

A INICIATIVA BRASILEIRA DE POLINIZADORES E OS AVANÇOS PARA A COMPREENSÃO DO PAPEL DOS POLINIZADORES COMO PRODUTORES DE SERVIÇOS AMBIENTAIS

THE BRAZILIAN POLLINATORS INITIATIVE AND THE ADVANCES FOR THE COMPREHENSION OF THE ROLE OF POLLINATORS AS ECOSYSTEM SERVICES PROVIDERS

Vera IMPERATRIZ-FONSECA¹, Antônio Mauro SARAIVA², Lionel GONÇALVES¹

1. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Departamento de Biologia, Universidade de São Paulo –USP; 2. Laboratório de Automação Agrícola/ Escola Politécnica da USP; veralif@ffclrp.usp.br

RESUMO: Este artigo trata da organização dos elaboradores de políticas para a Ciência, cientistas e administradores em torno dos produtores de serviços ambientais, os polinizadores, e o impacto de seu declínio na produção de alimento e na agricultura sustentável. O serviço realizado pelos polinizadores, considerado como um tema transversal na Biodiversidade Agrícola pela Convenção da Diversidade Biológica (CBD) desde 2000, foi o motivo da aprovação da Iniciativa Internacional dos Polinizadores (IPI), visando à conservação e uso sustentado de polinizadores; outras iniciativas regionais paralelas surgiram em várias partes do mundo; seus objetivos são aqui apresentados, assim como o envolvimento de órgãos governamentais de apoio ao desenvolvimento da Ciência na implementação do tema. O Global Environmental Facility (GEF), mecanismo financeiro da CBD, aprovou recentemente um projeto global baseado nos moldes propostos pela IPI, sob a facilitação da FAO, para países em desenvolvimento. No Brasil, além das iniciativas governamentais lideradas pelo ponto focal da Iniciativa Brasileira dos Polinizadores, IBP, outras surgiram como iniciativas pioneiras de ONGs e de cientistas, seguindo as diretrizes da IPI e de outras iniciativas globais. Os avanços surgiram após reuniões especializadas e discussões com especialistas internacionais, muitas com liderança brasileira e suporte de nossas agências financiadoras, assim como de órgãos internacionais e do Ministério do Meio Ambiente. Este é um tema importante para um país biodiverso como o Brasil; o papel dos polinizadores na segurança alimentar também é discutido.

PALAVRAS-CHAVE: Polinizadores. Abelhas; Agricultura sustentável; Conservação de Polinizadores; Estrategistas da Ciência e Polinizadores.

INTRODUÇÃO

O Brasil liderou o trabalho de reunir a comunidade científica internacional, e os tomadores de decisão da Convenção da Diversidade Biológica em torno do tema polinizadores. Foi em 1998 a importante reunião internacional realizada no Instituto de Biociências da USP, em S. Paulo, reunindo cerca de 60 especialistas de todo o mundo, idealizada pelo Dr. Bráulio F. S. Dias, do Ministério do Meio Ambiente, MMA. Nesta ocasião o tema conservação e uso sustentado dos polinizadores foi amplamente discutido, e como resultado foi preparado o documento chamado de *S. Paulo Declaration on Pollinators* (Dias *et al.*, 1999, http://www.webbee.org.br/bpi/pdfs/declaration_pollinators.pdf), que foi apresentado à Convenção da Diversidade Biológica (CBD), para a implantação de uma Iniciativa Internacional dos Polinizadores (IPI). Na reunião denominada Conferência das Partes (COP) da CBD realizada em Nairobi, no ano 2000, foi criada esta Iniciativa, no âmbito da Diversidade Agrícola. O intuito da Iniciativa Internacional para a Conservação e Uso Sustentável

de Polinizadores é promover ações mundiais coordenadas para:

- Monitorar o declínio de polinizadores, suas causas e seu impacto nos serviços de polinização;
- Tratar da falta de informações taxonômicas sobre polinizadores;
- Medir o valor econômico da polinização e o impacto econômico do declínio dos serviços de polinização;
- Promover a conservação, a restauração e o uso sustentável da diversidade de polinizadores na agricultura e ecossistemas relacionados.

