

ISSN 2236-0476

## A COMUNIDADE DE ABELHAS E SEUS RECURSOS TRÓFICOS EM ÁREA DE CLIMA TEMPERADO NO SUL DO BRASIL (HYMENOPTERA, APIDAE)

Denise Monique Dubet da Silva Mouga<sup>1</sup>, Enderlei Dec<sup>2</sup>, Andressa Karine Golinski dos Santos<sup>3</sup>,  
Juliane Valduga da Silva<sup>4</sup>, Manuel Warkentin<sup>5</sup> e João Carlos Ferreira de Melo Jr.<sup>6</sup>

Univille – Universidade da Região de Joinville, Joinville, SC, dmouga@terra.com.br<sup>1</sup>, enderlei@hotmail.com<sup>2</sup>,  
pedro-andressa@hotmail.com<sup>3</sup>, juh.valduga@hotmail.com<sup>4</sup>, [deusconosco92@hotmail.com](mailto:deusconosco92@hotmail.com)<sup>5</sup>,  
jcmelo\_wood@hotmail.com

**Resumo:** Dentre os agentes polinizadores bióticos, as abelhas destacam-se como aqueles responsáveis pela maior parcela das relações entre planta-animal, contribuindo com as relações ecológicas de uma comunidade. Visando entender as interações entre plantas e melissofauna no Parque Nacional São Joaquim, em Urubici/SC, foram realizadas amostragens de campo, totalizando 288 horas de observação, entre agosto de 2010 e agosto de 2012. A comunidade de abelhas integrou 71 espécies, de 5 subfamílias, em 141 espécies de plantas, de 44 famílias. As famílias botânicas mais visitadas foram Asteraceae (41,84% dos táxons amostrados), Fabaceae (5,67%), Solanaceae (4,96%) e Brassicaceae (3,54%). As espécies botânicas mais procuradas foram *Senecio* sp (151 interações), *Prunus persica* (144), *Solidago chilensis* (124), *Calendula officinalis* (100), *Baccharis semiserrata* (74), *Alyssum maritimum* (66), *Verbena litoralis* (60), *Hypochaeris radicata* (57), *Vernonia scorpioides* (56), *Portulaca grandiflora* (56), *Lavandula officinalis* (53), *Brassica oleracea* (51) e *Eschscholzia californica* (49). As espécies de abelhas com maior número de interações foram *Apis mellifera* (1232), *Trigona spinipes* (293), *Schwarziana quadripunctata* (200), *Bombus pauloensis* (172), *Plebeia saiqui* (42), *Paroxystoglossa* sp (38), *Lanthanomelissa betinae* (20), *Dialictus rhytidophorus* (15), *Paroxystoglossa* sp 05 (13), *Paroxystoglossa* sp 02 (08), *Augochlora* sp 02 (8), *Augochlora* sp (7) e *Bombus bellicosus* (7). Foram registradas 2146 interações entre abelhas e plantas (21,43% das interações possíveis). As métricas da rede resultaram em (com/ sem *Apis mellifera*): conectância 0,44 / 0,25, índice de aninhamento NODF 16,06 / 13,13, grau de especialização foi  $H^2 = 0,56$  (rede heterogênea, coesa, assimétrica, aninhada e em grau intermediário de especialização). O fato de espécies nativas de plantas terem sido visitadas exclusivamente por *A. mellifera* pode indicar certa alteração na estruturação da rede de polinizadores na área de estudos.

