



INTERAÇÃO DE ABELHAS NATIVAS COM PLANTAS EM ÁREA DE FLORESTA DE TRANSIÇÃO OMBRÓFILA DENSA PARA MISTA EM JOINVILLE, SANTA CATARINA

D.M.D.S. Mouga¹

C. F. Noble²

¹ Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Abelhas, Sala C - 321 - Z, Bom Retiro 89201 - 972, Joinville, Brasil. Telefone: 55 47 3461 9072 - dmouga@terra.com.br

² Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Abelhas, Sala C - 321 - Z, Bom Retiro 89201 - 972, Joinville, Brasil. Telefone: 55 47 3461 9072 - caroline.furtado@univille.net

INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica, um dos maiores constituintes da formação ambiental original do Brasil, considerado um dos 25 biomas do mundo com maior número de espécies, é referenciado como um dos hot spots da biodiversidade mundial (Wilson, 2002) cuja riqueza e abundância de espécies em seus remanescentes está em declínio, fazendo com que esta formação esteja incluída na lista dos ambientes mais ameaçados (Tonhasca, 2005).

A região norte de Santa Catarina abriga grandes áreas ainda preservadas de Mata Atlântica, sugeridas nas ações prioritárias para a conservação do bioma Floresta Atlântica do MMA, na sub-região “Catarinense”, em função da enorme lacuna no conhecimento acerca dos invertebrados (MMA, 2002). Os levantamentos são os instrumentos quantitativos e qualitativos para aferir e monitorar a conservação dos ambientes face à necessidade de preservação e em vista de sua situação de exploração e de litígio político - jurídico de proteção.

Além da realização de inventários biológicos, a criação de unidades de conservação (UC) é a ação específica mais recomendada como medida necessária para as áreas prioritárias, existindo na esfera privada as Reservas Particulares de Patrimônio Particular (RPPN). As UC devem receber um acompanhamento que permita averiguar sua preservação na escala temporal e, para isto, bioindicadores devem ser utilizados. Dentre estes, os insetos são recomendados pois são diversificados, facilmente visualizados e amostrados, comuns praticamente o ano todo, respondendo rapidamente a alterações ambientais e especializados em recursos específicos (Ricklefs, 2001). Polinizadores são úteis como bioindicadores porque funcionam tanto a nível individual quanto populacional, as espécies coexistem sob a forma de guildas (agrupamentos de comunidades) e a relação diversidade x abundância de espécies é afetada pela

saúde dos ecossistemas (Pinheiro - Machado *et al.*, 2006).

As abelhas constituem proporcionalmente o maior grupo de polinizadores, elaboram produtos úteis para o Homem e podem ser manejadas. São consideradas especialmente importantes hoje em dia porque polinizam ambientes florestados de alto porte tendo assim relevância na fragmentação florestal, culturas humanas de modo intensivo, evidenciando a biodiversidade presente no ambiente por suas relações de comunidades e conservando em seus estoques a memória vegetal local (Alves - dos - Santos, 2003).

Na região onde se realizou o presente estudo não há informações para este grupo animal (abelhas) apesar de sua importância como UC, pela sua localização estratégica.

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi o de realizar o levantamento das espécies de abelhas nativas na RPPN Caetezal, Joinville, SC, empreendendo as atividades de capturar e identificar os espécimes, montar coleção de referência de abelhas nativas, verificar o status das espécies encontradas (raras, introduzidas), coletar e identificar as plantas associadas às abelhas coletadas e verificar a interação planta - polinizador por meio da análise dos recursos florais explorados pelas espécies de abelhas nativas.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo se situa em Área de Proteção Ambiental (APP) na região nordeste do Estado de Santa Catarina, no município de Joinville, na RPPN Caetezal (26°18'05" S e 48°50'38" W). Esta UC se situa em área de transição entre Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista e

está estabelecida desde 1979, numa área de 4757 ha., com altitude média de 800 m.s.n.m.

As coletas foram realizadas uma vez por mês, de março de 2008 a fevereiro de 2009, no período das 9 às 16 hs., ao longo de um transecto pré - estabelecido percorrido (com aproximadamente 3000 m de extensão), quando plantas floridas foram observadas por cerca de 5 minutos (Sakagami *et al.*, 1967). As coletas foram realizadas em dias com condições meteorológicas favoráveis e o percurso foi alternado a cada coleta.

