

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DOS MICRORGANISMOS E ARTRÓPODES ASSOCIADOS ÀS ABELHAS SEM FERRÃO (HYMENOPTERA: APIDAE)

Rui Carlos Peruquetti

email: rcperuquetti@yahoo.com.br | Universidade Federal do Acre

INTRODUÇÃO

As abelhas sem ferrão apresentam grande variedade de organismos associados a elas, como bactérias (Machado 1971, Cruz-Landim 1996), fungos (Gilliam & Roubik 1990), ácaros (Eickwort 1990) e insetos de várias ordens (Salt 1929, Wilson 1971, Kistner 1982, Wille 1983, Melo 1996). Apesar disso e da natureza aparentemente obrigatória de algumas dessas associações (Machado 1971, Bezerra et al. 2000), a maioria dos relatos sobre as interações entre abelhas sem ferrão e outros organismos não consideram possíveis relações evolutivas. Recentemente, alguns pesquisadores têm se interessado sobre este tema devido a possibilidade de estudos relacionados a biologia, ecologia e evolução dessas associações (OConnor 1982, Roubik & Wheeler 1982, Wheeler 1985, Roubik 1989, Eickwort 1990, Aponte 1996a,b, Bezerra et al. 2000).

Aqui é apresentada uma breve revisão sobre os diferentes tipos de associações entre abelhas sem ferrão com microrganismos e outros artrópodes. Talvez isto incentive outros pesquisadores a estudarem mais detalhadamente o assunto, o qual, apesar de interessante, carece de estudos bem elaborados.

MICRORGANISMOS

Bactérias

As bactérias mantêm relações simbióticas¹ com vários grupos de abelhas (Roubik 1989). Apesar das abelhas sem ferrão apresentarem no interior de seus ninhos umidade elevada, além de barro e grande quantidade de fezes e de outros detritos, relativamente poucas bactérias são encontradas neste ambiente, possivelmente pela ação de antibióticos presentes nos materiais utilizados na construção do ninho ou devido a ação de inibidores produzidos pelos próprios microrganismos para evitar outros competidores (Roubik 1983).

¹ Aqui simbiose esta sendo usado com o significado empregado pelos biólogos americanos. Assim três categorias são reconhecidas: parasitismo, onde um organismo é beneficiado e o outro prejudicado; comensalismo, onde um organismo é beneficiado e o outro não tem benefício ou prejuízo com a relação; e mutualismo, onde ambos os organismos são beneficiados (veja Wilson 1971).

No trato intestinal de *Melipona quadrifasciata* podem ser encontrados pelo menos cinco tipos de bactérias (*Bacillus* spp.), mas provavelmente apenas uma mantém relações estreitas com essa abelha. A bactéria é encontrada tanto no intestino posterior da abelha como nos potes de alimento presentes na colônia (Cruz-Landim 1996).

É principalmente nos potes de pólen que as bactérias presentes em colônias de abelhas sem ferrão parecem desempenhar papel importante. Machado (1971) estudou a relação de alguns *Bacillus* com abelhas sem ferrão e verificou que eles ocorrem tanto em trigonas como em meliponas, estando ausentes em *Apis* e em *Bombus* (grupos filogeneticamente relacionado as abelhas sem ferrão). Nas colônias de *M. quadrifasciata* as bactérias estão presente em altas concentrações no alimento larval e nos potes de pólen (onde participam do processo de fermentação). Nos potes de mel apenas algumas células bacterianas foram encontradas. A relação obrigatória entre a bactéria e a abelha foi evidenciada quando aplicou-se estreptomicina ao alimento da colônia. Após um mês da eliminação da bactéria a colônia morreu.

Fungos

Existem poucos relatos sobre a relação de fungos com abelhas sem ferrão. Roubik & Wheller (1982) relataram a ocorrência de fungos identificados como *Stemphilum* (semelhantes aos que atacam madeira em decomposição) em ninhos de *M. fasciata*. A identificação do fungo foi feita através de esporos e hifas encontradas no estômago de um besouro que habita os ninhos de abelhas sem ferrão (veja abaixo: *Scotocryptus*). Também em *M. fasciata* foi relatada a ocorrência de um fungo verde gelatinoso em seu mel por Gilliam et al. (1990). Melo (1996) relatou a ocorrência de um fungo de cor purpúrea-escura crescendo no batume presente em colônias de *M. capixaba*.

Há o relato de apenas uma espécie de abelha sem ferrão (uma espécie de *Ptilotrigona* amazônica) que, aparentemente, mantém relações mutualísticas com um fungo. Este desidrata e retarda a deterioração do pólen estocado na colônia da abelha (Roubik 1989).