**Palavras-chave:** rede de interações, relações abelha-flor, Urubici

### Introdução

Dentre os principais problemas que exercem efeitos danosos sobre a Floresta Atlântica destaca-se a contaminação biológica dada pela introdução de espécies exóticas, as quais interferem diretamente na estrutura e no funcionamento das comunidades nas quais se instalaram. Em função da ausência de predadores naturais e grande poder competitivo, tais espécies podem se tornar dominantes, alterando a fisionomia e a função dos ecossistemas naturais, levando as populações nativas à perda de espaço e ao declínio genético. No Brasil, a introdução da abelha *Apis mellifera* ocorreu durante o período colonial mas, após a introdução da raça africana *A. mellifera scutellata* (Kerr, 1967), esta se propagou pela

ISSN 2236-0476

América em proporções de 300-500 km/ ano. De rápida aclimatação, *A mellifera* está disseminada em todo o território brasileiro, ocupando todos os ambientes em qualquer estágio de conservação ecológica (Minussi & Alves-dos-Santos, 2007). Sua dieta inclui recursos florais de diversas espécies vegetais, revelando comportamento generalista, agressivo no forrageamento de recursos e elevado poder competitivo em redes de polinização, uma vez que suas colônias chegam a atingir mais de 100mil indivíduos (Winston, 1987). Apesar de vários pesquisadores terem realizados experimentos para dimensionar as conseqüências da competição de *A. mellifera* com as abelhas nativas com vistas a monitorar a sua expansão pelas Américas (Roubik, 1989), ainda é pouco estudado o efeito provocado pela abelha africana em redes mutualísticas e na própria dinâmica das comunidades de ecossistemas brasileiros por ela ocupados.

Considerando a necessidade de maiores informações sobre o papel de espécies exóticas no padrão estrutural de redes de interação planta-polinizador para os ambientes brasileiros, sobretudo no domínio da Mata Atlântica, e a relevância desses estudos para a compreensão da dinâmica funcional das comunidades, o presente estudo objetivou caracterizar a rede de interações entre espécies vegetais e a melissofauna polinizadora em uma unidade de conservação em clima temperado de Santa Catarina, comparar os padrões estruturais estabelecidos levando em conta a presença/ ausência de *Apis mellifera* propor explicações sobre o papel de espécies exóticas na dinâmica das redes mutualísticas.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no Parque Nacional de São Joaquim (49° 22' e 49° 39' S, 28° 04' e 28° 19'W), unidade de conservação localizada na Serra Geral de SC (municípios de Urubici, Bom Jardim da Serra, Grão Pará e Orleans). Possui área de 49,3mil hectares (segunda maior unidade de conservação do estado). Situado no encontro entre o planalto da Serra Geral e a planície costeira catarinense, com altitude entre 350 e 1811m, temperatura média anual de 10,9° C, com precipitação anual de neve e média pluviométrica de 1300-1700 mm, o parque encontra-se sob domínio do Bioma Mata Atlântica. O trabalho ocorreu em várias áreas do PARNASJ (Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana, Mata Nebular, Floresta Ombrófila Mista e Campos de altitude), que totalizaram 30 hectares. Foram realizadas 24 expedições de coleta, de agosto de 2010 a julho de 2012. As áreas foram percorridas ao longo de transectos de 3km de comprimento das 06:00 às 18:00 horas (12hs/dia), totalizando 288 hs de esforço amostral. Foram registrados: data, local, horário, temperatura, umidade relativa e plantas de forrageio.

As abelhas foram coletadas em flores com redes entomológicas utilizando-se o método modificado de Sakagami *et al.*, (1967), os espécimes preparados para identificação, que ocorreu com auxílio de literatura específica e especialistas. Espécimes de *Apis mellifera* Linnaeus 1758 não foram coletados mas registrados por estimativa quantitativa. As plantas associadas às abelhas foram coletadas, preparadas para conservação e identificadas por especialistas. Todo o material coletado encontra-se depositado no Laboratório de Abelhas da Univille.

A matriz de dados foi construída a partir do número de interações ocorridas para cada espécie vegetal e de abelhas visitantes, resultando no grafo bipartido confeccionado pelo programa Pajek (Batagelj & Mrvar, 1998), no qual as espécies estão representadas nas linhas, cuja espessura indica a força de interação entre as espécies.

