

Sílvia Maria Castex Aly Claro

Este exemplar corresponde à redação final
da tese defendida pelo(a) candidato(a)
<i>Sílvia Maria Castex</i>
<i>Aly Claro</i>
e aprovada pela Comissão Julgadora.

13
12
94

Julia Castro

LEVANTAMENTO DOS TIPOS DE ESTRUTURAS SECRETORAS
EM FOLHAS DE ASTERACEAE DA RESTINGA DE SETIBA,
GUARAPARI (ES)

*Tese apresentada ao Instituto de Biologia da
Universidade Estadual de Campinas como
parte dos requisitos necessários para a
obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS na área de BIOLOGIA VEGETAL.*

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Marília de Moraes Castro

CAMPINAS
1994

C562L

24175/BC

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

*Ao Marcos,
Felipe, Natália e Rafael*

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	01
Alguns tipos de estruturas secretoras e suas funções	02
Importância dos estudos das estruturas secretoras em Asteraceae	04
Objetivo	05
Área de estudo	06
REVISÃO DE LITERATURA	08
1. Estruturas secretoras em folhas de Asteraceae	08
1.1. Ductos e cavidades	08
1.2. Idioblastos	16
1.3. Hidatódios	18
1.4. Tricomas	19
1.5. Glândulas	24
1.6. Coléteres	25
1.7. Nectários extraflorais	25
1.8. Laticíferos	25
2. Importância taxonômica das estruturas secretoras para as Asteraceae	28
MATERIAL E MÉTODOS	31
RESULTADOS	35
1. Ductos	35
2. Idioblastos	37
3. Hidatódios	38
4. Tricomas	40
Tabelas e ilustrações	41
DISCUSSÃO E CONCLUSÕES	59
Ductos	59
Idioblastos	63
Hidatódios	64
Tricomas	67
Importância taxonômica das estruturas secretoras	69
Tabelas	72
CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
RESUMO	84
SUMMARY	85
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram para a realização do presente trabalho, em especial:

À Profª Drª Marília de Moraes Castro, do Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, pela orientação desta tese.

À CAPES pela concessão da bolsa de mestrado PICD- deslocamento.

À FAEP pelo auxílio concedido.

Ao Prof. Dr. Hermógenes de Freitas Leitão Filho pela confirmação da identificação de alguns dos materiais estudados, assim como pela identificação das plantas por mim coletadas.

Ao Prof. Dr. Oberdan José Pereira, curador do herbário da Universidade Federal do Espírito Santo, por ter enviado parte do material da restinga de Setiba, Guarapari e por ter autorizado o uso deste para fins anatômicos. Agradeço, também, por ter me acompanhado à coleta realizada na área de estudo.

Aos professores Dr Antonio Carlos Gabrielli, Drª Célia Massa Beltrati e Drª Luiza Sumiko Kinoshita, pela colaboração através de sugestões e críticas do manuscrito durante a fase de pré-banca.

Aos professores do Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, pelo convívio durante estes quatro anos.

À Bióloga Marina Vasconcelos, curadora do herbário da Universidade Estadual de Campinas por ter permitido o uso de parte do material coletado na restinga de Setiba.

Aos professores Antonio Carlos Gabrielli e Jorge Tamashiro pela enorme colaboração prestada no decorrer do curso e por terem me auxiliado na impressão deste trabalho.

Ao Sebastião Henrique Militão Junior, técnico do laboratório de Antomia Vegetal do Instituto de Biologia da UNICAMP, pela paciência e dedicação demonstrada durante todo o período do mestrado.

À fotógrafa Mary Ester Simões Silva, pelas ampliações das fotomicrografias e das pranchas finais.

Ao meu aluno Fernando Koon Wah Tam e à professora Luiza Sumiko Kinoshita pelo revisão do texto do Summary.

Ao Ronaldo e Gabrielli pelo uso do scanner nos diagramas.

Aos funcionários Ana Lúcia, Iara, João Carlos, Josênia, Maria Lúcia, Maria Odetti, pelos auxílios prestados e pelo companheirismo.

À Rossana Helena Pitta Virga, coordenadora dos laboratórios da UNISANTOS, por ter autorizado a utilização dos laboratórios e de seus equipamentos.

À Edna, Maria Luiza e Simone, por terem me abrigado em Campinas.

Aos colegas e amigos Alan, Angela, Claudio, Cristiana, Dalila, Ingrid, Judith, Leila, Simone, Sônia, Tula e Valéria, por toda atenção e incentivo a mim dedicados.

À Amélia companheira e amiga de todos os momentos deste curso.

À Elza, Oswaldo, Juracy, Dimas e irmãos, por terem me substituído perante meus filhos no período em que estive ausente.

INTRODUÇÃO

A secreção é um fenômeno comum entre as plantas, envolve separação de diversas substâncias do protoplasto das células que podem ser depositadas em vacúolos ou outros compartimentos intracelulares; pode estar, também, relacionada com síntese, armazenamento e eliminação extracelular para espaços internos ou para fora da superfície da planta (ESAU 1965, 1977; CUTTER 1978; FAHN 1979 *a*, 1982).

Células individualizadas ou tecidos podem estar envolvidos no processo secretor. O mesmo tipo ou diferentes tipos de estrutura secretora podem ocorrer em todos os órgãos da planta ou podem estar limitados a alguns deles (ESAU 1977; FAHN 1979 *a*, 1982).

Pelo fato das estruturas secretoras apresentarem uma grande variação quanto à sua morfologia, anatomia, função, posição que ocupam na planta e tipos de compostos que secretam, sua classificação torna-se difícil diante de tantas variáveis. ESAU (1965, 1977), considerando a posição que estas estruturas ocupam no corpo do vegetal, classificou-as em externas, encontradas na superfície da planta (tricomas glandulares, nectários e hidatódios) e internas, que estão incluídas nos tecidos (idioblastos, ductos, cavidades e laticíferos). LUTTGE (1971) e SCHNEPF (1974) propuseram diferentes classificações considerando a natureza química da substância liberada. FAHN (1979 *a*) destacou o tipo de substância secretada e a atividade que as estruturas secretoras realizam, agrupando-as em: estruturas que secretam substâncias não ou pouco modificadas, supridas direta ou indiretamente pelo sistema vascular (hidatódios, glândulas de sal e nectários) e tecidos secretores que sintetizam a substância secretada (tecidos secretores de mucilagem, glândulas de plantas carnívoras, células de mirosina, tricomas urticantes, tecidos secretores de substâncias lipofílicas e laticíferos).

As substâncias secretadas podem ou não ser produto final do metabolismo, como por exemplo: alcalóides, taninos, terpenos, resinas, látices, mucilagens e soluções salinas; podem, também, ser substâncias que têm uma função fisiológica especial, como os polissacarídeos, enzimas e

hormônios (ESAU 1977). Muitos destes produtos como cânfora, borracha, guta-percha, ópio, bálsamo e óleo possuem uma grande importância econômica (CUTTER 1978); terpenos, resinas, látices etc. podem ser utilizados na indústria farmacêutica, alimentícia e de cosméticos (METCALFE & CHALK 1950, WAGNER 1977, FAHN 1979 *a*, MARGARIS *et al.* 1982).

O exato papel de algumas estruturas secretoras ainda é desconhecido. Segundo FAHN (1979 *a*), a sua presença pode estar relacionada com a capacidade das plantas em sobreviverem no seu habitat; as adaptações talvez tenham ligação com as condições climáticas e edáficas (glândula de sal e hidatódio) ou com a população circunvizinha de animais (os demais tecidos secretores).

As estruturas secretoras têm sido muito úteis para fins diagnósticos nos estudos taxonômicos e tipos particulares de estruturas são, às vezes, ~~característicos de certas espécies, gêneros ou, até mesmo, de famílias~~ (SOLEREDER 1908; METCALFE & CHALK 1950, 1983; ESAU 1965, 1977; PYYKKO 1966; CUTTER 1978; FAHN 1982; SANCHEZ *et al.* 1986).

ALGUNS TIPOS DE ESTRUTURAS SECRETORAS E SUAS FUNÇÕES

A diversidade de tipos é muito grande entre as estruturas secretoras. Hidatódios, glândulas de sal, nectários, laticíferos, tricomas, emergências, glândulas, idioblastos, cavidades e ductos são exemplos de alguns tipos que podem ocorrer em partes vegetativas.

Hidatódios são estruturas que secretam água no estado líquido (CURTIS 1943; ESAU 1965, 1977; WOOD 1970; WILKINSON 1979; FAHN 1979 *a*, 1982, 1988; BELIN-DEPOUX 1989); esta água é conduzida para a superfície foliar por traqueídeos terminais, passando pelos espaços intercelulares do epitema e através dos poros aquíferos atinge o exterior. Os hidatódios podem atuar como estruturas que absorvem água (CURTIS 1943, WOOD 1970, METCALFE & CHALK 1983); têm importante papel na remoção de sais do xilema nas plantas que gutam (KLEPPER & KAUFMANN 1966); de acordo com ESAU (1977), a gutação estaria relacionada com a nutrição mineral das folhas quando a transpiração é baixa; em *Crassula*, além de gutar em folhas

jovens, eles poderiam absorver água do orvalho (Voronin *et al.* 1976 *apud* FAHN 1979 *a*).

Glândulas de sal são células epidérmicas especializadas ou tricomas que secretam solução salina e muitas vezes contém substâncias orgânicas. Estas estruturas eliminam o excesso de íons das plantas que crescem em ambientes salinos, regulando o conteúdo mineral no vegetal (ESAU 1965, 1977; FAHN 1979 *a*, 1988).

Os tecidos que compõem os nectários são denominados de nectaríferos e, geralmente, consistem de uma epiderme com ou sem tricomas e de um parênquima especializado, e são supridos por tecidos vasculares com uma maior proporção de elementos do floema (ESAU 1965, 1977; FAHN 1979 *b*, 1982, 1988).

Delpino (1868-75 *apud* FAHN 1979 *a*, *b*) foi o primeiro a considerar a função dos nectários e a propor os termos nupcial para os nectários que ocorrem dentro das flores e estão diretamente associados com a polinização e extranupcial para os que ocorrem em partes externas das flores e órgãos vegetativos e não estão associados diretamente com a polinização (FAHN 1988). ESAU (1965, 1977), ELIAS & GELBAND (1976, 1977), FAHN (1979 *a*, *b*, 1988) e ELIAS (1983) usaram os termos floral e extrafloral com o mesmo senso de Delpino para nectário nupcial e extranupcial. Os nectários extraflorais são estruturas que podem funcionar como órgãos que atraem formigas, às quais dão proteção à planta reduzindo a herbivoria (BENTLEY 1976; ELIAS & GELBAND 1976, 1977; JOHNCY *et al.* 1989). Entretanto, em *Campsis* (ELIAS & GELBAND 1976) os nectários são florais quanto à posição (cálise, corola e fruto) e extraflorais de acordo com a função, pois atraem formigas forrageiras somente após a fertilização quando o fruto inicia o seu desenvolvimento. A polinização de *Acacia terminalis* por pássaros é passiva, estes visitam a planta à procura dos nectários extraflorais situados no pecíolo e ao remover o néctar entram em contacto com as inflorescências (KNOX *et al.* 1985).

Os laticíferos são células ou séries de células conectadas que contém látex, uma suspensão ou emulsão de partículas muito pequenas (ESAU 1965, 1977; CUTTER 1978; FAHN 1979 *a*, 1982). ESAU (1965) e FAHN (1979 *a*) citaram várias funções que os laticíferos poderiam desempenhar: regulador do balanço hídrico na planta, agenciador do transporte de oxigênio, proteção contra animais ou simplesmente formando um sistema excretor. Segundo FAHN (1979 *a*), a função mais provável parece ser a de

proteção: defender a planta contra herbívoros e talvez contra microrganismos.

Tricomas, emergências e glândulas propriamente ditas são estruturas secretoras restritas à superfície da planta; podem ser de origem epidérmica, de derivadas da epiderme ou de células subepidérmicas. Idioblastos secretores são células isoladas que apresentam conteúdo de aspecto denso ou hialino e diferem das células vizinhas. Diversas substâncias podem ser encontradas em espaços intercelulares especiais, que podem ser quase esféricos ou isodiamétricos, e chamados de cavidade ou bolsa, ou alongados e chamados de ducto ou canal (ESAU 1965; CUTTER 1978; FAHN 1979 *a*, 1982; METCALFE 1983). Todos estes tipos de estruturas podem secretar diferentes substâncias e de acordo com a natureza destas exercerem uma determinada função.

Os tricomas foliares podem ter papel na proteção contra herbívoros, por servirem como barreira física dificultando a movimentação e penetração dos animais na planta e como barreira química por produzirem compostos tóxicos e repelentes (JOHNSON 1975, LEVIN 1976, PICMAN *et al.* 1978, KELSEY *et al.* 1984).

IMPORTÂNCIA DOS ESTUDOS DAS ESTRUTURAS SECRETORAS EM ASTERACEAE

A família Asteraceae é de distribuição cosmopolita, encontrada em ambientes secos e/ou em locais elevados e constitui o maior grupo dentre as Angiospermas com cerca de 1100 gêneros e 25000 espécies (LEITÃO Fº 1994, comunicação pessoal). O seu sucesso talvez se deva à presença de tipos particulares de estruturas secretoras, como canais resiníferos (contendo poliacetileno e lactonas) e de laticíferos (contendo alcalóides, óleos essenciais e lactonas), responsáveis pela defesa química (CRONQUIST 1981).

Segundo SOLEREDER (1908), METCALFE & CHALK (1950), PYYKKO (1966), CASTRO (1987) e MEIRA (1991), diversos tipos de estruturas secretoras podem ser encontrados em espécies da família em estudo: tricomas uni ou

multisseriados, pedunculados ou sésseis, idioblastos, ductos, cavidades, hidatódios e laticíferos.

Vários membros desta família, segundo METCALFE & CHALK (1950), possuem valor econômico e são cultivadas como plantas ornamentais ou para a produção de óleo; podem ser consumidas como salada; são fonte de extração comercial de borracha; ou, ainda, podem ser utilizadas na medicina como remédio. Muitas substâncias secretadas têm importância médica e são empregadas como drogas por possuírem atividade antiflogística, espamolítica, colerética, hepatoprotetora, antibiótica, antimicrobiana e anticarcinogênica; na indústria alimentícia são utilizadas como adoçantes e condimentos em saladas, peixes e pickles (WAGNER 1977); e, ainda, servem na produção de cosméticos e perfumes (MARGARIS *et al.* 1982).

O estudo das estruturas secretoras em Asteraceae torna-se de suma importância diante do potencial científico, médico e econômico desta família por ser explorado ainda (WAGNER 1977); assim, dados sobre anatomia, incluindo ontogênese, ultra-estrutura, histoquímica e dinâmica do processo secretor (síntese, transporte, armazenamento e eliminação) são imprescindíveis para o conhecimento das estruturas secretoras bem como o papel que desempenham, nas espécies que as portam.

OBJETIVO

O presente trabalho consiste de um levantamento dos tipos de estruturas secretoras em folhas de espécies de Asteraceae que compõem a vegetação da restinga de Setiba, município de Guarapari (ES), visando contribuir para o conhecimento destas estruturas. Através de dados obtidos na literatura disponível foi efetuado um estudo comparativo dos tipos de estruturas levantados com os de espécies de outras formações vegetacionais, com a finalidade de traçar considerações sobre o possível valor taxonômico das estruturas secretoras ao nível de tribo e gênero dentro da família em estudo.

ÁREA DE ESTUDO

Restinga, nos estudos de fitogeografia, tem sido considerada um conjunto vegetacional heterogêneo, sem tipo próprio de vegetação (RIZZINI 1979). Este ecossistema é caracterizado por apresentar solos arenosos, pobres em argila e matéria orgânica; níveis de sódio variáveis no solo e nas plantas, sendo decrescente da zona das halófitas para as formações presentes nos cordões arenosos mais afastados do mar (LACERDA *et al.* 1982).

A família Asteraceae é bem representada em termos de número de espécies em restinga de diversos estados brasileiros. No Rio Grande do Sul é a família mais numerosa com 53 gêneros e 143 espécies (Rambo 1954 *apud* ARAÚJO 1987) e em Santa Catarina possui 38 gêneros e 93 espécies (Reitz 1961 *apud* ARAÚJO 1987). Em São Paulo, embora não se tenha um levantamento para todo o estado, ela ocupa o terceiro lugar com 12 gêneros e 20 espécies na Ilha do Cardoso, no litoral sul (De Grande & Lopes 1981 *apud* ARAÚJO 1987) e contribui com 28 espécies na praia de Picinguaba em Ubatuba, no litoral norte (FURLAN *et al.* 1990); o mesmo ocorre no Rio de Janeiro (ARAÚJO & HENRIQUES 1984) e no Espírito Santo (FABRIS *et al.* 1990). Em Guarapari, as Asteraceae aparecem depois das seis primeiras famílias com maior número de representantes (FABRIS *et al.* 1990).

A distribuição da vegetação na restinga de Setiba pode ser afetada pela presença de lagoas; desnível do solo, que aproxima o lençol freático da superfície; direção do vento; distância do mar e a formação geológica. Estes fatores contribuem para a formação de diversas comunidades dentro de Setiba. Junto à praia, distingue-se a formação de halófitas que sofre mais intensamente a ação das marés altas. Em sequência, encontra-se a formação psamófila reptante com uma grande diversidade de espécies que, em sua maioria, são estoloníferas e a formação pós-praia com uma diversidade de espécies e formas biológicas muito maior. A formação *Palmae* situa-se ou próxima à praia, substituindo a formação pós-praia ou após as dunas (PEREIRA 1990).

Mais para o interior do continente, em sequência à formação pós-praia, surgem outras comunidades, sendo a mata de *Myrtaceae*

predominante nesta faixa. A formação mata seca está presente ou no primeiro cordão arenoso, que abrange as comunidades já descritas, ou na planície que aparece após o desnível do solo que se verifica em sequência a esta faixa. A distribuição das formações vegetais ao longo desta planície dá-se em função da presença ou não de água, assim existem trechos secos, onde o lençol freático encontra-se próximo à superfície porém não ocorrendo inundações: restinga aberta de Ericaceae; periodicamente inundadas: floresta periodicamente inundada; permanentemente inundadas: formação de brejo herbáceo e floresta permanentemente inundada, nas margens dos lagos e nas depressões da planície (PEREIRA 1990).

No segundo cordão arenoso, ergue-se a formação aberta de *Clusia*, caracterizada por uma vegetação descontínua organizada em moitas, crescendo em solo bem seco durante todo ano (PEREIRA 1990).

REVISÃO DE LITERATURA

1. ESTRUTURAS SECRETORAS EM FOLHAS DE ASTERACEAE

Neste item serão ressaltados somente os trabalhos que constatem a presença ou ausência de estruturas secretoras em folhas de espécies pertencentes à família Asteraceae.

A terminologia utilizada pelos autores para designar cada um dos diferentes tipos de estruturas secretoras é muito diversificada, apesar disto será mantido em cada trabalho consultado o termo empregado pelo autor.

1.1. DUCTOS E CAVIDADES

Os termos aparelho secretor e espaço secretor interno foram empregados por alguns autores para designar ambas as estruturas: ducto e cavidade. Os ductos foram também denominados de canais, canais pécticos, canais ou ductos resiníferos, canais ou ductos secretores, canais secretores de resina, canais com conteúdo quimicamente diverso, ductos secretores de substâncias lipofílicas, reservatório secretor tubular, reservatório secretor interno, reservatório de poliacetileno e reservatório oleífero; enquanto as cavidades foram designadas de cavidade bicelular, cavidade não mucilagínosa, cavidade oleífera, cavidade tubular e glândula. Foram, ainda, utilizados os termos estrutura secretora interna e

glândula interna, porém os autores não especificaram se a estrutura tratava-se de ducto ou cavidade.

De acordo com SOLEREDER (1908), canais resiníferos estão presentes em *Ainsliaea acerifolia*, *Hyalis spartioides*, *Lycoseris mexicana*, *Mutisia retusa*, *Nassauvia digitata* e *Polyachyrus villosus*, e ausentes em espécies dos gêneros: *Barnadesia*, *Calopappus*, *Chaetanthera*, *Chaptalia*, *Chuquiraga*, *Dicoma*, *Flotovia*, *Fulcaldea*, *Gerbera*, *Gochnatia*, *Leria*, *Lucilia*, *Moquinia*, *Onoseris*, *Proustia*, *Schlechtendahlia*, *Stiffia* e *Triptilion*. Cavidades são citadas para representantes dos gêneros *Bigelowia*, *Pectis*, *Porophyllum* e *Tagetes*.

ARTSCHWAGER (1943), através de seu estudo morfológico e anatômico de *Parthenium argentatum* Gray, evidenciou canais resiníferos associados aos feixes vasculares tanto na região dorsal como na ventral.

Canais secretores são encontrados nas nervuras foliares de *Spilanthes acmella* L. Na nervura central ocorrem tanto na parte interna do xilema como na região externa do floema e nas laterais aparecem sobre os feixes vasculares (GROTTA 1945).

BONNER & GALSTON (1947) constataram que espécies de *Solidago* possuem ductos resiníferos.

Cavidades secretoras e canais "resiníferos" foram relatados, por METCALFE & CHALK (1950), em representantes da família Compositae. Canais "resiníferos" são documentados em espécies de *Ainsliaea*, *Espeletia*, *Hyalis*, *Lycoseris*, *Mutisia*, *Nassauvia* e *Polyachyrus*, e estão ausentes em espécies de *Actinolepis*, *Ammobium*, *Anaphalis*, *Antennaria*, *Arctotis*, *Baeria*, *Calendula*, *Calocephalus*, *Cardopatum*, *Cephalophora*, *Chaetanthera*, *Chaptalia*, *Chuquiraga*, *Cryptostemma*, *Dicoma*, *Dimorphotheca*, *Echinops*, *Elephantopus*, *Ethulia*, *Evax*, *Filago*, *Gerbera*, *Gnaphalium*, *Gochnatia*, *Helenium*, *Helichrysum*, *Helipterum*, *Humea*, *Inula* (pro parte), *Jasione*, *Leontopodium*, *Leria*, *Leysera*, *Lucilia*, *Micropus*, *Moquinia*, *Odontospermum*, *Olearia*, *Onoseris*, *Pallenis*, *Phagnalon*, *Podolepis*, *Podotheca*, *Proustia*, *Schlechtendahlia*, *Stiffia*, *Tarchonanthes*, *Tripteris*, *Triptilion*, *Ursinia*, *Venidium*, *Vernonia* e *Xeranthemum*. Cavidades secretoras são observadas entre as espécies de *Athanasia*, *Baccharis*, *Liatris*, *Pectis*, *Porophyllum*, *Pulicaria* e *Tagetes*.

HOEHNE *et al.* (1952) ressaltaram a existência de canais secretores em *Calea pinnatifida* Banks acompanhando os feixes vasculares. No feixe vascular central, os canais secretores dispõem-se lateralmente ao periciclo e ao protoxilema, dentro do parênquima fundamental; nos feixes das nervuras secundárias, os canais estão junto ao protoxilema.

Em *Argyroxiphium caliginii* Forbes., CARLQUIST (1957) detectou canais secretores próximos ao protoxilema nas maiores nervuras. Estes canais contém óleo-resina e estão ausentes em *A. grayanum* (Hillebr.) Degener, *A. sandwichense* DC., *A. virescens* Hillebrand e *Wilkesia gymnoxiphium* Gray.

CARLQUIST (1959 a) registrou em *Calycadenia multiglandulosa* DC. var. *cephalotes* (Greene) Jepson canais secretores adjacentes à nervura principal nas folhas basais e superiores. Em *C. ciliosa* Greene, *C. hispida* Greene, *C. mollis* Gray, *C. oppositifolia* Greene, *C. pauciflora* Gray, *C. spicata* Greene, *C. tenella* (Nutt.) T. & G., *C. truncata* DC., *C. truncata* subsp. *scabrella* (Drew) Keck e *C. villosa* DC. estas estruturas não ocorrem. Canais pécticos, espaços intercelulares do clorênquima contendo compostos pécticos, são evidenciados somente nas folhas basais de *C. ciliosa* e folhas basais e superiores de *C. truncata*.

Através do estudo anatômico e morfológico de *Solidago microglossa* DC., PANIZZA & GROTTA (1965) presenciaram canais secretores localizados abaixo dos feixes vasculares, associados ou próximos ao floema das nervuras principal e secundárias.

PYYKKO (1966), em seu trabalho sobre a anatomia foliar de plantas xeromórficas do Leste da Patagônia, analisou 284 espécies dentre as quais estavam 61 representantes da família Asteraceae. O autor relatou a presença de canais secretores próximos ao floema em 24 espécies: *Baccharis darwinii* Hook. & Arn., *B. magellanica* (Lam.) Pers., *B. obovata* Hook. & Arn., *B. rhomboidalis* Remy var. *nemorosa* (Phil.) Heering, *B. ulicina* Hook. & Arn., *Grindelia chiloensis* (Corn.) Cabr., *Hysterionica jasionoides* Willd., *Leuceria achillaeifolia* Hook. & Arn., *L. hahnii* Franchet, *L. millefolium* Dus. & Skottsb., *L. purpurea* (Vahl.) Hook. & Arn., *Mutisia decurrens* Cav., *M. spinosa* Ruiz & Pav., *Pseudobaccharis spartioides* (Hook. & Arn.) Cabr., *Senecio bracteolatus* Hook. & Arn., *S. chilensis* Less. var. *argophyllus* (Phil.) Cabr., *S. chrysocomoides* Hook. & Arn., *S. danyausii* Hombr. & Jacq., *S. filaginoides* DC., *S. goldsackii* Phil., *S. magellanicus* Hook. & Arn., *S. miser* Hook. fil., *S. neaei* DC. e *S. subulatus* Don. var. *erectus* Hook. & Arn.. As demais espécies

não apresentam canais secretores: *Antennaria magellanica* Schultz Bip., *Brachyclados caespitosus* (Phil.) Speg., *B. lycioides* Gill. & Don., *B. megalanthus* Speg., *Chiliotrichium diffusum* (Forst.) Reiche, *C. rosmarinifolium* Less., *Chuquiraga argentea* Speg., *C. avellanadae* Lorentz, *C. straminea* Sandwith, *Chuquiraga* sp., *Cotula acaenoides* (Hook. & Arn.) Alboff, *Cyclolepis genistoides* Don., *Doniophyton anomalum* (Don.) Kurtz, *Dusenilla patagonica* (O. Hoffm.) K. Schum., *Haplopappus pectinatus* Phil., *H. prunelloides* (Poepp.) DC., *Heterothalamus tenellus* (Hook. & Arn.) O.K., *Hyalis argentea* Don. ex Hook. & Arn., *Hypochoeris lanata* Dus., *Lepidophyllum cupressiforme* (Pers.) Cass., *Mutisia retrorsa* Cav., *Nassauvia axillaris* (Lag.) Don., *N. darwinii* (Hook. & Arn.) Benth. & Hook., *N. fuegina* (Speg.) Cabr., *N. nivalis* Poepp. & Endl., *N. pentacaenoides* Speg., *N. spinosa* (Remy) Reiche, *Perezia beckii* Hook. & Arn., *P. linearis* Less., *P. recurvata* (Vahl.) Less., *P. sessiliflora* Speg., *Senecio desideratus* DC., *S. gymnocaulos* Phil., *S. poeppigii* Hook. & Arn., *Thymophylla belenidium* (DC.) Cabr., *Triptilion achillae* DC. e *Troximon pumilum* (Gaud.) Wild.

Canais que secretam óleo foram notados por SCHNEPF (1969 b) ao estudar os ápices caulinares vegetativos de *Solidago canadensis*.

HANDRO *et al.* (1970) realizaram estudos anatômicos em nove espécies da família Compositae dos campos rupestres. Glândulas internas são encontradas em *Isostigma peucedanifolia* Less. nos bordos e feixes vasculares da nervura principal e em *Symphyopappus reticulatus* Baker no parênquima clorofiliano e sobre as nervuras; nas espécies *Eremanthus eriopus* Baker, *Haplostephium passerina* Mart., *Lychnophora ericoides* Mart., *L. reticulata* Gardn., *L. rosmarinifolia* Less., *L. salicifolia* Mart. e *L. uniflora* Sch. Bip. estas glândulas não são evidenciadas.

SILVA & GROTTA (1971), trabalhando com a anatomia foliar e óleo essencial de *Baccharis retusa* DC., descreveram os canais secretores que ocorrem nos feixes vasculares, associados ou próximos ao floema.

Folhas de *Brasilia sickii* G. M. Barroso possuem canais secretores de resina que acompanham os feixes vasculares tanto da nervura principal como das secundárias ao lado do protoxilema (PAVIANI 1972).

As duas espécies de *Espeletia* analisadas por ROTH (1973) apresentam canais secretores. Em *E. timotensis* estão situados acima e abaixo dos feixes vasculares e em *E. atropurpurea* acima do xilema.

ANDERSON & CREECH (1975) executaram estudos comparativos da anatomia foliar dos gêneros: *Aster* L. (2 espécies), *Brachychaeta* Britt. (1), *Brintonia* Greene (1), *Chrysoma* Nutt. (1), *Euthamia* Nutt. (9), *Gundlachia* Gray. (1), *Haplopappus* Cass. (1), *Oligoneuron* Small (5), *Petradoria* Greene (1) e *Solidago* L. (38), e evidenciaram aparelhos secretores (ductos e cavidades). Os canais, presentes em todos os taxa analisados, ocupam posição abaxial a algumas ou a todas as nervuras. As cavidades podem ocorrer entre as nervuras em: *Euthamia galetorum* Greene, *E. graminifolia* (L.) Nutt., *E. gymnospermoides* Greene, *E. hirtepes* (Fern.) Sieren, *E. leptcephala* (T. & G.) Greene, *E. pulverulenta* Greene, *E. remota* Greene, *E. tenuifolia* (Pursh) Nutt. e *Gundlachia corymbosa* (Urb.) Britton; lateralmente adjacente às nervuras em: *Solidago chapmanii* Gray e *S. odora* Ait. ou adaxial às nervuras em: *Solidago altissima* L., *S. arguta* ssp. *caroliniana* (Gray) G. Morton, *S. arguta* ssp. *pseudoyadkinensis* G. Morton, *S. canadensis* L., *S. fistulosa* Mill., *S. gigantea* Ait., *S. juncea* Ait., *S. microglossa* DC., *S. missouriensis* var. *fasciculata* Holtz, *S. mollis* Bartl., *S. radula* Nutt., *S. rugosa* Ait., *S. sempervirens* L., *S. simplex* H.B.K., *S. sparsiflora* Gray, *S. spathulata* DC., *S. stricta* Ait., *S. tortifolia* Ell., *S. verna* M.A. Curtis e *S. x aspera* Desf.; nas demais espécies estudadas estas estruturas não são observadas.

Ductos secretores de substâncias lipofílicas em espécies da família Asteraceae foram ressaltados por FAHN (1979 a).

Canais secretores em posição abaxial aos feixes são encontrados em *Senecio rowleyanus* Jacob (HILLSON 1979).

MORRETES (1980), estudando a anatomia foliar de várias espécies do cerrado de Emas (São Paulo) e da caatinga Amazônica, registrou a presença de estruturas secretoras junto ao floema em *Isostigma peucedanifolium* Less.

Jaumea carnosa (Less.) Gray possui canais contínuos, os quais estão em posição abaxial aos feixes vasculares das três principais nervuras (ST. OMER & MOSELEY JR. 1981).

WERKER & FAHN (1981, 1982) observaram ductos externos ao floema em *Inula crithmoides* L., estes estavam ausentes em *I. graveolens* (L.) Desf. e *I. viscosa* (L.) Ait.

Ductos ou canais são considerados característicos das Compositae (FAHN 1982).

Xanthium pennsylvanicum possui canais secretores no pecíolo e na nervura central da folha (MAKSYMOWYCH & MAKSYMOWYCH 1982).

A presença de cavidades não mucilaginosas e canais com conteúdo quimicamente diverso em espécies da família Asteraceae foi mencionada por METCALFE & CHALK (1983).

CHENICLET & CARDE (1985) estudaram 45 espécies pertencentes a 23 famílias. Nas Compositae, são constatados ductos resiníferos em *Grindelia squarrosa* Dunal, *Helianthus tuberosus* L., *Santolina pinnata* Viv. e *Tussilago farfara* L.; estes estão ausentes em *Achillea millefolium* L. e *Artemisia camphorata* Vill. Presp.

Eupatorium rugosum Houtt. foi analisado por CURTIS & LERSTEN (1986 a) e LERSTEN & CURTIS (1986), estes autores encontraram cavidades bicelulares e cavidades tubulares. As bicelulares secretam substância lipídicas e ocorrem no mesofilo, distribuídas de maneira uniforme por toda a lâmina foliar, geralmente próximas à única camada de parênquima paliçádico e também próximas a bainha do feixe. As tubulares secretam óleo e formam várias filas em diferentes níveis acima e abaixo da nervura principal; nas nervuras de menor porte apresentam-se mais espessadas e de tamanho reduzido.

MONTEIRO (1986) trabalhou com a morfologia, histoquímica e ultra-estrutura das cavidades foliares de *Porophyllum lanceolatum* DC. Estas são alongadas e têm posições marginal e laminar em regiões intensamente vascularizadas; as marginais encontram-se na depressão existente entre uma crena e a seguinte.

Em *Tagetes minuta* L., FUEYO (1986) demonstrou a existência de dois tipos de estruturas secretoras: canais e glândulas. As glândulas são evidenciadas nos folíolos, nas proximidades de cada dente e espalhadas pelo mesofilo, e nas expansões da nervura central. Em relação aos canais, referidos pelo autor, eles não foram citados no texto aparecendo só nas ilustrações.

SANCHEZ *et al.* (1986) utilizaram o tipo e a posição ocupada pelas estruturas secretoras para separar os gêneros *Pectis* e *Chrysanthellum*. *P.*

odorata Grisebach e *P. sessiliflora* (Less.) Schultz possuem cavidades oleíferas no parênquima lacunoso em posição extrafascicular enquanto que, em *C. argentinum* Ariza et Cerana e *C. tuberculatum* (H. et A.) Cabrera, o tecido secretor está representado por canais com posição fascicular nas nervuras principal e secundárias.

LERSTEN & CURTIS (1987) fizeram uma revisão sobre a ocorrência de espaços secretores internos em Asteraceae, além de estudarem as cavidades em órgãos vegetativos de *Conyza canadensis* (L.) Cronq. Em *C. canadensis*, as cavidades ocorrem associadas aos feixes vasculares, abaixo do floema ou isoladas no mesofilo.

Os estudos sobre ultra-estrutura das células epiteliais dos canais secretores em pecíolos de *Xanthium pennsylvanicum* revelaram que estes se encontram dispersos no córtex, mantendo alguma relação com os feixes vasculares (MAKSYMOWYCH & LEDBETTER 1987).

