

CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS QUE CONFEREM RESISTÊNCIA ÀS PLANTAS AO ATAQUE DE INSETOS

Laura Raquel S. Braga¹, Liliana A. A. Pereira Pasin.²

^{1,2} Universidade do Vale do Paraíba – Univap /Faculdade de Educação – Ciências Biológicas, Av Shishima Hifumi, nº 2911, lauraraquelsb@yahoo.com.br, lpasin@univap.br.

Resumo – A interação inseto-planta fez com que as plantas desenvolvessem vários mecanismos que podem ser utilizados na formação de barreiras físicas e/ou química com função primordial de proteção e/ou autodefesa. O trabalho objetivou a avaliar estruturas foliares anatômicas que podem conferir às plantas menor susceptibilidade ao ataque de insetos herbívoros. Foram escolhidas 45 espécies de plantas coletadas no campus Urbanova, Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), São José dos Campos. As plantas foram separadas em três grupos quanto a sua susceptibilidade, de acordo com os níveis de danos encontrados na superfície foliar. Foram realizados cortes histológicos para análise anatômica, e posterior identificação de estruturas, que possibilitem auxiliar a planta na defesa contra herbívoros, através de microscópio óptico. Concluiu-se que estruturas que designam proteção às plantas, podem não ser suficientemente limitantes para o ataque de insetos herbívoros às plantas.

Palavras-chave: insetos, plantas, interação, defesa.

Área do Conhecimento: Ciências Biológicas

Introdução

A interação inseto-planta, segundo Eichhorn (1996), ocupa o centro ecológico, pois nenhum organismo vivo existe isoladamente.

Segundo Lara (1991), características físicas, morfológicas e químicas das plantas podem alterar o comportamento dos insetos e também interferir na sua biologia, reduzindo sua adaptação e conferindo proteção às plantas.

No caso ainda de ataque de insetos herbívoros, as plantas, para se protegerem, entre outros, contam com suas defesas morfológicas, como cutícula lisa, espinhos, e químicas (produção de toxinas). Esse tipo de “resistência” das plantas é regra, e não exceção dentro da interação inseto-planta (KÚC, 1987).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a interação inseto-planta através da análise anatômica foliar em diferentes espécies vegetais e verificar se barreiras físicas podem conferir resistência de plantas a insetos herbívoros.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado na Universidade do Vale do Paraíba-UNIVAP, Campus Urbanova, no laboratório do Centro de Estudos da Natureza - CEN, São José dos Campos - SP. Os exemplares analisados foram coletados no campus Urbanova da Universidade do Vale do Paraíba.

Foram analisadas 45 diferentes espécies vegetais. As plantas foram divididas em três grupos distintos, de acordo com o nível de dano foliar causado pelo inseto herbívoro:

- Plantas altamente susceptível; ($\geq 60\%$ do limbo danificado);
- Plantas moderadamente resistente; (de 20 a 30% do limbo danificado);
- Plantas altamente resistente; ($\leq 10\%$ do limbo danificado).

Posteriormente as espécies foram divididas em grupos, de acordo com o nível de dano apresentado na superfície foliar das espécies avaliadas.(Tabela 1).

Tabela 1 – Divisão de plantas quanto ao grau de resistência.

Resistentes	Moderadamente resistentes	Susceptíveis
Plantas		
alfazema	amoreira	chapéu-de
anador	arnica	couro
arruda	brassaia	goiabeira
atroveran	caninha-do-	grumixama
babosa	brejo	guaco
bálsamo	carqueja	helicônia sp
boldo-do-	cheflera	hibisco
chile	confrei	ingá-comum
capim-	erva cidreira	jacatirão
cidreira	ginseng	manacá
fortuna	girassol	maracujá
hortelã-	hortelã-	mil-cores
comum	pimenta	piracá
limão	insulina	pitanga
malva	maria-sem-	rabo-de-
mirra	vergonha	gato
pulmanária	ora-pro-nóbis	
zedoária	penicilina	

Após divisão das plantas nos grupos distintos realizou-se a avaliação de estruturas anatômicas.

Os cortes histológicos foram observados em microscópio óptico, com lente de aumento 4x, 10x, e 40 x, identificando as características anatômicas com o intuito de caracterizar estruturas que possam auxiliar a planta na defesa contra predadores.

As características anatômicas analisadas foram:

- Anexos (tricomias);
- Tipos de tricomas (simples capitado e escamiforme);
- Epiderme (multiestratificada e uniestratificada);
- Cutícula (fina e espessa);
- Presença de inclusões sólidas (drusas, ráfides e cristais);
- Presença de taninos.

Após análise anatômica das estruturas as características foram organizadas em tabelas para posterior análise dos dados.

