



## DEFESA MEDIADA POR FUNGOS NA PREDACÃO DE *A. aculeata* (ARECACEAE) POR BRUCHINEA (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE)

Ane Karoline Campos Fernandes<sup>1</sup>, Anielle Cristina Fonseca Pereira<sup>1</sup>, Gleicielle Rodrigues Mota<sup>1</sup>, Maurício Lopes de Faria<sup>1</sup>. <sup>1</sup>Universidade Estadual de Montes Claros - Laboratório de Ecologia e Controle Biológico de Insetos.

### INTRODUÇÃO

As interações ecológicas desempenham um papel central na evolução e na manutenção das espécies, na sucessão ecológica e nos fluxos de energia (Thompson 1999, Price *et al.*, 1980). As interações entre duas espécies podem ser indiretamente mediadas por outra espécie (Miller & Kerfoot 1987, Price *et al.*, 1980). Dentre estas interações se destacam as que envolvem microorganismos hospedeiros de plantas, incluindo fungos micorrizos, endofíticos e bactérias afetando o desempenho dos herbívoros através da produção de toxinas que acumulam no tecido da planta (Saari, 2010). Essas associações podem mudar a direção das interações entre predador-presa, sendo que o fungo pode tanto oferecer resistência ao ataque de alguns herbívoros, como falhar na proteção da planta. A complexa rede de interações diretas e indiretas determina não somente a abundância de uma espécie individual, mas também as características da comunidade como a diversidade e estabilidade (Torres-Alruíz & Rodríguez 2013, Miller 1994). A predação de sementes é uma interação direta com importantes repercussões ecológicas e evolutivas, podendo gerar numerosos efeitos sobre o fitness da planta (Andersen 1989, Janzen 1971). Em *Acrocomia aculeata* a predação dos frutos é realizada, principalmente, por coleópteros Bruchinae (Chrysomelidae) e ocorre no endocarpo do fruto (Johnson *et al.*, 1995). Os frutos dessa palmeira são utilizados na alimentação e apresentaram grande potencial para produção de biodiesel. Entretanto, a predação por bruquíneos é capaz de inviabilizar mais de 70% das sementes, diminuindo, assim, o potencial econômico do fruto (Scariot, 1998; Ramos *et al.*, 2001).

### OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi testar a hipótese de defesa mediada por fungo, que prediz que frutos de *A. aculeata* colonizados por fungos decompositores influenciam na seleção do sítio de oviposição de Bruchinae.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foi construída uma arena composta por de um conjunto de três potes transparentes, de dimensões iguais, dispostos em um ângulo de 120º entre si, conectados a um pote central. Neste havia um cooler posicionado para que o ar circulasse de forma ascendente, garantido a passagem homogênea dos odores pela câmara central. Uma fêmea de *P. cardo* foi colocada na câmara central tendo igual acesso a três opções de escolha: frutos sadios, frutos de contaminados por fungo e um pote vazio (branco). Os ensaios foram conduzidos entre as 17 e 20 horas (horário de maior atividade dos insetos) em Câmara de Fluxo Laminar, sendo o experimento constituído de 40 repetições. As observações foram realizadas a cada 30 minutos até que ocorresse a escolha do inseto. A cada novo ensaio a arena era desinfetada com álcool a 70% v/v seguida de 3 lavagens com água. A seleção das fêmeas ocorreu durante o período de cópula. Os frutos que compuseram a escolha “frutos sadios” foram desinfetados com solução de hipoclorito a 0.8% v/v. Os que compuseram a escolha “frutos colonizados por fungo” foram armazenados em sacos plásticos e deixados em local quente, úmido e escuro por um mês para que os fungos ficassem aparente. Os dados obtidos no experimento foram agrupados de acordo com as repetições e comparados com uma hipótese nula de

escolha aleatória usando teste Qui-quadrado.

## RESULTADOS

No experimento, o inseto não respondeu, permanecendo na câmara central pelo tempo máximo de observação, em quatorze das quarenta repetições. Dos insetos que responderam aproximadamente 54% das escolhas ocorreram nos primeiros 30 minutos de observação, ficando as demais escolhas bem divididas entre os tempos. As fêmeas de *P. cardo* mostraram preferência significativa para frutos sadios ( $\chi^2 = 9.5385$ ,  $P < 0.01$ ). Das 26 repetições em que pudemos observar a resposta do inseto, a frequência para frutos íntegros foi de 62%, contra 23% para frutos colonizados por fungos e 15% que optaram pelo branco. Das escolhas que ocorreram nos primeiros 30 minutos, 64,28% escolheram os frutos sadios e 28,57% optaram pelos frutos fungados mostrando que as mudanças morfológicas causadas pela presença do fungo interferem nos mecanismos utilizados pelos insetos para a localização do fruto.