CASTRO (1987) realizou um levantamento dos tipos de estruturas secretoras em espécies da família Asteraceae em vegetação de cerrado (Mogi Guaçu, SP). O autor observou ductos secretores em 41 das 76 espécies estudadas. Em *Baccharis camporum* DC., *B. dracunculifolia* DC., *B. pseudotenuifolia* Teodoro, *B. sessiliflora* Vahl, *B. tridentata* Vahl, *Inulopsis scaposa* (Baker) Hoffm. e *Trixis verbasciformis* Less., os ductos estão associados ou próximos ao floema exclusivamente nas nervuras principal e secundárias. Em *Eupatorium chlorolepis* Baker, *E. lanigerum* Hook., *E. maximiliani* Schrad., *E. megacephalum* Mart., *E. purpurascens* Sch. Bip., *E. stachyophyllum* Spreng., *Mikania cordifolia* (L.) Willd., *M. officinalis* Mart., *Stevia cinerascens* Sch. Bip., *S. comixta* Rob. e *S. veronicae* DC. os ductos das nervuras principal e secundárias estão associados ou próximos exclusivamente ao xilema. Em *Aspilia setosa* Griseb., *Bidens graveolens* Mart., *B. speciosa* Gardn., *Calea clauseniana* Baker, *C. cuneifolia* DC., *C. platylepis* Sch. Bip., *Eupatorium amigdalinum* Lam., *E. campestre* DC., *E. dictyophyllum* DC., *E. horminoides* (DC.) Baker, *E. intermedium* DC., *E. laevigatum* Lam., *E. molissimum* Baker, *E. oxylepis* DC., *Mikania sessilifolia* DC., *Riencourtia oblongifolia* Gardn., *Verbesina sardescens* DC., *Viguiera discolor* Baker, *V. robusta* Gardn., *Wedelia macrodonta* DC., *W. paludosa* DC., *W. subvelutina* DC. e *Wulffia stenoglossa* DC., os ductos das nervuras secundárias estão associados ou próximos apenas do xilema freqüentemente, ao xilema e ao floema esporadicamente, ou apenas ao floema raramente. Estas estruturas estão

ausentes em: *Chaptalia integerrima* (Vell.) Burk., *Elephantopus biflorus* Less., *E. elongatus* Gardn., *E. micropappus* Less., *E. mollis* H.B.K., *Eremanthus sphaerocephalus* Baker, *Gochnatia barrosii* Cabr., *G. pulchra* Cabr., *Orthopappus angustifolius* (Sw.) Gleason, *Piptocarpha rotundifolia* (Less.) Baker, *Pterocaulon alopecuroides* (Lam.) DC., *P. rugosum* (Vahl) Malme, *Trixis glutinosa* D. Don, *Vernonia apiculata* Mart., *V. bardanoides* Less., *V. brevifolia* Less., *V. brevipetiolata* Sch. Bip., *V. cognata* Less., *V. coriacea* Less., *V. ferruginea* Less., *V. glabrata* Less., *V. grandiflora* Less., *V. herbacea* (Vell.) Rusby, *V. holosericea* Mart., *V. ignobilis* Less., *V. laevigata* Mart., *V. lappoides* Baker, *V. megapotamica* Spreng., *V. mucronulata* Less., *V. obtusata* Less., *V. onopordioides* Baker, *V. rubriramea* Mart., *V. tragiaefolia* DC., *V. virgulata* Mart. e *V. zuccariniana* Mart.

No trabalho sobre ultra-estrutura e histoquímica dos ductos secretores em *Artemisia campestris* L. ssp. *maritima* Arcangeli, ASCENSÃO & PAIS (1988) documentaram que estes ocorrem no parênquima cortical, nas proximidades das bainhas vasculares.

JOSEPH *et al.* (1988) estudaram a distribuição, o desenvolvimento e a estrutura dos ductos resiníferos de *Parthenium argentatum*. Estes são encontrados nas nervuras primárias e secundárias, localizados acima e abaixo dos feixes vasculares, e nas nervuras terciárias abaixo do feixe vascular.

Dois tipos de reservatórios secretores tubulares foram notados em *Ambrosia trifida* L. por LERSTEN & CURTIS (1988). O primeiro tipo apresenta uma substância vermelha viscosa, provavelmente poliacetileno, e foi denominado pelos autores de reservatório de poliacetileno (PAR). O segundo tipo exibe um óleo incolor e foi designado de reservatório oleífero (OR). O PAR ocorre paralelo aos feixes vasculares abaixo do floema, enquanto que o OR está presente nos feixes vasculares inserido no floema e, também, adjacente ao xilema.

Em *Tagetes erecta*, as cavidades secretoras ocorrem perto da margem e na nervura central ou, algumas vezes, entre as secundárias (RUSSIN *et al.* 1988, RUSSIN *et al.* 1992).

LERSTEN & CURTIS (1989) e CURTIS & LERSTEN (1990) examinaram a anatomia e distribuição dos reservatórios secretores internos em *Solidago*

canadensis L. Tais estruturas localizam-se abaixo e/ou acima das nervuras ou, ainda, isoladas no mesofilo.

No levantamento dos tipos de estruturas secretoras em espécies de Asteraceae em vegetação de floresta (Atibaia, SP), MEIRA (1991) constatou a presença de ductos em 9 das 12 espécies analisadas. Em *Baccharis rufescens* Spreng., *B. tridentata* Vahl., *Senecio brasiliensis* Less., *Trixis antimenorrhoea* (Schr.) Mart. e *T. divaricata* Spreng. os ductos aparecem próximos ou associados ao floema exclusivamente. Em *Eupatorium conyzoides* Vahl., *E. glaziovii* Baker e *Symphypappus* aff. *decussatus* Turcz. os ductos estão associados ou próximos ao xilema exclusivamente. Em *Wulffia baccata* (Loef.) O. Kuntze os ductos estão associados ou próximos ao xilema nas nervuras secundárias e ao xilema e floema na nervura principal. A ausência deste tipo de estrutura secretora é observada em *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera, *Piptocarpha macropoda* Baker e *Vernonia muricata* DC.

1.2. IDIOBLASTOS

Alguns autores denominaram os idioblastos secretores de células secretoras alongadas com conteúdo resinoso ou leitoso, células com conteúdo resinoso ou leitoso, células com conteúdo de aspecto denso e granuloso, células com gotas de óleo, células oleíferas e células mucilaginosas.

Espécies dos gêneros *Carduus*, *Carlina*, *Cirsium*, *Lappa*, *Silybum* e *Vernonia* possuem células secretoras alongadas com conteúdo resinoso ou leitoso (SOLEREDER 1908).

METCALFE & CHALK (1950) relataram a ocorrência de idioblastos subepidérmicos presentes em espécies de *Celmisia* e *Vernonia*, e células com conteúdo resinoso ou leitoso em espécies de *Arctium*, *Atractylis*,

Carduus, Carlina, Chardinia, Cirsium, Cousinia, Galactites, Gazania, Jurinea, Onopordum, Silybum, Staehelina, Vernonia e Warionia.

Trabalhando com a anatomia foliar do gênero *Vernonia* Screb., ROCHA (1975) constatou a ausência de idioblastos no mesofilo de *V. bardanoides* e de *V. ligulaefolia* Mart. e no bordo de *V. brevifolia*.

O estudo morfológico e anatômico dos sistemas aéreo e subterrâneo, e do óleo essencial das folhas de *Piptocarpha rotundifolia* evidenciou células com conteúdo de aspecto denso e granuloso, e células com gotas de óleo. As células com conteúdo de aspecto denso e granuloso localizam-se no parênquima fundamental, colênquima e floema da nervura mediana e em menor quantidade no mesofilo; estas células ocorrem isoladas ou agrupadas e são alongadas ou aproximadamente isodiamétricas, dispendo-se em séries longitudinais. As células com gotas de óleo são encontradas nos parênquimas paliçádico, lacunoso e fundamental (ACHUTTI 1978).

BAAS & GREGORY (1985) e GREGORY & BAAS (1989) registraram a ausência de células mucilaginosas em Asteraceae. No levantamento das células oleíferas e mucilaginosas em dicotiledôneas, BAAS & GREGORY (1985) verificaram a presença de células oleíferas em três gêneros pertencentes à família.

CASTRO (1987) observou idioblastos secretores em 24 das 76 espécies estudadas, abrangendo 11 gêneros. Em *Vernonia glabrata* e *V. obtusata* ocorrem somente no parênquima paliçádico (PP); em *Eupatorium megacephalum*, *Stevia comixta* e *V. holosericea* no parênquima lacunoso (PL) e PP; em *Eremanthus sphaerocephalus*, *V. bardanoides* e *V. brevipetiolata* no parênquima fundamental (PF) e bainha (B) das nervuras; em *V. cognata* na epiderme ventral (EV) e PP; em *V. laevigata* no epitema (EP) e PP; em *Viguiera discolor* na epiderme dorsal (ED), PP e PL; em *Gochnatia pulchra* no PL, PF e B; em *Elephantopus biflora*, *E. micropappus* e *E. mollis* na EV, PP e PL; em *V. ignobilis* na extensão de bainha (EB), PF e B; em *Trixis glutinosa* no PP, PL e EP; em *Mikania sessilifolia* na ED, EV, PP e PL; em *Piptocarpha rotundifolia* e *V. apiculata* na EV, PP, PL, PF e B; em *V. ferruginea* no PL, PP, PF, EB e B; em *V. mucronulata* e *Wedelia subvelutina* na ED, EV, PP, PL, PF e B; e em *V. rubriramea* na ED, EV, PP, PL, PF, EB, B e EP.

Dentre as 12 espécies analisadas por MEIRA (1991), somente duas apresentam idioblastos; em *Gochnatia polymorpha* são evidenciados somente no parênquima fundamental, e em *Piptocarpha macropoda* na bainha e nos parênquimas fundamental, paliçádico e lacunoso.

1.3. HIDATÓDIOS

METCALFE & CHALK (1950) citaram a presença de hidatódios nas terminações dos feixes vasculares em *Senecio saxifragoides* Hook. f. e *S. lagopus* Raoul. Estas estruturas foram observadas por CARLQUIST (1957) em *Argyroxiphium caliginii* ao longo da margem foliar; nas demais espécies estudadas não foram evidenciadas, a saber: *A. grayanum*, *A. sandwichense*, *A. virescens* e *Wilkesia gymnoxiphium*.

PERRIN (1970, 1971, 1972) estudou os hidatódios de *Cichorium intybus* L. e *Taraxacum officinale* Weber e presenciou células de transferência no epitema destas espécies. Segundo o autor, tais células podem estar relacionadas com absorção seletiva de diversas substâncias do líquido que circula através dos espaços intercelulares do epitema.

Para WILKINSON (1979), os hidatódios foram considerados raros ou infreqüentes nas espécies da família Asteraceae. SCATENA (1983) citou a ocorrência de tais estruturas nos dentes foliares de *Vernonia polyanthes* Less.

LERSTEN & CURTIS (1985) realizaram um estudo sobre a distribuição e anatomia dos hidatódios em Asteraceae, e incluíram uma revisão de literatura demonstrando que estes são comuns nesta família e não raros como até então foram documentados. Os autores constataram a sua presença nas sete espécies estudadas: *Ambrosia trifida*, *Arctium minus* Schk., *Erigeron annuus* (L.) Pers., *Eupatorium rugosum*, *Lactuca scariola* L., *Rudbeckia laciniata* L. e *Silphium perfoliatum* L.

Dentre as 76 espécies examinadas por CASTRO (1987), quatro não possuem hidatódios em suas folhas: *Gochnatia barrosii*, *G. pulchra*, *Piptocarpha rotundifolia* e *Trixis verbasciformis* e em *Baccharis camporum*, *Vernonia brevifolia* e *V. virgulata* a sua presença foi considerada duvidosa.

BELIN-DEPOUX (1989) citou a ocorrência de hidatódios em espécies do gênero *Senecio*. Estas estruturas foram evidenciadas em onze das doze espécies analisadas por MEIRA (1991), não estando presente somente em *Piptocarpha macropoda*.

1.4. TRICOMAS

Os tricomas glandulares receberam designações diferentes: glândulas, glândulas externas, pêlos glandulares, pêlos secretores e tricomas secretores.

Pêlos glandulares polimorfos são abundantes entre as espécies da ordem Compositae e, freqüentemente, estão localizados em depressões da epiderme. O tipo mais comum é o vesiculoso, com cabeça bisseriada e pedúnculo curto. Tricomas são citados para *Ageratum conyzoides* L., *Mikania scandens* Willd. e espécies dos gêneros *Baccharis* (em especial, *Baccharis douglasii* DC.), *Brachylaena*, *Eupatorium*, *Gochnatia*, *Haplopappus*, *Helianthus*, *Olearia* e *Symphyopappus* (SOLEREDER 1908).

METCALFE & CHALK (1950) mencionaram a existência de vários tipos de pêlos glandulares na família Compositae: unisseriado a multisseriado, com cabeça uni a multicelular, pedúnculo uni a multisseriado de comprimento variado e, algumas vezes, localizados em depressões da superfície foliar. Tricomas estão presentes em espécies dos gêneros *Baccharis*, *Brachylaena*, *Eupatorium*, *Gochnatia*, *Haplopappus*, *Helianthus*, *Olearia* e *Symphyopappus*.

Calea pinnatifida possui pêlos glandulares bisseriados em ambas as epidermes, raros na superior e abundantes na inferior (HOEHNE *et al.* 1952).

Pêlos glandulares bisseriados são observados em *Argyroxiphium sandwichense* e *Wilkesia gymnoxiphium*, e estão ausentes em *A. caliginii*, *A. grayanum* e *A. virescens* (CARLQUIST 1957).

CARLQUIST (1958 *b*), em seu trabalho sobre estrutura e ontogênese dos tricomas glandulares, evidenciou diversos tipos em espécies da subtribo Madinae. Todos os tipos levantados, segundo o autor, podem ser variações de um tipo básico - o bisseriado simples - que ocorre em toda a tribo Heliantheae, bem como em outras tribos da família Asteraceae. *Adenothamnus validus*, *Blepharizonia plumosa*, *Hemizonia fitchii*, *H. minthornii*, *Holozonia filipes* e *Madia sativa* apresentam tricomas bisseriados simples. Tricomas mais especializados, os pedunculados e os em forma de tacha, estão presentes em *A. validus*, *H. minthornii* e *M. sativa*, e em *B. plumosa*, *H. fitchii* e *H. filipes* respectivamente.

O estudo da anatomia foliar de espécies de *Calycadenia* e *Holocarpa* (subtribo Madinae, tribo Heliantheae), efetuado por CARLQUIST (1959 *a, b*), revelou a existência de tricomas e glândulas nas folhas superiores. Estes dois gêneros têm polimorfismo foliar: folhas basais, intermediárias e superiores da inflorescência) em uma única planta. Todas as espécies de *Calycadenia* observadas exibem tricomas glandulares bisseriados, a saber: *C. ciliosa* Greene, *C. hispida* Greene, *C. mollis* Gray, *C. multiglandulosa* DC. var. *cephalotes* (Greene) Jepson, *C. oppositifolia* Greene, *C. pauciflora* Gray, *C. spicata* Greene, *C. tenella* (Nutt.) T. & G., *C. truncata* DC., *C. truncata* subsp. *scabrella* (Drew) Keck e *C. villosa* DC.; estes tricomas degeneram com a formação de uma cobertura resinosa sobre as folhas, portanto não são encontrados nas folhas maduras. Nas espécies de *Holocarpa*, *H. heermannii*, *H. macradenia*, *H. obconica* e *H. virgata*, são detectados tricomas capitados com pedúnculo bisseriado persistente nas folhas superiores e basais, e glândulas sésseis no ápice das folhas superiores.

GROTTA (1960), em seu estudo morfológico e anatômico de *Achyrocline satureoides* DC., registrou a presença de pêlos glandulares pedunculados com uma grande célula terminal; estes são raros na epiderme superior e mais freqüentes na inferior.

Mikania trinervis Hook. & Arn. possui tricomas glandulares bisseriados em pequenas depressões da superfície foliar (COUTINHO 1962).

Através de estudos ontogenéticos dos tricomas da família Compositae, RAMAYYA (1963) mostrou que estas estruturas agrupam-se em quatro padrões estruturais. Destes padrões, dois são tricomas glandulares: o

filiforme unisseriado em *Glossocaraia basvallea* (L.f.) DC. e o bisseriado vesiculoso em *Chrysanthemum indicum* var. *hortorum* Baily.

Pêlos glandulares sésseis são evidenciados em: *Grindelia chiloensis* e *Haplopappus pectinatus*. Pêlos glandulares pedunculados são encontrados em *Baccharis magellanica*, *B. rhomboidalis* var. *nemorosa*, *Chiliotrichium diffusum*, *C. rosmarinifolium*, *Cotula acaenoides*, *Haplopappus prunelloides*, *Leuceria millefolium*, *L. purpurea*, *Pseudobaccharis spartioides* e *Senecio miser*. *Nassauvia nivalis* e *Perezia beckii* possuem pêlos glandulares unisseriados; em *Perezia sessiliflora* e *P. recurvata* estes são unisseriados ou multisseriados. O autor não fez referência ao tipo presente em *Baccharis obovata*. Tais estruturas não ocorrem nas demais espécies analisadas (PYYKKO 1966).

Ao estudarem a morfologia dos tricomas de *Vernonia interior* Small e *V. lindheimeri* Engelm. & Gray, com objetivo de estabelecer a origem híbrida de *V. guadalupensis* Heller, HUNTER & AUSTIN (1967) observaram tricomas glandulares em forma de "T" com um pedúnculo unisseriado composto por duas a dez células, estes ocorrem entre as nervuras e algumas vezes em depressões da epiderme nos três taxa citados.

Segundo HANDRO *et al.* (1970), glândulas externas (glândulas epidérmicas ou tricomas glandulares) estão presentes nas epidermes abaxial e adaxial de *Eremanthus eriopus*, *Lychnophora ericoides*, *L. reticulata*, *L. rosmarinifolia*, *L. salicifolia* e *Symphyopappus reticulatus*, e ausentes em *Haplostephium passerina* Mart., *Isostigma peucedanifolia* e *L. uniflora*.

Em seu estudo morfológico e anatômico de *Brasília sickii*, PAVIANI (1972) evidenciou pêlos glandulares pluricelulares, uni ou bisseriados, sésseis ou pedunculados. Estes localizam-se em ambas as epidermes e, algumas vezes, em suas depressões.

ALENCASTRO (1973), ao analisar os padrões anatômicos da lâmina foliar de espécies pertencentes ao gênero *Vernonia* Scrib., constatou a presença de pêlos glandulares bisseriados em depressões das epidermes abaxial e adaxial de *Vernonia oppositifolia* Less.

ROTH (1973, 1974), em seus trabalhos sobre a anatomia foliar de plantas dos "páramos" venezuelanos, detectou a ocorrência de pêlos glandulares pluricelulares em *Espeletia timotensis* e a ausência destes em *E. atropurpurea*. Para *Hinterhubera imbricata* Cuatr. & Aristeguieta são mencionadas glândulas bisseriadas em ambas as epidermes.

Tricomas glandulares, situados em depressões da epiderme, são encontrados em ambas as superfícies em *Euthamia* e somente na superior em *Chrysoma*. Nos demais gêneros estudados por ANDERSON & CREECH (1975), a saber: *Aster*, *Brachychaeta*, *Brintonia*, *Gundlachia*, *Haplopappus*, *Oligoneuron*, *Petradoria* e *Solidago*, os tricomas não foram citados.

Nas espécies de *Vernonia* Schreb. - *V. bardanoides*, *V. brevifolia* e *V. ligulaefolia* - estudadas por ROCHA (1975) são observados tricomas glandulares em depressões em ambas as superfícies foliares.

ACHUTTI (1978) evidenciou em *Piptocarpha rotundifolia* pêlos ou tricomas glandulares bisseriados pluricelulares. Estes ocorrem em maior freqüência na epiderme abaxial e restringem-se à nervura principal na adaxial.

FAHN (1979 a) relatou a presença de tricomas secretores de óleo essencial para espécies da família Asteraceae.

Segundo METCALFE & CHALK (1979), a família Asteraceae apresenta tricomas glandulares com uma diversidade muito grande de tipos: simples (não ramificado), simples (não ramificado) curto, simples (não ramificado) longo e espessado, simples (não ramificado) longo, simples (não ramificado) longo e espessado, escamas, escamas peltadas e tricomas vesiculosos.

NARAYANA (1979) descreveu os tricomas de quinze espécies de *Vernonia* Schreb. que ocorrem no sul da Índia, com a finalidade de avaliar a inter-relação entre as espécies. Os tricomas glandulares bisseriados estão presentes em todas as espécies estudadas. Em *V. albicans* DC., *V. bourneana* W.W.Sm., *V. comorinensis* W.W.Sm., *V. conyzoides* Wt., *V. dalzelliana* Drumm., *V. divergens* Edgew., *V. gossypina* Gamble, *V. monosis* Chalk, *V. peninsularis* C.B.Clark, *V. ramaswamii* Hutch., *V. shevaroyensis* Gamble e *V. travancorica* Hook. f. localizam-se em ambas as epidermes, e em *V. cinerea* Less., *V. elaeagnifolia* DC. e *V. indica* C.B.Clarke apenas na abaxial.

Tricomas glandulares bisseriados são notados nas depressões das epidermes adaxial e abaxial em *Artemisia* nova Nelson (KELSEY & SHAFIZADEH 1980).

SEMPLE *et al.* (1980) analisaram e compararam a morfologia e anatomia foliar de espécies dos gêneros *Chrysopsis*, *Heterotheca* e *Pityopsis*. Tricomas glandulares pedunculados são observados em *C. godfreyi* Semple f. *viridis* Semple, *C. lanuginosa* Small, *C. scabrella* T. & G., *H. subaxillaris* (Lam.)

Britt. & Rusby e sésseis em *H. stenophylla* (Gray) Shinnars. As espécies *C. gossypina* (Michx.) Ell. ssp. *cruiseana* (Dress) Semple, *C. linearifolia* Semple e *P. pinifolia* (Ell.) Nutt. são glabras. Os autores comentaram que algumas espécies de *Pityopsis* possuem tricomas sésseis e pedunculados, mas não as citaram.

Pêlos secretores em espécies de *Inula* foram estudados por WERKER & FAHN (1981, 1982). *I. crithmoides*, *I. graveolens* e *I. viscosa* possuem dois tipos de tricomas bisseriados: pedunculado e sésil, ocorrendo em ambas as superfícies foliares.

Tricomas secretores bisseriados foram detectados em *Artemisia crithmifolia* por ASCENSÃO & PAIS (1982).

SAJO (1982) trabalhou com os órgãos vegetativos de *Vernonia linearis* Spreng., *V. psilophylla* DC. e *V. sessifolia* Less., espécies estas da Serra do Cipó (MG). Tricomas glandulares, aprofundados na superfície inferior das folhas, são notados nas três espécies; na epiderme adaxial aparecem somente em *V. psilophylla* e *V. sessifolia*. Na superfície abaxial de *V. lineares*, o autor registrou um tipo particular de tricoma que freqüentemente apresenta a célula apical preenchida por hifas de fungos; a natureza (se glandular ou não) deste tricoma não foi determinada pelo autor.

MALECI & MARCHI (1983) evidenciaram pêlos glandulares em espécies de *Artemisia*. *A. verlotiorum* Lamotte possui tricomas em ambas as epidermes e *A. vulgaris* L. somente na abaxial.

SCATENA (1983) realizou estudos em plântulas e em órgãos vegetativos aéreos de *Vernonia polyanthes*, através dos quais demonstrou tricomas glandulares bisseriados ocorrendo em depressões da epiderme abaxial.

Tricomas que secretam óleo essencial são observados em *Achillea millefolium* L., *Artemisia camphorata* Vill. Presp., *Grindelia squarrosa* e *Santolina pinnata* (CHENICLET & CARDE 1985).

Artemisia umbelliformis Lam. possui tricomas glandulares bisseriados localizados nas superfícies adaxial e abaxial (CAPPELLETTI *et al.* 1986).

HEALEY *et al.* (1986) examinaram os tricomas foliares de algumas espécies de *Parthenium*; os glandulares são encontrados em ambas as epidermes de *P. fruticosum* Less., *P. rollinsianum* Rzedowski, *P. schottii* Greenman ex Millspaugh e *P. tomentosum* DC.

Os primórdios foliares de *Artemisia campestris* ssp. *maritima* possuem numerosos tricomas glandulares bisseriados que podem ser vistos nas superfícies adaxial e abaxial. Após a liberação da secreção, eles degeneram gradualmente começando pela célula apical (ASCENSÃO & PAIS 1987).

CASTRO (1987) encontrou dez diferentes tipos de tricomas secretores dentre as 76 espécies de Asteraceae analisadas. Apenas *Inulopsis scaposa* não apresenta nenhum tipo, as demais espécies têm de um a três diferentes tipos destes tricomas.

EHLERINGER & COOK (1987) efetuaram estudos anatômicos em onze espécies e quatro variedades do gênero *Encelia* e constataram a presença de pêlos glandulares bisseriados em cinco espécies: *E. actoni*, *E. asperifolia*, *E. californica*, *E. farinosa*, *E. farinosa* var. *radians* e *E. virginensis*.

Das doze espécies analisadas por MEIRA (1991), somente *Senecio brasiliensis* é destituída de tricomas secretores; nas demais espécies, o autor observou de um a cinco diferentes tipos de tricomas.

HELLWIG (1992) estudou tricomas dos órgãos vegetativos nos gêneros *Archibaccharis*, *Aster*, *Baccharis*, *Baccharidastrium*, *Conyza*, *Erigeron*, *Heterothalamus* e *Solidago* e ilustrou tricomas secretores bisseriados em *Aster novae-angliae* L., *Baccharis saliens* Rusby e *B. pilularis* DC.

Artemisia annua L. possui tricomas glandulares bisseriados (glândulas capitadas); na superfície abaxial, estes estão distribuídos aleatoriamente e na adaxial estão arranjados em duas filas, uma de cada lado da nervura central (DUKE & PAUL 1993).

1.5. GLÂNDULAS

O termo glândulas foi utilizado em vários trabalhos como sinônimo de tricomas glandulares ou, ainda, para designar cavidades ou estruturas internas que não foram identificadas pelo autor.

As glândulas em forma de tacha, denominadas por CARLQUIST (1959 a) de glândulas terminais e laterais, são persistentes e aparecem nas folhas

superiores e brácteas involucrais das espécies de *Calycadenia*, com exceção de *C. tenella*.

1.6. COLÉTERES

De acordo com Solereder (1908 *apud* THOMAS 1991), coléteres são encontrados no pecíolo de diferentes membros da família Compositae: espécies dos gêneros *Andryala*, *Calendula*, *Hieracium*, *Madia*, *Osteospermum*, *Sigesbeckia* e *Sonchus*.

1.7. NECTÁRIOS EXTRAFLORAIS

Segundo ELIAS (1983), nectários extraflorais são raros entre as Compositae.

O'DOWD & CATCHPOLE (1983) detectaram nectários extraflorais nas folhas basais da inflorescência em *Helichrysum bracteatum* (Vent.) Andr. e *H. viscosum* Sieber ex Spreng.

1.8. LATICÍFEROS

Em alguns trabalhos os laticíferos foram designados de células laticíferas, células laticíferas individuais, tubos laticíferos e canais ou vasos laticíferos.

Laticíferos do tipo articulado anastomosado são evidenciados em *Gazania* (tribo Arctoteae) e na subtribo Carlinae (tribo Cynareae) e células laticíferas individuais em *Berardia* (tribo Cynareae) e *Warionia* (Col 1904 apud CARLQUIST 1958 a).

Segundo SOLEREDER (1908), canais ou vasos laticíferos são comuns entre as Cichoriaceae acompanhando os feixes vasculares; em *Hypochoeris radicata*, eles penetram no mesofilo. Em *Gundelia tournefortii* L., ocorrem nas nervuras ou livres no mesofilo.

ARTSCHWAGER (1943) mencionou a presença de borracha em células parenquimáticas de *Parthenium argentatum*.

BONNER & GALSTON (1947), estudando a fisiologia e bioquímica da formação de borracha, citaram a produção de látex para algumas espécies de Compositae: *Chrysothamnus nauseosus* Britton, *Parthenium argentatum*, *Scorzonera tau saghyz* Lipsch. et Bosse, *Solidago* sp. e *Taraxacum kok saghyz* Rodin. Em *Parthenium argentatum*, a borracha é encontrada em células parenquimáticas e não nos vasos laticíferos; a quantidade produzida nas folhas é muito pequena quando comparada com a do caule e da raiz. Espécies de *Solidago* também possuem células parenquimáticas produtoras de borracha no mesofilo.

Canais ou vasos laticíferos são característicos das Cichorieae, mas também estão presentes em espécies de gêneros de outras tribos, tais como *Atractylis*, *Carlina*, *Gazania* e *Gundelia*. Eles geralmente acompanham os feixes vasculares e, algumas vezes, penetram no mesofilo (METCALFE & CHALK 1950).

CARLQUIST (1958 a) observou células laticíferas em algumas espécies da tribo Mutisieae: *Duidaea pinifolia*, *Gongylolepis huachamacari* subsp. *neblinensis*, *G. fruticosa* e *Quelchia cardonae*. Estas estruturas ocorrem nas epidermes adaxial e abaxial, em todas as camadas da hipoderme adaxial e nos parênquimas paliçádico e lacunoso em *G. huachamacari* subsp. *neblinensis* e na hipoderme adaxial em *Q. cardonae*.

Ao exemplificar famílias e gêneros que possuem laticíferos articulados anastomosados, ESAU (1965, 1977) citou, para as Compositae, os gêneros: *Cichorium*, *Lactuca*, *Scorzonera*, *Sonchus*, *Taraxacum* e *Tragopogon* (tribo Cichorieae). Segundo o autor, os laticíferos das Cichorieae acompanham os feixes vasculares, podendo ramificar-se no mesofilo e chegar até a epiderme.

OLSON *et al.* (1969) registraram laticíferos em *Lactuca sativa* acompanhando as terminações dos feixes vasculares.

KING & ROBINSON (1971 *a, b*) relataram a existência de laticíferos em espécies dos gêneros *Critonia* e *Critoniadelphus* e a ausência em *Koanophyllon*. Em *Critonia*, estes são extremamente longos, contrastando com os do gênero *Critoniadelphus* que são curtos.

Cichorium intybus possui laticíferos anastomosados associados ao floema, que se estendem até o mesofilo (VERTREES & MAHLBERG 1978).

FAHN (1979 *a*) evidenciou laticíferos do tipo articulado anastomosado em gêneros da tribo Lactuceae: *Cichorium*, *Lactuca*, *Scorzonera*, *Sonchus*, *Taraxacum* e *Tragopogon*.

METCALFE (1983) expôs que laticíferos articulados estão presentes nas tribos Arctotideae, Cichorieae, Cynareae, Mutisieae (*Berlandiera*, *Warionia*) e Vernonieae. Células laticíferas são observadas em *Duida pinifolia*, *Gongylolepis fruticosa*, *G. huachamacari* subsp. *neblinensis* e *Quelchia cardonae*.

A existência de células parenquimáticas produtoras de borracha em *Parthenium argentatum* foi mencionada por FAHN (1979 *a*) e METCALFE (1983).

Tubos laticíferos são citados para *Vernonia polyanthes*, eles estão localizados no colênquima, parênquima da nervura principal e células parenquimáticas próximas às nervuras secundárias (SCATENA 1983).

CASTRO (1987), no levantamento dos tipos de estruturas secretoras em 76 espécies de Asteraceae de cerrado, não constatou a presença de laticíferos.

MATEUS (1989), em seu estudo anatômico das folhas de 18 espécies de dicotiledôneas das costas salinas do Mediterrâneo, analisou os diferentes mecanismos de adaptação apresentados pelas folhas ao ambiente salino. Dentre as espécies descritas, duas pertencem as Asteraceae: *Inula crithmoides* e *Sonchus maritimus* L. Tubos laticíferos são encontrados abaixo dos feixes vasculares em *I. crithmoides*.

Laticíferos não foram registrados no levantamento dos tipos de estruturas secretoras efetuado por MEIRA (1991) em doze espécies de Asteraceae.

MAHLBERG (1993) realizou uma revisão sobre laticíferos e relatou a sua presença nas Compositae.

2. IMPORTÂNCIA TAXONÔMICA DAS ESTRUTURAS SECRETORAS PARA AS ASTERACEAE

As estruturas secretoras são consideradas um bom caráter taxonômico devido à sua grande variedade morfológica e anatômica (SOLEREDER 1908; METCALFE & CHALK 1950, 1983; PYYKKO 1966; ESAU 1977; FAHN 1979 *a*, 1988).

Em vários trabalhos referentes às Asteraceae, pode-se constatar a importância das estruturas secretoras em termos taxonômicos.

CASTRO (1987) expôs que as estruturas secretoras encontradas em folhas têm valor diagnóstico e parecem ter significado taxonômico em diferentes níveis hierárquicos (espécie, gênero e tribo) para representantes das Asteraceae da reserva biológica de Moji Guaçu. Ao discutir a importância taxonômica destas estruturas considerou sua presença ou ausência, o tipo encontrado e posição ocupada; baseando-se nestes dados, o autor apresentou uma chave para identificação dos gêneros estudados.

MEIRA (1991) enfatizou o valor diagnóstico e unificador das estruturas secretoras em Asteraceae; os dados (ausência ou presença, tipo e posição) avaliados por CASTRO (1987) foram, também, ressaltados pelo autor.

CARLQUIST (1957) utilizou a estrutura foliar para separar espécies de *Argyroxiphium*. *A. caliginii* pode ser caracterizada pela presença de canais secretores e hidatódios.

O gênero *Koanophyllon* é separado de *Critonia* pela presença de glândulas capitadas e ausência de laticíferos (KING & ROBINSON 1971 *a*).

A constância na presença de canais secretores em todo o gênero *Senecio*, que ocorre nos mais diversos habitats, representa um forte caráter taxonômico (METCALFE & CHALK 1950).

ANDERSON & CREECH (1975) analisaram dados referentes à anatomia foliar - estrutura do mesofilo, nervura central e extensão de bainha, aparelho secretor (cavidade e ducto) e parênquima de reserva - para elucidar as relações genéricas entre *Aster*, *Brachychaetta*, *Brintonia*, *Chrysoma*, *Euthamia*, *Gundlachia*, *Oligoneuron*, *Oreochrysum*, *Petradoria* e *Solidago*. Os autores comentaram que, embora vários aspectos da anatomia foliar possam estar envolvidos na relação com o ambiente, os analisados por eles são controlados geneticamente e por esta razão, diferenças na anatomia foliar, bem como a presença ou ausência de ductos e cavidades e a posição que ocupam, têm valor taxonômico.

Os gêneros *Chrysanthellum* e *Pectis* podem ser diferenciados pelo tipo e posição das estruturas secretoras. *Chrysanthellum* tem canais na posição fascicular, enquanto *Pectis* possui cavidades oleíferas em posição extrafascicular (SANCHEZ *et al.* 1986).

Segundo WILKINSON (1979), a presença ou ausência de hidatódio, bem como seu formato, têm valor diagnóstico. O autor, porém, comenta que para alguns sistematas sua presença e suas características histológicas teriam valor somente na confirmação dos diagnósticos, uma vez que sua distribuição poderia estar relacionada com as condições ambientais.

Para BELIN-DEPOUX (1989), os hidatódios em algumas Asteraceae, principalmente dentro do gênero *Senecio*, podem ser empregados para distinguir as espécies.

Os tricomas são estruturas vegetais das mais intensivamente estudadas e utilizadas na sistemática das angiospermas por sua diversidade de formas, ampla ocorrência, distribuição organográfica e fácil preparação para serem observadas. Espécies, gêneros, subtribos, tribos e até famílias inteiras podem ser identificadas por um tipo particular de tricoma (SOLEREDER 1908, METCALFE & CHALK 1950, PYYKKO 1966, HUNTER & AUSTIN 1967, NARAYANA 1979, THEOBALD *et al.* 1979, BEHNKE 1984). Ainda, os tricomas têm-se mostrado úteis em determinar a origem de certos híbridos (HUNTER & AUSTIN 1967; Clark & Kyhos 1979, Clark *et al.* 1980 *apud* EHLERINGER & COOK 1987). Vários trabalhos vêm demonstrando que fatores ambientais e climáticos não influenciam no tipo de tricoma, assim estes podem ser indicados como um caráter taxonômico confiável (PYYKKO 1966, NARAYANA 1979, BRUNI *et al.* 1987).