Resultados

De acordo com as características anatômicas presentes nas diversas plantas estudadas, observou-se a presença de epiderme uniestratificada e multiestratificada, tanto em plantas altamente susceptíveis como em plantas moderadamente e altamente resistentes, entretanto, a epiderme multiestratificada, foi encontrada em 40% das plantas classificadas como altamente resistentes, sendo verificadas em 13% das plantas enquadradas no grupo de

moderadamente resistentes e 7% das plantas consideradas susceptíveis (Figura 2).

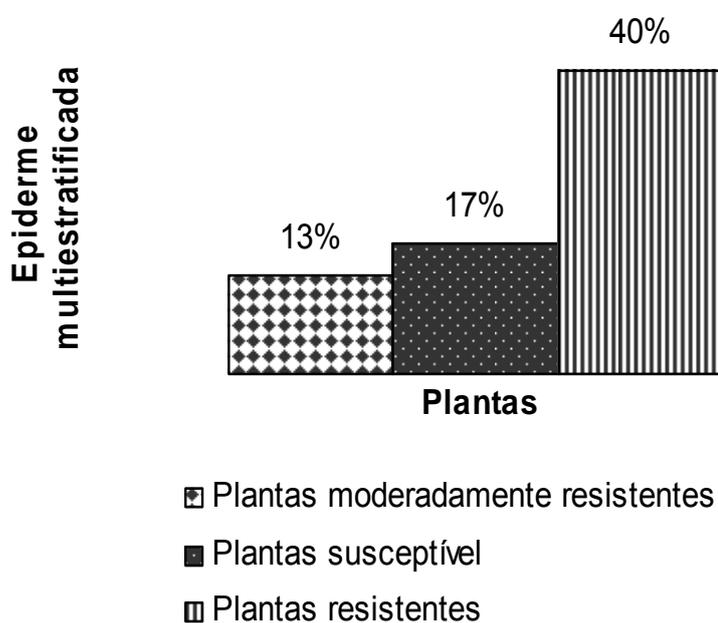


Figura 2- Porcentagem de epiderme multiestratificada presente nas plantas.

Quanto aos tricomas e inclusões sólidas (drusas, ráfides e cristais), observou-se à presença em todas as classificações das plantas, no entanto, com diferentes concentrações, sendo mais abundantes nas resistentes (Figura 3 e Figura 4). Já a presença de tanino, outro fator que confere resistência à planta, foi encontrado em plantas altamente resistentes como capim-cidreira, boldo-miúdo, mirra, e em corte paradérmico na amoreira, sendo esta considerada moderadamente resistente.

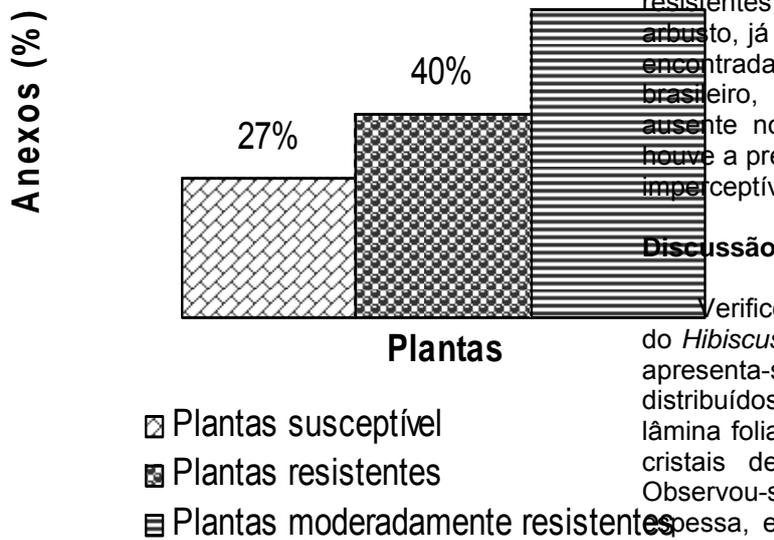


Figura 3 – Porcentagem de anexos (tricomas) presentes nos três grupos de plantas.

