



CONDICIONALIDADE NO MUTUALISMO *CECROPIA* *PACHYSTACHYA* (CECROPIACEAE) - *AZTECA* SP.: INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO ESPACIAL E DA ONTOGENIA DA PLANTA HOSPEDEIRA

Aline H. Nishi¹ & Gustavo Q. Romero²

¹Iniciação Científica, Departamento de Zoologia e Botânica, IBILCE, Universidade Estadual Paulista (UNESP).²Departamento de Zoologia e Botânica, IBILCE, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rua Cristóvão Colombo, 2265, CEP 15054-000, São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil.

INTRODUÇÃO

Plantas do gênero *Cecropia* (Cecropiaceae) ocorrem principalmente nas regiões Neotropicais. Muitas espécies deste gênero são mirmecófitas, i.e., mantêm associações mutualísticas com formigas, especialmente as do gênero *Azteca* (Del Val & Dirzo 2004). Nestes mutualismos formigas-plantas, as formigas beneficiam as plantas hospedeiras por remover herbívoros (Rocha & Bergallo 1992). Além disso, podem contribuir para a nutrição das plantas com suas fezes (Sagers et al. 2000) e também podem podar lianas parasitas (Janzen 1969). Em retorno, as plantas oferecem abrigo (domáceas) no interior dos troncos, bem como alimento (corpos müllerianos) rico em glicogênio. Embora tenham estudos que comprovaram existência deste mutualismo formiga-planta, com formigas beneficiando as plantas, outros mostraram que as formigas não contribuem para a remoção de herbívoros (e.g., , podendo, portanto, atuar como parasitas). As rainhas de *Azteca* fundam as colônias inicialmente perfurando um tecido fino e não vascularizado denominado prostoma; cada internó possui um prostoma (Beattie 1985). Embora vários aspectos deste sistema tenham sido elucidados, pouco se sabe como ocorre o padrão de colonização das rainhas nas plantas de *Cecropia*. Adicionalmente, até onde vai nosso conhecimento, nada se sabe sobre condicionalidades em mutualismos *Azteca-Cecropia*. Plantas da espécie *C. pachystachya* ocorrem abundantemente em regiões de brejos no noroeste do estado de São Paulo, e são habitadas pelas formigas *Azteca* sp.

OBJETIVO

Neste estudo, verificamos (1) como ocorre o padrão de colonização de *C. pachystachya* de diferentes tamanhos por rainhas de *Azteca* sp., e se este padrão varia geograficamente e em diferentes tipos de ambientes (áreas abertas ou sombreadas), (2) se plantas com formigas têm taxas de herbivoria

(% de área foliar removida) menores do que as sem formigas, e se esta relação varia geograficamente e em diferentes ambientes.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram amostradas plantas de quatro áreas, sendo duas expostas ao sol (área A = 30 plantas; área B = 20 plantas) e duas sombreadas (área C = 19 plantas; área D = 27 plantas). Para cada planta amostrada, mensuramos o diâmetro do tronco na altura do solo. Além disso, coletamos a folha mais nova e expandida de cada uma para análise da taxa de herbivoria. Também registramos se as plantas estavam ou não com colônias ativas, bem como o número de tentativas de colonização (i.e., no. de prostomas perfurados pelas rainhas) entre a base e o ápice da copa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises de regressão logística detectaram relações significativas positivas entre diâmetro do tronco na altura do solo e presença de colônias ativas, indicando que colônias ativas ocorrem com maior probabilidade nas plantas maiores. Esta relação ocorreu nas áreas A, B e D. A área C não teve plantas colonizadas o suficiente para as análises. Nossos resultados indicam que o tamanho das plantas hospedeiras é limitante para o desenvolvimento das colônias. Plantas em estágios iniciais de desenvolvimento ontogenético possuem domáceas muito pequenas, representando espaços insuficientes para o bom desenvolvimento das colônias. Resultados similares foram já observados em outros sistemas envolvendo formigas e plantas mirmecófitas na floresta Amazônica (Fonseca & Ganade 1996, Fonseca 1999). Este padrão de distribuição das colônias ativas nas plantas maiores pode originar de dois processos: as rainhas fundadoras reconhecem as plantas de diferentes tamanhos e selecionam as maiores ou, alternativamente, as rainhas não reconhecem as