Em 2002, na VI reunião da CBD em Haia, Holanda, foi definido o plano de ação para o desenvolvimento desta Iniciativa de Polinizadores no planeta. A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura, FAO, atuou como facilitadora do processo de apresentar um plano para a formulação de um projeto global, para ser apresentado ao *Global Environmental Facility* (GEF), que é o mecanismo financeiro da CBD. Este projeto (*Conservation and Management of Pollinators for Sustainable Agriculture, through an*

Ecosystem Approach) acaba de ser aprovado neste mês de junho de 2007, englobando ações no Brasil, na África, e no Sudeste da Ásia.

Enquanto os países em desenvolvimento preparavam este projeto integrado sobre conservação e uso sustentado de polinizadores, na América do Norte a NAPCC (*North American Pollinators Protection Campaign*) e na Europa a EPI (*European Pollinators Initiative*) iniciavam os seus projetos de ação para 10 anos. A União Européia, em 2004, apoiou o projeto ALARM, “*Assessing Large scale Risks for biodiversity with tested Methods*”, e listou os seguintes objetivos para seu módulo de polinizadores:

a. Quantificar as tendências de distribuição dos principais polinizadores pela Europa;

b. Medir a biodiversidade e os riscos econômicos associados com a perda dos serviços de polinização nos ecossistemas agrícolas e naturais, através do desenvolvimento de ferramentas padronizadas e protocolos;

c. Determinar a importância relativa individual e combinada da perda de polinizadores (uso da terra, mudanças globais, pesticidas, fatores sócio-econômicos);

d. Desenvolver modelos preditivos para a perda de polinizadores e riscos decorrentes desta perda.

O relatório de 2006 da Academia de Ciências dos Estados Unidos, “*Status of Pollinators in North America*” recomendou as seguintes ações relevantes relativas à informação taxonômica e aspectos relacionados:

a. O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) deve estabelecer levantamentos de polinizadores para muitas culturas na América do Norte para identificar as contribuições das espécies silvestres na polinização agrícola;

b. Para tratar do impedimento taxonômico na avaliação do status dos polinizadores, o Serviço de Pesquisa Agrícola do USDA (ARS –*Agricultural Research Service*) deve expandir a pesquisa básica em sistemática de polinizadores e no desenvolvimento das ferramentas para identificação rápida;

c. O *U.S. Geological Survey*, o *Fish and Wildlife Service*, e outras agências responsáveis pela proteção de recursos naturais deveriam estabelecer levantamentos para descobrir os polinizadores de espécies de plantas raras, ameaçadas ou em perigo de extinção.

d. O governo federal deveria estabelecer uma rede de projetos de monitoramento

de polinizadores ao longo prazo com o uso de metodologias padronizadas e interpretação conjunta de dados em colaboração com o Canadá e México. Uma avaliação rápida, *on line*, do status atual de polinizadores silvestres da América do Norte para estabelecer uma base de dados para monitoramento ao longo prazo seria um objetivo inicial admirável.

e. A *National Science Foundation* e o USDA deveriam reconhecer a polinização como um tema transversal nos seus programas competitivos de bolsas e trabalhar junto com pesquisa integrada que vai desde a genômica das abelhas *Apis* até a Sistemática e Ecologia de polinizadores silvestres, incluindo os efeitos das mudanças climáticas nas interações entre planta-polinizadores.

f. Como parte de seus objetivos, as agências de pesquisa deveriam incluir a conscientização sobre os polinizadores na comunidade de modo mais amplo através de programas de monitoramento de cidadãos-cientistas, educação de professores, educação de estudantes e população em geral, centrados na polinização.

Atividades no Brasil

Após a aprovação da Iniciativa Internacional dos Polinizadores (IPI) em 2000, o trabalho brasileiro sobre o tema tem se ampliado no âmbito governamental e na Academia.

A Iniciativa Brasileira de Polinizadores foi formatada através de iniciativas da comunidade científica, apoiadas pela ação governamental desenvolvida pelo Ministério do Meio Ambiente e seu ponto focal, Dr. Bráulio F. S. Dias. Assim, usando o fórum dos Encontros sobre Abelhas de Ribeirão Preto, realizados a cada dois anos na Universidade de S. Paulo- campus de Ribeirão Preto, foram convidados, desde o ano 2000, pesquisadores do Brasil todo a trabalhar e pesquisar em torno deste tema. Na verdade, o interesse em conservar a biodiversidade agrícola também incluía ampliar as bases de conhecimento sobre as abelhas e seu papel como polinizadores, digitalizar os dados e criar bases de dados interoperáveis considerando abelhas e plantas visitadas e trabalhar na recuperação da informação dispersa. O foco do programa brasileiro proposto pelo MMA era a polinização de culturas de interesse agrícola. A comunidade científica sabia que sem polinizadores não há disponibilização de serviços ambientais para a agricultura, e por isso o seu foco também incluiu desde o início dos trabalhos uma implementação na base de conhecimentos sobre as abelhas e suas relações com as flores.