Devido à similaridade dos tricomas glandulares presentes nos gêneros havaianos: *Argyroxiphium*, *Dubautia* e *Wilkesia* e no californiano

Raillardella com os observados nos gêneros da Costa Pacífica tradicionalmente aceitos como pertencentes à subtribo Madinae (tribo Heliantheae), CARLQUIST (1957) propôs que os quatro gêneros citados sejam incluídos dentro da subtribo Madinae.

NARAYANA (1979) relatou que os tricomas podem ser um caráter diagnóstico no gênero *Vernonia*. O autor, ainda, comentou que seu valor como critério taxonômico aumentaria se combinado com outras linhas de evidências.

MALECI & MARCHI (1983) utilizaram a posição dos tricomas glandulares em folhas de *Artemisia vulgaris* L. e *A. verlotiorum* Lamotte para distinguir estas duas espécies, consideradas muito próximas, tanto sob o ponto de vista taxonômico como farmaco-diagnóstico. Em *A. vulgaris*, os tricomas estão ausentes na epiderme adaxial.

As espécies de *Encelia* foram separadas por EHLERINGER & COOK (1987) de acordo com a presença ou ausência dos quatro tipos de tricomas observados no gênero, entre eles estão os glandulares bisseriados.

Nos taxa investigados por HELLWIG (1992), os gêneros *Archibaccharis*, *Aster*, *Baccharis*, *Baccharidastrum*, *Conyza*, *Erigeron*, *Heterothalamus* e *Solidago*, os tricomas secretores possuem valor taxonômico ao nível de espécie e subespécie.

A presença de glândulas em forma de tacha em folhas superiores de *Calycadenia* e *Holocarpha* tem sido reconhecida como um caráter taxonômico para estes gêneros (CARLQUIST 1958 *b*, 1959 *a*, *b*).

MATERIAL E MÉTODOS

Os representantes de Asteraceae estudados perfazem um total dez espécies, a saber : *Baccharis calvescens* DC., *B. dracunculifolia* DC., *B. platypoda* DC., *B. reticularia* DC., *B. semiserrata* DC., *Mikania biformis* DC., *M. micrantha* H.B.K., *Symphyopappus viscosus* Sch. Bip., *Trichogonia gardneri* A. Gray e *Vernonia fruticulosa* Mart. Os exemplares de *B. platypoda* e *T. gardneri* foram coletados na restinga aberta de Ericaceae, nas proximidades da Lagoa do Milho, numa área com predominância de vegetação arbustiva distribuída em moitas. Na formação de mata seca (primeiro cordão arenoso), caracterizada por ser uma restinga fechada, foram encontradas *B. calvescens*, *B. dracunculifolia*, *B. semiserrata*, *M. biformis* e *M. micrantha*. Na região entre moitas da formação aberta de *Clusia* estavam presentes *S. viscosus* e *Vernonia fruticulosa*.

Baccharis reticularia foi coletada em dois locais diferentes: nas proximidades da Lagoa do Milho, onde a vegetação apresenta-se mais densa; e numa formação mais aberta, caracterizada pela descontinuidade da vegetação que se encontra organizada em moitas em solo bem seco; os arbustos do primeiro local citado são de maior porte e suas folhas têm maior comprimento, quando comparados com os do segundo. Como foram observadas diferenças anatômicas, somente as folhas coletadas na região entre moitas da formação aberta de *Clusia* foram utilizadas por serem mais próximas do material herborizado.

O material analisado encontra-se depositado nos herbários das Universidades Estadual de Campinas (UEC) e Federal do Espírito Santo (UFES): Brasil. ES. Guarapari, Restinga de Setiba, *Baccharis calvescens* DC., 01.12.90, Claro 26.008 (UEC); *B. dracunculifolia* DC., 01.12.90, Claro 26.007 (UEC); *B. platypoda* DC., 31.08.1982, Pereira et al. 147 (UFES); 26.06.1984, Pereira 289 (UEC); 29.07.1988, Pereira et al. 1697 (UFES); 01.12.1990, Claro 23.947 (UEC); *B. reticularia* DC., 19.08.1987, Pereira 946 & Gomes 191 (UFES); 01.12.1990, Claro 23.949 (UEC); *B. semiserrata* DC., 01.12.1990, Claro 26.009 (UEC); *Mikania biformis* DC., 01.12.1990, Claro 26.006 (UEC); *M. micrantha* H.B.K., 01.12.1990, Claro 26.005 (UEC); *Symphyopappus viscosus* Sch. Bip., 19.08.1987, Pereira 943

& Gomes 187 (UFES); 01.12.1990, Claro 23.950 (UEC); *Trichogonia gardneri* A. Gray, 26.06.1984, Tania 362 (UEC); 01.12.1990, Claro 23.951 (UEC); *Vernonia fruticulosa* Mart., 25.05.1987, Pereira 904 (UFES); 01.12.1990, Claro 23.948 (UEC).

O levantamento dos tipos de estruturas secretoras foi efetuado em folhas herborizadas (*Baccharis platypoda*, *B. reticularia*, *Symphypappus viscosus*, *Trichogonia gardneri* e *Vernonia fruticulosa*) e fixadas (todas as espécies); o número de indivíduos estudados variou de um a quatro, dependendo da espécie.

O emprego de material herborizado tem sido muito comum em estudos anatômicos (SMITH & SMITH 1942; CARLQUIST 1957, 1958 *b*, 1959 *a*, 1959 *b*; PYYKKO 1966; FERREIRA 1968; ANDERSON & CREECH 1975; DEHGAN & CRAIG 1978; SEMPLE *et al.* 1980; LERSTEN & CURTIS 1982, 1988; CURTIS & LERSTEN 1986; TURNER 1986; EHLERINGER & COOK 1987; SAFOU & SAINT-MARTIN 1989; SEITHE & SULLIVAN 1990) e tem substituído de maneira satisfatória o material fresco.

As folhas herborizadas foram selecionadas de acordo com o seu estado de preservação e comprimento, que variou de um terço à metade do valor máximo atingido; valor este obtido na descrição da espécie - ou seja, folhas jovens. Cada folha foi fervida em água destilada até que submergisse; tratada com hidróxido de potássio 2% à temperatura ambiente (SMITH & SMITH 1942) por duas horas; lavada três vezes em água destilada, sendo cada lavagem de trinta minutos e desidratada em série crescente de álcool etílico (do 10 a 70%). Todas as peças foram estocadas em álcool etílico 70% e posteriormente foram utilizadas para obtenção de peças diafanizadas e de cortes transversais.

Folhas inteiras foram diafanizadas para a verificação da presença ou ausência de hidatódios em suas margens. As peças foram hidratadas; tratadas com solução de hidróxido de sódio 5%; lavadas em água destilada até a total remoção desta solução (cerca de quatro lavagens - trinta minutos cada); tratadas com hipoclorito de sódio 20% até ficarem transparentes e destituídas de pigmentos; cuidadosamente lavadas em água destilada; desidratadas em série crescente de álcool etílico (do 10 ao 100%); coradas com solução de safranina 1% solução álcool-xilólica na proporção de 1:1 (Shobe & Lersten 1967 *in* Berlyn & Miksche 1976, modificado por MONTEIRO *et al.* 1979) e montadas em resina sintética.

A região mediana das folhas foi isolada para obtenção de cortes transversais feitos a mão livre; tais cortes foram corados com safranina e azul

de Astra (GERLACH 1969) e as lâminas montadas em gelatina glicerizada (BERLYN & MIKSCHE 1976). Os diagramas dos cortes selecionados foram realizados com o auxílio de câmara clara; as respectivas escalas foram obtidas nas mesmas condições ópticas.

O material fresco foi fixado em FAA 50 (JOHANSEN 1940), transferido para álcool etílico 50 e estocado em álcool etílico 70%. Parte das peças foi diafanizada e parte utilizada para obtenção de cortes a mão livre, seguindo os mesmos procedimentos descritos anteriormente.

As folhas fixadas tiveram a região mediana e a margem com ornamentação isoladas. As peças foram submetidas às técnicas histológicas usuais (JOHANSEN 1940): desidratadas em série butílica (álcool butílico terciário), incluídas em parafina, emblocadas e seccionadas em micrótomo rotativo com espessura de 20 μ m. Foram efetuados cortes transversais seriados da região mediana para documentar os tipos de estruturas secretoras e cortes longitudinais seriados da margem para caracterização dos hidatódios. Os cortes foram corados com safranina e azul de Astra (GERLACH 1969) e as lâminas montadas em resina sintética.

As folhas das espécies de *Baccharis* e as de *Symphyopappus viscosus* foram submetidas a uma desidratação e inclusão mais lentas, devido à presença de tecido lignificado nas nervuras principal e secundárias de maior porte.

Para obtenção do registro fotográfico dos hidatódios foi necessário cortar várias peças de cada espécie, pois o ápice das ornamentações foliares encontrava-se necrosado (todos os seus tecidos ou somente a epiderme) e/ou mostrava-se excessivamente corado como no caso de *B. calvescens*, *B. semisserata* e *T. gardneri*. Em *B. platypoda*, folhas com menos de um terço de seu comprimento máximo foram utilizadas, uma vez que nas com medidas superiores a esta, os dentes estavam com tecidos necrosados.

Diagramas e fotomicrografia foram utilizados para ilustrar o presente trabalho, a posição das estruturas secretoras foi evidenciada nos diagramas dos cortes transversais em microscópio ZEISS portador de câmara clara, os desenhos foram executados através de um scanner Hawlett Packard modelo Scanjet IIP e paintbrush do Windows 6,0; as fotomicrografias foram obtidas em fotomicroscópio ZEISS II. As escalas foram efetuadas através da projeção da escala micrométrica, nas mesmas condições ópticas das ampliações fotográficas e dos diagramas.

As espécies e os gêneros foram organizados ao nível de tribo segundo HEYWOOD *et al.* (1977).

RESULTADOS

Ductos, idioblastos, hidatódios e tricomas foram os tipos de estruturas secretoras encontrados no levantamento efetuado nas dez espécies pertencentes às tribos Astereae, Eupatorieae e Vernonieae (Tabela 1). A posição dos ductos e idioblastos é indicada na tabela 2; os dados obtidos também estão registrados através de diagramas e fotomicrografias (Figuras 1 a 70).

Neste trabalho, as nervuras da lâmina foliar - excluindo-se a principal ou central - serão denominadas de nervuras laterais.

As cinco espécies de *Baccharis* mostram uma uniformidade em relação aos tipos levantados: presença de ductos, hidatódios e tricomas de um único tipo e ausência de idioblastos (Tabela 1).

Nas espécies concernentes à tribo Eupatorieae, os ductos estão ausentes apenas em *Trichogonia gardneri*, ocorrendo em *Mikania biformis*, *M. micrantha* e *Symphyopappus viscosus*; somente *T. gardneri* possui idioblastos. Hidatódios são encontrados nas quatro espécies; três diferentes tipos de tricomas são observados em *T. gardneri*, enquanto que as demais espécies apresentam um único tipo (Tabela 1).

Em *Vernonia fruticulosa* (tribo Vernonieae) são evidenciados idioblastos, hidatódios e tricomas de um único tipo; ductos estão ausentes nesta espécie (Tabela 1).

1. DUCTOS

B. calvescens, *B. dracunculifolia*, *B. platypoda*, *B. reticularia*, *B. semiserrata*, *M. biformis*, *M. micrantha* e *S. viscosus* apresentam ductos em

suas folhas, ao passo que em *Trichogonia gardneri* e *Vernonia fruticulosa* estas estruturas inexistem (Tabela 1).

De acordo com a tabela 2, os ductos estão localizados junto aos feixes vasculares das nervuras central e laterais. No gênero *Baccharis*, estes ocupam posição abaxial aos feixes tanto na nervura central como nas laterais, portanto estão associados exclusivamente ao floema (Figuras 1 - 4, 8, 9, 14 - 19, 23, 24, 29, 30). Nas espécies da tribo Eupatorieae, estas estruturas estão distribuídas segundo três padrões diferentes:

- associados exclusivamente ao xilema nas nervuras central e laterais: *M. micrantha* (Figuras 36, 43, 44, 47);
- associados exclusivamente ao xilema apenas nas nervuras laterais: *M. biformis* (Figuras 37, 38, 41);
- associados ao xilema e floema nas nervuras principal e laterais e, apenas, ao xilema nas laterais: *S. viscosus* (Figuras 49, 51, 54).

Os ductos, nas nervuras laterais, ocorrem internamente às células da bainha dos feixes vasculares (Figuras 1 - 4, 8, 9, 14 - 18, 23, 24, 29, 30, 35 - 37, 43, 49); na central, entretanto, eles podem estar entre as células do floema (Figura 14) e do xilema (Figura 47), junto à bainha (Figuras 1, 2, 15, 16, 49) ou, ainda, interrompendo a bainha (Figuras 35, 36). Tais estruturas são formadas por uma única camada de células epiteliais (Figuras 1, 2, 4, 9, 14 - 16, 18, 19, 24, 30, 35, 36, 38, 44, 49, 51) que circundam um lume alongado num único plano (Figuras 3, 8, 17, 23, 29, 37, 41, 43, 47, 54). As células epiteliais têm paredes finas, citoplasma denso (Figuras 9, 30, 44) e núcleo volumoso (Figuras 9, 38). Os ductos presentes nas oito espécies analisadas, quando observados em cortes transversais, não apresentam um número constante de células epiteliais (Figuras 1, 2, 14 - 16, 35, 36, 49); *B. reticularia* (Figuras 15, 24) possui os ductos de maior diâmetro. De modo geral, os ductos das nervuras laterais mostram-se com maior diâmetro quando comparados com os da nervura central (Figuras 1, 15, 16, 35, 49).

Em *B. reticularia* é encontrado um único ducto associado ao feixe vascular da nervura central (Figura 15); entretanto, nas demais espécies, este número pode variar sendo em número de um (Figuras 2, 14, 16), dois (Figura 14) ou três (Figuras 1, 49). Este fato não é verificado na nervuras laterais, onde o número destas estruturas é constante (Figuras 1, 2, 4, 9, 14 - 16, 18, 24, 30, 35, 36, 38, 44), exceto em *S. viscosus* (Figuras 49, 51).

A ocorrência de secreção foi constatada em cortes obtidos do material herborizado de *B. platypoda* e *S. viscosus*; a secreção existente nestas espécies não é evidenciada nos cortes dos materiais fixados. Na primeira espécie citada, o conteúdo encontrado no lume tem aspecto amorfo, denso (Figura 19) e cor castanha; em *S. viscosus*, observa-se conteúdo com diferentes aspectos: amorfo, denso (Figura 51) e cor amarelo-escuro a marrom no lume e nas células epiteliais, e gotas volumosas translúcidas unicamente no lume.

2. IDIOBLASTOS

Idioblastos estão presentes somente em *Trichogonia gardneri* e *Vernonia fruticulosa* (Tabela 1).

Em *T. gardneri* ocorre um pequeno número de idioblastos (Figuras 50, 56); estes apresentam conteúdo sob a forma de gotas com aspectos diferentes. Os que possuem gotas (Figura 56) de cor castanha localizam-se no parênquima fundamental das nervuras; os com gotas translúcidas de cor amarela estão situados no colênquima e parênquima fundamental das nervuras central (Figura 50) e laterais, sendo raros na epiderme ventral e no parênquima lacunoso (Tabela 2).

O conteúdo dos idioblastos de *T. gardneri* não é observado nos cortes do material fixado.

A quantidade de idioblastos evidenciados em *V. fruticulosa* (Figuras 63 - 66, 68, 69) é muito grande quando comparada com a de *T. gardneri* (Figuras 50, 56). O seu conteúdo apresenta aspectos variados: amorfo (Figuras 65, 66) de cor amarelo-escuro a marrom, gotas (Figuras 65, 68, 69) de cor amarelo-escuro a marrom e gotas translúcidas. Os dois primeiros ocupam as mesmas posições: epidermes ventral e dorsal (Figuras 63, 64, 68, 69); clorênquima (parênquima paliçádico e lacunoso; Figuras 63 - 65, 68, 69); nervura central - colênquima (Figuras 63, 65), parênquima fundamental (Figuras 63, 65, 66) e bainha (Figuras 63, 65, 66); nervura lateral de maior porte - bainha (Figura 64) e com menor frequência na extensão de bainha;

nervuras laterais de menor porte - apenas nas células da bainha (Figura 64); no epitema (Figura 69) e raramente nas células parenquimáticas do xilema e do floema. As gotas translúcidas ocorrem somente no mesofilo.

A secreção dos idioblastos de *V. fruticulosa* é alterada quando as folhas são fixadas em FAA 50: as gotas translúcidas não são mais observadas e a quantidade de secreção em forma de gotas de cor amarelo-escuro diminui em relação à averiguada no material herborizado. Quando as folhas são submetidas às técnicas usuais de inclusão em parafina, grande parte do conteúdo sob a forma de gotas assume aspecto cristalino.

3. HIDATÓDIOS

Todas as espécies analisadas possuem hidatódios nas ornamentações da margem da lâmina foliar (Tabela 1). A ocorrência destes foi constatada estruturalmente através de folhas inteiras diafanizadas e coradas, e de cortes longitudinais às ornamentações.

O bordo das folhas estudadas apresenta diferentes tipos de ornamentações: denteada, crenada-denteada e crenada; e em cada saliência é observado um hidatódio. Nas denteadas, estas estruturas localizam-se nas regiões apical e mediana da folha (*B. calvescens*: dois a quatro dentes, *B. platypoda*: sete ou oito e *S. viscosus*: seis ou sete) ou unicamente na região apical (*B. dracunculifolia*: dois dentes, *B. reticularia*: três a cinco, *B. semiserrata*: dois ou três e *V. fruticulosa*: um ou dois); nas crenadas-denteadas (*M. micrantha*) e nas crenadas (*T. gardneri*), ocorrem por toda a margem foliar; *M. biformis* possui folhas com bordo liso, neste caso os hidatódios estão presentes no ápice e nos vértices da base foliar (hastada).

Nas margens, onde os hidatódios estão presentes (Figuras 5, 6, 10 - 12, 20, 21, 25 - 27, 31 - 33, 39 - 41, 45 - 47, 52 - 54, 57 - 59, 67 - 69), são observados poros aquíferos (Figuras 5, 6, 11, 12, 20, 21, 25, 26, 32, 33, 40, 41, 46, 47, 53, 54, 58, 59, 67 - 69), terminações dos feixes vasculares somente com elementos xilemáticos em conexão com o epitema (Figuras 6, 12, 20, 26, 27, 33, 41, 47,

54, 59, 68, 69) e bainha vascular aberta (Figuras 5, 6, 10, 12, 20, 25 - 27, 33, 41, 47, 54, 59, 68, 69).

Na epiderme que está em contato com o hidatódio, notam-se poros aquíferos que são estruturalmente semelhantes aos estômatos (Figuras 5, 6, 11, 12, 20, 21, 25, 26, 32, 33, 40, 41, 46, 47, 53, 54, 58, 59, 67-69), em alguns casos eles encontravam-se abertos (Figuras 59, 69). Os poros são detectados em depressões (Figuras 12, 54, 68, 69), nivelados (Figuras 26, 47, 59) ou elevados (Figuras 6, 20, 33, 41) em relação às demais células da epiderme.

As células parenquimáticas que compõem o epitema são encontradas a partir da região onde a bainha vascular se abre e à medida que se afastam do clorênquima tornam-se progressivamente menores, de arredondadas a irregulares; algumas vezes, são bem similares às células do parênquima lacunoso; o núcleo destas células apresenta-se bastante volumoso (Figuras 41, 47, 54). Nas espécies estudadas são evidenciados cloroplastos nas células do epitema (Figuras 6, 12, 20, 26, 27, 33, 41, 59, 69), exceto em *S. viscosus* (Figura 54).

O epitema existente em *Baccharis* é muito reduzido, em *B. calvescens*, *B. dracunculifolia* e *B. semiserrata* limita-se a uma região muito estreita paralela aos traqueídeos, que alcança a epiderme (Figuras 6, 12, 33); em *B. platypoda* (Figura 20) e *B. reticularia* (Figuras 26, 27), este tecido mostra maior número de células com pequenos espaços intercelulares entre elas. Em *M. biformis* (Figura 41), *M. micrantha* (Figura 47), *S. viscosus* (Figura 54), *T. gardneri* (Figura 59) e *V. fruticulosa* (Figuras 68, 69), o epitema apresenta-se proeminente e os espaços intercelulares são mais facilmente distingüíveis.

O tecido vascular relacionado à ornamentação da folha não é acompanhado por tecido floemático, que apresenta-se interrompido até antes da região onde a bainha se abre (Figuras 12, 26, 59, 69). Ductos são averiguados junto às terminações dos elementos traqueais (Figuras 41, 47, 54). Em *B. calvescens* (Figuras 5, 6), *B. dracunculifolia* (Figuras 10, 12) e *B. semiserrata* (Figuras 31, 33), os traqueídeos formam um grupo maciço ao penetrarem no epitema, enquanto que em *B. platypoda* (Figuras 20, 21), *B. reticularia* (Figuras 25 - 27), *M. biformis* (Figuras 39, 41), *M. micrantha* (Figuras 45, 47), *S. viscosus* (Figuras 52, 54) e *T. gardneri* (Figuras 57, 59) encontram-se espalhados e separados por células parenquimáticas. *V. fruticulosa* (Figuras 67 - 69) exibe um número muito pequeno de traqueídeos. Os elementos traqueais, nos cortes longitudinais, terminam a diferentes distâncias do ápice da ornamentação:

- quase encostados à epiderme: *B. calvescens* e *B. semiserrata*,
- no epitema: *B. calvescens* (Figura 6), *B. dracunculifolia* (Figura 12), *B. platypoda* (Figura 20), *B. reticularia* (Figuras 26 e 27), *B. semiserrata* (Figura 33), *M. biformis* (Figura 41), *M. micrantha* (Figura 47), *S. viscosus* (Figura 54), *T. gardneri* (Figura 59) e *V. fruticulosa* (Figuras 68, 69);
- próximos à câmara subestomática do poro aquífero: *B. calvescens*, *B. dracunculifolia* (Figura 12), *B. platypoda* e *B. semiserrata*.

4. TRICOMAS

Três diferentes tipos de tricomas secretores são evidenciados entre as espécies analisadas; todos os representantes de *Baccharis*, *Mikania*, *Symphypappus* e *Vernonia* possuem apenas um tipo em suas folhas, enquanto que em *Trichogonia gardneri* são constatados três tipos (Tabela 1).

O tricoma do tipo 1 (Figuras 1, 2, 7, 12 - 17, 22, 28, 34, 36, 48, 50, 51, 55, 61, 64, 65, 70) é multicelular, bisseriado e formado por dez ou 12 células, sendo duas basais, duas colares e seis (Figuras 7, 13 - 15, 22, 28, 34, 55, 61, 70) ou oito células da cabeça. Nas espécies de *Baccharis* e em *S. viscosus*, eles ocorrem nas epidermes ventral e dorsal (Figuras 1, 15, 16), em depressões (Figuras 1, 2, 7, 12 - 16, 22, 28, 34, 51, 55) e, também, no mesmo nível das demais células epidérmicas (Figura 17). *M. micrantha*, *T. gardneri* e *V. fruticulosa* mostram tricomas situados em ambas as faces (Figura 65), sendo que nas duas primeiras espécies são mais numerosos na dorsal. Em *M. micrantha* localizam-se somente em depressões da epiderme (Figuras 36, 48), enquanto que em *T. gardneri* e *V. fruticulosa* podem ser encontrados, também, no mesmo nível das demais células epidérmicas (Figuras 50, 65, 70). Nas três últimas espécies referidas, nota-se a cutícula distendida nos tricomas observados, porém sem conteúdo no espaço subcuticular (Figuras 48, 61, 70). Este tipo de tricoma já havia liberado a secreção, apresentando-se senescente em *B. dracunculifolia*, *B. reticularia*, *M. micrantha*, *S. viscosus* e *V.*

fruticulosa (Figuras 13, 28, 48, 55, 70), o que dificultou a sua caracterização estrutural.

O tricoma do tipo 2 (Figuras 42, 50, 60) é multicelular, unisseriado e formado por um número variável de células (seis a dez), sendo uma (Figura 60) ou duas (Figura 42) basais, três a sete (Figura 60) compondo o pedúnculo recurvado e uma célula apical globóide (Figuras 42, 50, 60). Este tipo ocorre em *M. biformis* e *T. gardneri* em ambas as faces, no mesmo nível (Figuras 42, 60) das demais células epidérmicas.

O tricoma do tipo 3 (Figuras 50, 62) é multicelular, bisseriado e formado por um número variável de células (13 a 19), sendo duas (Figura 62) ou três basais, cinco (Figura 62) a oito no pedúnculo ereto e seis (Figura 62) a oito células da cabeça. *T. gardneri* foi a única a apresentar tricomas deste tipo, estes se inserem ao mesmo nível das demais células da epiderme dorsal e ventral.

TABELAS E ILUSTRAÇÕES

TABELA 1 - Estruturas secretoras em folhas de espécies de Astereae, Eupatorieae e Vernonieae da restinga de Setiba, Guarapari (ES).

Tipos de Estruturas Secretoras							
Tribo	Espécie	Ductos	Idioblastos	Hidatódios	tricomas		
					t-1	t-2	t-3
Astereae	<i>Baccharis calvenscens</i>	+	-	+	+	-	-
	<i>B. dracunculifolia</i>	+	-	+	+	-	-
	<i>B. platypoda</i>	+	-	+	+	-	-
	<i>B. reticularia</i>	+	-	+	+	-	-
	<i>B. semiserrata</i>	+	-	+	+	-	-
Eupatorieae	<i>Mikania biformis</i>	+	-	+	-	+	-
	<i>M. micrantha</i>	+	-	+	+	-	-
	<i>Symphyopappus viscosus</i>	+	-	+	+	-	-
	<i>Trichogonia gardneri</i>	-	+	+	+	+	+
Vernonieae	<i>Vernonia fruticulosa</i>	-	+	+	+	-	-

Abreviações: + : estrutura presente; - : estrutura ausente; t-1, t-2 e t-3 : tipos de tricomas.

TABELA 2 - Posição dos ductos e idioblastos nas folhas de espécies de Astereae, Eupatorieae e Vernonieae da restinga de Setiba, Guarapari (ES).

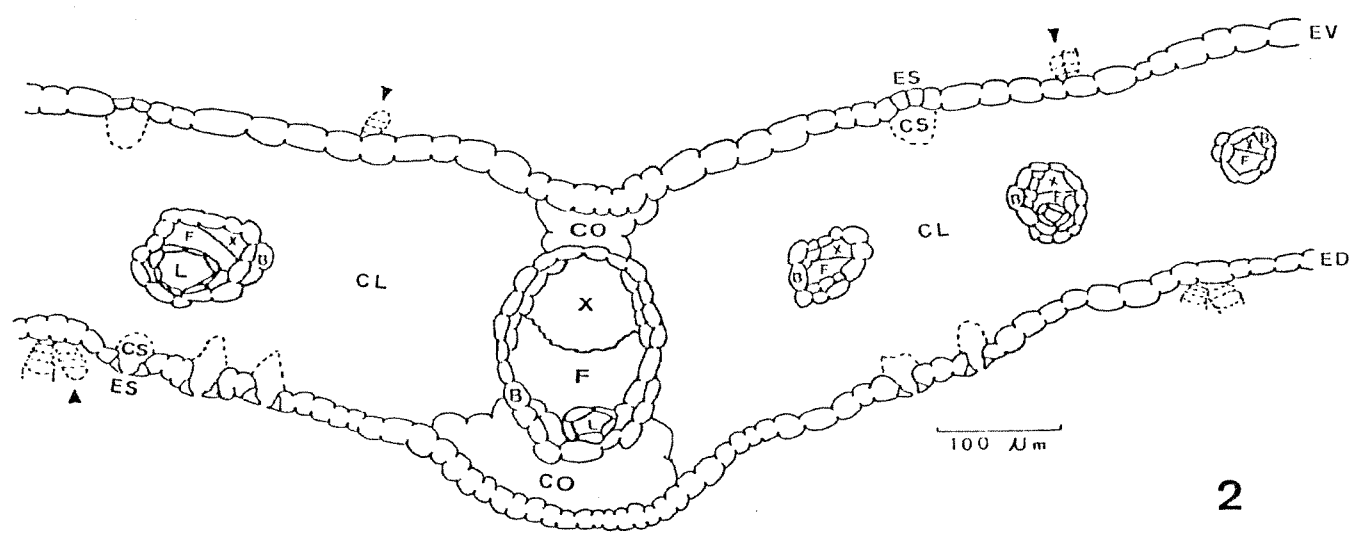
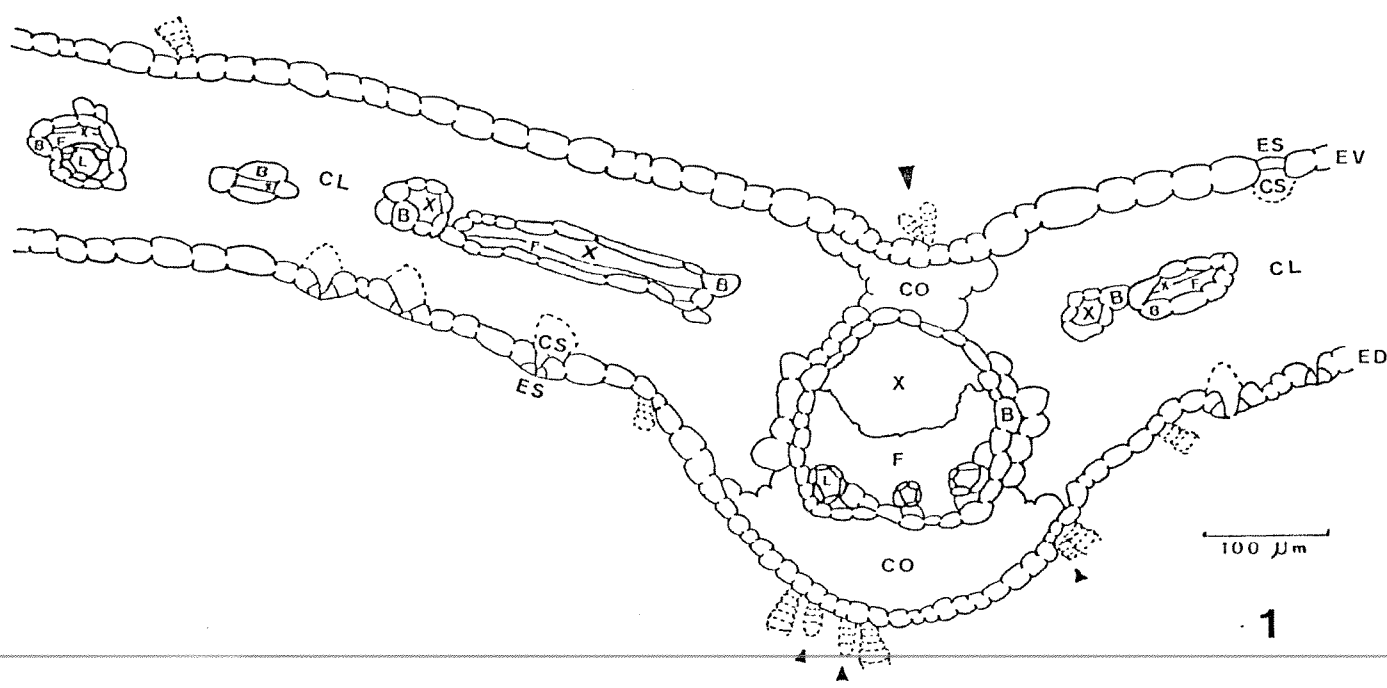
Tribo	Espécie	Ductos	Idioblastos
Astereae	<i>Baccharis calvescens</i>	+ F - NC,NL	-
	<i>B. dracunculifolia</i>	+ F - NC,NL	-
	<i>B. platypoda</i>	+ F - NC,NL	-
	<i>B. reticularia</i>	+ F - NC,NL	-
	<i>B. semiserrata</i>	+ F - NC,NL	-
Eupatorieae	<i>Mikania biformis</i>	+ X,F - NC X - NC,NL	-
	<i>M. micrantha</i>	+ X - NC,NL	-
	<i>Symphopappus viscosus</i>	+ X,F - NC, NL X - NL	-
	<i>Trichogonia gardneri</i>	-	+ EV,PL,CO,PF
Vernonieae	<i>Vernonia fruticulosa</i>	-	+ EV,ED,PP,PL,CO,PF, EB,B,F,X,EP

Abreviações: +: estrutura presente; -: estrutura ausente; B: bainha; CO: colênquima; EB: extensão de bainha; ED: epiderme dorsal; EP: epitema; EV: epiderme ventral; F: floema; NC: nervura central; NL: nervura lateral; PF: parênquima fundamental; PL: parênquima lacunoso; PP: parênquima paliçádico; X: xilema.

Figuras 1 e 2. Diagramas de cortes transversais da região mediana das folhas. Ductos e tricomas. Nervura central. 1. *Baccharis calvescens* DC. 2. *B. dracunculifolia* DC.

Linhas tracejadas representam tricomas que estão situados em nível diferente do esquematizado e delimitam as câmaras subestomáticas; cabeça de seta indica tricoma do tipo 1.

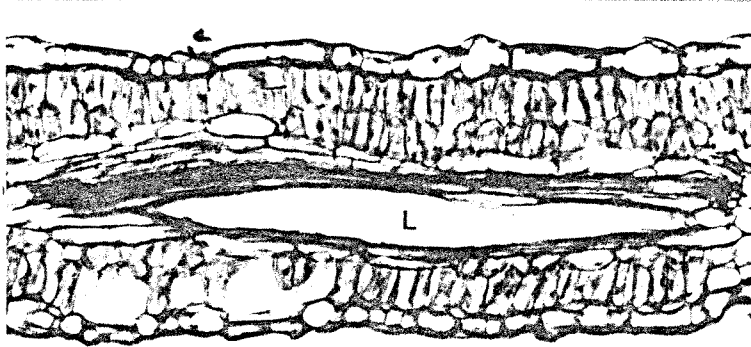
Abreviações: B: bainha; CL: clorênquima; CO: colênquima; CS: câmara subestomática; ED: epiderme dorsal; ES: estômato; EV: epiderme ventral; F: floema; L: lume do ducto; X: xilema.



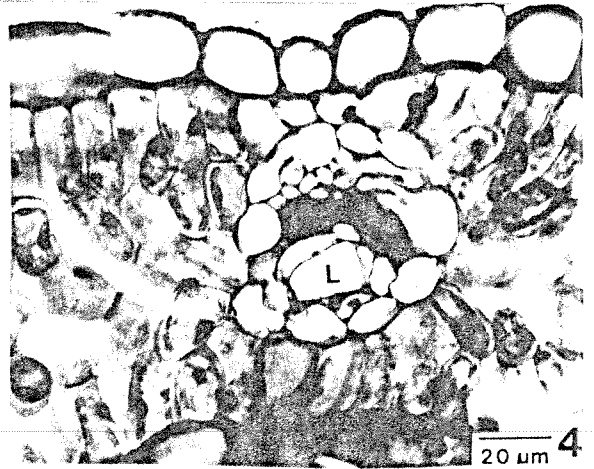
Figuras 3 a 7. Folhas de *Baccharis calvescens*. 3 e 4. Ductos. 5 e 6. Hidatódios. 7. Tricoma do tipo 1. 3. Corte longitudinal da margem. 4 e 7. Cortes transversais da região mediana. 5. Ornamentação da margem diafanizada. 6. Corte longitudinal ao hidatódio.

