

Estrutura foliar de *Eupatorium maximilianii* Schrad. (Asteraceae) e suas implicações na herbivoria

FOLIAR ANATOMY OF *EUPATORIUM MAXIMILIANII* SCHRAD. (ASTERACEAE) AND ITS CONSEQUENCE IN HERBIVORY

Elisa Mitsuko Aoyama
Departamento de Biologia da Universidade de Taubaté
Adriana Mascarete Labinas
Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté

RESUMO

Herbivoria é a maior interação planta-animal, em que o animal (consumidor primário) se alimenta de partes ou de todo o vegetal (produtor primário), que resulta em efeitos negativos no crescimento e sobrevivência de uma população e em efeito positivo ou benéfico na outra. As plantas podem apresentar estruturas que dificultam o consumo de suas diferentes partes. Assim, o objetivo deste trabalho foi caracterizar os aspectos da estrutura foliar de *Eupatorium maximilianii* e suas implicações na herbivoria provocada por insetos. As folhas adultas foram coletadas e seccionadas no sentido transversal nas regiões do terço médio, do limbo, do bordo e do pecíolo, além de cortes paradérmicos nas duas faces. Os fragmentos foram preparados segundo técnicas usuais de anatomia vegetal de cortes à mão livre. Os resultados obtidos demonstraram que apesar da espécie em estudo apresentar características como a presença de tricomas, principalmente os glandulares, que interferem na herbivoria, no caso, das lagartas do gênero *Actinote* (Lepidoptera: Acraeinae), tais estruturas parecem não constituir barreira contra fitofagia.

PALAVRAS-CHAVE

Tricomas. Herbivoria. Interação planta-animal.

INTRODUÇÃO

Herbivoria é a maior interação planta-animal, em que o animal (consumidor primário) se alimenta de partes ou de todo o vegetal (produtor primário), que resulta em efeitos negativos no crescimento e sobrevivência de uma população e em um efeito positivo ou benéfico na outra (BEGON; MORTIMER; THOMPSON, 1996; KREBS, 2001; ODUM, 1988; RAVEN; EVERT; EICHHORN, 1992; STILING, 1999). Segundo Ricklefs (1993), Begon,

Mortimer e Thompson (1996) e Cornelissen e Fernandes (2003), do ponto de vista das relações consumidor-recurso, os herbívoros podem funcionar tanto como predadores, ao consumir plantas inteiras, quanto como parasitos, consumindo os tecidos vivos, mas não matando seus hospedeiros.

Muitas superfícies das plantas não são lisas, mas revestidas de minúsculos apêndices epidérmicos chamados pêlos ou tricomas, que ocorrem em múltiplas formas (ESAU, 1974; FERRI, 1984; CUTTER, 1986). Alguns tricomas desenvolvem grossas paredes secundárias, algumas vezes impregnadas com sílica e carbonato de cálcio, de modo a formarem fortes ganchos ou pontas; outros são glandulares e produzem secreções de substâncias como terpenos, gomas e taninos (CUTTER, 1986; EDWARDS; WRATTEN, 1981; ESAU, 1974; ESAU, 1985; FAHN, 1974; JOHNSON, 1975; MAUSETH, 1988).

Tricomas foliares exercem papel fundamental na defesa de plantas, principalmente em relação a insetos fitófagos. Em várias espécies ou variedades, há uma correlação negativa entre a densidade de tricomas e as respostas de alimentação, oviposição de insetos adultos e nutrição das larvas (THEOBALD; KRAHULIK; ROLLINS, 1979); no entanto, para outras, há uma correlação positiva.

Os tricomas não glandulares ou tectores podem atuar diretamente sobre os insetos, afetando sua oviposição, alimentação, locomoção ou seu comportamento em relação ao abrigo, por meio de sua densidade e tamanho (JOHNSON, 1975).

Os tricomas glandulares podem, também, ser complementos para a defesa química devido à secreção de terpenos, alcalóides, substâncias fenólicas e outras que podem ser repelentes/deterrentes olfativos ou gustativos (JOHNSON, 1975; THEOBALD; KRAHULIK; ROLLINS, 1979).

de, torna-se uma defesa eficiente contra a herbivoria, como o observado por Coley (1983), em 46 espécies de árvores estudadas na floresta tropical da Ilha do Barro Colorado, Panamá; mas em outros casos a densidade dessas estruturas representa abrigo para muitas espécies da entomofauna.

