



XV CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE MELIPONICULTURA

Natal/RN - Brasil - 2004

A MELIPONICULTURA E A INICIATIVA BRASILEIRA DOS POLINIZADORES

Vera Lucia Imperatriz-Fonseca; Felipe Andrés León Contrera; Astrid Matos Peixoto Kleinert

Departamento de Ecologia; Instituto de Biociências da Universidade de S. Paulo

Rua do Matão, travessa 14, n. 321. CEP 05508-900. S. Paulo, SP, Brasil

Introdução

A importância das abelhas *Apis* e de algumas outras espécies de abelhas sociais como produtoras de mel é inegável. Esta foi uma primeira utilização palpável das abelhas pelo homem, a produção de uma fonte açucarada orgânica e natural, de grande valor alimentar e medicinal. Entretanto, as abelhas também produzem cera, pólen e resina, produtos estes atualmente de grande valor comercial. As abelhas sem ferrão, conhecidas também como meliponíneos, são sociais e nativas no Brasil, onde encontramos muitas espécies (cerca de 300, segundo Silveira et al. 2002). Algumas delas são populares e criadas regionalmente. No Norte e Nordeste brasileiro o mel destas abelhas é muito apreciado e seu comércio regional traz um complemento financeiro importante para as populações rurais (ver, por exemplo, Venturieri et al. 2003).

Mas é na visita às flores para buscar recursos alimentares que as abelhas executam um serviço importante ao ambiente. Voando de flor em flor para buscar o néctar, fonte dos açúcares que são matéria prima para o mel, ou o pólen, fonte de proteínas para a sua cria, as abelhas polinizam as flores. Como polinizadoras transportam, durante o vôo, os grãos de pólen de uma flor, que são os seus gametas masculinos, para o estigma, o receptor do aparelho feminino de outra flor da mesma espécie. Assim sendo, durante o dia todo, durante suas viagens de busca de alimento, as abelhas retribuem, às plantas que lhes forneceram alimento, com um serviço de fertilização cruzada que resulta em frutos de melhor qualidade e maior número de sementes. Este mutualismo, muito antigo (as abelhas sem ferrão têm fósseis de mais de 70 milhões de anos), é uma relação benéfica para as duas partes.

Vamos tratar aqui destes serviços ambientais prestados pelas abelhas, das possibilidades biológicas de escolher e comunicar às companheiras de ninho quais as fontes de alimento selecionadas e do uso deste serviço para a segurança alimentar, conservação da natureza e implemento da produção agrícola.

As abelhas escolhem as flores que vão visitar?

Devemos considerar a enorme variedade de tamanho, forma do corpo e possibilidades de vôo das mais de 20.000 espécies de abelhas que existem no mundo. Estudos de avaliação de fauna de abelhas do Brasil (onde se estima a presença de 3000 espécies de abelhas) e as flores que visitam têm sido feitos nos últimos 35 anos, de modo que temos já cerca de 65 levantamentos realizados com metodologia padronizada em várias regiões do Brasil (Pinheiro-Machado 2002). Neles encontramos dados sobre a visita de abelhas às flores. Baseados nos dados brutos apresentados nestes trabalhos de levantamento de fauna de abelhas, Biesmeijer et al. (submetido) e Biesmeijer et al. (2003), utilizando a técnica de metanálise, compilaram dados de 28 estudos sobre a visita das abelhas sociais às flores, no Brasil, onde o número de abelhas que visita cada espécie de planta estava mencionado. Foi construída uma matriz contendo 72 espécies de abelhas sociais e 1725 espécies botânicas. Os resultados das análises, feitas a partir desta matriz, indicam que as diversas espécies de abelhas mostram preferências intrínsecas por espécies de plantas. *Scaptotrigona*, *Partamona* e *Melipona* são mais seletivas;



