

Anais do XIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Feira de Santana, 18 a 22 de outubro de 2010

## **ESTRUTURA DA REDE DE INTERAÇÕES ENTRE FLORES E ABELHAS EM COMUNIDADES AGROECOLÓGICAS**

**Rodrigo da Silva Santos<sup>1</sup>; Gilberto Marcos de Mendonça Santos<sup>2</sup>; Leonardo Souza Santa Rosa Macêdo<sup>3</sup>.**

1. Bolsista PIBIC/CNPq, Graduando em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [rodrigositientibus@yahoo.com.br](mailto:rodrigositientibus@yahoo.com.br)

2. Orientador, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [gmms.uefs@gmail.com](mailto:gmms.uefs@gmail.com)

3. Participante do projeto, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [leo.smacedo@gmail.com](mailto:leo.smacedo@gmail.com)

**PALAVRAS-CHAVE:** Ecologia de Comunidades, abelhas, nicho trófico.

### **INTRODUÇÃO**

O mutualismo planta-nectarívoro é bem conhecido como importante processo na manutenção dos ecossistemas. O nectarívoro obtém o recurso alimentar e dispersa o pólen das plantas, fortalecendo um processo chave na reprodução das plantas envolvidas (AMATUZZI, 2009). A crescente perda e fragmentação de ambientes naturais tem afetado estas interações, seja pelo efeito antrópico ou pelo efeito das espécies invasoras, as conseqüências dessas ações refletem num declínio dos processos polinizadores e, por isso, na sustentabilidade dos ecossistemas (GUIMARÃES, 2006; AMATUZZI, 2009).

Os sistemas agrícolas estão bastante sensíveis aos efeitos deste declínio (KEVAN & VIANA, 2003), construídos muitas vezes a partir práticas inadequadas de manejo como também o uso indiscriminado de pesticidas e herbicidas, queimadas, e os mecanismos convencionais de cultivo. Provocam a diminuição da riqueza de abelhas em áreas de cultivo e áreas de entorno, destruindo abrigos e fontes de alimentos dos polinizadores. (DULLEY, 2003).

Neste sentido, a compreensão do funcionamento das redes de interações planta-animal, bem como sua organização e evolução mostra-se como estratégia fundamental para a conservação e manutenção dos ecossistemas (AMATUZZI, 2009). As redes mutualísticas que envolvem os processos de polinização apresentam-se como um padrão aninhado, onde poucas espécies de animais realizam a maioria das conexões animal-planta e a maioria dos animais conectam-se com uma ou poucas plantas (GUIMARÃES, 2006; PIGOZZO & VIANA, 2010).

Para estes tipos de redes, de padrão aninhado, a organização estaria relacionada à abundância das espécies, onde as mais abundantes seriam mais generalistas e as menos abundantes teriam seu espectro reduzido. Desta maneira, as abelhas mais abundantes podem realizar mais visitas, e as plantas que apresentam maior distribuição (e por isso maior quantidade de flores) podem atrair mais visitantes. Além deste aspecto, a especialização trófica e a sobreposição de nicho também podem influenciar na distribuição das conexões (PIGOZZO & VIANA, 2010).

Em um sistema agrícola composto por plantas invasoras, cultivadas e nativas, muitos aspectos influenciam no estabelecimento das conexões planta-animal desta comunidade (LAWLOR, 1980; YOUNG, 2004). Segundo Terborg & Robinson (1986) a coexistência e a partição de recursos seriam atributos das guildas, sendo a partição uma estratégia para uso diferenciado do recurso por populações sob competição, seja essa estratégia evolutiva (WALTER, 1991) ou não (SCHOENER, 1986). Entretanto, a partilha e a estruturação competitiva das comunidades só podem ser consideradas propriedades das guildas se for levada em consideração a idéia de arenas de competição por recursos limitados (PIANKA,

Anais do XIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Feira de Santana, 18 a 22 de outubro de 2010

1980). Neste caso, destaca-se a possibilidade real de uso convergente de recursos abundantes por populações não competidoras, ou sob mínima competição (CONNELL, 1980; HAIRSTON, 1984).

O Objetivo deste trabalho é caracterizar a rede mutualística realizada por abelhas-plantas de uma comunidade agrícola de uma região de caatinga, no interior da Bahia, com base em seu nicho trófico.

## MATERIAL E MÉTODOS

As observações foram realizadas em intervalos aproximadamente mensais seguindo a metodologia de coleta de abelhas proposta por SAKAGAMI *et al* (1967) em uma comunidade agrícola, a Fazenda Maribondo, localizada no Vale do Paraguaçu, Município de Castro Alves, Bahia (12°45'S; 39°26'W).

Os dados foram tabulados em uma planilha, onde a sobreposição dos nichos tróficos das espécies foi calculada pelo índice de SCHOENER (1968).

A partir da matriz de adjacência com dados de presença e ausência das espécies vegetais e as espécies de abelhas visitantes, confeccionou-se o grafo bipartido, utilizando o programa Pajek (*Program for Large Network Analysis* – BATAGELJ & MRVAR, 1998).