Todas as abelhas nativas, presentes nas flores, eram coletadas com o auxílio de redes entomológicas. Indivíduos de *Apis mellifera* L. foram apenas contabilizados. Amostras das plantas visitadas pelas abelhas foram coletadas, preparadas em exsicatas e identificadas. As abelhas capturadas foram montadas em alfinetes entomológicos, etiquetadas e identificadas. A identificação foi realizada com chaves dicotômicas e auxílio de especialistas. Os táxons botânicos foram agrupados pelo sistema de classificação de APG II e os táxons de abelhas foram classificadas segundo Michener (2000) e Silveira *et al.*, (2002). As informações foram agrupadas em banco de dados.

Os dados sobre as abelhas e suas associações com plantas foram trabalhados por meio da elaboração da rede de interação planta - polinizador (software Pajec) Batagelj & Mrvar, 1998) visando identificar o padrão biocenótico da comunidade já que a estrutura de rede representada permite inferir as interações ecológicas em uma localidade através desta métrica, pelos aspectos que revela. Na elaboração da rede de interações, os pontos representam as espécies de uma localidade e as linhas representam as interações mutualísticas entre as espécies.

RESULTADOS

Foram realizadas 72 horas de esforço de coleta quando foram amostradas 66 espécies de plantas, que se incluem em 28 famílias vegetais, das quais Asteraceae foi das mais mais atrativas (aproximadamente 43% de procura), seguida de Melastomataceae e Solanaceae (7%) e Verbenaceae (5%).

As abelhas contabilizaram 512 indivíduos, de 87 espécies das 5 famílias de Apiformes representadas no Brasil. A família Apidae constituiu 75% da riqueza e 80 % da abundância, sendo seguida em riqueza por Andrenidae e Megachilidae e, em abundância, por Halictidae. *Apis mellifera*, foi a espécie mais abundante (9,5%), seguida por *Trigona spinipes* (10,5%).

As espécies de abelhas amostradas foram: para Colletidae, *Colletes rugicollis*; para Andrenidae, *Anthrenoides antonii*, *Anthrenoides meridionalis*, *Anthrenoides* sp. 1, *Anthrenoides* sp. 2, *Anthrenoides* sp. 3, *Psaenythia bergi*, *Psaenythia* sp. 1, *Psaenythia* sp.1, *Psaenythia* sp.2; para Halictidae, *Augochloropsis* aff. *sparcilis*, *Augochloropsis* cognata, *Augochloropsis* sp.1, *Augochloropsis* sp.2, *Augochloropsis* sp.3, *Augochloropsis* sp.4, *Augochloropsis* sp.5, *Augochloropsis* sp.6, *Augochloropsis* sp.7, *Augochloropsis* sp.8, *Augochloropsis* sp.9, *Augochloropsis* sp.1, *Augochlora* aff. *cydippe*, *Augochlora dolichocephala*, *Augochlora* sp.1,

Augochlora sp.2, *Augochlora* sp.3, *Augochlora* sp.4, *Augochlora* sp.5, *Augochlora* sp. 6, *Augochlora* sp.7, *Augochlora* sp.1, *Pseudaugochlora* indistincta, *Pseudaugochlora* sp.1, *Augochlorini* sp. 1, *Augochlorini* sp.2, *Neocorynura aenigma*, *Neocorynura oiospermi*, *Neocorynura* sp 1, *Dialictus* sp 1, *Dialictus* sp.8, *Dialictus* sp.9, *Dialictus* sp.10, *Dialictus* sp.11, *Dialictus* sp.12, *Dialictus* sp.13, *Dialictus* sp.14, *Dialictus* sp.15; para Megachilidae, *Coelioxys* sp 1, *Megachile* (*Acentron*) sp 1, *Megachile* (*Austromegachile*) sp 1, *Megachile* (*Moureapis*) *anthidioides*, *Megachile* (*Pseudocentron*) sp. 1, *Megachile* (*Pseudocentron*) sp.2, *Megachile* (*Trichurochile*) *thygaterella*; para Apidae, *Apis mellifera*, *Bombus atratus*, *Bombus morio*, *Trigona spinipes*, *Melipona bicolor schenki*, *Melipona marginata*, *Melipona quadrifasciata anthidioides* cf. *schwarziana* *quadripunctata*; *Scaptotrigona* cf. *bipunctata*, *Plebeia* sp 1., *Paratetrapedia fervida*, *Paratetrapedia volatilis*, *Lophopedia* sp.1, *Exomalopsis* cf. *vernonia*, *Thygater* sp1, *Melissoptila thoracica*, *Melissoptila* sp1, *Melissoptila* sp. 2, *Pseudepeolus angustatus*, cf. *rhynepeolus* sp, *Xylocopa* (*Stenoxycopa*) *artifex*, *Xylocopa* (*Neoxylocopa*) *brasilianorum*, *Xylocopa* (*Ioxylocopa*) *chrysopoda*, *Xylocopa* (*Neoxylocopa*) sp1, *Ceratina* (*Crewella*) sp.8, *Ceratina* (*Crewella*) sp.9, *Ceratina* (*Crewella*) sp. 9a, *Ceratina* (*Crewella*) sp.11, *Ceratina* (*Crewella*) sp.12, *Ceratina* sp.1, *Ceratinula* sp 1.

