



RELAÇÃO ENTRE *TACINGA INAMOENA* (K.SCHUM.) N.P.TAYLOR & STUPPY (CACTACEAE) E OS VISITANTES DOS NECTÁRIOS EXTRAFLORAIS

Kelaine Demetrio¹

¹Programa de Pós - graduação em Biologia Vegetal, CCB, UFPE, Recife, PE, Brasil. e - mail: kelainemd@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

As formigas, dominantes em todo o mundo com ca. 10.000 espécies descritas exercem grande importância nas interações existentes nos ecossistemas terrestres (Oliveira 1997, Cogni *et al.*, . 2003). Estudos realizados com base nas interações formigas - plantas têm concordado que as formigas exercem papel importante na manutenção da boa forma das plantas, salvo algumas exceções (Oliveira 1997). As formigas possuem vários níveis de associações mutualísticas já descritas na literatura, entre elas podemos citar: vivendo na planta, protegendo - a contra herbívoros ou dispersando suas sementes.

Por outro lado, as plantas com seus nectários extraflorais (NEFs), reconhecidos como importante recurso oferecido, atraem uma grande variedade de *taxa* de formigas e outros invertebrados (Diaz - Castelazo *et al.*, . 2004). O nectário e o néctar são intimamente ligados às funções vitais das plantas, podendo ocorrer virtualmente em todas as estruturas vegetativas e reprodutivas da planta, não estando relacionada apenas à atração dos polinizadores (Elias 1983, Arimuara *et al.*, . 2005). Nectários extraflorais, por exemplo, são descritos para aproximadamente 1000 espécies de plantas, distribuídas em 93 famílias diferentes de Angiospermas e Pteridófitas, sendo ausentes nas Gimnospermas (Arimuara *et al.*, . 2005).

Os NEFs são importantes principalmente nas relações benéficas entre plantas e alguns insetos, principalmente formigas, que são atraídas para os nectários e em troca oferecem proteção em diferentes graus contra os herbívoros (Elias 1983, Oliveira 1997, Diaz - Castelazo *et al.*, . 2004, Oliveira & Del - Claro 2005). No entanto, nem sempre esta relação de proteção é percebida, não havendo diferença nas taxas de herbivoria na presença ou ausência de formigas em algumas espécies vegetais já estudadas (Freitas *et al.*, . 2000, Ruhren 2003, Heil *et al.*, .2004).

OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo o estudo das relações mu-

tualísticas entre formigas e *Tacinga inamoena* (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy (Cactaceae) em um ambiente de Caatinga. As investigações buscaram compreender quais são os visitantes dos nectários extraflorais de *Tacinga inamoena*, qual a relação entre o número de nectários extraflorais e o número de formigas e por fim, se o número de formigas pode influenciar no número de botões, flores e frutos da espécie vegetal em questão.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de estudo — O estudo foi desenvolvido na Fazenda Olho d'água, em uma área de Caatinga do município de Paranamirim, (8^o5'S 39^o34'W e 393 m de altitude), localizada no sertão do Estado de Pernambuco, a 570 quilômetros de Recife. Os meses chuvosos na região vão de janeiro a abril e o clima da área de estudo é considerado Tropical Semi - árido (BSwh¹) com temperatura e precipitação médias anuais de 26^oC e 569 mm, respectivamente. A vegetação local é representada por uma Caatinga hiperxerófila, com trechos de Floresta Caducifólia e apresenta uma fisionomia predominantemente arbustiva - arbórea (CPRM - Serviço Geológico do Brasil 2005).

Espécie estudada — *Tacinga inamoena* é uma espécie da família Cactaceae, conhecida popularmente como quipá, é uma planta nativa da região Nordeste e encontra - se distribuída em quase todo o semi - árido (Andrade Lima 1989). Suas flores são grandes e vistosas de coloração vermelho - alaranjadas com características ornitófilas. O ovário é ínfero e globoso com muitas auréolas, nas quais provavelmente estão localizados os nectários extraflorais, assim como em *Opuntia stricta*, ambas da mesma sub - família (Oliveira *et al.*, . 1999).

Censo — Foram verificadas todas as espécies de formigas e abundância de indivíduos em 30 indivíduos de *T. inamoena*. Também foram contados o n^o de cladódios, para estimar o tamanho da planta, e o total de botões, flores e frutos por planta.

Nectários extraflorais — Para saber se havia relação entre o tamanho do botão e a quantidade de NEFs, foram en-

sacados 10 botões em pré - antese e isolados com tanglefoot para identificar os NEFs através da formação de gotas de néctar. No dia seguinte foram contabilizados os nectários e mensurado o tamanho dos botões com um paquímetro digital. Para verificar se havia relação entre o tamanho do botão e o número de formigas visitantes foram mensurados 17 botões e contabilizado o total de formigas separando - as por espécie. Para uniformizar a escolha do botão, alguns pré - requisitos foram estabelecidos como: (1) ser um botão está saudável, (2) com presença de pelo menos uma formiga e (3) apresentar apenas um botão no cladódio.