Dessa forma, essa característica morfológica vem sendo cada vez mais usada pela entomologia agrícola para entender a resistência de variedades ou genótipos de plantas a insetos (LARA, 1991). Dentre as ordens de insetos fitófagos, a ordem Lepidoptera, que contém cerca de 150.000 espécies de borboletas e mariposas, é caracterizada por apresentar asas membranosas cobertas por escamas que se destacam facilmente; aparelho bucal sugador-maxilar e uma fase larval conhecida como lagarta, fase em que elas se tornam prejudiciais à agricultura devido à herbivoria sobre flores, folhas, frutos, sementes em armazenamento, troncos e hastes (GALLO et al., 2002).

A maioria delas se alimenta de plantas, mas a maneira de se alimentar difere de espécie para espécie. As lagartas maiores geralmente comem a borda da folha e consomem tudo, exceto as grandes nervuras; as lagartas menores deixam apenas o esqueleto da folha (BORROR; De LONG, 1969). Um exemplo é o gênero *Actinote*, sub-família Acraeinae, cujas lagartas recém-eclodidas fazem estragos característicos nas folhas em que se alimentam: costurando-as e comendo-as, deixando apenas as nervuras (BROWN JR, 1992). O conjunto de ovos com 100 a 1.000 unidades amarelos a vermelhos são facilmente encontrados na face inferior de folhas de Asteraceae, gêneros *Mikania* e *Eupatorium*.

Eupatorium maximilianii é conhecida popularmente como mata-pasto, devido a sua rápida infestação em pastagens, onde restringe a capacidade de lotação, trazendo sérios prejuízos econômicos à pecuária. É um arbusto perene de 60 a 180 cm de altura, com ramos pubescentes e estriados, nativo do continente americano. É facilmente reconhecida pela inserção quase em ângulo reto de seus ramos secundários com a haste principal. Apresenta florescimento intenso durante os meses de fevereiro a abril (LORENZI, 2000).

O presente estudo visou caracterizar os aspectos da estrutura foliar de *Eupatorium maximilianii* e suas implicações na herbivoria provocada por insetos.

MATERIAL E MÉTODOS

O material foi coletado na vegetação ruderal da área urbana do município de Taubaté – SP, sendo realizadas

duas coletas no ano de 2003. As folhas adultas, provenientes do quinto nó, foram seccionadas no sentido transversal na região mediana do limbo (terço médio), do bordo foliar e do pecíolo, e cortes paradérmicos foram realizados nas duas faces foliares.

Os cortes foram realizados com auxílio de lâmina inoxidável e isopor, posteriormente clareados em solução de hipoclorito de sódio a 20%, corados com azul de Astra e safranina (BUKATSCH, 1972).

Foram realizados testes histoquímicos para verificação da presença de lignina com floroglucina em meio ácido (JENSEN, 1962), taninos com solução de cloreto de ferro (JOHANSEN, 1940), lipídios com solução de Sudan IV (SASS, 1951) e amido com solução de Lugol (JOHANSEN, 1940).

As mensurações foram efetuadas mediante seções transversais e paradérmicas de cinco folhas obtidas de cinco plantas, com o auxílio de ocular micrométrica. Realizaram-se 10 medições para cada caráter anatômico: espessura do mesofilo e da nervura central; comprimento das células epidérmicas, dos tricomas longos, dos tricomas curtos e das células estomáticas; diâmetro do tricoma glandular e do pecíolo.

As observações foram realizadas em microscópio óptico, os esquemas foram obtidos com auxílio de câmara clara acoplada ao microscópio e as escalas projetadas com a mesma combinação ótica.

Os diagramas confeccionados seguiram a orientação de Metcalfe e Chalk (1950).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As observações feitas no terço médio mostraram que a folha é hipoestomática e que a epiderme, em vista frontal, apresenta células de paredes sinuosas e formato irregular com comprimento médio de 54 µm (Figura 1 e Tabela 1). As formas irregulares são em virtude das ondulações bem pronunciadas de suas paredes, que são recobertas por fina camada de cutícula, tanto na face adaxial como abaxial; essas características já foram também encontradas por Monteiro et al. (2001) em *Stevia rebaudiana*, em *Argyroxiphium* e *Wilkesia* por Carlquist (1957), em *Solidago* por Anderson e Creech (1975), em *Helichrysum aureonitens* por Afolayan e Meyer (1995), em *Raoulia* por Breitwieser e Ward (1998), e em *Ianthopappus corymbosus* por Melo-de-Pinna e Menezes (2002), todos representantes da família Asteraceae.