XV CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA

1º CONGRESSO BRASILEIRO DE MELIPONICULTURA

Natal/RN - Brasil - 2004

Paratrigona é mais oportunista. Apis e Trigona spinipes são supergeneralistas e se sobrepõem nas plantas utilizadas. Bombus, Trigona hyalinata e Nannotrigona são colocadas à parte. Todas as espécies sociais visitam muitas espécies de plantas, mas o tamanho do nicho varia (indicação da diversidade da dieta: número de itens da dieta e frequência relativa da visita, avaliados pelo índice de Shannon). Estes dados de visita de abelhas às flores nos dão indicação de preferências florais, podendo ser úteis nos estudos de ecologia da comunidade, polinização aplicada e conservação ambiental. Através dos dados obtidos podemos selecionar plantas para monitorar a população de polinizadores (por exemplo, ver Brown and Albrecht 2001). Também podemos selecionar os polinizadores dentre uma lista de visitantes florais, levando em conta questões filogenéticas. Então, mesmo estudando a visita de abelhas às flores em ambientes naturais ou áreas urbanas, este conhecimento pode ser aplicado para diversas finalidades, inclusive na Agricultura.

Assim como as abelhas Apis mellifera (von Frisch 1967; Dyer 2002), as abelhas-sem-ferrão também têm a capacidade de comunicar com precisão umas às outras a localização de uma fonte de alimento. Logo pela manhã abelhas forrageiras saem à procura de boas fontes de alimento; voltam para a colônia com mel ou pólen ou resina, e comunicam às companheiras do ninho onde está a fonte e qual a sua riqueza. Há uma escolha dos recursos a serem explorados, de modo que as abelhas visitam continuamente um ou mais indivíduos da mesma espécie de planta durante algumas horas, o que auxilia e possibilita a fertilização cruzada. Os mecanismos de comunicação variam nas espécies de meliponíneos estudadas até o momento.

Em abelhas do gênero Melipona, sabe-se que os sons constituem-se em um componente importante da comunicação, estudado em diversas espécies do gênero (Esch et al. 1965; Hrncir et al. 2000; Aguilar and Briceño 2002; Nieh et al. 2003c). Os sons emitidos pelas abelhas campeiras, ao retornarem ao ninho e oferecerem seu alimento às companheiras de ninho, estão relacionados com a qualidade da fonte alimentar e há fortes evidências que também indiquem com precisão a distância da mesma (Nieh et al. 2003c), embora ainda exista polêmica sobre essa última afirmativa (Hrncir et al. 2000; Aguilar and Briceño 2002). Ainda não se conhecem os mecanismos que as abelhas desse gênero utilizam para comunicar a direção da fonte de alimento.

Recentemente, descobriu-se que a capacidade para comunicar a altura da fonte de alimento varia nas espécies do gênero Melipona, e provavelmente tem relação com o hábitat de origem das mesmas. A abelha Melipona bicolor, assim como Melipona panamica (Nieh and Roubik 1995), tem a capacidade de comunicar a altura da fonte de alimento quando ela está na altura do dossel (assim como a distância e direção), enquanto que Melipona mandacaia não tem essa capacidade. Melipona bicolor é uma espécie originária da Mata Atlântica, cujo dossel pode alcançar mais de 15 metros de altura, enquanto que Melipona mandacaia é nativa da Caatinga, uma mata com altura de dossel significativamente menor (Nieh et al. 2003b).

Já em abelhas do gênero Trigona pouco se conhece sobre os mecanismos intracoloniais que as operárias utilizam na comunicação de fontes de alimento, mas sabe-se que elas utilizam trilhas de cheiro para indicar às companheiras de ninho a direção da fonte. Em Trigona hyalinata as operárias são capazes de chegar em grande número e expulsar qualquer abelha competidora da fonte de alimento. Elas utilizam trilhas de cheiro que têm a função de permitir que as operárias cheguem com precisão à fonte alimentar, embora a trilha não cubra toda a distância do ninho à fonte. Nessa espécie e em Scaptotrigona aff. depilis (Schmidt et al. 2003) a trilha só cobre uma parte da distância, sendo mais presente na própria fonte (Nieh et al. 2003a), diferentemente do encontrado anteriormente em T. spinipes (von Frisch 1967), onde a trilha cobriu a distância total do ninho à fonte.



XV CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA

1º CONGRESSO BRASILEIRO DE MELIPONICULTURA

Natal/RN - Brasil - 2004

A Rio 92, a Agenda XXI e a Convenção da Diversidade Biológica (CDB)

O uso das abelhas na polinização de culturas de importância agrícola e na manutenção da biodiversidade de áreas naturais foi um dos assuntos discutidos na Convenção da Diversidade Biológica, desde 1997. Vamos ver como tudo começou.