Remoção de cupins — Para avaliar se as formigas eram boas defensoras, nos cladódios (n=16) foram colados cupins (um por cladódio) próximos a flores e/ou botões com formigas. O tempo de remoção foi cronometrado até no máximo 15 minutos após o cupim ter sido colado, após este tempo de observação os cupins que permaneciam no local colado foram considerados como não removidos.

Análises estatísticas — Para se testar a relação entre o número de botões, flores e frutos, com a espécie de formiga e tamanho da planta (nº de cladódios) foi utilizado uma Ancova. Para a análise da relação entre tamanho do botão e número de formigas foi realizada uma regressão, os dois teste foram realizados com auxílio do programa Statística 7.0.

RESULTADOS

No total foram contabilizadas 196 formigas visitando *T. inamoena* sendo 26 *Camponotus* sp. e 170 *Crematogaster* sp.. Das 11 plantas em que *Camponotus* sp. ocorria, oito apresentavam associação com larva de Lepidoptera (Lycaenidae) e nos oito indivíduos no qual *Crematogaster* sp. estava presente, três apresentaram associação com Hemiptera (Aphididae).

Vários gêneros de formigas apresentam interações mutualísticas com plantas que possuem nectários extraflorais, entre eles *Camponotus* e *Crematogaster* (Oliveira *et al.*, . 1999, Freitas *et al.*, . 2000, Guimarães Jr. *et al.*, . 2006). As formigas podem está presente, também, em plantas com presença de insetos que exudam substâncias açucaradas semelhantes ao néctar (Del - Claro & Oliveira 1993). Dois grupos de insetos bem conhecidos por exudar essas substâncias atrativas as formigas são Hemiptera (Aphididae) e Lepidoptera (Lycaenidae) (Del - Claro & Oliveira 1993, Del - Claro & Oliveira 1996, Pierce *et al.*, . 2002).

Não houve co - ocorrência de espécies e 11 indivíduos de *T. inamoena* não apresentaram nenhuma espécie de formiga. Não houve diferença entre o número de botões (F(2,26) = 1,036, p = 0,37), flores (F(2,26) = 2,854, p = 0,07) e frutos (F(2,26) = 0,228, p = 0,79) formado na ausência (controle) ou presença das duas espécies de formigas, levando em consideração o tamanho da planta (número de cladódios). No total 56,7% dos botões e 81,2% das flores apresentaram algum tipo de dano.

Apesar de Oliveira e Freitas (2004) terem demonstrado que o consumo do néctar extrafloral e/ou exudado dos insetos pelas formigas afetam significativamente as atividades associadas à herbivoria em plantas do Cerrado, com impactos

variados no sucesso reprodutivo das plantas, para *Tacinga inamoena* a presença de formiga não interfere na formação de botões, flores ou frutos quando comparada a plantas sem formigas, como mostrado neste estudo. Além disso, uma alta taxa de dano, maior que 50%, em botões e flores de *T. inamoena*, pode indicar que as formigas não sejam tão importantes, para esta espécie, na proteção contra herbívoros. Isso já foi verificado também em *Croton sarcopetalus* (Euphobiaceae), em um estudo que não houve diferença entre o grau de herbivoria e no sucesso reprodutivo em plantas com e sem formigas, e nenhuma evidência de defesa significativa foi observada (Freitas *et al.*, . 2000). Já em *T. inamoena* a possível explicação é que a defesa que as formigas poderiam conferir a planta pode estar sendo dividida com o cuidado que as formigas prestam aos afídeos e às lagartas de Lepidoptera, mesmo estes sendo herbívoros naturais da planta.

Era esperado que quanto maior o botão maior fosse o número de NEFs, porém apenas dois botões, em dez, formaram gotas de néctar, confirmando a presença dos nectários extraflorais, mas, não sendo possível responder a esta questão. Em adição, esperou - se que houvesse relação entre o tamanho do botão e o número de formigas, partindo do pré - suposto de que o número de NEFs seria maior em botões maiores, disponibilizando mais atrativo as formigas. Porém, não houve relação entre o tamanho do botão e quantidade de formigas (R2 = 0,09, p = 0,34). Foi observado sempre uma formiga por botão para *Camponotus* sp., já para *Crematogaster* sp. o número de formigas variou de uma planta para outra. Esta pode ser uma das explicações para a baixa defesa das formigas, uma vez que o recurso oferecido pela planta era relativamente escasso, o que é representado pela inexistência de relação entre o tamanho dos botões e o número de formigas.

Crematogaster sp. ocorreu em 62,5% (n = 10) dos indivíduos de *T. inamoena*, enquanto que *Camponotus* sp. ocorreu em apenas 37,5% (n = 6). As formigas sempre localizaram os cupins nas plantas nas quais estes foram colados. *Crematogaster* sp. apresentou 40% de remoção com tempo variando de 10 s. a 11 min., enquanto *Camponotus* sp. não efetuou nenhuma remoção. A eficiência de remoção das formigas pode variar de uma espécie para outra de planta, podendo ser bem eficiente como em *Qualea grandiflora* (Vochysiaceae), quando espécies de *Camponotus* apresentaram grande potencial de remoção de herbívoros (Oliveira *et al.*, 1987) ou baixa eficiência como em *T. inamoena*.