Os estômatos são anomocíticos (Figura 2) e ocasionalmente são encontrados ciclocíticos. As células esto-

máticas apresentam comprimento médio de 30 μm (Tabela 1) e estão dispostas no mesmo nível das demais células da epiderme. Segundo Metcalfe e Chalk (1979) estômatos anomocíticos são característicos da família Asteraceae, já os ciclocíticos são encontrados mais raramente.

Seções transversais da lâmina foliar evidenciaram epiderme uniestratificada e mesofilo dorsiventral com espessura média de 129 μm (120 a 140 μm) (Tabela 1). O mesofilo é constituído por parênquima diferenciado em duas camadas de células em paliçada e três a cinco camadas de células com formatos irregulares e amplos espaços intercelulares constituindo parênquima lacunoso (Figura 7). Os feixes vasculares colaterais encontram-se na porção central do mesofilo e são envolvidos por uma camada de células sem cloroplastos denominada endoderme. Características semelhantes a estas foram relatadas em alguns gêneros de Asteraceae por Vermeer e Peterson (1979 a, b), Karrfalt e Kreitner (1980), Kelsey e Shafizadeh (1980), Werker e Fahn (1981), Cappelletti; Comiato e Appendino (1986), Ascensão e Pais (1987), Duke e Paul (1993) Werker et al. (1994), Afolayan e Meyer (1995), Corsi e Nencioni (1995).

Na face abaxial há presença de tricomas tectores longos (Figura 3), pluricelulares constituídos de até 13

células, unisseriados, não ramificados e com comprimento médio de 520 μm (400 a 700 μm) (Tabela 1). A célula apical destes tricomas tem formato pontiagudo. Na face adaxial se encontram tricomas tectores curtos (Figura 4), pluricelulares, constituídos por até 5 células, unisseriados, não-ramificados, com comprimento médio de 196 μm (180 a 210 μm) (Tabela 1), ocorrendo apenas na região das nervuras. A célula apical destes tricomas tem formato globoso. Embora uma grande parte dos autores cite os tricomas como fonte de resistência contra a herbivoria (LARA, 1991 e 1992, PANIZZI e PARRA, 1991), na espécie estudada esta relação não foi observada. Já os tricomas glandulares capitados e bisseriados ocorrem nas duas superfícies foliares (Figuras 5 e 6), apresentando diâmetro médio de 58 μm (50-60 μm) (Tabela 1).

A presença dos tricomas costumam desfavorecer a herbivoria, impedindo ou diminuindo a alimentação e, dessa forma, afetando o desenvolvimento de muitas espécies de insetos, podendo em alguns casos aumentar a mortalidade (THEOBALD; KRAHULIK; ROLLINS,1979; EDWARDS e WRATTEN, 1981).

Porém, dependendo do estágio de desenvolvimento ou da atividade do inseto, os tricomas deixam de ser estruturas desfavoráveis. Isso foi observado nos tra-

