). Um ano depois, Müller (1866) reavaliou a

circunscrição da tribo *Crotoneae* propondo a sua subdivisão em duas subtribos: *Eucrotoneae*, representada por *Croton*, *Crotonopsis*, *Julocroton*, *Eremocarpus*; *Micrandreae*, incluindo apenas o gênero *Micrandra*. Vários autores posteriormente (Bentham 1878; Pax 1890; Pax & Hoffman 1931; Croizat 1943b) aceitaram a identidade genérica de *Crotonopsis*, *Julocroton* e *Eremocarpus*. No entanto, Macbride (1951) pela primeira vez tratou *Julocroton* como sinônimo de *Croton*, o que foi aceito pela maioria dos taxonomistas inclusive Webster (1967), o qual considerou que a presença de lacínios de tamanhos diferentes no cálice não constituía caráter suficientemente forte para separar estes dois gêneros, subordinando-o à categoria de seção de *Croton*. Webster (1992) reconheceu para *Croton* 25 sinônimos além de *Julocroton*, *Crotonopsis* e *Eremocarpus*, que passaram a fazer parte da circunscrição de *Croton* subordinados à categoria de seção.

Atualmente o gênero *Croton* é considerado monofilético (Berry *et al.* 2005) abrangendo 1.400 binômios e aproximadamente 1.200 espécies (Govaerts *et al.* 2000). As principais sinapomorfias morfológicas que reúnem seus representantes são o dobramento dos filetes no botão floral, as inflorescências tirsóideas e as pétalas reduzidas a ausentes nas flores pistiladas.

2.2. RELAÇÕES INFRAGENÉRICAS

Frente à elevada diversidade, complexidade taxonômica e problemas nomenclaturais, diversas são as propostas visando o arranjo das espécies de *Croton* no nível infragenérico, sendo estas iniciadas por Baillon (1858).

Baillon (1858), baseando-se principalmente na sexualidade da planta (monóica ou dióica) e na presença de címulas bissexuais na base das inflorescências, propôs a primeira classificação infragenérica para *Croton* dividindo-o em 18 seções: *Croton* sect. *Eucroton*, *C.* sect. *Micranthis*, *C.* sect. *Furcaria*, *C.* sect. *Gymnocroton*, *C.* sect. *Eutropia*, *C.* sect. *Geiseleria*, *C.* sect. *Tiglium*, *C.* sect. *Andrichnia*, *C.* sect. *Astreopsis*, *C.* sect. *Astraea*, *C.* sect. *Podostachys*, *C.* sect. *Ocalia*, *C.* sect. *Barhamia*, *C.* sect. *Timandra*, *C.* sect. *Cleodora*, *C.* sect. *Codonocalyx*, *C.* sect. *Crotonanthus* e *C.* sect. *Lasiogyne*.

Posteriormente, Baillon (1864) utilizando um número maior de caracteres, em especial o tipo de tricomas, incluiu as 117 espécies americanas em 16 seções, sendo seis propostas pela primeira vez (*Croton* sect. *Argyroglossum*, *C.* sect.

Gonocladium, *C. sect. Hesperidium*, *C. sect. Velamea*, *C. sect. Stolidanthus* e *C. sect. Cascarillium*).

Grisebach (1864), tratando os *Croton* das Ilhas Britânicas, reconheceu as seções proposta por Baillon (1864) e estabeleceu mais quatro novas: *Croton sect. Cyclostigama*, *C. sect. Eluteria*, *C. sect. Cascarilla* e *C. sect. Adenophyllum*. Para o autor, as seções se diferenciavam através dos seguintes caracteres: presença de címulas bissexuais na base das inflorescências, número de estames, presença de sépalas reduplicadas e número de ramificação dos estiletos.

Müller (1865) reduziu acentuadamente o número de seções em relação ao número de seções reconhecidas por Baillon (1864), pela fusão de algumas delas, admitindo apenas dez seções: *Croton sect. Eluteria*, *C. sect. Decapetalen*, *C. sect. Decalobium*, *C. sect. Eucroton*, *C. sect. Astraea*, *C. sect. Quadrilobus*, *C. sect. Decarinium*, *C. sect. Hepetallon*, *C. sect. Angelandra* e *C. sect. Drepadenium*. Quatro subseções também foram estabelecidas para a seção *Eucroton*: *Cyclostigma*, *Lasiogyne*, *Eutropia* e *Podostachys*. Um ano depois, Müller (1866) manteve praticamente a mesma classificação proposta no seu trabalho anterior (Müller 1865), mas tratou as subseções de *Croton sect. Eucroton* como séries I, II, III e IV. Embora não tenha apresentado grandes novidades em seu tratamento, este trabalho é considerado a obra mais abrangente realizada sobre o gênero até os dias atuais, pelo número de espécies tratadas (453 spp.).

Alterações na classificação de Müller (1865, 1866) foram feitas por Webster (1993) ao propor um novo tratamento infragenérico para o gênero, reconhecendo 40 seções e cinco subseções. Muitas dessas seções correspondiam a grupos previamente organizados por Baillon (1858; 1864) e Grisebach (1864). Os caracteres usados por Webster (1993) na delimitação das seções são, às vezes, pouco eficientes havendo uma sobreposição de caracteres entre algumas seções, o que dificulta reconhecer o posicionamento correto de certas espécies.

Análise filogenética utilizando dados moleculares das regiões ITS, do DNA nuclear ribossômico, e do fragmento trnL-F, do DNA plastidial, demonstrou que *Croton*, como circunscrito por Webster (1993), não é um táxon monofilético (Berry *et al.* 2005). Segundo Berry *et al.* (2005), *Croton* torna-se um grupo monofilético com a inclusão de *Moacroton* Croizat, um pequeno gênero endêmico de Cuba, e a exclusão de *Croton* seção *Astraea* (Klotzsch) Baill. Além disso, o gênero

monoespecífico *Brasilocroton* P. E. Berry & Cordeiro aparece nessas análises como grupo irmão de *Croton*.

Van Ee (2006) propôs uma nova circunscrição para as seções de *Croton* ocorrentes na América do Norte e Central. O autor reconheceu para as 163 espécies tratadas em 19 seções monofiléticas, sendo cinco delas descritas pela primeira vez, além de sinonimizar outras cinco e elevar uma subseção a categoria de seção.

Análises filogenéticas e estudos revisionais foram realizados ou estão em andamento com algumas seções: *Croton* sect. *Argyroglossum* Baill., por Gomes (2006); *C.* sect. *Barrhamia* (Klotzsch) Baill., por Martínez-Gordillo (inéd.), *C.* sect. *Cleodora* (Klotzsch) Baill., por Caruzo & Cordeiro (inéd.); *C.* sect. *Cyclostigma* Griseb., por Riina (2006); *C.* sect. *Eluteria* Griseb., por Enríquez, Vester & Berry (inéd.); *C.* sect. *Geiseleria* (Klotzsch) Baill., por Sales & Berry (inéd.); *C.* sect. *Lamprocroton* (Müll. Arg.) Pax, por Lima & Pirani (2008) e com *C.* sect. *Medea* (Klotzsch) Baill., por Medeiros (inéd.).

2.3. REPRESENTATIVIDADE EM FLORAS

Informações sobre distribuição geográfica, aspectos ecológicos e descrições de novas espécies são encontradas em Floras de várias regiões, países ou continentes, especialmente das Américas. Estudos enfocando *Croton* nas Américas tiveram grande afluência a partir de 1940. Na América do Norte podem ser destacados os estudos de Webster (1967) que, ao analisar as Euphorbiaceae do sudeste dos Estados Unidos, inferiu as relações existentes entre as 14 espécies de *Croton* ocorrentes na naquele país. Uma outra importante contribuição foi dada por Johnston (1958) ao fornecer chave de identificação para o reconhecimento de 18 táxons registrados para o Texas. Webster (2001) apresentou, ainda, uma sinopse de *Croton* da região oeste do México. Nesse trabalho, foram reconhecidas 47 espécies das quais *Croton mcvaughii* e *C. stenopetalus* eram novas. Considerando principalmente as características da inflorescência e a presença ou ausência de nectários peciolares, foi também estabelecida a subseção *Xalapensis* (*Croton* sect. *Cyclostigma* (Griseb.) Müll. Arg.), que abrange espécies mesoamericanas e sul-americanas. No entanto, o autor ressaltou a necessidade de uma revisão taxonômica para investigar melhor o número de espécies desta subseção. Em 2005, Webster descreveu *Croton gomozii* (*Croton* sect. *Eluteria* Griseb.) para o estado de Vera Cruz no México. O autor ainda acrescentou uma chave para os representantes

mexicanos de *Croton* sect. *Eluteria*, facilitando a identificação de *C. gomozii*, além de comentários de distribuição geográfica e afinidades taxonômicas. Outros novos táxons também foram publicados para a região mexicana por Steinmann & Felger (1998), Steinmann (2001), Martínez-Gordillo & Durán (2002a), Gordillo & Durán (2002b), e Steinmann & Gordillo (2007).

Para América Central, ressaltam-se os estudos de Webster & Burch (1967) para o Panamá onde foram tratadas 13 espécies. Vinte e um anos depois, Webster & Huft (1988) registraram para essa mesma região mais oito espécies de *Croton*, sendo *Croton pachypodus* e *C. santaritensis* novas para a ciência. Para o norte do Nicarágua, Webster (1988) descreveu *C. nubigenus* e discutiu ainda as suas relações taxonômicas e distribuição geográfica. Para Guatemala, Croizat (1942) listou oito espécies das quais seis eram novas para a ciência. Para a região Cubana, uma importante contribuição foi dada por Borhidi & Muñiz (1977) que revisaram *Croton*, registrando 59 espécies, sendo 11 novas, além de quatro novas combinações.

Para a América do Sul, merecem menção os trabalhos de Croizat (1940a, 1940b, 1942b, 1942c, 1943, 1944a) por apresentarem descrições de vários táxons novos, em especial Croizat (1940a), por conter descrições de 33 espécies novas, sendo uma registrada para Argentina, seis para Bolívia, dez para o Brasil, uma para a Guiana, oito para o Paraguai e sete para o Peru. Ainda para América do Sul, destacam-se as Floras da Colômbia (Sanz 1993; Murillo 1999; Murillo *et al.* 2000); das Guianas (Gillespie 1993); do Paraguai (Chodat & Hassler 1905; Ahumada, 1992, 1998); do Peru (Macbride 1951); do Uruguai (Arechavaleta 1911) e da Venezuela (Steyermark 1978).

Trabalhos com espécies brasileiras são escassos, considerando que o Brasil é um importante centro de diversidade do gênero. No entanto, destacam-se para a região sul os desenvolvidos por Rambo (1960), Allem (1978) e Smith *et al.* (1988). Durante a elaboração do checklist das Euphorbiaceae do Rio Grande do Sul, Rambo (1960) reconheceu 29 espécies de *Croton*. Allem (1978), tratando da taxonomia das espécies de *Croton* para este mesmo Estado registrou mais 11 espécies. Na “*Flora Catarinensis*”, Smith *et al.* (1988) forneceram descrições, comentários sobre distribuição geográfica e aspectos fenológicos de 31 espécies.

Para a região sudeste, Sá-Haiad (1987) estudando a taxonomia de *Croton* sect. *Lasiogyne* série *Gonocladium* na restinga do Rio de Janeiro, registra *C.*

compressus Lam. e *C. macrocalyx* Mart. ex Baill. Tratando as Euphorbiaceae da Serra do Cipó (Minas Gerais), Cordeiro (1992) reconheceu para *Croton* nove espécies diferenciadas, principalmente, pelas características dos tricomas, folhas e inflorescências. Lima & Pirani (2003), abordando o gênero *Croton* na Cadeia do Espinhaço (Minas Gerais), registraram 22 espécies. Os autores ainda acrescentaram uma chave de identificação, descrições, comentários sobre o habitat e fenologia das espécies. Mas recentemente, Caruzo & Cordeiro (2007) elaboraram uma sinopse sobre a tribo *Crotoneae* Dumort. para estado de São Paulo, reconhecendo 37 espécies de *Croton*, sendo este considerado o gênero mais representativo da tribo.

Nos últimos treze anos, um dos autores que mais tem contribuído para o conhecimento das espécies de *Croton* da região Norte é o pesquisador Dr. Ricardo Secco. Em 1992, Secco confirmou pela primeira vez a ocorrência de táxons lianescentes para o gênero estabelecendo três espécies com este hábito: *Croton grazielae*, *C. javarisensis* e *C. perimetralensis*. Secco *et al.* (2001), descreveram *Croton diasii* e *C. trombetensis* para a Amazônia. Observando coleções oriundas do estado do Pará, Secco (2004) concluiu que as características das nervuras secundárias formando arcos marginais, inflorescências em racemos digitados, flores estaminadas solitárias e frutos levemente trígonos no ápice constituíram caracteres suficientes para o estabelecimento de *C. faroensis*. Estudando as Euphorbiaceae da Reserva Ducke, Secco (2005) registrou a ocorrência de duas espécies *C. matourensis* Aubl. e *C. sampatik* Müll. Arg. Neste mesmo ano, Secco *et al.* (2005) descreveram para a região amazônica a nova espécie *C. subasperimus*, baseando-se na presença de tricomas lepidotos, folhas com nectários basais e estigmas multifídeos, incluindo-a em *Croton* sect. *Luntia* subsect. *Cuneati*. Ainda para a região Norte, Guimarães (2006) estudou sete espécies das seções *Cyclostigma* e *Luntia* ocorrentes na Amazônia brasileira. O autor observou que os tipos e a posição dos tricomas nas folhas e flores associado à presença ou a ausência de pétalas são importantes na identificação das espécies estudadas. Recentemente, Zevallos-Pollito & Tomazello Filho (2007) listaram cinco espécies lenhosas de *Croton* para o estado do Acre. Secco (2008) reconheceu 42 espécies ocorrentes na Amazônia brasileira, distribuídas nos estados de Roraima, Amapá, Amazonas, Acre, Pará, Maranhão, Rondônia e Mato Grosso.

Na região Nordeste, os trabalhos concentram-se, até o momento, nos estados da Bahia e Pernambuco. A partir de 1995, com o desenvolvimento do projeto “Flora do Pico das Almas”, teve início na Bahia os estudos taxonômicos sobre as Euphorbiaceae. Como resultado, Cordeiro (1995) registrou para esta família 28 espécies sendo dez pertencentes ao gênero *Croton*. Posteriormente, Carneiro *et al.* (2002), estudando as espécies de Euphorbiaceae dos inselbergs da região de Milagres (BA), registraram a ocorrência de sete espécies de *Croton*. Martínez-Gordillo & Luna (2005) com base em materiais de herbário, coletados na Bahia, propuseram a nova espécie *Croton longibracteatus* com base nas brácteas bem desenvolvidas (1,3-3,3 cm) com glândulas estipitadas na margem. Gomes (2006), revisando *Croton* sect. *Argyroglossum* estabeleceu uma nova espécie *Croton andrade-limae*, ainda inédita, para esta seção. Recentemente, Cordeiro & Carneiro-Torres (2006) registraram 52 espécies de *Croton* para o checklist das plantas do nordeste brasileiro. Atualmente, o levantamento e a distribuição geográfica do gênero *Croton* para o Bioma Caatinga está sendo realizado por Carneiro-Torres (comunicação pessoal).

Os estudos em Pernambuco iniciaram-se em 1994 com o projeto “Flora dos Brejos de Altitude”, com a produção de monografias, dissertações e teses de doutorado versando sobre gêneros representativos de Euphorbiaceae. Como resultado, pode-se destacar a monografia de Lucena (1996), a qual tratou oito espécies de *Croton* ao estudar as Euphorbiaceae desta região. Quatro anos depois, Lucena (2001) analisou 14 espécies de *Croton* ocorrentes nas Zonas da Mata e do Litoral. O gênero *Croton* é ainda referido nos checklist de Alves (1998) e Sales (1998).

2.4. ESTUDOS MORFOLÓGICOS E BIOLÓGICOS

O gênero *Croton* destaca-se por sua diversidade morfológica inter e intra-específica, o que dificulta a delimitação de seus táxons. Diante disso, os caracteres vegetativos e florais, são muitas vezes insuficientes para a caracterização de algumas espécies. Por esse motivo, trabalhos envolvendo fitoquímica, morfologia de microestrutura (pólen, tricomas e nectários) e recentemente, citogenética e biologia molecular auxiliam na compreensão do grupo.

A química do gênero *Croton* tem sido explorada e os estudos fitoquímicos efetuados têm conduzido ao isolamento de diversos metabólitos secundários como

alcalóides, flavonóides e terpenóides (Rizsck 1987; Hill *et al.* 2001). Palmeira Júnior *et al.* (2006) isolaram terpenóides (sitosterol, estigmasterol, cicloart-25-eno-3 β ,24 β -diol, cicloart-25-eno-3 β ,24 α -diol e ácido betulônico), flavonóides (artemetina, crisosplenetina, casticina, penduletina e tilirosídeo) e fenilpropanóide (treo-7-etoxi-8-hidroxi-diidroanol) em folhas e caule de *C. sellowii* Baill.

Punt (1962), ao estudar a morfologia polínica das Euphorbiaceae, constatou que os representantes de *Croton* apresentam um tipo característico que é o padrão-crotonóide: ausência de aberturas, forma esférica ou elíptica e a superfície ornamentada com espinhos e clavas. Para Khan (1968), o padrão-crotonóide também exibe superfície pilada, estando estas estruturas organizadas num padrão reticulado. Salgado-Labouriau (1967), analisando os grãos de pólen das Euphorbiaceae do Cerrado, percebeu que as sete espécies de *Croton* apresentavam morfologia polínica uniforme, havendo só distinção quanto ao tamanho dos grãos. Recentemente, Cruz-Barros *et al.* (2006) em estudos polínicos das espécies de Euphorbiaceae da Ilha do Cardoso (São Paulo), descreveram para *C. macrobothrys* a ocorrência de grãos apolares, esféricos e com grânulos na exina. Lima & Pirani (2008) realizaram um estudo palinológico com 22 espécies da seção *Lamprocroton* com a finalidade de obter subsídios para a melhor delimitação interespecífica e caracterização filogenética do grupo.

Croton possui uma grande riqueza de caracteres encontrados, principalmente, nos tricomas, no cálice e na grande variedade de glândulas. No entanto, o grande desafio é selecionar esses caracteres para formar conjuntos que possam ser utilizados na delimitação das espécies, além de reconhecer quais desses caracteres são facilmente modificados por variações ambientais. Dentre os atributos morfológicos investigados, os tricomas parecem ser um dos constantes em cada espécie, como foi relatado por Lucena & Sales (2006). A primeira classificação dos tricomas em *Croton* foi proposta por Froembling (1896), que reconheceu, nas 132 espécies analisadas, a ocorrência de cinco tipos: estrelado, lepidoto, fasciculado ou rosulado, fasciculado-estipitado e dendrítico. Inamdar & Gangadhara (1977), estudando os tricomas foliares de 53 espécies da família Euphorbiaceae, registraram os tipos estrelados e lepidotos em *Croton bonplandianum* Baill. e *C. oblongifolius* Roxb. Analisando 120 espécies, Webster *et al.* (1996) revisaram os tipos de tricomas propostos por Froembling (1896) e acrescentaram, ainda, subdivisões ao tipo lepidoto, além do tipo glandular.

Recentemente, Lucena & Sales (2006), estudando a ultra-estrutura dos tricomas foliares das 14 espécies de *Croton* ocorrentes no litoral e na zona da mata de Pernambuco, reconheceram 10 tipos: estrelado-porrecto, fasciculado, multirradiado, dendrítico, lepidoto, estrelado-rotado, estrelado-lepidoto, dentado-lepidoto, simples e glandular. Lima & Pirani (2008), estudando a morfologia dos tricomas foliares em *Croton* sect. *Lamprocroton*, reconheceram em todas as espécies o tipo lepidoto, porém foram identificados quatro diferentes subtipos: lepidoto-típico, pseudo-lepidoto, estrelado-lepidoto e dentado-lepidoto.

São poucos os estudos enfocando os aspectos morfoanatômicos das glândulas encontradas em muitas espécies de *Croton* – fato este já observado por Webster (1993). Para esse autor, essas estruturas exibem grande variedade de formas e tamanhos. Enfatiza, ainda, que estudos detalhados poderiam revelar importantes características para auxiliar a classificação desse gênero. Entre estes trabalhos podem ser destacados Bernhard (1966), Freitas (1997), Freitas & Paoli (1999) e Freitas *et al.* (2000, 2001). A grande variabilidade estrutural dos órgãos glandulares, bem como sua ampla ocorrência nas Euphorbiaceae, foi destacada por Bernhard (1966). Para o autor, essas estruturas exibem uma grande diversidade de funções e são representadas pelos pontos translúcidos, tricomas glandulares e nectários presentes nas partes vegetativas e reprodutivas de muitas espécies. Para Guimarães (2006), a morfologia dos nectários encontrados na base do limbo foliar ou no ápice do pecíolo é importante para uma melhor delimitação das espécies amazônicas de *Croton*, e que a associação de estudos taxonômicos e anatômicos poderiam auxiliar na identificação mais precisa das espécies.

Também as sementes podem constituir um elemento forte na taxonomia do gênero, como foi observado por Paoli *et al.* (1995). Esses autores, ao analisarem a morfologia das sementes de *Croton floribundus* Spreng. e *C. urucurana* Baill., constataram diferenças significativas quanto às dimensões, espessura e coloração da rafe.

Para uma melhor compreensão da ecologia das espécies de *Croton*, algumas abordagens têm sido relevantes. Uma delas é o estudo da biologia reprodutiva que fornece informações sobre o ritmo de crescimento e reprodução e a produção de frutos e sementes. Estudos dessa natureza em *Croton* são relativamente dispersos na literatura, havendo registro de ambifilia em *C. floribundus* e *C. priscus* Croizat (Passos 1995b), anemofilia em *C. suberosus* Kunth (Dominguez & Bullock 1989),

entomofilia em *C. draco* Schldl. (Steiner 1983) e *C. sarcopetalus* Müll. Arg. (Freitas *et al.* 2001), miofilia em *C. hirtus* L' Hér (Ramirez & Brito 1992) e melitofilia em *C. urucurana* Baill. (Pires *et al.* 2004).

Em se tratando da dinâmica das comunidades vegetais é bastante relevante o estudo do mecanismo de dispersão das sementes. Esses estudos envolvendo representantes de *Croton* são pouco documentados, embora Leal (2003) tenha observado que na caatinga Euphorbiaceae destaca-se entre as famílias que possuem sementes transportadas por formigas. A autora, ainda, constatou que os diásporos de *Croton campestris* A St-Hil., *C. argyrophyllus* Kunth e *C. blanchetianus* Baill. possuem uma estrutura rica em compostos lipídicos (elaiossomo) que tem como principal função atrair as formigas. Esses insetos utilizam o elaiossomo como alimento, e ainda como apoio mecânico no transporte para o ninho. Conseqüentemente, dispersam as sementes para longe da planta-mãe diminuindo assim a predação e a competição entre as suas plântulas.

Com o avanço dos estudos moleculares se tem perdido um pouco o interesse em trabalhos referentes aos cromossomos (número cromossômico e cariótipo), embora estes forneçam informações a cerca da história evolutiva e das relações genéticas entre as espécies aparentadas. Estima-se que apenas 10% dos táxons de *Croton* foram objetos de estudos citogenéticos (Urbatsch *et al.* 1975). No entanto, com algumas exceções, espécies desse gênero são conhecidas por apresentarem número básico $n=10$ (Urbatsch *et al.* 1975). Este número tem servido como uma evidência a mais do monofiletismo do gênero. Miller & Webster (1966), analisando a citologia de quatro espécies de *Croton*, observaram que o número cromossômico das espécies variou de $n = 10$ (*C. bonplandianus* Baill. e *C. cortesianus* Kunth.) a aproximadamente $n= 60$ (*C. xalapensis* Kunth). Outras dez espécies americanas foram estudadas por Urbatsch *et al* (1975). Esses autores observaram uma maior diversidade na quantidade de cromossomos ($n = 9$; $n = 10$; $n = 14$; $n = 24$; $n = 28$), concluindo que $n = 14$, 28 são números derivados de $n = 7$, embora este seja pouco conhecido para o gênero. Recentemente, Pôrto (2007), estudando o cariótipo de 11 espécies típicas do semi-arido nordestino, observou que a variação cromossômica numérica encontrada em *Croton*, quando comparada com a proposta de filogenia para o grupo, sugere que $n = 8$ seja número básico para o gênero.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEM, A. C. Preliminares para uma abordagem taxonômica do gênero *Croton* L. (Euphorbiaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Boletim do Museu Botânico Municipal** 31: 1-33. 1978.

ALVES, M. Checklist das espécies de Euphorbiaceae Juss. ocorrentes no semi-árido pernambucano, Brasil. **Acta Botânica Brasílica** 12 (3): 485-495. 1998.

AHUMADA, L. Z. *Croton ramellae* Ahumada (Euphorbiaceae-Crotoneae), una nueva especie del Paraguay. **Candollea** 47 (2): 255-257. 1992.

_____. Novedades en el género *Croton* L. (Euphorbiaceae-Crotoneae) para la flora del Paraguay. **Candollea** 53: 120-127. 1998.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An Update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society** 141: 399-436. 2003.

ARECHAVALETA, J. Flora Uruguai: Euphorbiaceae. **Anales del Museo Nacional de Montevideo** 72-79. 1911.

BAILLON, H. **Etude générale du grupo des Euphorbiacées**. Paris: Victor Masson. 1858.

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

BARROSO, G.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L. & ICHASO, C. L. F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Editora UFV, Viçosa. 1999.

BENTHAM, G. Notes on Euphorbiaceae. **Botanical Journal of the Linnean Society** 37: 185-267. 1878.

- BERRY, P.E.; HIPPI, A.L., WURDACK, K. J.; VAN EEL, B. & RIINA, R. Molecular phylogenetics of the giant genus *Croton* and tribe *Crotoneae* (Euphorbiaceae sensu stricto) using ITS and trnL-trnF sequence data. **American Journal of Botany** 92: 1520–1534. 2005.
- BORHIDI, A & MUÑIZ, O. Revisión del género *Croton* L. (Euphorbiaceae) en Cuba. **Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung.** 69: 41-53. 1977.
- CARNEIRO, D.S.; CORDEIRO, I. & FRANÇA, F. A família Euphorbiaceae na flora de inselbergs da região de Milagres, Bahia, Brasil. **Bol. Bot. Univ. São Paulo** 20: 31-47. 2002.
- CARUZO, M. B. R. & CORDEIRO, I. Sinopse da tribo *Crotoneae* Dumort. (Euphorbiaceae s.s.) no Estado de São Paulo, Brasil. **Hoehnea** 34(4): 571-585. 2007.
- CHODAT, R. & HASSLER, E. Euphorbiaceae. *Plantae Hasslerianae* soit enumeration dès plantes récoltees au Paraguay par le Dr. Émile Hassler, d'Aarau (Suisse) de 1885 à 1902. **Bulletin l'Herbier Boissier**, ser. 2,5: 603-681. 1905.
- CORDEIRO, I. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Euphorbiaceae. **Bol. Bot. Univ. São Paulo** 13: 169-217. 1992.
- _____. Euphorbiaceae. In: Stannard, B. L. (ed.). **Flora do Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia-Brasil**. London: Royal Botanic Gardens, Kew. p. 300-317. 1995.
- CORDEIRO, I. & CARNEIRO-TORRES, D. Euphorbiaceae. In: Barbosa, M. R. V.; Sothers, C.; Mayo, S.; Gamarra-Rojas, C. F. L. & Mesquita, A. C. eds. **Checklist das plantas do Nordeste Brasileiro: Angiospermas e Gymnospermas**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 71–74. 2006.

CROIZAT, L. Thirty-nine new species of American *Croton*. **J. Arnold Arbor.** **21**: 76-107. 1940a.

_____. New species of *Croton* from Colombia. **Phytologia** 1: 433. 1940b.

_____. Preliminaries for the study of Argentine and Uruguayan species of *Croton*. **Darwiniana** 6: 442-468. 1941.

_____. New species of *Croton* from Guatemala. **Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser.** 22 (8): 445-453. 1942a.

_____. Las especies sudamericanas del género *Croton*, I-II. **Comun. Bot. Mus. Hist. Nat. Montevideo** 1 (2): 1-4. 1942b.

_____. New species of *Croton* L. from New Guinea. **J. Arnold Arbor.** 23 (3): 369-376. 1942c.

_____. Euphorbiaceae Cactuceaeque novae vel criticae colombianae – I. **Caldasia** 2 (7): 123-128. 1943a.

_____. Preliminari per uno studio del genere *Julocroton* Martius. **Revista Argentina de Agronomia** 10: 117-145. 1943b.

_____. Euphorbiaceae Colombianae III. **Caldasia** 2 (10): 430. 1944a.

CRUZ-BARROS, M. A. V; CORRÊA, A. M. S. & MAKINO-WATANABE, H. Estudo polínico das espécies de Aquifoliaceae, Euphorbiaceae, Lecythidaceae, Malvaceae, Phytolaccaceae e Portulacaceae ocorrentes na restinga da Ilha do Cardoso (Cananéia, SP, Brasil). **Revista Brasileira de Botânica** 29 (1): 145-162. 2006.

DE MORAIS, S. M.; JÚNIOR, F. E. A. C.; SILVA, A. R. A. & NETO, J. S. M. Atividade Antioxidante de Óleos Essenciais de espécies de *Croton* do Nordeste do Brasil. **Química Nova** 29 (5): 907-910. 2006.

- DOMINGUEZ, C. A. & BULLOCK, S. H. La reproducción de *Croton suberosus* (Euphorbiaceae) en luz y sombra. **Rev. Biol. Trop.** 37 (1): 1-10. 1989.
- FREITAS, L.; BERNARDELLO, G.; GALETTO, L. & PAOLI, A. A. S. Nectaries and reproductive biology of *Croton sarcopetalus* (Euphorbiaceae). **Bot. J. Linn. Soc.** 136: 267-277. 2001.
- FROEMBLING, W. **Anatomisch - systematische Untersuchung Von Blatt und Axe der Crotonen und Euphyllantheen.** Cassel, 76p., 2pls.(inaugural diss.). 1896.
- GILLESPIE, L. J. Euphorbiaceae of the Guianas: Annotated species checklist and key to the genera. **Brittonia** 45 (1): 56-94. 1993.
- GOMES, A. P. S. **Revisão das espécies sul-americanas de *Croton* L. subgen. *Croton* Sect. *Argyroglossum* Baill. (Crotonoideae-Euphorbiaceae).** 2006. 124 f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2006.
- GOVAERTS, R.; FRODIN, D. G. & RADCLIFFE-SMITH, A. *Croton*. In: **World Checklist and bibliography of Euphorbiaceae (and Pandaceae.)** Royal Botanic Gardens Kew, London. 2: 417-536. 2000.
- GRISEBACH, A. H. R. *Croton*. **Flora of the British West Indian Islands.** London. pp. 37–42. 1864.
- GUIMARÃES, L. A. C. **O gênero *Croton* L. seção *Cyclostigma* Griseb. e seção *Luntia* (Raf.) G. L. Webster (Euphorbiaceae) ocorrentes na Amazônia brasileira.** 2006. 70 f. Dissertação (Mestrado em Botânica Tropical) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2006.
- HILL, A. P.; DOMINICIS, M. E.; MAYOR, J.; OQUENDO, M. & SARDUY, R. Tamizaje fitoquímico preliminar de espécies del género *Croton* L. **Rev. Cubana Farm.** 35 (3): 203-206. 2001.

INAMDAR, J. A. & GANGADHARA, M. Studies on the trichomes of some Euphorbiaceae. **Reprint Species Novarum Regni Vegetabili** 88 (1-2): 103-111. 1977.

JOHNSTON, M. C. The Texas species of *Croton* (Euphorbiaceae). **Southw. Naturalist** 3: 175-203. 1958.

JUSSIEU, A. L. **Genera Plantarum**. New York: Wheldon & Whesley. p. 388-392. 1759.

KLOTZSCH, J. F. Neue weniger gekannte südamerikanische Euphorbiaceen. **Gattungen. Arch. Naturgesch.** 7: 190-260. 1841.

_____. Euphorbiaceae. In: Bentham, G. Contributions towards a flora of South America – Enumeration of plants collected by Mr. Schomburgk in British Guiana. **Erichson Archiv**: 418-421. 1843.

LEAL, I. R. Dispersão de sementes por formigas na caatinga. In: Leal, I. R.; Tabarelli, M.; Silva, J. M. C (eds). **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 593–624. 2003.

LIMA, L. R. **Estudos taxonômicos em *Croton* seção *Lamprocroton* (Müll. Arg.) Pax (Euphorbiaceae)**. 2006. 414 f. Tese (Doutorado em Botânica) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

LIMA, L.R. & PIRANI, J. R. O gênero *Croton* L. (Euphorbiaceae) na Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. **Bol. Bot. Univ. São Paulo** 21 (2): 299-344. 2003.

_____. Revisão taxonômica de *Croton* sect. *Lamprocroton* (Müll. Arg.) Pax (Euphorbiaceae s.s.). **Biota Neotrópica** 8 (2): 177-231. 2008.

LINNAEUS, C. **Species Plantarum**. Stockholm: Facsimile, London, adland & Son, V. 1, p 1007. 1753.

LUCENA, M. F. A. **Levantamento da família Euphorbiaceae Juss. nos Brejos de altitude de Pernambuco**. Monografia (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. p. 114. 1996.

_____. **Estudos taxonômicos do gênero *Croton* L. (Crotonoideae – Euphorbiaceae) nas zonas do Litoral e da Mata do estado de Pernambuco – Brasil**. 2000. 136 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2001.

LUCENA, M. F. A. & SALES, M. F. Tricomas foliares em espécies de *Croton* L. (Crotonoideae-Euphorbiaceae). **Rodriguésia** 57 (1): 11-25. 2006.

MACBRIDE, J. F. Euphorbiaceae. Flora of Peru. **Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser.** 8 (1): 3-200. 1951.

MARTÍNEZ-GORDILLO, M. & DURÁN, R. C. Especie nueva del género *Croton* (Euphorbiaceae) del bosque mesófilo de montaña del estado de Puebla, México. **Anales del instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, serie Botánica** 73 (2): 137-140. 2002a.

_____. Especie nueva de la sección *Eluteria* Griseb. del género *Croton* (Euphorbiaceae) de Veracruz, México. **Anales del instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, serie Botánica** 73 (2): 141-145. 2002b.

MARTÍNEZ-GORDILLO, M. & LUNA, E. Especie nueva de *Croton* (Euphorbiaceae) de Brasil. **Novon: A Journal for Botanical Nomenclature** 15 (4): 568-571. 2005.

MARTÍNEZ-GORDILLO, M. & MATIAS, S. E. Tricomas Foliares de *Croton* sección *Barhamia* (Euphorbiaceae). **Acta Botanica Mexicana** 72: 39-51. 2005.

MARTIUS, C. F. P. **Herbarium Florae Brasiliensis, planta brasiliensis exsicatae.** Monachii: 118-119. 1837.