ARTRÓPODES

Entre os insetos eusociais (*sensu* Wilson 1971) as abelhas sem ferrão, contrastando com outras abelhas e vespas sociais, apresentam grande diversidade de artrópodes (parasitas, comensais ou mutuais) que habitam seus ninhos (Nogueira-Neto 1997, Bezerra et al. 2000), o que pode ser consequência do hábito de nidificação dessas abelhas (uso de barro, presença de “lixo” no interior de suas colônias etc.). Além disso, outros artrópodes (predadores e parasitas) podem ser encontrados no ambiente fora da colônia. Assim, estão associados às abelhas sem

ferrão pelo menos 55 espécies de insetos, 26 de ácaros, duas de aranhas e um crustáceo (Aponte 1996a), muitas dessas observações são meros registros.

Insetos

Alguns insetos associados às abelhas sem ferrão, principalmente parasitas e predadores, são generalistas em relação a seus hábitos. Como tal, podem ser classificadas as formigas (Hymenoptera: Formicidae; Ecitonini e Camponini principalmente), predadores que podem destruir colônias inteiras de abelhas sem ferrão, percevejos predadores (Heteroptera: Reduviidae), algumas vespas sociais (Hymenoptera: Polistini e Epiponini) que caçam insetos para alimentarem sua prole e alguns Díptera predadores (Asilidae), (veja Salt 1929 e Nogueira-Neto 1997). Mesmo generalista, a ação de alguns desses predadores é vista por alguns pesquisadores como fator importante na promoção de comportamento social em alguns grupos de insetos (Crespi & Choe 1997).

Relações comensais podem ser encontradas entre algumas abelhas sem ferrão e algumas formigas e cupins, estes dois últimos possuem grandes populações e sistemas de defesa eficientes, dos quais as abelhas devem se beneficiar (Wilson 1971, Roubik 1989). Alguns exemplos de associações obrigatórias são *Trigonella moorei* e formigas do gênero *Crematogaster* (Nogueira-Neto 1997) e entre *Scaura latitarsis* e cupins do gênero *Nasutitermes* (Roubik 1989). Outras abelhas que utilizam ninhos ativos de formigas ou cupins para nidificação podem ser encontrados em Kerr et al. (1967) e em Roubik (1989 e 1992).

Algumas relações aparentemente comensais podem ocorrer entre cigarrinhas (Homoptera: Aethalionidae) e abelhas sem ferrão, principalmente trigonas. Estas abelhas coletam as secreções açucaradas (“honeydew”), ricas em nutrientes, liberadas espontaneamente, ou por solicitação, pelas cigarrinhas (relação entendida como trofobiose) (Salt 1929, Wilson 1971, Castro 1975). As abelhas devem se beneficiar do uso do “honeydew”, mas elas parecem não defender de forma efetiva as cigarrinhas (isso acontece quando as cigarrinhas se associam à formigas).

Besouros (Coleoptera) das famílias Leiodidae, Staphilinidae, Nitidulidae, Curculionidae e Coccinellidae têm sido relatados vivendo em associação com abelhas sem ferrão (Wasmann 1904, Salt 1929, Wilson 1971, Kistner 1982). Muitos deles são comensais utilizando os detritos presentes nos ninhos das abelhas sem ferrão para alimentação e reprodução (Wilson 1971, Roubik 1989). Alguns são extremamente adaptados a viverem com seus hospedeiros, apresentando modificações morfológicas, fisiológicas e comportamentais relacionadas ao inquilinismo. Algumas dessas modificações são comparáveis às apresentadas pelos inquilinos

de formigas e cupins (Salt 1929, Wilson 1971, Kistner 1982, Bezerra et al. 2000). Neste sentido, besouros do gênero *Scotocryptus* (Leiodidae), por exemplo, além de morfologicamente adaptados aos seus hospedeiros (Roubik & Wheeler 1982, Wheeler 1985), podem discriminar a casta, o sexo e a idade deles, o que deve conferir alguma vantagem adaptativa aos besouros que dispersam de uma colônia hospedeira para outra, visto serem cegos e o único modo de dispersão ser a foresia, isto porque estes besouros não possuem asas membranosas (Bezerra et al. 2000). O mesmo deve acontecer com representantes do gênero *Scotocryptodes*, grupo proximamente relacionado a *Scotocryptus* (Costa et al. 1988).