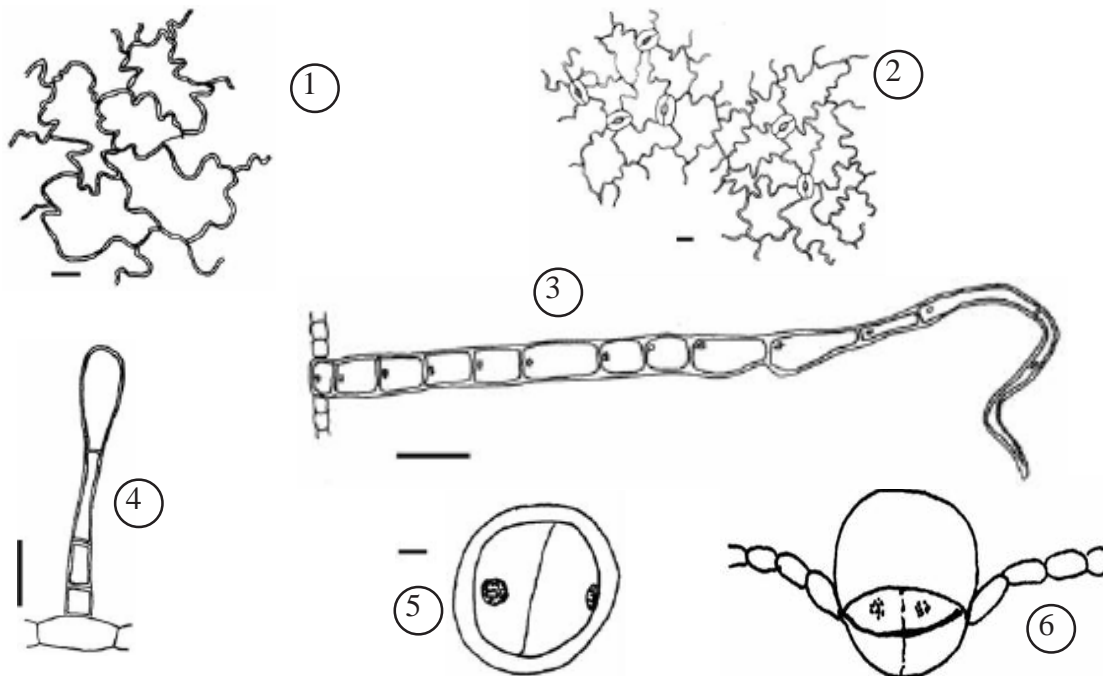


Figura 1 - Células epidérmicas em vista frontal (face adaxial); Figura 2 - Detalhe dos estômatos (face adaxial); Figura 3 - Tricoma tector (face abaxial); Figura 4 - Tricoma tector, somente próximo à região das nervuras; Figura 5 - Tricoma glandular bisseriado (presente em ambas as faces), em vista lateral; Figura 6 - Tricoma glandular bisseriado (presente em ambas as faces), em vista frontal. Barras: 1, 2, 5 e 6 = 10 μm ; 3 e 4 = 50 μm .

Tabela 1- Medidas (média ± desvio-padrão) dos caracteres anátômicos foliares de *Eupatorium maximilianii* Schrad

Caracteres anátômicos (μm)	
1.Espessura de mesofilo	129 ± 7,38
2.Comprimento das células epidérmicas	54 ± 10,75
3.Espessura da nervura central	924 ± 77,77
4.Comprimento dos tricomas tectores longos	520 ± 112,35
5.Comprimento dos tricomas tectores curtos	196 ± 10,75
6.Diâmetro dos tricomas glandulares	58 ± 4,22
7.Comprimento das células estomáticas	30 ± 0,00
8.Diâmetro do pecíolo	875 ± 26,77

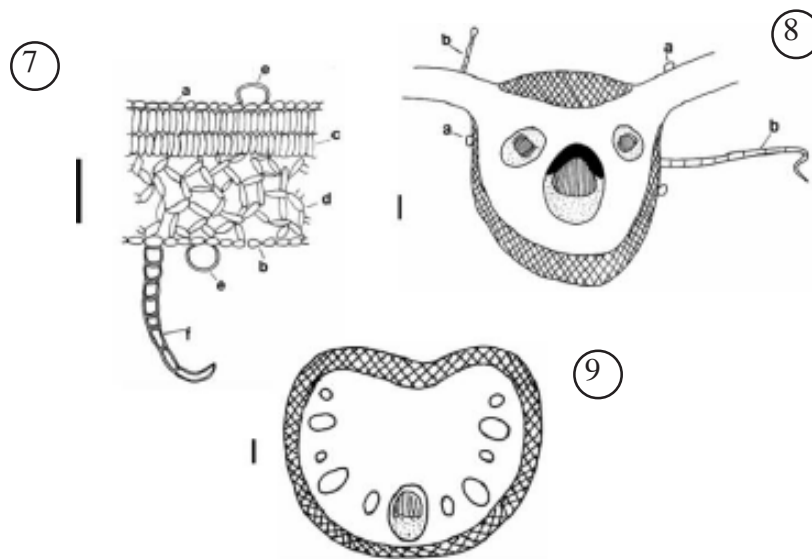


Figura 7 - Secção transversal do limbo: a) epiderme; b) estômato; c) parênquima paliçádico; d) parênquima lacunoso; e) tricoma glandular e f) tricoma tector; Figura 8 - Detalhe da região da nervura central, em secção transversal, com presença de: a) tricoma glandular; b) tricoma tector; Figura 9 - Secção transversal do pecíolo. - epiderme; - parênquima; - esclerênquima; - colênquima; - xilema; - floema.

