



USO E PARTIÇÃO DE RECURSOS ALIMENTARES DE ABELHAS SOCIAIS NATIVAS EM UM REMANESCENTE FLORESTAL E SEU ENTORNO NO MUNICÍPIO DE SIDERÓPOLIS, SANTA CATARINA

J. B. Rodrigues*

M. F. Cascaes*; B. Harter - Marques**

* Universidade do Extremo Sul Catarinense-UNESC, Curso de Ciências Biológica, UNA HCE, Avenida Universitária, 1105, 88806 - 000 Criciúma, SC, Brasil.

** Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós - Graduação em Ciências Ambientais, UNA HCE, Avenida Universitária, 1105, 88806 - 000 Criciúma, SC, Brasil. bhm@unesc.net

INTRODUÇÃO

Uma das características gerais das abelhas é a dependência integral de produtos florais, principalmente de néctar e pólen, para a sua alimentação e também como fornecimento para as suas crias. Esses alimentos utilizados pelas abelhas formariam a flora apícola que, segundo Barth (2004), significa um conjunto de plantas ocorrentes em uma determinada região que desempenham papel de sobrevivência para as abelhas, já que formam a principal fonte de proteínas na sua dieta.

Atualmente, existem cerca de 250.000 espécies de angiospermas. Segundo Bawa (1990), mais de 90% destas plantas nas florestas tropicais dependem de insetos para a polinização de suas flores e conseqüentemente para sua reprodução. Entre os insetos, as abelhas são os principais vetores que asseguram a produção de frutos, que posteriormente, irá servir para o sustento de animais dispersores como os pássaros (Nogueira - Neto, 2006).

Nos insetos sociais, como as abelhas sem ferrão, a sobrevivência de suas colônias depende, principalmente, do seu sucesso no forrageamento. Em relação à sobrevivência das abelhas, Roubik (2006) afirma que os desmatamentos e a fragmentação de habitats têm sido apontados como importantes causas da diminuição dessas populações de abelhas nativas já que elas dependem, entre outros fatores, de recursos florais para a alimentação e de locais adequados para a nidificação.

Atualmente, as fontes de alimento para abelhas nativas são bastante reduzidas, devido à ocupação e degradação de áreas nativas pelo homem. No sul do Estado de Santa Catarina, a principal causa da degradação ambiental é a mineração de carvão a céu aberto, além das atividades agrícolas e do plantio de eucalipto. A redução ou alteração da vegetação como fonte de alimento implica, conseqüentemente, na redução das populações de abelhas nativas. Assim sendo,

o conhecimento regional das relações entre as abelhas e as plantas é fundamental para a preservação das espécies vegetais e das espécies de abelhas nativas daquele ecossistema. Os estudos sobre visitas de flores por abelhas sem ferrão em comunidades naturais e modificadas indicam o uso generalizado de recursos florais. No entanto, trabalhos sobre a diversidade de forrageamento mostram, também, que as espécies destas abelhas utilizam apenas poucos recursos intensivamente durante certa época do ano e diferem na escolha dos seus recursos entre si. Em trabalhos que visam estudar a diversidade de abelhas e as plantas melíferas associadas, o método mais utilizado para a obtenção dos indivíduos consiste na coleta das abelhas diretamente nas flores que elas visitam. Porém, com esta metodologia é possível detectar apenas a espécie vegetal onde a abelha foi coletada como fonte de alimento, sendo que as outras espécies de plantas visitadas e importantes na dieta desta abelha permanecem desconhecidas.

OBJETIVOS

O presente estudo objetivou investigar, por meio de análises polínicas do pólen armazenado nas colméias, quais espécies vegetais são utilizadas como fontes de pólen e/ou néctar por duas espécies sociais nativas (*Plebeia droryana* (Friese, 1900) e *Melipona quadrifasciata* Lepeletier, 1836), por meio de análises polínicas, em um remanescente florestal e seu entorno no município de Siderópolis, Santa Catarina.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A área do estudo está localizada no município de Siderópolis, situada na encosta da Serra Geral, nas coordenadas 28° 34' 21.80"S e 49° 31' 23.80"W (sede). Trata - se

de uma propriedade particular com aproximadamente 23 ha, chamada sítio Sete Lombas, que foi escolhida pelos seguintes critérios: o sítio possui uma grande área de remanescente florestal em estágio médio de regeneração natural, cercada por áreas plantadas com espécies exóticas como *Eucalyptus* spp. e *Acacia* sp. No sítio, os proprietários mantêm várias colméias de abelhas sociais nativas e procuraram os membros do nosso grupo de pesquisa, pedindo auxílio na manutenção destas abelhas.