Dentre as métricas disponíveis para a descrição de uma rede de interações qualitativa, foram utilizadas as métricas para calcular a conectância e o grau médio para plantas e animais, bem como medida também a distribuição dos graus entre as espécies.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A rede de interações estabelecidas na área de estudo foi composta por 34 espécies de abelhas pertencentes a seis famílias e 84 espécies de plantas pertencentes a 32 famílias, sendo, teoricamente, possíveis 2.856 interações entre a flora melitófila e a apifauna associada. No entanto, dentre essas interações apenas 418 ( $C = 0,146 = 14,6\%$ ) foram observadas.

Das interações observadas, 169 (40,43%) se concentraram em apenas seis espécies de abelhas, que por sua vez representam apenas 17,6% da fauna apícola: *Apis mellifera* (48: 11,5%), *Trigona spinipes* (39: 9,33%), *Caenonomada unicalcarata* (21: 5,0%), *Megachile* (Pseudocentron) sp.1 (21: 5,0%), *Melipona asilvae* (20: 4,7%) e *Xylocopa grisescens* (20: 4,7%).

Do ponto de vista da comunidade vegetal, 187 (44,7%) interações foram concentradas em 13 espécies vegetais: *Melochia tomentosa* (23: 5,5%), *Heliotropium angiospermum* (21: 5,0%), *Portulaca oleracea* (20: 4,7%), *Caesalpinia pyramidalis* (17: 4,0%), *Centratherum punctatum var. punctatum* (17: 4,0%), *Alternanthera tenella* (15: 3,5%), *Acacia bahiensis* (11: 2,6%), *Cissus simsiana* (11: 2,6%), *Croton moritibensis* (11: 2,6%), *Platymiscium floribundum* (11: 2,6%), *Cordia superba* (10: 2,4%), *Lippia cf. alba* (10: 2,4%) e *Sida paniculata* (10: 2,4%).

O grau das abelhas variou de 3 a 48 espécies de plantas, sendo o grau médio para a comunidade de abelhas igual a 12,29. Vale destacar que 13 (38,23%) das espécies de abelhas utilizaram mais do que a média e apenas 3 (8,8%) visitaram somente 3 espécies vegetal. Por outro lado, o grau das plantas variou de 1 a 23, sendo o grau médio para a comunidade vegetal de 4,9. 32 das 84 espécies (38%) receberam número de espécies visitantes acima da média. Enquanto que 26 (30%) receberam apenas uma espécie de abelha visitante.

O grafo bipartido aponta para o aninhamento da rede de interações entre abelhas e plantas. Nota-se que as interações concentram-se em poucas espécies e que nesse conjunto de ligações, as densidades diminuem progressivamente em cada lado. Segundo Guimarães (2006) três são as condições básicas para considerar uma rede aninhada: 1- plantas com muitas interações

Anais do XIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Feira de Santana, 18 a 22 de outubro de 2010

interagindo com animais com muitas interações; 2- espécies generalistas interagem com as espécies de poucas interações; e 3- raras interações entre espécies especialistas.

As interações estabelecidas entre as abelhas e as flores, na comunidade rural da Fazenda Marimbondo, foram marcadas pela heterogeneidade no número de interações, onde um pequeno número de espécies de abelhas estabelece relações com um grande número de espécies vegetais, por outro lado boa parte das espécies vegetais (26: 30%) sendo visitada por apenas uma espécie de abelha. Isso não significa que as últimas sejam especialistas. O número de indivíduos que ocupavam a área amostrada pode ter sido reduzido ou estas espécies podem ser raras nesse ambiente (GUIMARÃES, 2006; PIGOZZO & VIANA, 2010; AMATUZZI, 2009).

O índice de conectividade encontrado nas abelhas da Fazenda Marimbondo foi de 14,6%, semelhante ao encontrado por Pigozzo & Viana (2010) que foi de 10,6%. Segundo estes autores este é um índice comum para redes aninhadas encontradas em diversos ecossistemas. Olesen *et al.* (2006) *apud* Pigozzo & Viana (2010), notou que os maiores índices de conectâncias apresentaram-se nas menores redes, e sugeriu então que um pequeno número de interações se realiza quando algum dos indivíduos envolvidos na interação (plantas visitadas ou as abelhas visitantes) apresentam restrições às interações. Nestes casos, o padrão floral das plantas está acessível apenas para um pequeno espectro de visitantes ou por outra via, as abelhas são incapazes de realizar as visitas, a menos que elaborem estratégias alternativas de ampliar seu espectro alimentar.

As espécies de abelhas mais abundantes foram *Apis mellifera* e *Trigona. spinipes*, representando 42,5% e 13,3% dos indivíduos coletados, respectivamente. Estas foram as mais abundantes também no trabalho realizado por Pigozzo & Viana (2010), onde as *A. mellifera* e *T. spinipes*, representam respectivamente 61,9% e 28,9% das visitas registradas. Nogueira-Ferreira & Augusto (2007) em seu trabalho em uma região de cerrado detectou 84,20% de visita para *A. melífera* e 15,76% para *T. spinipes*; e Neves & Viana (2002) na caatinga, das dunas interiores do Médio Rio São Francisco, apontaram 864 (40,2%) para *A. melífera* para e 615 (28,64%) para *T. spinipes*.