MÜLLER, J. A. Euphorbiaceae. **Linnaea** 34: 77–142. 1865.

_____. *Croton*. In : De Candolle, A. P. (ed) **Prodromus, Systematis Naturalis, Regni Vegetabilis**, París. 15 : 511-708. 1866.

_____. *Croton*. In: C.F.P. Martius & A.G. Eichler (eds.). **Flora Brasiliensis** 11: 81–274. 1873.

MURILLO, J. Composición y distribución del género *Croton* (Euphorbiaceae) en Colombia, con cuatro especies nuevas. **Caldasia** 21 (2): 141-166. 1999.

MURILLO, J.; BERRY, P. E. & ARBELÁEZ, M. V. Una nueva especie de *Croton* (Euphorbiaceae) de la Guayana Colombiana. **Novon** 10: 64-66. 2000.

PALMEIRA JÚNIOR, S. F. *et al.* Constituintes químicos das folhas e caule de *Croton sellowii* (Euphorbiaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia** 16 (3): 397-402. 2006.

PASSOS, L. **Fenologia, polinização e reprodução de duas espécies de *Croton* (Euphorbiaceae) em mata semidecídua.** 1995. 90 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas. 1995.

PAX, F. Euphorbiaceae. In **Die Natürlichen Pflanzenfamilien** (A. Engler & K. Prantl, eds.) 3: 1–119. 1890.

PAX, F. & HOFFMAN, K. Euphorbiaceae. In **Die Natürlichen Pflanzenfamilien** (A. Engler & K. Prantl, eds.) 19: 11–233. 1931.

PIETERS, L. **La sangre de drago, una droga tradicional de Sudamérica.** Constituyentes biológicamente activos. Quito, Ediciones Abya-Yala, 209 p. 1998.

- PIRES, M. M. Y.; SOUZA, L. A. & TERADA, Y. Biologia floral de *Croton urucurana* Baill. (Euphorbiaceae) ocorrente em vegetação ripária da ilha Porto Rico, Porto Rico, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum - Biological Sciences**. 26 (2) 209-215. 2004.
- POALI, A. A. S.; FREITAS, L. & BARBOSA, J. M. Caracterização morfológica dos frutos, sementes e plântulas de *Croton floribundus* Spreng. e de *Croton urucurana* Baill. (Euphorbiaceae). **Rev. Bras. de Sementes** 17 (1): 57-68. 1995.
- PÔRTO, N. A. 2007. **Citotaxonomia de espécies do gênero *Croton* L. (Euphorbiaceae: Crotonoideae) ocorrentes no Nordeste do Brasil**. 2007. 39 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2007.
- PUNT, W. Pollen morphology of the Euphorbiaceae with special reference to taxonomy. **Wentia** 7: 1-116. 1962.
- RAMBO, S. J. Euphorbiaceae Riograndensis. **Pesquisas** 9: 5-78. 1960.
- RAMIREZ, N. & BRITO, Y. Pollination biology in a palm swamp community in the Venezuelan Central Plains. **Botanical Journal of the Linnean Society** 110: 277-302. 1992.
- RIINA, R. **Molecular Systematics of the Neotropical Dragon's Blood trees, *Croton* sect. *Cyclostigma* (Euphorbiaceae)**. Ph.D. Tese. University of Wisconsin-Madison. 106 f. 2006.
- RIZSK, A. F. The chemical constituents and economic plants of the Euphorbiaceae. **Botanical Journal of the Linnean Society** 94: 293-326. 1987.
- SÁ-HAIAD, B. **Taxonomia e morfologia das espécies do gênero *Croton* L. seção *Croton*, subseção *Lasiogyne* (Klotzsch) Mull. Arg., série *Gonocladium* (Baill.) Mull. Arg. ocorrentes em restingas do estado do Rio de Janeiro**. 1987. 92 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. 1987.

SALES, M. F.; MAYO, S. J. & RODAL, M. J. N. 1998. **Plantas vasculares das Florestas Serranas de Pernambuco**. Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

SALGADO-LABOURIAU, M.L. Pollen Grains of plants of the Cerrado. XIX – Euphorbiaceae. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. Rio de Janeiro. 39 (3-4): 471-490. 1967.

SANZ, J. M. C. Estudios botánicos em la Guayana Colombiana, III. Dos nuevas Euphorbiaceae de la Sierra de Chiribiquete. **Rev. Acad. Colomb. Cienc.** 71: 469-474. 1993.

SECCO, R. S. Notas sobre as lianas do gênero *Croton* L. (Euphorbiaceae). **Bol. Museu Paraense Emilio Goeldi, ser. Botânica** 8: 265-281. 1992.

_____. *Croton faroensis*, uma nova Euphorbiaceae da Amazônia brasileira. **Revista Brasileira de Botânica** 27 (2): 333-335. 2004.

_____. Flora da Reserve Ducke, Amazonas, Brasil: Euphorbiaceae – Parte I. **Rodriguésia** 56 (86): 143-168. 2005.

_____. **Sinopse das espécies de *Croton* L. (Euphorbiaceae) na Amazônia Brasileira: um ensaio taxonômico**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 169 p. 2008.

SECCO, R. S.; BERRY, P. E. & ROSA, N. A. *Croton diasii* and *Croton trombetensis* two new Euphorbiaceae from Amazonian, Brazil. **Novon** 11(1): 119-123. 2001.

SECCO, R. S.; BERRY, P. E. & ROSÁRIO, C. S. A New species of *Croton* sect. *Luntia* (Euphorbiaceae) from Western Amazonian Brazil. **Novon** 15: 583-585. 2005.

SILVA, S. I.; ARAÚJO, E. L. & FERRAZ, E. M. N. Uma visão de Euphorbiaceae em Pernambuco. In: Tabarelli, M. & Silva, J. M. C. (eds.) **Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco**. Recife: Secretaria de Ciências, Tecnologia e Meio Ambiente. Editora Massangana. p. 343-349. 2002.

SMITH, B. A. **A Systematic revision of *Croton* section *Cyclostigma* (Euphorbiaceae) in Ecuador**. PhD. Thesis, University of California-Davis. 86 f. 2002.

SMITH, L. B.; DOWNS, R. J. & KLEIN, R. M. Euforbiáceas. In: Reitz, R. (ed.) **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí, Santa Catarina. p. 1-408. 1988.

STEINER, K. E. Pollination of *Mabea occidentalis* (Euphorbiaceae) in Panama. **Syst. Bot.** 8: 105-117. 1983.

STEINMANN, V. W. New Euphorbiaceae from Mexico. **Aliso** 19 (2): 181-186. 2001.

STEINMANN, V. W. & FELGER, R. S. *Croton yecorensis* (Euphorbiaceae), a new species from Northwestern Mexico. **Novon** 8: 207-209. 1998.

STEINMANN, V. W. & GORDILLO, M. M. *Croton balsensis* (Euphorbiaceae), a new species from the Balsas Depression, México. **Brittonia** 59 (4): 380–384. 2007.

STEYERMARK, J. A. *et al.* New taxa from the Avila and Naiguatá mountains Venezuela. **Brittonia** 30: 39-49. 1978.

VAN Ee, B. W. **Molecular phylogenetics within *Croton* (Euphorbiaceae s.s.)**. Ph. D. Tese. University of Wisconsin-Madison. 205 f. 2006.

WEBSTER, G. L. The genera of Euphorbiaceae in the southwestern United States, **J. Arnold Arbor.** 48: 303-430. 1967.

_____. A new species of *Croton* (Euphorbiaceae) from Nicaragua. **Madroño** 35 (2): 117-120. 1988.

- _____. Realignments in american *Croton* (Euphorbiaceae). **Novon** 2: 269-273. 1992.
- _____. A provisional synopsis of the sections of the genus *Croton* (Euphorbiaceae). **Taxon** 42: 793-823. 1993.
- _____. Synopsis of the genera and suprageneric taxa of Euphorbiaceae. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 81: 33-144. 1994.
- _____. Synopsis of *Croton* and *Phyllanthus* (Euphorbiaceae) in Western tropical Mexico. **Contr. Univ. Michigan Herb.** 23: 353-388. 2001.
- _____. A new Mexican species of *Croton* section *Eluteria* (Euphorbiaceae). **Lundellia** 8: 12-16. 2005.
- _____ & BURCH, D. Euphorbiaceae. *In*: Woodson Jr., R. E., Scherry, R. W. *et al.* Flora of Panama. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 54: 211-350. 1967.
- WEBSTER, G. L.; DEL-ARCO-AGUILLAR, M. J. & SMITH, B. A. Systematic distribution of foliar trichome types in *Croton* (Euphorbiaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society** 121: 41-57. 1996.
- WEBSTER, G. L. & HUFT, M. J. Revised synopsis of panamanian Euphorbiaceae. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 75: 1087-1144. 1988.
- WURDACK, K. J., P. HOFFMANN, & M. W. CHASE. Molecular phylogenetic analysis of uniovulate Euphorbiaceae (Euphorbiaceae sensu stricto) using plastid *rbcl* and *trnL-F* DNA sequences. **American Journal of Botany** 92: 1397-1420. 2005.
- ZEVALLLOS-POLLITO, P. A. & TOMAZELLO FILHO, M. Espécies lenhosas do gênero *Croton* L. (Euphorbiaceae) no estado do Acre. **Revista Brasileira de Biociências** 5 (2) 177-179. 2007.

4. MANUSCRITOS

MANUSCRITO I

**SINOPSE DE *Croton* L. (EUPHORBIACEAE) NO ESTADO DE
PERNAMBUCO, BRASIL**

Sinopse de *Croton* L. (Euphorbiaceae) no Estado de Pernambuco, Brasil

A ser enviado ao periódico:

**ACTA
BOTANICA
BRASILICA**



Sinopse de *Croton* L. (Euphorbiaceae) no Estado de Pernambuco, Brasil¹Juliana Santos Silva^{2,4}Margareth Ferreira de Sales³

RESUMO – (Sinopse de *Croton* L. [Euphorbiaceae] no Estado de Pernambuco, Brasil). Este estudo foi baseado na análise de materiais de herbário, referências bibliográficas e coletas, revelando a ocorrência de 35 espécies do gênero *Croton* para o estado de Pernambuco. A maior parte destas espécies tem distribuição exclusiva na zona fitogeográfica das Caatingas; *Croton fuscescens* Spreng., *C. grewoides* Baill. e *C. blanchetianus* Baill. estendem-se da zona fitogeográfica da Mata até a zona fitogeográfica das Caatingas; *C. polyandrus* Spreng. e *C. selowii* Baill. ocorrem principalmente na faixa litorânea, em vegetação de restinga; *C. argenteus* L., *C. jacobinensis* Baill. e *C. triqueter* Lam. foram observados apenas na zona fitogeográfica da Mata e *C. glandulosus* L., *C. heliotropiifolius* Kunth, *C. hirtus* L' Her. e *C. lundianus* (Didr.) Müll. Arg. apresentam ampla distribuição no Estado. São apresentadas chave de identificação, comentários sobre distribuição geográfica e habitats, juntamente com ilustrações de características diagnósticas das espécies.

Palavras chave: Crotonoideae, diversidade, distribuição geográfica, taxonomia.

ABSTRACT – (Synopsis of the *Croton* L. (Euphorbiaceae) in the state of Pernambuco, Brazil.). This study was based on the analysis of the herbarium materials, specialized bibliography and field-collections, recording the occurrence of 35 species of the genus *Croton* for the state of Pernambuco. Some species of *Croton* show exclusive distribution in the Caatinga region; *Croton fuscescens* Spreng., *C. grewoides* Baill. and *C. blanchetianus* Baill. are found from Mata zone to Caatinga zone; *C. polyandrus* Spreng. and *C. selowii* Baill. occurring mainly in the coastline, in restinga vegetation; *C. argenteus* L., *C. jacobinensis* Baill. and *C. triqueter* Lam. were observed only in the forest zone and *C. glandulosus* L., *C. heliotropiifolius* Kunth, *C. hirtus* L' Her. and *C. lundianus* (Didr.) Müll. Arg. with wide distribution. Identification keys, comments about geographic distribution and habitats and illustrations of diagnostic characteristics of the species are provided.

Key words: Crotonoideae, diversity, geographical distribution, taxonomy

¹ Parte da dissertação de Mestrado da primeira autora

² Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco (Bolsista CNPq 130955/2007-8).

³ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Área de Botânica, Rua Dom Manoel de Medeiros s.n., 52171-900 Dois Irmãos, Recife, PE, Brasil (mfsales65@hotmail.com)

⁴ Autor para correspondência: jullybandeira@hotmail.com

Introdução

A família Euphorbiaceae foi recentemente desmembrada, com base em estudos moleculares, ficando restrita às espécies uniovuladas (Chase *et al.* 2002; APG II 2003; Wurdack 2002; Wurdack *et al.* 2005). Com cerca de 6.500 espécies, alocadas em 300 gêneros (Wurdack *et al.* 2005), Euphorbiaceae s.s., ainda constitui uma das maiores e mais diversas famílias das angiospermas. No Brasil está representada por 70 gêneros e aproximadamente 1.000 espécies amplamente distribuídas em diferentes formações vegetacionais (Souza & Lorenzi 2008).

Croton é o segundo maior e mais diverso da família Euphorbiaceae, possuindo cerca de 1.200 espécies, com distribuição pantropical, embora a maioria dos seus representantes ocorram nas Américas (Govaerts *et al.* 2000; Berry *et al.* 2005). Na América do Sul, o Brasil é o país que congrega o maior número de espécies, aproximadamente 350 (Berry *et al.* 2005), amplamente distribuídas nos mais diversos ambientes, destacando-se o cerrado, a caatinga e os campos rupestres, ocorrendo em diferentes níveis de elevação.

Croton é um gênero monofilético pertencente à tribo *Crotoneae*, juntamente com *Ophellantha* Standl., *Sandwithia* Lanj., *Sagotia* Baill., *Brasilicroton* P. E. Berry & Cordeiro e *Astraea* Klotzch., diferindo destes por apresentar dobramento dos filetes no botão floral, associados às inflorescências tirsóideas e as pétalas reduzidas ou ausentes nas flores pistiladas (Berry *et al.* 2005; Wurdack *et al.* 2005). Tratamentos sistemáticos para *Croton* foram propostos por Baillon (1864), Grisebach (1864), Müller (1865, 1866) e, recentemente por Webster (1992, 1993, 1994; 2001). O sistema de classificação de Webster (1993) é dividido em 40 seções e cinco subseções, sendo ainda muito aceito pelos pesquisadores.

A diversidade de *Croton* pode ser evidenciada em Floras e sinopses elaboradas para diversos países das Américas (Arechavaleta 1911; Croizat 1940, 1942; Macbride 1951; Webster 1967; Webster & Burch 1967; Ahumada 1998; Gillespie 1993; Sanz 1993; Murillo 1999). No Brasil, estudos abrangentes abordando a taxonomia de *Croton* são escassos. No entanto, merecem menção o de Müller (1873), na *Flora Brasiliensis*, que reconheceu 275 espécies; Gomes (2006) que revisou a seção *Argyroglossum* para a América do Sul, citando nove espécies para o Brasil e Lima & Pirani (2008), que estudaram a seção *Lamprocroton* para este país, registrando 21 espécies.

No Nordeste brasileiro, trabalhos recentes evidenciaram a alta diversidade de *Croton* na região e a necessidade de estudos sistemáticos sobre o mesmo. Cordeiro (1995), estudando as Euphorbiaceae do Pico das Almas (BA) reconheceu 28 espécies dentre as quais dez

pertencem a *Croton*. Posteriormente, Carneiro *et al.* (2002), tratando as Euphorbiaceae dos inselbergs da região de Milagres (BA), registraram a ocorrência de sete espécies de *Croton*. Lucena (2000) analisou 14 espécies de *Croton* ocorrentes na Zona do Litoral e da Mata pernambucano. Recentemente, Cordeiro & Carneiro-Torres (2006) registraram 52 táxons de *Croton* para o checklist das plantas do nordeste brasileiro.

Considerando a expressiva representação de *Croton* na flora de Pernambuco, o elevado número de espécimes encontrados sem identificação nos herbários pernambucanos e a complexa morfologia do gênero, este trabalho teve como objetivos facilitar o reconhecimento das espécies ocorrentes nesse estado através de uma chave de identificação e comentários sobre distribuição geográfica e aspectos ecológicos de cada táxon.

Material e métodos

O Estado de Pernambuco com 98.281Km² de área superficial situa-se entre as coordenadas 7° 15' 45'' e 9° 28' 18''S e 34° 48' 35'' e 41° 19' 54''W (Andrade-Lima 1957). Está dividido em quatro zonas fitogeográficas: do Litoral, da Mata, das Caatingas e das Savanas (Andrade-Lima 1957) (Fig. 1). A zona da Mata foi dividida, ainda, nas subzonas da Mata Seca e da Mata Úmida; a zona das Caatingas nas subzonas do Agreste, Sertão e Matas Serranas; e a zona das Savanas em Tabuleiros e Agrestes do Araripe. Na subzona do Sertão o autor reconheceu ainda as regiões do Sertão Central, do Jatinã, do São Francisco, do Araripe e dos Chapadões Cretáceos. Possui clima, solos e fitofisionomias heterogêneas, embora o clima semi-árido com vegetação de caatinga seja a predominante e ocupe cerca de 80% do estado. Há ainda nas zonas do Litoral e da Mata fragmentos de florestas ombrófilas e estacionais, em geral fragmentadas, além de corpos de mangues, restingas, dunas e ecossistemas associados (Andrade-Lima 1957) (Fig. 1). Na zona fitogeográfica das Caatingas, além do domínio da vegetação de caatinga, encontram-se também as formações rupestres e os brejos de altitude, sendo estes últimos enclaves de florestas perenifólias a semi-decíduas em altitudes acima de 780 m (Sales *et al.* 1998).

Coletas foram realizadas em diferentes municípios de Pernambuco entre março de 2006 e setembro de 2008, para observação das populações em campo e obtenção de material botânico, de acordo com a metodologia de Mori *et al.* (1989). Após o processamento, o material coletado foi depositado no acervo do Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho (PEUFR) da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Foram examinadas ainda exsicatas provenientes dos herbários BHCB, ESA, ESAL, HST, HUEFS, IAN, IBGE, IPA, PEUFR, R, UFP, UB, VIC, listados conforme Holmgren *et al.* (1990). A identificação dos espécimes foi

baseada principalmente em Müller (1873), nos protólogos e em imagens da coleção-tipo. A padronização da terminologia das estruturas vegetativas e reprodutivas baseou-se em Radford *et al.* (1974) e Harris & Harris (1994). Para os comentários de distribuição geográfica das espécies, adotou-se a classificação fitogeográfica de Pernambuco proposta por Andrade-Lima (1957).

Resultados e Discussão

Em Pernambuco foram registradas 35 espécies do gênero *Croton*, o que representa 24% das espécies de Euphorbiaceae ocorrentes no estado (139 spp.). A maioria delas (31) ocorre na zona fitogeográfica das Caatingas, embora algumas espécies (*Croton fuscescens*, *C. grewioides*, *C. blanchetianus* e *C. heliotropiifolius*) sejam também encontradas na zona fitogeográfica da Mata. Merece destaque a microrregião do Vale do Ipanema (municípios de Águas Belas, Buíque, Itaíba, Pedra, Tupanatinga e Venturosa), onde o gênero está representado por 15 espécies. Destas, quatro (*C. microcarpus*, *C. nummularius*, *C. rudolphianus*, *C. virgultosus*) só foram encontradas na chapada de São José, em Buíque.

As espécies são comumente subarbustivas ou arbustivas, monóicas e, menos frequentemente, arbóreas (*Croton floribundus*, *C. polyandrus*). O indumento é constituído por tricomas estrelados, dendríticos, fasciculados, lepidotos, simples ou estados intermediários entre estes tipos. As folhas são predominantemente alternas, às vezes opostas (*C. tetradenius*, *C. selowii*) ou pseudo-verticiladas no ápice dos ramos (*C. nummularius*), pecioladas, comumente sem nectários e, menos frequentemente, estas estruturas são encontradas na porção distal do pecíolo, da superfície superior (*C. glandulosus*, *C. grewioides*, *C. hirtus*, *C. lundianus*, *C. salutaris*, *C. sincorensis*, *C. trinitatis*) ou da superfície inferior, bem próximo à lâmina, (*C. adamantinus*, *C. echioides*, *C. virgultosus*, *C. nepetifolius*) ou, ainda, nestas duas posições no mesmo indivíduo (*C. tetradenius*) e ao longo da margem. As inflorescências são terminais, tirsóides, contínuas (na maioria das espécies) ou descontínuas entre as címulas estaminadas e pistiladas, exibindo a porção mediana da raque sem flores (*C. lundianus*, *C. trinitatis*). As flores estaminadas em *Croton* são, geralmente, uniformes em sua estrutura, diferindo apenas no tamanho, número de estames e indumento das sépalas e pétalas. São sempre pediceladas, diclamídeas, valvares e pêntameras. As sépalas são iguais entre si e unidas apenas na base. O androceu é composto por estames livres entre si que são caracteristicamente encurvados no botão. O número de estames varia de 7 a 55. Os filetes são filiformes, vilosos (na maioria das espécies) ou glabros (*C. adamantinus*, *C. campestris*, *C. echioides*, *C. glandulosus*, *C. heliotropiifolius*, *C. lundianus*, *C. microcarpus*, *C. nepetifolius*,

C. tetradenius e *C. virgulosus*), com tricomas distribuídos por toda sua extensão ou apenas na porção basal. As anteras são sempre basifixas, bitecas, introrsas e rimosas. O disco é geralmente formado por cinco glândulas opostas aos lobos do cálice. As flores pistiladas são muito mais variáveis em sua estrutura do que as estaminadas. São monoclamídeas, raramente diclamídeas, pediceladas ou sésseis. As sépalas podem ser valvares, unidas ou não na base, em número variável de cinco a seis (*C. lundianus*). Os lobos são lineares, ovais, estreitamente oblongos, elípticos, lanceolados ou com variações intermediárias entre estes. O disco nas flores pistiladas exibe pouca variação, sendo geralmente pentalobado e glabro. O ovário é sincárpico, tricarpelar, trilocular com um único óvulo por lóculo. Os estiletes são em número de três, geralmente ramificados uma ou mais vezes. Podem ser livres, unidos na base ou, ainda, formar uma coluna (*C. blanchetianus* e *C. floribundus*) com os ramos ascendentes ou patentes sobre o ovário. O fruto é uma cápsula septicida-loculicida, geralmente, orbicular. A columela apresenta ápice inteiro ou tripartido. As sementes são carunculadas, lisas ou rugosas, geralmente com a face dorsal convexa, variando de paleáceas, castanho-alaranjadas, marrons a enegrecidas.

Chave para espécies de *Croton* L. do estado de Pernambuco

1. Sépalas pistiladas reduplicadas
 2. Pecíolo com nectários.....25. *C. salutaris*
 - 2'. Pecíolo sem nectários
 3. Estiletes livres
 4. Estípulas 1,5-2 mm de comprimento com margem laciniado-glandular; limbo foliar com tricomas lepidotos em ambas as faces; estames 11.....26. *C. selowii*
 - 4'. Estípulas 5-15 mm de comprimento com margem inteira; limbo foliar com tricomas lepidotos apenas na face inferior; estames 15
 5. Indumento foliar prateado a amarelado; brácteas ovais a triangulares; sépalas pistiladas triangulares; disco das flores de ambos os sexos com lobos livres; sementes lisas, marrons a acinzentadas.....3. *C. andrade-limae*
 - 5'. Indumento foliar ferrugíneo a ferrugíneo-alaranjado; brácteas linear-lanceoladas; sépalas pistiladas elípticas a obovais; disco das flores de ambos os sexos com lobos unidos; sementes papiloso-rugosas, creme com máculas avermelhadas.....29. *C. tricolor*
 - 3'. Estiletes unidos na base às vezes formando uma coluna
 6. Pedicelo das flores pistiladas 0,5-4 mm de comprimento; pétalas pistiladas ausentes; fruto não muricado

7. Limbo lanceolado a elíptico, face inferior uniformemente prateada a discretamente amarelada; disco das flores estaminadas lepidoto.....5. *C. argyrophyllus*
- 7'. Limbo foliar largamente oval, face inferior esverdeada; disco das flores estaminadas tomentoso a glabro
8. Estiletos 12-16-fidos, unidos formando coluna; sementes lisas.....
.....6. *C. blanchetianus*
- 8'. Estiletos 6-fidos, unidos apenas na base; sementes rugosas a foveoladas.....15. *C. jacobinensis*
- 6'. Pedicelo das flores pistiladas 6-9 mm de comprimento; pétalas pistiladas filiformes; fruto muricado.....9. *C. floribundus*
- 1'. Sépalas pistiladas não reduplicadas
9. Folhas com margem inteira a levemente serrilhada
10. Sépalas pistiladas de tamanho fortemente desigual, 2 lobos rudimentares com até 1 mm comprimento e 3 lobos maiores com 3-6 mm comprimento profundamente laciniados
11. Ramos com tricomas estrelados, inflorescência 10-15 mm, flor pistilada pedicelada, sementes lisas.....4. *C. argenteus*
- 11'. Ramos com tricomas dendríticos, inflorescência 25-65 mm, flor pistilada sésil a subsésil, sementes reticuladas
12. Folhas esparsamente serrilhadas, palmatinérvias, brácteas lineares a linear-lanceoladas, estames 11, estiletos 4-fidos, fruto esverdeado....32. *C. triqueter*
- 12'. Folhas inteiras a diminutamente serrilhadas, peninérvias, brácteas espatuladas, estames 7-8, estiletos 2-fidos, fruto enegrecido.....
.....10. *C. fuscescens*
- 10'. Sépalas pistiladas de tamanho igual à ligeiramente desigual
13. Estiletos 2-fidos
14. Indumento de tricomas dentado-lepidotos; folhas coriáceas; inflorescências com címulas bissexuais constituída por 1 flor pistilada e 2-5 estaminadas.....22. *C. polyandrus*
- 14'. Indumento de tricomas estrelados; folhas membranáceas a cartáceas; inflorescências com címulas unissexuais
15. Ápice das folhas tripartido.....30. *C. tridentatus*
- 15'. Ápice das folhas inteiro

16. Columela do fruto após a deiscência com ápice inteiro
17. Limbo com margem inteira, dois nectários na base do limbo ou ápice do pecíolo, flores pistiladas sésseis.....8. *C. echioides*
- 17'. Limbo com margem serrilhada, 4-6 nectários na base do limbo ou ápice do pecíolo, flores pistiladas 1-3 mm comprimento.....28. *C. tetradenius*
- 16'. Columela do fruto após a deiscência com ápice tripartido
18. Flores estaminadas em címulas unifloras; sementes rugosas.....
.....7. *C. campestris*
- 18'. Flores estaminadas reunidas em címulas com 2-5 flores; sementes lisas
19. Pecíolo com dois nectários pateliformes; inflorescências laxas.....23. *C. rhamnifolioides*
- 19'. Pecíolo normalmente sem nectários ou, quanto presentes, globosos; inflorescências congestas
20. Indumento dos ramos amarelado; folhas lanceolado-ovais; frutos vilosos.....13. *C. heliotropiifolius*
- 20'. Indumento dos ramos ferrugíneo; folhas ovais; frutos pubescentes.....16. *C. japiensis*
- 13'. Estiletes 4-fidos
21. Ramos prateados; indumento de tricomas estrelado-lepidotos; flores pistiladas pediceladas (3-7 mm); fruto subgloboso a elipsóide, freqüentemente encurvado no pedicelo19. *C. microcarpus*
- 21'. Ramos ferrugíneos; indumento de tricomas estrelados; flores pistiladas sésseis; fruto globoso.....34. *C. velutinus*
- 9'. Folhas com margem crenada, denteada, denteado-glandular, serreada, serreado-glandular ou bisserreada
22. Inflorescência com descontinuidade entre as címulas estaminadas e pistiladas, exibindo a porção mediana da raque sem flores
23. Flores pistiladas com 6 sépalas, obovais, margem discretamente serreada; ovário glabrescente a glabro.....18. *C. lundianus*
- 23'. Flores pistiladas com 5 sépalas, elíptico-oblongas a elíptico-lanceoladas, margem inteira; ovário hirsuto a pubescente.....31. *C. trinitatis*
- 22'. Inflorescência sem descontinuidade entre as címulas estaminadas e pistiladas

24. Estípulas com glândulas
25. Folhas discolores com a face inferior velutina; estípulas laceradas; brácteas espatuladas, laceradas; estames 50-55; sépalas pistiladas laceradas.....
.....17. *C. laceratoglandulosus*
- 25'. Folhas concolores com a face inferior pubescente a tomentosa; estípulas inteiras; brácteas lanceoladas, oblongas a estreitamente triangulares, inteiras; estames 10-12; sépalas pistiladas inteiras
26. Sépalas pistiladas hirsuto-tomentosas com glândulas sésseis.....
.....33. *C. urticifolius*
- 26'. Sépalas pistiladas pubescentes a glabrescentes com glândulas estipitadas
27. Estípulas com glândulas sésseis obovóides, densamente aglomeradas; folhas com base cordada; inflorescências com 3,5-6 cm de comprimento.....24. *C. rudolphianus*
- 27'. Estípulas com glândulas longamente estipitadas, esparsadas; folhas com base arredondada; inflorescências com 12-15 cm de comprimento.....2. *C. adenocalyx*
- 24'. Estípulas sem glândulas
28. Estiletes 2-fidos
29. Brácteas com glândulas
30. Ramos tomentosos; glândulas das brácteas sésseis.....
.....11. *C. glandulosus*
- 30'. Ramos hirsutos; glândulas das brácteas longamente estipitadas.....
.....14. *C. hirtus*
- 29'. Brácteas sem glândulas
31. Planta fortemente aromática, aroma de canela, freqüentemente, perceptível em material herborizado; filetes vilosos; sépalas pistiladas estreitamente oblongas.....12. *C. grewioides*
- 31'. Planta ligeiramente aromática; filetes glabros; sépalas pistiladas elípticas
32. Inflorescências 0,7-2,5 cm; sépalas pistiladas ovais com a base levemente unguiculada; pétalas ausentes.....1. *C. adamantinus*
- 32'. Inflorescências 8-9,5 cm; sépalas pistiladas lanceoladas, sem base unguiculada; pétalas presentes.....35. *C. virgultosus*

28'. Estiletos 4-fidos ou mais

33. Arbustos; folhas 7-10 x 3,5-5,5 cm, elípticas a ovais, nectários no ápice do pecíolo, base ou na margem da lâmina; inflorescências 5,5-6,5 cm de comprimento; sépalas pistiladas sem glândulas

34. Nectários cilíndricos; estames 10; estiletos 8-fidos.....
.....27. *C. sincorensis*

34'. Nectários pateliformes; estames 15-16; estiletos 4-6-fidos.....20. *C. nepetifolius*

33'. Subarbustos; folhas 0,2-1 x 0,3-1 cm, orbiculares, nectários ausentes; inflorescências 0,8-2,2 cm de comprimento; sépalas pistiladas com glândulas estipitadas na margem.....21. *C. nummularius*

1. *Croton adamantinus* Müll. Arg., Fl. bras. 11(2): 115. 1873.

Fig. 2

Ocorre, com maior frequência, no semi-árido brasileiro, geralmente em regiões com altitudes variando entre 150 a 1000 metros. Distribui-se nos estados da Bahia, Ceará, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe até o norte de Minas Gerais. Na área de estudo ocorre exclusivamente na zona fitogeográfica das Caatingas, em vegetação de caatinga e formações rupestre.

Material selecionado: **BRASIL: Pernambuco:** Buíque, pedra do Cachorro, 13/II/2008, fl., *Silva et al. 400* (PEUFR); sítios arqueológicos do Alcobaça, 13/II/2008, fl., *Silva et al 397* (PEUFR); Exu, 13/II/2007, fl., *Carneiro-Torres, Silva-Castro & Cardoso 875* (HUEFS); Serrolândia, Chapada do Araripe, 11/II/1983, fl., *Fotius 3634* (IPA, HUEFS); Sertânia, 8/XI/1986, fl., *Webster, Dehgan & Ataíde 25626* (IPA, HUEFS).

2. *Croton adenocalyx* Baill., Adansonia 4: 344. 1864.

Fig. 2

Espécie restrita ao semi-árido brasileiro, ocorrendo no Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe. Cresce em vegetação de caatinga sobre solo arenoso ou argilo-arenoso pedregoso, em altitudes que variam de 190 m a 530 m. Em Pernambuco ocorre na zona fitogeográfica das Caatingas, em vegetação de caatinga e em áreas antropizadas.

Material selecionado: **BRASIL: Pernambuco:** Betânia, serra dos Arrombados, 24/V/1971, fl., *Academia Brasileira de Ciências 894* (HUEFS, IPA); Mirandiba, fazenda Tigre, 30/III/2006, fl., *Lucena et al. 1166* (UFP).

3. *Croton andrade-limae* A. P. S. Gomes & M. F. Sales (sp. nova inéd., submetida)

Fig. 2

Restrita ao semi-árido brasileiro, onde cresce em chapadas, chapadões e serras de formações areníticas nos estados da Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte, entre 400 e 1350 metros de altitude. Na área de estudo é encontrada na chapada do Araripe, crescendo em vegetação de caatinga.

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Araripina, 3,5 Km da Estação Experimental do IPA, 14/II/1998, fl., *Ferreira s/n* (IPA 61887).

4. *Croton argenteus* L., Sp. Pl. 1004. 1753.

Fig. 2

Espécie neotropical com ampla distribuição no México, Belize, Peru, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Bolívia, Colômbia, Argentina, Venezuela, Paraguai, Peru e Brasil (AM, BA, MT, PA, PE, PI, MA, MS, RJ, RN). No Brasil pode ser encontrada em áreas alagadiças, matas ciliares sobre solo arenoso, ocorrendo do nível do mar até 500 m de altitude. Em Pernambuco foi observada apenas na zona da Mata, crescendo na borda da mata, em solos arenosos.

Material selecionado: **BRASIL: Pernambuco:** Vitória de Santo Antão, estação experimental do Cedro-IPA, 25/VIII/1958, *Andrade-Lima 3231* (PEUFR).

5. *Croton argyrophyllus* Kunth in Humb., Bonpl. & Kunth., Nov. gen. sp. pl. (4) 2: 68. 1817.

Fig. 2

Distribuição na porção norte da América do Sul (Colômbia, Bolívia, Paraguai e Venezuela) e no Brasil (Alagoas, Sergipe, Piauí, Ceará, Paraíba, Alagoas, Bahia, Pernambuco, Roraima e Rondonia). Ocorre principalmente em ambientes do semi-árido, sobre solos arenosos ou pedregosos em vegetação semidecidual a decidual. Em Pernambuco foi encontrada formando extensas populações na zona fitogeográfica das Caatingas (Agreste e Sertão), em vegetação de caatinga sobre solo arenoso ou pedregoso.