Foram percebidos dois padrões distintos de procura pelas floradas, sendo um referente aos meses mais quentes (primavera e verão) e outro nos meses mais frios do ano (outono e inverno), tendo sido notada, para alguns táxons, uma interrupção completa das atividades no inverno, caracterizando um padrão do tipo temperado, e para outros, uma continuidade das atividades, embora em baixa, num padrão subtropical, apoiando o fato de que a região onde ocorreu o estudo se insere na zona de transição entre clima subtropical e temperado.

Observou - se que muitas espécies de abelhas visitaram diversas espécies de plantas sendo que no verão, houve o maior número de visitas às plantas floridas e os mesmos meses compuseram a maior diversidade tanto em número de plantas quanto de abelhas. Por outro lado, muitas espécies de abelhas foram amostradas sobre apenas uma espécie vegetal e muitas plantas receberam visita de apenas uma espécie de abelha. De acordo com Vazquez & Aizen (2003), em uma localidade, muitas espécies de plantas são polinizadas por dezenas de espécies de polinizadores, enquanto uma mesma espécie de polinizador contribui para a reprodução de muitas espécies de plantas.

Sabe - se que cada espécie de abelha visita muitas espécies vegetais, mas concentra a coleta em poucas floradas durante o ano todo (Roubik, 1989). No que se refere à exploração dos recursos florais, o padrão encontrado é reportado como freqüente em estudos de comunidades de abelhas (Pinheiro - Machado *et al.*, 006), ou seja, ocorrem provavelmente relações de oligolectia, alguns poucos recursos florais sendo unanimidade entre as espécies de abelhas e outros, medianamente explorados.

Para um total de 72 horas de esforço de coleta, obtiveram - se 87 táxons de abelhas e 512 indivíduos, ou seja, um esforço de captura de 1,20 táxon de abelha por hora ou 7,11

indivíduos /hora o que, comparativamente a outro ambiente amostrado na região (Mouga & Krug, 2009), evidencia maior riqueza de espécies e menor abundância de indivíduos. O tipo de ambiente, mais florestado, pode ter sido responsável por este resultado, pelo alto dossel envolvido. A construção da curva de frequências acumuladas (curva de coletor) se mostrou ainda em crescente.

Dentre as espécies de abelhas encontradas, observaram-se táxons raros ou não encontrados para Santa Catarina, assim alguns designados na literatura (Moure *et al.*, 2007; Silveira *et al.*, 2002) apenas para os estados vizinhos ou para estados distantes. Espécies indicativas de ambientes bem preservados ou recentemente descritas foram também notadas.

No grafo que representa as associações abelha - flor da área de estudo, observou-se que muitas espécies de plantas são polinizadas por muitas espécies de abelhas, enquanto uma mesma espécie de abelha contribui para a reprodução de muitas espécies de plantas. Esta representação gráfica sugere um padrão de rede de interações denominadas mutualísticas onde, de acordo com Guimarães Jr. (2006), mutualismos podem ser vistos como interações ecológicas que conectam diferentes espécies em uma localidade, formando uma teia de associações. Este padrão observado sugere interdependência entre as espécies, o que se constitui num aspecto recorrente da estruturação da biodiversidade (Jordano *et al.*, 2003).