## DISCUSSÃO

Os insetos exercem suas relações ecológicas com o ambiente e com os outros organismos de várias maneiras, sendo uma das mais importantes a comunicação por meio de compostos químicos (Silva *et al.*, 2012). As fêmeas de *P. cardo* demonstraram clara preferência, após o acasalamento, na escolha de frutos íntegros, sugerindo que a presença dos fungos nos frutos altera o comportamento de oviposição do predador. A presença de fungos em frutos de *A. aculeata* confere ao propágulo um escape a predação por Bruchinae, diminuindo a disponibilidade dos frutos para o predador. Embora fatores físicos como tipo, textura, tamanho e cores dos frutos estejam envolvidos, a seleção do sítio de oviposição depende primariamente de semioquímicos que influenciam a eficiência do forrageio (Karimzadeh *et al.*, 2013). A ação do fungo sobre o fruto pode gerar uma “camuflagem” química, o que dificulta seu encontro pelo predador. Com isso, o besouro durante o forrageio, submetido a uma grande diversidade de sinais químicos no ambiente natural, não consegue identificar, com a mesma eficácia, frutos que tiveram o padrão de semioquímicos alterado pela presença dos fungos. Alternativamente, os fungos decompositores podem ter um efeito tóxico sobre os ovos de Bruchinae, diminuindo o número de ovos viáveis por ninhada inviabilizando um sítio potencial para reprodução dos besouros.

## CONCLUSÃO

Este estudo mostra que essas associações indiretas podem mudar a direção das interações entre predador-presa. A influência de fungos decompositores no comportamento de oviposição de besouros Bruchinae dá margem a novos estudos que se proponham explorar por quais vias tal interação indireta ocorre.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMS P. A. Implications of Dynamically Variable Traits for Identifying, Classifying, and Measuring Direct and Indirect Effects in Ecological Communities. *The American Naturalist*, v.146, n.1, p.112-134.

ANDERSEN A. N. How Important Is Seed Predation to Recruitment in Stable Populations of Long-Lived Perennials?. *Oecologia*, v.81, n.3, p.310-315, 1989.

JANZEN D. H. Seed predation by animals. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v.2, p.465-492, 1971.

JOHNSON C. D.; ZONA S.; NILSSON J. A. Bruchid Beetles and Palm Seeds: Recorded Relationships. *Principes*, v.39, n.1, p.25-35, 1995.

KARIMZADEH J.; HARDIE J.; WRIGHT D. J. Plant Resistance Affects the Olfactory Response and Parasitism Success of *Cotesia vestalis*. *J Insect Behav*, v.26, p.35-50, 2013.

MILLER T. E. Direct and Indirect Species Interactions in an Early Old-Field Plant Community. *The American Naturalist*, v.143, n.6, p.1007-1025, 1994.

MILLER T. E.; KERFOOT W. C. Redefining indirect effects. in Kerfoot WC, Sih A, eds. *Predation: direct and indirect impacts on aquatic communities*. University Press of New England, Hanover, N.H, p.33-37, 1987.

PRICE P. W.; BOUTON C. E.; GROSS P.; MCPHERON B. A.; THOMPSON J. N.; WEIS A. E. Interactions among three trophic levels: influence of plants on interactions between herbivores and natural enemies. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v.11, p.41–65, 1980.

RAMOS F. A.; MARTINS I.; FARIAS J. M.; SILVA I. C. S.; COSTA D. C.; MIRANDA A. P. Oviposition and Predation by *Speciomerus revoili* (Coleoptera, Bruchidae) on seeds of *Acrocomia aculeata* (Arecaceae) in Brasília, DF, Brazil. *Brazilian Journal Biology*, v.61, n.3, p.449-454, 2001.

SAARI, S.; SUNDELL, J.; HUITU, O.; HELANDER, M.; KETOJA, E., *et al.* Fungal-Mediated Multitrophic Interactions - Do Grass Endophytes in Diet Protect Voles from Predators? *Plos One*, v.5, n.3, e9845.doi:10.1371/journal.pone.0009845, 2010.

SCARIOT A. O. Seed Dispersal and Predation of the Palm *Acrocomia aculeata*. *Principes*, v.42, n.1, p.5-8, 1998.

SILVA, A. G. DA.; SOUZA, B. H. S. DE.; RODRIGUES, N. E. L.; BOTTEGA, D. B.; BOIÇA JUNIOR, A. L. Interação Tritrófica: Aspectos Gerais E Suas Implicações No Manejo Integrado De Pragas. *Nucleus*, v.9, n.1, abr.2012.

THOMPSON J. N. The evolution of species interactions. *Science*, v.284, p.2116-2118, 1999.

TORRES-ALRUIZ M. D.; RODRÍGUEZ D. J. A topo-dynamical perspective to evaluate indirect interactions in trophic webs: New indexes. *Ecological Modelling*, v.250, p.363– 369, 2013.

## **Agradecimento**

Apoio: Unimontes, Petrobrás, Funarbe