ISSN 2236-0476

Foram calculadas as métricas de conectância, o grau de especialização da rede e o índice de aninhamento. A conectância (C), que expressa a proporção das interações realmente observadas, foi obtida pela razão entre o número interações observadas (E) pelo número de interações possíveis (P.A). O grau de especialização da rede ( $H^2$ ) que representa, no conjunto das interações, a tendência de se ter espécies generalistas ou especialistas, foi calculado pelo programa R. Para avaliar o grau de aninhamento da rede de polinização foi utilizado o índice NODF calculado pelo programa ANINHADO (Guimarães & Guimarães, 2006). Todas as métricas supracitadas foram testadas na presença e na ausência de *Apis mellifera*.

#### Resultados e Discussão

Foram amostradas 141 espécies de plantas, de 44 famílias botânicas. Das interações realizadas, 41,84% ocorreram com as espécies de Asteraceae (considerada a família mais representativa na rede), seguida de Fabaceae (5,67%), Solanaceae (4,96%) e Brassicaceae (3,54%). Em termos de espécies botânicas, as interações se concentraram (522: 24,32 %) em quatro espécies vegetais: *Senecio* sp. (151 interações: 7%), *Prunus pérsica* (144: 6,7%), *Solidago chilensis* (127: 5,9%) e *Calendula officinalis* (100: 4,6%) (Figura 1A). Também foram procuradas *Baccharis semiserrata* (74), *Alyssum maritimum* (66), *Verbena litoralis* (60), *Hypochaeris radicata* (57), *Vernonia scorpioides* (56), *Portulaca grandiflora* (56), *Lavandula officinalis* (53), *Brassica oleracea* (51) e *Eschscholzia californica* (49). Verificase, ao retirar *A. mellifera* da rede, que 49 espécies botânicas são excluídas da mesma, evidenciando uma nova ordenação decrescente de interações com vegetais para as espécies de abelhas nativas: *Senecio* sp, *Calendula officinalis*, *Verbena litoralis*, *Prunus persica*, *Portulaca grandiflora* e *Eschscholzia californica* (Figura 1B).