Barras: 7 - 50 μm ; 8 e 9 - 100 μm .

balhos de Tingey e Gibson (1978) e de Lima e Lara (2004), que estudaram a correlação entre a densidade dos tricomas presentes nos folíolos dos genótipos de soja e a preferência de ovoposição da mosca branca (*Bemisia tabaci*). Ambos evidenciaram a tendência do inseto em ovipositar nos genótipos com maior número de tricomas, concordando com as observações de Valle e Lourenção (2002).

De acordo com Campos (2003), o comportamento de *B. tabaci*, biótipo B, à presença de tricomas nas plantas de algodoeiro é bem nítido, existindo tendência em

serem colocados menos ovos nos genótipos que não possuem tricomas.

A nervura principal, na região mediana, é proeminente na face abaxial com uma ligeira elevação na face adaxial (Figura 8) e espessura média de 924 μm (830 a 1050 μm) (Tabela 1). Ela se caracteriza por apresentar camadas de colênquima lacunar próximas à epiderme nas duas faces foliares. O sistema vascular é constituído por três feixes colaterais envolvidos por células da endoderme. Nas células da endoderme há presença de amiloplastídeos e nas células do parênquima observam-

se numerosos idioblastos cristalíferos com monocristais prismáticos de oxalato de cálcio.

O bordo do limbo, em vista transversal, é levemente curvado para baixo, constituído por clorênquima, diferenciando-se, a seguir, em parênquimas paliádico e lacunoso.

Na região mediana do pecíolo (Figura 9), em corte transversal, observa-se colênquima lacunar, próximo à epiderme uniestratificada, e parênquima; possui também 11 feixes vasculares de diferentes tamanhos em arranjo circular. Envolvendo cada feixe há uma camada de endoderme com amiloplastídeos em seu interior. O pecíolo apresenta diâmetro médio de 875 µm (Tabela 1) e formato ligeiramente circular, mostrando uma leve depressão na face ventral. Na porção central observa-se feixe vascular colateral de 400 µm de diâmetro. A região da medula é preenchida por parênquima fundamental. Tricomas tectores e glandulares ocorrem em toda extensão do pecíolo.

Foi observada a presença de substâncias lipídicas nas células epidérmicas, nas células basais dos tricomas e nas células do parênquima, tanto paliádico como lacunoso. Também foi encontrado tanino nas células basais dos tricomas tectores e no parênquima lacunoso. A lignina só esteve presente nos elementos de vaso.

O hábito alimentar das formas imaturas de *Actinote*, que se inicia nos bordos do limbo foliar e se dirige ao centro das folhas, restando no final apenas as nervuras centrais, pode ser explicado pelas seguintes hipóteses: 1- o bordo do limbo foliar de *Eupatorium* não apresenta células de parede lignificadas para inibir a fitofagia; 2- a região da nervura central apresenta maior número de tricomas glandulares e tectores dificultando a mastigação do tecido e; 3- a presença de cristais de oxalato de cálcio interferem na digestibilidade do alimento.

CONCLUSÃO

As estruturas foliares presentes em *Eupatorium maximilianii* podem justificar o hábito alimentar de formas imaturas de diversos insetos como, por exemplo, as lagartas do gênero *Actinote*.

ABSTRACT

Herbivory is one of the major important plant-interaction relationship, which the animal (primary consumer) uses to feed by plants (producers), what results in a negative effect on a population growing and survivorship and a positive effect on the other. Plants can have some

structures that turns difficult the intake of their different parts; so the objective of this research was to define the foliar structure aspects of *Eupatorium maximilianii* and their consequences on herbivory. Adult leaves were collected and cut in transversal way at the center, border and petiole region, as well as, paradermic cuts on both surfaces. The leaves little sections were prepared according to the current plant anatomy techniques. The obtained results showed that, in spite of the studied species evidence characteristics that interfere on herbivory, as the presence of glandular trichomes, to *Actinote* genera of Lepidoptera, for example, such structures seem do not represent any barrier against herbivory.

KEY-WORDS

Trichome. Herbivory. Plant-animal interaction.