Nome Vulgar: marmeleiro ou marmeleiro branco

Material selecionado: **BRASIL: Pernambuco:** Buíque, pedra do Cachorro, 13/II/2008, *Silva et al. 399* (PEUFR); Floresta, Rebio Serra Negra, 9/III/1995, fl., *Tschá & Laurênio 31* (PEUFR); Pedra, 30/III/1991, fl., *Pessoa s/n* (PEUFR-12420); Venturosa, parque Pedra Furada, 17/I/1998, fl., *Costa & Rodal 7* (PEUFR).

6. *Croton blanchetianus* Baill., Adansonia 4: 301. 1864.

Fig. 2

Restrita ao semi-árido brasileiro, ocorrendo tanto em vegetação de caatinga quanto de carrasco, distribuindo-se nas regiões Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe) e Sudeste (Minas Gerais). Em Pernambuco, foi verificada a parti da zona da Mata até a das Caatingas em diversos ambientes, incluindo áreas de caatinga, bordas das florestas montanas (brejos de altitude), capoeiras, margem de estrada e cultivos abandonados.

Nome Vulgar: marmeleiro

Material selecionado: **BRASIL: Pernambuco:** Limoeiro, Gameleira, 12/V/1998, fl., *Lucena & Laurênio 476* (PEUFR); Mirandiba, estrada para fazenda Troncão, 16/IV/2007, fl., *Silva et al. 161* (UFP); Taquaritinga do Norte, 7°53'24''S, 36°05'59''W, 18/IV/1997, fl., *Laurênio et al. 481* (PEUFR).

7. *Croton campestris* A. St.-Hil., Pl. Usuel. Bras. pt. 12 tab. 60. 1827.

Fig. 2

Amplamente distribuída no Brasil, ocorrendo nas regiões Sul (PR, RS), Sudeste (ES, MG, RJ, SP), Nordeste (AL, BA, CE, PE, PI, PB, RN) e Centro-oeste (DF, GO, MS, TO) (Lima & Pirani 2003). É encontrada desde áreas com altitudes mais elevadas (1346 m), na Cadeia do Espinhaço até o nível do mar, em regiões de mata ciliar, cerrado, campo limpo, campo sujo, caatinga. É uma espécie pouco freqüente na área de estudo, tendo sido coletada apenas no município de Petrolândia, em áreas antropizadas.

Nome Vulgar: velame

Material selecionado: **BRASIL: Pernambuco:** Petrolândia, 15/II/1984, fl., *Fotius 3761* (IPA, HUEFS).

8. *Croton echioides* Baill., Adansonia 4: 334. 1864.

Fig. 2

Trata-se de uma espécie restrita ao semi-árido brasileiro, crescendo em vegetação de caatinga (AL, BA, CE, MG, PE, PI, PB, RN), embora também observada em áreas transicionais de caatinga-cerrado e cerrado do estado do Piauí. Em Pernambuco está associada às chapadas de formações areníticas, comumente encontrada em altitudes que variam de 700 a 900 metros de altitude.

Material selecionado: **BRASIL: Pernambuco:** Buíque, fazenda Botija, 6/V/2003, fl., *Gomes & Laurênio 1106* (PEUFR); Paraíso Selvagem, 8/V/2003, fl. fr., *Laurênio 2035* (PEUFR); serra de Jerusalém, 14/II/2008, fl., *Silva et al. 402* (HST, PEUFR); Serrolândia, Chapada do Araripe, 15/II/1984, fl., *Fotius 3761* (IPA).

9. *Croton floribundus* Spreng., Syst. Veg. 3: 873. 1826.

Fig. 2

Espécie sul-americana muito comum em bordas e clareiras de florestas mesófilas, ombrófilas e de matas ciliares do Brasil e do leste do Paraguai (Gomes 2006; Caruzo & Cordeiro 2007). No Brasil, ocorre nas regiões Nordeste (AL, BA, CE, PE, RN), Sudeste (ES, MG, RJ e SP), Sul (PR) e Centro-oeste (MG, TO). Na área de estudo, foi verificada desde a região litorânea até a semi-árida, nesta última sendo encontrada preferencialmente em áreas mais úmidas, sobre solo argiloso formando algumas vezes grandes populações.

Material selecionado: **BRASIL: Pernambuco:** Bezerros, caminho para reserva de Serra Negra, 12/IV/1999, fl. fr., *Laurênio 1615* (PEUFR); Camaragibe, Aldeia, Km 12, 12/I/2004, fl., *Gomes & Laurênio 1532* (PEUFR); São Vicente Férrer, mata do Estado, 18/IV/1995, fr., *Rodal et al. 513* (PEUFR)

10. *Croton fuscescens* Spreng., Syst. Veg. 3: 874. 1826.

Fig. 2

Ocorre apenas na América do Sul, habitando bordas e clareiras de florestas ombrófilas e mesófilas da Argentina e das regiões nordeste (AL, BA, PE, SE), sudeste (MG, RJ, SP) e centro-oeste (GO) do Brasil. Em Pernambuco foi encontrada na zona fitogeográfica da Mata (floresta atlântica) e na zona fitogeográfica das Caatingas, subzona do Agreste (“brejos de altitude”), na borda da mata, em solos úmidos e com serrapilheira.

Material selecionado: **BRASIL: Pernambuco:** Vitória de Santo Antão, engenho Pombal, 29/VII/1997, fl., *Lucena 309* (PEUFR); Taquaritinga do Norte, 16/IV/2005, fl. fr., *Silva 633* (PEUFR).

11. *Croton glandulosus* L., Syst. Nat. 10: 1275. 1759.

Fig. 3 A

Amplamente distribuída nas Américas, ocorrendo desde o sudeste dos Estados Unidos até a Argentina (Govaerts *et al.* 2000). No Brasil, distribuiu-se da região Norte até o Sul (AL, AM, AP, BA, CE, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PI, PB, PR, RJ, RN, SC, SE, SP, TO) em

diferentes ambientes: florestas, cerrados, caatinga e, ainda, como ruderal. Em Pernambuco é encontrada desde o litoral até a subzona do Sertão, em áreas cultivadas, terrenos baldios ou em bordas de mata.

Material selecionado: **BRASIL: Pernambuco:** Buíque, estrada para o Catimbau, 04/IX/2007, fl. fr., *Silva & Lima 267* (PEUFR); serra do Catimbau, 10/VII/1997, fr., *Lucena et al. s.n* (HUEFS 53294); Petrolina, 4/IV/1991, fl. fr., *Nogueira et al. 1* (IBGE); Pombos, 23/VII/1998, fl., *Lucena et al. 594* (PEUFR).

12. *Croton grewioides* Baill., *Adansonia* 4: 365. 1864.

Fig. 3 A

Trata-se de uma espécie do semi-árido brasileiro, embora penetre no domínio da Floresta Atlântica em áreas antropizadas. Ocorre nos estados da Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, e Sergipe. Em Pernambuco, foi verificada nas zonas fitogeográfica da Mata e das Caatingas, crescendo em vegetação rupestre e de caatinga, em altitude que varia de 440 m a 600 m.

Nome vulgar: caatinga-de-cheiro, canelinha ou alecrim-de-cabloco

Material selecionado: **BRASIL: Pernambuco:** Buíque, estrada do Fortuoso, 11/II/2008, fl., *Silva et al. 372* (PEUFR); Paraíso Selvagem, 14/II/2008, fl., *Silva et al. 413* (HST, PEUFR); serra de Jerusalém, 14/II/2008, fl., *Silva et al. 408* (HST, PEUFR); Pesqueira, Tribo Xucurú, aldeia Pedra d'água, 26/IV/1995, fl., *Silva 14* (UFP); Saloá, fazenda Brejo, 23/XII/2001, fl., *Lucena & Falcão 933* (PEUFR); Pombos, Serra da Russa, 23/VII/1998, fl., *Lucena et al 595* (UFP, PEUFR).

13. *Croton heliotropiifolius* Kunth, *Nov. gen. sp. pl.* (4) 2: 83. 1817.

Fig. 3 A

Amplamente distribuída na região Neotropical, ocorrendo desde o Panamá até o Brasil (Govaerts *et al.* 2000). Neste último país é encontrada em praticamente toda região Nordeste estendendo-se até o estado de Minas Gerais (Lucena 2000), crescendo predominantemente em vegetação de caatinga, embora também ocorra em bordas de florestas serranas (brejos de altitudes, PE), restinga e cerrado. Na área de estudo é encontrada numa faixa contínua da zona fitogeográfica da Mata até a zona fitogeográfica das Caatingas, habitando em vegetação de caatinga, margens dos brejos de altitude e floresta atlântica e, ainda, em terrenos baldios.

Nome vulgar: velame

Material selecionado: **BRASIL: Pernambuco:** Garanhuns, fazenda Monteiro, 21/X/1998, fl. fr., *Melo 90* (PEUFR); São Lourenço da Mata, estação ecológica do Tapacurá, 13/III/1998, fl., *Laurênio & Santos 845* (PEUFR); São Lourenço da Mata, estação ecológica de Pedra Talhada, 23/XI/1999, fl. fr., *Nascimento 281* (PEUFR); Serra Talhada, próxima a Baixa Verde, 16/VII/1998, fl., *Lucena et al. 560* (PEUFR); Triunfo, sítio do Cigano, 16/VII/1998, fl., *Lucena 565* (PEUFR).

14. *Croton hirtus* L' Her., Stirp. Nov.: 17, pl. 9. 1785.

Fig. 3 B

Espécie amplamente distribuída na região Neotropical, ocorrendo no Caribe, México até o norte da Argentina (Govaerts *et al.* 2000). No Brasil é referida como ruderal nas regiões Norte (PA), Nordeste (AL, BA, CE, MA, PE, PI, PB, RN), Centro-Oeste (DF, GO, TO), Sul (PR, RS, SC) e Sudeste (MG, SP) (Caruzo & Cordeiro 2007). Em Pernambuco é encontrada formando pequenas populações nas zonas fitogeográficas do Litoral, da Mata e das Caatingas, crescendo em áreas cultivadas, próximo a habitações e em locais mais úmidos e elevados como nos brejos de altitude.

Material selecionado: **BRASIL: Pernambuco:** Fernando de Noronha, 1/VI/1993, fl. fr., *Miranda et al. 786* (HST); Taquaritinga do Norte, 18/IV/1997, fl. fr., *Laurênio et al. 470* (PEUFR); Recife, Curado, Jardim Botânico do Recife, 10/X/1998, fl. fr., *Oliveira 372* (PEUFR).

15. *Croton jacobinensis* Baill., Andansonia 4:302. 1864.

Fig. 3 B

Restrita ao semi-árido brasileiro, ocorrendo na Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte habitando áreas de caatinga, mata estacional e cerrado em altitudes que variam de 210 m a 845 m. Na área de estudo, ocorre exclusivamente na zona fitogeográfica da Mata, em bordas de mata e capoeiras.

Nome vulgar: velame-roxo ou velame-preto

Material selecionado: BRASIL: Pernambuco: São Lourenço da Mata, mata do Camocim, 18/X/1996, fl. fl., *Lira 202* (PEUFR); Vitória de Santo Antão, engenho Pombal, 10/III/1996, fl., *Laurênio 342* (PEUFR).

16. *Croton japiirensis* Müll. Arg., Linnaea 34: 122.1865.

Fig. 3 B

Ocorre exclusivamente no semi-árido brasileiro, sendo coletado na Bahia, Piauí, Ceará e Pernambuco. Desenvolve-se, especialmente, em regiões com solo arenoso, podendo também ser encontrada em locais com afloramento de arenito. É uma espécie pouco freqüente na área de estudo, tendo sido coletada apenas no município de Petrolina, em terrenos baldios.

Material selecionado: **BRASIL: Pernambuco:** Petrolina, 18/IV/1971, fr., *Academia Brasileira de Ciências* 87 (IPA, HUEFS).

17. *Croton laceratoglandulosus* Caruzo & Cordeiro, Bot. J. Linnean Soc. 158: 493–498. 2008.

Fig. 3 B

Apresenta um padrão de distribuição disjunto entre a porção leste do Brasil (Piauí, Ceará, Bahia, Minas Gerais) e a porção leste da Bolívia (Santa Cruz) (Caruzo & Cordeiro 2008). Ocorre principalmente em ambientes de caatinga e floresta seca, acima de 600 m de altitude. É registrada aqui pela primeira vez em Pernambuco, onde foi verificada apenas na zona fitogeográfica das Caatingas (subzona do Sertão) crescendo em vegetação de caatinga sobre solo arenoso.

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Salgueiro, -8,07416667S e -39,1191667W, 10/01/1998, fr., *Silveira s/n* (HUEFS 111098).

18. *Croton lundianus* (Didr.) Müll. Arg., in DC, Prodr. 15 (2): 662. 1866.

Fig. 3 B

Espécie sul-americana com ocorrência na Colômbia, Guiana Francesa, Paraguai, Argentina e Brasil. No Brasil ocorre em praticamente todo território Nacional (AL, BA, ES, GO, MA, MG, PA, PE, PI, PR, RJ, RO, SC, SE, SP, TO) sendo encontrada em campo rupestre, caatinga, próximas às matas ciliares e no interior de capoeiras (Cordeiro 1992). Na área estudada é comumente encontrada em bordas de mata, áreas de caatinga e margem de estradas das zonas do Litoral, da Mata e das Caatingas (subzona do Agreste).

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Buíque, Paraíso Selvagem, 17/IX/2007, *Silva & Lima* 291 (PEUFR); Camaragibe, loteamento Açude Timbi, 10/II/1998, fl. fr., *Lucena* 714 (PEUFR); Paudalho, Guadalajara, engenho São João, 10/VIII/1998, fr., *Lucena* 615 (PEUFR).

19. *Croton microcarpus* Desv ex. Ham., Prodr. Pl. Indiae Occid. 55.1825.

Fig. 3 B

Distribui-se descontinuamente em áreas secas do Caribe, Paraguai e Brasil (BA, PE, MA, MG, TO). Em Pernambuco é uma espécie conhecida por poucas coletas, sendo observada apenas em formações rupestres no município de Buíque, em altitudes acima de 900 m.

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Buíque, Chapada São José, 3/IV/2000, fl., *Sales 1060* (IPA); fazenda Botija, 6/V/2003, fl., *Laurênio & Gomes 2016* (PEUFR); serra de Jerusalém, 14/II/2008, fl. fr., *Silva et al. 403* (HST, PEUFR).

20. *Croton nepetifolius* Baill., Adansonia 4: 344. 1864.

Fig. 4 C

Espécie restrita ao semi-árido brasileiro, ocorrendo em ambientes abertos e secos da caatinga e cerrados, nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, embora também seja verificada em capoeiras e áreas de transição caatinga-cerrado. Em Pernambuco foi encontrada, até o momento, na subzona do Sertão, crescendo em vegetação de caatinga em solo arenoso.

Nome vulgar: Malva-preta ou canelinha-de-areia

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Exu, Chapada do Araripe, 4/IV/2001, fr., *Harley, Giulietti & Virgínio 5414* (HUEFS); Mirandiba, fazenda Areias, 31/V/2006, fl., *Lucena, Córdula & Maciel 800* (UFP); Petrolândia, Chapada do Araripe, 12/XII/1988, fr., *Fotius 3647* (IPA).

21. *Croton nummularius* Baill., Adansonia 4: 360. 1864.

Fig. 4 C

Espécie disjunta entre a Cadeia do Espinhaço (BA, MG) e Pernambuco, crescendo em vegetação de caatinga e cerrado. Em Pernambuco apresenta distribuição restrita ao município de Buíque, com ocorrência apenas em formações rupestres.

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Buíque, Paraíso Selvagem, 8/III/1996, fl. fr., *Laurênio et al. 351* (PEUFR); Buíque, serra de Jerusalém, 14/II/2008, fl. fr., *Silva et al. 404* (HST, PEUFR).

22. *Croton polyandrus* Spreng., Neue Entd. 2: 120. 1821.

Fig. 4 C

Restrita ao Nordeste do Brasil, ocorrendo nos estados de Alagoas, Bahia, Paraíba e Pernambuco, em vegetação de restinga. Na área de estudo foi verificada apenas na zona fitogeográfica do Litoral, habitando ambientes abertos da restinga sobre solo arenoso.

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Goiana, Ponta de Pedra, 9/IV/1989, fl., *Guedes & Moura 1717* (PEUFR). Jaboatão dos Guararapes, Praia de Piedade, 14/VI/1950, fl. fr., *Leal 71* (RB).

23. *Croton rhamnifolioides* Pax & K. Hoffm., Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 19: 174. 1923.

Fig. 4 C

Ocorre no estado da Bahia (Govaerts *et al.* 2000) e de Pernambuco, crescendo em vegetação de caatinga. Em Pernambuco foi observada na zona fitogeográfica das Caatingas em áreas antropizadas e de vegetação de caatinga, sobre solo areno-argiloso ou arenoso.

Nome vulgar: Velame.

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Buíque, fazenda Laranjeiras, 7/12/1996, fl., *Gomes, Laurênio & Figueiredo 370* (PEUFR); Serra Talhada, 5/II/1998, fl., *Santos, Gomes & Figueiredo 74* (PEUFR).

24. *Croton rudolphianus* Müll. Arg., in DC., Prodr. 15(2): 654. 1866.

Fig. 4 C

É encontrada nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Pernambuco e Sergipe, crescendo em vegetação de caatinga e campo rupestre. Na área de estudo, até o momento, foi apenas coletada no complexo de serras da chapada de São José (Buíque), em vegetação rupestre e de caatinga, em altitudes que variam 600 m a 1000 m.

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Buíque, chapada de São José, 8/V/2003, fl., *Gomes & Laurênio 1124* (PEUFR); Paraíso Selvagem, 14/II/2008, fl., *Silva et al. 412* (PEUFR); serra Branca, 12/II/2008, fl., *Silva et al. 377* (PEUFR).

25. *Croton salutaris* Casar., Nov. stirp. bras. 89. 1845.

Fig. 4 C

Ocorre nos estados do Espírito Santos, Minas Gerais, Pernambuco e Rio de Janeiro em regiões de floresta ombrófila, mata ciliar e floresta montana (PE). Na área de estudo, foi

observada apenas no município de Brejo da Madre de Deus crescendo em bordas de mata e clareiras, acima 900 m de altitude.

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Brejo da Madre de Deus, Mata do Bituri, 28/III/2000, fl., *Nascimento & Silva* 362 (PEUFR).

26. *Croton sellowii* Baill., *Adansonia* 4: 304. 1864.

Fig. 4 C

Ocorre, predominantemente, associada à vegetação de restinga nos estados de Alagoas, Bahia, Paraíba, Pernambuco e Sergipe (Gomes 2006). Em Pernambuco foi verificada na zona do Litoral, formando densas populações sobre solos tipicamente arenosos ou em fendas de rochas.

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Araçoiaba, mata da Vila Militar, 11/VIII/1998, fl., *Lucena et al.* 620 (PEUFR); Recife, Boa Viagem, 27/VI/1987, fl., *Schwacke* 623 (RB).

27. *Croton sincorensis* Mart. ex Müll. Arg., in Mart., *Fl. Bras.* 11 (2): 86. 1873.

Fig. 4 C

Distribui-se nas florestas estacionais semidecíduais da Cadeia do Espinhaço (BA, MG) e na Mata Atlântica da Bahia, Espírito Santo e Pernambuco, sobre solo arenoso e argiloso, entre 300 e 1.000 metros de altitude. Em Pernambuco é uma espécie conhecida por poucas coletas, sendo encontrada apenas na zona do Litoral (Camaragibe) e da Mata (Vicência) em área de capoeira e bordas de mata.

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Camaragibe, Aldeias, 24/VII/1950, fl., *Andrade-Lima* 615 (IPA); Vicência, Pirauá, 29/XI/1959, fl., *Andrade-Lima* 2838 (IPA).

28. *Croton tetradenius* Baill., *Adansonia* 4: 343. 1864.

Fig. 4 C

Trata-se de uma espécie endêmica da região Nordeste, ocorrendo em vegetação de caatinga nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe (Carneiro-Torres inéd.). Na área de estudo, foi verificada crescendo em capoeira, caatinga, brejos de altitudes e em áreas antropizadas da Zona fitogeográfica das Caatingas.

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Arcoverde, serra das Varas, 4/II/1981, fl., *Krapovickas, Critóbal & Andrade-Lima* 3846 (IPA); Triunfo, 26/II/1986, fl. fr., *Lima & Gallindo* 120 (IPA).

29. *Croton tricolor* Klotzsch ex Baill., Adansonia 4: 291. 1864.

Fig. 4 C

Apresenta padrão de distribuição disjunto entre a porção norte da América do Sul (Colômbia, Venezuela) e a porção leste do Brasil (Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Sergipe, São Paulo, Paraná) (Gomes 2006). Na área estudada, ocorre principalmente em ambientes xéricos integrando a vegetação de caatinga sobre solo arenoso ou pedregoso. É mencionada para serras e chapadas de origem sedimentar (Chapada do Araripe, Serra Negra no município de Floresta).

Nome vulgar: marmeleiro

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Exu, chapada do Araripe, serra do Ingá, 7°21'6''S, 39°45'58''W, 4/IV/2001, fl., *Harley, Giuliatti & Virginio 54161* (HUEFS); Ibimirim, estrada para Serra Negra, 22/III/1994, fl., *Silva 347* (PEUFR); São José do Belmonte, próximo à Malhada, 25/IV/2003, fl. fr., *Gomes et al. 835* (PEUFR).

30. *Croton tridentatus* Mart. ex Müll. Arg. in Mart., Fl. Bras. 11(2):219. 1873.

Fig. 4 D

Restrita ao semi-árido brasileiro, ocorrendo em vegetação de caatinga sobre solo arenoso na Bahia, Pernambuco e Sergipe. Em Pernambuco, foi verificado crescendo em vegetação de caatinga, em locais parcialmente inundados ou em áreas ribeirinhas.

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Petrolina, 5 Km Norte CPATSA, 11/VIII/1983, fl. fr., *Fotius 3544* (IPA); Trindade, lagoa Trindade, 18/V/1983, fl. fr., *Cavalcanti s/n* (IPA 45430).

31. *Croton trinitatis* Millsp., Publ. Field. Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 2: 57. 1900.

Fig. 4 D

Apresenta ampla distribuição nas Américas, estendendo-se desde o México até o Paraguai (Govaerts *et al.* 2000). No Brasil, distribui-se da região Norte a Sul. Cresce em diferentes ambientes desde floresta atlântica, cerrado, caatinga e, ainda, em beira de estrada, margem de rios e capoeiras. Em Pernambuco é encontrada nas zonas do Litoral e da Mata, em beiras de estrada, áreas de pastagens e de agricultura.

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Bonito, 23/VII/1998, fl., *Lucena 601* (IPA); Ipojuca, 10/XI/1986, fl., *Webster & Dehgan s/n* (IPA 49503).

32. *Croton triqueter* Lam., Encycl. Menth. 2: 214. 1786.

Fig. 4 D

Espécie neotropical, distribuindo-se na Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Guatemala, México, Paraguai, Peru e Venezuela (Caruzo & Cordeiro 2007). No Brasil é referida para a região Centro-Oeste (GO, MS), Nordeste (BA, CE, MA, PE, SE), Norte (PA, RR,), Sudeste (ES, MG, RJ, SP) e Sul (PR, RS, SC), comumente em bordas de florestas ombrófilas e mesófilas (Caruzo & Cordeiro 2007). Em Pernambuco, é observado apenas na zona fitogeográfica da Mata norte crescendo em áreas antropizadas sobre solo arenoso.

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Buenos Aires, 15/V/1999, fl., *Lucena & Loiola 733* (PEUFR); Vitória de Santo Antão, engenho Pombal, 3/III/1998, fl., *Laurênio 1307* (PEUFR).

33. *Croton urticifolius* Lam., Encycl. Menth 2:219.1786.

Fig. 4 D

Ocorre, predominantemente, associada à ambientes secos do Brasil. Distribuindo-se nas regiões Nordeste (AL, BA, CE, PI, PE, PB, RN, SE), Norte (AM, PA) e Sudeste (ES, MG, RJ), em áreas de vegetação de caatinga, floresta decídua e campo rupestre (Carneiro-Torres inéd.). Em Pernambuco, estende-se da zona da fitogeográfica da Mata até a zona fitogeográfica das Caatingas (Agreste), habitando bordas de mata, áreas degradadas e margem de estradas.

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Bonito, 7/XI/2008, fl., *Albuquerque 11* (IPA); Garanhuns, fazenda Monteiro, 18/VIII/1998, fl. fr., *Lucena et al. 640* (PEUFR).

34. *Croton velutinus* Baill, Andansonía 4: 325. 1864.

Fig. 3 E

Espécie disjunta entre a Cadeia do Espinhaço (Bahia e Minas Gerais) e o semi-árido pernambucano, ocorrendo em campos rupestres e cerrados sobre solo arenoso, entre 500 a 1400 metros de altitude. Em Pernambuco, foi observada apenas em vegetação de caatinga, em áreas antropizadas sobre solo arenoso.

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Ibimirim, 8/XI/1986, fl. fr., *Webster 25729* (IPA). Material Selecionado Adicional: **BRASIL. Bahia:** Rio de Contas, 20/X/1997, fl. fr., *Alves et al.* (PEUFR).

35. *Croton virgulosus* Müll. Arg., in Mart., Fl. bras. 11 (2): 104. 1873.

Fig. 4 C

É encontrada nos estados do Bahia, Ceará, Minas Gerais, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte, crescendo em vegetação de caatinga e floresta estacional (Carneiro-Torres inéd.). Na área estudada, foi verificada apenas no município de Buíque integrando a vegetação arbustiva sobre solo arenoso.

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Buíque, estrada para o sítio Breu, 12/II/2008, fl., *Silva et al.* 391 (PEUFR); serra do Catimbau, 15/III/2005, fl., *Pick* 159 (UFP); trilha da Igrejinha, 12/II/2008, fl., *Silva et al.* 383 (PEUFR).

Referências Bibliográficas

- Ahumada, L. Z. 1998. Novedades en el género *Croton* L. (Euphorbiaceae-Crotoneae) para la flora del Paraguay. **Candollea** **53**: 120-127.
- Andrade-Lima, D. 1957. Estudos Fitogeográficos de Pernambuco. **Arquivos do Instituto de Pesquisas Agronômicas** **5**: 305-341.
- Angiosperm Phylogeny Group. 2003. An Update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society** **141**: 399-436.
- Arechavaleta, J. 1911. Flora Uruguai: Euphorbiaceae. **Anales del Museo Nacional de Montevideo**: 72-79.
- Baillon, H. 1864. Species Euphorbiacearum Euphorbiacées Américaines. **Adansonia** **4**: 257-377.
- Baillon, H. 1858. **Etude générale du grupo des Euphorbiacées**. Paris: Victor Masson.
- Bentham, G. 1880. Note on Euphorbiaceae. **Botanical Journal of the Linnean Society** **37**: 185-267.
- Berry, P.E.; Hipp, A.L., Wurdack, K. J.; Van Ee, B. & Riina, R. 2005. Molecular phylogenetics of the giant genus *Croton* and tribe Crotoneae (Euphorbiaceae sensu stricto) using ITS and trnL-trnF sequence data. **American Journal of Botany** **92**: 1520–1534.
- Carneiro, D. S.; Cordeiro, I. & França, F. 2002. A família Euphorbiaceae na flora de inselbergs da região de Milagres, Bahia, Brasil. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo** **20**: 31-47.
- Caruzo, M. B. R. & Cordeiro, I. 2007. Sinopse da tribo *Crotoneae* Dumort. (Euphorbiaceae s.s.) no Estado de São Paulo, Brasil. **Hoehnea** **34** (4): 571-585.

- Chase, M. W.; Zmartzty, S.; Lledó, M. D.; Wurdack K. J.; Swesen, S. M. & Fay, M. F. 2002. When in doubt, put it in Flacourtiaceae: a molecular phylogenetic analysis based on plastid *rbcL* DNA sequences. **Kew Bulletin** **57**: 141-181.
- Cordeiro, I. 1995. Euphorbiaceae. In: Stannard, B.L. (ed.). **Flora do Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia-Brasil**. Kew, Royal Botanic Gardens. p. 300-317.
- Croizat, L. 1940. New species of *Croton* from Colombia. **Phytologia** **1**: 433.
- Croizat, L. 1942. Las especies sudamericanas del genero *Croton*, I-II. **Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo** **1** (2): 1-4.
- Gillespie, L. J. 1993. Euphorbiaceae of the Guianas: Annotated species checklist and key to the genera. **Brittonia** **45** (1): 56-94.
- Gomes, A.P. S. **Revisão das espécies sul-americanas de *Croton* L. subgen. *Croton* Sect. *Argyroglossum* Baill. (Crotonoideae-Euphorbiaceae)**. 2006. 124 f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2006.
- Govaerts, R.; Frodin, D. G. & Radcliffe-Smith, A. 2000. *Croton*. In: **World Checklist and bibliography of Euphorbiaceae (and Pandaceae)**. Royal Botanic Gardens Kew, London. 2: 417-536.
- Grisebach, A. H. R. 1864. *Croton*. **Flora of the British West Indian Islands**. London. pp. 37–42.
- Harris, J. G. & Harris, M. W. 1994. **Plant identification terminology**. An illustrated glossary. Spring Lake. 2 ed. p. 216.
- Lima, L. R. & Pirani, J. R. 2008. Revisão taxonômica de *Croton* sect. *Lamprocroton* (Müll. Arg.) Pax (Euphorbiaceae s.s). **Biota Neotrópica** **8** (2): 177-231.
- Lucena, M. F. A. 2000. **Estudos taxonômicos do gênero *Croton* L. (Crotonoideae – Euphorbiaceae) nas zonas do Litoral e da Mata do estado de Pernambuco – Brasil**. 2001. 136 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- Macbride, J. F. 1951. Euphorbiaceae. Flora of Peru. **Field Museum of Natural History. Botanical Series** **8** (1): 3-200.
- Mori, S. A.; Silva, L. A. M.; Lisboa, G. & Corandin, L. 1989. **Manual de manejo do herbário fanerogâmico**. Centro de Pesquisa do Cacau, Ilhéus. 103 p.
- Müeller, J. A. 1865. Euphorbiaceae. **Linnaea** **34**: 77–142.
- Müeller, J. A. 1866. *Croton* In: De Candolle, A. P. (ed) **Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis** **15**: 511-708.

- Müeller, J. A. *Croton*. 1873. In: C.F.P. Martius & A.G. Eichler (eds.). **Flora brasiliensis** **11**: 81–274.
- Murillo, J. 1999. Composición y distribución del género *Croton* (Euphorbiaceae) en Colombia, con cuatro especies nuevas. **Caldasia** **21** (2): 141-166.
- Radford, A.E.; Dickson, W.C. & Massey, J.R. 1974. **Vascular plant systematics**. New York, Happer & Row Publishers.891p.
- Sales, M. F.; Mayo, S. J. & Rodal, M. J. N. 1998. **Plantas vasculares das Florestas Serranas de Pernambuco**. Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco. 150p.
- Sanz, J. M. C. 1993. Estudios botânicos em la Guayana Colombiana, III. Dos nuevas Euphorbiaceae de la Sierra de Chiribiquete. **Revista Academia Colombiana Ciencias** **71**: 469-474.
- Souza V. C. & Lorenzi, H. 2008. **Botânica sistemática – guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II**. 2ª ed. Editora Plantarum. 358-368.
- Webster, G. L. 1967. The genera of Euphorbiaceae in the southwestern United States, **Journal Arnold Arboretum** **48**: 3003-430.
- Webster, G. L. 1992. Realigments in American *Croton* (Euphorbiaceae). **Novon** **2**: 269-273.
- Webster, G. L. 1993. A provisional synopsis of the section of the genus *Croton* (Euphorbiaceae). **Taxon** **42**: 793-823.
- Webster, G. L.1994. Synopsis of the genera and suprageneric tax of Euphorbiaceae. **Annals of the Missouri Botanical Garden** **81**: 33-144.
- Webster, G. L. 2001. Synopsis of *Croton* and *Phyllanthus* (Euphorbiaceae) in Western tropical Mexico. **Contributions from the University of Michigan Herbarium** **23**: 353-388.
- Webster, G. L. & Burch, D. 1967. Euphorbiaceae. In: Woodson Jr., R. E., Scherry, R. W. *et al.* Flora of Panama. **Annales Missouri Botanical Garden** **54**: 211 – 350.
- Wurdack, K. J. **Molecular systematics and evolution of Euphorbiaceae sensu lato**. 2002. Tesis (PhD.em Sistemática e Evolução) - University of North Carolina, Chapel Hill, USA.
- Wurdack, K. J.; Hoffmann, P. & Chase, M. W. 2005. Molecular phylogenetic analysis of uniovulate Euphorbiaceae (Euphorbiaceae sensu stricto) using plastid *rbcL* and *trnL-F* DNA sequences. **American Journal of Botany** **92**: 1397-1420.

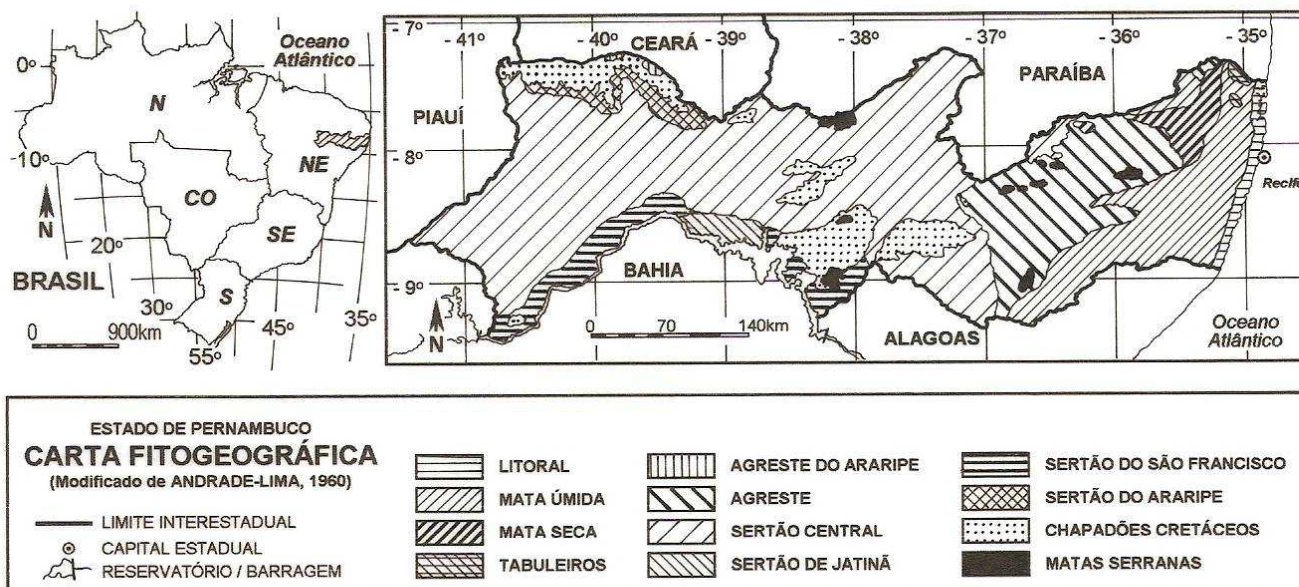


Figura 1. Mapa do Estado de Pernambuco contendo as zonas, subzonas e regiões da classificação fitogeográfica de Andrade-Lima (1957).