A Agenda 21 foi adotada durante a UNICED, conhecida também como Rio 92, como um plano de ação global para o século XXI, visando a preservação e o bom uso dos recursos naturais. A Convenção da Diversidade Biológica (CDB), amplamente discutida pela imprensa, foi concebida no Rio de Janeiro e implantada a partir de 1993.

Os países signatários da CDB encontram-se anualmente em uma Conferência das Partes (COP), o corpo decisório da CDB, durante a qual são analisadas para deliberação matérias ligadas à Agenda 21. Estas matérias são previamente analisadas por um comitê técnico (SBSTTA) abrangente.

Em 1995, a COP2 introduziu a biodiversidade agrícola (decisão II/15) na CDB. Nesta ocasião, a polinização e a conservação dos solos foram assuntos considerados da maior importância para manutenção da diversidade agrícola. O governo brasileiro, ciente da importância da polinização na sustentabilidade e na manutenção das relações complexas entre a flora e fauna, sugeriu, na COP3, uma prioridade para o estudo de polinizadores de importância agrícola (decisão III/11).

Para analisar a questão e identificar as ações necessárias para implementar a decisão, foi realizado, em 1998, na Universidade de S. Paulo, um workshop internacional, planejado pelo Dr. Bráulio S. F. Dias, do Ministério do Meio Ambiente, autor da proposta de proteção aos polinizadores na COP3. Foram então reunidos em S. Paulo 61 pesquisadores de 15 países e 5 organizações internacionais. Nesta ocasião, foram discutidas áreas temáticas que deveriam nortear os procedimentos, descritos na "Declaração de S. Paulo sobre os polinizadores".

(<http://www.fao.org/biodiversity/docs/pdf/Pollinators.PDF> ; <http://www.biodiv.org>).

A Declaração de S. Paulo sobre os Polinizadores e a Iniciativa Internacional dos Polinizadores

A Declaração de S. Paulo sobre os Polinizadores foi aprovada em 2000 pela COP5, ratificada por 187 países. Nesta ocasião, foi elaborada a decisão V/5 da CDB, a "Iniciativa Internacional para a Conservação e Uso Sustentável dos Polinizadores" que deverá promover, no mundo todo, uma ação coordenada relacionada com:

1. Monitoramento do declínio dos polinizadores, suas causas e seu impacto nos serviços de polinização;
2. A redução do impedimento taxonômico sobre os polinizadores;
3. Avaliação do valor econômico dos polinizadores e impacto econômico do seu declínio na agricultura;
4. Conservação, restauração e uso sustentável da diversidade dos polinizadores na agricultura e nos ecossistemas relacionados.

A FAO (United Nations Food and Agricultural Organization) foi convidada pela Secretaria da COP5 para desenvolver um plano de ação a ser implementado nos próximos anos. Este plano, submetido à COP6, em maio de 2002, foi aprovado. Três propostas de trabalhos conjuntos a serem realizados por regiões em desenvolvimento, dentro do escopo deste plano de ação, coordenadas pela FAO, foram apresentadas a seguir: a proposta da Iniciativa dos Polinizadores da África, a da Iniciativa dos Polinizadores do Brasil e a da Iniciativa dos povos das montanhas do Himalaia, da Ásia.



XV CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA

1º CONGRESSO BRASILEIRO DE MELIPONICULTURA

Natal/RN - Brasil - 2004

O mecanismo financiador da CDB para países em desenvolvimento é o Global Environmental Facility (GEF), que opera através de outras agências: Banco Mundial (World Bank), Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas (UNDP) e Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP). As regras para o estabelecimento de um programa global deverão conduzir a projetos-piloto ao curto, médio e longo prazos. Os financiamentos do GEF implicam em uma contrapartida local, que pode ser em espécie ou em salários (dos pesquisadores e demais atores) e uso de bens relacionados ao projeto (das instituições participantes).