No Brasil, a importância das abelhas solitárias como polinizadores foi discutida em 2002,

em workshop realizado no Ceará, com a publicação de excelente livro que está *on line* (Freitas & Pereira Eds., 2004).

(http://www.webbee.org.br/bpi/solitary_bees.htm).

Uma reunião conjunta das Iniciativas de Polinizadores realizada na África do Sul em 2002 (Mabula Workshop) resultou em um livro, “*Pollinators and Pollination, a resource book for policy and practice*” (Eardley et al eds., 2006) para servir de base aos tomadores de decisão. No Brasil, tivemos em 2003 o workshop *S. Paulo Declaration on Pollinators plus 5*, que reuniu pesquisadores e iniciativas internacionais em torno do desenvolvimento de um programa global com metodologias padronizadas. A partir das discussões efetuadas nesta reunião foi publicado o livro *Bees as Pollinators in Brazil: assessing the status and promoting the best practices* (Imperatriz-Fonseca et al., 2006). A IBP também participou de outros workshops internacionais relacionados com desenvolvimento regional e global sobre os polinizadores.

Foi da maior importância para as equipes de pesquisadores trabalhando com abelhas no Brasil a possibilidade de participar de um projeto Probio/MMA relacionado com a polinização de culturas agrícolas usando abelhas nativas, com editais abertos ao público. Foram aprovados projetos no Brasil todo, e as equipes obtiveram um suporte importante para infra-estrutura dos laboratórios participantes deste processo. Durante a primeira fase do projeto GEF mencionado anteriormente (fase preparatória do projeto, denominada fase PDF-B) também foi feito um levantamento da literatura brasileira relacionada aos polinizadores, publicada em um livro lançado na reunião da COP8 e disponível *on line* no site do MMA.

Dois programas paralelos foram desenvolvidos a partir de 2002 e se mostraram muito importantes para a Iniciativa Brasileira segundo regras globais. Através da participação de pesquisadores brasileiros em programas como o GBIF (*Global Biodiversity Information Facility*) e Species 2000, e no país a Digitalização das Coleções Biológicas (iniciativa do CRIA, patrocinado pela FAPESP, agora estendido a outros estados em programa de outras agências financiadoras), integramos pesquisadores na questão da importância da digitalização das coleções de abelhas e outros polinizadores e na avaliação das condições de nossas coleções de abelhas (Alves dos Santos, 2005). Atualmente temos 120.000 exemplares digitalizados no Estado de S. Paulo (parte da Coleção Camargo e coleção CEPANN,

ambas na USP), e mais 130.000 exemplares estão em processo de digitalização em várias coleções do Brasil (rede SpeciesLink – CRIA, Centro de Referência em Informação Ambiental). Além disso, após o *Workshop World Bee Checklist* (<http://www.cria.org.br/eventos/tdbi/wbcw>), realizado em Indaiatuba, em 2002, sob a coordenação do CRIA, ITIS (*Integrated Taxonomic Information System*) e BPI, a metodologia para união de *checklists* foi estabelecida por David Remsen (atualmente no GBIF, *Global Biodiversity Information Facility*) e surgiu a possibilidade de digitalização do Catálogo Moure. Este catálogo era constituído por um conjunto de fichas com mais de 11000 nomes, elaboradas pelo Padre Moure, com notas sobre as abelhas Neotropicais, incluindo dados sobre as espécies (onde está o tipo, descrição), sinônimas e publicações, grande parte anotada até a década de 70. Este catálogo foi trabalhado por especialistas (Gabriel Melo, coordenador; Vanderlei Canhos, Danúncia Urban, João Maria Camargo e Silvia R. M. Pedro foram peças-chave neste contexto). O catálogo foi trabalhado com apoio da FINEP e a base eletrônica elaborada pelo CRIA, e deverá estar *on line* em novembro de 2007 (<http://moure.cria.org.br/catalogue>). Trata-se de um grande avanço para o conhecimento das abelhas neotropicais. Um trabalho magnífico foi feito por Camargo e Pedro em relação aos meliponíneos, dentro do conjunto Catálogo Moure de abelhas neotropicais. Estes autores revisaram e incluíram no catálogo de meliponíneos toda literatura existente para os meliponíneos neotropicais até 2005; os exemplares re-examinados, o que somente poderia ser feito por especialistas competentes e experientes. Concluíram que são 384 espécies de meliponíneos na região Neotropical com nomes e número semelhante de espécies já separadas para serem descritas. Este deveria ser chamado o Catálogo Camargo e Pedro dos meliponíneos neotropicais, um trabalho de vulto e muito apreciado por todos os cientistas que trabalham com os meliponíneos.