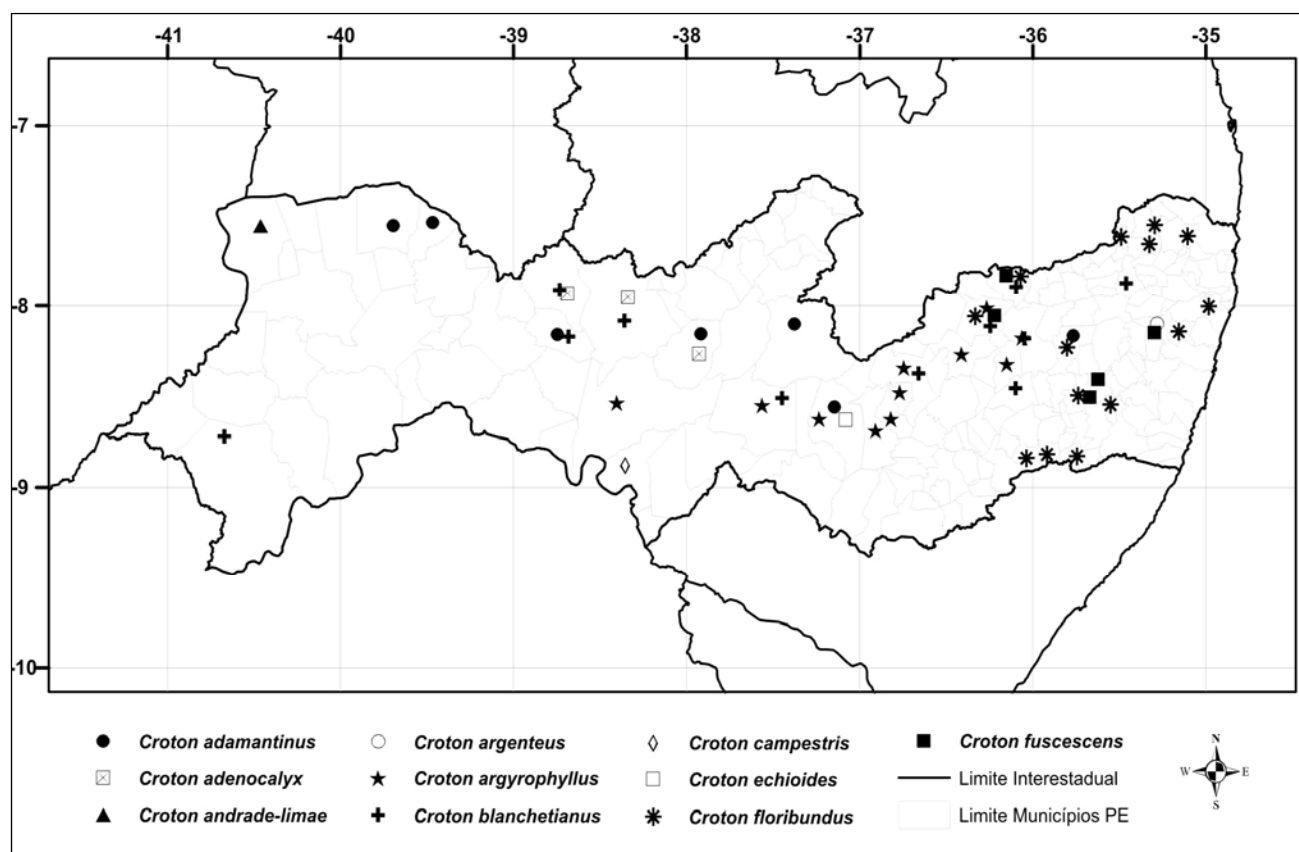


Figura 2. Mapa de distribuição geográfica das espécies de *Croton* L. no Estado de Pernambuco: *Croton adamantinus*, *C. adenocalyx*, *C. andrade-limae*, *C. argenteus*, *C. argyrophyllus*, *C. blanchetianus*, *C. campestris*, *C. echioides*, *C. floribundus* e *C. fuscescens*.

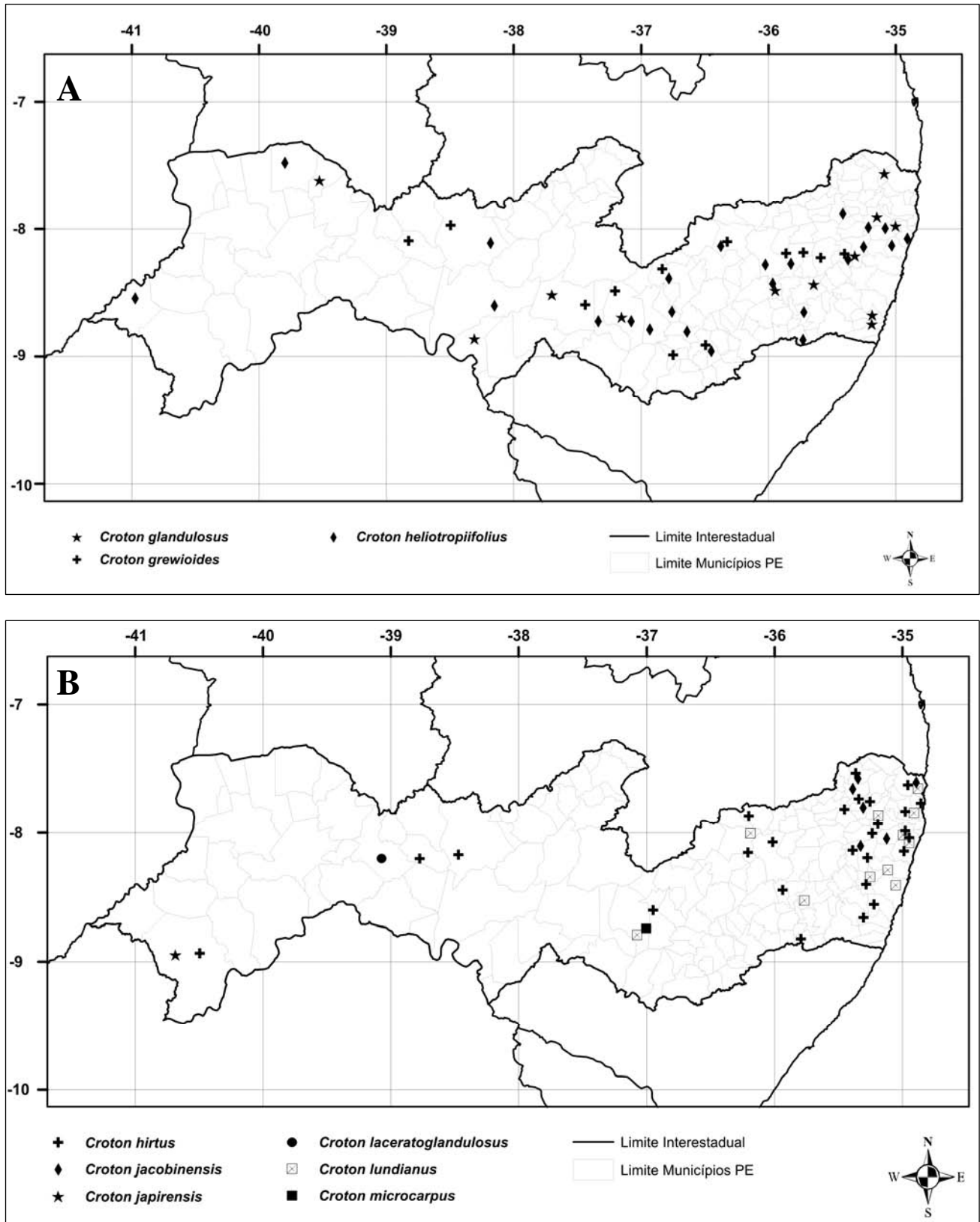


Figura 3. Mapas de distribuição geográfica das espécies de *Croton* L. no Estado de Pernambuco: A. *Croton glandulosus*, *C. grewoides* e *C. heliotropiifolius*; B. *C. hirtus*, *C. jacobinensis*, *C. japirensis*, *C. laceratoglandulosus*, *C. lundianus* e *C. microcarpus*.

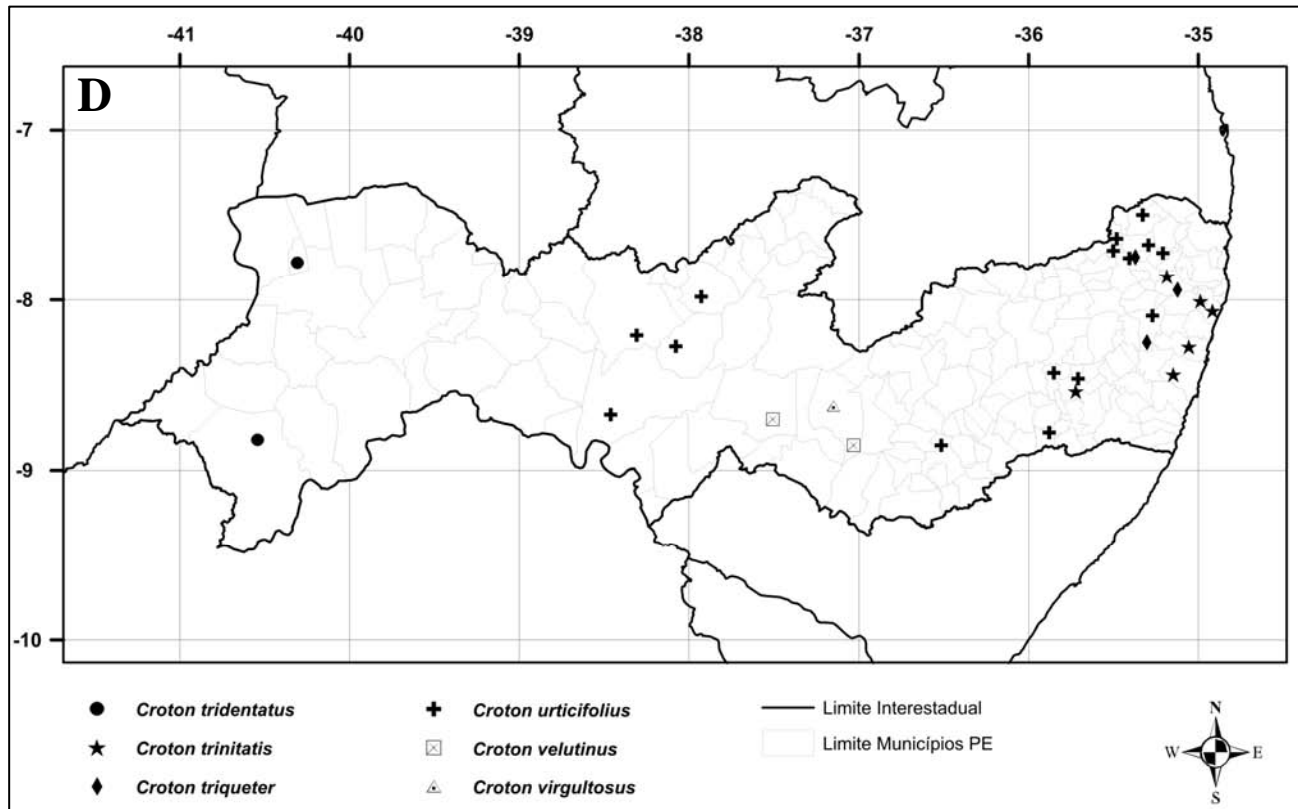
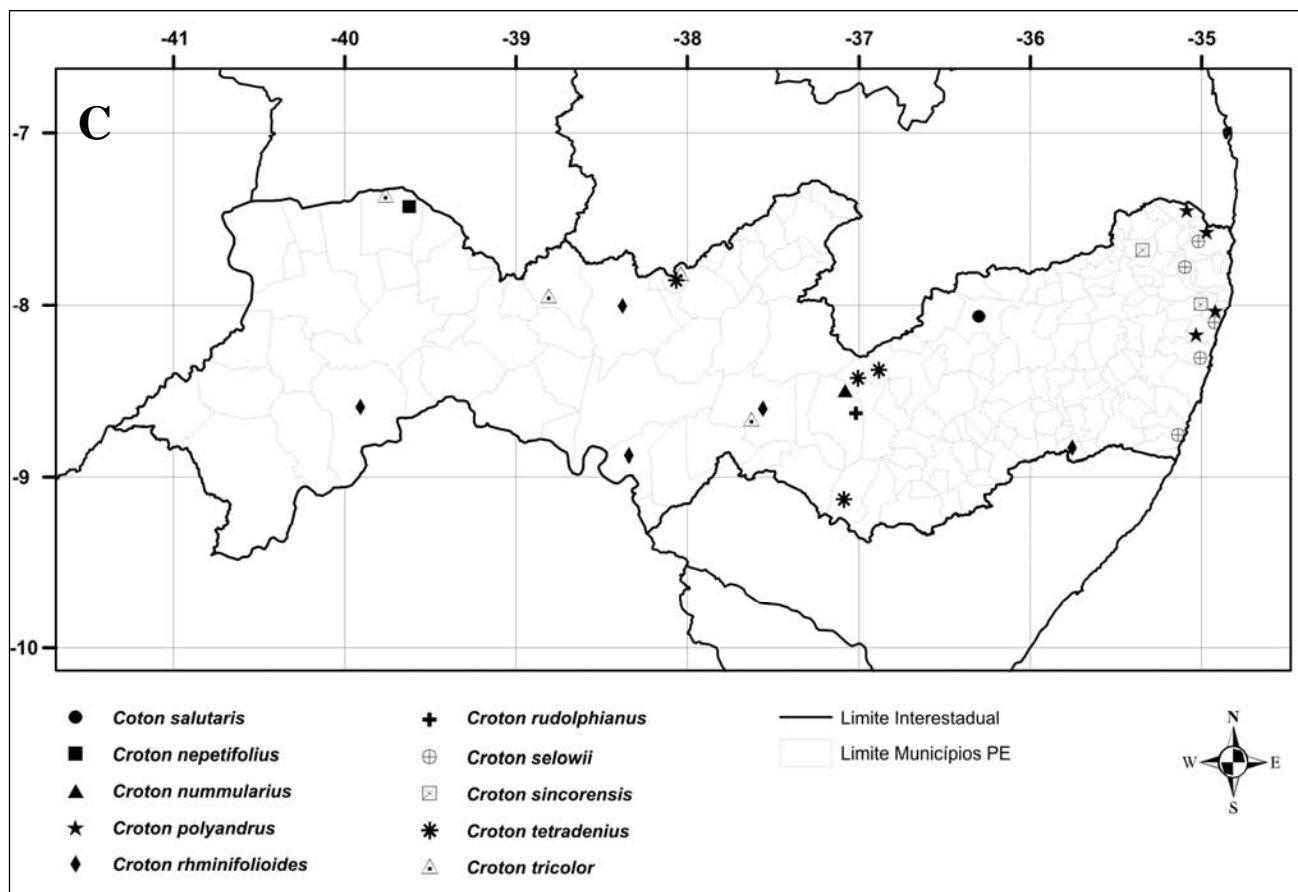


Figura 4. Mapas de distribuição geográfica das espécies de *Croton* L. no Estado de Pernambuco: **C.** *Croton nepetifolius*, *C. nummularius*, *C. polyandrus*, *C. rhamnifolioides*, *C. rudolphianus*, *C. salutaris*, *C. selowii*, *C. sincorensis*, *C. tetradenius* e *C. tricolor*; **D.** *C. tridentatus*, *C. trinitatis*, *C. triqueter*, *C. urticifolius*, *C. velutinus* e *C. virgultosus*.

MANUSCRITO II

**O GÊNERO *Croton* L. (EUPHORBIACEAE) NA MICRORREGIÃO DO
VALE DO IPANEMA - PERNAMBUCO**

O gênero *Croton* L. (Euphorbiaceae) na microrregião do Vale do Ipanema, Pernambuco

A ser enviado ao periódico:



O gênero *Croton* L. (Euphorbiaceae) na microrregião do Vale do Ipanema - Pernambuco¹

Juliana Santos Silva^{2,4}Margareth Ferreira de Sales³

RESUMO - (O gênero *Croton* L. [Euphorbiaceae] na microrregião do Vale do Ipanema - Pernambuco). Este estudo foi baseado na análise morfológica de materiais herborizados e na observação das plantas em campo. Foram registradas 15 espécies diferenciadas, principalmente, pelo tipo de tricoma, presença ou ausência e forma dos nectários foliares, forma das sépalas pistiladas e número de ramificações dos estiletos. Dessas espécies, apenas *Croton heliotropiifolius* Kunth apresenta ampla distribuição na área de estudo, em vegetação de caatinga. *C. adamantinus* Müll. Arg., *C. microcarpus* Desv. ex. Ham., *C. nummularius* Baill., *C. rudolphianus* Müll. Arg. e *C. virgultosus* Müll. Arg. são encontrados apenas no complexo arenítico das serras da chapada de São José, em Buíque, crescendo em vegetação rupestre. São fornecidos chave para identificação, comentários sobre afinidades e distribuição geográfica, bem como ilustrações.

Palavras-chave: Crotonoideae, taxonomia, Parque Nacional, chapada, Caatinga

ABSTRACT - (The genus *Croton* L. [Euphorbiaceae] in the microregion of Vale of Ipanema – Pernambuco). This study was based on the morphological analysis of herbalized materials and on the field observation. A total of 15 species was collected and differed, mainly, by the type of trichome, presence or absence and form of the nectary, shape of the pistillate sepals and number of ramifications of the styles. Of these species, only *Croton heliotropiifolius* shows wide distribution in the study area, in caatinga vegetation. *C. adamantinus* Müll. Arg., *C. microcarpus* Desv. ex. Ham., *C. nummularius* Baill., *C. rudolphianus* Müll. Arg. e *C. virgultosus* Müll. Arg. are found only in the sandstone complex of São José plateau, in Buíque, growing up in rupestre vegetation. Identification keys, descriptions, comments about morphological relationships and geographic distribution and illustrations of the species are provided.

Key words: Crotonoideae, taxonomy, diversity, National Park, plateau, Caatinga

¹ Parte da Dissertação de Mestrado da primeira autora

² Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco (Bolsista CNPq 130955/2007-8).

³ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Área de botânica, Rua Dom Manoel de Medeiros s.n., 52171-900 Dois Irmãos, Recife, PE, Brasil (mfsales65@hotmail.com)

⁴ Autor para correspondência: jullybandeira@hotmail.com

Introdução

Croton é um dos mais diversos gêneros da família Euphorbiaceae (APG II, 2003) com aproximadamente 1.200 espécies (Govaerts *et al.* 2000; Berry *et al.* 2005) difundidas, predominantemente, no continente americano. O Brasil, com aproximadamente 300 espécies (Berry *et al.* 2005), é o país melhor representado da América do Sul. Tradicionalmente, *Croton* foi posicionado na subfamília Crotonoideae, tribo *Crotonae* juntamente com os gêneros *Mildbraedia* Pax, *Fahrenheitia* Reichb. F. & Zoll. e *Moacroton* Croizat (Webster 1994). Estudos em filogenia revelaram o seu monofiletismo e uma maior proximidade com *Ophellantha* Standl., *Sandwithia* Lanj., *Sagotia* Baill., *Brasiliocroton* P. E. Berry & Cordeiro e *Astraea* Klotzch, este último recentemente restabelecido por Berry *et al.* (2005).

Croton recebeu atenção de diversos estudiosos (Baillon 1858; Grisebach 1864; Müller 1865, 1866, 1873; Bentham 1880), destacando-se Webster (1992; 1993; 1994) que propôs a classificação infragenérica mais recente para o gênero. Desde o tratamento de Müller (1873), na *Flora brasiliensis*, não existe uma revisão dos táxons brasileiros de *Croton*, o que dificulta o reconhecimento de suas espécies. Embora constituía o principal ponto de partida para estudos sobre o gênero, essa obra se encontra desatualizada devido às recentes sinonimizicações, publicações de novos táxons e mudanças taxonômicas. Recentemente, Gomes (2006) revisou a seção *Argyroglossum* para a América do Sul, citando nove espécies para o Brasil. Lima & Pirani (2008) estudaram a seção *Lamprocroton* para este país, registrando 21 espécies. Na região Nordeste, merecem menção as seguintes floras locais: Pico das Almas, na Bahia (Cordeiro 1995); dos inselbergs da região de Milagres, na Bahia (Carneiro *et al.* 2002); das zonas da Mata e do Litoral de Pernambuco (Lucena 2000) e os checklists das Euphorbiaceae do semi-árido (Alves 1998), dos brejos pernambucanos (Sales 1998) e das plantas do Nordeste (Cordeiro & Carneiro-Torres 2006).

A microrregião do Vale do Ipanema, com cerca 5.288 km², localiza-se no estado de Pernambuco, abrangendo seis municípios. Abriga, ainda, dois importantes parques: o Parque Municipal da Pedra Furada e o Parque Nacional do Vale do Catimbau (PNVC). O PNVC é considerado o segundo maior parque arqueológico do Brasil, pela presença de sítios datados de aproximadamente 6.000 anos. Outro aspecto relevante é a presença de um mosaico de diferentes tipos vegetacionais, com suas floras características. A composição florística e os aspectos vegetacionais desses diferentes ambientes ainda são pouco conhecidos, embora alguns trabalhos já tenham sido realizados na área (Rodal *et al.* 1998; Figueirêdo *et al.* 2000; Andrade *et al.* 2004; Gomes *et al.* 2006). Esses estudos apontaram para uma flora bastante

rica e diversificada, composta por mais de 370 espécies das quais cerca 40 pertence à família Euphorbiaceae.

Diante da expressiva importância de *Croton*, este estudo teve por objetivo conhecer a diversidade do gênero na microrregião do Vale do Ipanema, com intuito de facilitar a delimitação e o reconhecimento das espécies, bem como fornecer subsídios para o manejo de Unidades de Conservação localizadas na região.

Material e métodos

Área de estudo - A microrregião do Vale do Ipanema abrange os municípios de Águas Belas, Buíque, Itaíba, Pedra, Tupanatinga e Venturosa. Buíque, com uma área de 1.378 Km², destaca-se por ser o maior município da microrregião (CONDEPE 1993). Além disso, nele está situada a maior parte da chapada de São José que possui padrões de vegetação bastante complexos, compostos por tipos que variam de subcaducifólia a perenifólia, com flora e fisionomias distintas da formação vegetacional circundante, a caatinga (Gomes *et al.* 2006). Para esta chapada foram reconhecidas três tipologias de vegetação distintas:

Vegetação caducifólia arbustiva espinhosa – esta fisionomia apresenta a predominância de indivíduos arbustivos, com poucos e bem distribuídos elementos arbóreos. O estrato herbáceo apresenta-se apenas na estação chuvosa. É marcante a presença de Cactaceae e Bromeliaceae (Figueiredo *et al.* 2000).

Vegetação perenifólia arbustiva – caracteriza-se pela fisionomia arbustiva densa, perenifólia, com a presença de poucos elementos arbóreos e um estrato herbáceo bastante desenvolvido. Destaca-se, ainda, pela ausência de Cactaceae e Bromeliaceae (Andrade *et al.* 2004).

Vegetação rupestre – na chã da chapada e em algumas serras é observada uma formação vegetacional ora herbáceo-subarbustiva, ora arbustiva que cresce sobre inúmeros afloramentos rochosos. Entretanto, ainda não existem estudos nestes ambientes.

Na área de estudo, a temperatura média anual é de 25°C e o clima é Bshs' semi-árido quente com curta estação chuvosa, cuja precipitação média anual é de 1095 mm (Nimer 1977).

Estudo taxonômico – realizaram-se coletas em 2007 e 2008, nas diferentes áreas da microrregião do Vale do Ipanema, para obtenção de material botânico e observações das populações em seus habitats. O material coletado foi depositado no acervo do Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho (PEUFR) da Universidade Federal Rural de Pernambuco. A identificação dos táxons baseou-se em literatura e na análise das descrições e fotografias de coleções-tipo. Para padronizar os termos das estruturas vegetativas e reprodutivas foi adotada a terminologia proposta por Radford *et al.* (1974) e Harris & Harris (1994). As informações

contidas nas exsicatas dos herbários, listados conforme Holmgren *et al.* (1990): BHCB, ESA, ESAL, HST, HUEFS, IAN, IBGE, IPA, PEUFR, R, UFP, UB, VIC, auxiliaram nos comentários de distribuição das espécies.

Resultados e discussão

Croton L., Sp. Pl. 2: 1004. 1753.

Ervas, subarbustos, arbustos ou árvores, monóicos ou dióicos, geralmente latescentes; indumento de tricomas estrelados, dendríticos, fasciculados, glandulares, lepidotos, simples ou estados intermediários entre estes. Estípulas geralmente presentes, algumas vezes pequenas ou inconspícuas. Folhas simples, alternas, às vezes opostas ou verticiladas, pecioladas, freqüentemente com glândulas na porção distal do pecíolo, na superfície superior, no ponto de inserção da lâmina no pecíolo ou próximo ao ponto (acropeciolar); na porção distal do pecíolo, na superfície inferior, bem próximo à lâmina (basilaminar), ou ainda na margem; nervação actinódroma, hifódroma ou eucamptódroma. Inflorescências tirsóides, terminais, unissexuadas ou bissexuadas com címulas geralmente com flores estaminadas na porção superior da raque e pistiladas na porção inferior. Flores estaminadas diclamídeas, actinomorfas, pediceladas; sépalas 5, livres; pétalas 5, livres; disco inteiro ou dividido em segmentos opostos às sépalas; estames 3-400; filetes livres, anteras encurvadas no botão, introsas, 2-loculares, rimosas. Flores pistiladas geralmente monoclamídeas, actinomorfas, sésseis ou curtamente pediceladas, valvares ou imbricadas; sépalas 5-6, livres; pétalas freqüentemente ausentes ou muito reduzidas; disco inteiro, raro segmentado; gineceu 3-carpelar, 3-locular, 1 óvulo por lóculo, placentação axial; estiletes 3, livres ou unidos, inteiros, bífidos ou multífidos. Fruto cápsula septicida-loculicida de deiscência explosiva; columela com ápice inteiro ou tripartido; sementes carunculadas, endospermadas, plana na face ventral ou convexa na face dorsal; testa lisa ou ornamentada.

Chave para as espécies de *Croton* L. da microrregião do Vale do Ipanema

1. Ramos com indumento lepidoto; sépalas pistiladas reduplicadas
 2. Limbo foliar 9-17 x 7,5-8 cm, largamente oval, face inferior esverdeada; disco das flores estaminadas com cinco glândulas, glabro; estiletes unidos em coluna.....3. *C. blanchetianus*

- 2'. Limbo foliar 5-8,4 x 1-2 cm, lanceolado a elíptico, face inferior uniformemente prateada a discretamente amarelada; disco das flores estaminadas pentalobado, lepidoto; estiletes unidos apenas na base.....2. *C. argyrophyllus*
- 1'. Ramos com tricomas estrelados, indumento viloso, tomentoso, hirsuto, seríceo e glabrescente; sépalas pistiladas não reduplicadas
3. Estiletes 2-fidos
4. Inflorescência com descontinuidade entre as címulas estaminadas e pistiladas, exibindo a porção mediana da raque sem flores; flores pistiladas com seis sépalas9. *C. lundianus*
- 4'. Inflorescência sem descontinuidade entre as címulas estaminadas e pistiladas; flores pistiladas com cinco sépalas
5. Ervas ou subarbustos; brácteas com glândulas
6. Glândulas das brácteas longo-estipitadas (3 mm compr.).....8. *C. hirtus*
- 6'. Glândulas das brácteas sésseis.....5. *C. glandulosus*
- 5' Arbustos; brácteas sem glândulas
6. Limbo com margem inteira a esparsamente serrilhada
7. Pecíolo com nectários conspícuos (0,6-1,2 mm compr.), estipitadas, cilíndricas ou pateliformes; columela do fruto após a deiscência com ápice inteiro
8. Nectários do pecíolo estipitados, pateliformes; flores pistiladas sésseis; sépalas pistiladas unidas $\frac{1}{4}$ do seu comprimento; estiletes patentes.....4. *C. echioides*
8. Nectários do pecíolo estipitados, cilíndricos; flores pistiladas pediceladas; sepálas pistiladas unidas apenas na base; estiletes ascendentes.....13. *C. tetradenius*
- 7'. Pecíolo normalmente sem nectários ou, quando presentes, inconspícuos (0,2-0,3 mm diâm.), sésseis, globosos; columela do fruto após a deiscência com ápice tripartido.....7. *C. heliotropiifolius*
- 6'. Limbo com margem crenada, denteada, denteado-glandular, serreada, serreado-glandular ou bisserreada
9. Planta fortemente aromática, aroma de canela perceptível até em material herborizado; filetes vilosos.....*C. grewioides*
- 9'. Planta apenas ligeiramente aromática; filetes glabros

10. Inflorescências 0,7-2,5 cm, espiciforme a glomeruliforme; lobos das sépalas pistiladas ovais.....*C. adamantinus*
- 10'. Inflorescências 8-9,5 cm, espiciforme; lobos das sépalas pistiladas lanceolados.....*C. virgulosus*
- 3'. Estiletos 4-6-fidos
11. Estípulas sem glândulas; nervação hifódroma; brácteas inteiras; filete glabro; sépalas pistiladas sem glândulas; pétalas pistiladas filiformes.....10. *C. microcarpus*
11. Estípulas com glândulas; nervação eucamptódroma; brácteas laciniado-glandulares; filetes pubescentes a vilosos; sépalas pistiladas glandulares; pétalas pistiladas ausentes
12. Limbo 0,2-1 cm de comprimento, orbicular, cartáceo.....11. *C. nummularius*
- 12'. Limbo 2-6,4 cm de comprimento, oval a oval-elíptico, membranáceo
14. Face externa das sépalas pistiladas hirsuto-tomentosa; estiletos ascendentes
.....15. *C. urticifolius*
- 14'. Face externa das sépalas pistiladas glabrescente; estiletos patentes.....
.....12. *C. rudolphianus*

1. *Croton adamantinus* Müll. Arg., Fl. Bras. 11(2): 115.1873.

Fig. 1-7

Arbusto 0,8-1,5 m, monóico, ligeiramente aromático, látex translúcido. Indumento tomentoso; tricomas estrelado-porrectos e fasciculados, esbranquiçados a amarelados distribuídos nos ramos, estípulas, folhas, raque, brácteas, sépalas, base do estilete, ovário e cápsula. Ramos cilíndricos, acinzentados a enegrecidos. Folhas alternas; estípulas 2,2-4,8 x 0,3-1 mm, persistentes, não foliáceas, lineares, sem glândulas; pecíolo 0,3-1 cm, não viscoso; nectários 2, com 0,4-0,6 mm, acropeciulares, estipitados, pateliformes; limbo 2-5 x 2-2,8 cm, cartáceo, oval, base cordada, ápice agudo, margem denteado-glandular, nectários globosos no ápice dos dentes e estipitados, pateliformes entre os dentes, face superior pubescente, face inferior lanosa; nervação eucamptódroma. Inflorescência 0,7-2,5 cm, terminal, espiciforme a glomeruliforme, contínua entre as cúlulas estaminadas e pistiladas; brácteas 1-3 x 0,2-0,4 mm, inteiras, lineares, sem glândulas. Flores estaminadas 3-10 na raque, 1,5-3 mm; pedicelo 1-2,2 mm; sépalas 1,9-2,1 x 1 mm, valvares, oblanceoladas a ovais, externamente tomentosas, internamente glabras, glândulas punctiformes, translúcidas, douradas; pétalas 1,8-2,2 x 0,8-1 mm, valvares, ovais, ciliadas, externamente glabras, internamente vilosas na base, sem glândulas; estames 10 com 2-3 mm, filetes glabros, receptáculo viloso; disco inteiro, pentalobado, lobos transversalmente elíptico, glabros. Flores pistiladas 3-5 na raque, 4-6 mm;

pedicelo 0,7-1 mm; sépalas 5 com 2-5 x 1-1,2 mm, unidas por $\frac{1}{4}$ de seu comprimento, iguais entre si, valvares, não reduplicadas, lobos ovais, tomentosos, sem glândulas; pétalas inconspícuas, filiformes; disco inteiro, pentalobado, lobos transversalmente elípticos, glabros; ovário 1-2 x 2 mm, oblato, tomentoso; estiletes 2-fidos, ligeiramente unidos na base, ascendentes. Cápsula 6-7 x 6-8 mm, orbicular, marrom, pubescente-tomentosa; columela com ápice inteiro. Sementes 5-6 x 3 mm, oblongas, rugosas, amarronzadas.

Material selecionado: **BRASIL: Pernambuco:** Buíque, estrada do Fortuoso, 11/II/2008, fl., *Silva et al.* 371 (PEUFR); estrada para o Catimbau, 4/IX/2007, fl., *Silva et al.* 270 (PEUFR); estrada para o Paraíso Selvagem, 12/II/2008, fl., *Silva et al.* 386 (PEUFR); pedra do Cachorro, 13/II/2008, fl., *Silva et al.* 400 (PEUFR); serra das Torres, 28/VI/2007, fl., *Carneiro-Torres et al.* 955 (HUEFS); serra de Jerusalém, 14/II/2008, fl., *Silva et al.* 407 (PEUFR); sítios arqueológicos do Alcobaça, 13/II/2008, fl., *Silva et al.* 397 (PEUFR); Trilha da Igrejinha, 12/II/2008, fl., *Silva et al.* 388 (PEUFR).

Trata-se de uma espécie restrita ao semi-árido brasileiro, ocorrendo na Bahia, Ceará, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, estendendo-se até ao norte de Minas Gerais (Carneiro-Torres inéd.). No Vale do Ipanema, só foi coletada em Buíque no complexo arenítico da chapada de São José, onde é bastante freqüente sobre afloramentos rochosos e em solos arenosos, esbranquiçados ou alaranjados, em altitudes que variam 600 a 800 m.

Assemelha-se a *Croton virgulosus* por ambas possuírem hábito arbustivo, tricomas estrelado-porrectos, base das folhas cordada, nectários estipitados e pateliformes no ápice do pecíolo e estiletes bífidos. Entretanto, *Croton adamantinus* difere de *C. virgulosus* principalmente por possuir inflorescências curtas (0,7-2,5 cm compr.), variando de espiciforme a glomeruliforme, e sépalas pistiladas ovais. Enquanto, na segunda espécie as inflorescências são alongadas (8-9,5 cm compr.) com flores esparsas e sépalas pistiladas lanceoladas. Além disso, *C. virgulosus* parece estar associada à floresta estacional.

Provavelmente é uma espécie melífera, devido à grande quantidade de abelhas encontradas nas suas flores. É conhecida, popularmente, por carrapato-de-guirio em Buíque. Floresce e frutifica nos meses de fevereiro, junho e setembro.