O município de Siderópolis e arredores são caracterizados, principalmente, pela atividade de extração de carvão a céu aberto. Porém, no sítio Sete Lombas, onde não ocorreu extração, encontra-se predomínio de áreas de remanescentes florestais, além de áreas utilizadas para atividades agrícolas e plantio de eucalipto.

Atividades de campo

As coletas foram realizadas, mensalmente, no período matutino, das 8:00 às 12:00 horas durante os meses de abril de 2007 a março de 2008. Foram coletadas cinco a quinze operárias das duas espécies sociais nativas, *Plebeia droryana* e *Melipona quadrifasciata*, em frente de seus próprios ninhos e extraídas as cargas polínicas contidas nas escopas para posterior preparação e análise das lâminas de pólen. No mês de maio de 2007, não foi possível coletar pólen de *P. droryana*, devido à baixa atividade de coleta de pólen desta espécie, pois não foi possível encontrar pólen tanto nos potes no interior do ninho como nas cargas polínicas das corbículas das fêmeas que retornaram para o ninho.

Paralelamente às coletas das amostras de pólen, foram coletados ramos e botões florais das espécies encontradas com flores para posterior identificação e confecção das lâminas de referência. As coletas foram realizadas pelo método de caminhamento (Figueiras *et al.*, 1994). O caminhamento seguiu diferentes trajetórias dentro da formação vegetal, percorrendo-se a área em uma circunferência com 1 km de raio, a partir das colméias.

Identificação do material botânico e análise das lâminas

O material botânico coletado foi herborizado e identificado com auxílio de literatura específica e por botânicos do Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz (CRI) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), onde foi depositado para fazer parte do seu acervo. As espécies vegetais foram agrupadas de acordo com o Sistema de Classificação APG II (2003).

Os grãos de pólen constantes nas lâminas das amostras das abelhas foram analisados qualitativamente e quantitativamente, contando-se 300 grãos de pólen por lâmina e identificando-os por meio da comparação com as lâminas de referência e com auxílio de especialistas do Instituto de Botânica e Palinologia de São Paulo, SP. Os grãos de pólen encontrados foram agrupados, segundo os seguintes critérios internacionais (Louveaux, Maurizio & Vorwohl, 1978) em: pólen dominante (PD) - mais de 45% do total de grãos de pólen contados; pólen acessório (PA) - de 16 a 45%; pólen isolado (PI) - até 15%, subdividido em: pólen isolado importante (PII) - 3 a 15% e pólen isolado ocasional (PIO) - menos de 3. Os grãos de pólen das espécies vegetais encontradas como dominantes nas amostras das abelhas foram fotografadas, usando-se um microscópio digital com aumento de 1000x.

Análise de dados

Foram obtidas médias a partir da porcentagem dos tipos polínicos encontrados em cada espécie de abelha dividida pelo número total de lâminas confeccionadas em cada mês. Quando não foi encontrado um tipo polínico em uma ou mais lâminas, estas foram consideradas como 0% de ocorrência. Desta forma, foram calculadas as abundâncias absolutas e freqüências relativas dos tipos polínicos registradas para as duas espécies de abelhas. Além disso, calcularam-se as percentagens das classes de abundância (PD, PA, PII, PIO) dos tipos polínicos encontradas nas cargas polínicas das duas espécies de abelhas com base nas abundâncias relativas de cada tipo polínico observadas durante o ano.

Para calcular a similaridade na utilização dos recursos alimentares das duas espécies de abelhas estudadas foi utilizado o índice de Jaccard (Magurran, 1988).

A amplitude de nicho alimentar de cada espécie de abelhas foi calculada por mês e por ano, utilizando-se o índice de diversidade de Shannon - Wiener. O cálculo do índice de equitatividade ou uniformidade foi calculado de acordo com Pielou (1977).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), sendo que o intervalo de confiança para todos os testes de significância foi de 95% ($p = 0,05$).

A correlação entre as amplitudes de nicho alimentar e equitatividade foi calculado com o teste de correlação de Pearson.

Todos os cálculos foram efetuados, utilizando-se o programa de computador PAST (Hammer, Harper & Ryan, 2001).