Intitulado: “Conservação e manejo de polinizadores para Agricultura sustentável, através de uma abordagem ecossistêmica”, este projeto da Iniciativa Internacional de Polinizadores estará dividido em duas etapas. A primeira, de 24 meses, tem 6 componentes: 1. Concepção e coordenação do projeto; 2. Estimativa do status atual dos polinizadores, através do desenvolvimento de metodologias padronizadas de avaliação rápida, revisão de práticas locais de manejo, produção de uma avaliação preliminar (incluindo das lacunas) do conhecimento local, regional e nacional; 3. Estratégias de demonstração e replicação; 4. Capacitação de pessoal e ampliação da conscientização; 5. Desenvolvimento de estratégias de implementação para o projeto completo e mobilização para co-financiamento; 6. Desenvolvimento da proposta para 5 anos. O projeto tem ainda três objetivos principais:

1. Desenvolver e implementar ferramentas, metodologias, estratégias e melhores práticas de manejo para a conservação de polinizadores e seu uso sustentável;
2. Construção de capacitação local/nacional/global para conceber, planejar e implementar intervenções que visem mitigar o declínio das populações de polinizadores, e estabelecer as práticas sustentáveis de manejo de polinizadores—incluindo a ampliação da conscientização e fortalecimento das redes existentes dedicadas à conservação dos polinizadores.
3. Implementar a coordenação e integração das atividades relativas à conservação e uso sustentável dos polinizadores a nível internacional, para promover sinergias globais.

São quatro os principais componentes do projeto:

1. Desenvolvimento de uma base de conhecimentos
Ampliar a compreensão das questões relativas ao declínio dos polinizadores do ponto de vista científico, ecológico e sócio-econômico;
2. Extensão e promoção das melhores práticas de manejo para os polinizadores
Identificar, documentar e disseminar as inovações, tecnologias e melhores práticas utilizadas pelos agricultores, incluindo aqui o conhecimento das comunidades indígenas tradicionais e comunidades locais, para sustentar a diversidade de polinizadores, os serviços para os ecossistemas e o manejo apropriado de recursos naturais;
3. Capacitação e aumento de conscientização
Capacitar em diferentes níveis (local, nacional e internacional) para manejar e conservar os polinizadores e para ampliar a conscientização a respeito do valor da diversidade de polinizadores e os benefícios múltiplos trazidos pelos serviços por eles prestados;
4. Troca de experiências e disseminação de resultados
Os resultados das atividades demonstradas, melhores práticas de manejo, informação sobre as ferramentas e metodologias serão disseminadas nas várias regiões, também globalmente.



XV CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA

1º CONGRESSO BRASILEIRO DE MELIPONICULTURA

Natal/RN - Brasil - 2004

Na Iniciativa Brasileira de Polinizadores deveremos trabalhar desde a conscientização popular sobre a relevância dos serviços ambientais prestados pelos polinizadores na Agricultura e na Conservação Ambiental, formação de recursos humanos e capacitação, até o fortalecimento dos sistemas de pesquisa e desenvolvimento relacionados, integração das preocupações relativas aos polinizadores com políticas de desenvolvimento, para o preenchimento das lacunas de conhecimento acadêmico e aplicações práticas.

Este programa estratégico, que deverá beneficiar a agricultura e a restauração ambiental, deverá ser muito abrangente, pois é transdisciplinar. As ações governamentais já se iniciaram com o projeto atual da regulamentação da meliponicultura, pelo IBAMA. Deverá ser estimulado o uso de manejo integrado de pragas e regulamentado o uso de inseticidas para promover a coexistência dos polinizadores na Agricultura. O ambiente deverá ser conservado e sempre que necessário restaurado para permitir a nidificação dos polinizadores e sua sobrevivência. Somente assim estaremos assegurando a segurança alimentar e melhoria da qualidade de vida das populações rurais.

Quem pode trabalhar neste programa?

Através do programa de Pós-Graduação, implantado nas universidades brasileiras desde a década de 70, temos uma comunidade de especialistas em assuntos correlatos que poderá atuar de maneira coordenada e multidisciplinar em um programa nacional e/ou internacional que trate da ação das abelhas como polinizadoras de importância agrícola e conservacionista. Com a organização da Federação Brasileira de Apicultura temos uma organização muito boa para ampliar a conscientização dos usos múltiplos das abelhas na polinização, desde *Apis mellifera* até outras abelhas nativas. Podemos avaliar as possibilidades desta organização através do enorme impulso que teve a meliponicultura com o apoio das associações de apicultura e suas reuniões periódicas (ver o site da Apacame, por exemplo). Assim sendo, temos uma conexão formada entre os atores das duas pontas desta linha, do planejamento e geração do conhecimento à prática e utilização no campo destes conhecimentos.