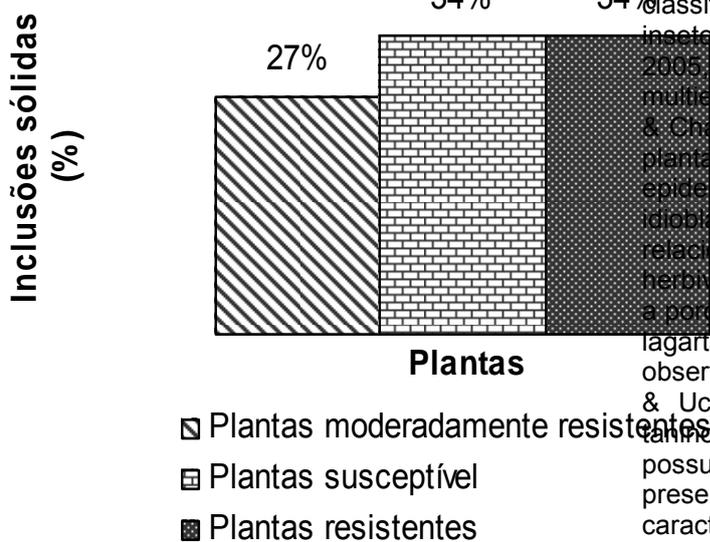


Figura 4 – Porcentagem de inclusões sólidas (ráfides, drusas e cristais) presentes nas plantas.

A espessura da cutícula, também designa proteção à planta contra o ataque de herbívoros. No presente trabalho observou-se cutículas espessas dentro do grupo das altamente resistentes somente na fortuna e babosa-de-arbusto, já nas moderadamente resistentes, foram encontradas na caninha-do-brejo, ginseng-brasileiro, amoreira e ora-pro-nóbis, estando ausente no grupo das susceptíveis, no qual só houve a presença de cutículas finas ou até mesmo imperceptíveis.

Discussão

Verificou-se no neste estudo que a epiderme do *Hibiscus tiliaceus* L., da família das Malvaceae, apresenta-se uniestratificada com tricomas distribuídos esparsamente ao longo de toda lâmina foliar evidenciando também a presença de cristais de oxalato de cálcio do tipo drusa. Observou-se nesta espécie deposição de cutícula espessa, entretanto, apesar de apresentar todas estas características que poderiam conferir resistência, a espécie foi enquadrada no nível altamente susceptível. Estes resultados confirmam os resultados encontrados por Rocha & Neves, (2000).

A *Helicônia* sp. apresentou-se nesse trabalho com epiderme uniestratificada, característica esta que à enquadrou no grupo das plantas susceptíveis, não conferido proteção à espécie, o que também foi confirmado por Simão & Scatena (2003), que dizem que as *Helicônias* não revelam toxicidade ou efeito inibidor aos fitófagos.

O guaco (*Mikania glomerata* Spreng.) planta classificada como susceptível ao ataque de insetos, assim como descrito por Castro, et al., 2005, apresenta-se com epiderme multiestratificada e cutícula imperceptível. Metcalfe & Chalk, 1957 caracterizaram a anatomia foliar de plantas da família Moraceae, tendo constatado, na epiderme de *Morus* spp.(amoreira), a presença de idioblastos de mucilagem e de cristólitos, que estão relacionados com a função de proteção contra a herbivoria (FAHN, 1979) e representam, portanto, a porção foliar não desejável para alimentação das lagartas do bicho-da-seda, o que também foi observado neste trabalho. Katsumat (1971), Fujita & Uchikawa, 1986 observaram a presença de tanino no parênquima foliar da amoreira, possuindo também uma cutícula espessa e presença de tanino (SCHMIDEK, 1999), características estas, que também foram encontradas no presente trabalho.

A *P. aculeata* Miller, conhecida vulgarmente por ora-pro-nóbis da família Cactaceae, foi classificada como uma planta moderadamente resistente que possui uma epiderme uniestratificada, com cutícula delgada e drusas

presentes em seu parênquima, características similares às descritas por Rosa & Souza, 2003.

Observou-se a epiderme uniestratificada do gengibre-brasileiro (*Pfaffia glomerata* Spreng. Pedersen), também confirmado por Nicoloso, et al., 2001, cutícula espessa e presença de drusas e tricomas. Entretanto, mesmo apresentando estas características, as quais conferem resistência à planta, foi classificada no presente estudo como moderadamente resistente.

Cymbopogon citratus (DC.) Stapf, Poaceae, apresentou-se com epiderme uniestratificada, ao longo da lâmina foliar foram encontrados tricomas dispersos, assim, como no trabalho de Duarte & Zaneti, 2004. Essa planta, chamada vulgarmente por capim-cidreira foi classificada como resistente.

Peumus boldus Molina pertence à família Monimiaceae e tem como nome popular boldo ou boldo-do-chile (MELO et al., 2004), apresentou-se com epiderme uniestratificada, cutícula imperceptível e inúmeros tricomas simples e capitado, fator este que confere resistência à planta.

A Pulmonária (*Stachys byzantino*) também considerada uma planta altamente resistente ao ataque de herbívoros, possui uma epiderme multiestratificada, com cutícula fina e muitos tricomas simples por toda a epiderme.