Redes de interações mutualísticas apresentam propriedades características em comum. Esta generalidade de padrões estruturais aponta para o fato de que parte da estrutura dessas redes é determinada, não por características particulares do sistema, mas por processos análogos atuando em diferentes estruturas o que pode tornar esta ferramenta um instrumento bastante útil na análise de diferentes situações por analogia e procedimentos de controle.

CONCLUSÃO

Na área de transição, há grande diversidade de abelhas, não inteiramente desvendada neste trabalho e ocorrem abelhas de espécies introduzida, raras e não descritas. A riqueza de espécies e a abundância de indivíduos de abelhas indicam ambiente preservado. A riqueza e diversidade de plantas visitadas pelas abelhas foi influenciada pela sazonalidade. Padrões de interação abelha - flor indicam rede de interações mutualísticas de alta diversidade.

A abordagem da estrutura das comunidades pela construção de redes de interação permite perceber a organização e o grau de complexidade das guildas, podendo se tornar um instrumento de avaliação da riqueza de padrões ecológicos e de associações.

Agradecimentos

À UNIVILLE, ao Herbário Joinvillea da UNIVILLE, ao Museu Botânico Municipal de Curitiba e seus funcionários, à Bióloga Daniela B. G. Bussmann e à Bióloga MSc. Cristiane Krug.

REFERÊNCIAS

- Alves - dos - Santos, I. 2003. Comunidade, conservação e manejo: o caso dos polinizadores. *Revista Tecnologia e Ambiente*, Criciúma, v. 8, n. 2, p. 35 - 37, jul./dez.
- Barbosa, I. F., Laroca, S. & Almeida, M. C. 1999. Utilização de recursos florais por abelhas silvestres Hymenoptera, Apoidea) da Floresta Estadual Passa Dois (Lapa, Paraná, Brasil). *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo, 44(i/2): 9 - 19.
- Batagelj, V. & Mrvar, A. 1998. Pajek - program for large network analysis. *Connections* 21:47 - 57.
- Guimarães Jr., P. R. 2006. Estrutura das redes de interações mutualísticas. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências da UNICAMP. Campinas.
- Imperatriz - Fonseca, V. L., Ramalho, M. & Kleinert - Giovannini, A. 1994. Abelhas sociais e flores, análise polínica como método de estudo. In: PIRANI, J. R; CORTOPASSI - LAURINO, M. Flores e abelhas em São Paulo. 2 ed. São Paulo: EDUSP.
- Jordano, P., Bascompte, J. & Olesen, J.M. 2003. Invariant properties in coevolutionary networks of plant - animal interactions. *Ecology Letters* 6:69 - 81.
- Michener, C.D. 2000. *The bees of the World*. Washington, D.C.: John Hopkins.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2002. *The São Paulo Declaration on Pollinators*. Disponível em: www.mma.gov.br/biodiversidade/doc/pollinas.pdf. [Acesso: 28/05/2009].
- Mouga, D.M.D.S. & Krug, C. Comunidades de abelhas nativas (Apidae) em Floresta Ombrófila Densa Montana em Santa Catarina. (no prelo).
- Pinheiro - Machado, C., Alves - Dos - Santos, I., Imperatriz - Fonseca, V.L., Kleinert, A.M.P. & Silveira, F.A. 2006. Brazilian bee surveys: state of knowledge, conservation and sustainable use. In: Kevan, P.G. & Imperatriz - Fonseca, V.L.(org.) *Pollinating bees: the conservation link between agriculture and nature*. 2 ed. Brasília: MMA. 336p.
- Ricklefs, R.E. 2001. *A Economia da Natureza*. 5 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan.
- Roubik, D.W. 1989. *Ecology and natural history of tropical bees*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sakagami S.F., Laroca, S. & Moure, J.S. 1967. Wild bees biocenotics in São José dos Pinhais (PR), South Brazil. Preliminary report. *J.Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. Vi, Zool.* 16(2): 253 - 291.
- Silveira, F. A., Melo, G. A. R. & Almeida, E. A. B. 2002. *Abelhas brasileiras: sistemática e identificação*. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira.
- Tonhasca, A. R. 2005. *Ecologia e história natural da Mata Atlântica*. Rio de Janeiro: Interciência.
- Vazquez, D.P. & Aizen, M.A. 2003. Null model analyses of specialization in plant - pollinator interactions. *Ecology* 84:2493 - 2501.
- Wilson, E.O. 2002. *The diversity of life*. Cambridge: The Belknap Press of Harvard.