Outros programas internacionais, como a rede de polinizadores da IABIN (*Inter American Biodiversity Information Network, Pollinator Thematic Network*, <http://pollinators.iabin.net/>), constroem a infra-estrutura de informática interoperável para os dados existentes nas Américas, com a coordenação no Brasil a cargo dos pesquisadores do Laboratório de Automação Agrícola da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, os parceiros tecnológicos na Iniciativa Brasileira de Polinizadores. O trabalho se apóia na experiência adquirida com o desenvolvimento da WebBee – Uma rede brasileira de informações

sobre biodiversidade em abelhas (www.webbee.org.br), que foi uma primeira tentativa de organizar a informação e os pesquisadores ligados ao tema das abelhas nativas, em torno de um sistema *on-line* de divulgação e compartilhamento de informações (Saraiva *et al.* 2003). Atualmente, a *Proposta de uma Campanha Global de Espécies de Polinizadores* foi encaminhada ao GBIF como tema transversal modelo aos programas de Diversidade Biológica em desenvolvimento, e participamos dela pelo Brasil.

Embora os programas atuais tratem principalmente da polinização de importância agrícola, os polinizadores silvestres merecem toda atenção, principalmente nos países de alta diversidade como o Brasil. A FAPESP recentemente aprovou um projeto multidisciplinar enfocando estas várias abordagens. A Figura 1, modificada a partir de sugestão de J. C. Biesmeijer, mostra os objetivos de pesquisa do projeto mencionado, em consonância com os da IPI.

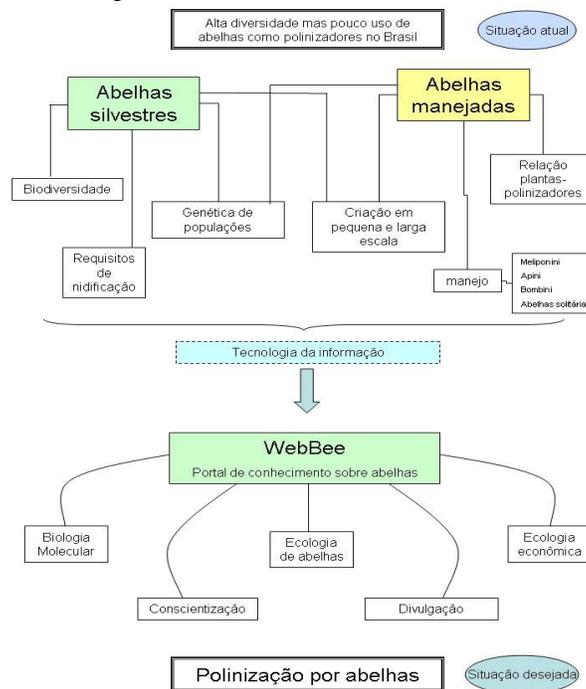


Figura 1. Situação atual e desejada sobre polinizadores – conhecimento e uso sustentado, no Brasil.

Iniciativas regionais de polinizadores também surgiram no Brasil, destacando-se entre elas a REPOL, Rede de Polinizadores da Bahia coordenada pela FAPESB. Este é um exemplo de organização da comunidade científica através de um projeto comum, estabelecendo metas e trabalhos complementares, com ampla participação da comunidade (www.fapesb.ba.gov.br/fapesb/programas/projetos-estrategicos/repol).

Os polinizadores no mundo: desafios

Em 2006, houve uma discussão internacional sobre a pertinência da preocupação do declínio dos polinizadores nas várias regiões do globo, principalmente após a discussão iniciada por Ghazoul (2005) que questionou a abrangência da crise dos polinizadores, atribuída por ele ao declínio

de *Apis mellifera* nas regiões temperadas; também questionou a importância dos polinizadores em relação à alimentação humana. Concordeu com a premissa de que o declínio dos polinizadores estaria ligado às degradações da paisagem. Este artigo teve uma enorme repercussão e a polêmica gerada (ver, por exemplo, STEFFAN-DEWENTER *et al.*, 2005) trouxe um avanço muito claro para o esclarecimento da importância dos serviços ambientais prestados pelos polinizadores, em várias publicações que serão comentadas a seguir.

