



# CARACTERIZAÇÃO DAS INTERAÇÕES PLANTAS-ESFINGÍDEOS EM FLORESTA ATLÂNTICA DO SUDESTE DO BRASIL: GENERALIZAÇÃO OU ESPECIALIZAÇÃO?

Rubem Samuel de Ávila Jr.<sup>1</sup>, Paulo Guimarães Jr.<sup>2</sup>, Maria A.V. Cruz-Barros<sup>3</sup>, Angela

M.S.Corrêa<sup>3</sup>, Marlies Sazima<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal, IB/Unicamp <sup>2</sup>Instituto de Física, Unicamp, <sup>3</sup>Seção de Dicotiledôneas, Instituto de Botânica de São Paulo, <sup>4</sup>Depto. de Botânica, IB/Unicamp, \*Vinculado ao Projeto Temático Biota Gradiente Funcional (FAPESP 03/12595-7).

## INTRODUÇÃO

Interações mutualistas proporcionam modelos de estudos interessantes quanto à caracterização dos processos e padrões envolvidos na estrutura da complexa dinâmica das interações e para o entendimento do fenômeno coevolutivo (Jordano 1987, Waser & Ollerton 2006). Pelo fato de plantas utilizarem vários polinizadores e estas várias espécies de plantas como fonte de recursos, pode-se visualizar o sistema como uma teia ou uma rede de interações ecológicas de dois níveis tróficos distintos (Jordano 1987, Memmot et al. 2004). Estudos sobre redes de interações ecológicas têm avançado nos últimos anos e vêm questionando a aplicação do conceito de síndromes de polinização que teoricamente preconizam uma gradual especialização dos organismos nas interações planta-polinizador. Assim, surgem alguns padrões resultantes da análise das diversas comunidades estudadas como, a ampla ocorrência de espécies generalistas dentro das guildas, a assimetria nas interações (espécies especialistas interagindo com generalistas e vice-versa), a característica de aninhamento entre as espécies e a conectância (i.e. média do número de interações de cada espécie) correlacionada com a riqueza na comunidade (Jordano 1987, Bascompte et al. 2003, Waser & Ollerton 2006). Portanto, os estudos de guildas ecológicas, como esfingídeos-plantas, contribuem para o entendimento da dinâmica de comunidades tropicais, subsidiam a interpretação dos processos coevolutivos e permitem agregar dados para discussão sobre os atuais estados de risco que certas espécies vegetais podem apresentar em situações de forte pressão antropogênica, como é o caso da Floresta Atlântica (Myers et al. 2000, Memmott et al. 2004).

## MATERIAL E MÉTODOS

Os esfingídeos (Lepidoptera, Sphingidae) foram coletados mensalmente de agosto de 2005 a julho de 2006 e examinados quanto aos grãos de pólen aderidos em seu corpo. Os grãos de pólen foram armazenados em Ácido Acético e submetidos à técnica de acetólise para identificação (Kislev et al. 1972, Haber & Frankie 1989). Assim, obteve-se uma matriz binária de interações (“1” presença de interação e “0” ausência da mesma). As análises de métricas topológicas da rede de interações e a elaboração do grafo foram realizadas com auxílio do software Pajek (Batagelj & Mrvar 1996) e para avaliação do grau de aninhamento o software Nestedness Calculator (Atmar & Patterson 1995)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos tipos polínicos, de 49 espécies de esfingídeos, é referente a 60 espécies de plantas. Os esfingídeos mais importantes em número de espécies vegetais associadas foram, *Eumorphophorbes* (16 spp. de plantas), *Manduca florestan* (13 spp.), *Xylophanes porcus* (11 spp.), *Pachyloides resumens* (11 spp.) e *Cocytius anteaus* (10 spp.). Para as plantas, foi registrada ampla predominância de interações associadas em *Inga* sp. (25 spp. de esfingídeos), *Guettarda viburnoides* (14 spp.), pólen 3-colporado-reticulado (12 spp.), *Asteraceae* (09 spp.) e *Myrtaceae* (08 spp.).