ISSN 2236-0476

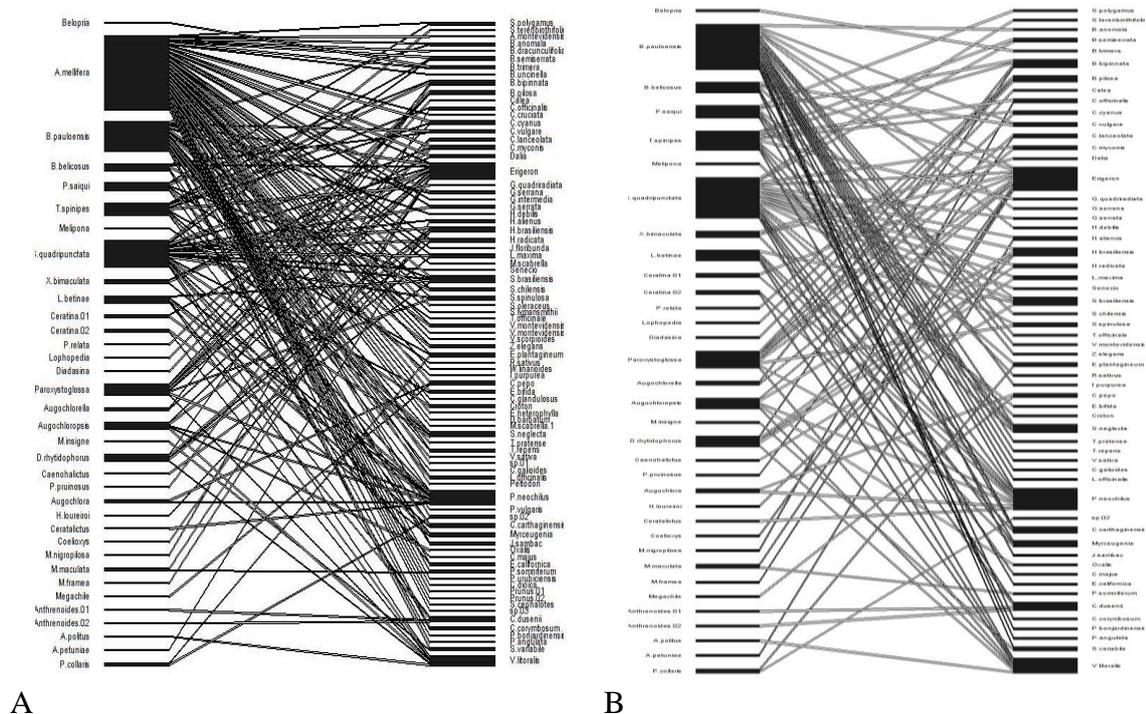


Figura 1. Rede de interações entre abelhas e plantas no Parque Nacional de São Joaquim. A. Inclusão da espécie exótica *Apis mellifera* na rede. B. Exclusão da espécie exótica *Apis mellifera* da rede.

Em termos de abelhas, 2384 espécimes de 71 espécies foram amostrados (Halictinae (30), Apinae (23), Megachilinae (7), Andreninae (8), Colletinae (3)). As espécies de abelhas com maior número de interações (Figura 1A), foram *Apis mellifera* (1232), *Trigona spinipes* (293), *Schwarziana quadripunctata* (200), *Bombus pauloensis* (172), *Plebeia saiqui* (42), *Paroxystoglossa* sp (38), *Lanthanomelissa betinae* (20), *Dialictus rhytidophorus* (15), *Paroxystoglossa* sp 05 (13), *Paroxystoglossa* sp 02 (08), *Augochlora* sp 02 (8), *Augochlora* sp (7) e *Bombus bellicosus* (7).

As espécies de plantas e de abelhas amostradas neste trabalho possibilitam a existência de 10.011 interações entre a flora apícola e a melissofauna visitante, incluindo *A. mellifera*. Entretanto, das interações possíveis, apenas 2146 foram observadas. Deste total registrado entre abelhas e plantas, 1897 se concentram em apenas quatro espécies de abelhas das 71 amostradas, o que significa que 88,39% das interações são feitas por 5,6% da melissofauna da região. São elas: *Apis mellifera* (1232 interações), *Trigona spinipes* (293, 13,6%), *Schwarziana quadripunctata* (200, 9,31%) e *Bombus pauloensis* (172, 8,01%). As interações são 914 entre plantas e abelhas nativas, e 1232 entre plantas e *Apis mellifera*. O total de interações possível é de 9.870 quando é retirada a abelha exótica da comunidade. Desconsiderando a presença da espécie exótica, as abelhas nativas ampliam em mais de 50% a sua importância no conjunto das interações, passando as mesmas espécies a representar 32,0%, 21,88% e 18,88% das relações observadas, respectivamente, o que equivale a 72,69%

## ISSN 2236-0476

deste total (914 interações) (Figura 1 B). A conectância obtida foi de  $C=0,21$  e  $C=0,09$ , considerando, respectivamente, a presença ou não de *A. mellifera*. As outras métricas da rede resultaram em (com/ sem *Apis mellifera*) índice de aninhamento NODF 16,06/ 13,13 e grau de especialização  $H^2 = 0,56$ , evidenciando uma rede heterogênea, coesa, assimétrica, aninhada e em grau intermediário de especialização.