A sobreposição dos nichos tróficos está associada a utilização de um mesmo recurso por duas ou mais espécies, quanto maior o número de recurso utilizada por ambas, maior a sobreposição. Este índice sugere competição direta entre as espécies envolvidas. No caso das abelhas estudadas, das 562 interações esperadas mais de 12% (69) não foram observadas. As maiores interações (três) superaram mais de 70% de sobreposição. As duas espécies mais abundantes na comunidade (*A. melífera* e *T. spinipes*) apresentaram sobreposição baixa (38%). A maioria (66,37% dos pares, 373 de 562) dos pares de espécies comparados apresentou sobreposição inferior a 30%, que é considerada baixa.

## CONCLUSÕES

O presente estudo revelou que para uma comunidade agrícola, numa área de Caatinga, no interior da Bahia, a rede de interações de uma comunidade de planta-abelha apresentou-se bastante semelhante a outras comunidades já conhecidas, com a predominância em relações generalistas. Estas redes apresentam-se bastante coesas caracterizando-se pela formação de uma densa massa de interações que se estende por toda comunidade, por seu caráter heterogêneo na distribuição das conexões, vias alternativas de rotas de respostas a perturbações ambientais são possíveis. Outro aspecto na constituição destas redes é a sua assimetria com generalistas interagindo com especialistas oferecendo recursos alternativos para as espécies raras. Todas estas características são fundamentais para a estabilidade desta comunidade e importantes para a conservação e manejo destes ecossistemas.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, C. M. L. & SANTOS, G. M. M. 2007. Compartilhamento de Recursos Florais por Vespas Sociais (Hymenoptera: Vespidae) e Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma Área de Caatinga. *Ecology, Behavior and Bionomics*, 36 (6): 836-842.
- AMATUZZI, M. C. O. 2009. Redes de Interações entre plantas e frugívoros na mata Atlântica: Estrutura e Fragilidade a extinções. *Dissertação* (mestrado em ecologia), Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP.
- BATAGELJ, V. & MRVAR. 1998. A. Pajek - Program for Large Network Analysis. *Connections*, 21(2): 47-57.
- CONNELL, J.H. 1980. Diversity and the coevolution of competitors, or the ghost of competition past. *Oikos*, 35:131-138.
- DULLEY, R. D. 2003. Agricultura Orgânica, Biodinâmica, Natural, Agroecológica ou Ecológica? *Informações Econômicas*, v.33, n.10.
- GUIMARÃES, P.R.J. 2006. Estrutura das Redes de Interações Mutualísticas. *Tese* (doutorado em ecologia), Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP.
- HAIRSTON, N.G. 1984. Inferences and experimental results in guild structure. *In*: Strong, D.R., Simberloff, D. Abele, L.G. & Thistle, A.B. Ecological communities: Conceptual issues and the evidence. Princeton University Press, 613p.
- LAWLOR, L.R. 1980. Overlap, Similarity, and Competition Coefficients. *Ecology*, 61(2): 245-251.
- KEVAN, P.G. & VIANA, B.F. 2003. The global decline of pollination services. *Biodiversity*, 4(4): 3-8.
- NEVES, E. L. & VIANA, F. B. 2002. As abelhas eussociais (Hymenoptera, Apidae) visitantes florais em um ecossistema de dunas continentais no médio Rio São Francisco, Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* 46(4): 571-578 31.XII.
- NOGUEIRA-FERREIRA, F. H. & AUGUSTO, S. C. 2007. Amplitude de Nicho e similaridade no uso de recursos florais por abelhas eussociais em uma área de cerrado. *Biosci. J.*, 23 (1): 45-51.
- PIANKA, E. R. 1980. Guild structure in desert lizards. *Oikos*, 35:194-201.
- PIGOZZO, C. M. & VIANA, B. F. 2010. Estrutura da rede de interações entre flores e abelhas em ambiente de caatinga. *Oecologia australis*. 14(1): 100-114.
- SAKAGAMI, S. F.; LAROCCA, S.; MOURE, J. S. M. 1967. Wild bee biocenotics in São José dos Pinhais (PR), South Brazil. Preliminary Report. Jour. Fac. Sci. Hokkaido Uni. Ser, VI, Zool. v. 16, p. 253-291.
- SCHOENER, T.W. 1986. Resource partitioning. *In*: Kikkawa, J. & Anderson, D.J. Community Ecology – Blackwell Scientific Publications, 432p.
- TERBORGH, J. & ROBINSON, S. 1986. Guilds and their utility in ecology. *In*: Kikkawa, J. & Anderson, D.J. Community Ecology – Patterb abd Process. Blackwell Scientific Publications, 432p.
- WALTER, G.H. 1991. What is resource partitioning? **Journal of Theoretical Biology**, 150: 137-143.
- YOUNG, K.A. 2004. Asymmetric competition, habitat selection, and niche overlap in juvenile salmonids. *Ecology*, 85(1):134-149