O tamanho da rede de interações (N) apresentou variação mensal que acompanha o número de esfingídeos incidentes. Nota-se que em meses de maior tamanho de rede (N), há decréscimo nos valores de conectância (C) do sistema, o que concorda com outros estudos que mostram

diminuição da conectância em redes maiores (Jordano 1987). Além disso, a conectância total do sistema é menor do que a observada na maior parte dos meses, aspecto observado em outros sistemas (Basílio et al. 2006).

O sistema apresenta características de assimetria nas interações, ou seja, espécies de plantas generalistas interagem com esfingídeos também generalistas e embora haja algumas interações especializadas de poucos elementos, a tendência à generalização é maior. Isto fica evidente quando vemos a distribuição das probabilidades de interações,  $p(k)$ , para os dois conjuntos de dados separadamente. No caso das plantas, foi observada uma distribuição dos valores de  $p(k)$  que se comportam de acordo com uma lei de potência (“power law”) em relação a  $k$ . Para o conjunto dos esfingídeos, observa-se um padrão truncado desta distribuição (“truncated power law”), com uma queda abrupta dos valores de  $p(k)$  (Fig.). Caso as interações fossem totalmente resultados da aleatoriedade, o comportamento da distribuição de  $p(k)$  teria comportamento exponencial ou não cairiam de forma truncada caso houvesse maior número de especialistas interagindo com outros especialistas. Estas características concordam com outras comunidades estudadas (Jordano 1987, Basílio et al. 2006).

As espécies de esfingídeos mais importante em termos de alto valor de número de interações ( $k$ ) são amplamente distribuídas ao longo do ano, o que pode contribuir para este fato. Outra métrica avaliada que coopera na interpretação de interações generalistas entre plantas e esfingídeos na área de estudo é o padrão aninhado destas interações (0,9). A medida de temperatura do aninhamento do sistema indica o quão o sistema é distante de um padrão aleatório de interações ou de um padrão compartimentalizado. Sendo assim, o valor de 0,9 para o aninhamento encontrado para o sistema indica alto aninhamento das interações e assimetria das mesmas (valores entre 0 e 1, total aninhamento).

Com estes resultados concluímos que o sistema estudado apresenta forte tendência à generalização com as espécies tipicamente esfingófilas ocorrendo em menor número na análise, o que pode ser indicativo de que na busca de recursos alimentares, os esfingídeos não sejam tão fiéis ao que o conceito de síndrome de polinização pressupõe. (Fapesp/ CNPq)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Atmar, W & B.D. Patterson 1993. The measure of order and disorder in the distribution of species in fragmented habitat. *Oecologia* 96, 373-382.
- Bascompte, J., P. Jordano, C. Mélian, J.M. Olesen 2003. The nested assembly of plant-animal mutualistic networks. *PNAS*, 100 (16): 9383-9387.
- Basílio A.M., Medan D., Torretta J.P., Bartoloni, N.J. 2006. A year-long plant-pollinator network. *Austral Ecology* 31 (8): 975-983.
- Haber, W.A. & G. Frankie 1989. A tropical hawkmoth community: Costa Rican Dry forest Sphingidae. *Biotropica*, 21(2):155-172.
- Jordano, P. 1987. Patterns of mutualistic interactions in pollination and seed dispersal: connectance, dependence, asymmetries, and coevolution. *The American Naturalist*, 129 (5): 656-676.
- Kislev, M.E., Z. Kravitz, J. Lorch 1972. A study of hawkmoth pollination by a palinological analysis of the proboscis. *A Israel Journal of Botany*, 21: 57-75.
- Memmot J., N.M. Waser, M. Price 2004. Tolerance of pollination networks to species extinctions. *Proc. R. Soc. Lond.( B)* 271, 2605-2611.
- Myers, N., R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B. Fonseca, J. Kent 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853-858.
- Waser, N.M., Ollerton, J. 2006. *Plant-pollinator interactions: from specialization to generalization*. University of Chicago Press. Chicago.