2. *Croton argyrophyllus* Kunth in Humb., Bonpl. & Kunth., Nov. gen. sp. pl. (4) 2: 68. 1817.

Fig. 8-13

Arbusto 1,6-5 m, monóico, látex ausente. Indumento lepidoto; tricomas estrelado-lepidotos a dentado-lepidotos nas estípulas, pecíolo, face inferior das folhas, raque, brácteas, sépalas, ovário e cápsula, prateados; estrelado-porrectos na face superior das folhas, receptáculo e estiletos. Ramos cilíndricos, castanhos, às vezes, acinzentados, glabrescentes a densamente indumentadas nos ramos jovens. Folhas alternas a subopostas, frequentemente congestas no ápice dos ramos; estípulas 3,1-6,8 x 0,5-1 mm, persistentes, não-foliáceas, estreitamente lanceoladas, sem glândulas; pecíolo 0,5-1 cm, não viscoso, sem nectários; limbo 5-8,4 x 1-2 cm, membranáceo, lanceolado a elíptico, base cordada, ápice acuminado, margem inteira, discolor, face superior verde, puberulenta e face inferior uniformemente prateada a discretamente amarelada, lepidota; nervação eucamptódroma. Inflorescência 2,3-12 cm, terminal, racemiforme, contínua entre as címulas estaminadas e pistiladas; brácteas 2-3 x 0,4-1 mm, 1-3 por flor, inteiras, elípticas, sem glândulas. Flores estaminadas 15-60 na raque, 4-5 mm; pedicelo 2-3 mm; sépalas 2-3 x 1-2 mm, valvares, ovais, externamente lepidotas, internamente glabras, sem glândulas; pétalas 2-2,6 x 0,5-1 mm, elípticas, ciliadas, externamente seríceas a glabrescentes, internamente vilosas, sem glândulas; estames 13-16 com 3-3,6 mm, filetes viloso-pubescentes; receptáculo com tricomas estrelado-porrectos; disco inteiro, pentalobado, lobos obovóides, lepidotos. Flores pistiladas 6-8 na raque, 3-7 mm; pedicelo 0,5-1 mm; sépalas 5 com 2,8-5 x 1-3 mm, unidas por ½ do seu comprimento, iguais entre si, valvares, reduplicadas, lobos ovais, externamente lepidotos, internamente pubescentes no ápice, sem glândulas; pétalas ausentes; disco inteiro, cupuliforme, lepidoto; ovário 1,8-2 x 1 mm, oblongo, lepidoto; estiletos 6-fidos, unidos apenas na base, ascendentes. Cápsula 6-6,5 x 4-5 mm, ovóide, prateada, lepidota; columela com ápice inteiro. Sementes 4,5-4,8 x 3 mm, elipsóides, lisas, amarronzadas.

Material selecionado: **BRASIL: Pernambuco:** Buíque, Fazenda Laranjeiras, 10/I/1996, fl. fr., *Andrade et al.* 267 (PEUFR); Pedra do Cachorro, 13/II/2008, fl., *Silva et al* 399 (PEUFR); Sítio Breu, 8/III/2005, fl., *Rocha & Bezerra* 1299 (UFP); Sítio Pititi, 11/I/1996, fl. fr., *Gomes et al.* 15 (PEUFR); Pedra, 30/III/1991, fl., *Pessoa s/n* (PEUFR-12420); Venturosa, Parque Pedra Furada, 17/I/1998, fl., *Costa & Rodal* 7 (PEUFR).

Croton argyrophyllus é amplamente distribuída em ambientes semi-áridos da América do Sul (Brasil, Colômbia, Bolívia e Venezuela) (Gomes 2006). No Brasil, é referida para a

região Norte (Roraima e Rondônia) e Nordeste (Alagoas, Sergipe, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Piauí) em vegetações de caatinga, carrasco e cerrado (Carneiro-Torres inéd.). Na área de estudo, forma extensas populações sobre solos arenosos ou pedregosos em vegetação de caatinga.

Assemelha-se a *Croton tricolor* Klotzsch ex Baill, com a qual é freqüentemente confundido, por compartilharem hábito arbustivo, o mesmo tipo de indumento dos ramos (lepidoto), folhas lanceolado a elípticas, ausência de nectários no pecíolo e a forma reduplicada das sépalas pistiladas. Entretanto, diferencia-se principalmente pelo indumento formado por tricomas uniformemente prateados, sépalas das flores pistiladas fortemente reduplicadas, com lobos ovais, unidas até $\frac{1}{2}$ de seu comprimento, disco das flores pistiladas cupuliforme, lepidoto em ambos os sexos e sementes com testa lisa. Enquanto que em *C. tricolor* o indumento é constituído por tricomas ferrugíneos a ferrugíneo-alaranjados com região central avermelhada, amarronzada ou enegrecida, sépalas das flores pistiladas unidas em apenas $\frac{1}{4}$ de seu comprimento, com lobos elípticos a obovais, deixando parte do ovário à mostra e sementes com testa papiloso-rugosa.

Em campo, é de fácil reconhecimento devido à coloração prateada da face inferior das suas folhas dada pelo adensamento dos tricomas lepidotos prateados. É popularmente conhecido por marmeleiro. Foi coletado com flores em janeiro, fevereiro e março e com fruto apenas em janeiro.

3. *Croton blanchetianus* Baill., Adansonia 4: 301. 1864.

Fig. 15-20

Arbusto 1-6 m, monóico, látex incolor. Indumento lepidoto; tricomas estrelado-rotados, estrelado-lepidotos a dentado-lepidotos esbranquiçado revestindo ramos jovens, estípulas, folhas, brácteas, pedicelo, sépalas, ovário, disco das flores pistiladas e cápsula. Ramos cilíndricos, castanhos a acinzentados. Folhas alternas; estípulas 10-35 x 3-10 mm, persistentes, foliáceas, lineares a auriculado-reniformes, sem glândulas; pecíolo 1-1,5 cm, não viscoso, sem nectários; limbo 9-17 x 7,5-8 cm, membranáceo, largamente oval, base cordada, ápice agudo, margem inteira, face superior pubescente-puberulenta, face inferior esverdeada, tomentosa; nervação curtamente palmatinérvia. Inflorescência 6-23 cm, terminal, racemiforme, contínua entre as címulas estaminadas e pistiladas; brácteas 1-3 por flores, 1-3 x 0,1-0,3 mm, inteiras, lineares, sem glândulas. Flores estaminadas 21-90 na raque, 3-5 mm; pedicelo 3-7 mm; sépalas 2-3 x 2 mm, valvares, ovais, externamente lepidotas, internamente glabras, sem glândulas; pétalas 2,5-3,2 x 1-1,3 mm, valvares, elípticas a obovais, não ciliadas,

externamente glabras a tomentosas, internamente velutino-vilosas, sem glândulas; estames 15-16 com 2-4,2 mm, filetes velutinos, receptáculo glabro; disco com 5 glândulas, ovóides, glabras. Flores pistiladas 4-9 na raque, 5-7 mm; pedicelo 2-4 mm; sépalas 5 com 4-7 x 3-3,3 mm, unidas por aproximadamente $\frac{1}{2}$ do seu comprimento, iguais entre si, valvares, fortemente reduplicadas, lobos ovais, externamente lepidotos, internamente pubescentes no ápice, sem glândulas; pétalas ausentes; disco inteiro, pentalobado, lobos transversalmente elípticos, glabros; ovário 2-2,5 x 2-2,5 mm, orbicular, lepidoto; estilete 12-16-fidos, unidos em coluna, ascendentes. Cápsula 5-5,5 x 4-5 mm, oblata, transversalmente trilobar, castanha, lepidota; columela com ápice inteiro. Sementes 4-6 x 3 mm, elipsóides, lisas, enegrecidas.

Material selecionado: **BRASIL: Pernambuco:** Águas Belas, próximo a Aldeia do Ouricuri, 7/VII/2002, fl., *Santos s/n* (UFP 39344).

Material adicional selecionado: **BRASIL: Bahia:** Casa Nova, 2/IV/2008, fl. fr., *Silva & Sales 426* (PEUFR); **Piauí:** São João do Piauí, 7/IV/2008, fl., *Silva & Sales 426* (PEUFR); **Pernambuco:** Mirandiba, estrada para Fazenda Troncão, 16/IV/2007, fl., *Silva et al. 161* (UFP);

Distribuição restrita ao semi-árido brasileiro (AL, BA, CE, MG, PB, PE, PI, RN, SE) em vegetação de carrasco (CE) e de caatinga hiper ou hipoxerófila (Gomes 2006). Em Pernambuco, pode ocorrer ainda nas bordas das florestas serranas (Gomes 2006). No Vale do Ipanema, foi observada apenas no município de Venturosa, em vegetação de caatinga, em locais abertos.

As folhas curtamente palmatinérvias, as estípulas foliáceas, geralmente, auriculado-reniformes, o disco segmentado nas flores estaminadas, os estiletos unidos em coluna e a cápsula oblata transversalmente trilobar a distinguem das demais espécies. É amplamente conhecida por marmeleiro ou velame. Foi coletado com flores apenas em junho.

4. *Croton echioides* Baill., Adansonia 4:334.1864.

Fig. 21-24

Arbusto 1-1,5 m, monóico, látex incolor ou vermelho quando oxidado. Indumento tomentoso; tricomas estrelado-rotados e estrelado-porrectos esbranquiçados a ferrugíneos distribuídos nos ramos, estípulas, folhas, raque, brácteas, sépalas, ovário, estilete e cápsula. Ramos cilíndricos, acinzentados. Folhas alternas; estípulas 1-3,3 x 0,3-0,7 mm, persistentes, não foliáceas, estreitamente triangulares, sem glândulas; pecíolo 1-4 cm, não viscoso; nectários 2-4, com

0,4-1 mm, basilaminares, curtamente estipitados, lenticulares; limbo 3-10 x 2,5-7 cm, cartáceo, elíptico, base cordada, ápice agudo, margem inteira, às vezes, glandular, discolor, face superior verde, puberulenta à pubescente, face inferior esbranquiçada, tomentosa à serícea; nervação eucamptódroma. Inflorescência 5-13 cm, terminal, racemiforme, contínua entre as címulas estaminadas e pistiladas, porção inferior com címulas pistiladas esparsas de 2-3 flores e superior com címulas estaminadas de 2-3 flores; brácteas 0,5-1,2 x 0,3-0,7 mm, 1-3 por címulas, inteiras, ovais, sem glândulas. Flores estaminadas 14-42 na raque, 3-4 mm; pedicelo 1-3 mm; sépalas 1,7-2,3 x 0,8-1 mm, valvares, ovais, externamente pubescentes, internamente glabrescentes, sem glândulas; pétalas 1,8-2,2 x 0,6-0,8 mm, valvares, oblanceoladas, não ciliadas, externamente glabras, internamente vilosas, sem glândulas; estames 15-17 com 2,4-4 mm, filetes glabros, receptáculo viloso; disco com 5 glândulas, transversalmente elípticas, glabras. Flores pistiladas 6-13 na raque, 2-3 mm, sésseis; sépalas 5 com 1,2-2,5 x 1-1,2 mm, unidas por $\frac{1}{4}$ do seu comprimento, iguais entre si, valvares, não reduplicadas, lobos elípticos a ovais, externamente pubescentes à ligeiramente vilosos, internamente seríceos à glabrescentes, sem glândulas; pétalas inconspícuas, filiformes; disco inteiro, pentalobado, lobos oblongos, glabros; ovário 1,5-3 x 1,5-2,5 mm, orbicular, hirsuto; estiletos 2-fidos, livres, patentes, ultrapassando o comprimento do ovário. Cápsula 4-5 x 0,4 mm, oblata, verde, puberulenta; columela com ápice inteiro. Sementes 5 x 2-3 mm, oblongas, rugosas, amarronzadas.

Material selecionado: **BRASIL: Pernambuco:** Buíque, fazenda Botija, 6/V/2003, fl., *Gomes & Laurênio 1106* (PEUFR); Paraíso Selvagem, 8/V/2003, fl. fr., *Laurênio 2035* (PEUFR); serra de Jerusalém, 14/II/2008, fl., *Silva et al. 402* (HST, PEUFR); serra do Catimbau, 6/V/2003, fr., *Laurênio & Gomes 2007* (PEUFR); trilha Caiana, 5/VIII/2006, fl., *Lucena et al. 1692* (UFP). Material adicional selecionado: **BRASIL: Piauí:** São João do Piauí, 4/IV/2008, fl. fr., *Silva & Sales 436* (PEUFR).

Croton echioides é restrita ao semi-árido brasileiro (AL, BA, CE, MG, PE, PI, PB, RN), crescendo em vegetação de caatinga, cerrado (PI) e em áreas transicionais de caatinga-cerrado (PI). Na área de estudo, ocorre nas caatingas sobre sedimentos arenosos e em formações rupestres, em altitudes que variam 400 a 800 m.

É bem diferenciada das demais espécies por ser a única que possui flores pistiladas sésseis e estiletos patentes ultrapassando o comprimento do ovário. Outras características que podem auxiliar o reconhecimento desta espécie no campo são as folhas discolors com a face

superior verde e a inferior esbranquiçada. Além disso, os ramos quando cortados exudam látex incolor que se torna vermelho quando oxidado. Floresce em fevereiro, maio e agosto e frutifica em maio.

5. *Croton glandulosus* L., Syst. Nat. (ed. 10) 2: 1275. 1759.

Fig. 25-30

Erva ou subarbusto 0,2-0,5 m, monóico, látex ausente. Indumento tomentoso; tricomas estrelado-porrectos e raramente fasciculados, esbranquiçados, revestindo ramos, estípulas, folhas, brácteas, raque, sépalas, ovário, estilete e cápsula. Ramos cilíndricos, esverdeados a marrons. Folhas alternas, às vezes verticiladas próximas às bifurcações dos ramos; estípulas 1-2,5 x 0,2 mm, persistentes, não foliáceas, lineares, sem glândulas; pecíolo 0,4-3,2 cm, não viscoso; nectários 2, com 0,4-0,7 mm, acropioclulares, estipitados, discóides; limbo 1,3-6,3 x 1,6-2,7 cm, membranáceo, oval-elíptico, base arredondada, ápice agudo, margem serrada a denteado-glandular, face superior pubescente, face inferior serícea; nervação eucamptódroma. Inflorescência 0,8-2 cm, terminal e axilar, racemiforme, contínua entre as címulas estaminadas e pistiladas; brácteas 1-1,5 x 0,2 mm, inteiras, lineares; glândulas 4-6, piriformes, sésseis, lateral-basais. Flores estaminadas 4-17 na raque, 1,2-2 mm; pedicelo 1,2-2 mm; sépalas 1,2-2 x 0,5-0,6 mm, valvares, ovais, externamente vilosas, internamente glabras, sem glândulas; pétalas 1,2-2 x 0,3-0,4 mm, oblanceoladas, ciliadas, externamente glabras, internamente vilosas, sem glândulas; estames 8-10 com 1,8-2 mm, glabros, receptáculo viloso; disco segmentado, glândulas 5, ovóides, glabras. Flores pistiladas 3-6 na raque, 2,4-3 mm; pedicelo 0,8-1 mm; sépalas 5 com 2-2,7 x 0,6-1 mm, unidas por $\frac{1}{4}$ de seu comprimento, desiguais entre si, não reduplicadas, 3 lobos lineares e 2 lanceolados, externamente vilosos, internamente glabros, glândulas quadrangulares na base, às vezes, com glândulas punctiformes translúcidas esparsadas; pétalas inconspícuas, filiformes; disco inteiro, discóide, glabro; ovário 1-1,2 x 1-1,2 mm, obovóide, lanoso-viloso; estiletes 2-fidos, livres, ascendentes. Cápsula 3,5-5 x 3-5 mm, orbicular, esverdeada, vilosa; columela com ápice inteiro. Sementes 2,5-4 x 2 mm, elipsóide-orbiculares, discretamente rugosas, creme à marrom-claro.

Material selecionado: **BRASIL: Pernambuco:** Buíque, estrada para o Catimbau, 04/IX/2007, fl. fr., *Silva & Lima 267* (PEUFR); morro Serra Branca, 20/XII/1997, fl. fr., *Lucena et al. 395* (PEUFR); serra do Catimbau, 19/VI/1994, fl. fr., *Miranda et al. 1834* (PEUFR); serra do

Catimbau, 10/VII/1997, fr., *Lacerda et al. s.n* (HUEFS 53294); Pedra, reserva da Igreja Católica, 2/VII/2006, fl. fr., *Silva et al. 220a* (PEUFR).

Material adicional selecionado: **BRASIL: Bahia:** Casa Nova, 2/IV/2008, fl.fr., *Silva & Sales 432* (PEUFR).

Espécie amplamente distribuída na região Neotropical, nos Estados Unidos, México e América Tropical (Govaerts *et al.* 2000). No Brasil, ocorre da Amazônia até o Rio Grande do Sul em diferentes ambientes: cerrado, caatinga, brejos de altitudes (PE), matas de tabuleiros, restingas, pantanal e floresta atlântica (Lucena 2001). No Vale do Ipanema, cresce em vegetação de caatinga e em áreas antropizadas, sobre solos areno-argilosos, alaranjados.

Croton glandulosus é morfologicamente relacionado com *C. hirtus* por compartilharem o hábito herbáceo a subarbuscivo, margem das folhas denteada, nectários acropeciulares, brácteas glandulares, sépalas pistiladas desiguais e estiletos 2-fidos. Sendo, portanto bastante confundida com esse táxon. Entretanto, distingue-se principalmente pelas glândulas sésseis das brácteas e os estames variando de 8-10. É empregada na alimentação de bovinos, ovinos, caprinos e eqüinos (Lucena 2001). Pode ser encontrada com flores em junho, setembro e dezembro e com frutos em junho, julho, setembro e dezembro.

6. *Croton grewioides* Baill. Adansonia 4: 365.1864.

Fig. 31-36

Arbusto 0,7-2 m, monóico, fortemente aromático, aroma de canela, perceptível até em material herborizado, látex ausente. Indumento glabrescente a tomentoso; tricomas estrelado-porrectos amarelados às vezes ferrugíneos nos ramos, estípulas, pecíolo, folhas, raque, brácteas, sépalas e cápsula, raramente dendrítico nos ramos e folhas ou multirradiado-porrectos nos ramos. Ramos cilíndricos, acinzentados. Folhas alternas; estípulas ca. 1 x 0,2 mm, caducas, não foliáceas, estreitamente oblongas, sem glândulas; pecíolo 0,5-1 cm, não viscoso; nectários 2, com 0,3-1 mm, acropeciulares, curtamente estipitados, pateliformes; limbo 1,1-3,6 x 0,6-2,4 cm, membranáceo, elíptico, base arredonda, ápice agudo, margem bisseriado-glandular, nectários piriformes no ápice dos dentes e estipitados, pateliformes entre os dentes, face superior puberulenta, face inferior puberulenta a tomentosa; nervação eucamptódroma. Inflorescência 1,3-5 cm, terminal, espiciforme, contínua entre as címulas estaminadas e pistiladas; brácteas 0,6-1,2 x 0,2-0,4 mm, inteiras, estreitamente oblongas, sem glândulas. Flores estaminadas 14-47 na raque, 2-3 mm; pedicelo 1-3 mm; sépalas 1-2 x 0,5-0,8 mm, valvares, ovais, externamente pubescentes, internamente glabras, glândulas punctiformes

translúcidas, douradas; pétalas 1-2 x 0,4-0,5 mm, valvares, oblanceoladas, ciliadas, externamente pubescentes, internamente vilosas, glândulas punctiformes translúcidas; estames 11 com 2-2,4 mm, filetes vilosos, receptáculo viloso; disco inteiro, pentalobado, lobos transversalmente elípticos, glabros. Flores pistiladas 5-15 na raque, 3-4 mm; pedicelo 2-3 mm; sépalas 5 com 2-3 x 0,4-1 mm, unidas por ¼ de seu comprimento, iguais entre si, valvares, não reduplicadas, lobos estreitamente oblongos, externamente pubescentetomentosos, internamente glabros, glândulas punctiformes, translúcidas; pétalas ausente; disco inteiro, discretamente pentalobado, lobos oblongos, glabros; ovário 2-2,3 x 2-2,3 mm, orbicular, velutino; estiletos 2-fidos, livres, ascendentes. Cápsula 4-5 x 3-4 mm, orbicular, castanha, pubescente-tomentosa; columela com ápice inteiro. Sementes 2,5-3 x 2,4-2,8 mm, orbiculares, lisas, castanho a marrom-escuras.

Material selecionado: **BRASIL: Pernambuco:** Buíque, estrada do Fortuoso, 11/II/2008, fl., *Silva et al.* 372 (PEUFR); Paraíso Selvagem, 14/II/2008, fl., *Silva et al.* 413 (HST, PEUFR); idem, 11/IX/1995, fr., *Correia & Souza* 204 (UFP); serra de Jerusalém, 14/II/2008, fl., *Silva et al.* 408 (HST, PEUFR); serra do Catimbau, 08/III/1996, fl. fr., *Tschá et al.* 652 (PEUFR); sítio Pititi, 10/IV/1997, fr., *Laurênio et al.* 445 (PEUFR); trilha da Concha, 12/II/2008, fl., *Silva et al.* 393 (HST, PEUFR); trilha das Torres, 16/V/1995, fr., *Figueiredo et al.* 18 (PEUFR); Pedra, 30/III/1991, fl., *Coelho s/n* (IPA 52559)

Espécie restrita ao semi-árido brasileiro, ocorrendo em Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, freqüentemente entre rochas, em solos arenosos (Carneiro-Torres inéd.). Na área de estudo, está mais associada a locais com altitudes mais elevadas de 600 a 800 metros, onde cresce em caatinga sobre sedimentos arenosos e campo rupestre.

Pode ser reconhecida pelo porte arbustivo, nectários acropeciulares, estipitados e pateliformes e sépalas de ambos os sexos revestidas por glândulas punctiformes translúcidas. Outro caráter peculiar a *Croton grewiioides* são suas inflorescências alongadas (1,3-5), vistosas, portando flores aromáticas, muito visitadas por abelhas. Em algumas regiões do Nordeste (PI) o mel de suas flores é muito apreciado devido ao aroma e gosto característico de canela que possui. É conhecida popularmente como canelinha ou canelinha-de-cheiro em alusão ao aroma exalado pelas folhas. Apresenta floração intensa nos meses de fevereiro e março e frutifica nos meses de abril e maio.

7. *Croton heliotropifolius* Kunth, Nov. Gen. Sp. (4) 2: 83. 1817.

Fig. 37-40

Arbusto 0,7-2,5 m, monóico, látex incolor ou laranja quando oxidado. Indumento tomentoso; tricomas estrelado-porrectos, esbranquiçados a dourado nos ramos, folhas, raque, pedicelo, sépalas, estiletos e cápsulas. Ramos cilíndricos, verde-acinzentados. Folhas alternas a subopostas no ápice dos ramos; estípulas 1,4-1,8 x 0,3 mm, persistentes, não foliáceas, elípticas, sem glândulas; pecíolo 0,5-1,5 cm, não viscoso; sem nectários ou, às vezes, com 2 inconspícuos, com 0,2-0,3 mm diâm., acropeciulares, sésseis, globosos; limbo 2-10 x 0,7-5 cm, membranáceo-cartáceo, lanceolado a oval, base discretamente cordada, ápice agudo, margem inteira a levemente serrilhada, às vezes, glandular, face superior pubescente-puberulenta, face inferior tomentosa; nervação eucamptódroma. Inflorescência 2,6-6,5 cm, terminal, racemiforme, contínua entre as címulas estaminadas e pistiladas; címulas estaminadas 2-3 flores, flores pistiladas solitárias curtamente pediceladas ou sésseis; brácteas 1-2 com 0,8-1,2 x 0,3-0,4 mm, inteiras, lanceoladas, eglandulares. Flores estaminadas 28-68 na raque, 1,8-3 mm; pedicelo 2-4 mm; sépalas 1,8-2,5 x 1 mm, elípticas, externamente puberulentas, internamente glabras, sem glândulas; pétalas 1,8-3, x 0,6-1 mm, oblanceoladas, não ciliadas, externamente glabras, internamente vilosas, sem glândulas; estames 14-21 com 2,5-3 mm, filetes glabros, receptáculo viloso; disco com 5 glândulas, oblongas, glabras. Flores pistiladas 9-22 na raque, 5-6 mm; pedicelo 1-3 mm, sépalas 5 com 1,8-2 x 0,3-0,5 mm, unidas por $\frac{1}{4}$ de seu comprimento, iguais entre si, valvares, não reduplicadas, lobos lanceolados, externamente vilosos, internamente pubescentes, sem glândulas; pétalas ausentes; disco pentalobado, lobos ligeiramente truncados, glabros; ovário 1-2 x 1-2 mm, orbicular, viloso; estiletos 2-fidos, livres, patentes. Cápsula 5-7 x 3-5 mm, oblongo-elipsóide, castanha, vilosa; columela com ápice tripartido. Sementes 4-4,5 x 2 mm, elipsóides, lisas, castanhas.

Material selecionado: **BRASIL: Pernambuco:** Águas Belas, Sítio Garcia, 10/IX/1978, fl., *Eloy 04* (UFP); Buíque, Chapada do São José, Alto da Palma, 8/V/2003, fl. fr., *Laurênio & Gomes 2049* (PEUFR); Paraíso Selvagem, 17/IX/2007, fl., *Silva & Santos 293* (PEUFR); pedra do Cachorro, 21/VI/2007, fl. fr., *Silva et al. 233* (PEUFR); fazenda Brejo de São José, 7/V/2003, fl.fr., *Laurênio & Gomes 2019* (PEUFR); fazenda Botija, 6/V/2003, fl. fr, *Laurênio & Gomes 2014* (PEUFR); Pedra, margem do açude, 4/IX/2007, fl., *Silva & Lima 265* (PEUFR); Pedra, reserva da Igreja Católica, 2/VII/2006, fl., *Silva et al. 274a* (PEUFR); Venturosa, Parque da Pedra Furada, 3/IX/2007, fl., *Silva & Lima 250, 251* (PEUFR); Tupanatinga, Baião grande, 12/IX/2000, fl., *Callado 34* (IPA).

Trata-se de uma espécie amplamente distribuída na região Neotropical. No Brasil sua presença é verificada em praticamente toda região Nordeste estendendo-se até o estado de Minas Gerais (Lucena 2001). É encontrada frequentemente em vegetação de caatinga, embora também ocorra em brejos de altitude (floresta montana), restinga e cerrado. Na área de estudo, destaca-se por estar amplamente distribuída, formando grandes populações em vegetação de caatinga, sobre solo arenoso ou areno-argiloso.

Ao longo de sua área de distribuição, *Croton heliotropiifolius* apresenta grande variação morfológica quanto ao tamanho e forma das folhas, cor do indumento e comprimento das inflorescências, o que dificulta a sua identificação. No entanto, pode ser diferenciada das demais espécies, principalmente, pela columela do fruto tripartida no ápice.

Caracteriza-se, ainda, pelos tricomas estrelado-porrectos adensados nas estruturas vegetativas e reprodutivas, dando um aspecto tomentoso. Além disso, geralmente não apresenta nectários no pecíolo ou quando presente estes são inconspícuos, globosos e muitas vezes encobertos pelos tricomas. Floresce em maio, junho, julho e novembro e frutifica em maio e junho.

8. *Croton hirtus* L' Hér., Stirp. Nov. 17, pl. 9. 1785.

Fig. 41-45

Erva ou subarbusto 0,3-0,4 m, monóico, látex ausente. Indumento hirsuto; tricomas estrelado-porrectos dourados revestindo ramos, folhas, raque, sépalas, ovário e fruto. Ramos cilíndricos, amarelados. Folhas alternas a subopostas; estípulas 6-6,5 x 0,2-0,4 mm, persistentes, não foliáceas, lineares, sem glândulas; pecíolo 2,5-4,5 cm, não viscoso; nectários 2, com 1-2 mm, acropioclulares, estipitados, pateliformes; limbo 3-10,5 x 2-7,5 cm, membranáceo, oval, elíptico ou largamente oval, base arredondada, ápice agudo a obtuso, margem denteado-glandular, nectários piriformes no ápice dos dentes, pubescente a hirsuto; nervação actinódroma. Inflorescência 2-4 cm, terminal, racemiforme, contínua entre as címulas estaminadas e pistiladas; brácteas 2,5-3 x 0,3-0,4 mm, inteiras, lineares, glandulares; glândulas 2-3, longamente estipitadas (ca. 3 mm), piriformes. Flores estaminadas 4-17 na raque, 1-1,5 mm; pedicelo 1-1,5 mm; sépalas 1-1,5 x 0,5 mm, valvares, ovais, externamente tomentosas a hirsutas, internamente glabras, sem glândulas; pétalas 1-1,6 x 0,3-0,4 mm, oblanceoladas, ciliadas, externamente glabras, internamente vilosas, glândulas punctiformes translúcidas, acobreadas; estames 10-11 com 1,5-2 mm, filetes glabros, receptáculo viloso; disco com 5 glândulas, oblongas, glabras. Flores pistiladas 7-13 na raque, 2-3 mm; pedicelo 0,5-1 mm; sépalas 5 com 2,3-4 x 0,3 - 0,5 mm, unidas por ¼ de seu comprimento, desiguais

entre si, valvares, não reduplicadas, 2 lobos oblanceolados e 3 filiformes, externamente hirsutos, internamente glabros, glândulas punctiformes translúcidas esparsadas; pétalas ausentes; disco inteiro, discóide, glabro; ovário 1 x 0,8-1 mm, orbicular, hirsuto; estiletos 2-fidos, livres, ascendentes. Cápsula 4-4,5 x 3-3,5 mm, orbicular, castanha, hirsuta; columela com ápice inteiro. Sementes 2,5-3 x 2-2,5 mm, oblongas, discretamente rugosas, castanhas.

Material selecionado: **BRASIL: Pernambuco:** Pedra, 28/VII/2006, fl., *Silva et al.* 206 (PEUFR). Material Selecionado Adicional: **Pernambuco:** Agrestina, margem da BR-104, 8/IX/1998, fl. fr., *Lucena et al.* 655 (PEUFR); Buenos Aires, 19/V/1999, fl. fr., *Lucena, Loiola & Melo* 762 (PEUFR); Brejo da Madre de Deus, Serra da Prata, 11/VI/1998, fl. fr., *Lucena et al.* 542 (PEUFR).

Espécie de ampla distribuição geográfica na região Neotropical, sendo verificada no Caribe e do México até o norte da Argentina (Govaerts *et al.* 2000). No Brasil, ocorre nas regiões Centro-oeste (DF, GO, TO), Nordeste (BA, CE, MA, PE, PI, RN), Norte (AM, PA, RO), Sudeste (MG, SP) e Sul (SC, PR, RS), crescendo em cerrados, margem de matas ombrófilas e mesófilas e em área de pastos e plantações. No Vale do Ipanema é encontrado em locais abertos, próximos às habitações, sobre solo areno-argiloso.

Distingue-se das demais espécies, principalmente, pelo indumento hirsuto dos ramos, brácteas com glândulas piriformes longamente estipitadas, bem como pelas sépalas pistiladas hirsutas. Flores e frutos foram observados apenas no mês de julho.

9. *Croton lundianus* (Didr.) Müll.Arg. in DC., Prodr. 15 (2): 662. 1846.

Fig. 46-50

Erva ou subarbusto 0,2-1 m, monóico, látex incolor. Indumento tomentoso, às vezes, hirsuto; tricomas estrelado-correctos, raramente, simples ou fasciculados, esbranquiçados a amarelados revestindo ramos, folhas, raque, sépalas das flores pistiladas, ovário e fruto. Ramos cilíndricos, esverdeados. Folhas alternas, às vezes opostas ou verticiladas no ápice dos ramos; estípulas 2,8-3,4 x 0,2-1,3 mm, persistentes, não foliáceas, lineares, sem glândulas; pecíolo 0,3-2,5 cm, não viscoso; nectários 2, com 0,2-1,5 mm, acropetiolares, estipitados, discóides; limbo 2,5-6 x 1-4 cm, membranáceo, oval, base aguda a obtusa, ápice agudo, margem serrado-glandular, pubescente a tomentoso; nervação eucamptódroma. Inflorescência 1,7-4 cm, terminal, racemiforme, descontínua entre as címulas estaminadas e pistiladas exibindo a porção mediana da raque sem flores, címulas estaminadas 1-2 flores, címulas pistiladas 2-3 flores aglomeradas na porção inferior; brácteas 1,5-3 x 0,2-0,4 mm,

uma por címula, inteiras, lineares, sem glândulas. Flores estaminadas 11-36 na raque, 2,2-3 mm; pedicelo 0,8-1,3 mm; sépalas 1-2 x 0,6-1 mm, valvares, ovais, externamente puberulentas no ápice, internamente glabras, glândulas punctiformes, translúcidas; pétalas 1,2-2 x 0,4-0,8 mm, elípticas a obovais, não ciliadas, externamente glabras, internamente vilosas na base, sem glândulas; estames 10 com 2-3 mm, filetes glabros, receptáculo viloso; disco com 5 glândulas, orbiculares, glabras. Flores pistiladas 3-4 na raque, 5-8 mm; pedicelo 1 mm; sépalas 6 com 4-5 x 1,5-2 mm, unidas por ¼ de seu comprimento, iguais entre si, valvares, não reduplicadas, lobos obovais, discretamente serreados, externamente glabrescentes, internamente glabros, glândulas punctiformes translúcidas esparsadas; pétalas inconspícuas, lineares; disco inteiro, pentalobado, lobos oblongos, glabros; ovário 1,5-2,7 x 1,5-2 mm, orbicular, glabrescente a glabro; estiletes 2-fidos, livres, ascendentes. Cápsula 3-3,4 x 3,8-4 mm, orbicular, castanha, glabrescente a glabra; columela com ápice inteiro. Sementes 3-3,3 x 2,2 mm, elipsóides, discretamente rugosas, marrons.

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Buíque, estrada para o Vale do Catimbau, 28/VII/2005, fl., *Abreu et al. 123* (PEUFR); estrada Paraíso Selvagem, 12/II/2008, fl. fr., *Silva et al. 382* (PEUFR); Paraíso Selvagem, 17/IX/2007, fl. fr., *Silva & Lima 291* (PEUFR); serra do Catimbau, 16/X/1970, fl. fr., *Xavier Filho & Hamburgo-Alves 78* (UFP); trilha do Cemitério, 20/I/2006, fl. fr, *Bocage 1089* (IPA).

Croton lundianus é exclusiva da América do Sul, ocorrendo na Argentina, Brasil, Colômbia, Guiana Francesa e Paraguai. É considerada uma das espécies do gênero com maior área de distribuição no Brasil, sendo referida em praticamente todo território nacional (Cordeiro 1992). Ocorre geralmente em campo rupestre, caatinga, próximas às matas ciliares ou em capoeiras (Lima & Pirani 2003). É pouco frequente na área de estudo, tendo sido observada apenas em Buíque habitando solos arenosos da vegetação arbustiva perenifólia.