Os forídeos (Diptera: Phoridae) são moscas pequenas que parasitam vários grupos de invertebrados. Muitas vezes, colônias fracas ou desorganizadas de abelhas sem ferrão, como acontece após a transferência da colônia para uma caixa racional de criação, são atacadas por estas moscas (Nogueira-Neto 1997). Elas atacam principalmente os potes de pólen, onde suas larvas se desenvolvem. Ataques severos de forídeos podem destruir colônias de abelhas sem ferrão. Apenas o forídeo *Melaloncha sinistra* é relatado como endoparasita de operárias de *Scaptotrigona postica* (Simões et al. 1980).

Outros Diptera registrados como comensais (?) de abelhas sem ferrão são *Hermetia illuscens* (Syrphidae) (Nogueira-Neto 1997), *Copestylum* (Syrphidae) (Wasmann 1904, Salt 1929: correção em Kistner 1982; observações muito vagas) e Milichiidae (Melo 1996).

Traças (Thysanura), baratas (Blattaria), mariposas (Lepidoptera: Pyralidae), colêmbolos (Collembola) e tesourinhas (Dermaptera) comumente encontrados em colônias de abelhas sem ferrão devem ser comensais (Salt 1929, Aponte 1996a, Nogueira-Neto 1997).

Aracnídeos

As aranhas são predadores generalistas e eventualmente capturam abelhas sem ferrão, principalmente em flores (Thomisidae) ou em locais de coleta de barro ou resina (Salticidae) ou em teias (Araneidae) (Nogueira-Neto 1997).

Um pseudoescorpião (Cheliferidae: *Dasychnes inquilinus*) foi relatado por Salt (1929), habitando ninhos de *M. interrupta*. O autor sugere que este organismo vivendo no interior da colônia seja predador de abelhas doentes.

Os ácaros que habitam as colônias de abelhas sem ferrão formam um grupo extremamente interessante, oferecendo oportunidades para realização de estudos ecológicos e evolutivos (OConnor 1982, 1999, Eickwort 1990, Saito 1997). Alguns deles são generalistas, parasitando inúmeras espécies de abelhas e vespas, como o gênero *Pyemotes* (Prostigmata: Pyemotidae) que pode destruir colônias inteiras de abelhas sem ferrão (Nogueira-Neto 1997).

Entretanto, outros ácaros mantêm relações específicas com seus hospedeiros, consequência do seu pequeno tamanho e adaptações que os capacitam a explorar habitats específicos e nichos ecológicos indisponíveis para artrópodes maiores (OConnor 1982). Os ácaros que aparentemente mantêm relações específicas com abelhas sem ferrão estão agrupados nas subordens Astigmata (Gaudiellidae), Prostigmata (Tydeidae) e Mesostigmata (Anthenophoridae, Amerosiidae, Ascidae, Gammasidae, Laelapidae, Macrochelidae, Trachyuropodidae). Alguns são comensais, utilizando sub-produtos das atividades das abelhas em sua alimentação ou predando outros ácaros; outros parecem ser mutualistas, eliminando fungos que crescem nos potes de pólen (Roubik 1989, Eickwort 1990). Além dessas informações sabe-se muito pouco sobre estes inquilinos das abelhas sem ferrão.

CONCLUSÕES

Os inquilinos das abelhas sem ferrão que mantêm relações estreitas com elas oferecem grande oportunidade para a realização de estudos ecológicos e evolutivos. Entretanto, é necessário organizar as poucas e precárias informações existentes sobre estes inquilinos e realizar trabalhos básicos sobre a biologia de muitos deles, antes de tentarmos testar hipóteses imediatas (da associação) ou finais (evolutivas) sobre a associação. Experimentos que comprovem, de forma definitiva, a adaptação (e aumento do valor adaptativo) dos inquilinos aos seus hospedeiros também são necessários.