RESULTADOS

Tipos polínicos utilizadas pelas duas espécies de abelhas como fonte de alimento

P. droryana e *M. quadrifasciata* coletaram 45 tipos polínicos durante o período do estudo, representados por espécies pertencentes a 17 famílias botânicas e três tipos polínicos das quais a identificação não foi possível. Destas 48 espécies vegetais, 17 foram utilizadas por ambas as espécies de abelhas como fonte de pólen, resultando em um valor de similaridade para o índice de Jaccard de 0,35. Esta baixa similaridade no uso de recursos tróficos calculado para as duas espécies de abelhas estudadas permite inferir que, durante o período do estudo, essas espécies partilharam recursos tróficos na área, coletando, na maioria, em flores de espécies diferentes.

Durante o período do estudo, as operárias de *P. droryana* exploraram, com 39 tipos polínicos encontrados, um maior número de espécies como fontes de alimento do que as de *M. quadrifasciata*, com 26 tipos polínicos registrados, o que demonstra ser a primeira espécie mais generalista na coleta de alimento.

O número de tipos polínicos coletados por mês variou entre 2 e 12 para *P. droryana* e entre 2 e 8 para *M. quadrifasciata*. Os tipos polínicos mais constantes nas amostras de *P. droryana* foram *Peltodon radicans* e *Impatiens balsamina*, encontrados durante sete meses nos ninhos ou nas corbículas das operárias, e nas amostras de *M. quadrifasciata* foram

Eucalyptus sp., com sete meses, *Mimosa bimucronata*, com cinco meses e o tipo Ruscaceae, com quatro meses de registros.

As operárias de *P. droryana* visitaram de forma representativa flores de Asteraceae (13 espécies), enquanto as de *M. quadrifasciata* mostraram preferências, principalmente, por flores de Myrtaceae (seis espécies) e Asteraceae (cinco espécies) para a coleta de pólen, sendo estas, também, exploradas por *P. droryana*.

As flores de 22 espécies vegetais foram coletadas exclusivamente por *P. droryana*, e nove espécies vegetais foram visitadas exclusivamente por *M. quadrifasciata*.

O fato de que as duas espécies partilharem os recursos e apresentarem preferências florais diferenciadas permite que *P. droryana* e *M. quadrifasciata* consigam coexistir no mesmo local, onde a oferta de recursos é limitada para o remanescente florestal, devido à descaracterização do hábitat ao redor da área do estudo.

Classes de abundância

Em relação à classificação de abundância dos tipos polínicos encontrados nas amostras de *P. droryana* observa-se que apenas quatro tipos foram considerados pólen dominante e dez como pólen acessório, 15 como pólen isolado importante e 15 como pólen isolado ocasional, sendo que alguns tipos foram classificados em mais de uma classe de abundância, dependendo da abundância relativa observada do tipo em cada mês.

No caso das amostras polínicas de *M. quadrifasciata*, foram considerados, também, quatro tipos polínicos como pólen dominante e cinco como pólen acessório, 13 como isolado importante e 17 como pólen isolado ocasional. Cabe ressaltar que, novamente, alguns tipos foram classificados em mais de uma classe de abundância, dependendo da abundância relativa observada do tipo em cada mês.

Segundo Barth (2004), as abelhas eussociais saem à procura de uma única espécie floral, mas, não encontrando quantidade suficiente, visitam outras flores, misturando vários tipos polínicos na mesma carga polínica, o que resulta na ocorrência de muitos tipos como pólen isolado importante e ocasional. A presença de um maior número de plantas encontradas como pólen isolado importante e ocasional nas amostras deste trabalho pode estar relacionada, ainda, com fatores da própria planta (pequena produção de pólen) ou do comportamento de coleta das abelhas (coleta indireta de pólen ao coletar néctar) (Barth, 1989). Segundo a mesma autora, *Eucalyptus* sp. é um tipo de pólen encontrado na quantidade de pólen dominante (PD) em várias amostras de méis e de abelhas, corroborando os resultados deste estudo, onde este pólen foi encontrado nessa classe de abundância nas amostras das duas espécies de abelhas.

Amplitude do nicho alimentar e equitabilidade

Em relação à amplitude do nicho alimentar por mês das espécies de abelhas estudadas, verificou-se que o nicho alimentar de *P. droryana* variou entre $H' = 0,33$ no mês de janeiro e $H' = 2,02$ em fevereiro e de *M. quadrifasciata* entre $H' = 0,0$ no mês de maio e $H' = 1,38$ em dezembro. O maior número de tipos polínicos foi registrado no mês de outubro, com 12 tipos, para *P. droryana* e no mês de dezembro e fevereiro com oito tipos, respectivamente, para *M. quadrifasciata*.

Apesar de que *P. droryana* apresentar maior amplitude do nicho alimentar ($H' = 2,94$) do que *M. quadrifasciata* ($H' = 1,84$) durante um ano de estudo, a análise de variância (ANOVA) mostrou que não houve diferença significativa entre estes valores obtidos para as duas espécies de abelhas ($F = 0,632$, $p = 0,430$).