Distingui-se das demais espécies pelas inflorescências com descontinuidades entre as címulas estaminadas e pistiladas, exibindo a porção mediana da raque sem flores, nectários peciolares estipitados, discóides e, especialmente, pelas sépalas pistiladas em número de seis, discretamente serreadas. Floresce e frutifica praticamente o ano todo.

10. *Croton microcarpus* Desv ex. Ham., Prodr. Pl. Indiae Occid. 55. 1825.

Fig. 51-58

Subarbusto ou arbusto 0,5-2,5 m, monóico, látex incolor. Indumento tomentoso; tricomas estrelados a estrelado-lepidotos, sésseis a curtamente estipitados nos ramos, folhas, raque, pedicelos e sépalas, amarelados a ferrugíneos; estrelados curtamente estipitados na cápsula, amarelados. Ramos cilíndricos, acinzentados a castanhos. Folhas alternas, às vezes, oposta; estípulas não foliáceas, sem glândulas brevemente caducas; pecíolo 0,4-1 cm, não viscoso, sem nectários; limbo 1,5-3,3 x 0,5-1 cm, cartáceo, elíptico, base redonda, ápice agudo, margem inteira, puberulento-tomentoso, nervação hifódroma. Inflorescência 1-2 cm, terminal, racemiforme, contínua entre as címulas estaminadas e pistiladas, flores pistiladas na base bem distanciadas entre si, estaminadas aglomeradas na porção superior; brácteas 0,3-0,5 x 0,2-0,3 mm, inteiras, lanceolado-ovais, glândulas punctiformes, translúcidas, acobreadas. Flores estaminadas 9-20 na raque, 1,5-2,3 mm; pedicelo 1-2,8 mm; sépalas 1-1,5 x 0,6-0,7 mm, valvares, elípticas a ovais, externamente tomentosas, internamente glabras, sem glândulas; pétalas 1-2 x 0,4-0,6 mm, oblanceoladas, ciliadas, externamente glabras, internamente vilosas, às vezes, com glândulas punctiformes translúcidas, acobreadas; estames 10-11 com 1,5-3 mm, filetes glabros; receptáculo viloso; disco inteiro, pentalobado, lobos oblongos, glabros. Flores pistiladas 1-3 na raque, 2-3 mm; pedicelo 3-7 mm; sépalas 5 com 2-3 x 0,8-1 mm, unidas por ¼ de seu comprimento, iguais entre si, valvares, não reduplicadas, lobos estreitamente lanceolados, externamente tomentosos, internamente tomentoso-vilosos, sem glândulas; pétalas filiformes; disco inteiro, petanlobado, lobos oblongos, glândulas punctiformes translúcidas, acobreadas esparsadas; ovário 1,6-3 x 1,5-2,8 mm, orbicular, tomentoso; estilete 4-fidos, livres, ascendentes. Cápsula 4-7 x 3-4 mm, elipsóide, esverdeada, tomentosa; columela com ápice inteiro. Sementes 2-6 x 3,4 mm, elipsóides, rugosas, marrons.

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Buíque, Catimbau, 18/X/1994, fl. fr., *Lucena et al.* 5 (PEUFR); Chapada de São José, 3/IV/2000, fl., *Sales 1060* (IPA); estrada Buíque - Catimbau, 4/IX/1995, fl. fr., *Laurênio & Gomes 123* (PEUFR); fazenda Botija, 6/V/2003, fl., *Laurênio & Gomes 2016* (PEUFR); Paraíso Selvagem, 17/VIII/1995, fl., *Figueiredo & Andrade 157* (PEUFR); serra de Jerusalém, 14/II/2008, fl. fr., *Silva et al.* 403 (HST, PEUFR).

Croton microcarpus apresenta padrão de distribuição disjunto entre as áreas secas do Caribe e a região Norte e Nordeste do Brasil (BA, MA, MG, PE, TO) (Carneiro-Torres inéd.). No entanto, acredita-se que sua distribuição possa estar subestimada e que, provavelmente,

ocorra em outras regiões secas da América do Sul. Na área de estudo, esta associada à ambientes rupestres crescendo frequentemente sobre fendas de rocha, em altitudes acima de 800 m.

Caracteriza-se por apresentar tricomas estrelados e estrelado-lepidotos sésseis a curtamente pedicelados, folhas de margem inteira, nervação hifódroma, ausência de nectários no pecíolo, estames variando entre de 10 e 11 e estiletos 4-fidos. É uma espécie bastante semelhante à *Croton pedicellatus* Kunth, quanto ao aspecto vegetativo sendo, muitas vezes, difícil distinguir esses dois táxons. No entanto, pode ser diferenciado, principalmente, pelo aspecto dos tricomas do fruto, que são estrelados sésseis a curtamente estipitados em *Croton microcarpus* e longamente estipitados em *C. pedicellatus*. Floresce e frutifica de fevereiro a outubro.

11. *Croton nummularius* Baill. Adansonia 4: 360. 1864.

Fig. 59-67

Subarbusto 0,4-0,6 m, monóico, bastante ramificado, látex incolor. Indumento glabrescente a seríceo; tricomas estrelados e estrelado-porrectos amarelados revestindo ramos, pecíolo, face inferior das folhas, raque, pedicelo, sépalas, ovário e cápsula. Ramos cilíndricos, acinzentados. Folhas alternas espiraladas, conduplicadas quando secas; estípulas 0,5-1 x 0,2-0,4 mm, persistentes, não foliáceas, lanceoladas, laciniado-glandulares; pecíolo 1,4-4 mm, não viscoso, sem nectários; limbo 0,2-1 x 0,3-1 cm, cartáceo, orbicular, base e ápice arredondado, margem denteado-glandular, nectários sésseis, pateliformes, face superior glabrescente a glabra, face inferior puberulenta a glabrescente; nervação eucamptódroma. Inflorescência 0,8-2,2 cm, terminal, racemiforme, contínua entre as címulas estaminadas e pistiladas; brácteas 0,4-1 x 0,2-1 mm, laciniado-glandulares, lanceoladas ou ovais. Flores estaminadas 9-15 na raque, 1-2 mm; pedicelo 1-4 mm; sépalas 1-2,2 x 0,9-1 mm, valvares, elípticas a ovais, externamente puberulentas no ápice e pubescentes na base, internamente glabras, glândulas punctiformes translúcidas, douradas; pétalas 1,7-2,2 x 0,7-1 mm, valvares, elípticas a obovais, não ciliadas, externamente puberulentas no ápice, internamente vilosas na base, glândulas punctiformes translúcidas; estames 9-11 com 1,3-3 mm, filetes pubescentes a vilosos, receptáculo viloso; disco com 5 glândulas, elipsóides, glabras. Flores pistiladas 1-5 na raque, 2-3 mm; pedicelo 1-3 mm; sépalas 5, com 2-3 x 0,6-1 mm, unidas por $\frac{1}{4}$ de seu comprimento, iguais entre si, valvares, não reduplicadas, lobos lanceolados, externamente pubescentes na base, internamente glabros, margem com glândulas estipitadas; pétalas ausentes; disco inteiro, pentalobado, lobos oblongos, glabros; ovário 1-1,5 x 1-1,5 mm,

orbicular, seríceo; estiletes 4-fidos, livres, patentes. Cápsula 2,5-4 x 2-3,5 mm, orbicular, amarronzada, puberulenta a tomentosa; columela com ápice inteiro. Sementes 3 x 1,8-2 mm, oblongas, discretamente rugosas, castanhas.

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Buíque, Paraíso Selvagem, 8/III/1996, fl. fr., *Laurênio et al. 351* (PEUFR); serra de Jerusalém, 14/II/2008, fl. fr., *Silva et al. 404* (HST, PEUFR); 8/V/2003, fl. fr., *Gomes & Laurênio 2033, 2040* (PEUFR); serra do Catimbau, 18/V/1998, fl. fr., *Figueiredo et al. 335* (PEUFR); fazenda Botija, 6/V/2003, fl. fr., *Laurênio & Gomes 2008, 2012* (PEUFR).

Trata-se de uma espécie disjunta das formações rupestres e campos gerais da Cadeia do Espinhaço (Bahia e Minas Gerais) e de Pernambuco (Carneiro-Torres inéd.), crescendo em vegetação rupestre em altitudes que variam de 800 a 1115 m. No Vale do Ipanema, foi observada apenas nas áreas mais elevadas e planas do complexo de serra da Chapada de São José, Buíque, crescendo a mais de 800 m de altitude.

Croton nummularius é um táxon bem delimitado que mostra caracteres morfológicos tanto vegetativos quanto reprodutivos bem marcantes. Distingue-se das demais espécies por apresentar folhas alternas espiraladas, orbiculares, de margem denteado-glandular com nectários pateliformes, sésseis, além de pecíolo curto (1,4-4 mm) e sépalas pistiladas com glândulas estipitadas na margem. Em campo, pode ser reconhecida pelo caule bem ramificado, prostrado ou decumbente e folhas pequenas (0,2-1 x 0,3-1 cm), geralmente conduplicadas quando secas. Floresce e frutifica de fevereiro a maio.

12. *Croton rudolphianus* Müll. Arg. in DC., Prodr. 15 (2): 654. 1866.

Fig. 68-71

Arbusto 0,8-1,5 m, monóico, látex translúcido. Indumento glabrescente a viloso; tricomas estrelados vináceo-enebrecidos revestindo pecíolo, folhas, raque, pedicelo, sépalas pistiladas, ovário e cápsula. Ramos cilíndricos, viscosos, acinzentados a alaranjados nos ramos jovens. Folhas alternas, frequentemente dispostas no ápice dos ramos; estípulas 0,8-1,4 x 0,4-1,2 mm, persistentes, não foliáceas, lanceoladas, com glândulas obovóides densamente aglomeradas; pecíolo 1-2,5 cm, viscoso, sem nectários; limbo 2-4,8 x 1,4-3 cm, membranáceo, oval a oval-elíptico, base cordada, ápice agudo, margem serrado-glandular, nectários piriformes, face superior glabrescente a glabra, face inferior vilosa, glândulas punctiformes; nervação eucamptódroma. Inflorescência 3,5-6 cm, solitária, terminal, racemiforme, contínua entre as

címulas estaminadas e pistiladas; brácteas 0,7-1,5 x 0,2-0,5 mm, laciniado-glandulares, lanceoladas a estreitamente triangulares. Flores estaminadas 12-35 na raque, 3-4 mm; pedicelo 3-4 mm; sépalas 3-3,2 x 1,4-1,8 mm, valvares, ovais, glabras, sem glândulas; pétalas 3-3,2 x 1,4-2 mm, valvares, obovais, não ciliadas, externamente glabras, internamente vilosas na base, sem glândulas; estames 10 com 4-5 mm, filetes pubescentes a vilosos, receptáculo pubescente; disco inteiro, pentalobado, lobos transversalmente elípticos, glabros. Flores pistiladas 3-8 na raque, 3-5 mm; pedicelo 2-5 mm; sépalas 5 com 4-5 x 1-1,2 mm, unidas por ¼ de seu comprimento, iguais entre si, valvares, não reduplicadas, lobos oblongos a lanceolados, glabrescentes, margem glandular; pétalas ausentes; disco inteiro, pentalobado, lobos transversalmente elípticos, glabros; ovário 1,5-3 x 1,2-2 mm, elipsóide, glabrescente; estiletos 4-6-fidos, unidos na base, patentes. Cápsula 4-6 x 3-4 mm, orbicular, amarronzada, glabra; columela com ápice inteiro. Sementes 3-3,5 x 2-2,2 mm, largamente elipsóides, discretamente rugosas, castanhas.

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Buíque, Chapada de São José, 8/V/2003, fl., *Gomes & Laurênio 1124* (PEUFR); fazenda Botija, 6/V/2003, fl., *Laurênio & Gomes 2005* (PEUFR); Paraíso Selvagem, 14/II/2008, fl., *Silva et al. 412* (PEUFR); serra Branca, 12/II/2008, fl., *Silva et al. 377* (PEUFR); serra de Jerusalém, 8/V/2003, fl. fr, *Laurênio & Gomes 2036* (PEUFR); trilha da Concha, 12/II/2008, fl., *Silva et al. 381, 392* (PEUFR); trilha da Caiana, 8/V/2005, fl., *Lucena et al. 1067 b* (UFP); vale do Catimbau, 16/IV/2007, fl., *Araújo, Alves & Morim 283* (UFP).

Croton rudolphianus ocorre em áreas de campo rupestre e de caatinga nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais e Pernambuco (Carneiro-Torres inéd.). Na área de estudo, foi coletada apenas em Buíque na Chapada de São José, crescendo em ambientes rupestres.

Assemelha-se a *Croton urticifolius* por ambas compartilharem o hábito arbustivo, tricomas estrelados, folhas de base cordadas, estípulas e brácteas glandulares e estiletos 4-6-fidos. Entretanto, difere por apresentar tricomas vináceo-enegrescidos, pecíolo sem nectários, inflorescências solitárias, sépalas pistiladas glabrescentes, ovário glabrescente e cápsula glabra. Uma característica que pode auxiliar no reconhecimento desta espécie no campo é o fato dos seus ramos mais jovens serem alaranjados e viscosos. Essa viscosidade pode estar relacionada à secreção de glândulas epidérmicas, cuja função seria evitar a herbívora de sua população (Martínez-Gordillo & Matias 2005). É popularmente conhecida por velame-

branco. Foram observados indivíduos com flores de fevereiro a maio. Frutos foram encontrados apenas em maio.

13. *Croton tetradenius* Baill., *Adansonia* 4: 343. 1864.

Fig. 72-78

Arbusto 1-1,2 m, monóico, aromático, látex translúcido. Indumento tomentoso a hirsuto-tomentoso; tricomas estrelado-porrectos amarelados revestindo ramos, folhas, raque, brácteas, pedicelo, sépalas, ovário e cápsula. Ramos cilíndricos, castanhos. Folhas alternas a verticiladas no ápice dos ramos; estípulas 0,7- 1 x 0,3-0,4 mm, persistentes, não foliáceas, triangulares, inteiras, sem glândulas; pecíolo 1-2,3 cm, não viscoso; nectários 4-6 com 1-1,2 mm, acropetiolares a basilaminares, cilíndricos; limbo 5-7 x 2-3,5 cm, membranáceo, oval, base arredondada, ápice agudo, margem inteira, às vezes glandular, face superior pubescente, face inferior pubescente-tomentosa; nervação eucamptódroma. Inflorescência 3-7,5 cm, terminal, racemiforme, contínua entre as címulas estaminadas e pistiladas; brácteas 0,5-1,5 x 0,4-1 mm, inteiras, triangulares, sem glândulas. Flores estaminadas 14-40 na raque, 2-3 mm; pedicelo 1-1,2 mm; sépalas 1,5-2 x 1-1,2 mm, valvares, ovais, externamente pubescentes, internamente glabras, sem glândulas; pétalas 1,5-2 x 0,4-0,5 mm, valvares, espatuladas, não ciliadas, externamente pubescentes no ápice, internamente vilosa na base, sem glândulas; estames 11-15 com 1,5-2 mm, filetes glabros; receptáculo viloso; disco segmentado, glândulas 5, oblongas, glabras. Flores pistiladas 6-13 na raque, 2,8-3 mm; pedicelo 1-2,3 mm; sépalas 5 com 3 x 1-1,3 mm, unidas por $\frac{1}{4}$ de seu comprimento, iguais entre si, valvares, não reduplicadas, lobos obovais, externamente tomentosos, internamente puberulentos no ápice, sem glândulas; pétalas inconspícuas, ovais; disco inteiro, pentalobado, lobos oblongos a ovais, glabros; ovário 1 x 1-2 mm, elipsóide, lanoso; estiletos 2-fidos, livres, ascendentes. Cápsula 3-5 x 2,5-3 mm, orbicular, castanho, tomentosa; columela com ápice inteiro. Sementes 3-4 x 2-3 mm, oblongas, rugosas, marrons.

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Águas Belas, fazenda Nova, 29/XI/1969, fl., *Andrade-Lima* 5624 (IPA).

Material adicional selecionado: **BRASIL: Pernambuco:** Arcoverde, Estação Experimental do IPA, 22/III/1983, fl., *Gallindo et al.* 401 (IPA); Triunfo, 26/II/1986, fl. fr., *Lima & Gallindo* 120 (IPA).

Croton tetradenius ocorre, exclusivamente, na região Nordeste onde foi verificado nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe (Carneiro-Torres inéd.). É encontrada, geralmente, em vegetação de caatinga e florestas perenifólias sobre solo arenoso ou pedregoso, embora também ocorra, com menos frequência, em capoeiras, brejos de altitudes (PE) e áreas antropizadas. Na área de estudo, foi observada apenas no município de Águas Belas, crescendo em vegetação de caatinga sobre solo argiloso com afloramento rochoso.

A presença de quatro a seis nectários cilíndricos no pecíolo é a característica mais facilmente utilizada no seu reconhecimento. Aliados a esta característica, estão os lobos das sépalas pistiladas obovais externamente tomentosos, as pétalas pistiladas inconspícuas e ovais e os estames em número de 11 a 15. Flores foram observadas nos meses de fevereiro, março, maio e setembro e frutos em fevereiro e maio.

14. *Croton urticifolius* Lam., Encycl. 2: 213. 1786.

Fig. 79-84

Arbusto 1,5-2,5 m, monóico, látex incolor. Indumento tomentoso; tricomas estrelados e estrelado-porrectos esbranquiçados a amarelo revestindo ramos, estípulas, folhas, raque, brácteas, pedicelo, sépalas, ovário, estilete e cápsula. Ramos cilíndricos, acinzentados. Folhas alternas a verticiladas no ápice dos ramos; estípulas 1-2 x 0,4-1 mm, persistentes, não foliáceas, elípticas, laciniado-glandulares na margem; pecíolo 0,5-2,3 cm, não viscoso; nectários 2-4, com 0,4-1 mm, acropetiolares, subulados; limbo 2,5-6,4 x 1,4-3,9 cm, membranáceo, oval a oval-elíptico, base cordada, ápice agudo, margem serreada a crenado-glandular, nectários globosos, face superior pubescente a tomentosa, face inferior tomentosa, às vezes, com glândulas punctiformes, translúcidas; nervação eucamptódroma. Inflorescência 6-22 cm, terminal, racemiforme, 1-4 dispostos no mesmo ponto, contínua entre as címulas estaminadas e pistiladas; brácteas 1-1,5 x 0,2-0,4 mm, oblongas, laciniado-glandulares. Flores estaminadas 8-21 na raque, 3-3,3 mm; pedicelo 1-2 mm; sépalas 2-2,5 x 1-1,5 mm, valvares, elípticas a ovais, glabras a pubescentes, glândulas punctiformes, translúcidas, douradas; pétalas 2-3 x 1-1,5 mm, valvares, espatuladas, não ciliadas, externamente glabras, internamente vilosas, glândulas punctiformes translúcidas; estames 10-11 com 1,8-3 mm, filetes vilosos a pubescentes; receptáculo glabro; disco inteiro, pentalobado, lobos obovóides, glabro. Flores pistiladas 5-7 na raque, 5-6 mm; pedicelo 1-2 mm; sépalas 5 com 3-6 x 2-2,2 mm, unidas por ½ de seu comprimento, iguais entre si, valvares, não reduplicadas, lobos oblongos a elípticos, externamente hirsuto-tomentosos, internamente tomentosos a hirsuto-

tomentosos; pétalas ausentes; disco inteiro, pentalobado, lobos transversalmente elípticos, glabros; ovário 1,5-2 x 1,2-2,3 mm, orbicular, tomentoso; estiletos 4-6-fidos, livres, ascendentes. Cápsula 4,5-5 x 4,5-5 mm, orbicular, amarronzada, pubescente a tomentoso; columela com ápice inteiro. Sementes 2,5-4 x 2-2,2 mm, oblongas, rugosas, castanhas.

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Buíque, 12/IX/2002, fl. fr., *Randau 16* (PEUFR); Venturosa, Parque da Pedra Furada, 21/III/1998, fl. fr., *Costa 27* (PEUFR); Pedra, Reserva da Igreja Católica, 2/VII/2006, fl. fr., *Silva et al. 280a* (PEUFR).

Exclusiva da América do Sul, sendo registrada para Bolívia, Brasil, Guiana e Venezuela (Lucena 2001). No Brasil, ocorre nas regiões Nordeste (AL, BA, CE, PI, PE, PB, RN, SE), Norte (AM, PA) e Sudeste (ES, MG, RJ), em vegetação de caatinga, floresta decídua e campo rupestre (Carneiro-Torres inéd.). No Vale do Ipanema, desenvolve-se junto a afloramentos rochosos sobre solo arenoso ou areno-argiloso, em vegetação de caatinga.

Croton urticifolius é uma espécie que pode ser facilmente reconhecida pelos nectários subulados do pecíolo, inflorescências terminais, em número de 1 a 4, dispostas em um mesmo ponto, sépalas pistiladas externamente hirsuto-tomentosas e estiletos ascendentes. Possui inflorescências vistosas muito visitadas por abelhas, borboletas, mariposas, moscas e vespas. Floresce e frutifica em março, julho e setembro.

15. *Croton virgultosus* Müll. Arg., Fl. Bras. 11 (2): 104. 1873.

Fig. 85-90

Arbusto 0,8-1,3 m, monóico, ligeiramente aromático, látex translúcido. Indumento tomentoso a viloso; tricomas estrelado-porrectos e dendríticos, esbranquiçados a ferrugíneos, revestindo ramos, estípulas, pecíolo, folhas, raque, brácteas, pedicelo, sépalas e cápsula. Ramos cilíndricos, acinzentados. Folhas alternas; estípulas 2-9 x 0,7-1 mm, persistentes, não foliáceas, lineares, sem glândulas; pecíolo 0,5-1,3 cm, não viscoso; nectários 2-4 com 0,4-0,5 mm, basilaminares, estipitados, pateliformes; limbo 2,5-6 x 1,3-4 cm, cartáceo, oval a elíptico, base cordada, ápice agudo, margem crenado-glandular, nectários piriformes no ápice dos dentes e estipitados, pateliformes entre os dentes, face superior puberulenta, face inferior tomentosa; nervação eucamptódroma. Inflorescência 8-9,5 cm, terminal, espiciforme, contínua entre as címulas estaminadas e pistiladas; címulas estaminadas 1-2 flores, esparsadas, flores pistiladas solitárias; brácteas 2-5 x 0,2-0,3 mm, uma por címulas, inteiras, lineares, sem glândulas. Flores estaminadas 12-63 na raque, 3-5 mm; pedicelo 3-6 mm;

sépalas 2-2,8 x 1-1,3 mm, valvares, ovais, externamente vilosas, internamente glabras, sem glândulas; pétalas 2-3 x 0,8-1 mm, valvares, oblanceoladas, ciliadas, externamente pubescentes, internamente vilosas, eglandulares; estames 10-11 com 3-4 mm, filetes glabros, receptáculo viloso; disco inteiro, pentalobado, lobos largamente ovais, glabros. Flores pistiladas 1-8 na raque, 3-5 mm; pedicelo 1,5-2 mm; sépalas 5 com 2,4-5,6 x 0,8-3 mm, unidas por $\frac{1}{4}$ de seu comprimento, desiguais entre si, valvares, não reduplicadas, lobos lanceolados, externamente tomentosas a vilosas, internamente pubescentes a vilosas, sem glândulas; pétalas inconspícuas, filiformes; disco inteiro, pentalobado, lobos largamente ovais, glabros; ovário 2 x 1,9-2 mm, orbicular, lanoso; estiletos 2-fidos, livres, ascendentes; columela com ápice inteiro. Cápsula 5-6 x 5-6 mm, orbicular, castanha, vilosa. Sementes não observadas.

Material selecionado: **BRASIL. Pernambuco:** Buíque, estrada para o sítio Breu, 12/II/2008, fl., *Silva et al. 391* (PEUFR); serra do Catimbau, 15/III/2005, fl., *Pick 159* (UFP); trilha da Igrejinha, 12/II/2008, fl., *Silva et al. 383* (PEUFR); estrada do Fortuoso, 11/II/2008, fl., *Silva et al. 370, 375* (PEUFR).

Trata-se de uma espécie de distribuição restrita ao semi-árido brasileiro, ocorrendo na Bahia, Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte, em vegetação de caatinga e floresta estacional (Carneiro-Torres inéd.). *Croton virgultosus* é uma espécie pouco freqüente na área de estudo, sendo coletada apenas em duas localidades de Buíque, em vegetação arbustiva sobre solo arenoso.

Caracteriza-se pelo porte arbustivo, folhas com margem crenada, pecíolo com dois a quatro nectários estipitados, pateliformes, inflorescências longas com 8-9,5 cm de comprimento, sépalas pistiladas elípticas e cápsula vilosa. Apresenta potencial melífero devido à grande quantidade de abelhas encontradas em suas flores. Indivíduos com flores foram observados apenas nos meses de fevereiro e março.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de estudo concedida à primeira autora; ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco, pelo apoio institucional e logístico, à Frank Silva pelo auxílio nas ilustrações e aos curadores dos Herbários HUEFS, PEUFR, UFP, HST e IPA pelo livre acesso as suas instalações.

Referências bibliográficas

- Alves, M. 1998. Checklist das espécies de Euphorbiaceae Juss. ocorrentes no semi-árido pernambucano, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** **12** (3): 485-495.
- Andrade, K.V.S.A.; Rodal, M.J.N.; Lucena, M.F.A. & Gomes, A.P.S. 2004. Composição florística de um trecho do Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco - Brasil. **Hoehnea** **31**: 337-348.
- Angiosperm Phylogeny Group. 2003. An Update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society** **141**: 399-436.
- Baillon, H. 1858. **Etude générale du grupo des Euphorbiacées**. Paris: Victor Masson.
- Bentham, G. 1880. Note on Euphorbiaceae. **Botanical Journal of the Linnean Society** **37**: 185-267.
- Berry, P.E.; Hipp, A.L., Wurdack, K.J.; Van Ee, B. & Riina, R. 2005. Molecular phylogenetics of the giant genus *Croton* and tribe *Crotoneae* (Euphorbiaceae sensu stricto) using ITS and trnL-trnF sequence data. **American Journal of Botany** **92**: 1520–1534.
- Carneiro-Torres, D.S.; Cordeiro, I. & França, F. 2002. A família Euphorbiaceae na flora de inselbergs da região de Milagres, Bahia, Brasil. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo** **20**: 31-47.
- Caruzo, M.B.R. & Cordeiro, I. 2007. Sinopse da tribo *Crotoneae* Dumort. (Euphorbiaceae s.s.) no Estado de São Paulo, Brasil. **Hoehnea** **34**(4): 571-585.
- CONDEPE. 1993. Instituto de planejamento de Pernambuco – Perfil sócio-demográfico de Pernambuco. Recife.
- Cordeiro, I. 1995. Euphorbiaceae. In: Stannard, B.L. (ed.). Flora do Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia-Brasil. London: **Royal Botanic Gardens, Kew**. p. 300-317.
- Cordeiro, I & Carneiro-Torres, D. 2006. Euphorbiaceae. In: Barbosa, M.R.V; Sothers, C.; Mayo, S.; Gamarra-Rojas, C.F.L. & Mesquita, A.C. (eds.). **Checklist das plantas do Nordeste Brasileiro: Angiospermas e Gymnospermas**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 71–74.
- Figueirêdo, L.S.; Rodal, M.J.N. & Melo, A.L. 2000. Florística e fitossociologia da vegetação caducifólia espinhosa arbustiva no município de Buíque, Pernambuco. **Naturalia** **25**: 205-224.

- Gomes, A.P.S. 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, 2006.
- Gomes, A.P.S.; Rodal, M.J.N. & Melo, A.L. 2006. Florística e fitogeografia da vegetação arbuística subcaducifólia da Chapada de São José, Buíque, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** **20** (1): 37-48.
- Govaerts, R.; Frodin, D.G. & Radcliffe-Smith, A. 2000. *Croton*. In: **World Checklist and bibliography of Euphorbiaceae (and Pandaceae.)** Royal Botanic Gardens Kew, London. 2: 417-536.
- Grisebach, A.H.R. 1864. *Croton*. **Flora of the British West Indian Islands**. London. pp. 37–42.
- Harris, J.G. & Harris, M.W. 1994. **Plant identification terminology**. An illustrated glossary. Spring Lake. 2 ed. p. 216.
- Lima, L.R. & Pirani, J.R. 2008. Revisão taxonômica de *Croton* sect. *Lamprocroton* (Müll. Arg.) Pax (Euphorbiaceae s.s). **Biota Neotrópica** **8** (2): 177-231.
- Lucena, M.F.A. 2000. **Estudos taxonômicos do gênero *Croton* L. (Crotonoideae – Euphorbiaceae) nas zonas do Litoral e da Mata do estado de Pernambuco – Brasil**. 2001. 136 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- Martínez-Gordillo, M. & Matias, S.E. 2005. Tricomas Foliare de *Croton* Sección *Barhamia* (Euphorbiaceae). **Acta Botanica Mexicana** **72**: 39-51.
- Müeller, J. A. 1865. Euphorbiaceae. **Linnaea** **34**: 77–142.
- Müeller, J.A. 1866. *Croton* In: De Candolle, A.P. (ed.) **Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis** **15**: 511-708.
- Müeller, J. A. *Croton*. 1873. In: C.F.P. Martius & A.G. Eichler (eds.). **Flora Brasiliensis** **11**: 81–274.
- Nimer, E. 1977. CLIMA. In: **IBGE. Geografia do Brasil**. Rio de Janeiro: SERGRAF. 72-84.
- Rodal, M.J.N.; Andrade, K.V.A.; Sales, M.F. & Gomes, A.P.S. 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque. **Revista Brasileira de Biologia** **58** (3): 517-526.
- Sales, M.F.; Mayo, S.J. & Rodal, M.J.N. 1998. **Plantas vasculares das Florestas Serranas de Pernambuco**. Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco. 130p.
- Webster, G.L. 1992. Realignments in American *Croton* (Euphorbiaceae). **Novon** **2**: 269-273.

Webster, G.L. 1993. A provisional synopsis of the section of the genus *Croton* (Euphorbiaceae). **Taxon** **42**: 793-823.

Webster, G.L. 1994. Synopsis of the genera and suprageneric tax of Euphorbiaceae. **Annals of the Missouri Botanical Garden** **81**: 33-144.

Wurdack, K.J.; Hoffmann, P. & Chase, M.W. 2005. molecular phylogenetic analysis of uniovulate Euphorbiaceae (Euphorbiaceae sensu stricto) using plastid rbcL and trnL-F DNA sequences. **American Journal of Botany** **92**: 1397-1420.



Figura 1-7. *Croton adamantinus* Müll. Arg. (Silva et al. 270): 1. Aspecto geral do ramo. 2. Detalhe de nectário na indentação. 3. Detalhe dos nectários basilaminares. 4. Inflorescência. 5. Bráctea. 6. Flor pistilada. 7. Detalhe do disco da flor pistilada. 8-13. *Croton argyrophyllus* Kunth (Andrade et al. 267): 8. Aspecto geral do ramo. 9. Flor estaminada. 10. Flor pistilada. 11. Detalhe do disco da flor pistilada encoberto por tricomas. 12. Fruto. 13. Estiletes. 14. Tricoma. 15-20. *Croton blanchetianus* Baill. (Santos s/n UFP 39344): 15. Aspecto geral do ramo. 16. Estípula. 17. Flor estaminada. 18. Flor pistilada. 19. Ovário. 20. Fruto.

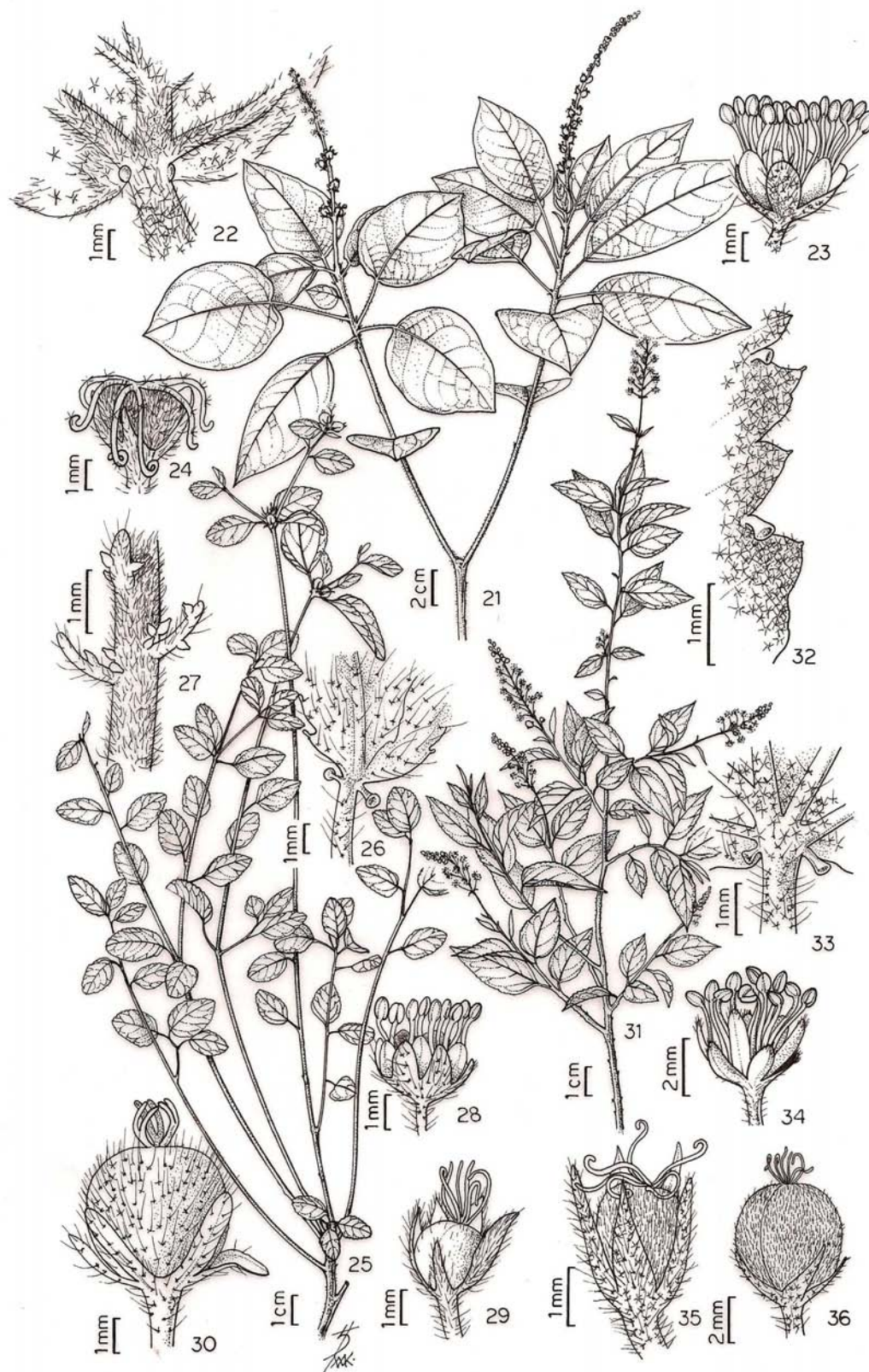


Figura 21-36. *Croton echioides* Baill. (Laurênio & Gomes 2007): 21. Aspecto geral do ramo. 22. Detalhe das glândulas basilaminares. 23. Flor estaminada. 24. Flor pistilada. *Croton glandulosus* L. (Heringer et al. 119): 25. Aspecto geral do ramo. 26. Detalhe dos nectários acropetolares. 27. Detalhe das glândulas nas brácteas. 28. Flor estaminada. 29. Flor pistilada. 30. Fruto. 31-36. *Croton grewoides* Baill. (Silva et al. 413): 31. Aspecto geral do ramo. 32. Detalhe dos nectários nas indentações. 33. Detalhe dos nectários acropetolares. 34. Flor estaminada. 35. Flor pistilada. 36. Fruto.