Cabeça de seta indica tricoma do tipo 1.

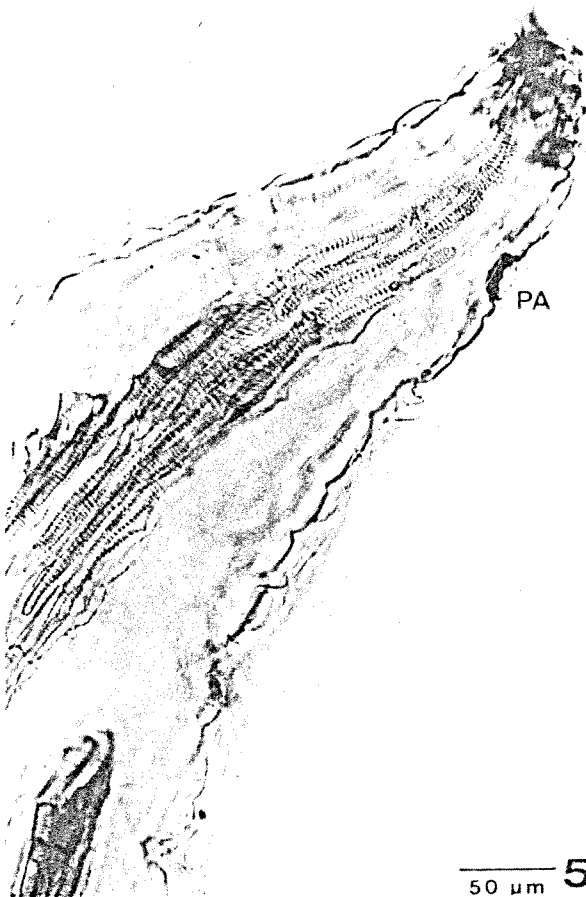
Abreviações: B: bainha; L: lume do ducto; PA: poro aquífero.



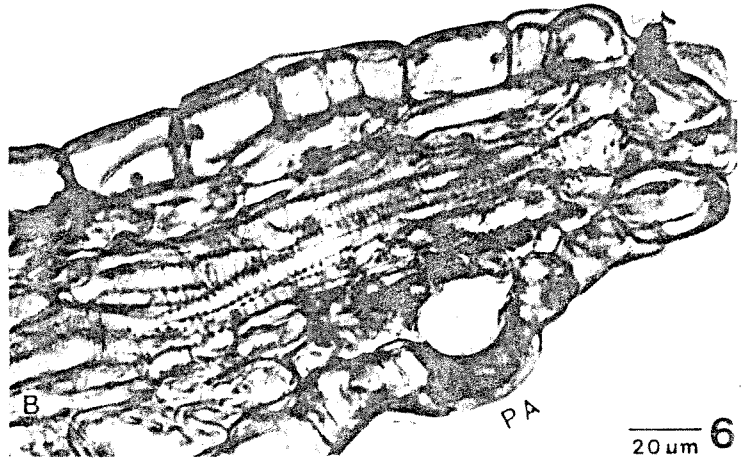
50 μ m 3



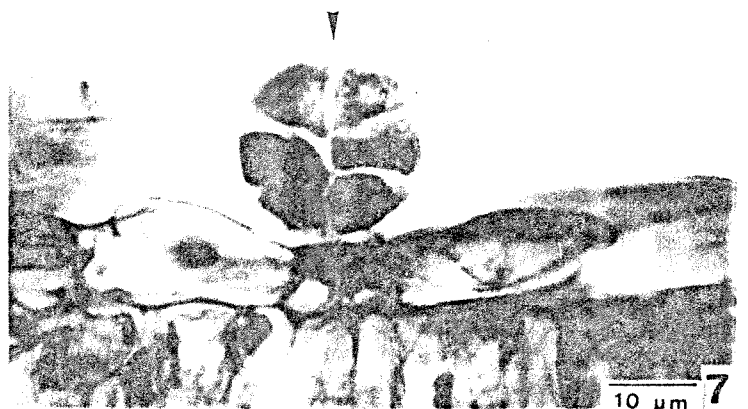
20 μ m 4



50 μ m 5



20 μ m 6

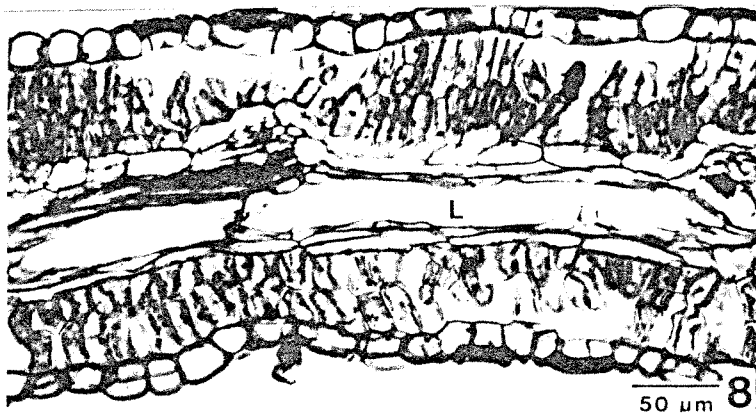


10 μ m 7

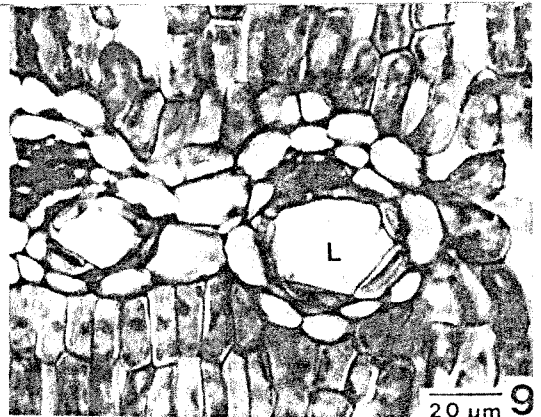
Figuras 8 a 13. Folhas de *Baccharis dracunculifolia*. 8 e 9. Ductos. 10 a 12. Hidatódios. 13. Tricoma do tipo 1. 8. Corte longitudinal da margem. 9 e 13. Cortes transversais da região mediana. 10 e 11. Ornamentação da margem diafanizada. 12. Corte longitudinal ao hidatódio.

Cabeça de seta indica tricoma do tipo 1.

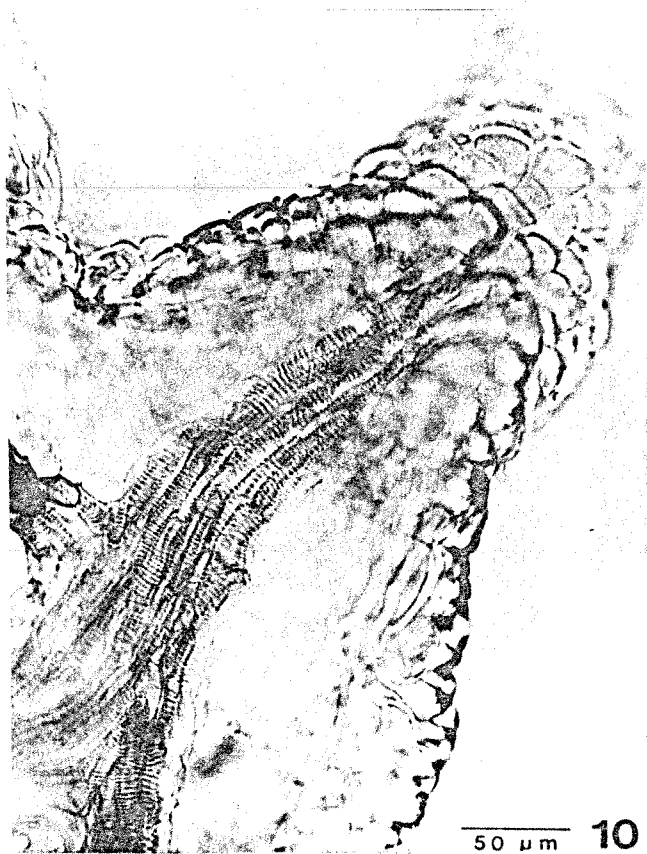
Abreviações: B: bainha; L: lume do ducto; PA: poro aquífero.



50 μ m 8



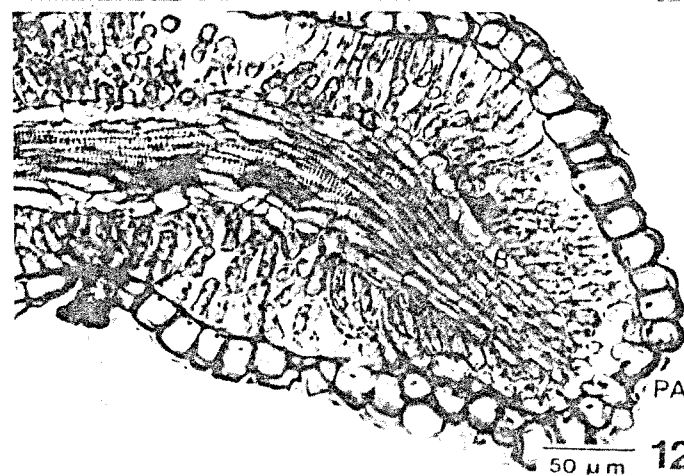
20 μ m 9



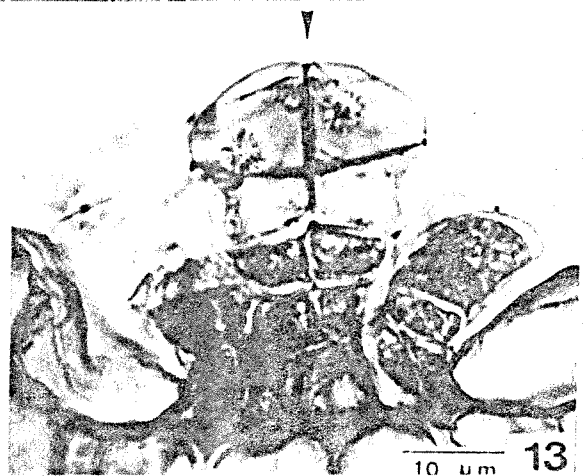
50 μ m 10



50 μ m 11



50 μ m 12

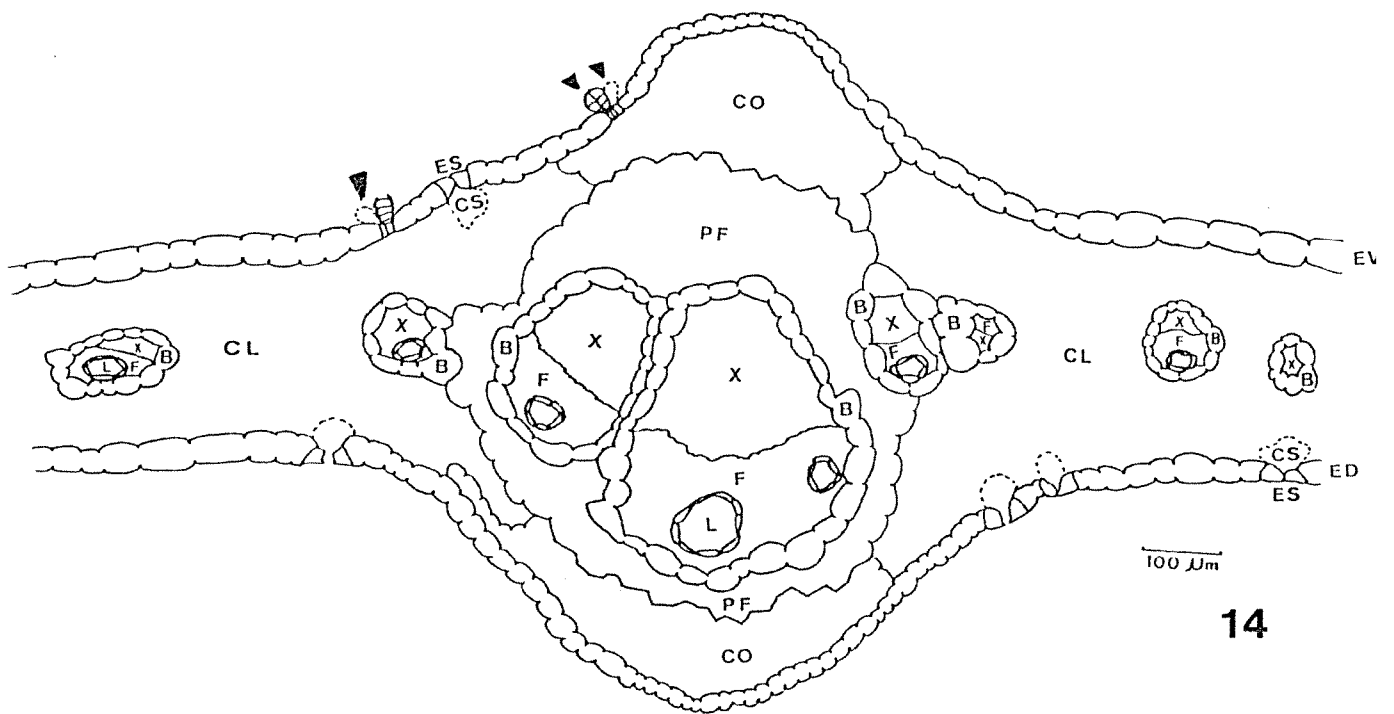


10 μ m 13

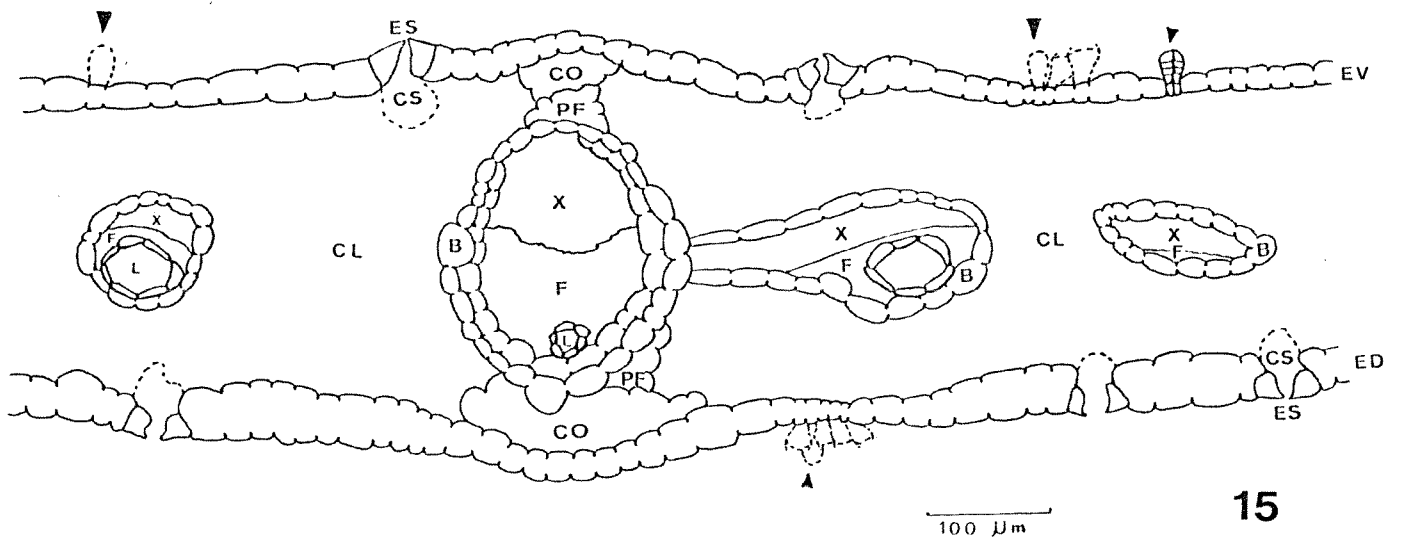
Figuras 14 a 16. Diagramas de cortes transversais da região mediana das folhas. Ductos e tricomas. Nervura central. 14. *Baccharis platypoda* DC. 15. *B. reticularia* DC. 16. *B. semiserrata* DC.

Linhas tracejadas representam tricomas que estão situados em nível diferente do esquematizado e delimitam as câmaras subestomáticas; cabeça de seta indica tricoma do tipo 1.

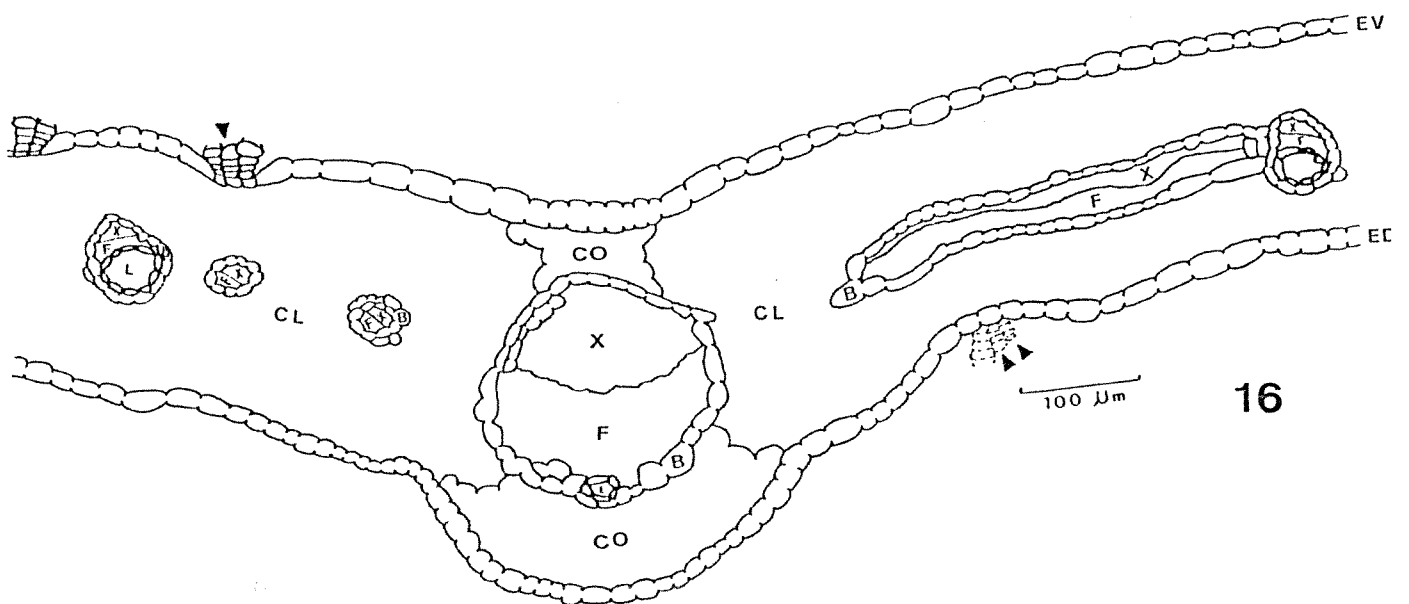
Abreviações: B: bainha; CL: clorênquima; CO: colênquima; CS: câmara subestomática; ED: epiderme dorsal; ES: estômato; EV: epiderme ventral; F: floema; L: lume do ducto; PF: parênquima fundamental; X: xilema.



14



15

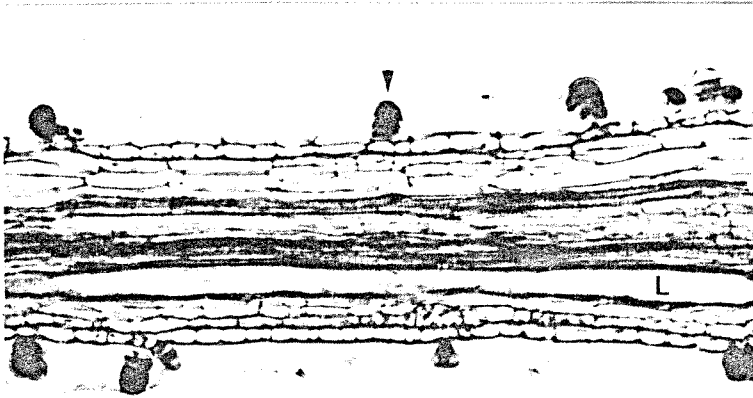


16

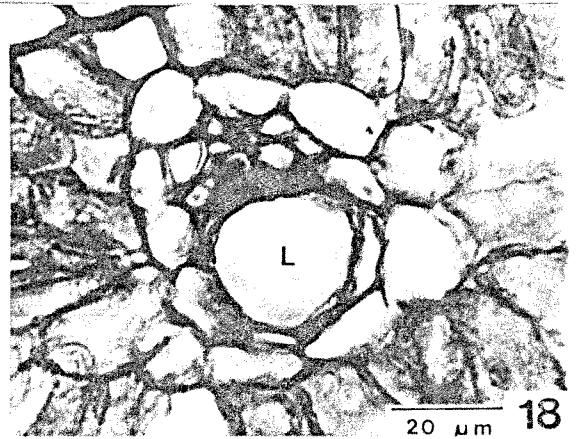
Figuras 17 a 22. Folhas de *Baccharis platypoda*. 17 a 19. Ductos. 20 e 21. Hidatódios. 22. Tricoma do tipo 1. 17. Corte longitudinal da margem. 18, 19 e 22. Cortes transversais da região mediana. 20. Corte longitudinal ao hidatódio. 21. Ornamentação da margem diafanizada.

Cabeça de seta indica tricoma do tipo 1.

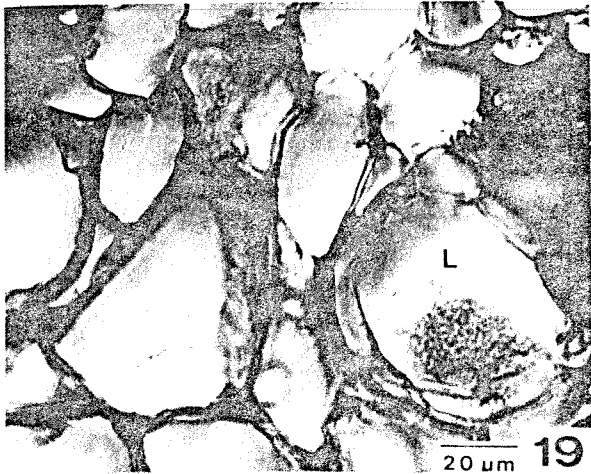
Abreviações: B: bainha; L: lume do ducto; PA: poro aquífero.



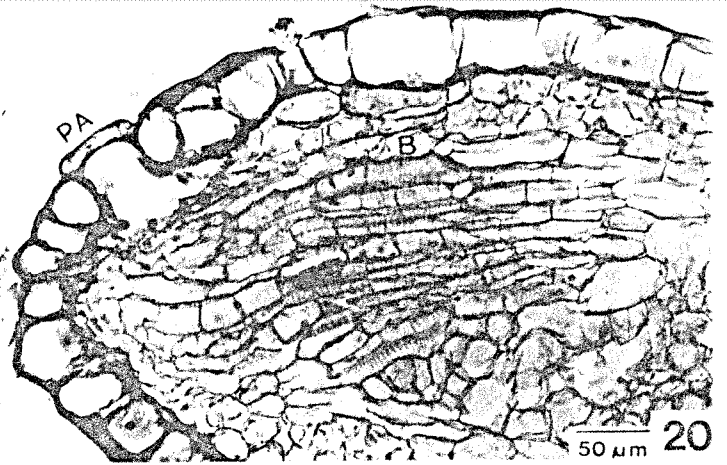
50 μ m 17



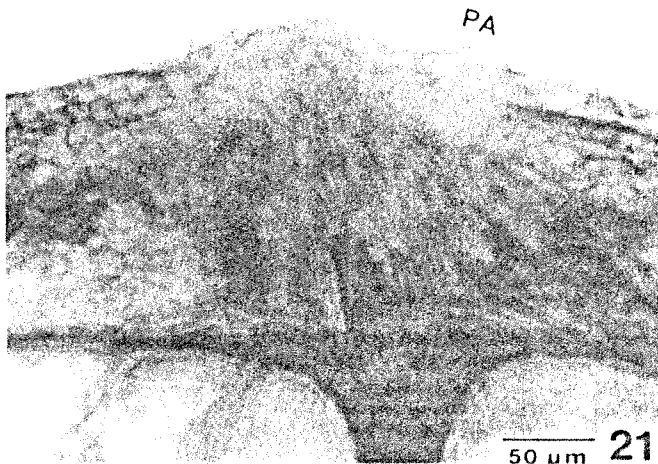
20 μ m 18



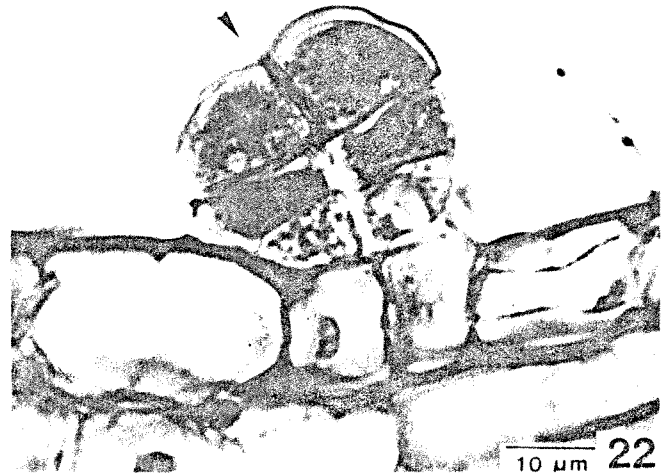
20 μ m 19



50 μ m 20



50 μ m 21

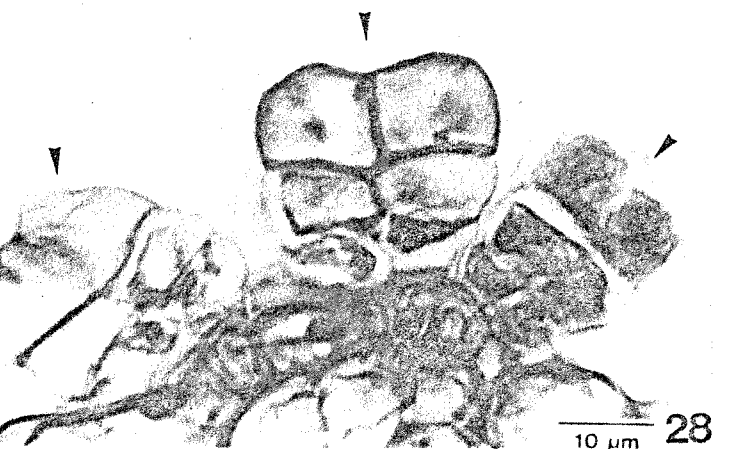
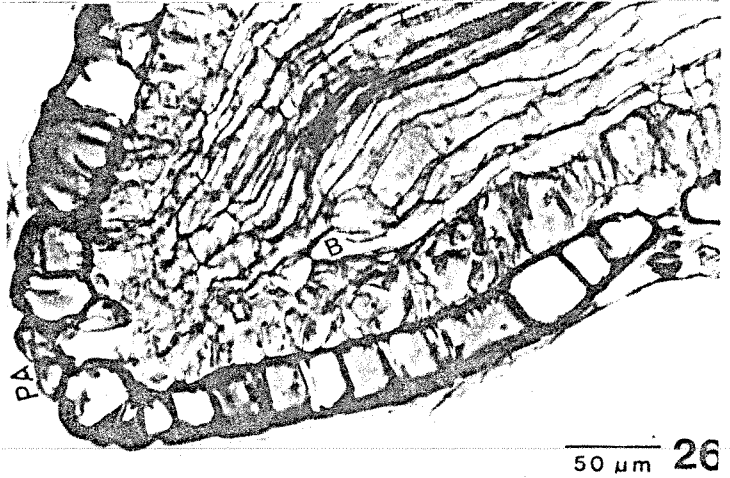
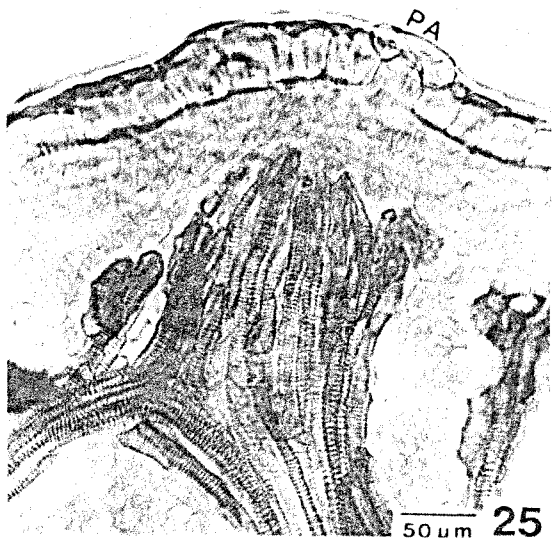
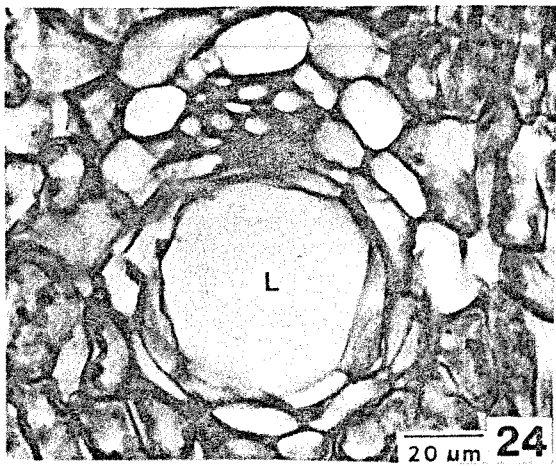
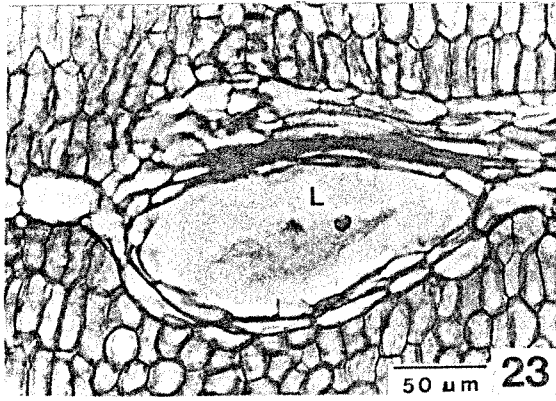


10 μ m 22

Figuras 23 a 28. Folhas de *Baccharis reticularia*. 23 e 24. Ductos. 25 a 27. Hidatódios. 28. Tricomas do tipo 1. 23. Corte longitudinal da margem. 24 e 28. Cortes transversais da região mediana. 25. Ornamentação da margem diafanizada. 26 e 27. Cortes longitudinais ao hidatódio.

Cabeça de seta indica tricoma do tipo 1.

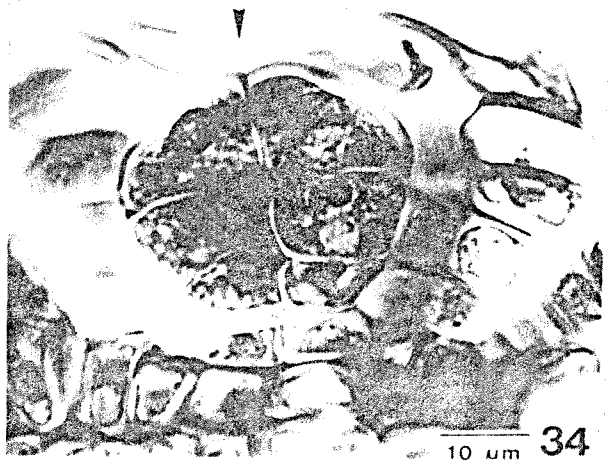
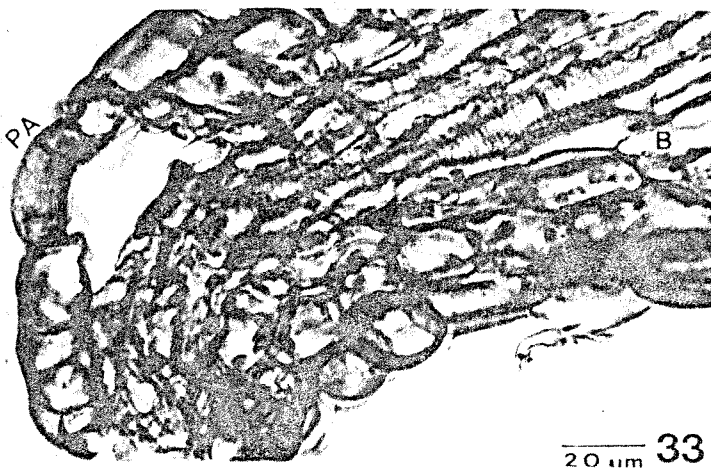
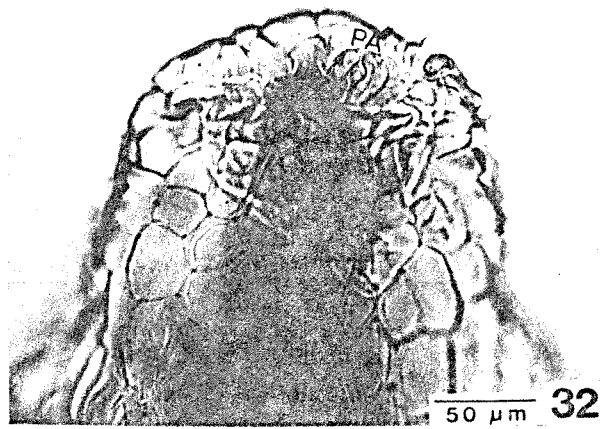
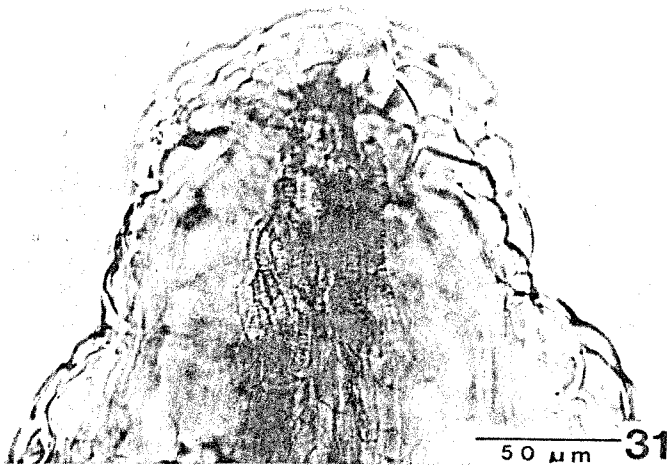
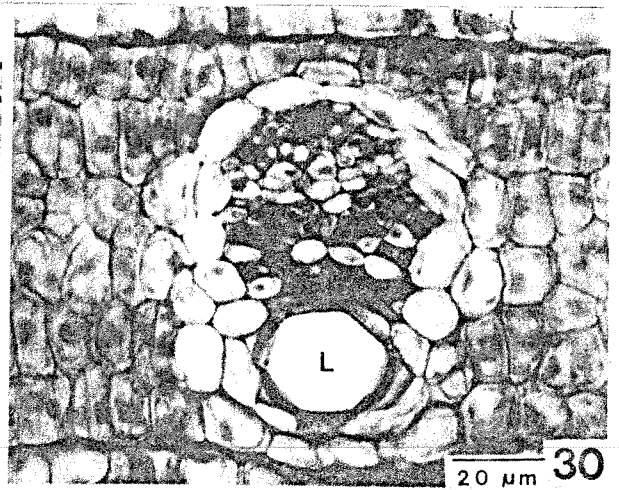
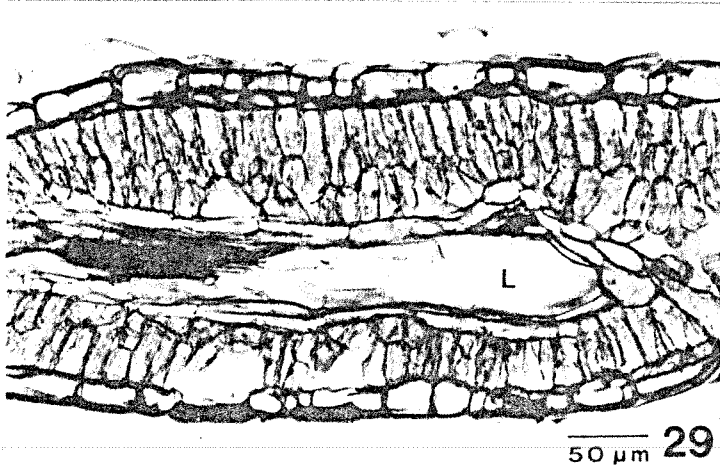
Abreviações: B: bainha; L: lume do ducto; PA: poro aquífero.