BIBLIOGRAFIA

- APONTE, O.I.C. 1996a. Arthropodes associated with colonies of stingless bees (Apidae: Meliponinae). **Pegone** 4:3-6.
- _____. 1996b. Hongos y bacterios asociados con colonias de meliponinos (Apidae: Meliponinae). **Tacaya** 5: 7-9.
- BEZERRA, J.M.D., R.C. PERUQUETTI & W.E. KERR. 2000. Adaptive behavior of *Scotocryptus melitophilus* Reitter (Coleoptera: Leiodidae) to live with its host *Melipona quadrifasciata* Lepeletier (Hymenoptera: Apidae). **Revta. brasil. Zool.** 17(1): 199-203.
- CASTRO, P.R.C. 1975. Mutualismo entre *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793) e *Aethalion reticulatum* (L., 1767) em *Cajanus indicus* Spreng. na presença de *Camponotus* spp. **Ciência e Cultura** 27(5):537-539.
- COSTA, C., S. VANIM, & S. CASARI-CHEN. 1988. **Larvas de Coleoptera do Brasil**. Mus. Zool. USP (ed.). 450p.
- CRESPI, B.J. & J.C. CHOE. 1997. Explanation and evolution of social systems. In: **The evolution of social behavior in insects and arachnids**. J.C. Choe & B. J. Crespi (eds.). Cambridge Univ. Press. p.499-524.
- CRUZ-LANDIM, C. 1996. Bacteria present in the intetinal tract of *Melipona quadrifasciata anthioides* Lepeletier (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). **J. Hym. Res.** 5:264-272.
- EICKWORT, G.C. 1990. Association of mites with social insects. **Annu. Rev. Entomol.** 35:469-488.
- GILLIAM, M., D. ROUBIK & B. LORENZ. 1990. Microorganisms associated with pollen, honey and brood provision in the nest of a stingless bee, *Melipona fasciata*. **Apidology** 21: 89-97.

- KERR, W.E., S.F. SAKAGAMI, R. ZUCCHI, P.V. ARAÚJO, & J.M.F. CAMARGO. 1967. Observações sobre a arquitetura dos ninhos e comportamento de algumas espécies de abelhas sem ferrão das vizinhanças de Manaus, Amazonas (Hymenoptera, Apoidea). **Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica 5 (zoologia)**:255-309.
- KISTNER, D.H. 1982. The social insects' bestiary. In: **Social Insects**. vol. 3. H. R. Hermann (ed.). p.1-244.
- MACHADO, J.O. 1971. Simbiose entre as abelhas sociais brasileiras (Meliponinae, Apidae) e uma espécie de bactéria. **Ciência e Cultura** **23**(5):625-633.
- MELO, G.A.R. 1996. Notes on the nesting biology of *Melipona capixaba* (Hymenoptera, Apidae). **J. Kansas Entomol. Soc.** **69**(2):207-210.
- NOGUEIRA-NETO, P. 1997. **Vida e criação de abelhas sem ferrão**. Editora Nogueirapis. 446p.
- CONNOR, B.M. 1982. Evolutionary ecology of astigmatid mites. **Ann. Rev. Entomol.** **27**:385-409.
- _____. 1999. Coevolution in astigmatid mite-bee associations. **Africanized Honey Bees and Bee Mites** :339-346.
- ROUBIK, D.W. & Q.D. WHEELER. 1982. Flightless beetles and stingless bees: phoresy of Scotocryptine beetles (Leiodidae) on their meliponine hosts (Apidae). **J. Kansas Entomol. Soc.** **55**(1):125-135.
- ROUBIK, D.W. 1983. Nest and colony characteristics of stingless bees from Panama (Hymenoptera: Apidae). **J. Kansas Entomol. Soc.** **56**: 327-355.
- _____. 1989. Nesting and reproductive biology. **Ecology and Natural History of Tropical Bees**.Cambridge Univ. Press. 514p.
- _____. 1992. Stingless bees: a guide to Panamanian and Mesoamerican species and their nests (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae). In: **Insects of Panama and Mesoamerica - Selected Studies** . D. Quintero & A. Aiello (eds.). Oxford Univ. Press. p495-524.
- SAITO, Y. 1997. Sociality and kin selection in Acari. In: **The evolution of social behavior in insects and arachnids**. J.C. Choe & B. J. Crespi (eds.). Cambridge Univ. Press. p.443-457.
- SALT, G. 1929. A contribution to the ethology of the Meliponinae. **Trans. Ent. Soc. Lond.** :431-470.
- SIMÕES, D., L.R. BEGO, R. ZUCCHI, & S.F. SAKAGAMI. 1980. *Melaloncha sinistra* Borgmeier, an endoparasitic phorid fly attacking *Nannotrigona* (*Scaptotrigona*) *postica* Latreille (Hymenoptera, Meliponinae). **Rev. bras. Ent.** **24**(2):137-142.
- WASMANN, E. 1904. Contribuição para o estudo dos hospedes de abelhas brasileiras. **Revista do Museu Paulista** **6**:482-487+i.
- WHEELER, Q.D. 1985. Larval characteres of a Neotropical *Scotocryptus* (Coleoptera: Leiodidae), a nest associate of stingless bees (Hymenoptera: Apidae). **J. New York Entomol. Soc.** **93**(3):1082-1088.
- WILLE, A. 1983. Biology of the stingless bees. **Ann. Rev. Entomol.** **28**:41-64.
- WILSON, E. O. 1971. The insect societies. Cambridge, harvard Univ. Press. 548p.