Em julho de 2006 Biesmeijer *et al.* publicaram na revista *Science* um trabalho que mostrou pela primeira vez a ligação entre o declínio das abelhas polinizadoras na Grã Bretanha e na Holanda e a alteração da abundância relativa das plantas polinizadas por abelhas e plantas polinizadas por moscas. O trabalho mereceu a capa da edição e

teve uma excelente repercussão. Paralelamente, dois grupos internacionais de pesquisadores, um do ALARM (da Iniciativa Européia de Polinizadores) e outro do *National Research Council of the National Academies*, 2006, discutiram a questão. Duas revisões importantes foram apresentadas a seguir: a que revê a importância da polinização das plantas que servem de alimento para o homem, em cultivos de importância global (KLEIN et al., 2007) e a que trata dos serviços ambientais com ênfase em polinização, abordando tanto o papel dos polinizadores de culturas como os de áreas naturais (KREMEN et al., 2007).

Klein et al. (2007) utilizaram dados de 200 países e concluíram que frutas, vegetais e produção de sementes de 87 das culturas globais mais importantes dependem da polinização por animais, enquanto 28 não dependem. Entretanto, os autores também citam que se consideramos os volumes de produção destas culturas, temos outra perspectiva, uma vez que 60% da produção global de alimentos vêm de culturas que não dependem de polinização animal, 35% de culturas que dependem de polinizadores e 5% não foram avaliadas. Como a polinização pode ser realizada por fatores abióticos (vento, água) ou a planta pode se autopolinizar, os referidos autores concluíram ainda que os polinizadores são essenciais para 13 culturas, que a produção é altamente dependente de polinizadores em outras 30, moderadamente para 27, sem importância para 7 e de importância desconhecida para as outras 9. Adicionalmente, os autores trataram do manejo da paisagem agrícola e da manutenção dos serviços da polinização. Apresentam também excelentes anexos a esta publicação, com os dados brutos utilizados na análise realizada.

Kremen et al. (2007) apresentam uma revisão sobre os assuntos polinizadores, usos, relações com a paisagem e do manejo dos agentes de serviços que são móveis, como os polinizadores, os dispersores de sementes, etc. Também abordam os diferentes métodos apresentados na literatura sobre a avaliação econômica do serviço prestado por estes polinizadores. Desenvolveram um modelo conceitual explorando como tais agentes móveis para os serviços ambientais (MABES) da polinização são afetados pelo uso da terra, e então generalizam o modelo para outros MABES. Tratam

também das interações e relações entre políticas que afetam o uso da terra, as forças de mercado e a biologia dos organismos envolvidos.

Tratando globalmente da questão dos polinizadores e de sua importância, vemos que os avanços são grandes e que pesquisa de excelente nível tem sido produzida. Declínios recentes inexplicáveis até o momento das abelhas *Apis* nas regiões temperadas continuam a ocorrer, recentemente com nova síndrome (ver <http://maarec.cas.psu.edu/pressReleases/ColonyCollapseDisorderWG.html>). Estas abelhas generalistas são as que apresentam maiores possibilidades para uso em agricultura, pois a técnica de criação é conhecida. Apesar disso, os declínios apresentados por essas populações e os seus processos enxameatórios merecem atenção especial.

CONCLUSÃO

A Iniciativa Brasileira de Polinizadores é um exemplo de atividade transversal que organizou a comunidade científica em torno de um tema importante para a sobrevivência das espécies. A abordagem de serviços ambientais prestados pelos polinizadores é a mais abrangente e atual (ver www.millenniumassessment.org). As tecnologias da informação têm possibilitado grandes avanços no acesso aos dados dispersos em todo o planeta, assim como na modelagem ecológica, fundamental tanto para a comunidade científica como para a sociedade em geral, e são um componente importante do cenário atual e futuro da IBP e dos serviços de polinização.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESP pelo apoio ao projeto “Biodiversidade e uso sustentado de polinizadores, com ênfase em abelhas”, processo 04/15801-0, e ao CNPq, pelo apoio ao projeto “WebBee”, processo 551829/01-0.