Figuras 29 a 34. Folhas de *Baccharis semiserrata*. 29 e 30. Ductos. 31 a 33. Hidatódios. 34. Tricoma do tipo 1. 29. Corte longitudinal da margem. 30 e 34. Cortes transversais da região mediana. 31 e 32. Ornamentação da margem diafanizada. 33. Corte longitudinal ao hidatódio.

Cabeça de seta indica tricoma do tipo 1.

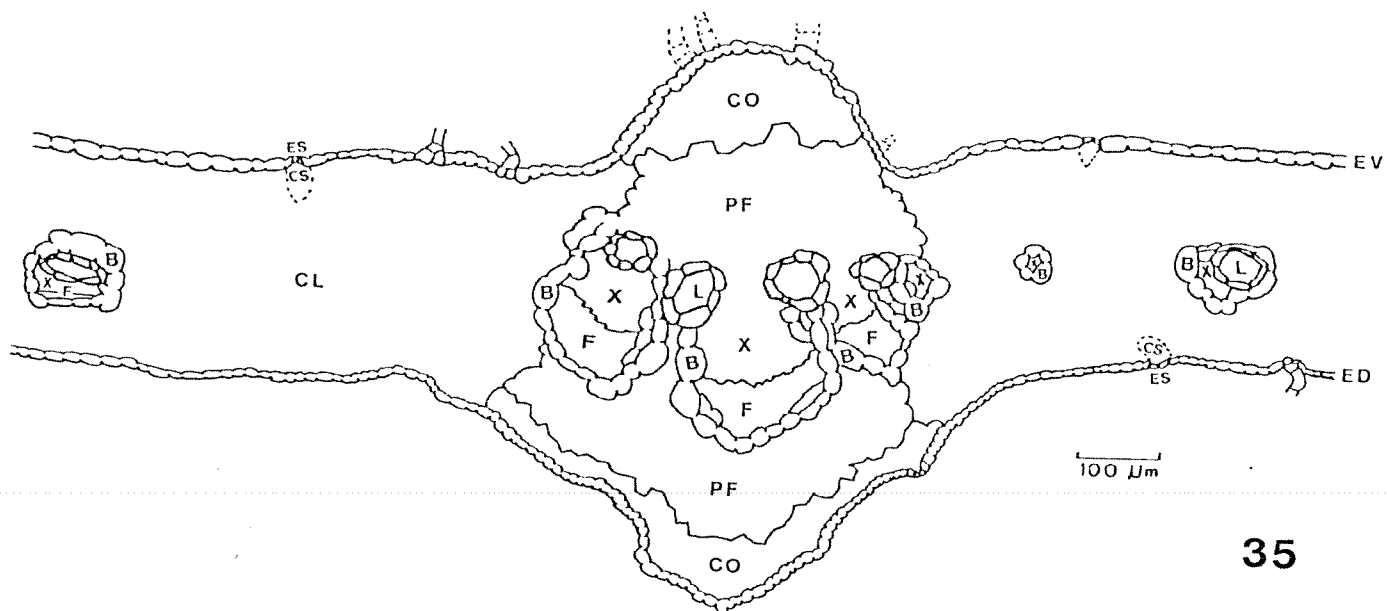
Abreviações: B: bainha; L: lume do ducto; PA: poro aquífero.



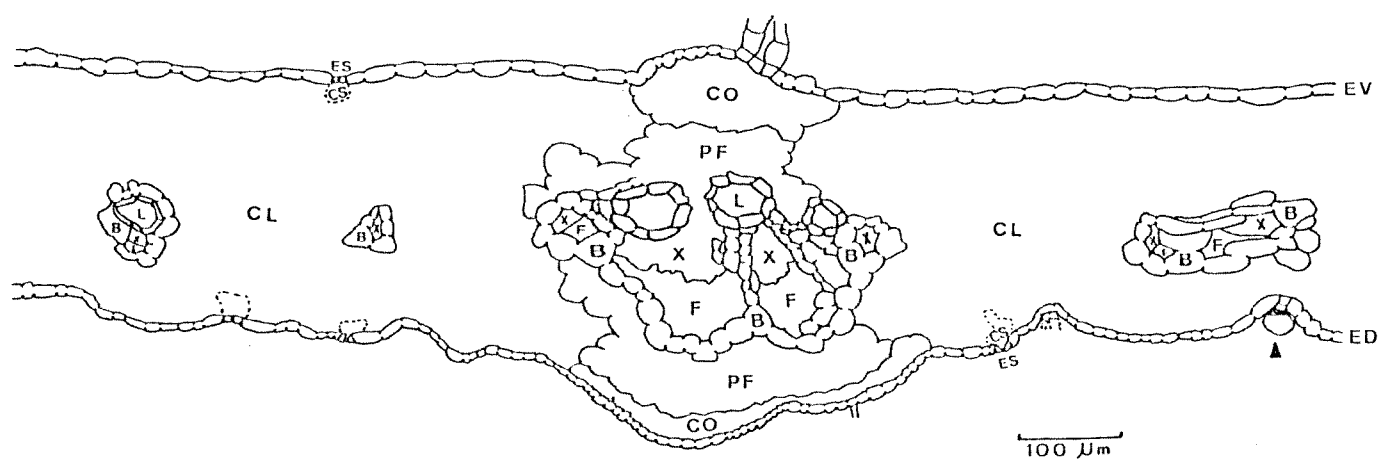
Figuras 35 e 36. Diagramas de cortes transversais da região mediana das folhas. Ductos e tricoma. Nervura central. 35. *Mikania biformis* DC. 36. *M. micrantha* H.B.K.

Linhas tracejadas representam tricomas que estão situados em nível diferente do esquematizado e delimitam as câmaras subestomáticas; cabeça de seta indica tricomas do tipo 1.

Abreviações: B: bainha; CL: clorênquima; CO: colênquima; CS: câmara subestomática; ED: epiderme dorsal; ES: estômato; EV: epiderme ventral; F: floema; L: lume do ducto; PF: parênquima fundamental; X: xilema.



35

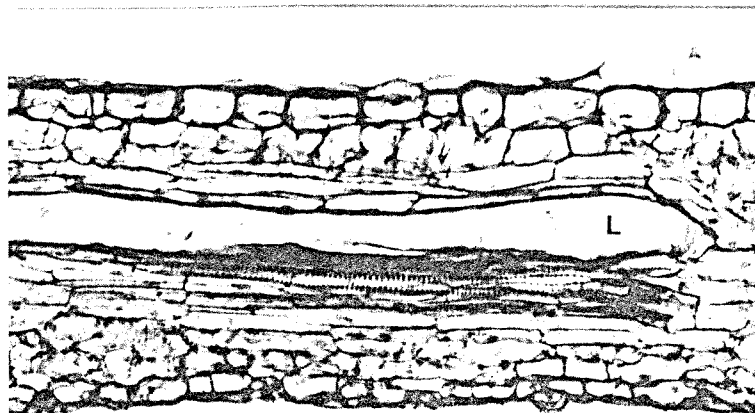


36

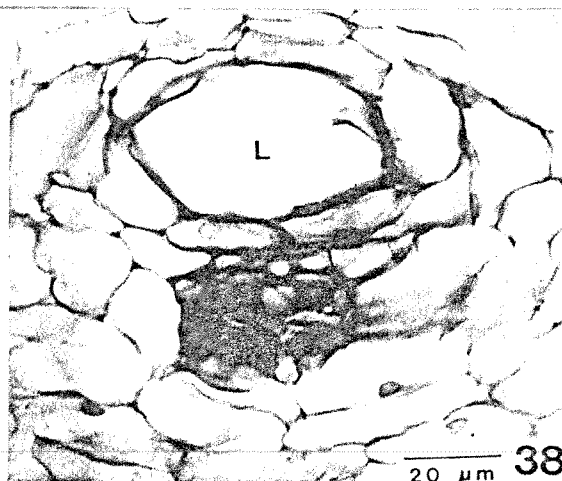
Figuras 37 a 42. Folhas de *Mikania biformis*. 37 e 38. Ductos. 39 a 41. Hidatódios. 42. Tricoma do tipo 2. 37. Corte longitudinal na margem. 38 e 42. Cortes transversais da região mediana. 39 e 40. Ornamentação da margem diafanizada. 41. Corte longitudinal ao hidatódio.

Cabeça de seta indica tricoma do tipo 2.

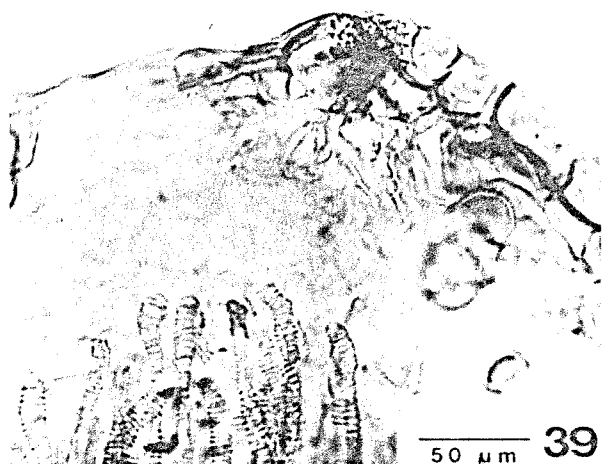
Abreviações: B: bainha; L: lume do ducto; PA: poro aquífero.



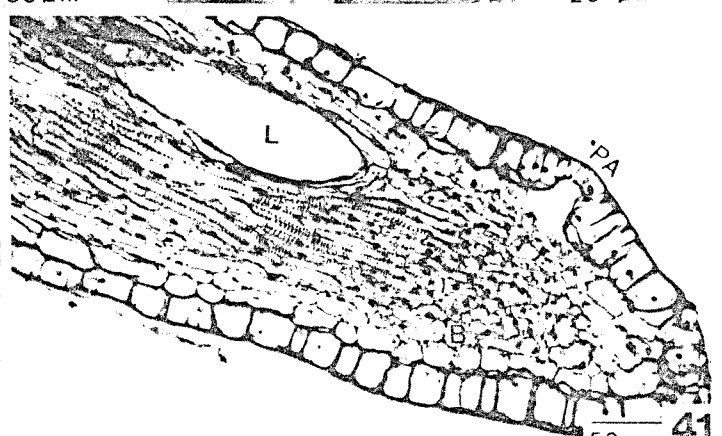
50 μ m 37



20 μ m 38



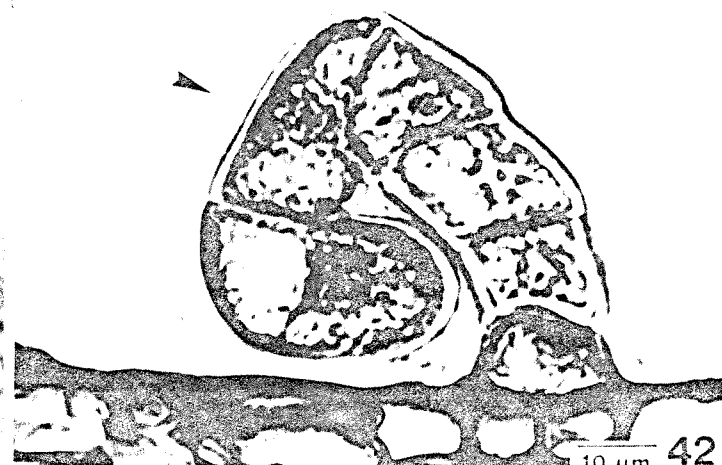
50 μ m 39



50 μ m 41



50 μ m 40

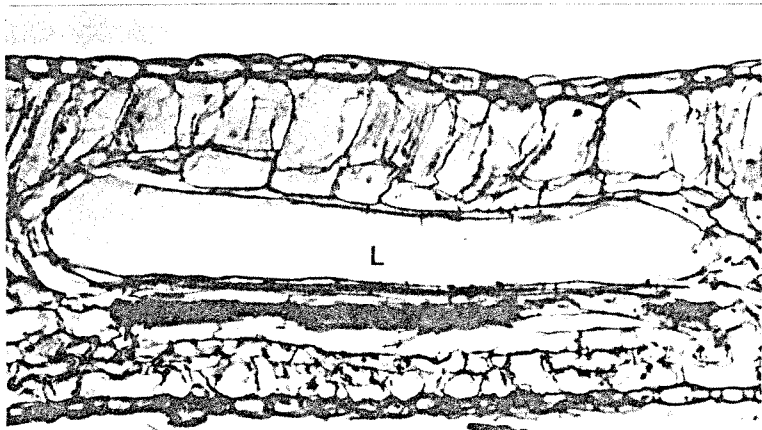


10 μ m 42

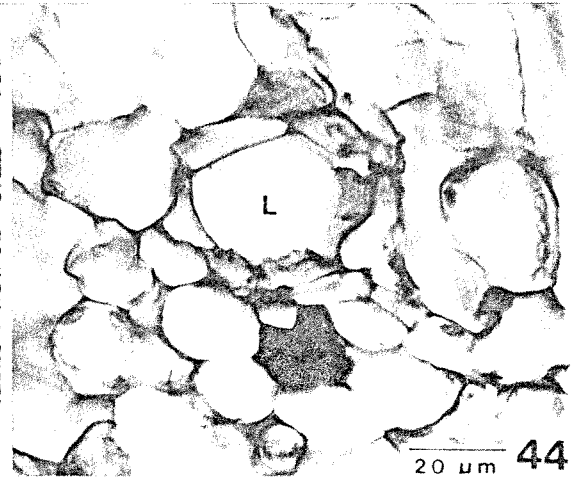
Figuras 43 a 48. Folhas de *Mikania micrantha*. 43 e 44. Ductos. 45 a 47. Hidatódios. 48. Tricoma do tipo 1. 43. Corte longitudinal da margem. 44 e 48. Cortes transversais da região mediana. 45 e 46. Ornamentação da margem diafanizada. 47. Corte longitudinal ao hidatódio.

Cabeça de seta indica tricoma do tipo 1.

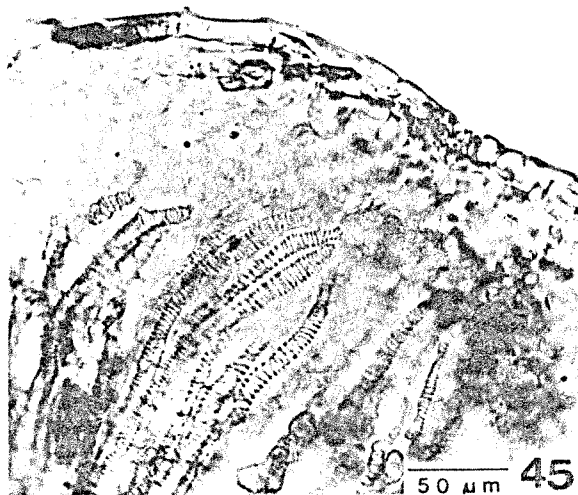
Abreviações: B: bainha; L: lume do ducto; PA: poro aquífero.



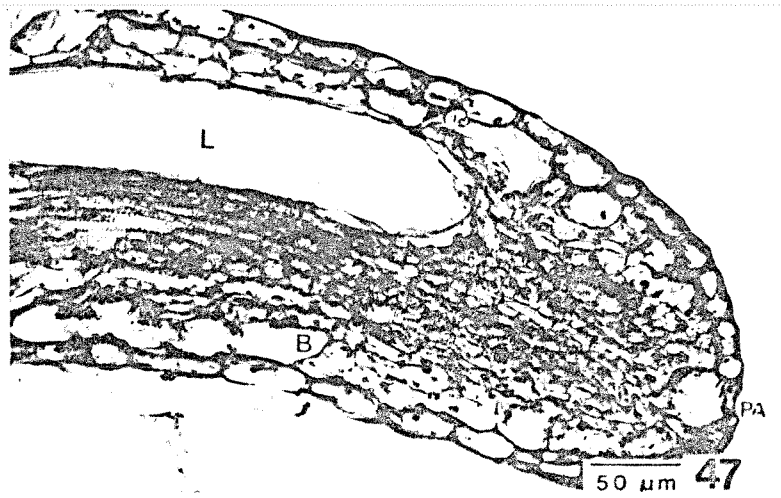
50 μ m 43



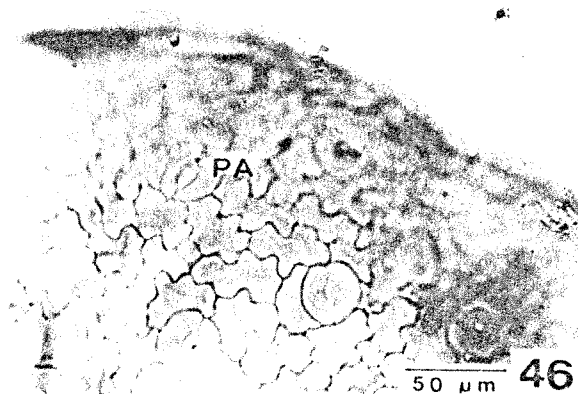
20 μ m 44



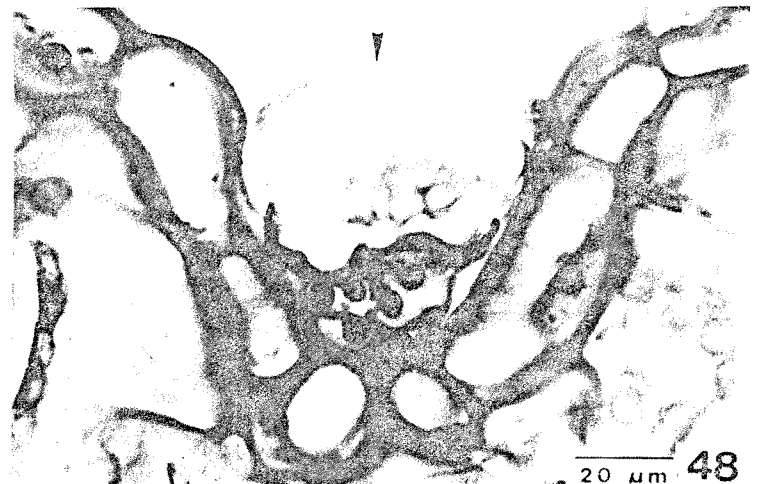
50 μ m 45



50 μ m 47



50 μ m 46



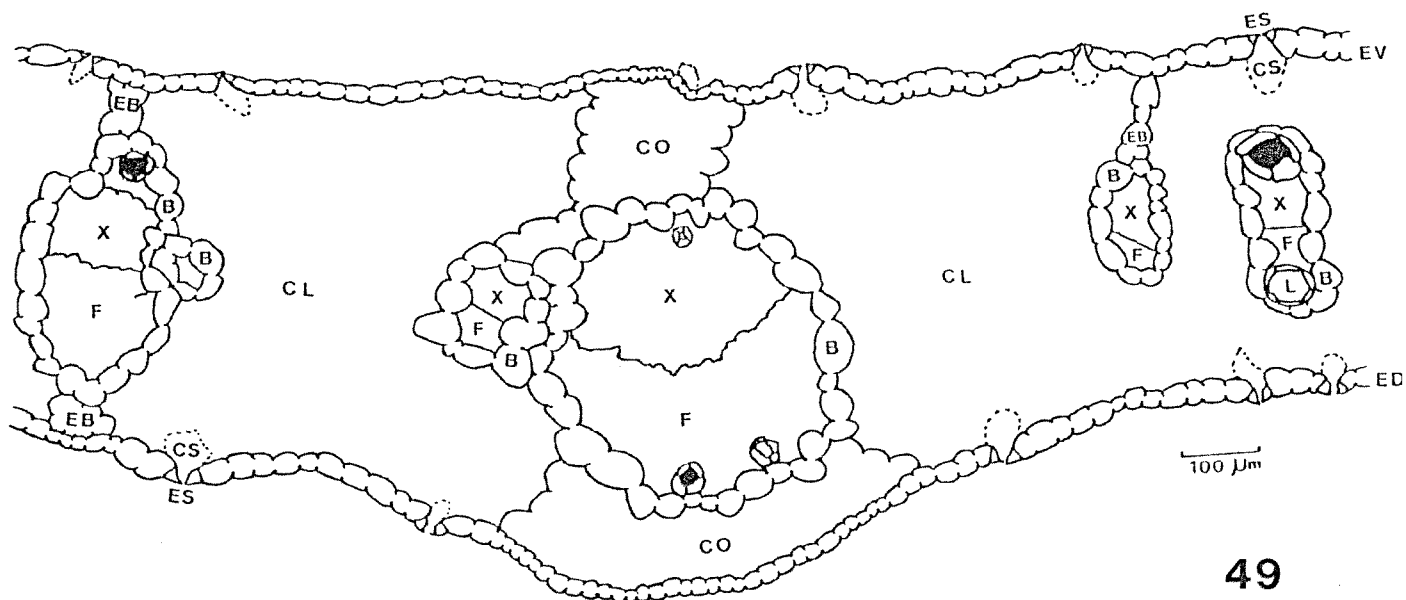
20 μ m 48

Figuras 49 e 50. Diagramas de cortes transversais da região mediana das folhas. Ductos, idioblastos e tricomas. Nervura central. 49. *Symphyopappus viscosus* Sch. Bip. 50. *Trichogonia gardneri* A. Gray.

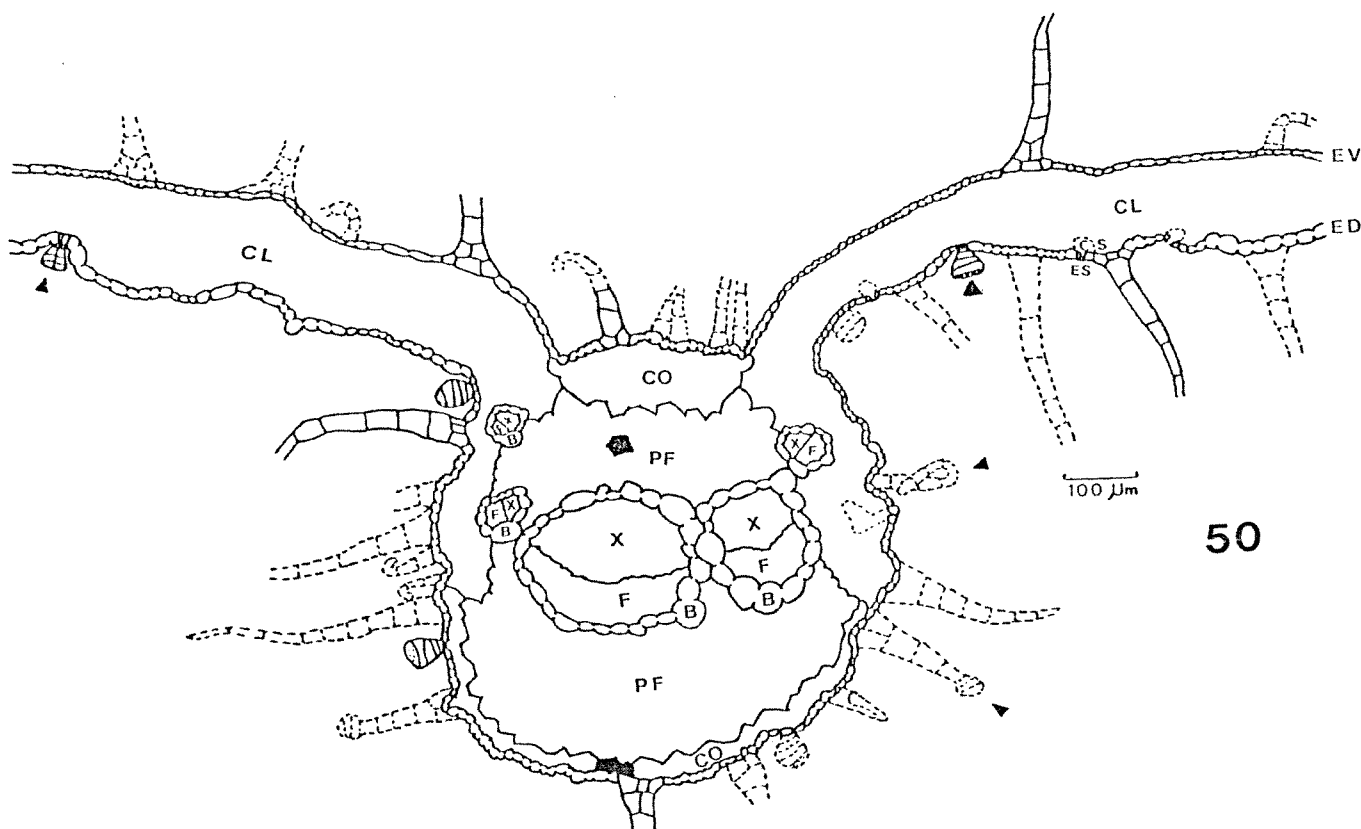
Linhas tracejadas representam tricomas que estão situados em nível diferente do esquematizado e delimitam as câmaras subestomáticas; cabeça de seta indica tricoma dos tipos 1, 2 e 3.

Abreviações: B: bainha; CL: clorênquima; CO: colênquima; CS: câmara subestomática; EB: extensão de bainha; ED: epiderme dorsal; ES: estômato; EV: epiderme ventral; F: floema; L: lume do ducto; PF: parênquima fundamental; X: xilema.

 – secreção



49

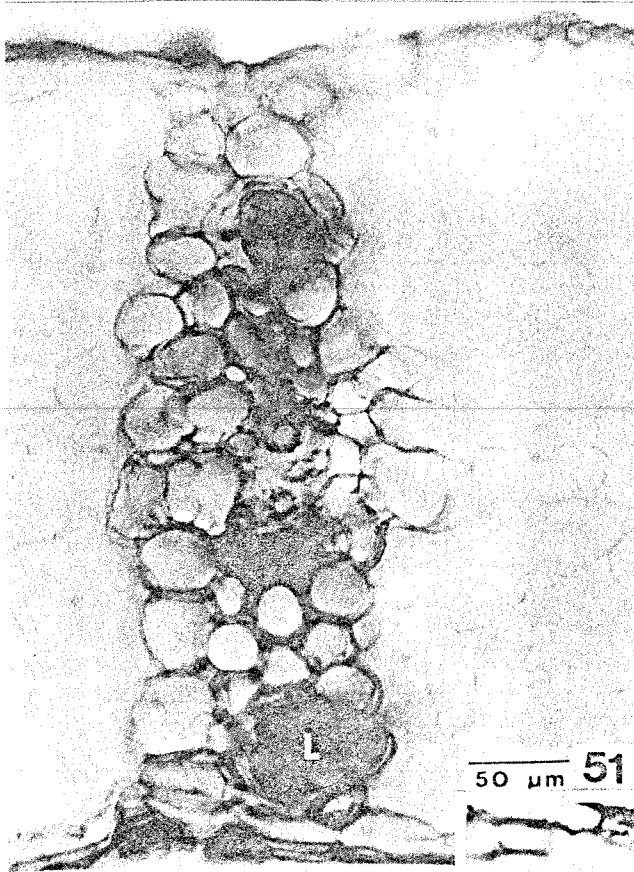


50

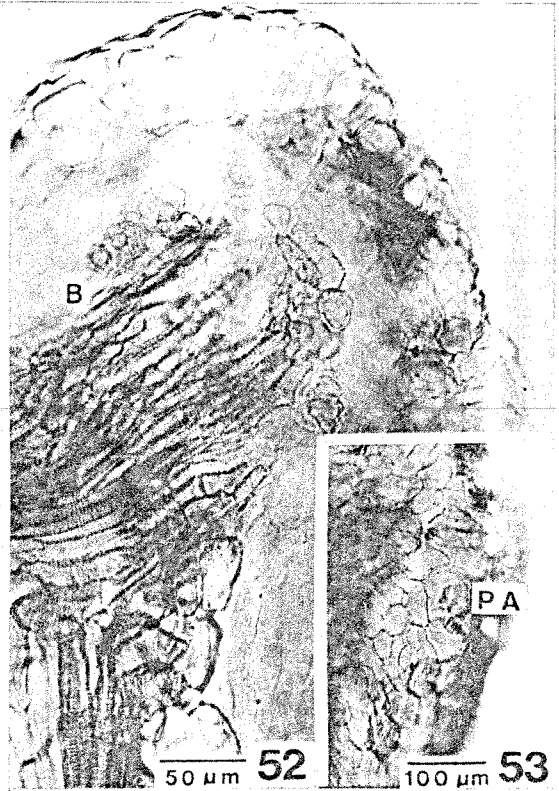
Figuras 51 a 55. Folhas de *Symphyopappus viscosus*. 51. Ductos. 52 a 54. Hidatódios. 55. Tricoma do tipo 1. 51 e 55. Cortes transversais da região mediana. 52 e 53. Ornamentação da margem diafanizada. 54. Corte longitudinal ao hidatódio.

Cabeça de seta indica tricoma do tipo 1.

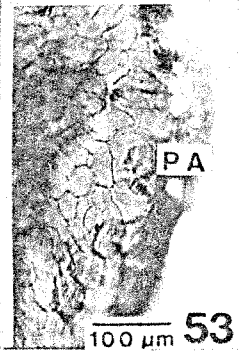
Abreviações: B: bainha; L: lume do ducto; PA: poro aquífero.



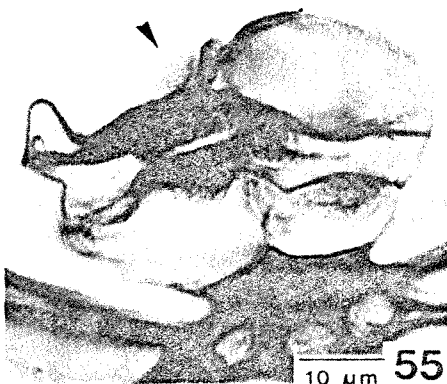
50 μ m 51



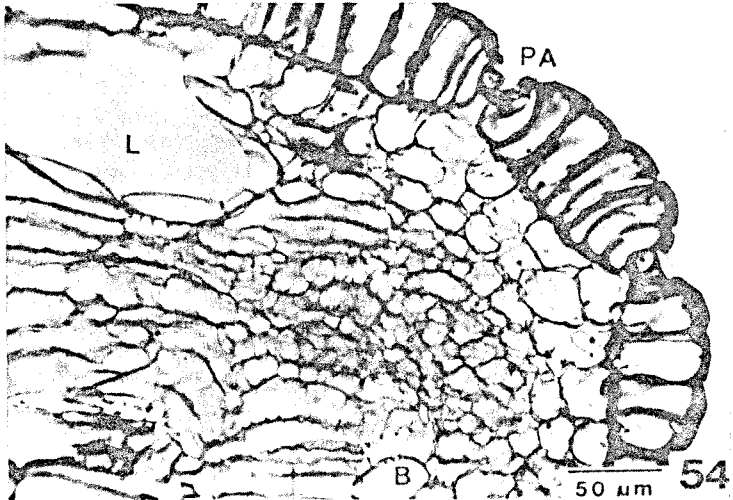
50 μ m 52



100 μ m 53



10 μ m 55

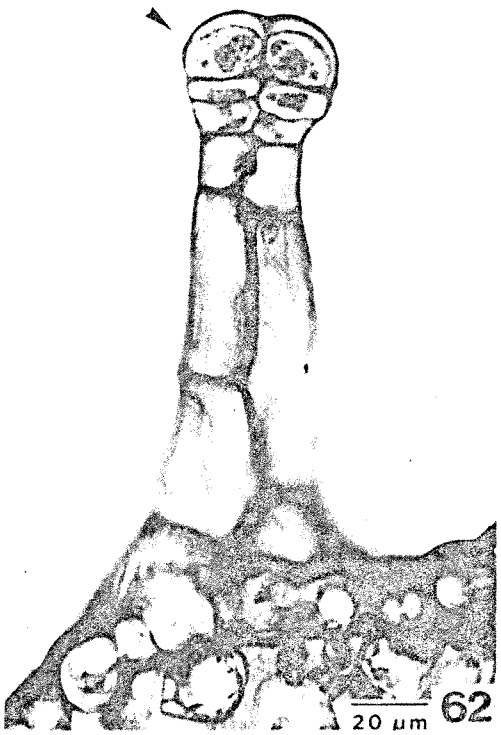
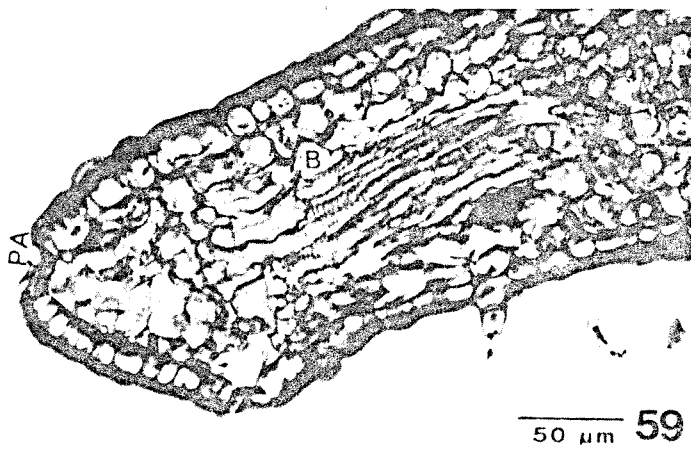
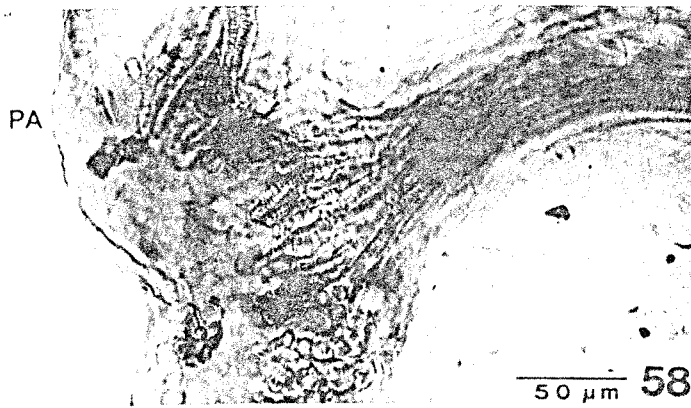
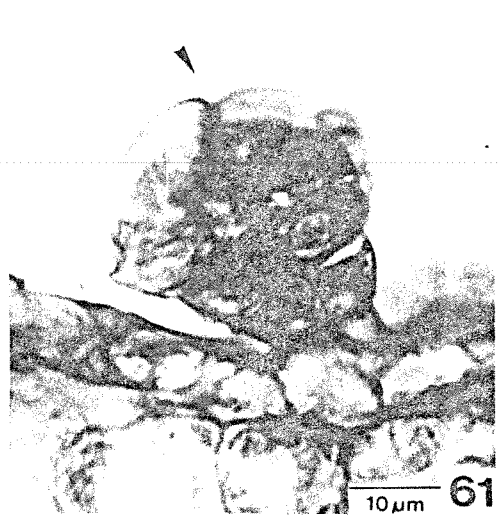
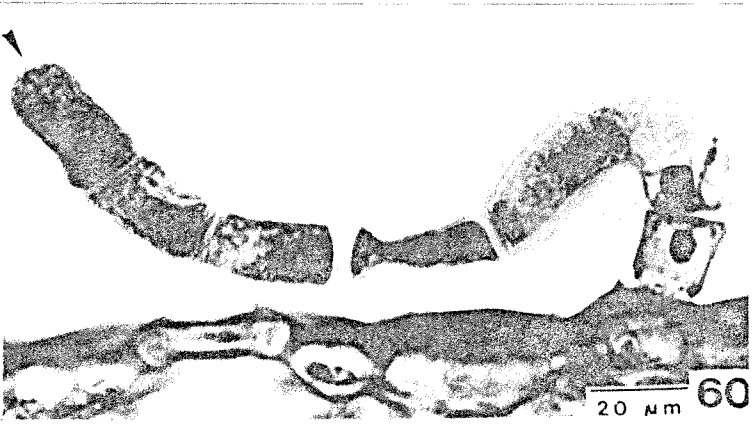
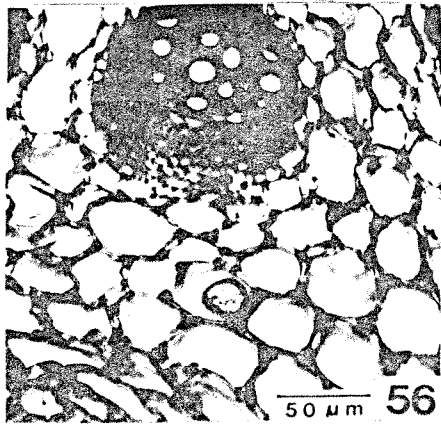


50 μ m 54

Figuras 56 a 62. Folhas de *Trichogonia gardneri*. 56. Idioblastos. 57 a 59. Hidatódios. 60 a 62. Tricomas. 56, 60 a 62. Cortes transversais da região mediana. 60. Tricoma do tipo 2. 61. Tricoma do tipo 1. 62. Tricoma do tipo 3. 57 e 58. Ornamentação da margem diafanizada. 59. Corte longitudinal ao hidatódio.