CONCLUSÃO

As espécies de formigas *Camponotus* sp. e *Crematogaster* sp. não conferem defesa para *T. inamoena*, devido a baixa remoção de herbívoros (cupins), além da associação com larvas de Lycaenidae (Lepidoptera) e afídeos, respectivamente, o que pode desviar a atenção das formigas, além, da proteção a estes herbívoros de *T. inamoena*. Assim, é razoável acreditar que nem sempre as relações mutualísticas existente entre plantas e formigas são firmes. E, talvez, em outro sistema, na ausência dos afídeos ou Lycaenidae, esta interação mutualística poderia ser melhor

percebida. (Agradeço a Inara Roberta Leal pela orientação e a PROCAD - CAPES pelo apoio financeiro).

REFERÊNCIAS

- Andrade - Lima, D. *Plantas das Caatingas*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. 1989.
- Arimura, G., C. Kost & W. Boland. Herbivore - induced, indirect plant defences. *Biochimica et Biophysica Acta* 1734: 91-111, 2005.
- Cogni, r., A. V. L. Freitas & P. S. Oliveira. Interhabitat differences in ant activity on plant foliage: Ants at extrafloral nectaries of *Hibiscus pernambucensis* in sandy and mangrove forests. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 107: 125 - 131, 2003.
- CPRM-Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Parnamirim, Estado de Pernambuco. Recife, CPRM/PRODEEM. 2005.
- Del - Claro, K. & P. S. Oliveira. Ant - Homoptera interaction: do alternative sugar sources distract tending ants? *Oikos* 68: 202 - 206, 1993.
- Del - Claro, K. & P. S. Oliveira. Honeydew flicking by treehoppers provides cues to potential tending ants. *Animal Behavioral* 51: 1071 - 1075, 1996.
- Díaz - Castelazo, C., V. Rico - Gray, P.S. Oliveira & M. Cuautle. Extrafloral nectary - mediated ant - plant interactions in the coastal vegetation of Veracruz, Mexico: Richness, occurrence, seasonality and ant foraging patterns. *Ecoscience* 11: 472 - 481, 2004.
- Elias, T. S. Extrafloral nectarines: their structure and distribution. In: Bentley, B. & Elias, T. (Ed.). *The Biology of Nectarines*. Columbia University Press, New York. 1983, pp. 174 - 203.
- Freitas, L, L. Galetto, G. Bernardello & A. A. S. Paoli. Ant exclusion and reproduction of *Croton sarcopetalus* (Euphorbiaceae). *Flora* 195: 398 - 402, 2000.
- Guimarães Jr., P. R., R. L. G. Raimundo, C. Bottcher, R. R. Silva, J. R. Trigo. Extrafloral nectaries as a deterrent mechanism against seed predators in the chemically protected weed *Crotalaria pallida* (Leguminosae). *Austral Ecology* 31: 776 - 782, 2006.
- Heil, M., A. Hilpert, R. Krüger & K. E. Linsenmair. Competition among visitors to extrafloral nectaries as a source of ecological costs of an indirect defence. *Journal of Tropical Ecology* 20: 201 - 208, 2004.
- Oliveira, P. S., A. F. da Silva, A. B. Martins. Ant foraging on extrafloral nectaries of *Qualea grandiflora* (Vochysiaceae) in cerrado vegetation: ants as potential antiherbivore agents. *Oecologia* 74: 228 - 230, 1987.
- Oliveira, P. S. The ecological function of extrafloral nectaries: herbivore deterrence by visiting ants and reproductive output in *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae). *Functional Ecology* 11: 323 - 330, 1997.
- Oliveira, P. S., V. Rico - Gray, C. Díaz - Castelazo & C. Castillo - Guevera. Interaction between ants, extrafloral nectaries and insect herbivores in Neotropical coastal sand dunes: herbivore deterrence by visiting ants increases fruit set in *Opuntia stricta* (Cactaceae). *Functional Ecology* 13: 623 - 631, 1999.
- Oliveira, P. S. & A. V. L. Freitas. Ant - plant - herbivore interactions in the neotropical cerrado savanna. *Naturwissenschaften* 91: 557 - 570, 2004.
- Oliveira, P.S. & K. Del - Claro. Multitrophic interactions in a neotropical savanna: Ant - hemipteran systems, associated insect herbivores, and a host plant. In: Burslem, D. F. R. P., Pinard, M. A. & Hartley, S. E. (eds). *Biotic Interactions in the Tropics*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 2005, pp. 414 - 438.
- Pierce, N. E., M. F. Braby, A. Heath, D. J. Lohman, J. Mathew, D. B. Rand, & M. A. Travassos. The ecology and evolution of ant association in the Lycaenidae (Lepidoptera). *Annual Review of Entomology* 47: 733 - 771, 2002.
- Ruhren, S. Seed predators are undeterred by nectar - feeding ants on *Chamaecrista nictitans* (Caesalpineaceae). *Plant Ecology* 166: 189 - 198, 2003.