A meliponicultura e a Iniciativa Brasileira de Polinizadores: O que muda?

O trabalho de esclarecimento e conscientização popular sobre a importância da polinização para a segurança alimentar, que será feito através da Iniciativa Brasileira, é fundamental. Considerar as abelhas sem ferrão com todo o seu potencial para a utilização em culturas agrícolas amplia muito as possibilidades de rendimentos para os criadores de abelhas. Sabemos hoje que a produção de novos ninhos através da divisão de colônias é viável e rendosa, além de fundamental para a Agricultura.

Uma vez que a ciência prove a eficiência de trabalho das abelhas nativas em determinada cultura e preparada a avaliação econômica deste uso, a demanda por ninhos vai aumentar muito e preparada a avaliação econômica deste uso, a demanda por ninhos vai aumentar muito. Exemplos são o uso da jataí, *Tetragonisca angustula*, na polinização de alguns cultivares de morango diminui 70% a má formação de frutos (Malagodi-Braga and Kleinert 2002); o uso da jandaíra, *Melipona subnitida*, na polinização do pimentão, também é eficiente, melhorando a qualidade do fruto, peso e produção de sementes (Freitas, com. pessoal). As colônias para polinização deverão ser ninhos com grande número de forrageiras e não núcleos iniciais. Os criadores de abelhas deverão estar preparados para atender a esta demanda.



XV CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA

1º CONGRESSO BRASILEIRO DE MELIPONICULTURA

Natal/RN - Brasil - 2004

A criação em larga escala baseia-se em um conhecimento amplo da biologia do animal, capacitação e pasto apícola de qualidade. O gargalo, na natureza, está nos locais de nidificação. Deve-se estimular o plantio de árvores importantes para a nidificação, como a umburana, *Commiphora leptophoeus*, para *Melipona subnitida* (Martins et al. submetido). Devemos, nos programas de reflorestamento e de restauração ambiental (por exemplo, na restauração ambiental da região do Seridó), sugerir o plantio destas árvores, muitas delas de crescimento lento, mas fundamentais para a manutenção das populações silvestres.

Qual a importância deste programa de conservação e uso de polinizadores para o Brasil?

Muitos autores consideram a polinização como o segundo processo biológico mais importante para as plantas, visto que é fundamental na formação de sementes. Afinal, a polinização é um serviço ambiental realizado naturalmente pelos animais, entre eles especialmente as abelhas. O valor anual deste serviço foi estimado em US\$65-70 bilhões por ano. Mais de 80% de todas as espécies de plantas com flores e mais de $\frac{3}{4}$ das culturas agrícolas do mundo dependem de animais polinizadores. A maioria delas pode ser polinizada por uma ou mais entre as 20.000 espécies de abelhas conhecidas. Temos ainda culturas, como a do maracujá, em que é utilizada a polinização manual, mas as abelhas substituem com vantagem este trabalho caro e árduo; os frutos resultantes apresentam melhor qualidade e sabor. Os benefícios da polinização no mercado exportador são significativos. Algumas avaliações recentes foram feitas em relação ao valor econômico do uso de *Apis mellifera* como polinizadora de culturas agrícolas nos Estados Unidos (Mc Gregor 1976, menciona que o valor de abelhas na polinização de algumas culturas é de 60 a 100 vezes o valor do mel; Morse and Calderone 2000, tratam do assunto). Kevan & Viana (2003) mencionam que, se considerarmos o rendimento dos produtos de uma colônia de *Apis mellifera* como 1, o valor desta mesma colônia convertido em rendimentos agrícolas será igual a 7. Associações entre economistas e pesquisadores em polinização visam a quantificação do valor deste serviço e avaliação dos custos do declínio dos polinizadores (Kevan and Phillips 2001).

As condições brasileiras de biodiversidade, apoio governamental à Agricultura e recursos humanos integrados e articulados são condições básicas para o sucesso da Iniciativa Brasileira dos Polinizadores nos próximos anos.