Segundo Cembranelli & Nicodemo (2004), a babosa (*Aloe arborencens*) e a arruda (*Ruta graveolens*), possuem epiderme uniestratificada e pertencem ao grupo de plantas altamente resistentes, o que foi também considerado nesse trabalho.

Verifica-se que algumas características anatômicas consideradas fatores físicos de resistência podem estar presentes tanto em plantas resistentes como susceptíveis, não sendo, portanto, determinantes para conferir resistência às plantas ao ataque de insetos herbívoros.

Conclusão

A epiderme multiestratificada foi observada em maior percentual nas plantas classificadas como resistentes. Cutículas finas apresentam-se associadas às plantas classificadas como susceptíveis.

Os mecanismos físicos auxiliam mas não garantem resistência de plantas ao ataque de insetos herbívoros.

Referências

-CASTRO, M.E., PINTO, J. E., B.P., MELO, H. C. de et al. **Anatomical and physiological aspects of guaco plants submitted to different**

photoperiods. *Hortic. Bras.*, July/Sept., vol.23, no.3, p.846-850, 2005.

-CEMBRANELLI, D. L. P., NICODEMO, R. C. A. Identificação de estruturas anatômicas de proteção das plantas medicinais em relação aos seus insetos predadores in: workshop de plantas medicinais de Botucatu, XI, Instituto de Biociências (IB) – Unesp, campus Botucatu, 25 e 26 de Jun., 2004. **Anais do XI workshop de plantas medicinais de Botucatu**, Unesp. Botucatu, 2004, p.23.

-DUARTE, M. R., ZANETI, C.C. Estudo farmacobotânico de folhas de capim-limão: *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf, Poaceae, Visão acadêmica, vol.5, no.2, 2004.

-EICHHORN, R. I. **Herbivory and defensive characteristics of tree species in a lowland tropical forest.** *Ecological Monographs*, p. 209-233, 1996.

-FAHN, A. **Secretory tissues in plants.** New York: Academic Press, 1979. 302p.

-FUJITA, H.; UCHIKAWA, C. Electron microscopical study of mulberry with special reference to the identification of cultivars. In: KITAURA, K. (Ed.). **Development of new technology for identification and classification of tree crops and ornamentals.** Yatabe-cho, Tsukuba-gun, Ibaraki-ken, Japan: Fruit Tree Research Station, Ministry of Agriculture Forestry and Fisheries, p.25-29, 1986.

-KATSUMATA, F. Shape of idioblasts in mulberry leaves with special reference to the classification of mulberry trees. **Journal of Sericultural Science of Japan**, v.40, p.313-322, 1971.

-KÚC, L. P. **The role of trichomes in plant defense.** *Rev. Biol.* P.283, 1987.

-LARA, F.M. 1991. **Princípios de resistência de plantas a insetos.** 2ed., São Paulo, Ícone, 336p.

-MELO J. G., NASCIMENTO, V. T., AMORIM, E. L. C., LIMA, C. S., ALBUQUERQUE, U. P. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de boldo (*Peumus boldus* Molina), pata-de-vaca (*Bauhinia spp.*) e ginkgo (*Ginkgo biloba* L.). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, V. 14, n. 2, p.111-120, 2004.

-METCALFE, C.R.; CHALK, L. **Anatomy of the dicotyledons**. Oxford: Clarendon Press, v.1, p.1259-1271, 1957.

-NICOLOSO, F. T., SARTORI, J. S., ARAUJO, W. L., LUCIO, A. D. C. **Citocininas no crescimento e desenvolvimento de ginseng brasileiro (*Pfaffia glomerata* Spreng. Pedersen)**, 2001.

-ROCHA, J. F. & NEVES, L. DE J., **Anatomia Foliar de *Hibiscus tiliaceus* L. e *Hibiscus pernambucensis* Arruda (Malvaceae)***, Parte da dissertação de Mestrado apresentada à Coordenação do Curso de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Botânica) da Universidade Federal do Rio de Janeiro / Museu Nacional, 2000.

-ROSA, S. M. & SOUZA, L. A., **Morfo-anatomia do fruto (hipanto, pericarpo e semente) em desenvolvimento de *Pereskia aculeata* Miller (Cactaceae)**, Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá., Maringá, Paraná, Brasil, v. 25, no. 2, p. 415-428, 2003.

-SCHMIDEK, A. **Degradabilidade de cultivares de amoreira (*Morus alba* L.) NO RÚMEN DE CAPRINOS, jaboticabal, SP, 1999**. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal, 1999.

-SIMÃO, D. G. & SCATENA, V. L. **Morfoanatomia das brácteas em *Heliconia* (Heliconiaceae) ocorrentes no Estado de São Paulo, Brasil**, Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, UNESP, C. Postal 199, Av. 24-A, 1515, Bela Vista, Rio Claro, SP, 2003.