REFERÊNCIAS

- AFOLAYAN, A. J.; MEYER, J. J.M. Morphology and ultrastructure of secreting and nonsecreting foliar trichomes of *Helichrysum aureonitens* (Asteraceae). *International Journal of Plant Sciences*, v. 156, n. 4, p. 481-487, 1995.
- ANDERSON, L.C.; CREECH, J.B. Comparative leaf anatomy of *Solidago* and related Asteraceae. *American Journal of Botany*, v. 62, n. 5, p. 486-493, 1975.
- ASCENSÃO, L.; PAIS, M.S.S. Glandular trichomes of *Artemisia campestris* (ssp. maritima): ontogeny and histochemistry of the secretory product. *Botanical Gazette*, v. 148, n. 2, p. 221-227, 1987.
- BEGON, M.; MORTIMER, M.; THOMPSON, D.J. *Population Ecology: a unified study of animals and plants*. 3. ed. Oxford: Blackwell, 1996. 247 p.
- BORROR, D.J.; De LONG, D.M. *Introdução ao estudo dos insetos*. São Paulo: Edgard Blücher, 1969. 653 p.
- BREITWIESER, I; WARD, J. Leaf anatomy of *Raoulia Hook f.* (Compositae, Gnaphalieae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 126, n. 1, p. 217-235, 1998.
- BROWN JR., K.S. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal.

- In: MORELLATO, L.P. (Org.). *História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil*. Campinas: UNICAMP/ Fapesp, 1992. p. 142-187.
- BUKATSCH, F. Bemerkungen zum Doppelfarbung Astrablau-Safranin. *Mikrokosmos*, v. 61, n. 8, p. 255, 1972.
- CAMPOS, O.R. Resistência de genótipos de algodoeiro à mosca branca *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae), 2003. 69 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp – Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2003.
- CAPPELLETTI, E.M.; CANIATO, R.; APPENDINO, G. Localization of the cytotoxic hydroperoxyeudesmanolides in *Artemisia umbelliformis*. *Biochemical Systematics and Ecology*, v. 14, n. 1, p. 183-190, 1986.
- CARLQUIST, S. Leaf anatomy and ontogeny in *Argyroxiphium* and *Wilkesia* (Compositae). *American Journal of Botany*, v. 44, n. 5, p. 696-705, 1957.
- COLEY, P.D. Herbivory and defensive characteristic of tree species in a Lowland tropical forest. *Ecological Monographs*, v. 53, n. 2, p. 209-233, 1983.
- CORNELISSEN, T.G; FERNANDES, W. Insetos herbívoros e plantas de inimigos a parceiros? *Ciência Hoje*, v. 32, n. 192, p. 24-30, 2003.
- CORSI, G; NENCIONI, S. Secretory structures in *Artemisia nitida* Bertol. (Asteraceae). *Israel Journal of Plant Sciences*, v. 43, p. 359-365, 1995.
- CUTTER, E.G. Anatomia Vegetal: células e tecidos. 2. ed. São Paulo: Rocca, 1986. 304 p.
- DUKE, S.O.; PAUL, R.N. Development and fine structure of the glandular trichomes of *Artemisia annua* L. *International Journal of Plant Sciences*, v. 154, n. 1, p. 107-118, 1993.
- EDWARDS, P.J.; WRATTEN, S.D. *Ecologia das interações entre insetos e plantas*. São Paulo: E.P.U., 1981. 71 p. (Temas de Biologia, v. 27).
- ESAU, K. *Anatomia de plantas com sementes*. São Paulo: Edgard Blücher, 1974. 293 p.
- ESAU, K. *Anatomia vegetal*. Barcelona: Ediciones Omega, 1985. 779 p.
- FAHN, A. *Anatomia vegetal*. Madrid: H. Blume Ediciones, 1974. 643 p.
- FERRI, M.G. *Botânica: morfologia interna das plantas (anatomia)*. 9. ed. São Paulo: Nobel, 1984. 113 p.
- GALLO, D. et al. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.
- JENSEN, W.A. *Botanical histochemistry: principles and practice*. San Francisco: W.H. Freeman, 1962. 408 p.
- JOHANSEN, D.A. *Plant microtechnique*. New York: Mc Graw-Hill, 1940. 525 p.
- JOHNSON, H.B. Plant Pubescence: an ecological perspective. *Botanical Review*, v. 41, n. 3, p. 233-258, 1975.
- KARRFALT, E.E.; KREITNER, G.L. The development of the glandular trichomes of *Adenocaulon bicolor*. *Canadian Journal of Botany*, v. 58, n. 1, p. 61-67, 1980.
- KELSEY, R.G.; SHAFIZADEH, F. Glandular trichomes and sesquiterpene lactones of *Artemisia nova* (Asteraceae). *Biochemical Systematics and Ecology*, v. 8, n. 2, p. 371-377, 1980.
- KREBS, C.J. *Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance*. 5th ed. San Francisco: Benjamin Cummings, 2001. 695 p.
- LARA, F.M. *Princípios de resistência de plantas a insetos*. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1991. 336 p.
- LARA, F.M. *Princípios de Entomologia*. 3. ed. São Paulo: Ícone, 1992. 331 p.
- LIMA, A.C.S.; LARA, F.M. Resistência de genótipos de