Cabeça de seta indica tricoma dos tipos 1, 2 e 3.

Abreviações: B: bainha; PA: poro aquífero.

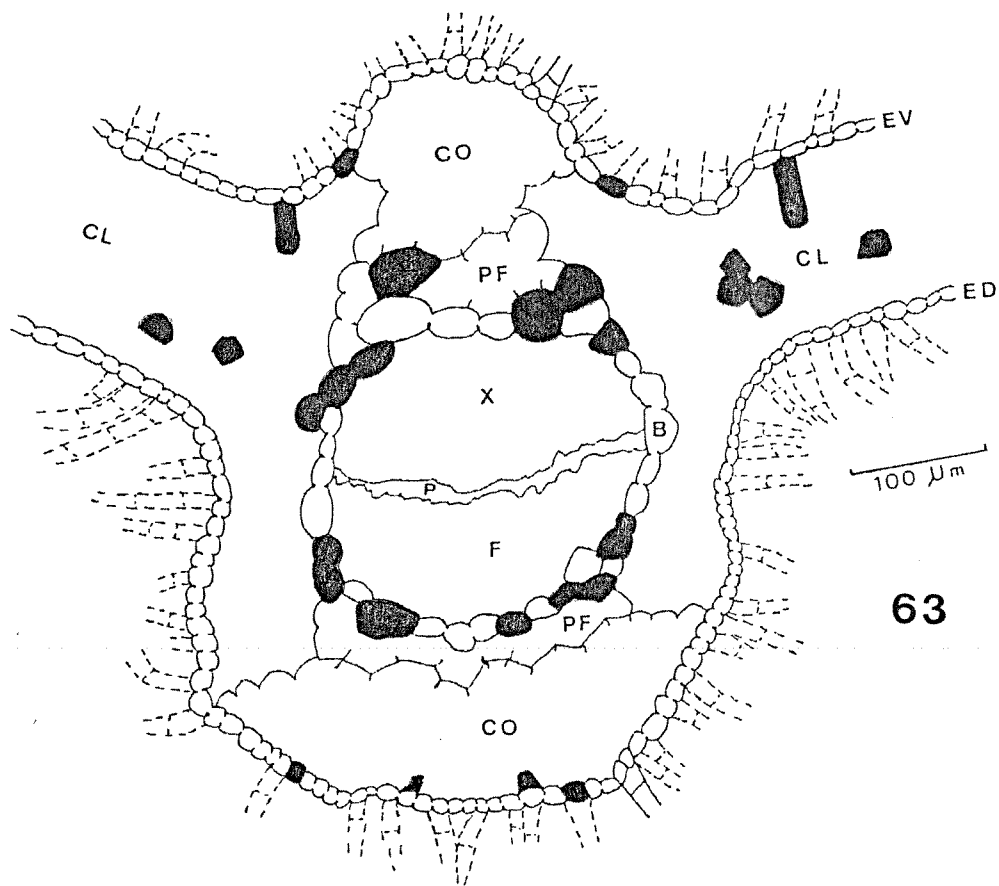


Figuras 63 e 64. Diagramas de cortes transversais da região mediana da folha de *Vernonia fruticulosa* Mart. Ductos e tricoma. 63. Nervura central. 64. Margem sem hidatódio.

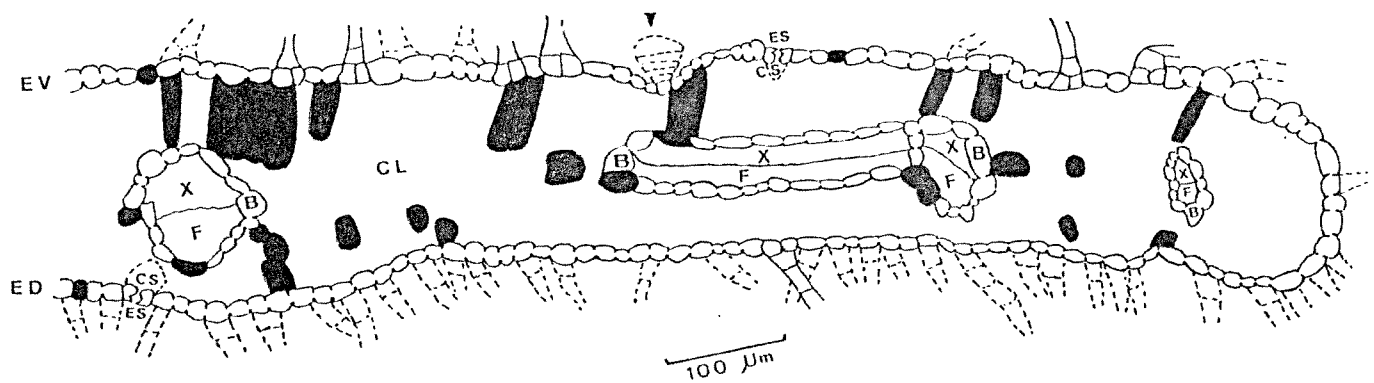
Linhas tracejadas representam tricomas que estão situados em nível diferente do esquematizado e delimitam as câmaras subestomáticas; cabeça de seta indica tricomas do tipo 1.

Abreviações: B: bainha; CL: clorênquima; CO: colênquima; CS: câmara subestomática; ED: epiderme dorsal; ES: estômato; EV: epiderme ventral; F: floema; P: procâmbio; PF: parênquima fundamental; X: xilema.

 – secreção



63

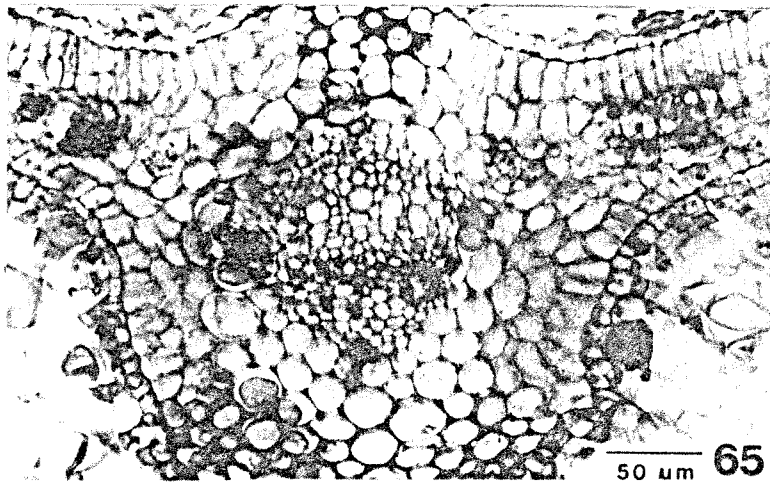


64

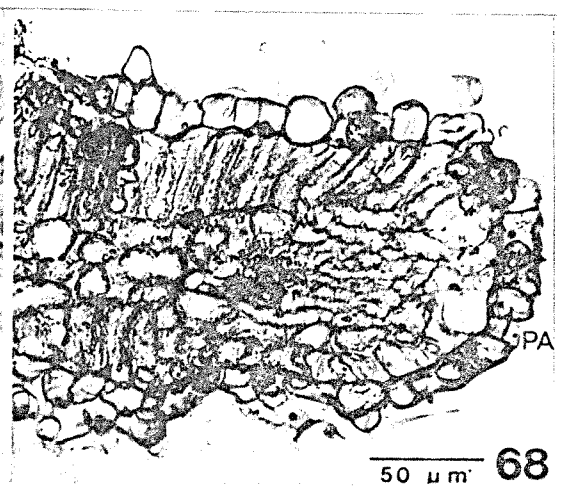
Figuras 65 a 70. Folhas de *Vernonia fruticulosa*. 65 e 66. Idioblastos. 67 a 69. Hidatódios. 70. Tricoma do tipo 1. 65, 66 e 70. Cortes transversais da região mediana. 67. Ornamentação da margem diafanizada. 68 e 69. Cortes longitudinais ao hidatódio.

Cabeça de seta indica tricoma do tipo 1.

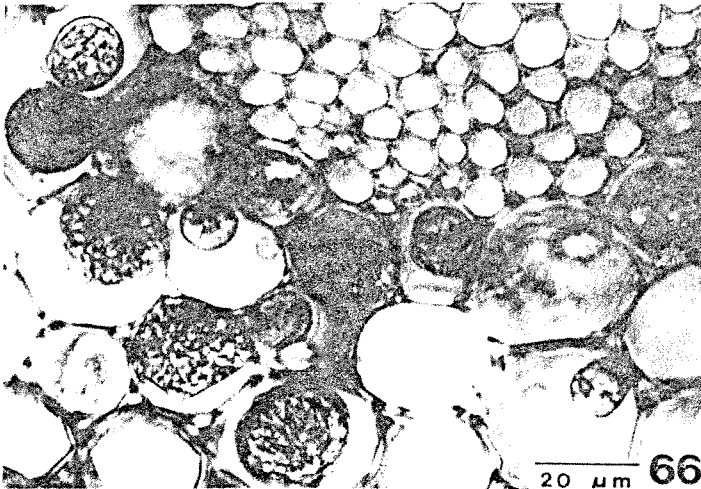
Abreviações: B: bainha; PA: poro aquífero.



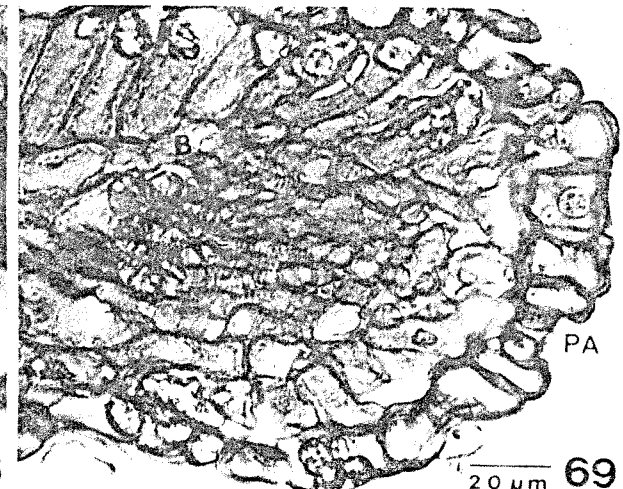
65



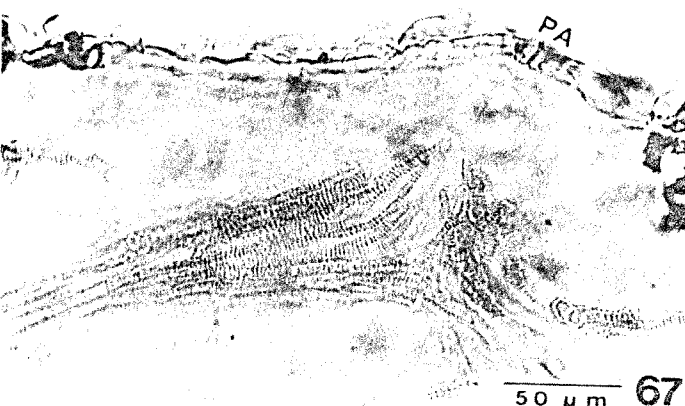
68



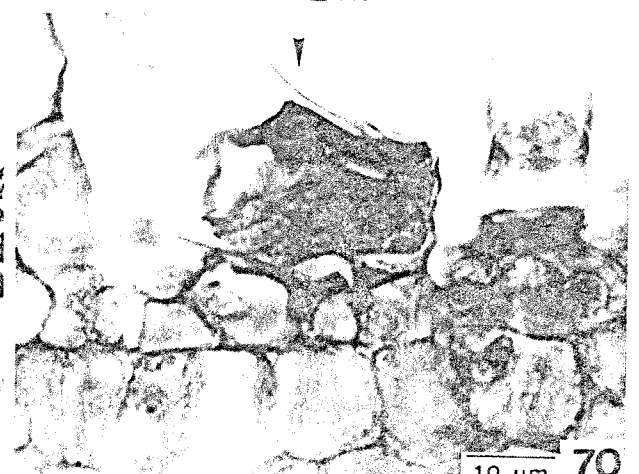
66



69



67



70

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Nas dez espécies objeto deste trabalho foram encontrados quatro diferentes tipos de estruturas secretoras dentre os nove citados no levantamento bibliográfico para as Asteraceae.

Nos trabalhos onde o(s) autor(es) não especificou(aram) se a estrutura em questão trata-se de ducto, idioblasto, hidatódio ou tricoma, suas ilustrações e/ou descrições foram analisadas e, quando possível, esta foi determinada. Alguns termos foram mantidos, uma vez que não foi possível realizar a tipificação da estrutura.

DUCTOS

Nas espécies estudadas de *Baccharis*, *Mikania* e *Symphypappus*, foram observados ductos em suas folhas, que não foram registrados nas de *Vernonia* e *Trichogonia*.

A presença de ductos em *Baccharis* (Tabela 3) foi relatada para 16 espécies (PYYKKO 1966, SILVA & GROTTA 1971, CASTRO 1987, MEIRA 1991).

Várias citações para gêneros pertencentes à tribo Astereae têm demonstrado que ductos são comuns entre os seus representantes (Tabela 4), a saber: *Aster*, *Brachychaeta*, *Brintonia*, *Chrysoma*, *Euthamia* (ANDERSON & CREECH 1975); *Grindelia* (PYYKKO 1966, CHENICLET & CARDE 1985); *Gundlachia*, *Haplopappus* (ANDERSON & CREECH 1975); *Hysterionica* (PYYKKO 1966); *Inulopsis* (CASTRO 1987); *Oligoneuron*, *Petradoria* (ANDERSON & CREECH 1975) e *Solidago* (BONNER & GALSTON 1947, PANIZZA & GROTTA 1965, SCHNEPF 1969, ANDERSON & CREECH 1975).

A única referência a respeito da existência de cavidades em *Baccharis* é a de METCALFE & CHALK (1950). *Bigelowia* (SOLEREDER 1908), *Conyza* (LERSTEN & CURTIS 1987), *Euthamia* e *Gundlachia* (ANDERSON & CREECH 1975), gêneros pertencentes à mesma tribo, possuem cavidades em suas folhas (Tabela 4).

CASTRO (1987) e MEIRA (1991) evidenciaram ductos em espécies de *Mikania* e *Symphyopappus* respectivamente, coincidindo com os dados obtidos para *M. biformis*, *M. micrantha* e *S. viscosus* (Tabela 5).

Dentre os sete gêneros da tribo Eupatorieae (Tabela 6), somente para três é mencionada a presença de ductos: *Eupatorium* (CASTRO 1987, MEIRA 1991), *Mikania* (CASTRO 1987) e *Symphyopappus* (MEIRA 1991).

Cavidades foram citadas por LERSTEN & CURTIS (1986) e CURTIS & LERSTEN (1986 a) para *Eupatorium*, e por METCALFE & CHALK (1950) para *Liatris* (Tabela 6). Analisando as ilustrações existentes no trabalho de LERSTEN & CURTIS (1986), nota-se que as estruturas observadas pelos autores são alongadas num único plano, e deveriam ser consideradas ductos e não cavidades. Vários trabalhos têm utilizado diversos termos: cavidade tubular (LERSTEN & CURTIS 1986), espaço secretor interno (LERSTEN & CURTIS 1987), reservatório secretor (LERSTEN & CURTIS 1988) e reservatório oleífero (LERSTEN & CURTIS 1989, CURTIS & LERSTEN 1990) para designar estruturas que foram denominadas ductos por ESAU (1965), CUTTER (1978), FAHN (1979 a, 1982) e METCALFE (1983), pois são alongadas num único plano.

A ausência de ductos constatada para *T. gardneri* é dado inédito tanto para a espécie (Tabela 5) como para o próprio gênero (Tabela 6).

Entre as espécies de *Vernonia* investigadas (Tabela 7) não há referências a respeito da presença de ductos em suas folhas, estando de acordo com os dados obtidos para *V. fruticulosa*.

Na tribo Vernonieae, a ausência de ductos parece ser um caráter comum entre os gêneros já estudados (Tabela 8): *Elephantopus* (METCALFE & CHALK 1950, CASTRO 1987), *Eremanthus* (HANDRO *et al.* 1970, CASTRO 1987), *Ethulia* (METCALFE & CHALK 1950), *Haplostephium* e *Lychnophora* (HANDRO *et al.* 1970), *Orthopappus* (CASTRO 1987), *Piptocarpha* (CASTRO 1987, MEIRA 1991) e *Vernonia* (CASTRO 1987, MEIRA 1991). COL (1903 *apud* LERSTEN & CURTIS 1987) citou que *Vernonia* não tem canais nas partes aéreas. LERSTEN & CURTIS (1987) mencionaram que não há informações quanto à presença de ductos nesta tribo.

Existem variações na posição e no número de ductos nos feixes vasculares da nervura central; já em relação à posição destes nas nervuras laterais, esta é constante para as espécies estudadas (associados ou próximos do floema, do xilema ou do floema e xilema); estas observações também foram constatadas por CASTRO (1987) e MEIRA (1991). *S. viscosus* (este trabalho) e *Bidens graveolens*, *B. speciosa*, *Calea clauseniana*, *Eupatorium amigdalium*, *E. campestre*, *E. laevigatum* e *Viguiera robusta* (CASTRO 1987) são exceções, pois estas estruturas podem ocorrer em posições diferentes: associados ou próximos do xilema, do floema e xilema ou raramente do floema.

A presença de ductos junto às células da bainha dos feixes vasculares das nervuras laterais de *Baccharis*, *Mikania* e *Symphyopappus* foi registrada por CASTRO (1987) e MEIRA (1991) para *Baccharis*, por CASTRO (1987) para *Mikania* e por MEIRA (1991) para *Symphyopappus*.

Os ductos nas nervuras central e laterais possuem a mesma distribuição nas cinco espécies de *Baccharis* estudadas: associados ou próximos ao floema. PYYKKO (1966), SILVA & GROTTA (1971), CASTRO (1987) e MEIRA (1991) concordaram quanto à posição ocupada por estas estruturas (Tabela 3).

Dentro da tribo Astereae (Tabela 4), vários gêneros apresentam ductos em posição abaxial ao floema: *Aster*, *Brachychaeta*, *Brintonia*, *Chrysoma*, *Euthamia* (ANDERSON & CREECH 1975); *Grindelia* (PYYKKO 1966); *Gundlachia*, *Haplopappus* (ANDERSON & CREECH 1975); *Hysterionica* (PYYKKO 1966); *Inulopsis* (CASTRO 1987); *Oligoneuron*, *Petradoria* (ANDERSON & CREECH 1975) e *Solidago* (PANIZZA & GROTTA 1965, ANDERSON & CREECH 1975, LERSTEN & CURTIS 1989).

Na tribo Eupatorieae (Tabelas 5, 6), os ductos das nervuras laterais podem ser observados associados ou próximos unicamente ao xilema como em *M. biformis* e *M. micrantha*, ou, ainda, associados ou próximos ao xilema freqüentemente e, esporadicamente, ao xilema e floema como em *S. viscosus*, estes dados correspondem aos obtidos para os gêneros *Eupatorium*, *Mikania* e *Stevia* (CASTRO 1987) e para *Eupatorium* e *Symphyopappus* (MEIRA 1991).

Os ductos presentes nas oito espécies analisadas apresentam epitélio unisseriado; tal característica tem se mostrado a mais comum para ductos e

cavidades entre os representantes das Asteraceae e foi documentada em *Parthenium argentatum* (ARTSCHWAGER 1943), em *Spilanthes acmella* (GROTTA 1945), em *Calea pinnatifida* (HOEHNE *et al.* 1952), em espécies analisadas por PYYKKO (1966), em *Symphypappus reticulatus* (HANDRO *et al.* 1970), em *Brasília sickii* (PAVIANI 1972), em *Espelia atropurpurea* e *E. timotensis* (ROTH 1973), em espécies estudadas por ANDERSON & CREECH (1975), em *Isostigma peucedanifolium* (MORRETES 1980), em *Eupatorium rugosum* (CURTIS & LERSTEN 1986, LERSTEN & CURTIS 1986), em *Tagetes minuta* (FUEYO 1986), em espécies dos gêneros *Pectis* e *Chrysanthellum* (SANCHEZ *et al.* 1986), em *Xanthium pennsylvanicum* (MAKSYMOWYCH & LEDBETTER 1987), em espécies investigadas por CASTRO (1987), em *Parthenium argentatum* (JOSEPH *et al.* 1988), em *Ambrosia trifida* (LERSTEN & CURTIS 1988), em *Solidago canadensis* (LERSTEN & CURTIS 1989) e em espécies analisadas por MEIRA (1991). Entretanto, foram evidenciadas estruturas que possuem epitélio constituído por duas camadas de células, como as cavidades de *Conyza canadensis* (LERSTEN & CURTIS 1987), os ductos secretores de *Artemisia campestris* (ASCENSÃO & PAIS 1988) e os reservatórios de poliacetileno de *A. trifida* (LERSTEN & CURTIS 1988); ou por quatro a cinco estratos de células epiteliais, como as cavidade de *Porophyllum lanceolatum* (MONTEIRO 1986).

Os ductos de *B. calvescens*, *B. dracunculifolia*, *B. platypoda*, *B. reticularia*, *B. semiserrata*, *M. biformis*, *M. micrantha* e *S. viscosus* possuem menor diâmetro quando comparados aos de *Inula helenium*, *Ligularia sibirica* e *Telekia speciosa* (Triebel 1885 *apud* LERSTEN & CURTIS 1987) e maior diâmetro em relação aos ductos (chamados de cavidades tubulares pelos autores) de *E. rugosum* (LERSTEN & CURTIS 1986).

A secreção encontrada no lume dos ductos de *B. platypoda* e *S. viscosus* é semelhante à observada em *Bidens speciosa* (CASTRO 1987): com aspecto denso, amorfo e de cor castanha; em *S. viscosus*, porém, é verificado um outro tipo diferente: gotas translúcidas. Não foi possível determinar a natureza da(s) substância(s) secretada(s), pois o material empregado (herborizado e fixado apenas em FAA 50) não é adequado para a aplicação de testes histoquímicos (JOHANSEN 1940, JENSEN 1962).

IDIOLASTOS

Idioblastos foram evidenciados em duas das dez espécies estudadas, abrangendo duas tribos: Eupatorieae (*Trichogonia gardneri*) e Vernonieae (*Vernonia fruticulosa*).

A existência de somente idioblastos em *T. gardneri* constitui um dado inédito na literatura (Tabela 5). Dentro da tribo Eupatorieae, a ocorrência desta estrutura não é muito comum; foi mencionada por CASTRO (1987) para uma única espécie dos gêneros *Eupatorium*, *Mikania* e *Stevia*, às quais também apresentam ductos associados aos feixes vasculares (Tabela 6).

Das 25 espécies de *Vernonia* estudadas (Tabela 7), a presença de idioblastos em suas folhas foi relatada para 13 delas, 12 analisadas por CASTRO (1987) e uma por este trabalho.

Os idioblastos são considerados freqüentes na tribo Vernonieae (CASTRO 1987), podendo ocorrer em quatro gêneros (Tabela 8): *Elephantopus* (CASTRO 1987), *Eremanthus* (CASTRO 1987), *Piptocarpha* (ACHUTTI 1978, CASTRO 1987, MEIRA 1991) e *Vernonia* (SOLEREDER 1908, METCALFE & CHALK 1950, CASTRO 1987, MEIRA 1991). Sua ausência é citada somente para os gêneros *Elephantopus* (CASTRO 1987) e *Vernonia* (ROCHA 1975, CASTRO 1987, MEIRA 1991).

Em *V. fruticulosa*, a distribuição destas estruturas nos tecidos foliares mostrou ser similar à de *V. rubriramea* (CASTRO 1987); eles foram observados nos parênquimas fundamental, lacunoso e paliçádico, epidermes dorsal e ventral, bainha, extensão de bainha e epitema, sendo que na espécie objeto deste estudo, também ocorre no colênquima e células parenquimáticas do xilema e floema. Segundo CASTRO (1987), que dividiu o gênero em três subgrupos de acordo com a posição dos idioblastos, *V. fruticulosa* faria parte do primeiro subgrupo.

A posição em que são encontrados os idioblastos nos representantes da tribo Vernonieae é muito diversificada. Em *Elephantopus* (CASTRO 1987), ocorrem no parênquima paliçádico, no parênquima lacunoso e na epiderme ventral, enquanto que em *Eremanthus* (CASTRO 1987) estão apenas no parênquima fundamental e na bainha. Nas espécies de *Piptocarpha* examinadas por ACHUTTI (1978), CASTRO (1987) e MEIRA (1991) foram verificados idioblastos em tecidos coincidentes: parênquimas

paliçádico, lacunoso e fundamental; porém, também estavam presentes no colênquima e floema (ACHUTTI 1978), na bainha e epiderme ventral (CASTRO 1987) e na bainha (MEIRA 1991). Em *Vernonia*, a distribuição destas estruturas pode ser mais ampla, em algumas espécies ocorrem em quase todos os tecidos da folha.

Em *Eupatorium* e *Stevia*, a posição dos idioblastos é a mesma, nos parênquimas paliçádico e lacunoso; em *Mikania*, além deste tecido, ocorre também nas epidermes dorsal e ventral; e em *Trichogonia* nos parênquimas lacunoso e fundamental, no colênquima e na epiderme ventral (Tabela 6).

Idioblastos com conteúdo sob a forma de gotas foram constatados no parênquima fundamental e na bainha de *P. rotundifolia* (CASTRO 1987) e de *P. macropoda* (MEIRA 1991); conteúdo, este, semelhante a um dos tipos presentes em *T. gardneri* e *V. fruticulosa*. O conteúdo denso, amorfo e de cor castanha verificado em *V. fruticulosa*, aproxima-se do encontrado em *V. ignobilis*, *V. rubriramea* e *Eremanthus sphaerocephalus*.

A natureza aproximada do material secretado não foi determinada pela mesma razão exposta para os ductos.

HIDATÓDIOS

Hidatódios foram documentados em *B. calvescens*, *B. dracunculifolia*, *B. platypoda*, *B. reticularia* e *B. semiserrata* (Tribo Astereae); *M. biformis*, *M. micrantha*, *S. viscosus* e *T. gardneri* (Tribo Eupatorieae) e *V. fruticulosa* (Tribo Vernonieae).

Os dados encontrados neste trabalho concordam com os registrados por CASTRO (1987) e MEIRA (1991) para o gênero *Baccharis* (Tabelas 3, 4); por CASTRO (1987) para *Mikania* (Tabelas 5, 6); por MEIRA (1991) para *Symphopappus* (Tabelas 5, 6) e por SCATENA (1983), CASTRO (1987) e MEIRA (1991) para *Vernonia* (Tabelas 7, 8). O resultado obtido para *Trichogonia* é inédito.

Hidatódios estão presentes em outros gêneros pertencentes às tribos estudadas:

- Astereae (Tabela 4) - *Aster* e *Bellis* (*apud* LERSTEN & CURTIS 1985), *Erigeron* (LERSTEN & CURTIS 1985) e *Inulopsis* (CASTRO 1987);
- Eupatorieae (Tabela 6) - *Eupatorium* (LERSTEN & CURTIS 1985, CASTRO 1987, MEIRA 1991) e *Stevia* (CASTRO 1987);
- Vernonieae (Tabela 8) - *Elephantopus*, *Eremanthus* e *Orthopappus* (CASTRO 1987).

De acordo com ESAU (1965, 1977), os poros aquíferos são estômatos que não apresentam mecanismo de abertura e fechamento; segundo os relatos de FAHN (1979 *a*, 1982) e WILKINSON (1979), estes usualmente permanecem abertos, fato observado em algumas espécies estudadas.

A posição ocupada pelos poros aquíferos nas dez espécies examinadas corresponde a mesma obtida por LERSTEN & CURTIS (1985) para as sete espécies por eles analisadas: na epiderme que está em contato com o epitema; porém, os autores expuseram que estes estão quase sempre em depressões quando comparados com as demais células da epiderme; este dado só foi verificado em três espécies: *B. dracunculifolia*, *S. viscosus* e *V. fruticulosa*.

ESAU (1965, 1977) definiu o epitema como um tecido constituído de células parenquimáticas de paredes finas freqüentemente desprovidas de cloroplastos e com espaços intercelulares proeminentes; segundo CUTTER (1978) e FAHN (1979 *a*, 1982), as células do epitema geralmente não contêm cloroplastos; no entanto, neste estudo este tipo de plastídio é observado em *B. calvescens*, *B. dracunculifolia*, *B. platypoda*, *B. reticularia*, *B. semiserrata*, *M. biformis*, *M. micrantha* e *T. gardneri*. Outros trabalhos demonstraram a presença destas mesmas organelas em diversas espécies, coincidindo com os dados obtidos nesta investigação, a saber: *A. trifida*, *A. minus*, *E. annuus*, *E. rugosum*, *L. scariola*, *R. laciniata* e *S. perfoliatum* (LERSTEN & CURTIS 1985); *B. tridentata*, *E. glaziovii*, *G. polymorpha*, *T. antimenorrhoea* e *T. divaricata* (MEIRA 1991).

Segundo LERSTEN & CURTIS (1985), os traqueídeos permanecem em posição paralela após a bainha vascular tornar-se interrompida e terminam a várias distâncias da ponta do hidatódio nas sete espécies examinadas; esta constatação coincide com a obtida para as espécies objeto deste estudo.

Em *Baccharis*, os hidatódios apresentam-se estruturalmente reduzidos; este fato foi também ressaltado por CASTRO (1987) e MEIRA (1991). CASTRO (1987) vai mais além, supondo que estes estejam em processo de redução devido à presença de estruturas mal definidas e reduzidas nas espécies que estudou.

LERSTEN & CURTIS (1985) relatam que os hidatódios são relativamente não especializados nas Asteraceae porém funcionais, ao passo que em estruturas anatomicamente bem desenvolvidas, como em *Physocarpus* (Rosaceae), não foi possível detectar gutação nem por indução (LERSTEN & CURTIS 1982). CURTIS & LERSTEN (1986 b) compararam a organização dos hidatódios das Asteraceae com a dos de *Potentilla palustris* (Rosaceae) e evidenciaram a similaridade estrutural entre ambos.

A necrose verificada nas pontas das ornamentações pode ser um indício de que as plantas gutaram e que os hidatódios destas espécies já tenham funcionado. De acordo com CURTIS (1943), sais permanecem depositados sobre a folha após a evaporação do líquido gutado e o acúmulo deste sal pode danificar os tecidos; segundo ESAU (1965), a gutação pode causar injúria nas plantas através da concentração e acúmulo do produto gutado. Talvez estes relatos sejam a explicação para o fato de terem sido encontradas várias áreas da epiderme necrosadas. O sal, proveniente de borrifos da água salgada, ao se depositar sobre as folhas poderia atuar de modo semelhante ao citado para o sal proveniente da evaporação do líquido gutado.

De acordo com o levantamento bibliográfico, vários trabalhos relataram a existência de hidatódios em representantes das Asteraceae: CARLQUIST (1957) em *Argyroxiphium caliginii*; PERRIN (1970, 1971, 1972) em *Cichorium intybus* e *Taraxacum officinale*; SCATENA (1983) em *V. polyanthes*; LERSTEN & CURTIS (1985) em 47 gêneros e dez tribos; CASTRO (1987) em 69 espécies, 20 gêneros e seis tribos e MEIRA (1991) em onze espécies, oito gêneros e seis tribos. Estes dados demonstram que esta estrutura é comum para a família, como já afirmaram anteriormente LERSTEN & CURTIS (1985) para regiões temperadas, CASTRO (1987) para cerrado (Mojí Guaçu, SP, Brasil) e MEIRA (1991) para floresta (Atibaia, SP, Brasil). Tem-se verificado que a presença ou ausência de hidatódio independa do tipo de formação vegetacional no qual a espécie ocorre, por exemplo : *B. dracunculifolia* (cerrado e restinga) e *B. tridentata* (cerrado e floresta) possuem hidatódio (Tabela 3). Ao nível de gênero, esta constatação amplia-se: *Eupatorium*,

Gochnatia, *Piptocarpha*, *Trixis* e *Wulffia* (cerrado - CASTRO 1987 e floresta - MEIRA 1991); *Baccharis* (cerrado, floresta e restinga) - Tabela 3; *Mikania* (cerrado e restinga) e *Symphypappus* (floresta e restinga) - Tabela 5; e *Vernonia* (cerrado, floresta e restinga) - Tabela 7.

TRICOMAS

Todas as espécies examinadas possuem pelo menos um tipo de tricoma secretor em suas folhas. O tricoma do tipo 1 demonstrou ser o mais comum dentre as espécies estudadas: *B. calvescens*, *B. dracunculifolia*, *B. platypoda*, *B. reticularia*, *B. semiserrata*, *M. micrantha*, *S. viscosus*, *T. gardneri* e *V. fruticulosa*; o do tipo 2 é observado em duas espécies: *M. biformis* e *T. gardneri* enquanto que o tipo 3 ocorre apenas em *T. gardneri*.