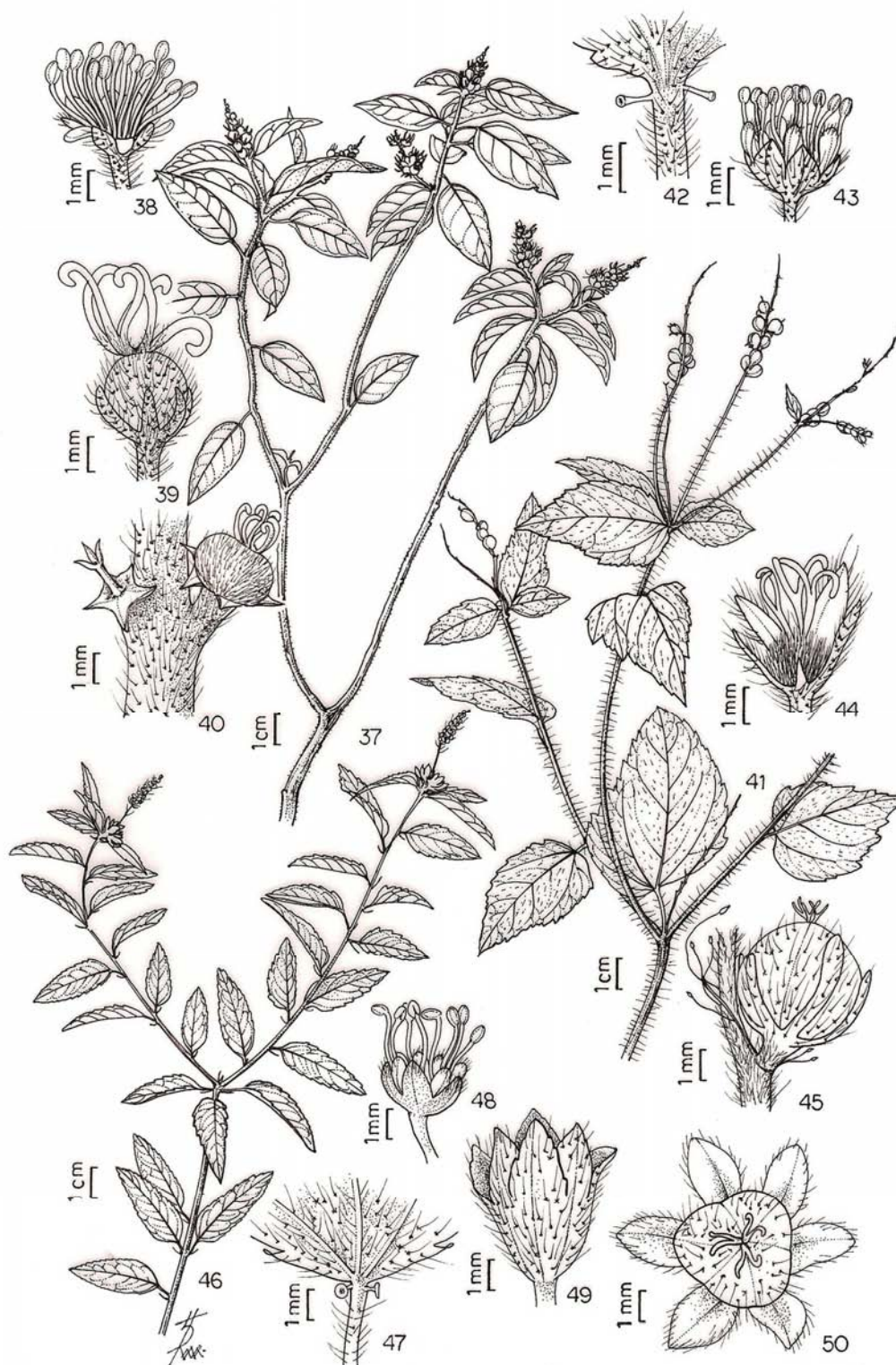


Figura 37-40. *Croton heliotropiifolius* Kunth (Andrade et al. 306): 37. Aspecto geral do ramo. 38. Flor estaminada. 39. Flor pistilada. 40. Aspecto geral do fruto. 41-45. *Croton hirtus* L' Hér. (Carvalho 36): 41. Aspecto geral do ramo. 42. Detalhe dos nectários acropeciolares. 43. Flor estaminada. 44. Flor pistilada. 45. Fruto. 46-50. *Croton lundianus* (Didr.) Müll. (Sales et al. 497): 46. Aspecto geral do ramo. 47. Detalhe dos nectários acropeciolares. 48. Flor estaminada. 49. Flor pistilada. 50. Fruto.

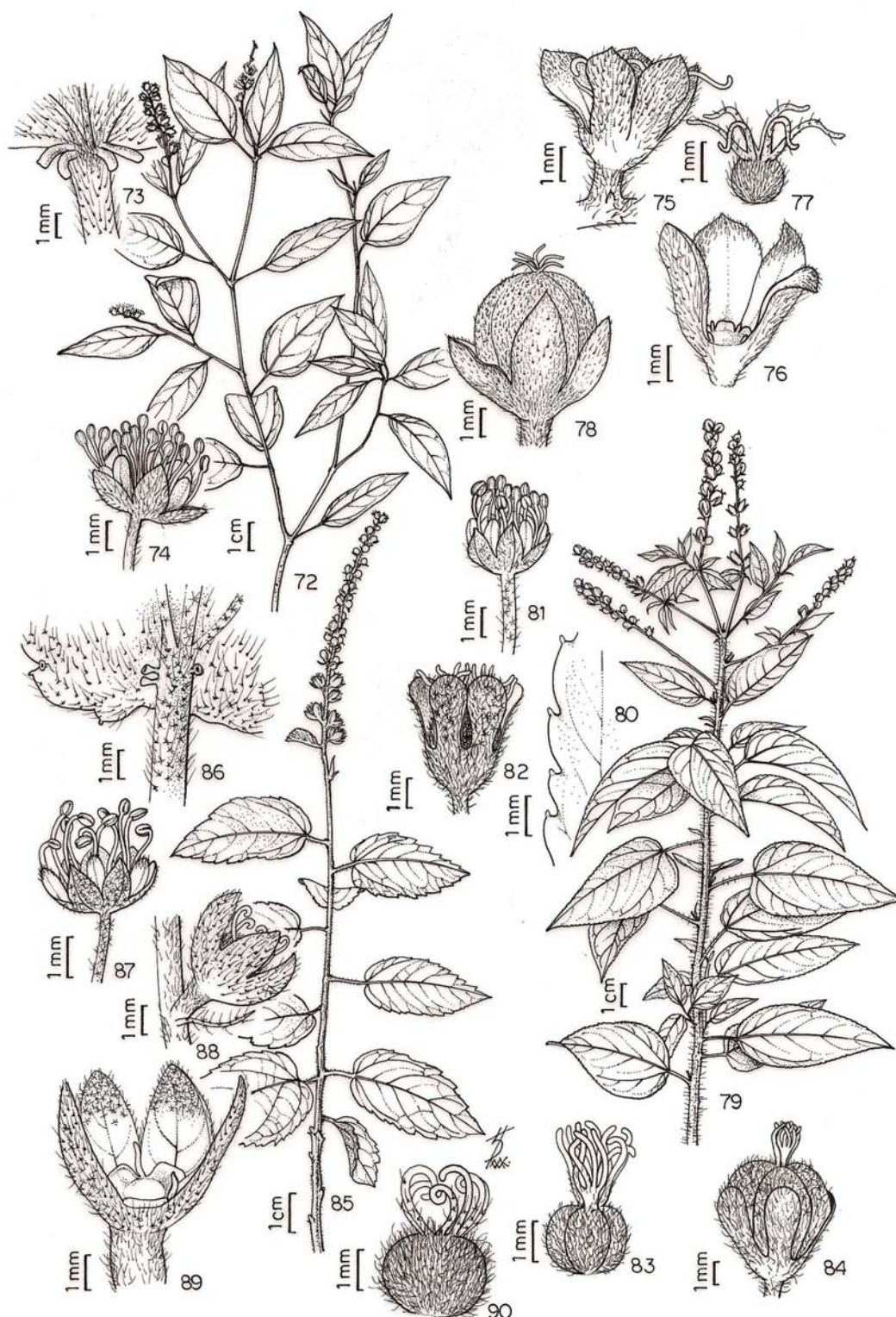


Figura 51-58. *Croton microcarpus* Desv ex. Ham. (Laurênio & Gomes 123) – 51. Aspecto geral do ramo. 52. Inflorescência. 53. Flor estaminada. 54. Pétala estaminada. 55. Flor pistilada. 56. Detalhe do ovário evidenciando os estiletos. 57. Detalhe do disco da flor pistilada. 58. Fruto. 59-67. *Croton nummularius* Baill. (Silva et al. 404) – 59. Aspecto geral do ramo. 60. Folha. 61. Detalhe da margem laminar. 62. Brácteas. 63. Flor estaminada. 64. Flor pistilada. 65. Detalhe do disco da flor pistilada. 66. Ovário. 67. Fruto. 68-71. *Croton rudolphianus* Müll. Arg. (Gomes & Laurênio 112): 68. Aspecto geral do ramo. 69. Flor estaminada. 70. Flor pistilada. 71. Fruto.

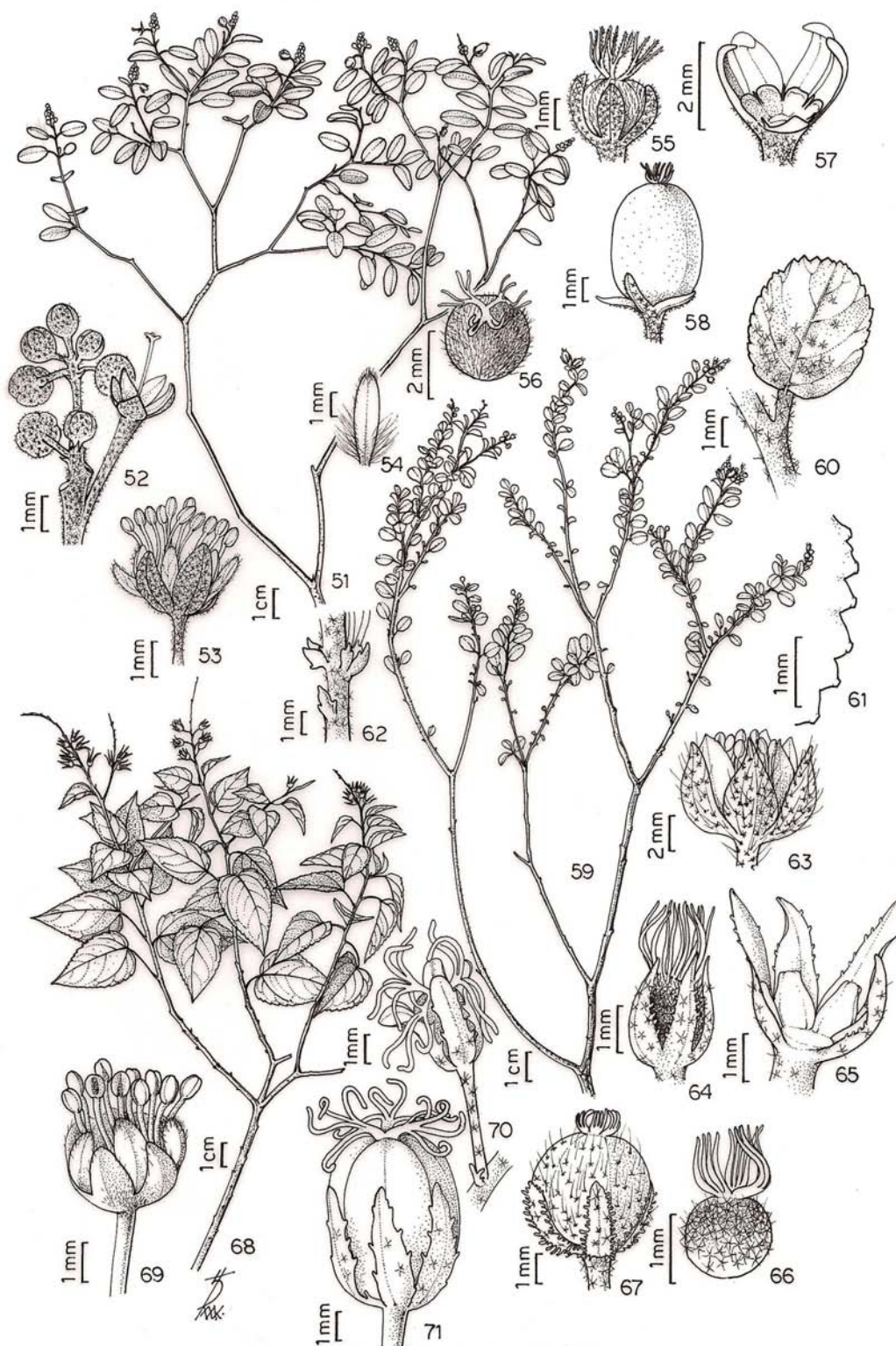


Figura 72-90. *Croton tetradenius* Baill. (Andrade-Lima 5624): 72. Aspecto geral do ramo. 73. Detalhe dos nectários acropetiolares. 74. Flor estaminada. 75. Flor pistilada. 76. Detalhe do disco da flor pistilada. 77. Ovário. 78. Fruto. 79-84. *Croton urticifolius* Lam. (Costa 27): 79. Aspecto geral do ramo. 80. Detalhe da margem laminar. 81. Flor estaminada. 82. Flor pistilada. 83. Ovário. 84. Fruto. 85-90. *Croton virgulosus* Müll. Arg. (Silva et al. 383): 85. Aspecto geral do ramo. 86. Detalhe dos nectários basilaminares. 87. Flor estaminada. 88. Flor pistilada. 89. Disco da flor pistilada. 90. Ovário.

Nectários foliares em espécies de *Croton* L. (Euphorbiaceae) do Nordeste do Brasil

A ser enviado ao periódico:

FLORA - Morphology, Distribution, Functional Ecology of plants

Nectários foliares em espécies de *Croton* L. (Euphorbiaceae) do Nordeste do Brasil

Juliana Santos Silva^{a,*}; Jaílson Santos de Novais^b; Francisco de Assis Ribeiro dos Santos^b;
Margareth Ferreira de Sales^a; Luciene Cristina Lima & Lima^c

¹Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor

^aUniversidade Federal Rural de Pernambuco, Laboratório de Taxonomia Vegetal, Departamento de Biologia, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Rua Dom Manoel de Medeiros s.n., 52171-900 Dois Irmãos, Recife, PE, Brasil.

^b Universidade Estadual de Feira de Santana, Laboratório de Micromorfologia Vegetal, Departamento de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Av. Transnordestina, s.n., 44030-900, Feira de Santana, Bahia, Brasil.

^cUniversidade do Estado da Bahia

*Autor para correspondência. E-mail: jullybandeira@hotmail.com (J. S. Silva).

Resumo: (Nectários foliares em espécies de *Croton* L. [Euphorbiaceae] do Nordeste do Brasil). O estudo dos nectários foliares (NFs) de 12 espécies de *Croton* ocorrentes em Pernambuco, Brasil, foi realizado com o objetivo de caracterizar sua morfologia, como um recurso auxiliar na delimitação interespecífica e no entendimento de seus aspectos funcionais e ecológicos. As amostras dos nectários foram obtidas de espécimes de herbário e de material recém-coletado fixado em FAA₅₀ e analisadas utilizando-se microscopias óptica e eletrônica de varredura. Os NFs variaram quanto à localização, quantidade, tamanho e forma. Foram encontrados seis morfotipos: pateliforme (4 spp.), lenticular (2 spp.), discóide (2 spp.), cilíndrico (1 sp.), globoso (1 sp.) e obcampanulado (1 sp.).

Palavras-chave: Crotonoideae; morfologia vegetal; nectários extraflorais; Nordeste do Brasil.

Introdução

A família Euphorbiaceae compreende cerca de 6.500 espécies pertencentes a 300 gêneros (Wurdack *et al.*, 2005) e configura-se como uma das maiores entre as angiospermas. Apresenta grande diversidade morfológica, a qual está refletida também nos nectários extraflorais, onde diferentes formas podem ser observadas: globosa, filiforme, pateliforme, discóide e cilíndrica (Bernhard, 1966).

Nectários extraflorais são glândulas secretoras de néctar não envolvidas diretamente com a polinização (Elias, 1983; Fiala e Maschwitz, 1991). Estas estruturas podem ocorrer em ramos, folhas e pecíolo ou associadas aos órgãos reprodutivos (Díaz-Castelazo *et al.*, 2005; Rico-Gray, 1993; Schnell *et al.*, 1963; So, 2004). O néctar extrafloral é rico em açúcares, aminoácidos, vitaminas, água e outros compostos orgânicos (Elias, 1983; Koptur, 1992). É, portanto, um valioso recurso alimentar para muitos animais (Ruhren e Handel, 1999), principalmente formigas (Hatada *et al.*, 2001; Mackay e Whalen, 1998). São diversos os estudos que comprovam que os nectários extraflorais estão envolvidos em processos contra a herbivoria (Vesprini *et al.*, 2003; Oliveira & Freitas, 2004). A grande variabilidade estrutural dos nectários extraflorais, bem como sua ampla ocorrência, tem sido destacada por vários autores (Bentley, 1977a; Elias, 1983; Koptur, 1992; Schnell *et al.*, 1963; Zimmermann, 1932). Nectários extraflorais já foram descritas em 90 famílias de angiospermas, aproximadamente 2.200 espécies (Keeler, 1989).

O primeiro autor que utilizou os nectários extraflorais como caráter taxonômico em Euphorbiaceae foi Baillon (1858). Este reconheceu para a família dois tipos: sésseis e estipitados. Posteriormente, estudos anatômicos e morfológicos foram realizados em vários gêneros e espécies desta família: em *Euphorbia milii* Desmoul. (Teng e Hu, 2002), *Euphorbia pulcherrima* Willd. (Schnepf, 1964), *Mallotus* spp. (Elias e An-ci, 1985), *Manihot esculenta* Crantz (Ogburia, 2004), *Mercurialis annua* L. (Figier, 1968), *Ricinus communis* L. (Baker *et al.*, 1978; Kalman e Gulyás, 1974) e em espécies de Crotonoideae (Bernhard, 1966). Os aspectos fisiológicos dos nectários de *Macaranga tanarius* (L.) Müll. Arg. foram estudados por Heil *et al.* (2000, 2001). Esses autores constataram que a produção de néctar está intimamente relacionada com a idade da folha e o horário do dia. Observaram, ainda, que quando a atividade secretora dos nectários extraflorais é induzida por ácido jasmônico, reduz dez vezes a herbivoria das folhas.

Em Euphorbiaceae, aproximadamente 32 gêneros possuem nectários extraflorais foliares (Koptur, 1992) na margem da lâmina (*Mallotus* spp., *Croton* spp.), ao longo da nervura central (*Alchorneopsis floribunda* (Benth.) Müll. Arg., *Macaranga hispida* (Blume)

Müll. Arg.) ou no pecíolo (*Croton* spp., *Homalanthus populifolius* Grah., *Hura crepitans* L., *Ricinus communis* L.) (Elias, 1983).

Croton é um dos maiores e mais diversos gêneros da família Euphorbiaceae s. s. (APG II, 2003) com aproximadamente 1.200 espécies (Berry et al., 2005; Govaerts et al., 2000) difundidas, predominantemente, no continente americano. Em *Croton* a morfologia dos nectários extraflorais é bem peculiar e este gênero e constituem um caráter taxonômico relevante reconhecido por diversos autores (Baillon, 1958; Bernhard, 1966; Müller, 1866; Webster, 1993). No entanto, os estudos enfocando os seus aspectos morfo-anatômicos são dispersos na literatura e apresentam pouco detalhamento sobre a micromorfologia (Bernhard, 1966; Freitas, 1997; Freitas e Paoli, 1999; Freitas et al., 2000, 2001).

Este trabalho tem como objetivo caracterizar morfológicamente os nectários foliares de espécies de *Croton*, como um recurso auxiliar na delimitação interespecífica e no entendimento de seus aspectos funcionais e ecológicos.

Material e métodos

Os nectários foliares (NFs) de 12 espécies de *Croton* que ocorrem no estado de Pernambuco (Tabela 1) foram estudados a partir de amostras retiradas de espécimes de herbário e de material recém-coletado e fixado em FAA₅₀. A identificação taxonômica das espécies foi baseada em um estudo detalhado das espécies de *Croton* do Estado de Pernambuco (Silva, 2009 - esta dissertação), que associou a análise de exemplares herborizados, populações em campo, além de protólogos e fotografias das coleções-tipo. O posicionamento das espécies em seções baseou-se em Webster (1993) e Van Ee (2006). Espécimes examinados são citados abaixo das descrições das espécies.

Para cada espécie, foram selecionados de dois a cinco espécimes provenientes de diferentes populações, dos quais foram retiradas 2-5 folhas perfeitamente desenvolvidas. De cada folha, foram seccionadas duas amostras da margem e base da folha, incluindo aproximadamente 1 cm de comprimento do pecíolo. Em seguida, procedeu-se à reidratação do material herborizado através do aquecimento em solução aquosa de glicerina (50 %) por 3 min (em microondas, alta potência).

O processo de diafanização seguiu as seguintes etapas: imersão da folha (ou segmentos) em hidróxido de sódio a 30 %, por duas horas, seguido de hipoclorito de sódio a 6,5 %, por 24 horas; lavagem em água destilada, duas vezes (30 minutos, cada); série etanólica crescente (30%, 50%, 70%), por 10 minutos cada; coloração com safranina alcoólica, por 30 minutos; série etanólica decrescente (70%, 50%, 30%, 10%), por 10

minutos; lavagem em água destilada e acondicionamento em solução aquosa de glicerina (50%), para posterior análise.

Outra parte das amostras foram colocadas em hipoclorito de sódio a 6,5%, permanecendo até o clareamento total (cerca de uma hora). Em seguida, os cortes foram lavados em água destilada, corados com safranina durante dois minutos, lavados novamente e colocados em solução aquosa de glicerina (50%) por uma hora. Os cortes foram montados em lâminas com gelatina glicerinada, seladas com esmalte, analisadas em microscópio óptico (MO) e, em seguida, fotomicrografadas com uma câmara digital Olympus 4.2 megapixels acoplado ao microscópio óptico. A partir da análise do material ao microscópio óptico, foram obtidos dados referentes à forma e a morfometria ($n = 25$) dos NFs.

Para as análises em microscopia eletrônica de varredura (MEV), foram preparadas amostras com cerca de 25 mm^2 da margem e da base folha, que foram coladas em porta-espécimes com fita de carbono auto-adesiva (dupla-face), vaporizadas com cobre/ouro no metalizador SCD 050 e analisadas no microscópio LEO 1430 VP (Carl Zeiss).

Resultados

As espécies estudadas possuem NFs distribuídos sobre a lâmina foliar e pecíolo (Tabela 1). Nas folhas, os NFs ocorrem apenas na margem não sendo observados sobre a superfície da lâmina. Na margem das folhas serreadas, dendeadas ou crenadas, os NFs estão restritos ao ápice dos dentes (10 spp.), ou nas reentrâncias entre os dentes ou crenas (indentações) (seis spp.). Nas espécies com folhas de margem inteira (*Croton echiioides*, *C. heliotropiifolius* e *C. tetradenius*), os NFs se distribuem esparsamente ao longo da margem.

Nas espécies estudadas, os NFs são sésseis (1 sp.) ou estipitados (10 spp.), geralmente, amarelados em folhas mais jovens, tornando-se marrons ou pretos em folhas desenvolvidas, conforme nossas observações em campo.

Os NFs do ápice dos dentes apresentam uma grande uniformidade morfológica. Estão sempre localizados próximo às terminações das nervuras. São geralmente pequenos, sésseis ou raramente estipitados ($810 \mu\text{m}$ diâm.), globosos ou cônicos. Em muitos casos, sua visualização em MO fica comprometida devido à grande densidade de tricomas que os encobre. Nas descrições taxonômicas, os dentes portadores de NFs são tratados simplesmente como dentes glandulares, sem referência a morfologia dos nectários, dificultando a utilização dessa estrutura como caráter taxonômico.

Quanto à sua distribuição, ao longo da margem, não foi observado nenhum padrão regular. No material analisado, em algumas folhas havia dentes que não apresentaram

nectários, provavelmente, estes foram consumidos pelos insetos que os visitam em busca de néctar ou, ainda, foram suprimidos durante o processo de herborização.

Os NFs presentes nas indentações são diferentes morfológicamente dos encontrados no ápice dos dentes e semelhantes, em geral, aos localizados no pecíolo diferindo, às vezes, apenas no tamanho. Ocorre, na maioria das vezes, um nectário em cada indentação. Diferem dos localizados no ápice dos dentes por serem estipitados e pateliformes, predominantemente, com diâmetro variando de 95 μm (*Croton chaetocalyx*) a 326 μm (*C. glandulosus* L.). O estípete é cilíndrico, com 150 μm (*C. grewoides* Baill.) a 810 μm de comprimento (*C. chaetocalyx*).

Os NFs do pecíolo são variáveis quanto a sua localização, quantidade, tamanho e forma, podendo ser utilizados como um caráter diagnóstico para o reconhecimento das espécies. No entanto, devido à falta de estudos morfológicos visando à padronização de sua estrutura, este caráter é ainda pouco utilizado na taxonomia de *Croton*.

Quanto a sua localização, observam-se duas posições: 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) na porção distal do pecíolo, contudo na superfície inferior, bem próximo à lâmina, sendo frequentemente denominados de basilaminares, embora estejam localizados sobre o pecíolo. Com relação à quantidade, variam de um a três pares por pecíolo. O diâmetro dos NFs variou de 122 μm em *Croton urticifolius* Lam. a 506-547 μm em *C. echioides* Baill. O estípete pode ser cilíndrico ou obcônico, com comprimento de até 900-1167 μm (*C. hirtus* L'Hér.).

Quanto à forma dos NFs peciolaros foram encontrados os seguintes tipos:

Pateliforme – tipo mais comum entre as espécies estudadas. São acropeciolaros ou basilaminares, estipitados, em forma de taça, bordo elevado, região central de diferentes profundidades e superfície em geral com estrias longitudinais (Figuras 1, 13, 18, 31). Os estípites são predominantemente cilíndricos, variando de 200 μm (*Croton adamantinus*) a 1167 μm de comprimento (*C. hirtus*). Foram registrados de 1 a 2 pares por pecíolo.

Lenticular – são acropeciolaros ou basilaminares, estipitados, peltados, em forma de lente, perpendiculares ao estípite, com superfície lisa ou rugosa (Figuras 4, 6). Os estípites apresentam-se obcônicos ou cilíndricos, com 294 μm de comprimento. Foram observados de 2 ou 3 pares de NFs por pecíolo.

Discóide – esse morfotipo é sempre acropeciolar, estipitado, em forma de disco com uma discreta depressão no centro (Figuras 10, 22). O estípite é cilíndrico, superfície rugosa, com 241 a 455 μm de comprimento. Foram encontrados apenas um par de NFs por pecíolo.

Globoso – são basilaminares, sésseis, esféricos, com superfície rugosa (Figura 16). Ocorre apenas um par de NFs por pecíolo.

Cilíndrico – NFs com esse morfotipo podem ser acropioclulares ou basilaminares (numa mesma folha), estipitados (Figura 25). O estípite apresenta praticamente o mesmo diâmetro da glândula, e varia de 136 a 158 μm de comprimento. Foram registrados 2 ou 3 pares de nectários por pecíolo.

Obcampanulado – são acropioclulares, estipitados, em formato de campânula invertida (Figura 29). O estípite apresenta-se obclavado-achatado, com 775 μm de comprimento. Foram verificados apenas um par de NFs por pecíolo.

Os NFs pecioclulares e das indentações são multicelulares, vascularizados e elevados em relação a epiderme foliar. O estípite apresenta células alongadas longitudinalmente, às vezes, com a superfície enrugada devido provavelmente à presença de estrias epicuticulares. As células da glândula são isodiamétricas com paredes levemente sinuosas.

Os NFs do ápice dos dentes são multicelulares, não vascularizados e elevados em relação à epiderme. Os feixes vasculares atingem as proximidades dos NFs, mais não penetra no seu interior (Figura 21).

Descrições das espécies

Croton adamantinus Müll. Arg. - apresenta 1-2 pares de nectários basilaminares, estipitados, pateliformes, com 231 μm diâm. (Figura 1); estípite 200 x 146 μm , cilíndrico. Além destes, foram observados NFs no ápice dos dentes, sésseis, globosos, com 94 μm diâm. (Figura 2) e nas indentações.

Material examinado: Fotius, G. 3647 (IPA); Figueirêdo, L. *et al.* 288 (PEUFR); Laurênio, A. & Gomes, A. P. S. 2054 (PEUFR); Lucena, M. F. A. *et al.* 1475 (UFP); Silva, J. S. *et al.* 371 (PEUFR).

Croton adenocalyx Baill. – apresenta NFs sésseis, globosos, com 167-172 μm diâm (Figura 3) apenas no ápice dos dentes.

Material examinado: Heringer, E. P. *et al.* 894 (PEUFR); Silva, S. I. 420 (PEUFR).

Croton chaetocalyx Müll. Arg. – foram observados 2-3 pares de NFs acropioclulares (Figura 5), estipitados, lenticulares, com 235 μm diâm.; estípite 294 x 118-141 μm , obcônico. Nectários com morfologia similar foram, ainda, verificados nas indentações (Figura 4) e

ápice dos dentes (95 µm diâm.; estípete 810 x 71 µm, cilíndrico). Essa espécie apresenta, ainda, nectários sobre as estípulas e brácteas não analisados neste estudo.

Material examinado: Pontual, I. 947 (PEUFR); Lyra-Lemos, R. P & Sugiyama, M. 1710 (PEUFR); Moraes, E. C. C. *et al.* 143 (CH).

Croton echioides Baill. – são encontrados 1-2 pares de NFs basilaminares (Figura 7), estipitados, lenticulares, com 506-547 µm diâm. (Figura 6); estípete 488 x 469 µm, cilíndrico. Além destes, são observados ainda, distribuídos ao longo da margem da folha, NFs sésseis e globosos com 154 µm diâm. (Figura 8).

Material examinado: Alencar, M. E. 168 (PEUFR); Araújo, L. S. 324 (PEUFR); Laurênio, A. & Gomes, A. P. S. 2007 (PEUFR); Lima-Verde, L. W. 1314 (PEUFR); Sobrinho, M. S. 36 (PEUFR).

Croton glandulosus L. – nesta espécie está presente um par de NFs acropioclulares, estipitados, discóides, com 379 µm diâm. (Figuras 9; 11); estípete 455 x 236 µm, cilíndrico. Nectários foram também observados nas indentações (326 µm diâm., estipitados, discóides; estípete 241 x 119 µm, cilíndrico; Figura 10) e no ápice dos dentes (sésseis, piriformes, com 0,4-0,7 x 0,3 mm; Figura 12).

Material examinado: Andrade, W. *et al.* 174 (PEUFR); Laurênio, A. 941 (PEUFR); Lucena, M. F. A. *et al.* 703, 808 (PEUFR); Silva, S. I. & Velosco, J. C. M. 542 (PEUFR).

Croton grewiioides Baill. – apresentou um par de NFs acropioclulares, estipitados, pateliformes, com 238 µm diâm. (Figura 13); estípete 333 x 167 µm, cilíndrico. Nectários similares foram observados nas indentações (135 µm diâm.; estípete 150 x 120 µm, cilíndrico; Figura 14). No ápice dos dentes são encontrados NFs sésseis, piriformes a cônicos, com 0,6-1,3 x 0,4-1 mm (Figura 15).

Material examinado: Andrade-Lima, D. 710 (PEUFR); Correia, M. & Sousa, G. 204 (UFP); Lucena, M. F. A. & Falcão, M. 933 (UFP); Lucena *et al.* 595 (PEUFR); Silva, J. S. *et al.* 393 (PEUFR).

Croton heliotropiifolius Kunth – nesta espécie foi encontrado um par de nectários acropioclulares, sésseis, globosos, com 200-217 µm diâm. (Figura 16). Além deste, NFs sésseis, piriformes a globosos com 1- 1,7 x 1,2-1,3 mm estão presentes ao longo da margem laminar (Figura 17).

Material examinado: Laurênio, A. & Santos V. 845 (PEUFR); Nascimento, L. M. 281 (PEUFR); Silva, M. J. 6 (PEUFR); Silva, J. & Lima, L. (PEUFR); Sales, M. F. 452 (PEUFR).

Croton hirtus L'Hér. – foi verificado um par de NFs acropeciulares, estipitados, pateliformes, com 250-280 μm diâm. (Figuras 18, 19); estípite 900-1167 x 183 μm , cilíndrico a ligeiramente obcônico. Em algumas indentações foram encontrados NFs estipitados, pateliformes com 152 μm de diâm. (Figura 20); estípite 400 x 100 μm , cilíndrico, embora não seja comum nesta espécie. No ápice dos dentes foram observados NFs sésseis, globosos, com 0,9-1,5 mm diâm. (Figura 21).

Material examinado: Lucena, M. F. A. & Laurênio, A. 474 (PEUFR); Lucena, M. F. A. & Santos, V. 513 (PEUFR); Lucena, M. F. A. *et al.* 762, 655 (PEUFR); Silva, S. I. 676 (PEUFR).

Croton lundianus Müll. Arg. – nesta espécie foi registrado um par de NFs acropeciulares, estipitados, discóides, com 328-412 μm diâm. (Figuras 22, 23); estípite 235 x 106 μm , cilíndrico. Ocorrem, ainda, no ápice dos NFs sésseis, cilíndricos, com 0,6-0,7 x 0,3-0,4 mm (Figura 24).

Material examinado: Lucena, M. F. A. & Laurênio, A. 467 (PEUFR); Silva, M. J. 17 (PEUFR)

Croton tetradenius Baill – estão presentes dois pares de NFs tanto acropeciulares ou/e basilaminares, estipitados, cilíndricos, com 116-250 μm diâm. (Figuras 25, 26); estípite 136-158 x 158-250 μm , cilíndrico (Figuras 25, 26). Ao longo da margem laminar foram observados NFs sésseis, globosos, com 0,3-0,4 mm diâm. (Figura 27).