Em termos de diversidade, várias espécies de abelhas amostradas não apresentam distribuição geográfica indicada para SC (Moure *et al.* 2012): *Hexanthes missionica*, *Anthrenoides petuniae*, *Thygater chaetaspis*, *Anthrenoides politus*, *Ceratina rupestris*, *Halictillus loureiroi*, *Megommation insigne*, *Megachile nigropilosa*, *Megachile framea* ou para o Brasil: *Paroxystoglossa brachycera*, *Psaenythia collaris*, *Lophopedia nigrispinnis*. Diversas espécies vegetais exóticas foram observadas interagindo com a melissofauna assim como espécies endêmicas, típicas ou incomuns foram visitadas: *Eryngium sanguisorba* (Apiaceae), *Graphistylis serrana*, *Jungia floribunda* e *Graziellia serrata* – este último, um taxon anemocórico - (Asteraceae), *Croton ceanothifolius* (Euphorbiaceae), *Mimosa scabrella* (Fabaceae), *Sisyrinchium luzula* (Iridaceae), *Acca sellowiana* (Myrtaceae), *Colletia exserta* - planta medicinal em extinção (Rhamnaceae). Sobre as interações de plantas apícolas, *Actenosigynes fulvoniger*, uma espécie de abelha oligolectica, foi notada em *Blumenbachia urens* (Loasaceae). *Passiflora urubiciensis* (maracujá endêmico) e *Petunia bonjardinensis* (especie ornamental ameaçada), ambas restritas ao extremo sul do Brasil, foram amostradas com *Bombus bellicosus*, uma especie de abelha ameaçada de extinção (Martins & Melo 2005). Estas relações foram caracterizadas pela heterogeneidade no número de interações, sendo que relações mais restritas ou quase exclusivas com determinadas espécies vegetais nao necessariamente lhes atribui um caráter especialista, mas pode, conforme (Vazquez & Aizen, 2004), ser indicador da existência de táxons raros no ambiente ou ainda um esforço amostral insuficiente.

### Conclusões

*Apis mellifera* apresentou o número mais elevado de interações na UC. Excluindo-a, as abelhas nativas ampliaram muito sua importância nas associações. As relações mutualísticas observadas indicam uma intensificação de interações, principalmente em espécies exóticas, sugerindo certa alteração na estruturação da rede de polinizadores. As especies encontradas apontam para a importância das areas de conservacao para a preservação.

### Agradecimentos

A FAPESC, pelo auxílio concedido ao projeto. A Pro-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UNIVILLE pelo apoio o projeto. Aos especialistas Gabriel A. C. Melo e Danuncia Urban, da UFPR, pela ajuda na identificação taxonômica das abelhas. A Karin E. de Quadros, do Herbário Joinvillea da UNIVILLE, Osmar dos Santos Ribas, Juarez Cordeiro e Eraldo Barboza do Museu Botânico da Cidade de Curitiba, pela ajuda na identificação botânica. A todos os que contribuíram para este trabalho.

### Referências bibliografias

- Batagelj, V. & Mrvar, A. 1998. Pajek - Program for Large Network Analysis. *Connections* 21(2): 47-57.  
Kerr, W. E. 1967. The history of the introduction of African bees to Brazil. *South African Bee Journal* 39: 3-5.  
Martins, A. & Melo, G.A.. 2005. Has the bumblebee *Bombus bellicosus* gone extinct in the northern portion of its distribution range in Brazil? *J. Insect onserv.* 14(2): 207-210.

**ISSN 2236-0476**

- Minussi, L. C. & Alves-dos-Santos, I. 2007. Abelhas nativas *versus* *Apis mellifera* Linnaeus, espécie exótica (Hymenoptera: Apidae). *Biosci. J.* 23 (1): 58-62.
- Moure, J. S., Urban, D. & Melo, G.A.R. 2012. Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the neotropical region - on line version. Disponível em: <http://www.moure.cria.org.br/catalogue/> (acessado em 10 de setembro de 2012).
- Roubik, D. W. 1989. *Ecology and natural history of tropical bees*. Cambridge: Cambridge University Press. 514p.
- 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* 16: 253 - 291.
- Vázquez, D. P. & Aizen, M. A. 2004. Asymmetric specialization: a pervasive feature of plant-pollinator interaction: *Ecology*: 85: 1251-1257.
- Winston, M. L. 1987. *The biology of the honeybee*. Cambridge: Harvard University Press. 281p.