A existência de tricomas entre as Asteraceae e sua grande diversidade foi ressaltada por SOLEREDER (1908), METCALFE & CHALK (1950, 1979), CARLQUIST (1958 *b*), CASTRO (1987) e MEIRA (1991). Outros autores documentaram também a grande freqüência desta estrutura em espécies da referida família: CARLQUIST (1958 *b*) em seis espécies; CARLQUIST (1959 *a*, *b*) em 14; PYYKKO (1966) em 17; HANDRO *et al.* (1970) em seis; ANDERSON & CREECH (1975) em dez; NARAYANA (1979) em 15; SEMPLE (1980) em cinco; CHENICLET & CARDE (1985) em quatro; HEALEY *et al.* (1986) em quatro; CASTRO (1987) em 75; EHLERINGER & COOK (1987) em cinco e MEIRA (1991) em 11 espécies.

Dentre as 17 espécies do gênero *Baccharis* já estudadas, somente em *B. darwinii* e *B. ulicina* (PYYKKO 1966) não foram evidenciados tricomas secretores (Tabela 3).

Para a tribo Astereae, a ausência de tricomas secretores foi mencionada somente por PYYKKO (1966) para *Baccharis*, *Heterothalamus*, *Hysterionica* e *Lepidophyllum* e CASTRO (1987) para *Inulopsis* (Tabela 4).

Estas estruturas são observadas em 11 espécies pertencentes a tribo Eupatorieae (Tabela 5), distribuídas entre os gêneros *Mikania*, *Symphyopappus* e *Trichogonia*. No levantamento bibliográfico, todas as referências narram a presença de tricomas glandulares nesta tribo e estes foram evidenciados em todos os sete gêneros estudados (Tabela 6).

Nas 47 espécies de *Vernonia* analisadas são constatados tricomas secretores (Tabela 7). Dentro da tribo Vernonieae, oito gêneros foram estudados e somente em *Haplostephium* e em uma das cinco espécies de *Lychnophora* (HANDRO et al. 1970) estas estruturas não foram averiguadas (Tabela 8).

Em alguns trabalhos, a descrição morfológica dos tricomas não fornece dados para determinar o seu tipo, assim sua tipificação foi realizada através do exame das ilustrações em conjunto com a descrição ou, muitas vezes, somente através das ilustrações.

Nas cinco espécies do gênero *Baccharis* (Tabela 9) foi observado unicamente o tipo 1, concordando com os resultados de CASTRO (1987), MEIRA (1991) e HELLWIG (1992).

Em *Mikania* (Tabela 9), dois tipos diferentes são evidenciados: o tipo 1 em *M. micrantha* e tipo 2 em *M. biformis*; estes dois tipos juntos são registrado em *M. trinervis* (COUTINHO 1962) e em *M. cordifolia*, *M. officinalis* e *M. sessilifolia* (CASTRO 1987).

Quanto ao gênero *Symphyopappus* (Tabela 9), este trabalho registrou o tipo 1 em *S. viscosus* e MEIRA (1991) o tipo 2 em *S. aff. decusatus*. HANDRO et al. (1970) também notaram pêlos glandulares em uma espécie deste gênero (*S. reticulatus*), porém não foi possível compará-los a nenhum tipo descrito para a família.

Em *T. gardneri* estão presentes os três tipos de tricomas: 1, 2 e 3; estes dados são inéditos para o gênero (Tabela 9).

Três tipos de tricomas foram encontrados entre as espécies de *Vernonia* examinadas (Tabela 10), o mais freqüente é o tipo 1; os outros dois tipos são unisseriados e diferentes dos encontrados neste trabalho, o de pedúnculo curto está presente em *V. interior*, *V. lindheimeri* (HUNTER & AUSTIN 1967), *V. ligulaefolia* (ROCHA 1975), *V. sessifolia* (SAJO 1982) e *V. rubriramea* (CASTRO 1987), nesta última espécie também ocorre o tipo 1; o de pedúnculo longo é observado somente em *V. interior* (HUNTER & AUSTIN 1967).

Entre os gêneros das tribos estudadas (Tabela 11), o tipo 1 é o mais constante e está documentado em *Baccharis* (Astereae); *Eupatorium*, *Mikania*, *Stevia*, *Symphyopappus* e *Trichogonia* (Eupatorieae); *Elephantopus*, *Eremanthus*, *Orthopappus*, *Piptocarpha* e *Vernonia* (Vernonieae). Este tipo de tricoma foi considerado o mais comum entre as Asteraceae por SOLEREDER (1908), METCALFE & CHALK (1950), CARLQUIST (1958 *a*), CASTRO (1987) e MEIRA (1991).

O tipo 2 é observado apenas na tribo Eupatorieae (Tabela 11): em *Eupatorium* (CASTRO 1987, MEIRA 1991), *Mikania* (CASTRO 1987), *Stevia* (CASTRO 1987), *Symphyopappus* (MEIRA 1991) e *Trichogonia* (este trabalho). O tricoma do tipo 3 está registrado para a tribo Eupatorieae em *Eupatorium* (CASTRO 1987) e *Trichogonia* (este trabalho) e, também, para *Aster* da tribo Astereae (HELLWIG 1992).

A localização de tricomas em depressões é um dado freqüente entre as Asteraceae, ocorrendo em *B. calvescens*, *B. dracunculifolia*, *B. platypoda*, *B. reticularia*, *B. semiserrata*, *M. micrantha*, *S. viscosus*, *T. gardneri* e *V. fruticulosa*. Esta observação coincide com os relatos de SOLEREDER (1908), METCALFE & CHALK (1950), COUTINHO (1962), HUNTER & AUSTIN (1967), PAVIANI (1972), ALENCASTRO (1973), ANDERSON & CREECH (1975), KELSEY & SHAFIZADEH (1980), SCATENA (1983), CASTRO (1987) e MEIRA (1991).

IMPORTÂNCIA TAXONÔMICA DAS ESTRUTURAS SECRETORAS

As estruturas secretoras presentes em espécies de Asteraceae da restinga de Setiba, Guarapari (ES) possuem valor diagnóstico e, também, podem ser consideradas um bom caráter taxonômico ao nível de gênero e de tribo. Esta observação já foi anteriormente enfatizada por outros autores, a saber: SOLEREDER (1908); METCALFE & CHALK (1950, 1983); ESAU (1965, 1977); PYYKKO (1966); CUTTER (1978); FAHN (1979 *a*, 1982, 1988); CASTRO (1987) e MEIRA (1991).

O tipo de estrutura secretora (ducto, idioblasto, hidatódio e tricoma), sua presença ou ausência e a posição que ocupa na folha serão

considerados para discutir o valor diagnóstico e taxonômico destas estruturas; esses caracteres serão avaliados em conjunto.

Os dados relacionados na Tabela 3 mostram que entre as cinco espécies de *Baccharis*, objeto deste estudo, as estruturas secretoras têm valor unificador, pois todas possuem ductos associados ao floema, hidatódios, tricomas do tipo 1 e não apresentam idioblastos em suas folhas. Estes resultados repetem-se para as demais espécies analisadas; exceto para *B. darwinii* e *B. ulicina*, nas quais PYYKKO (1966) constatou a ausência de tricomas. Os representantes de *Baccharis* ocupam seis tipos vegetacionais diferentes: semideserto, floresta, "steppe", "monte", cerrado e restinga; os tipos de estruturas secretoras e suas respectivas posições se repetem, independentemente do tipo vegetacional a que pertencem. Segundo PYYKKO (1966), a presença de canais secretores e tricomas parece estar limitada mais a certos gêneros e famílias do que a grupos ecológicos.

BARROSO (1976) inclui 11 dos 19 representantes do gênero *Baccharis* em seu estudo sobre espécies brasileiras da subtribo Baccharidinae, estes foram distribuídos pela autora em oito diferentes grupos infragenéricos; porém, os dados deste trabalho demonstram que este gênero forma um grupo homogêneo quando as estruturas secretoras são consideradas.

Apesar das espécies de *Mikania* serem provenientes de diferentes formações: mata pluvial, cerrado e restinga, a presença de ductos, hidatódios e tricomas representa uma característica comum para os representantes deste gênero e têm valor unificador (Tabela 5).

As cinco espécies de *Mikania*, que possuem ductos, podem ser divididas em dois grupos de acordo com a posição ocupada por estas estruturas: ductos associados ou próximos ao xilema: *M. cordifolia*, *M. micrantha* e *M. officinalis*; ductos associados ou próximos ao xilema e floema: *M. biformis* e *M. sessilifolia*. *M. sessilifolia* pode ser distinta das demais pela presença de idioblastos em suas folhas, fato único entre as espécies analisadas (Tabela 5). Para os representantes deste gênero procedentes da restinga de Setiba, o tipo de tricoma tem valor diagnóstico: *M. biformis* possui apenas o tipo 2 e *M. micrantha* somente o tipo 1 (Tabela 9).

Tricomas são evidenciados nas três espécies de *Symphyopappus* avaliadas; a presença de ductos e hidatódios e a ausência de idioblastos são caracteres comuns para *S. aff. decussatus* e *S. viscosus* (Tabela 5). Para as espécies de *Symphyopappus*, o tipo de tricoma tem valor diagnóstico: *S. viscosus* possui apenas o tipo 1 e *S. aff. decussatus* o tipo 2 (Tabela 9).

A ausência de ductos e a presença de tricomas são caracteres conservativos para o gênero *Vernonia*, que ocorre em diferentes tipos vegetacionais: cerrado, campo rupestre, floresta e restinga. Os idioblastos podem ser ou não observados; os hidatódios são evidenciados em 23 espécies e em apenas duas sua presença é duvidosa (Tabela 7). Segundo LEITÃO FILHO (1972), os representantes do gênero *Vernonia* estão distribuídos em diferentes grupos infragenéricos. CASTRO (1987) estudou 22 espécies de *Vernonia* e as dividiu em quatro subgrupos levando em conta a presença ou ausência de idioblastos e a posição que estes ocupam nos tecidos foliares, também ressaltou o valor taxonômico desta estrutura ao comentar que *V. bardanoides* e *V. lappoides*, espécies consideradas difíceis de serem separadas, são facilmente distinguíveis pela presença ou ausência de idioblastos. Três diferentes tipos de tricomas foram encontrados entre os representantes deste gênero, a maioria das espécies (43) possui somente o tipo 1, tendo, assim, valor unificador dentro do gênero (Tabela 10).

A seguir, será enfocada a importância taxonômica das estruturas secretoras ao nível de tribo e serão consideradas apenas as que são objeto deste trabalho. Os caracteres - tipo, presença ou ausência e posição - serão analisados em conjunto.

A presença de ductos e/ou cavidades próximos ou associados ao floema, em 16 gêneros constitui um caráter de valor conservativo para a tribo Astereae. A ausência de idioblastos e a presença de hidatódios também são característicos para esta tribo (Tabela 4).

Para a tribo Eupatorieae, a presença de ductos e/ou cavidades é um caráter conservativo; eles estão evidenciados em cinco gêneros (28 espécies) e a sua ausência foi observada somente em uma espécie de *Trichogonia*; este tipo de estrutura ocorre principalmente próximas ou associadas ao xilema e, esporadicamente, ao xilema e floema. A presença de hidatódios e tricomas tem valor unificador para os gêneros desta tribo (Tabela 6). Os tricomas do tipo 1 e 2 ocorrem em todos os gêneros estudados (Tabela 11).

Em oito gêneros pertencentes a tribo Vernonieae não foram encontrados ductos ou cavidades em suas folhas. Os tricomas foram observados em seis dos sete representantes estudados, a sua ausência foi constatada em uma única espécie de *Haplostephium*; assim, estes dois caracteres possuem valor unificador (Tabela 8).

As três tribos estudadas podem ser distintas através dos seguintes caracteres:

- Astereae: presença de ductos e/ou cavidades próximas ou associadas ao floema e de tricomas do tipo 1;
- Eupatorieae: presença de ductos e/ou cavidades próximas ou associadas principalmente ao xilema e de tricomas do tipo 2;
- Vernonieae: ausência de ducto e/ou cavidades.

CARLQUIST (1976) e JEFFREY (1978) colocaram as tribos Eupatorieae e Vernonieae dentro da mesma subfamília (Lactucoideae ou Cichoroideae). Se a presença ou ausência de ductos nas folhas for considerada, as tribos Eupatorieae e Vernonieae formariam grupos distintos. Os dados obtidos a respeito deste tipo de estrutura secretora para as tribos Astereae e Eupatorieae sugerem que estas têm afinidades, concordando com ROBINSON (1981, 1983); THORNE (1983); BREMER (1987) e JANSEN *et al.* (1991), que reúnem as tribos Astereae e Eupatorieae na subfamília Asteroideae.

TABELAS

TABELA 3 - Estruturas secretoras em folhas de espécies de *Baccharis* (tribo Astereae).

Espécie	D/C	I	H	T	Referências - formação vegetacional
<i>Baccharis douglasii</i>	@/@	@	@	+	SOLEREDER (1908)
<i>B. darwinii</i>	F+/-	@	@	-	PYYKKO (1966) - semideserto
<i>B. magellanica</i>	F+/-	@	@	+	- floresta, "steppe"
<i>B. obovata</i>	F+/-	@	@	+	- floresta
<i>B. rhomboidalis</i> var. <i>nemorosa</i>	F+/-	@	@	+	- floresta
<i>B. ulicina</i>	F+/-	@	@	-	- "monte"
<i>B. retusa</i>	F+/-	@	@	@	SILVA & GROTTA (1971)
<i>B. camporum</i>	F+/-	-	+	+	CASTRO (1987) - cerrado
<i>B. dracunculifolia</i>	F+/-	-	+	+	
<i>B. pseudotenuifolia</i>	F+/-	-	+	+	
<i>B. sessiliflora</i>	F+/-	-	+	+	
<i>B. tridentata</i>	F+/-	-	+	+	
<i>B. rufescens</i>	F+/-	-	+	+	MEIRA (1991) - floresta
<i>B. tridentata</i>	F+/-	-	+	+	
<i>B. pilularis</i>	@/@	@	@	+	HELLWIG (1992)
<i>B. saliens</i>	@/@	@	@	+	
<i>B. calvescens</i>	F+/-	-	+	+	este trabalho - restinga
<i>B. dracunculifolia</i>	F+/-	-	+	+	
<i>B. platypoda</i>	F+/-	-	+	+	
<i>B. reticularia</i>	F+/-	-	+	+	
<i>B. semiserrata</i>	F+/-	-	+	+	

Abreviações: +: estrutura presente; -: estrutura ausente; @: dado não mencionado; ?: estrutura de presença duvidosa; C: cavidade; D: ducto; F: floema; H: hidatódio; I: idioblasto; T: tricoma.

TABELA 4 — Estruturas secretoras em folhas de gêneros de Astereae.

Gênero	D/C	I	H	T	Referências
<i>Aster</i> L.	F+/-	@	@	@	ANDERSON & CREECH (1975)
<i>Aster</i>	@/@	@	+	@	apud LERSTEN & CURTIS (1985)
<i>Aster</i>	@/@	@	@	+;@	HELLWIG (1992)
<i>Baccharis</i> L.	@/@	@	@	+	SOLEREDER (1908)
<i>Baccharis</i>	@/+	@	@	+	METCALFE & CHALK (1950)
<i>Baccharis</i>	F+/-	@	@	+;-	PYYKKO (1966)
<i>Baccharis</i>	F+/-	@	@	@	SILVA & GROTTA (1971)
<i>Baccharis</i>	F+/-	-	+;+?	+	CASTRO (1987)
<i>Baccharis</i>	F+/-	-	+	+	MEIRA (1991)
<i>Baccharis</i>	@/@	@	@	+;@	HELLWIG (1992)
<i>Baccharis</i>	F+/-	-	+	+	este trabalho
<i>Bellis</i> L.	@/@	@	+	@	apud LERSTEN & CURTIS (1985)
<i>Bigelovia</i> DC.	@/+	@	@	@	SOLEREDER (1908)
<i>Brachychaeta</i> Britt.	F+/-	@	@	@	ANDERSON & CREECH (1975)
<i>Brintonia</i> Greene	F+/-	@	@	@	ANDERSON & CREECH (1975)
<i>Chiliotrichium</i> Cass.	-/-	@	@	@	PYYKKO (1966)
<i>Chrysoma</i> Nutt.	F+/-	@	@	+	ANDERSON & CREECH (1975)
<i>Conyza</i> Less.	-/+F,M	@	@	@	LERSTEN & CURTIS (1987)
<i>Erigeron</i> L.	@/@	@	+	@	LERSTEN & CURTIS (1985)
<i>Euthamia</i> Nutt.	F+/+M;-	@	@	+	ANDERSON & CREECH (1975)
<i>Grindelia</i> Willd.	F+/-	@	@	+	PYYKKO (1966)
<i>Grindelia</i>	+/@	-	@	+	CHENICLET & CARDE (1985)
<i>Gundlachia</i> Gray.	F+/+M	@	@	@	ANDERSON & CREECH (1975)
<i>Haplopappus</i> Cass.	@/@	@	@	+	SOLEREDER (1908)
<i>Haplopappus</i>	@/@	@	@	+	METCALFE & CHALK (1950)
<i>Haplopappus</i>	-/-	@	@	+	PYYKKO (1966)
<i>Haplopappus</i>	F+/-	@	@	@	ANDERSON & CREECH (1975)
<i>Heterothalamus</i> Less.	-/-	@	@	-	PYYKKO (1966)
<i>Hinterhubera</i> Schultz. Bip.	@/@	@	@	+	ROTH (1974)
<i>Hysterionica</i> Willd.	F+/-	@	@	-	PYYKKO (1966)
<i>Inulopsis</i> O. Hoffm.	F+/-	-	+	-	CASTRO (1987)
<i>Lepidophyllum</i> Cass.	-/-	@	@	-	PYYKKO (1966)
<i>Olearia</i> Moench.	@/@	@	@	+	SOLEREDER (1908)
<i>Olearia</i>	-/@	@	@	+	METCALFE & CHALK (1950)
<i>Oligoneuron</i> Small	F+/-	@	@	@	ANDERSON & CREECH (1975)
<i>Petradoria</i> Greene	F+/-	@	@	@	ANDERSON & CREECH (1975)
<i>Pseudobaccharis</i> Cabr.	F+/-	@	@	+	PYYKKO (1966)
<i>Solidago</i> L.	+/@	@	@	@	BONNER & GALSTON (1947)
<i>Solidago</i>	F+/@	@	@	@	PANIZZA & GROTTA (1965)
<i>Solidago</i>	+/@	@	@	@	SCHNEPF (1969)
<i>Solidago</i>	F+/+X,M;-	@	@	@	ANDERSON & CREECH (1975)
<i>Solidago</i>	X,F+/+M	@	@	@	LERSTEN & CURTIS (1989)

Abreviações: +: estrutura presente; -: estrutura ausente; @: dado não mencionado; ?: estrutura de presença duvidosa; C: cavidade; D: ducto; F: floema; H: hidatódio; I: idioblasto; M: mesofilo; T: tricoma; X: xilema.

Observação: autores dos gêneros segundo HEYWOOD *et al.* (1977).

TABELA 5 - Estruturas secretoras em folhas de espécies de *Mikania*, *Symphypappus* e *Trichogonia* (tribo Eupatorieae).

Espécie	D/C/G	I	H	T	Referências- formação vegetacional
<i>Mikania scandens</i>	@/@/@	@	@	+	SOLEREDER (1908)
<i>M. trinervis</i>	@/@/@	@	@	+	COUTINHO (1962) - mata pluvial
<i>M. cordifolia</i>	X+/-/@	-	+	+	CASTRO (1987) - cerrado
<i>M. officinalis</i>	X+/-/@	-	+	+	
<i>M. sessilifolia</i>	X,F+/-/@	+EV,ED, PP,PL	+	+	
<i>M. biformis</i>	X,F+/-/@	-	+	+	este trabalho - restinga
<i>M. micrantha</i>	X+/-/@	-	+	+	
<i>Symphypappus reticulatus</i>	@/@/+X,CL	@	@	+	HANDRO (1970) - campo rupestre
<i>S. aff. decussatus</i>	X+/-/@	-	+	+	MEIRA (1991) - floresta
<i>S. viscosus</i>	X,F+/-/@	-	+	+	este trabalho - restinga
<i>Trichogonia gardneri</i>	-/-/@	+EV,PL, CO,PF	+	+	este trabalho - restinga

Abreviações: +: estrutura presente; -: estrutura ausente; @: dado não mencionado; C: cavidade; CL: clorênquima; CO: colênquima; D: ducto; ED: epiderme dorsal; EV: epiderme ventral; F: floema; G: glândula interna; H: hidatódio; I: idioblasto; PF: parênquima fundamental; PL: parênquima lacunoso; PP: parênquima paliçádico; T: tricoma; X: xilema.

TABELA 6 - Estruturas secretoras em folhas de gêneros de Eupatorieae.

Gênero	D/C/G	I	H	T	Referências
<i>Ageratum</i> L.	@/@/@	@	@	+	SOLEREDER (1908)
<i>Eupatorium</i> L.	@/@/@	@	@	+	SOLEREDER (1908)
<i>Eupatorium</i>	@/@/@	@	@	+	METCALFE & CHALK (1950)
<i>Eupatorium</i>	@/+F,X,M/@	@	+	+	LERSTEN & CURTIS (1985, 1986) CURTIS & LERSTEN (1986 a)
<i>Eupatorium</i>	X,F+/-/@	+PP,PL;-	+	+	CASTRO (1987)
<i>Eupatorium</i>	X+/-/@	-	+	+	MEIRA (1991)
<i>Liatris</i> Gaertner ex Schreb.	@/+/@	@	@	@	METCALFE & CHALK (1950)
<i>Nikania</i> Willd.	@/@/@	@	@	+	SOLEREDER (1908)
<i>Nikania</i>	@/@/@	@	@	+	COUTINHO (1962)
<i>Nikania</i>	X,F+/-/@	+EV,ED, PP,PL;-	+	+	CASTRO (1987)
<i>Nikania</i>	X,F+/-/@	-	+	+	este trabalho
<i>Stevia</i> Cav.	X+/-/@	+PP,PL;-	+	+	CASTRO (1987)
<i>Symphopappus</i> Turcz.	@/@/@	@	@	+	SOLEREDER (1908)
<i>Symphopappus</i>	@/@/@	@	@	+	METCALFE & CHALK (1950)
<i>Symphopappus</i>	@/@/+X,CL	@	@	+	HANDRO et al. (1970)
<i>Symphopappus</i>	X+/-/@	-	+	+	MEIRA (1991)
<i>Symphopappus</i>	X,F+/-/@	-	+	+	este trabalho
<i>Trichogonia</i> (DC.) Gardn.	-/-/@	+EV,PL, CO,PF	+	+	este trabalho

Abreviações: +: estrutura presente; -: estrutura ausente; @: dado não mencionado; C: cavidade; CL: clorênquima; CO: colênquima; D: ducto; ED: epiderme dorsal; EV: epiderme ventral; F: floema; G: glândula interna; H: hidatódio; I: idioblasto; M: mesofilo; PF: parênquima fundamental; PL: parênquima lacunoso; PP: parênquima paliçádico; T: tricoma; X: xilema.

Observação: autores dos gêneros segundo HEYWOOD et al. (1977).

TABELA 7 - Estruturas secretoras em folhas de espécies de *Vernonia* (tribo Vernonieae).

Espécie	D/C	I	H	T	Referências - formação vegetal
<i>Vernonia interior</i>	@/@	@	@	+	HUNTER & AUSTIN (1967)
<i>V. lindheimeri</i>	@/@	@	@	+	
<i>V. oppositifolia</i>	@/@	@	@	+	ALENCASTRO (1973)
<i>V. bardanoides</i>	@/@	-M	@	+	ROCHA (1975) - cerrado
<i>V. brevifolia</i>	@/@	-Bo	@	+	
<i>V. ligulaefolia</i>	@/@	-M	@	+	
<i>V. albicans</i>	@/@	@	@	+	NARAYANA (1979)
<i>V. bourneana</i>	@/@	@	@	+	
<i>V. cinerea</i>	@/@	@	@	+	
<i>V. comorinensis</i>	@/@	@	@	+	
<i>V. conyzoides</i>	@/@	@	@	+	
<i>V. dalzelliana</i>	@/@	@	@	+	
<i>V. divergens</i>	@/@	@	@	+	
<i>V. elaeagnifolia</i>	@/@	@	@	+	
<i>V. gossypina</i>	@/@	@	@	+	
<i>V. indica</i>	@/@	@	@	+	
<i>V. monosis</i>	@/@	@	@	+	
<i>V. peninsularis</i>	@/@	@	@	+	
<i>V. rawaswamii</i>	@/@	@	@	+	
<i>V. shevaroyensis</i>	@/@	@	@	+	
<i>V. travancorica</i>	@/@	@	@	+	
<i>V. linearis</i>	@/@	@	@	+	SAJO (1982) - campo rupestre
<i>V. psilophylla</i>	@/@	@	@	+	
<i>V. sessifolia</i>	@/@	@	@	+	
<i>V. polyanthes</i>	@/@	@	+	+	SCATENA (1983)
<i>V. apiculata</i>	-/-	+EV,PP,PL,PF,B	+	+	CASTRO (1987) - cerrado
<i>V. bardanoides</i>	-/-	+PF,B	+	+	
<i>V. brevifolia</i>	-/-	-	+	+	
<i>V. brevipetiolata</i>	-/-	+PF,B	+	+	
<i>V. cognata</i>	-/-	+EV,PP	+	+	
<i>V. coriacea</i>	-/-	-	+	+	
<i>V. ferruginea</i>	-/-	+PP,PL,PF,EB,B	+	+	
<i>V. glabrata</i>	-/-	+PP	+	+	
<i>V. grandiflora</i>	-/-	-	+	+	
<i>V. herbacea</i>	-/-	-	+	+	
<i>V. holosericea</i>	-/-	+PP,PL	+	+	
<i>V. ignobilis</i>	-/-	+PF,EB,B	+	+	
<i>V. laevigata</i>	-/-	+PP,EP	+	+	
<i>V. lappoides</i>	-/-	-	+	+	
<i>V. megapotamica</i>	-/-	-	+	+	
<i>V. mucronulata</i>	-/-	+EV,ED,PP,PL, EB,B	+	+	
<i>V. obtusata</i>	-/-	+PP	+	+	
<i>V. onopordioides</i>	-/-	-	+	+	
<i>V. rubriramea</i>	-/-	+EV,ED,PP,PL, PF,EB,B,EP	+	+	
<i>V. tragiaefolia</i>	-/-	-	+	+	
<i>V. virgulata</i>	-/-	-	+	+	
<i>V. zuccariniana</i>	-/-	-	+	+	
<i>V. muricata</i>	-/-	-	+	+	MEIRA (1991) - floresta
<i>V. fruticulosa</i>	-/-	+EV,ED,PP,PL,CO, PF,EB,B,F,X,EP	+	+	este trabalho - restinga

Abreviações: +: estrutura presente; -: estrutura ausente; @: dado não mencionado; ?: estrutura de presença duvidosa; B: bainha; Bo: bordo; C: cavidade; CO: colênquima; D: ducto; EB: extensão de bainha; ED: epiderme dorsal; EP: epitema; EV: epiderme ventral; F: floema; M: mesofilo; PF: parênquima fundamental; PL: parênquima lacunoso; PP: parênquima paliádico; X: xilema.

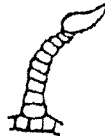
TABELA 8 - Estruturas secretoras em folhas de gêneros de Vernoniaceae.

Gênero	D/C/G	I	H	T	Referências
<i>Elephantopus</i> L.	-/@/@	@	@	@	METCALFE & CHALK (1950)
<i>Elephantopus</i>	-/-/@	+EV,PP, PL;-	+	+	CASTRO (1987)
<i>Eremanthus</i> Less.	@/@/-	@	@	+	HANDRO et al. (1970)
<i>Eremanthus</i>	-/-/@	+PF,B	+	+	CASTRO 1987
<i>Ethulia</i> L. fil.	-/@/@	@	@	@	METCALFE & CHALK (1950)
<i>Haplostephium</i> Mart. ex DC.	@/@/-	@	@	-	HANDRO et al. (1970)
<i>Lychnophora</i> Mart.	@/@/-	@	@	+;-	HANDRO et al. (1970)
<i>Orthopappus</i> Gleason	-/-/@	-	+	+	CASTRO (1987)
<i>Piptocarpha</i> R. Br.	@/@/@	+PP,PL,CO, PF,F	@	+	ACHUTTI (1978)
<i>Piptocarpha</i>	-/-/@	+EV,PP,PL, PF,B	-	+	CASTRO (1987)
<i>Piptocarpha</i>	-/-/@	+PP,PL,PF, B	-	+	MEIRA (1991)
<i>Vernonia</i> Schreb.	@/@/@	+	@	@	SOLEREDER (1908)
<i>Vernonia</i>	@/@/@	+	@	@	METCALFE & CHALK (1950)
<i>Vernonia</i>	@/@/@	@	@	+	HUNTER & AUSTIN (1967)
<i>Vernonia</i>	@/@/@	@	@	+	ALENCASTRO (1973)
<i>Vernonia</i>	@/@/@	-Bo,M	@	+	ROCHA (1975)
<i>Vernonia</i>	@/@/@	@	@	+	NARAYANA (1979)
<i>Vernonia</i>	@/@/@	@	@	+	SAJO (1982)
<i>Vernonia</i>	@/@/@	@	+	+	SCATENA (1983)
<i>Vernonia</i>	-/-/@	+EV,ED,PP, PL,PF,EB, B;-	+;+?	+	CASTRO (1987)
<i>Vernonia</i>	-/-/@	-	+	+	MEIRA (1991)
<i>Vernonia</i>	-/-/@	+EV,ED,PP, PL,CO,PF, EB,B,F,X,EP	+	+	este trabalho

Abreviações: +: estrutura presente; -: estrutura ausente; @: dado não mencionado; ?: estrutura de presença duvidosa; B: bainha; Bo: bordo; C: cavidade; CO: colênquima; D: ducto; EB: extensão de bainha; ED: epiderme dorsal; EP: epitema; EV: epiderme ventral; F: floema; G: glândula interna; M: mesofilo; PF: parênquima fundamental; PL: parênquima lacunoso; PP: parênquima paliçádico; X: xilema.

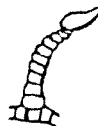
Observação: autores dos gêneros segundo HEYWOOD et al. (1977).

TABELA 9 - Tipos de tricomas secretores em folhas de espécies de *Baccharis* (tribo Astereae), *Mikania*, *Symphopappus* e *Trichogonia* (Tribo Eupatorieae).

Espécie							Referências - formação vegetacional
	t-1	t-2	t-3				
<i>Baccharis camporum</i>	-	+	-	-	-	-	CASTRO (1987) - cerrado
<i>B. dracunculifolia</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>B. pseudotenuifolia</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>B. sessiliflora</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>B. tridentata</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>B. rufescens</i>	-	+	-	-	-	-	MEIRA (1991) - floresta
<i>B. tridentata</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>B. pilularis</i>	-	+	-	-	-	-	HELLWIG (1992)
<i>B. saliens</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>B. calvescens</i>	-	+	-	-	-	-	este trabalho - restinga
<i>B. dracunculifolia</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>B. platypoda</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>B. reticularia</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>B. semiserrata</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>Mikania trinervis</i>	-	+	+	-	-	-	COUTINHO (1962) - mata pluvial
<i>M. cordifolia</i>	-	+	+	-	-	-	CASTRO (1987) - cerrado
<i>M. officinalis</i>	-	+	+	-	-	-	
<i>M. sessilifolia</i>	-	+	+	-	-	-	
<i>M. biformis</i>	-	-	+	-	-	-	este trabalho - restinga
<i>M. micrantha</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>Symphopappus</i> aff. <i>decussatus</i>	-	-	+	-	-	-	MEIRA (1991) - floresta
<i>S. viscosus</i>	-	+	-	-	-	-	este trabalho - restinga
<i>Trichogonia gardneri</i>	-	+	+	+	-	-	este trabalho - restinga

Abreviações: +: estrutura presente; -: estrutura ausente; t-1: tricoma do tipo 1; t-2: tricoma do tipo 2; t-3: tricoma do tipo 3.

TABELA 10 - Tipos de tricomas secretores em folhas de espécies de *Vernonia* (Tribo Vernonieae).

Espécie							Referências - formação vegetacional
	t-1	t-2	t-3				
<i>Vernonia interior</i>	+	-	-	-	-	+	HUNTER & AUSTIN (1967)
<i>V. lindheimeri</i>	+	-	-	-	-	-	
<i>V. oppositifolia</i>	-	+	-	-	-	-	ALENCASTRO (1973)
<i>V. bardanoides</i>	-	+	-	-	-	-	ROCHA (1975) - cerrado
<i>V. brevifolia</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. ligulaefolia</i>	+	-	-	-	-	-	
<i>V. albicans</i>	-	+	-	-	-	-	NARAYANA (1979)
<i>V. bourneana</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. cinerea</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. comorinensis</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. conyzoides</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. dalzelliana</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. divergens</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. elaeagnifolia</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. gossypina</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. indica</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. monosis</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. peninsularis</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. rawaswamii</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. shevaroyensis</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. travancorica</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. linearis</i>	-	+	-	-	-	-	SAJO(1982)-campo rupestre
<i>V. psilophylla</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. sessifolia</i>	+	-	-	-	-	-	
<i>V. polyanthes</i>	-	+	-	-	-	-	SCATENA (1983)
<i>V. apiculata</i>	-	+	-	-	-	-	CASTRO (1987) - cerrado
<i>V. bardanoides</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. brevifolia</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. brevipetiolata</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. cognata</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. coriacea</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. ferruginea</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. glabrata</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. grandiflora</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. herbacea</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. holosericea</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. ignobilis</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. laevigata</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. lappoides</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. megapotaica</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. mucronulata</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. obtusata</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. onopordioides</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. rubriramea</i>	+	+	-	-	-	-	
<i>V. tragiaefolia</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. virgulata</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. zuccariniana</i>	-	+	-	-	-	-	
<i>V. muricata</i>	-	+	-	-	-	-	MEIRA (1991) - floresta
<i>V. fruticulosa</i>	-	+	-	-	-	-	este trabalho - restinga

Abreviações: +: estrutura presente; -: estrutura ausente; t-1: tricoma do tipo 1; t-2: tricoma do tipo 2; t-3: tricoma do tipo 3.

TABELA 11 - Tipos de tricomas secretores em folhas de gêneros de Astereae, Eupatorieae e Vernonieae.