soja à mosca branca *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). *Neotropical Entomology*, v. 33, n. 1, p. 71-75, 2004.

LORENZI, H. *Plantas daninhas do Brasil*: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 1088 p.

MAUSETH, J.D. *Plant anatomy*. Menlo Park: The Benjamin/Cummings Publishing Company, 1988. 560 p.

MELO-DE-PINNA, G.F.A.; MENEZES, N.L. Vegetative organ anatomy of *Ianthopappus corymbosus* Roque & Hind (Asteraceae-Mutisieae). *Revista Brasileira de Botânica*, v. 25, n. 4, p. 505-514, 2002.

METCALFE, C.R.; CHALK, L. *Anatomy of the dicotyledons*. Oxford: Clarendon Press, 1950, v. 1, 631p.

METCALFE, C.R.; CHALK, L. *Anatomy of the dicotyledons*. 2. ed. Oxford: Clarendon Press, 1979, v. 1, 276 p.

MONTEIRO, W.R. et al. Development and some histochemical aspects of foliar glandular trichomes of *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bert. – Asteraceae. *Revista Brasileira Botânica*, v. 24, n. 3, p. 349-357, 2001.

ODUM, E.P. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 434 p.

PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. A ecologia nutricional e o manejo integrado de pragas. In: PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. (Eds.). *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas*. São Paulo: Manole, 1991. p. 313-336.

RAVEN, P. H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. *Biologia vegetal*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992. 728 p.

RICKLEFS, R. E. *A Economia da natureza*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. 470 p.

SASS, J.E. *Botanical microtechnique*. Ames: The Iowa State College Press, 1951. 228 p.

STILING, P. *Ecology: theories and applications*. 3th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 1999. 638 p.

THEOBALD, W.L.; KRAHULIK, J.L.; ROLLINS, R.C. Trichome description and classification. In: METCALFE, C.R.; CHALK, L., (Eds.). *Anatomy of dicotyledons*. 2 ed. Oxford: Oxford Science, 1979. v. 1, cap. 5, p. 41-53.

TINGEY, W.M.; GIBSON, R.W. Feeding and mobility of the potato leafhopper impaired by glandular trichomes of *Solanum berthaultii* and *S. polyadenium*. *Journal of Economic Entomology*, v. 71, n. 6, p. 856-858, 1978.

VALLE, G. E., LOURANÇÃO, A. L. Resistência de genótipos de soja a *Bemisia tabaci* (Genn.) Biótipo B (Hemiptera: Aleyridade). *Neotropical Entomology*, v. 31, p. 285-295, 2002

WERMEER, J.; PETERSON, R. L. Glandular trichomes on the inflorescence of *Chrysanthemum morifolium* cv. Dramatic. (Compositae). I Development and morphology. *Canadian Journal of Botany*, v. 57, p. 714-729, 1979.

WEKER, E.; FAHN, A. Secretory hairs of *Inula viscosa* (L.) Ait.- development, ultrastructure, and secretion. *Botanical Gazette*, v. 142, n. 3, p. 461-476, 1971

WEKER, E. et al. Glandular hairs, secretory cavities and the essential oil in leaves of Tarragon (*Artemisia dracuncululus* L.). *Journal of Herbs, Species e Medicinal Plants*, v. 2, n. 1, p. 19-32, 1994

Adriana Mascarete Labinas

Profa. Dra. Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté
Estrada Municipal Dr. José Luis Cembranelli, 5000 - Itaim
Taubaté-SP- CEP: 12081-010
e-mail: alabinas@uol.com.br

TRAMITAÇÃO

Artigo recebido em: 10/03/2005

Aceito para publicação em: 06/02/2006