Dr. Warwick Kerr foi o grande incentivador no Brasil da conservação das abelhas, chamando a atenção para o seu papel como polinizadores de flora nativa, base da conservação com foco nos ecossistemas. A ele, nossas homenagens e reconhecimento.

ABSTRACT: This article concerns the organization of Science policy makers, scientists and managers around the role of pollinators as ecosystem services providers and the impact of their decline on food production and sustainable agriculture. Considered as a transversal issue in agricultural biodiversity by the Convention of Biological Diversity since 2000, a global initiative concerning the use and conservation of pollinators (IPI) was proposed and local initiatives developed in several parts of the world; their objectives are mentioned here. The Global Environmental Facility (GEF)

recently approved a global project around this issue for developing countries, under FAO facilitation. Nevertheless, in Brazil, besides governmental initiatives led by the focal point of the Brazilian Pollinators Initiative, BPI, others were established by scientists, funding agencies and NGOs, following the framework of the IPI. Advances were achieved through meetings and general international discussions with the Brazilian leadership and support by Brazilian and international funding agencies as well as by the Brazilian Ministry of the Environment. This is a very important issue for a biodiverse country as Brazil; the role of pollinators in food security is also discussed.

KEYWORDS: Pollinators. Bees. Sustainable agriculture. Pollinators Conservation. Pollinators and Policy makers.

REFERÊNCIAS

- ALVES DOS SANTOS, I. 2006. **A importância das coleções de abelhas e dos checklists para a Iniciativa Internacional dos Polinizadores**. Nota técnica. Projeto Diretrizes e Estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação dos sistemas integrados de informação sobre Biodiversidade. Área Zoologia.
- BIESMEIJER, J. C., ROBERTS, S. P. M., REEMER, M., OHLEMULLER, R., EDWARDS, M., PEETERS, T., SCHAFFERS, A. P., POTTS, S. G., KLEUKERS, R., THOMAS, C. D., SETTELE, J., KUNI, W. E. (2006) Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. **Science**, v. 313, p 351-354.
- DIAS, B. F. S.; RAW, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.-1999- São Paulo Declaration on Pollinators- In: <http://www.biodiv.org/doc/ref/agr-pollinator-rpt-pdf>
- EARDLEY, C. ROTH, D.; CLARKE, J; BUCHMANN, S; GEMMIL, B. 2006. **Pollinators and pollination: a resource book for policy and practice**. African Pollinators Initiative ed., 77p.
- FREITAS, B. M.; PEREIRA, J. O. eds, **Solitary Bees: Conservation, rearing and management for pollination**. Fortaleza, 285 p.
- GHAZOUL, J. (2005) Buzziness as usual? Questioning the global pollination crisis. **Trends Ecol. Evol.** v.20, p. 367-373.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; DE JONG, D.; SARAIVA, A. M.(eds.)-2006. **Bees as Pollinators in Brazil: assessing the status and suggesting the best practices**. Holos Ed., Ribeirão Preto, 114p.
- KEVAN, P. G.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. (eds.).2006- **Pollinating bees: the conservation link between agriculture and nature**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente ,2nd edition, 313p.
- KLEIN, A. M., VAISSIÈRE, B., CANE, J. H., STEFFAN-DEWENTER, I., CUNNINGHAM, S. A., KREMEN, C., TSCHARNTKE, T. (2007). Importance of crop pollinators in changing landscapes for world crops. **Proc. R. Soc. Lond. B, Biol. Sci.**v. 274, p. 303-313.
- KREMEN, K; WILLIAMS, N. M; AIZEN, M.; GEMMILL-HERREN, B. et al. 2007. Pollination and other ecosystem services produced by mobile organisms: a conceptual framework for the effects of land-use change. **Ecology Letters** v. 10, p. 299-314.
- SARAIVA, A. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. A proposal for and information network for the Brazilian Pollinators Initiative - BPI Based on WebBee. In: **Proceedings of the 8th IBRA International Conference on Tropical Bees and VI Encontro sobre Abelhas**. Ribeirão Preto, SP: FMRP/USP, 2004. p. 409 – 416.
- STEFFAN-DEWENTER, I., POTTS, S. G., PACKER, L. et al. (2005) Pollinator diversity and crop pollination services are at risk. **Trends Ecol. Evol.** v. 20 p. 652-653.