plantas e colonizam as plantas independentemente do seu tamanho. Análises de regressão linear revelaram que há forte relação entre diâmetro do tronco na altura do solo e número de prostomas perfurados nas plantas sem colônias ativas de *Azteca* sp. Este processo de perfuração dos prostomas inicia-se em indivíduos ainda muito jovens de *Cecropia* e continua naqueles cujas colônias já estão estabelecidas. Além disso, observamos muitas rainhas mortas ou moribundas nas plantas jovens. Nas plantas sem colônias ativas, cada prostoma foi perfurado por apenas uma rainha, podendo haver muitas rainhas em uma única planta jovem. Estes resultados corroboram a hipótese de que rainhas não reconhecem tamanhos de plantas e possivelmente colonizam as primeiras hospedeiras que encontram. Sugerimos, portanto, que as rainhas não têm a capacidade de escolher uma hospedeira que tenha condições de sustentar sua colônia. Estes resultados sustentam ainda nossa previsão de que plantas pequenas não são capazes de suportar colônias ativas de *Azteca* sp. Resultados de análises de covariância (ANCOVAs), com diâmetro do tronco como a covariável, mostraram que plantas com colônias ativas tiveram menor percentual de área foliar removida se comparada com plantas sem colônias ativas. Esta análise foi realizada para as áreas A, B e D, e, somente na área A obteve-se resultados significativos. Possivelmente, isso resultou de diferenças geográficas entre as áreas em quantidade de recursos disponíveis às plantas, ou diferenças na abundância ou tipos de herbívoros. Estes resultados indicam que o sistema *Cecropia pachystachya* - *Azteca* sp. é mutualístico, i.e., formigas removem os herbívoros das suas plantas hospedeiras em troca de abrigo e alimento. Entretanto, nossos resultados indicam que este mutualismo é espacialmente condicional. Geralmente, mutualismos entre formigas e plantas mirmecófitas não são estáveis e são influenciados por diversos fatores. Dentre eles, as condições ambientais são provavelmente os principais fatores que determinam persistência ou não destas relações mutualísticas. Disponibilidade de recursos, como quantidade de luz e de nutrientes no solo podem limitar o desenvolvimento das hospedeiras, bem como produção de corpúsculos müllerianos e, conseqüentemente, a persistência das colônias. Além disso, fatores bióticos, como grande densidade de herbívoros foi demonstrado como importante na manutenção do sistema, favorecendo a constância das formigas e o fornecimento de recompensas pelas plantas a elas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beattie, A. J. 1985. The evolutionary ecology of ant-plant mutualisms. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Del Val, E., & Dirzo, R. 2004. Mirmecofilia: las plantas con ejército propio. *Interciencia INCI* v.29 n.12.
- Fáveri, S. B., & Vasconcelos, H.L. 2004. The *Azteca-Cecropia* association: are ants always necessary for their host plants? *Biotropica* 36: 641-646.
- Fonseca, C.R. 1999. Amazonian ant-plant interactions and the nesting space limitation hypothesis. *Journal of Tropical Ecology* 15:807-825
- Fonseca, C.R. & Ganade, G. 1996. Asymmetries, compartment and null interactions in an Amazonian ant-plant community. *Journal of Animal Ecology* 65:339-347
- Janzen, D. H. 1969. Allelopathy by myrmecophytes: The ant *Azteca* as an allelopathic agent of *Cecropia*. *Ecology* 50: 147-153.
- Rocha A. F. D., Bergallo H. G. 1992. Bigger ant colonies reduce herbivory and herbivore residence time on leaves of na ant-plant: *Azteca muelleri* vs. *Coelomera ruficornis* on *Cecropia pachystachya*. *Oecologia* 91: 249-252.
- Sagers, C. L., Ginger, S. M., & Evans, R. D. 2000. Carbon and nitrogen isotopes trace nutrient exchange in an ant-plant mutualism. *Oecologia* 123: 582-586.

(Apoio financeiro: FAPESP, 04/13658-5)