Material examinado: Andrade-Lima 5624 (IPA); Lucena, M. F. A. *et al.* 538 (PEUFR); Sales, M. F. *et al.* 572 (PEUFR).

Croton urticifolius Lam. – foi encontrado um par de NFs acropeciulares, estipitados, obcampanulados, com 122 μm (Figuras 28,29); estípite 775 x 275 μm , botuliforme-achatado. Além deste, NFs sésseis, globosos, com 0,5-0,6 mm diâm. estão presentes no ápice dos dentes (Figura 30).

Material examinado: Andrade-Lima, A. 2228 (PEUFR); Lucena, M. F. A. *et al.* 561 (PEUFR); Lucena, M. F. A. *et al.* 642 (PEUFR); Miranda, A. M. 1192 (PRUFR); Tschá, M. C. *et al.* 486 (PEUFR).

Croton virgultosus Müll.Arg. – foram observados 1-2 pares de NFs basilaminares (Figura 31), estipitados, pateliformes, com 292-354 µm diâm.; estípete 396-437 x 187-190 µm, cilíndrico. Nectários similares foram verificados nas indentações (165-167 µm diâm.; estípete 210 x 120, cilíndrico; Figura 32). Ocorrem, ainda, NFs sésseis, globosos, com 210 µm diâm. no ápice dos dentes (Figura 33).

Material examinado: Silva, J. S. *et al.* 391, 375 (PEUFR).

Discussão

Os nectários foliares em *Croton* são caracteres distintivos de valor diagnóstico, úteis nas delimitações infragenérica e interespecífica, e têm provavelmente origem polifilética (Webster 1993). A presença dessas estruturas foi usada como caráter diagnóstico nas seções estabelecidas por Webster (1993) e Van Ee (2006). Dentre estas, *Barhamia* (Klotzsch) Baill., *Cascarilla* Griseb., *Cleodora* (Klotzsch) Baill., *Corinthius* B. van Ee & P. E. Berry *Corylocroton* G. L. Webster, *Cyclostigma* Griseb., *Eutropia* (Klotzsch) Baill., *Geiseleria* (Klotzsch) Baill., *Klotzschipytum* Baill., *Luntia* (Raf.) G. L. Webster, *Nubigenus* B. van Ee & P. E. Berry, *Ocalia* (Klotzsch) Baill., *Pochypodus* B. van Ee & P. E. Berry, *Quadrilobus* Müll. Arg. e *Tigium* (Klotzsch) Baill.

Nectários peciolares são os mais evidenciados nos tratamentos taxonômicos de *Croton*. No entanto, não é uma exclusividade deste gênero sendo encontrado em outros gêneros de Euphorbiaceae, como por exemplo em *Endospermum* Benth., *Ricinus* L., *Aleurites* J. R. Forst. & G. Forst. e *Manniophyton* Müll. Arg. (Bernhard 1966; Fiala e Maschwitz 1991).

As espécies aqui estudadas são posicionadas em cinco seções: *Barhamia*, *Cascarilla*, *Geiseleria*, *Ocalia*, *Tigium* (Tabela 1). Os morfotipos dos nectários analisados e a sua localização na folha não foram exclusivos de nenhuma dessas seções. Embora as espécies da seção *Geiseleria* mostrassem certa uniformidade no morfotipo (discóide), com exceção de *Croton hirtus* L'Hér. (pateliforme), tais considerações sugerem que, provavelmente, o uso da morfologia dos NFs como caráter para delimitar *taxa* infragenéricos deve ser usado com cautela.

De acordo com a classificação proposta por Zimmermann (1932), todos os NFs estudados pertencem à categoria de nectários elevados, contrapondo-se aos nectários embutidos que se apresentam totalmente imersos nos tecidos do órgão no qual ocorre (Elias 1980). Nectários elevados são considerados mais comuns entre as angiospermas, sendo encontrados frequentemente em folhas de *Terminalia paniculata* W. & A. - Combretaceae (Elias, 1983), na raque de *Chamaecrista chamaecristoides* (Collad.) Greene - Fabaceae

(Díaz-Castelazo et al., 2005) ou, ainda, no pecíolo de *Terminalia brasiliensis* Camb. (Oliveira & Leitão-Filho, 1987).

Os NFs estudados podem, ainda, ser classificados como nectários epidérmicos. Este tipo se caracteriza por possuir tecidos diferenciados que normalmente apresentam uma região parenquimática vascularizada delimitada por uma epiderme recoberta por cutícula (Wilkinson 1979). Diferentemente dos epidérmicos, os nectários pilosos consistem de concentrações locais de tricomas glandulares sem suprimento vascular próprio (Wilkinson 1979).

Os NFs peciolares mostraram-se variáveis quanto à forma e quantidade. O morfotipo pateliforme predominou entre as espécies, embora Schnell et al. (1963) tenham referido o tipo discóide como o mais freqüente para *Croton*. Nectários com morfologia similar foram observados em *Croton urucurana* Baill. (Freitas e Paoli 1999; Pires et al. 2004), *C. sarcopetalus* (Freitas et al. 2001), *C. crassifolius*, *C. hancei*, *C. lachnocarpus*, *C. tiglium* (So 2004) e *Kigelia pinnata* DC - Bignoniaceae (Subramanian e Inandar 1985). Dentre os morfotipos estudados, destacaram-se o cilíndrico, o lenticular e o obcampanulado, como primeiros registros para o gênero.

Algumas espécies possuem nectários peciolares pouco desenvolvidos ou vestigiais, perceptíveis apenas nas folhas jovens. Essas espécies são, normalmente, descritas como não possuindo nectários. Exemplificam esta situação *Croton heliotropiifolius* e *C. urticifolius*, que são tratadas por Webster (1993) como espécies sem glândulas foliares, embora possuam dois pares de nectários no pecíolo. Esta situação pode dificultar o reconhecimento de tais espécies.

Croton adamantinus, *C. echioides*, *C. tetradenius* e *C. virgultosus* apresentam nectários na superfície inferior do pecíolo. O desenvolvimento de alguns NFs nessa região, possivelmente reduz a perda de néctar por evaporação, aumentando a sua disponibilidade para as formigas mutualistas, situação observada por Paiva e Machado (2006) em indivíduos de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne. Nessa espécie, os NFs ocorrem na face abaxial das folhas conferindo proteção ao néctar, principalmente ao excesso de vento e a radiação ultravioleta.

O tamanho reduzido dos NFs marginais pode estar relacionado, provavelmente, a ausência de vascularização dessas estruturas. Para Elias (1983), nectários não vascularizados são menores e não exibem uma estrutura bem definida. Carlquist (1969) observou que a presença de tecido vascular é diretamente proporcional ao tamanho dos nectários. Estima-se, ainda, que os nectários marginais produzam uma pequena quantidade de néctar em comparação com os NFs peciolares, fato este observado por Freitas et al. (2001) em *Croton sarcopetalus* Müll. Arg.

A localização preferencial dos NFs marginais próximo as terminações das nervuras, como observado nas espécies estudadas, foi descrita por Groom (1894), em *Aleurites cordata* e por Schnell et al. (1963), em *Macaranga schweinfurthii* Pax. Em *Mallotus* Lour., Elias e An-Ci (1985), constataram que a localização dos nectários nas imediações do tecido vascular, aliado ao seu tamanho reduzido, facilita a transferência de materiais para o tecido secretor do nectário.

Quanto à morfologia, predominou entre as espécies estudadas a forma globosa, embora Elias (1983) afirme que nectários com formato de escama sejam mais comuns entre as angiospermas. Para Crotonoideae, Bernhard (1966) considerou as formas globosa e cônica como as mais frequentes. Nectários com padrão globoso foram observados em *Croton sarcopetalus* por Freitas et al. (2001).

Nas espécies estudadas, os nectários são amarelados em folhas mais jovens, tornando-se marrom ou preto em folhas senescentes. Para Koptur (1992), a coloração diferenciada de alguns NF pode constituir um auxílio visual para a localização destas estruturas pelos animais, o que também pode ocorrer no caso dos NFs de *Croton*.

Embora não tenham sido executados estudos relacionados aos aspectos fisiológicos e ecológicos dos NFs das espécies, acredita-se que a presença de numerosos NFs tanto no pecíolo quanto na margem das folhas, contribua para uma melhor distribuição de néctar na planta. Em consequência, espera-se que esta estratégia atraia mais formigas mutualistas (Elias e Gelband, 1975; Elias e Pance, 1978; Elias e An-Ci, 1985). Dessa forma, os insetos podem patrulhar uma maior porção da folha enquanto buscam néctar, mesmo, que um dos nectários interromperem sua funcionalidade, à semelhança do que foi observado em espécies de *Mallotus* (Elias e An-Ci, 1985), *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne (Paiva e Machado, 2006) e *Catalpa speciosa* Warder ex Engelm (Stephenson, 1982). No entanto, em nove espécies de *Croton* ocorrentes na Malásia este fato não foi observado (Fiala e Maschwitz, 1991). Mesmo apresentando mais de um par de nectários no pecíolo, esses táxons foram visitados por poucas formigas, sugerindo ausência de interação mutualística formiga-nectário extrafloral. Dessa forma, esse aspecto precisa ser melhor investigado.

Os morfotipos dos NFs do pecíolo observados neste estudo não foram exclusivos de *Croton* nem das seções aqui representadas. No entanto, a presença dessa estrutura, a forma e a sua localização no pecíolo constituem recursos auxiliares no reconhecimento das espécies e no entendimento de suas relações ecológicas.

Tabela 1. Morfologia e distribuição dos nectários extraflorais (NEF) em 12 espécies de *Croton* (Euphorbiaceae) do nordeste brasileiro.

Espécie	Morfortipo	Lâmina foliar		Pecíolo	
		Localização	Tamanho	Localização	Tamanho (µm)
Seção <i>Barhamia</i> (Klotzsch) Baill.					
<i>Croton adenocalyx</i> Baill.	Globoso	Ápice dos dentes	167-172 µm		
<i>Croton chaetocalyx</i> Müll. Arg.	Lenticular	Indentações	95-200 µm	Acropeciolar	235
		Ápice dos dentes			
<i>Croton urticifolius</i> Lam.	Obcampanulado (A)	Ápice dos dentes (B)	0,5-0,6 mm	Acropeciolar (A)	122
	Globoso (B)				
Seção <i>Cascarilla</i> Griseb.					
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth.	Globoso (A)	Margem laminar (B)	1-1,7 x 1,2-1,3 mm	Acropeciolar (A)	200-217
	Piriforme a globoso(B)				
Seção <i>Geiseleria</i> (Klotzsch) Baill.					
<i>Croton glandulosus</i> L.	Discóide (A)	Indentações (A)	326 µm	Acropeciolar (A)	379
	Piriforme (B)	Ápice dos dentes (B)	0,4-0,7 x 0,3 mm		
<i>Croton hirtus</i> L'Hér.	Pateliforme (A)	Indentações (A)	152 µm	Acropeciolar (A)	250-280
	Globoso (B)	Ápice dos dentes (B)	0,9-1,5 mm		

Espécie	Morfotipo	Lâmina foliar		Pecíolo	
		Localização	Tamanho	Localização	Tamanho (µm)
<i>Croton lundianus</i> Müll. Arg.	Discóide (A)	Ápice dos dentes (B)	0,6-0,7 x 0,3-0,4 mm	Acropeciolar (A)	328-412
	Cilíndrico (B)				
Seção <i>Ocalia</i> (Klotzsch) Baill.					
<i>Croton tetradenius</i> Baill.	Cilíndrico (A)	Ápice dos dentes (B)	0,3-0,4 mm	Basilaminares (A)	116-250
	Globoso (B)				
Seção <i>Tiglium</i> (Klotzsch) Baill.					
<i>Croton grewoides</i> Baill.	Pateliforme (A)	Indentações (A)	135 µm	Acropeciolar (A)	238
	Piriforme a cônico(B)	Ápice dos dentes (B)	0,6-1,3 x 0,4-1 mm		
Sem seção definida					
<i>Croton adamantinus</i> Müll. Arg.	Pateliforme (A)	Indentações (A)	94 µm	Basilaminares (A)	231
	Globoso (B)	Ápice dos dentes (B)			
<i>Croton echioides</i> Baill.	Lenticular (A)	Margem laminar (B)	154 µm	Basilaminares (A)	506-547
	Globoso (B)				
<i>Croton virgulosus</i> Müll.Arg.	Pateliforme (A)	Indentações (A)	165-167 µm	Basilamimar (A)	292-354
	Globoso (B)	Ápice dos dentes (B)	210 µm		

Letras similares entre parêntese em uma mesma espécie relacionam o morfotipo e a localização do NFs.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão das bolsas de Mestrado a Juliana Santos e Jaílson Novais e de Produtividade em Pesquisa a F.A.R. Santos e M.F. Sales.

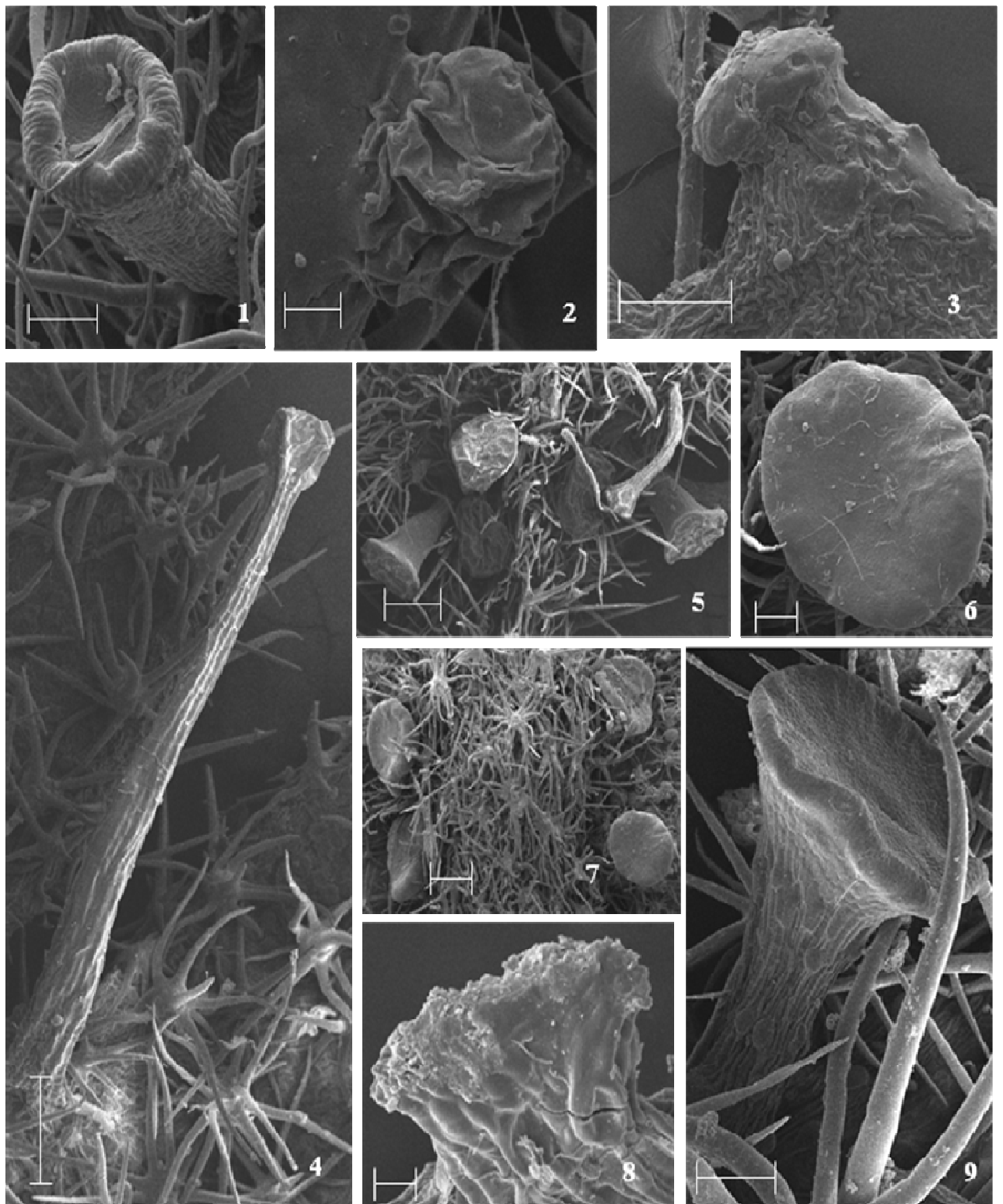
Referências

- Angiosperm Phylogeny Group. 2003. An Update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141: 399-436.
- Baillon, H. 1858. *Etude générale du grupo dès Euphorbiacées*. Paris: Victor Masson.
- Baker, D.A., Hall, J.L., Thorpe, J.R., 1978. A study of the extrafloral nectaries of *Ricinus communis*. *New Phytol.* 81, 129-137.
- Belin-Depoux, M., 1993. Importance des nectaires extra-floraux dans les interactions plantes-fourmis. *Acta bot. Gallica* 140, 183-205.
- Bentley, B.L., 1977a. Extrafloral nectaries and protection by pugnacious body-guards. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 8, 427-497.
- Bernhard, F., 1966. Contribution à l'étude des glandes foliaires chez las Crotonoïdées (Euphorbiacées). *Mém. Inst. Fond. Af. Noire* 75, 71-156.
- Berry, P.E., Hipp, A.L., Wurdack, K. J., Van Ee, B, Riina, R., 2005. Molecular phylogenetics of the giant genus *Croton* and tribe Crotonaeae (Euphorbiaceae sensu stricto) using ITS and trnL-trnF sequence data. *Amer. J. Bot.* 92: 1520–1534.
- Carlquist, S., 1969. Toward acceptable evolutionary interpretations of floral anatomy. *Phytomorphology* 19, 332-362.
- Díaz-Castelazo, C., Rico-Gray, V., Ortega, F., Ángeles, F., 2005. Morphological and secretory characterization of extrafloral nectaries in plants of Coastal Veracruz, Mexico. *Ann. Bot.* 96, 1175-1189.
- Elias, T.S., 1980. Foliar nectaries of unusual structure in *Leonardoxa africana* (Leguminosae), an African obligate myrmecophyte. *Amer. J. Bot.* 67, 423-425.
- _____. Extrafloral nectaries: their structure and distribution. In: Bentley, B.L., Elias, T.S., *The biology of nectaries*. Columbia Press, New York, pp. 174-203.
- Elias, T.S., An-Ci, S., 1985. Morphology and anatomy of foliar nectaries and associated leaves in *Mallotus* (Euphorbiaceae). *Aliso* 11, 17-25.
- Elias, T.S., Gelband, H., 1975. Morphology and anatomy of floral and extrafloral nectaries in *Campsis* (Bignoniaceae). *Amer. J. Bot.* 63, 1349-1353.

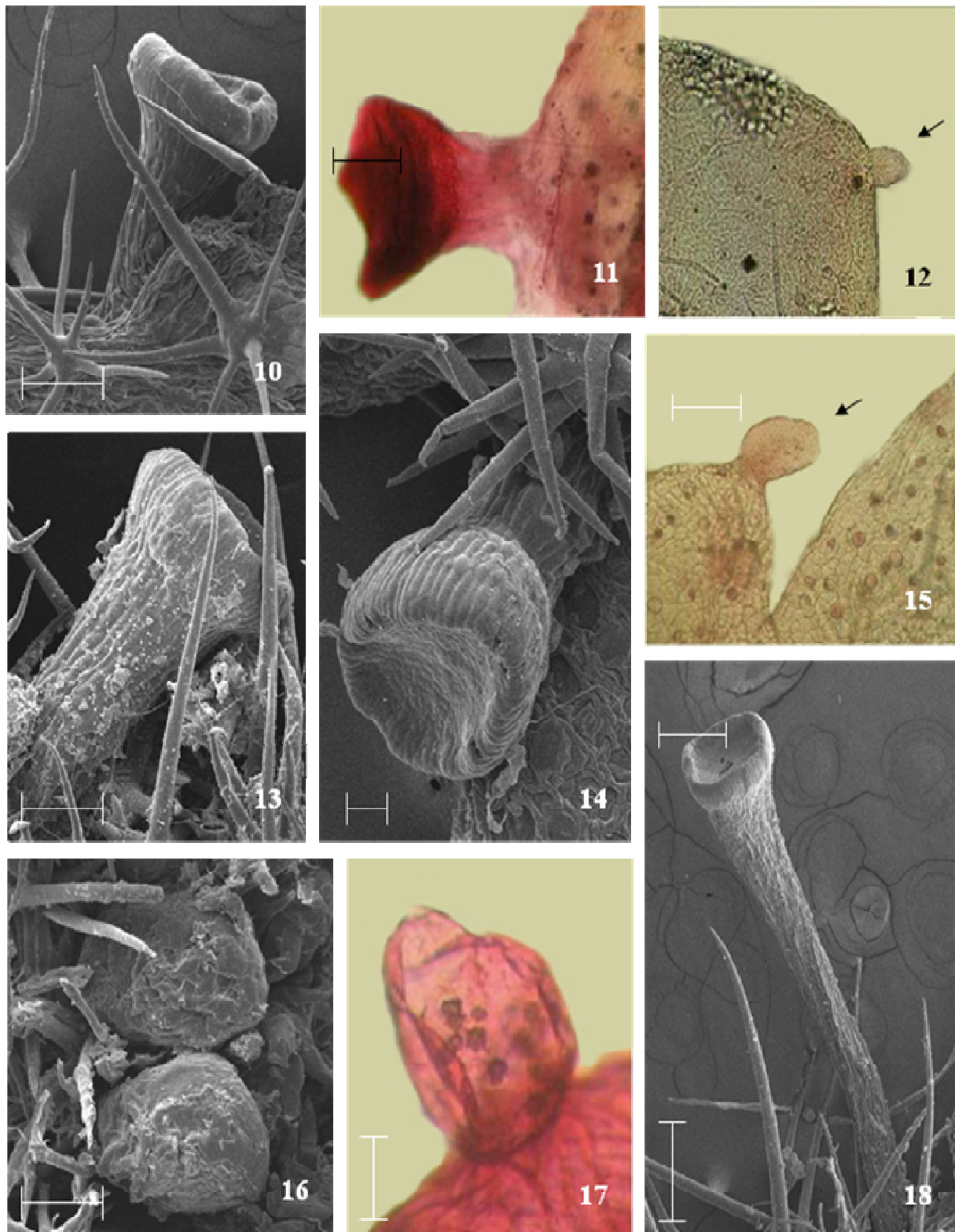
- Elias, T.S., Pance, G., 1978. Nectaries on the fruit of *Crescentia* and other Bignoniaceae. *Brittonia* 30, 175-181.
- Fiala, B., Maschwitz, U., 1991. Extrafloral nectaries in the genus *Macaranga* (Euphorbiaceae) in Malaysia: comparative studies of their possible significance as predispositions for myrmecophytism. *Biol. J. Linn. Soc.* 44, 287-305.
- Figier, J., 1968. Étude infrastructurale et cytochimique des glandes pétiolaires de *Mercurialis annua* L. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci., Sér. D* 267, 491-494.
- Freitas, L., 1997. Os nectários de *Croton sarcopetalus* Müll Arg. (Euphorbiaceae) e seu papel na biologia reprodutiva. M.S. Thesis. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Freitas, L., Paoli, A. A. S., 1999. Structure and ultrastructure of the extrafloral nectaries of *Croton urucurana* Baill. (Euphorbiaceae). *Bol. Bot. Univ. São Paulo* 18, 1-10.
- Freitas, L., Galetto, L., Bernardello, G., Paoli, A. A. S., 2000. Ant exclusion and reproduction of *Croton sarcopetalus* (Euphorbiaceae). *Flora* 195, 398-402.
- Freitas, L., Bernardello, G., Galetto, L., Paoli, A.A.S., 2001. Nectaries and reproductive biology of *Croton sarcopetalus* (Euphorbiaceae). *Bot. J. Linn. Soc.* 136, 267-277.
- Govaerts, R.; Frodin, D. G. & Radcliffe-Smith, A., 2000. *Croton*. In: World Checklist and bibliography of Euphorbiaceae (and Pandaceae). Royal Botanic Gardens Kew, London. 2: 417-536.
- Groom, 1894. On the extrafloral nectaries of *Aleurites*. *Ann. Bot.* 8, 228-230.
- Hatada, A., Ishiguro, S., Itioka, T., Kawano, S., 2001. Myrmeosymbiosis in the Bornean *Macaranga* species with special reference to food bodies (Beccarian bodies) and extrafloral nectaries. *Plant Species Biol.* 16, 241-246.
- Heil, M., Fiala, B., Baumann, B., Linsenmair, K.E., 2000. Temporal, spatial and biotic variations in extrafloral néctar secretion by *Macaranga tanarius*. *Funct. Ecol.* 14, 749-757.
- Heil, M.; Koch, T.; Hilpert, A.; Fiala, B.; eBoland, W.; Linsenmair, K.E., 2001. Extrafloral nectar production of the ant-associated plant, *Macaranga tanarius*, is a induced, indirect, defensive response elicited by jasmonic acid. *PNAS* 98, 1083-1088.
- Kalman, F.; Gulyás, S., 1974. Ultrastructure and mechanism of secretion in extrafloral nectaries of *Ricinus communis* L. *Acta Biol. (Szeged 1955+)* 20, 57-67.
- Keeler, K.H., 1989. Ant-plant interactions. In: Abrahamson, W.G. (ed.), *Plant-animal interactions*. McGraw Hill, New York, pp. 207-242.
- Koptur, S., 1992. Extrafloral nectary-mediated interactions between insects and plants. In: Bernays, E. (ed.), *Insect-plant interactions*. Vol. IV. CRC Press, Boca Raton, pp. 81-129.

- Mackay, D.A., Whalen, M.A., 1998. Associations between ants (Hymenoptera: Formicidae) and *Adriana* Gaudich. (Euphorbiaceae) in East Gippsland. Austral. J. Entomol. 37, 335-339.
- Mueller, J., 1866. Euphorbiaceae. In: DC. Prodr. 15, 1-1286.
- Müller, J. A. 1873. *Croton*. In: C.F.P. Martius & A.G. Eichler (eds.). Flora brasiliensis 11: 81-274.
- Ogburia, M.N., 2004. Occurrence, morphology, distribution and effect of extrafloral nectaries (EFNs) in cassava (*Manihot esculenta* Crantz) under greenhouse culture condition. Phytomorphology 53, 335-342.
- Oliveira, P.S., Freitas, A.V.L., 2004. Ant-plant-herbivore interactions in the neotropical cerrado savanna. Naturwissenschaften 91, 557-570.
- Oliveira, P.S., Leitão-Filho, H.F., 1987. Extrafloral nectaries: Their taxonomic distribution and abundance in the woody flora of cerrado vegetation in southeast Brazil. Biotropica 19, 140-148.
- Paiva, E.A.S., Machado, S.R., 2006. Ontogênese, anatomia e ultra-estrutura dos nectários extraflorais de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne (Fabaceae – Caesalpinioideae). Acta bot. bras. 20, 471-482.
- Pires, M.M.Y., Souza, L.A., Terada, Y., 2004. Biologia floral de *Croton urucurana* Baill. (Euphorbiaceae) ocorrente em vegetação ripária da ilha Porto Rico, Porto Rico, Estado do Paraná, Brasil. Acta Scientiarum - Biological Sciences. 26, 209-215.
- Rico-Gray, V., 1993. Use of plant-derived food resources by ants in the dry tropical lowlands of coastal Veracruz, Mexico. Biotropica 25, 301-315.
- Ruhren, S., e Handel, S. N. 1999. Jumping spiders (Salticidae) enhance the seed production of a plant with extrafloral nectaries. Oecologia 119, 227-230.
- Schnell, R., Cusset, G., Quenum, M., 1963. Contribution a l'étude des glandes extra-florales chez quelques groupes de plantes tropicales. Rev. Général. Bot. 70, 269-342.
- Schnepf, E., 1964. Zur Cytologie und physiologie pflanzlicher Drüsen. 5. Elektronenmikroskopische Untersuchungen an Cyathialnektarien von *Euphorbia pulcherrima* in verschiedenen Funktionszuständen. Protoplasma 58, 198-219.
- Stephenson, A.G., 1982. The role of the extrafloral nectaries of *Catalpa speciosa* in limiting herbivory and increasing fruit production. Ecology, 63, 663-669.
- Subramanian, R. B., Inamdar, J.A., 1985. Occurrence, structure, ontogeny and biology of Nectaries in *Kigelia pinnata* DC. Bot. Mag. Tokyo 98, 67-73.

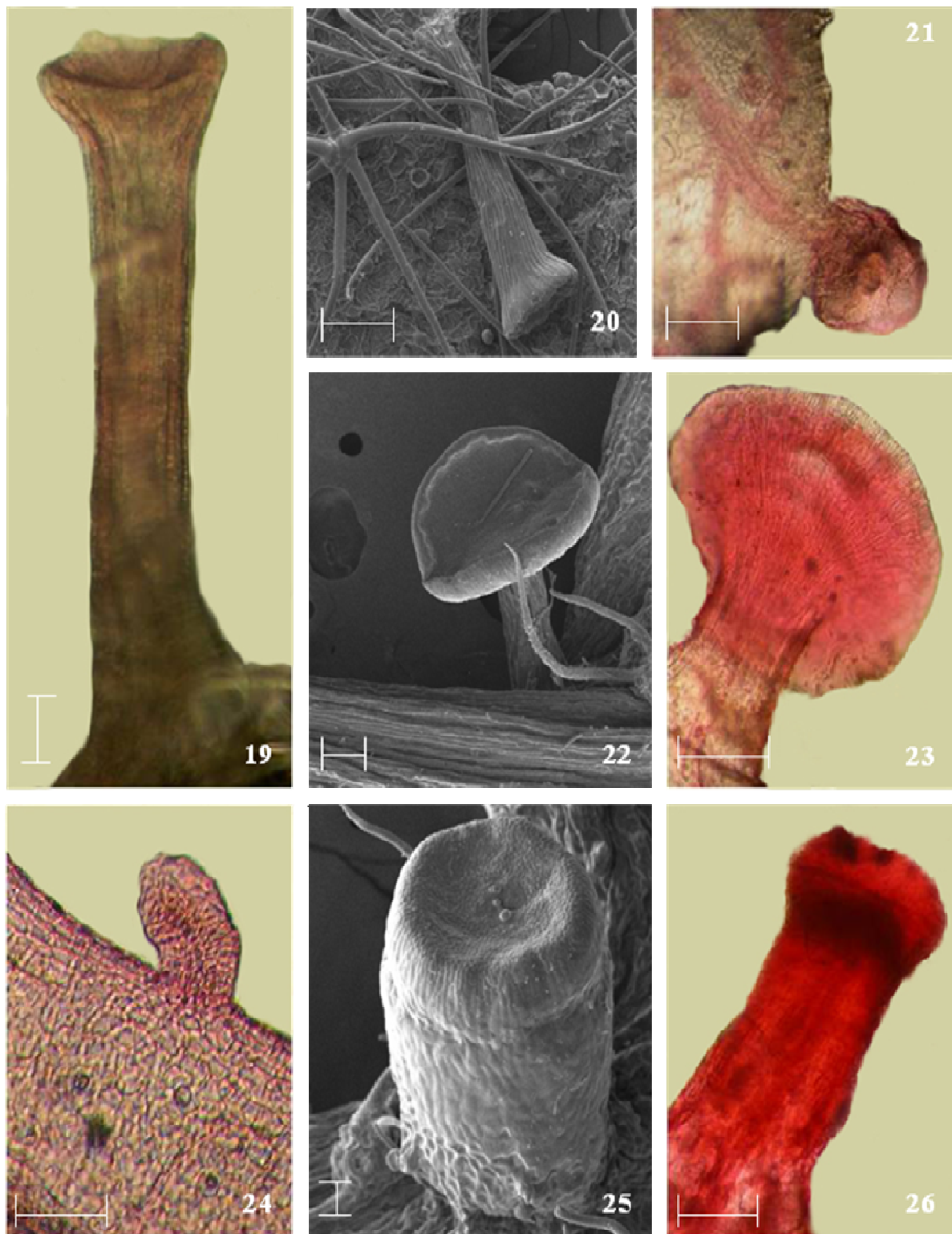
- So, M.L., 2004. The occurrence of extrafloral nectaries in Hong Kong plants. Bot. Bull. Acad. Sin. 45, 237-245.
- Teng, H.-M., Hu, Z.-H., 2002. Developmental and anatomical studies on the extrafloral nectaries in *Euphorbia milii*. Acta Bot. Boreal.-Occid. Sin. 22, 812-816.
- Van Ee, B.W. 2006. Molecular phylogenetics within *Croton* (Euphorbiaceae s.s.). Ph. D. Tese. University of Wisconsin-Madison. 205 f.
- Vesprini, J.L., Galetto, L., Bernardello, G., 2003. The beneficial effect of ants on the reproductive success of *Dyckia floribunda* (Bromeliaceae), an extrafloral nectary plant. Canadian J. Bot. 81, 24-27.
- Webster, G.L., 1993. A provisional synopsis of the sections of the genus *Croton* (Euphorbiaceae). Taxon 42, 793-823.
- Wilkinson, H.P., 1979. The plant surface: main leaf. In: Metcalfe, C.R., Chalk, L. (Eds.), Anatomy of dicotyledons. Oxford: Clarendon, 1, 124-131.
- Zimmermann, J., 1932. Über die extrafloralen nektarien der Angiospermen. Bot. Cent. Beih. 49, 99-196.



Figs. 1-9. Nectários foliares de espécies de *Croton* (Euphorbiaceae), fotomicrografias e eletromicrografias. NF basilar, estipitado, pateliforme; (2) *C. adamantinus*, NF sésil, globoso sobre o ápice do dente; (3) *C. adenocalyx*, NF sésil, globoso sobre o ápice do dente; (4) *C. chaetocalyx*, NF estipitado, lenticular sobre a indentação; (5) *C. chaetocalyx*, aspecto geral dos NEFs acropetolares, estipitados, lenticulares; (6) *C. echinoides*, detalhe do NF basilar, (7) *C. echinoides*, aspecto geral dos NFs basilaminares, estipitados, lenticulares; (8) *C. echinoides*, NFs sésil, globoso sobre o ápice do dente; (9) *C. glandulosus*, NF acropetolar, estipitado, discóide. Barras de escala: 20 μ m (2,8); 100 μ m (1,4,5,7,9); 200 μ m (3); 300 μ m (6).



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 acropetal; (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 acropetal, estipitado, discóide; (23) *C. kundianus*, vista longitudinal do NF acropetal. (24) *C. kundianus*, vista longitudinal do NF sésil, cilíndrico sobre o ápice do dente. (25) *C. tetradeniensis*, NF acropetal, estipitado, cilíndrico; (26) *C. tetradeniensis*, vista transversal do NF acropetal. 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).