Tribo	Gênero	     						Referências - formação vegetal
		t-1	t-2	t-3	t-1	t-2	t-3	
Astereae	<i>Aster</i>	-	-	-	+	-	-	HELLWIG (1992)
	<i>Baccharis</i>	-	+	-	-	-	-	CASTRO (1987) - cerrado
	<i>Baccharis</i>	-	+	-	-	-	-	MEIRA (1991) - floresta
	<i>Baccharis</i>	-	+	-	-	-	-	HELLWIG (1992)
	<i>Baccharis</i>	-	+	-	-	-	-	este trabalho - restinga
Eupatorieae	<i>Eupatorium</i>	-	+;-	+	+;-	-	-	CASTRO (1987) - cerrado
	<i>Eupatorium</i>	-	+;-	+	-	+;-	-	MEIRA (1991) - floresta
	<i>Mikania</i>	-	+	+	-	-	-	COUTINHO (1962) - mata pluvial
	<i>Mikania</i>	-	+	+	-	-	-	CASTRO (1987) - cerrado
	<i>Mikania</i>	-	+;-	+;-	-	-	-	este trabalho - restinga
	<i>Stevia</i>	-	+	+	-	-	-	CASTRO (1987) - cerrado
	<i>Symphyopappus</i>	-	-	+	-	-	-	MEIRA (1991) - floresta
	<i>Symphyopappus</i>	-	+	-	-	-	-	este trabalho - restinga
	<i>Trichogonia</i>	-	+	+	+	-	-	este trabalho - restinga
Vernonieae	<i>Elephantopus</i>	-	+	-	-	-	-	CASTRO (1987) - cerrado
	<i>Eremanthus</i>	-	+	-	-	-	-	CASTRO (1987) - cerrado
	<i>Orthopappus</i>	-	+	-	-	-	-	CASTRO (1987) - cerrado
	<i>Piptocarpha</i>	-	+	-	-	-	-	ACHUTTI (1978)
	<i>Piptocarpha</i>	-	+	-	-	-	-	CASTRO (1987) - cerrado
	<i>Piptocarpha</i>	-	+	-	-	-	-	MEIRA (1991) - floresta
	<i>Vernonia</i>	+	-	-	-	-	+;-	HUNTER & AUSTIN (1967)
	<i>Vernonia</i>	-	+	-	-	-	-	ALENCASTRO (1973)
	<i>Vernonia</i>	+;-	+;-	-	-	-	-	ROCHA (1975) - cerrado
	<i>Vernonia</i>	-	+	-	-	-	-	NARAYANA (1979)
	<i>Vernonia</i>	+;-	+;-	-	-	-	-	SAJO (1982) - campo rupestre
	<i>Vernonia</i>	-	+	-	-	-	-	SCATENA (1983)
	<i>Vernonia</i>	+;-	+	-	-	-	-	CASTRO (1987) - cerrado
	<i>Vernonia</i>	-	+	-	-	-	-	MEIRA (1991) - floresta
	<i>Vernonia</i>	-	+	-	-	-	-	este trabalho - restinga

Abreviações: +: estrutura presente; -: estrutura ausente; t-1: tricoma do tipo 1; t-2: tricoma do tipo 2; t-3: tricoma do tipo 3.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As folhas de espécies de Asteraceae podem apresentar nove diferentes tipos de estruturas secretoras, quatro deles foram evidenciados nas dez espécies analisadas da restinga de Setiba, Guarapari (ES).

O levantamento florístico da área em estudo revelou a presença de apenas sete espécies de Asteraceae para esta vegetação (PEREIRA 1990), *Baccharis calvescens*, *B. semiserrata* e *Mikania micrantha* foram acrescentadas ao referido levantamento, sendo coletadas durante o desenvolvimento do presente trabalho.

Dos dados obtidos para as dez espécies estudadas, aqueles relacionados a *Trichogonia gardneri* são inéditos tanto sob o ponto de vista estrutural como taxonômico.

Entre as estruturas secretoras internas, a presença de ductos é mais característica do que a sua ausência; dentre as dez espécies analisadas, em oito foram constatados ductos em suas folhas; *T. gardneri* e *Vernonia fruticulosa*, nas quais estes não estão presentes, possuem idioblastos.

Os tricomas, estruturas importantes para a taxonomia por sua diversidade de tipos e por serem fáceis de se observar, poderiam ser extensivamente utilizados como um caráter taxonômico, porém pouco ou nada pode ser concluído a seu respeito devido à falta de uniformidade em suas descrições.

A presença ou ausência, o tipo e a posição ocupada pelas estruturas secretoras são caracteres que têm valor diagnóstico e taxonômico nos diferentes níveis hierárquicos. As espécies de *Mikania* que ocorrem em Setiba possuem tipos diferentes de tricomas, *M. biformis* têm o tipo 2 e *M. micrantha* o tipo 1; assim, o tipo de tricoma é um caráter distintivo que têm valor diagnóstico para estas espécies.

A presença de ductos, hidatódios e tricomas representa característica comum para os representantes estudados de *Baccharis*, tendo valor unificador; o mesmo pode ser dito para as espécies de *Mikania*. A ausência de ductos e a presença de tricomas são caracteres

conservativos para as espécies já investigadas de *Vernonia*; neste caso, tais caracteres têm valor unificador para este gênero.

A presença ou a ausência, o tipo e a posição de algumas estruturas secretoras podem auxiliar a identificar as tribos examinadas no presente trabalho: *Astereae* - presença de ductos e/ou cavidades próximas ou associadas ao floema e de tricomas do tipo 1, *Eupatorieae* - presença de ductos e/ou cavidades próximas ou associadas principalmente ao xilema e de tricomas do tipo 2 e *Vernonieae* - ausência de ductos e/ou cavidades.

Pode-se afirmar que os tipos de estruturas secretoras e suas respectivas posições são característicos de certas espécies e gêneros independente da formação vegetacional a que pertençam; assim *Baccharis dracunculifolia* (presente em vegetação de cerrado e restinga) e *B. tridentata* (cerrado e floresta) possuem ductos associados ou próximos ao floema, hidatódios, tricomas do tipo 1 e não tem idioblastos. Os gêneros *Baccharis* (cerrado, floresta e restinga), *Eupatorium*, *Gochnatia*, *Piptocarpha*, *Trixis* e *Wulffia* (cerrado e floresta), *Mikania* (cerrado e restinga) e *Symphyopappus* (floresta e restinga) apresentam os mesmos tipos de estruturas secretoras ocupando as mesmas posições.

RESUMO

Visando contribuir com dados referentes às estruturas secretoras, foi efetuado um levantamento de tipos das referidas estruturas em folhas de dez espécies de Asteraceae que compõem a vegetação da restinga de Setiba, município de Guarapari, ES (Brasil). Para tanto, foram utilizados materiais fixados e herborizados; estes encontram-se depositados nos herbários da Universidade Estadual de Campinas (UEC) e da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). As folhas herborizadas, em bom estado de preservação, foram submetidas a tratamento usual, estocadas em álcool etílico 70% e, posteriormente, utilizadas para obtenção de peças inteiras diafanizadas e de cortes transversais feitos à mão livre; tais cortes foram corados com safranina e azul de Astra e as lâminas montadas em gelatina glicerizada. As regiões mediana e marginal com ornamentação foram isoladas de folhas fixadas em FAA e submetidas às técnicas histológicas usuais; todo o material foi desidratado em série butílica, incluído em parafina e cortado em micrótomo rotativo. Os cortes seriados (transversais e longitudinais), com 20 μ m de espessura, foram corados com safranina e azul de Astra, e as lâminas montadas em resina sintética. Ductos, idioblastos, hidatódios e tricomas foram os tipos observados nas espécies dos cinco gêneros estudados. Ductos ocorrem em *Baccharis calvescens*, *B. dracunculifolia*, *B. platypoda*, *B. reticularia*, *B. semiserrata* (tribo Astereae), *Mikania biformis*, *M. micrantha* e *Symphyopappus viscosus* (tribo Eupatorieae). Idioblastos são encontrados somente em representantes das tribos Eupatorieae (*Trichogonia gardneri*) e Vernonieae (*Vernonia fruticulosa*). Hidatódios e tricomas estão presentes nas dez espécies analisadas. Quando os resultados da presente investigação são acrescidos dos dados disponíveis em literatura, constata-se que a presença ou ausência, o tipo de estrutura secretora e a posição que ocupa no corpo do vegetal são caracteres que têm valor diagnóstico e taxonômico, nos diferentes níveis hierárquicos, independente da formação vegetacional a que os representantes das Asteraceae pertençam.

SUMMARY

Aiming to contribute with regarding data to secretory structures, it was realized a survey of these structures in leaves of ten species of Asteraceae, occurring in the restinga's vegetation of Setiba, in Guarapari, ES (Brazil). Fixed and herborized materials deposited in the Universidade Estadual de Campinas (UEC) and Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) herbaria were used for this purpose. These leaves in good state of preservation were submitted to usual treatment, stored in 70% ethylic alcohol. Afterwards, they were used to obtains diaphanous whole-mounts and transversal free-hand sections; such sections were stained with safranin and Astra blue and the slides were mounted in glycerin jelly. The medium region and margins with ornamentation were isolated from fixed leaves and were submitted to usual histological techniques; all materials were dehydrated using the tertiary butyl alcohol series, embedded in paraffin and sectioned with a rotary microtome. Longitudinal and tranverse serial sections of 20 μm were stained with safranin and Astra blue and slides were mounted in synthetic resin. The secretory structures observed in species of five genera were: ducts, idioblasts, hydathodes and trichomes. The ducts occur in *Baccharis calvescens*, *B. dracunculifolia*, *B. platypoda*, *B. reticularia*, *B. semiserrata* (tribe Astereae), *Mikania biformis*, *M. micrantha* e *Symphyopappus viscosus* (tribe Eupatorieae). The idioblasts are only found in the members of the tribes Eupatorieae (*Trichogonia gardneri*) and Vernonieae (*Vernonia fruticulosa*). The hydathodes and trichomes are present in all the species analysed. The diagnostic and taxonomic value of the secretory structures in Asteraceae at the level of species, genus and/or tribe can be stated from the results of this study and those available in the literature. This fact indeponds from the kind of vegetation were they occur.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHUTTI, M.H.C. 1978. Aspectos morfológicos e anatômicos dos sistemas aéreos e subterrâneo e o óleo essencial das folhas de *Piptocarpha rotundifolia* (Less.) Baker (Compositae). Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- ALENCASTRO, F.M.M.R. de 1973. Contribuição ao estudo da anatomia foliar das Vernônias do Brasil I - *Vernonia oppositifolia* Less. Arch. Jard. Bot. Rio de J. 19:109-123
- ANDERSON, L.C. & CREECH, J.B. 1975. Comparative leaf anatomy of *Solidago* and related Asteraceae. Am. J. Bot. 62:486-493.
- ARAÚJO, D.S.D. de 1987. Restingas: síntese dos conhecimentos para a Costa Sul-Sudeste brasileira. In: Simpósio sobre ecossistemas da Costa Sul e Sudeste brasileira, v.1, s.c.p., Águas de Lindóia, p.333-347.
- ARAÚJO, D.S.D. de & HENRIQUES, R.P.B. 1984. Análise florística das Restingas do Estado do Rio de Janeiro. In: Restingas: origem, estrutura, processos, (L.D. de Lacerda, D.S.D. de Araújo, R. Cerqueira & B. Turcq, eds.) Ceuff, Niterói, p.207-219.
- ARTSCHWAGER, E. 1943. Contribution to the morphology and anatomy of guayule (*Parthenium argentatum*). Tech. Bull. 842:1-33.
- ASCENSÃO, L. & PAIS, M.S.S. 1982. Secretory trichomes from *Artemisia crithmifolia*: some ultrastructural aspects. Bull. Soc. bot. Fr., Actual bot. 129:83-87.

- ASCENSÃO, L. & PAIS, M.S.S. 1987. Glandular trichomes of *Artemisia campestris* (*ssp.maritima*): ontogeny and histochemistry of the secretory product. Bot. Gaz. 148:221-227.
- ASCENSÃO, L. & PAIS, M.S.S. 1988. Ultrastructure and histochemistry of secretory ducts in *Artemisia campestris* *ssp. maritima* (Compositae). Nord. J. Bot. 8:283-292.
- BAAS, . & GREGORY, M. 1985. A survey of oil cells in the dicotyledons with comments on their replacement by and oint occurrence with mucilage cells. Isr. J. Bot. 34:167-186.
- BARROSO, G.M. 1976. Compositae - subtribo Baccharidinae Houffmann - Estudo das espécies ocorrentes no Brasil. Rodriguesia XXVIII 40:3-273.
- BEHNKE, H.-D. 1984. Plant trichomes - structure and ultrastructure : general terminology, taxonomic applications, and aspects of trichome-bacteria interaction in leaf tips of Dioscorea. In: Biology and chemistry of plant trichomes, (E. Rodriguez, P.L. Healey & I. Mehta, eds.), Plenum Press, New York, p.1-21 .
- BELIN-DEPOUX, M. 1989. Des hydathodes aux nectaries foliaires chez les plantes tropicales. Bull. Soc. bot. Fr., atual bot. 136:151-168.
- BENTLEY B.L. 1976. Plants bearing extrafloral nectaries and the associated and community: interhabitat differences in the reduction of herbivore damage. Ecology 57:815-820.
- BERLYN, P. & MIKSCHKE, J.P. 1976. Botanical microtechnique and cytochemistry. The Iowa State University Press, Ames.
- BONNER, J. & GALSTON, A.W. 1947. The physiology and biochemistry of rubber formation in plants. Bot. Rev. 13:543-596.

- BREMER, K. 1987. Tribal interrelationships of the Asteraceae. Cladistic 3: 210-253.
- BRUNI, A.; TOSI, B. & HODENESI, P. 1987. Morphology and secretion of glandular trichome in *Tamus communis*. Nord. J. Bot. 7:79-84.
- CAPPELLETTI, E.M.; CANIATO, R. & APPENDINO, G. 1986. Localization of the cytotoxic hydroperoxyeudesmanolides in *Artemisia umbelliformis*. Bioch. Syst. Ecol. 14:183-190.
- CARLQUIST, S. 1957. Leaf anatomy and ontogeny in *Argyroxiphium* and *Wilkesia* (Compositae). Am. J. Bot. 44:696-705.
- CARLQUIST, S. 1958 *a*. Anatomy of Guayana Mutisieae. Part. II. Mem. N. Y. Bot. Gdn. 10:157-184.
- CARLQUIST, S. 1958 *b*. Structure and ontogeny of glandular trichomes of *Madinae* (Compositae). Am. J. Bot. 45:675-682.
- CARLQUIST, S. 1959 *a*. The leaf of *Calycadenia* and its glandular appendages. Am. J. Bot. 46:70-80.
- CARLQUIST, S. 1959 *b*. Glandular structure of *Holocarpha* and their ontogeny. Am. J. Bot. 46:300-308.
- CARLQUIST, S. 1976. Tribal interrelationships and phylogeny of the Asteraceae. Aliso 8:465-492.
- CASTRO, M. de M. 1987. Estruturas secretoras em folhas de espécies da família Asteraceae: aspectos estruturais e histoquímicos. Tese de

Doutorado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CHENICLET, C. & CARDE, J.P. 1985. Presence of eucoplasts in secretory cells and of monoterpenes in the essential oil: a correlative study. Isr. J. Bot. 34:219-238.

COUTINHO, L. M. 1962. Contribuição ao conhecimento da ecologia da mata pluvial tropical. Bol. Fac. Filos. Ciênc. S. Paulo, ser. Bot. 18:5-219.

CRONQUIST, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press, New York.

CURTIS, J.D. & LERSTEN, N.R. 1986 *a*. Development of bicellular foliar secretory cavities in white snakeroot, *Eupatorium rugosum* (Asteraceae). Am. J. Bot. 73:79-86.

CURTIS, J.D. & LERSTEN, N.R. 1986 *b*. Hydathode anatomy in *Potentilla palustris* (Rosaceae). Nord. J. Bot. 6:793-796.

CURTIS, J.D. & LERSTEN, N.R. 1990. Oil reservoirs in stem, rhizome, and root of *Solidago canadensis* (Asteraceae, tribe Astereae). Nord. J. Bot. 10:443-449.

CURTIS, L.C. 1943. Deleterious effects of guttated fluids on foliage. Am. J. Bot. 30:778-781.

CUTTER, E.G. 1978. Plant anatomy. Part I: Cells and tissues. 2nd. ed., Edward Arnold, London.

DEHGAN, B. & CRAIG, M.E. 1978. Types of laticifers and crystals in *Jatropha* and their taxonomic implications. Am. J. Bot. 65:345-352.

- DUKE, S.O. & PAUL, R.N. 1993. Development and fine structure of the glandular trichomes of *Artemisia annua* L. Int. J. Plant. Sci. 154:107-118.
- EHLERINGER, J. & COOK, C.S. 1987. Leaf in *Encelia* (Asteraceae). Am. J. Bot. 74:1532-1540.
- ELIAS, T.S. 1983. Extrafloral nectaries: their structure and distribution. In: The biology of nectaries, (B. Bentley & T. S. Elias, eds.), Columbia University Press, New York, p.174-203.
- ELIAS, T.S. & GELBAND, H. 1976. Morphology and anatomy of floral and extrafloral nectaries in *Campsis* (Bignoniaceae). Am. J. Bot. 63:1349-1353.
- ELIAS, T.S. & GELBAND, H. 1977. Morphology, anatomy and relationship of extrafloral nectaries and hydathodes in two species of *Impatiens* (Balsaminaceae). Bot. Gaz. 138:206-212.
- ESAU, K. 1965. Plant anatomy. John Wiley & Sons Inc., New York.
- ESAU, K. 1977. Anatomy of seed plants. 2nd. ed., John Wiley & Sons Inc., New York.
- FABRIS, L.C.; PEREIRA, O.J. & ARAÚJO, D.S.D. de 1990. Análise fitossociológica na formação pós-praia da Restinga de Setiba-Guarapari-Espírito Santo. In: II Simpósio de ecossistemas da Costa Sul e Sudeste brasileira: Estrutura, função e manejo, v.3, s.c.p., Águas de Lindóia, p.455-466.
- FAHN, A. 1979 a. Secretory tissues in plants. Academic Press, Oxford.

- FAHN, A. 1979 *b*. Ultrastructure of nectaries in relation to nectary secretion. Am. J. Bot. 66:977-985.
- FAHN, A. 1982. Plant anatomy. 3rd. ed., Pergamon Press, Oxford.
- FAHN, A. 1988. Secretory tissues in vascular plants. New Phytol. 108:229-257.
- FERREIRA, A.G. 1968. Contribuição ao estudo de nervação foliar das Compositae dos cerrados IV - Tribo Eupatoriae. Arq. de Bot. do Est. de S. Paulo 4:153-170.
- FUEYO, G.M. del 1986. Ontogenia de las glândulas foliares e involucrais de *Tagetes minuta* (Compositae). Bol. Soc. Argent. Bot. 24:403-410.
- FURLAN, A.; MONTEIRO, R.; CESAR, O. & TIMONI, J.L. 1990. Estudos florísticos das Matas de Restingas de Picinguaba, SP. In: II Simpósio de ecossistemas da Costa Sul e Sudeste brasileira: Estrutura, função e manejo, v.3, s.c.p., Águas de Lindóia, p.220-227.
- GERLACH, G. 1969. Botanische Mikrotechnik, eine Einführung. Gorg Thieme, Stuttgart.
- GREGORY, M. & BAAS, P. 1989. A survey of mucilage cells in vegetative organs of the dicotyledons. Isr. J. Bot. 38:125- 174.
- GROTTA, A. de S. 1945. Contribuição ao estudo morfológico e anatômico de *Spilanthus acmella* L. Compositae. An. Fac. Farm. Odont. Univ. S. Paulo 4:130-164.
- GROTTA, A. de S. 1960. Contribuição ao estudo morfológico e anatômico de *Achyrocline satureoides* DC. Compositae. An. Fac. Farm. Odont. Univ. S. Paulo 17:1-16.

- HANDRO, W.; CAMPOS, J.F.B. de M. & OLIVEIRA, Z.M. de 1970. Sobre anatomia foliar de algumas Compostas dos campos rupestres. Ciênc. e Cultura 22:107-126.
- HEALEY, P.L.; MEHTA, I.J. & WESTERLING, K.E. 1986. Leaf trichomes of some *Parthenium* species. Am. J. Bot. 73: 1093-1099.
- HELLWIG, F.H. 1992. Untersuchungen zur Behaarung ausgewählter Astereae (Compositae). Flora 186:425-444.
- HEYWOOD, V.H.; HARBORNE, J.B. & TURNER, B.L. 1977. The biology and chemistry of the Compositae. 2v., Academic Press Inc., London.
- HILLSON, C.J. 1979. Leaf development in *Senecio rowleyanus* (Compositae). Am. J. Bot. 66:59-63.
- HOEHNE, W.; GROTTA, A.S. & SCAVONE, O. 1952. Contribuição ao estudo morfológico e anatômico de *Calea pinnatifida* Banks. An. Fac. Farm. Odont. Univ. S. Paulo 10:9-33.
- HUNTER, G.E. & AUSTIN, D.F. 1967. Evidence from trichome morphology of interspecific hybridization in *Vernonia*: Compositae. Brittonia 19:38-41.
- JANSEN, R.K.; MICHAELIS, H.J. & PALMER, J.D. 1991. Phylogeny and character evolution in the Asteraceae based on chloroplast DNA restriction site mapping. Syst. Bot. 16:98-115.
- JEFFREY, C. 1978. Asterales. Compositae. In: Flowering plants the world, (V. H. Heywood ed.), Oxford University Press, Oxford, p. 263-268.

JENSEN, W.A. 1962. Botanical histochemistry: principles and practice . W.H. Freeman & Co., San Francisco.

JOHANSEN, D.A. 1940. Plant microtechnique. McGraw-Hill Book Co. Inc., New York.

JOHNCY, M.; SUBRAMANIAN, R.B. & INAMDAR, J.A. 1989. Foliar nectaries in *Erythrina strita* L. Curr. Sci. 58:200-201.

JOHNSON, H.B. 1975. Plant pubescence: an ecological perspective. Bot. Rev. 41:233-258.

JOSEPH, J.P.; SHAH, J.J. & INAMDAR, J.A. 1988. Distribution, development and struture of resin ducts in guayule (*Parthenium argentatum* Gray). Ann. Bot. 61:377-387.

KELSEY, R.G.; REYNOLDS, G.W. & RODRIGUEZ, E. 1984. The chemistry of biologically active constituents secreted and stored in plant glandular trichomes. In: Biology and chemistry of plant trichomes, (E. Rodriguez, P.L. Healey & I. Mehta, eds.), Plenum Press, New York, p.133-241.

KELSEY, R.G & SHAFIZADEH, F. 1980. Glandular trichomes and sesquiterpene lactones of *Artemisia nova* (Asteraceae). Biochem. Syst. Ecol. 8:371-377.

KING, R.M. & ROBINSON, H. 1971 *a*. Studies in the Eupatorieae (Asteraceae). XLVII. The genus, *Critonia*. Phytologia 22:46-51.

KING, R.M. & ROBINSON, H. 1971 *b*. Studies in the Eupatorieae (Asteraceae). XLIX. A new genus, *Critoniadelphus*. Phytologia 22:52-53.

- KLEPPER, B. & KAUFMANN, M.R. 1966. Removal of salt from xylem sap by leaves and stems of guttating plants. Plant Physiol. 41:1743-1747.
- KNOX, R.B.; KENRICK, J.; BERNHARDT, P.; MARGINSON, R.; BERESFORD, G.; BAKER, I. & BAKER, H.G. 1985. Extrafloral nectaries as adaptations for bird pollination in *Acacia terminalis*. Am. J. Bot. 72:1185-1196.
- LACERDA, L.D. de; ARAÚJO, D.S.D. & MACIEL, N.C. 1982. Restingas brasileiras: uma bibliografia. Fundação José Bonifácio, Rio de Janeiro.
- LEITÃO FILHO, H. de F. 1972. Contribuição ao conhecimento taxonômico da tribo Vernonieae no Estado de São Paulo. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- LERSTEN, N.R. & CURTIS, J.D. 1982. Hydathodes in *Physocarpus* (Rosaceae: Spiraeoideae). Can. J. Bot. 60:850-855.
- LERSTEN, N.R. & CURTIS, J.D. 1985. Distribution and anatomy of hydathodes in Asteraceae. Bot. Gaz. 146:106-114.
- LERSTEN, N.R. & CURTIS, J.D. 1986. Tubular cavities in white snakeroot, *Eupatorium rugosum* (Asteraceae). Am. J. Bot. 73: 1016-1021.
- LERSTEN, N.R. & CURTIS, J.D. 1987. Internal secretory spaces in Asteraceae. A review and original observation on *Conyza canadensis* (tribe Astereae). La Cellule 74:179-196.
- LERSTEN, N.R. & CURTIS, J.D. 1988. Secretory reservoirs (ducts) of two kinds in giant ragweed (*Ambrosia trifida*, Asteraceae). Am. J. Bot. 75:1313-1323.
- LERSTEN, N.R. & CURTIS, J.D. 1989. Foliar oil reservoir anatomy and distribution in *Solidago canadensis* (Asteraceae, tribe Astereae). Nord. J. Bot. 9:281-287.

- LEVIN, D.A. 1976. The chemical defenses of plants to pathogens and herbivores. Ann. Rev. Ecol. Syst. 7:121-159.
- LUTTGE, U. 1971. Structure and function of plant glands. Annu. Rev. Pl. Physiol. 22:23-44.
- MAHLBERG, P. G. 1993. Laticifers: an historical perspective. Bot. Rev. 59:1-23.
- MAKSYMOWYCH, R. & LEDBETTER, M.C. 1987. Fine structure of epithelial canal cells in petioles of *Xanthium pennsylvanicum*. Am. J. Bot. 74:65-73.
- MAKSYMOWYCH, R. & MAKSYMOWYCH, A.B. 1982. Petiole development and xylem differentiation in *Xanthium* represented by the plastochron index. Am. J. Bot. 69:23-30.
- MALECI, L.B. & MARCHI, A.B. 1983. "*Artemisia vulgaris*" L. ed "*A. verlotiorum*" Lamotte: studio di alcuni caratteri morfo-anatomici distintivi delle due specie. Webbia 37:185-196.
- MARGARIS, N.; KOEDAM, A. & VOKOU, D. 1982. Aromatic plants: basic and applied aspects. World crops: production, utilization and description. v.7, Martinus Nijhoff Publishers, The Hague.
- MATEUS, A.I. 1989. Anatomia foliar en plantas de saladares mediterraneas costas. Dicotiledoneas. Candollea 44:435-452.
- MEIRA, R.M.S.A. 1991. Levantamento dos tipos de estruturas secretoras em folhas de espécies de Asteraceae em vegetação de floresta (Atibaia, SP). Tese de Mestrado. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- METCALFE, C.R. 1983. Secretory structure: cells, cavities and canals in leaves and stems. Laticifers and latex. In: Anatomy of the Dicotyledons. Wood, structure and conclusion of the general introduction, (C.R. Metcalfe & L. Chalk, eds.), 2nd ed., v.2, Clarendon Press, Oxford, p.64-81.
- METCALFE, C.R. & CHALK, L. 1950. Anatomy of the Dicotyledons: leaves, stem and wood in relation to taxonomy with notes on economic uses. 2v., Clarendon Press, Oxford.
- METCALFE, C.R. & CHALK, L. 1979. Anatomy of the Dicotyledons. Systematic anatomy of leaf and stem, with a brief history of the subject. 2nd ed., v.1, Clarendon Press, Oxford.
- METCALFE, C.R. & CHALK, L. 1983. Anatomy of the Dicotyledons. Wood, structure and conclusion of the general introduction. 2nd ed., v.2, Clarendon Press, Oxford.
- MONTEIRO, W.R. 1986. Estruturas secretoras da folha de *Porophyllum lanceolatum* DC. (Asteraceae): estudos morfológicos, histoquímicos e ultra-estruturais. Tese de Livre-docência. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MONTEIRO, W.R.; GIULIETTI, A.M.; MAZZONI, S.C. & CASTRO, M. de M. 1979. Hairs on reproductive organs of some Eriocaulaceae and their taxonomic significance. Bol. Bot. Univ. S. Paulo 7:43-59.
- MORRETES, B.L. de 1980. Contribuição ao conhecimento da anatomia ecológica de plantas do cerrado de Emas-SP e da caatinga Amazônica do km 62 da rodovia BR 174. Tese de Livre-docência. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- NARAYANA, B.M. 1979. Taxonomic value of trichomes in *Vernonia* Schreb. (Asteraceae). Proc. Indian Acad. Sci. 88:347-357.

- O' DOWD, D.J. & CATCHPOLE, E.A. 1983. Ants and extrafloral nectaries: no evidence for plant protection in *Helichrysum* spp. - ant interactions. Oecologia 59:191-200.
- OLSON, K.C.; TIBBITTS, T.W. & STRUCKMEYER, B.E. 1969. Leaf histogenesis in *Lactuca sativa* with emphasis upon laticifer ontogeny. Am. J. Bot. 56:1212-1216.
- PANIZZA, S. & GROTTA, A. de S. 1965. Contribuição ao estudo morfológico e anatômico de *Solidago microglossa* DC. Rev. Fac. Farm. Bioquím. S. Paulo 3:27-50.
- PAVIANI, T.I. 1972. Estudos morfológicos e anatômicos de *Brasília sickii* G.M.Barroso: I. Rev. Brasil. Biol. 32:451-472.
- PEREIRA, O.J. 1990. Caracterização fitofisionômica da Restinga de Setiba-Guarapari-Espírito Santo. In: II Simpósio de ecossistemas da Costa Sul e Sudeste brasileira: Estrutura, função e manejo, v.3, s.c.p., Águas de Lindóia, p.207-219.
- PERRIN, A. 1970. Diversité des formes d' accumulation de la phytoferritine dans les cellules constituant l' épithème des hydathodes de *Taraxacum officinale* Weber et *Saxifraga aizoon* Jacq. Planta 93:71-91.
- PERRIN, A. 1971. Présence de "cellules de transfert" au sein de l' épithème de quelques hydathodes. Z. Pflanzenphysiol. 65:39-51.
- PERRIN, A. 1972. Organisation et nature de l' inclusion cristalline des organites du type "crystal-containing body" rencontrés dans les cellules de l' épithème des hydathodes de *Cichorium intybus* L.. Protoplasma 74:213-225.

- PICMAN, A.K.; ELLIOTT, R.H. & TOWERS, G.H. 1978. Insect feeding deterrent property of alantolactone. Biochem. Syst. Ecol. 6:333-335.
- PYYKKO, M. 1966. The leaf anatomy of east patagonian xeromorphic plants. Ann. Bot. Fenn. 3:453-622.
- RAMAYYA, N. 1963. Modes of development in the trichomes of Compositae. Curr. Sci. 32:27-28.
- RIZZINI, C.T. 1979. Tratado de fitogeografia do Brasil. Aspectos sociológicos e florísticos, v.2, HUCITEC & EDUSP, São Paulo.
- ROBINSON, H. 1981. A revision of the tribal and subtribal limits of the Heliantheae (ASTERACEAE). Smithsonian Contrib. Bot. 51:1-102.
- ROBINSON, H. 1983. A generic review of the Liabeae (Asteraceae). Smithsonian Contrib. Bot. 51:1-69.
- ROCHA, S. 1975. Contribuição à anatomia foliar de gênero *Vernonia* - Compositae. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- ROTH, I. 1973. Anatomia de las hojas de plantas de los páramos venezolanos 2. *Espeletia* (Compositae). Acta Bot. Venez. 8:281-310.
- ROTH, I. 1974. Anatomia de las hojas de plantas de los páramos venezolanos 1. *Hinterhubera imbricata* (Compositae). Acta Bot. Venez. 9:381-398.
- RUSSIN, W.A.; UCHYIL, T.F. & DURBIN, R.D. 1992. Isolation of structurally intact secretory cavities from leaves of African marigold, *Tagetes erecta* L. (Asteraceae). Plant Sci. 85:115-119.

- RUSSIN, W.A.; UCHYTIL, T.F.; FEISTNER, G. & DURBIN, R.D. 1988. Developmental changes in content of foliar secretory cavities of *Tagetes erecta* (Asteraceae). Am. J. Bot. 75:1787-1793.
- SAFOU, O. & SAINT-MARTIN, M. 1989. Le trichomee foliaire de quelques *Quercus* périméditerranéens. Bull. Soc. bot. Fr., Lettres bot., 136:291-304.
- SAJO, M. das G. 1982. Estudo dos órgãos vegetativos de espécies de *Vernonia* Screb. (Compositae) da Serra do Cipó (MG). Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SANCHEZ, E.; ARRIAGA, M.O. & PANARELLO, H.O. 1986. El síndrome de "Kranz" en Asteraceae de la flora Argentina. Bol. Soc. Argent. Bot. 24:249-259.
- SCATENA, V.L. 1983. Estudo morfo-anatômico de plântulas e de órgãos vegetativos aéreos e ensaio farmacológico de *Vernonia polyanthes* Less. (Compositae). Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro.
- SCHNEPF, E. 1969. Über den feinen Bau von Oldruisen III. Die Olgänge von *Solidago canadensis* und die Exkretschlauche von *Arctium lappa*. Protoplasma 67:205-212.
- SCHNEPF, E. 1974. Gland cells. In: Dynamic aspects of plant ultrastructure, (A. W. Robards, ed.), McGraw-Hill Book Co. Ltd. Maidenhead, p.331-357.
- SEITHE, A. & SULLIVAN, J.R. 1990. Hair morphology and systematics of *Physalis* (Solanaceae) Pl. Syst. Evol. 170:193-204.
- SEMPLE, J.C.; BLOK, V.C. & HEIMAN, P. 1980. Morphological, anatomical, habit, and habitat differences among the goldenaster genera *Chrysopsis*, *Heterotheca* and *Pityopsis* (Compositae-Astereae). Can. J. Bot. 58:147-163.

- SILVA, J.B. da & GROTTA, A. de S. 1971. Anatomia da folha e óleo essencial de *Baccharis retusa* DC., Compositae. Rev. Farm. Bioquím. Univ. S.Paulo 9:321-326.
- SMITH, F.H. & SMITH, E.C. 1942. Anatomy of the inferior ovary of *Darbya*. Am. J. Bot. 29:464-471.
- SOLEREDER, H. 1908. Systematic anatomy of the Dicotyledons. A handbook for laboratories of pure and applied botany. Translated by L.A. Boodle & F.G. Fritsch, 2v., Clarendon Press, Oxford.
- ST. OMER, L. & MOSELEY JR, M.F. 1981. The vegetative anatomy of *Jaumea carnosa* (Less.) Gray (Asteraceae). A salt marsh species. Am. J. Bot. 68:312-319.
- THEOBALD, W.L.; KRAHULIK, J.L. & ROLLINS, R.C. 1979. Trichome description and classification. In: Anatomy of the Dicotyledons. Systematic anatomy of leaf and stem, with a brief history of the subject, (C.R. Metcalfe & L. Chalk, eds.), 2nd. ed., v.1, Clarendon Press, Oxford, p.40-53.
- THOMAS, V. 1991. Structural, functional and phylogenetic aspects of the colleter. Ann. Bot. 68:287-305.
- THORNE, R.F. 1983. Proposed new realignments in the angiosperms. Nord. J. Bot. 3:85-117.
- TURNER, G.W. 1986. Comparative development of secretory cavities in tribes Amorphaeae and Psoraleeae (Leguminosae: Papilionoideae). Am. J. Bot. 73:1178-1192.
- VERTREES, G.L. & MAHLBERG, P.G. 1978. Structure and ontogeny of laticifers in *Cichorium intybus* (Compositae). Am. J. Bot. 65:764-771.

- WAGNER, H. 1977. Pharmaceutical and economic uses of the Compositae. In: The biology and chemistry of the Compositae. (V.H. Heywood, J.B. Harborne & B.L. Turner, eds.), v.1, Academic Press, London, p.411-433.
- WERKER, E. & FAHN, A. 1981. Secretory hairs of *nula viscosa* (L.) Ait. - development, ultrastructure and secretion. Bot. Gaz. 142:461-476.
- WERKER, E. & FAHN, A. 982. *Inula* hairs - structure, ultrastructure and secretion. In: Aromatic plants: basic and applied aspects. World crops: production, utilization and description. (N. Margaris, A. Koedam & D. Vokou, eds.), v.7, Martinus Nijhoff Publishers, The Hague, p.25-37.
-
- WILKINSON, H. 1979. The plant surface. Part II: Hydathodes. In: Anatomy of the Dicotyledons. Systematic anatomy of leaf and stem, with a brief history of the subject, (C.R. Metcalfe & L. Chalk, eds.), 2nd. ed., v.1, Clarendon Press, Oxford, p.97-165.
- WOOD, D. 1970. The role of marginal hydathodes in foliar water absorption. Trans. Bot. Soc. Edinb. 41:61-64.