Referências

- Aguilar I, Briceño D (2002) Sounds in *Melipona costaricensis* (Apidae: Meliponini): effect of sugar concentration and nectar source distance. *Apidologie* v.33 p. 375-388
- Biesmeijer JC, Slaa EJ, Imperatriz-Fonseca VL, Kleinert AMP (2003) The structure of social bee food-plant networks. In: S. Paulo Declaration on pollinators plus 5 forum: Assessing the pollinators status, São Paulo. Disponível em <http://>
- Biesmeijer JC, Slaa EJ, Kleinert AMP, Imperatriz-Fonseca VL (submetido) Connectance of the Brazilian Social bee-plants networks is influenced by habitat.
- Brown JC, Albrecht C (2001) The effect of tropical deforestation on stingless bees of the genus *Melipona* (Insecta: Hymenoptera: Apidae: Meliponini) in central Rondonia, Brazil. *Journal of Biogeography* v. 28 p. 623-634
- Dyer FC (2002) The biology of dance language. *Annual Review of Entomology* v.47 p. 917-949
- Esch H, Esch I, Kerr WE (1965) Sound: an element common to communication of stingless bees and to dances of the honey bee. *Science* v. 149 p. 320-321
- Hrnecir M, Jarau S, Zucchi R, Barth FG (2000) Recruitment behavior in stingless bees, *Melipona scutellaris* and *M. quadrifasciata*. II. Possible mechanisms of communication. *Apidologie* v.31 p. 93-113.
- Kevan PG, Phillips TD (2001) The economic impacts of pollinator declines: an approach to assessing the consequences. *Conservation Ecology* v.5 p. 8-



XV CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA

1º CONGRESSO BRASILEIRO DE MELIPONICULTURA

Natal/RN - Brasil - 2004

- Kevan PG, Viana BF (2003) Costs and benefits of managing pollinators: lessons learned. In: S. Paulo Declaration on pollinators plus 5 forum: Assessing the pollinators status, São Paulo
- Malagodi-Braga KS, Kleinert AMP (2002) A produção de morangos sob efeito da polinização por jataí (*Tetragonisca angustula*). In: Garófalo CA, Freitas G (eds) V Encontro sobre abelhas, Ribeirão Preto, p. 338
- Mc Gregor SE (1976) Insect Pollination of cultivated crop plants, vol 496. Agric. Res. Service, USDA, Washington DC. Disponível em <http://>
- Morse RA, Calderone NW (2000) The value of honey bees as pollinators of U.S. crops in 2000. *Bee Culture* v. 128 p. 1-15
- Nieh JC, Contrera FAL, Nogueira-Neto P (2003a) Pulsed mass recruitment by a stingless bee, *Trigona hyalinata*. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* v. 270 p. 2191-2196
- Nieh JC, Contrera FAL, Ramírez S, Imperatriz-Fonseca VL (2003b) Variation in the ability to communicate three-dimensional resource location by stingless bees from different habitats. *Animal Behaviour* v. 66 p. 1129-1139
- Nieh JC, Contrera FAL, Rangel J, Imperatriz-Fonseca VL (2003c) Effect of food location and quality on recruitment sounds and success in two stingless bees, *Melipona mandacaia* and *Melipona bicolor*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* v.55 p. 87-94
- Nieh JC, Roubik DW (1995) A stingless bee (*Melipona panamica*) indicates food location without using a scent trail. *Behavioral Ecology and Sociobiology* v. 37 p. 63-70
- Pinheiro-Machado C (2002) Brazilian bee diversity: what has been done and what is to be done. In: Garófalo CA, Freitas G (eds) V Encontro sobre abelhas, Ribeirão Preto, p. 95-107
- Schmidt VM, Zucchi R, Barth FG (2003) A stingless bee marks the feeding site in addition to the scent path (*Scaptotrigona aff. depilis*). *Apidologie* v.34 p. 237-248
- Silveira FA, Melo GAR, Almeida EAB (2002) *Abelhas brasileiras: sistemática e identificação*. Fernando A. Silveira, Belo Horizonte
- Venturieri G, Raiol VJFO, Pereira CAB (2003) Avaliação da introdução da criação racional de *Melipona fasciculata* (Apidae: Meliponina), entre os agricultores familiares de Bragança -PA, Brasil. In: *Biota Neotropica*, vol 3, p. 1-7
- von Frisch K (1967) *The dance language and orientation of bees*. Harvard University Press, Cambridge