Os valores de equitabilidade por mês variaram entre 0,47 e 0,92 para *P. droryana* e entre 0,14 e 0,66 para *M. quadrifasciata*, com respectivos valores totais para todo período do estudo de 0,80 e 0,57, respectivamente. Os valores mostram que *P. droryana* apresentou uma maior uniformidade na visitação dos tipos polínicos do que *M. quadrifasciata* que apresentou visitas irregulares às plantas.

A correlação entre a amplitude (H') e equitabilidade (J') do nicho alimentar foi positiva e não significativa para *P. droryana* ($r = 0,622$, $p = 0,055$) e positiva e significativa para *M. quadrifasciata* ($r = 0,856$, $p = 0,000$), sendo que a equitabilidade mostrou-se dependente da largura do nicho alimentar apenas nesta espécie.

Segundo Camillo & Garófalo (1989), a amplitude do nicho trófico de cada espécie de abelha é um índice sujeito a mudanças temporais. Variações na amplitude de nicho trófico e, por conseqüência, no grau de especialização alimentar, foram registradas para espécies de abelhas, tanto entre hábitats, quanto no mesmo hábitat em diferentes estações na Costa Rica (Heithaus, 1979).

CONCLUSÃO

As duas espécies de abelhas nativas visitaram um número considerável de tipos polínicos quando comparados com outros trabalhos. As famílias Myrtaceae e Asteraceae foram as principais fontes de pólen exploradas por *P. droryana* e *M. quadrifasciata* no sítio Sete Lombas no município de Siderópolis, Estado de Santa Catarina. *P. droryana* visitou preferencialmente plantas de Asteraceae, enquanto *M. quadrifasciata* apresentou preferência floral por plantas de Myrtaceae. Desta forma, as duas espécies conseguem coexistir no mesmo local onde a oferta de recursos é limitada para o remanescente devido à descaracterização do hábitat ao redor dele.

Com relação aos parâmetros de nicho trófico, *P. droryana* teve uma dieta mais diversificada, o que demonstra ser essa espécie mais generalista na coleta de alimento que *M. quadrifasciata*.

A principal espécie vegetal que disponibilizou às abelhas grandes quantidades de recursos tróficos, apresentado como pólen dominante, foi *Eucalyptus* sp., sendo, portanto, considerada espécie-chave para essas duas espécies de abelhas nativas.

(Instituições Financiadoras: FAPESC, PIBIC/CNPq)

REFERÊNCIAS

- Barth, O. M. *O pólen no mel brasileiro*. Luxor, Rio de Janeiro, 1989, 151p.
- Barth, O. M. Melissopalynology in Brazil: A review of pollen analysis of honeys, propolis and pollen loads of bees. *Sci. Agri.*, 61(3): 342 - 350, 2004.

- Bawa, K. S. Plant - pollinator interactions in tropical rain forest. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 21: 399 - 422, 1990.
- Camillo, E., Garófalo. Analysis of the niche of two sympatric species of *Bombus* (Hymenoptera, Apidae). *J. Trop. Ecol.*, 5: 81 - 92, 1989.
- Filgueiras, T. S., Nogueira, P. E., Brochado, A. L., Guala, G. F. Caminhamento-um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cad. Geocienc.*, 12: 39 - 43, 1994.
- Hammer, O., Harper, D. A. T., Ryan, P. D. Past: paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleo. Elect.*, 4: 1 - 9, 2001.
- Heithaus, E. R. Flower - feeding specialization in wild bee and wasp communities in seasonal Neotropical habitats. *Oecologia*, 42: 179 - 194, 1979.
- Louveaux, J., Maurizio, A., Vorwohl, G. Methods of melissopalynology. *Bee World*, 59(4): 139 - 157, 1978.
- Magurran, A. E. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, Princeton, 1988, 192p.
- Nogueira - Neto, P. Management of plants to maintain and study pollinating bee species, and also to protect vertebrate frugivorous fauna. In: Kevan, P. G.; Imperatriz - Fonseca, V. L. (eds.). *Pollinating Bees - The Conservation Link Between Agriculture and Nature*. Ministry of Environment, Brasília, 2006, p. 25 - 33.
- Pielou, E. C. *Mathematical ecology*. John Wiley & Sons, New York, 1977, 385 p.
- Roubik, D. W. Stingless bee nesting biology. *Apidologie*, 37(2): 124 - 143, 2006.