

Sistemas de informação como recurso para a conservação das abelhas no Brasil

Kátia Paula Aleixo^a, Ana Lucia Delgado Assad^a, Sidnei de Souza^b, Dora Ann Lange Canhos^b

a Associação Brasileira de Estudos das Abelhas, R. João Cachoeira 488 cj. 907,
04535-001 São Paulo, Brasil
katia.aleixo@abelha.org.br, ana.assad@abelha.org.br

b Centro de Referência em Informação Ambiental, Av. Romeu Tórtima 388,
13084-791 Campinas, Brasil
sidnei@cria.org.br, dora@cria.org.br

Resumo. Os polinizadores são importantes para a manutenção dos serviços ecossistêmicos, participando do processo de reprodução das plantas com flores. As avaliações atuais sobre os polinizadores evidenciam os inúmeros benefícios que trazem aos seres humanos, incluindo a participação na melhora da produção e qualidade de frutos e sementes consumidos na dieta humana. Visando a conservação das abelhas e outros polinizadores no Brasil, foi criada a Associação Brasileira de Estudos das Abelhas (A.B.E.L.H.A.) que, em parceria com o Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA), desenvolveu dois sistemas de informação *on-line* de acesso livre e aberto com o objetivo de disponibilizar conhecimento sobre as abelhas de maneira ágil e tornar-se fonte de consulta confiável para todos os setores da sociedade brasileira. O primeiro deles é o *Sistema de Informação Científica sobre Abelhas Neotropicais* que tem por objetivo facilitar o acesso ao conhecimento científico sobre as abelhas no Brasil, integrando informações disponíveis em diferentes sistemas *on-line*. O segundo é o *Sistema de Informação sobre Interações Abelhas - Plantas no Brasil* que tem por objetivo reunir informações existentes sobre interações entre abelhas e plantas para facilitar as decisões sobre polinização de culturas agrícolas e conservação de abelhas e plantas. Esperamos com esses sistemas reforçar a importância do conhecimento e conservação das abelhas para a manutenção da biodiversidade e produção de alimentos.

Palavras Chave: plataforma, e-Ciência, apicultura, nativa, meio ambiente, região tropical.

Tema principal: Biodiversidade.

Abstract. Pollinators are important for the maintenance of ecosystem services, participating in the process of reproduction of flowering plants. Current assessments of pollinators show the innumerable benefits they bring to humans, including their participation in improved production and quality of fruits and seeds that are part of human diet. The Brazilian Bee Studies Association (A.B.E.L.H.A., acronym in Portuguese) was created to promote the conservation of bees and other pollinators in Brazil. A.B.E.L.H.A., in partnership with the Reference Center for Environmental Information (CRIA, acronym in Portuguese), developed two free and open online information systems with the objective of providing knowledge about bees in a fast way, becoming a source of reliable consultation for all stakeholders. The first system is the Scientific Information System on Neotropical Bees that aims to facilitate access to scientific knowledge about bees in Brazil, integrating information available in different online systems. The second one is the Information System on Bee - Plant Interactions that aims to gather existing information on interactions between bees and plants to facilitate decisions on pollination of agricultural crops and bee and plant conservation. With these systems we hope to reinforce the importance of knowledge and conservation of bees for the maintenance of biodiversity and food production.

Key Words: platform, e-Science, beekeeping, native, environment, tropical region.

Main theme: Biodiversity.

Introdução

Os polinizadores são componentes chaves da biodiversidade global, pois atuam na manutenção dos ecossistemas naturais e agregam valor à agricultura mundial. Enquanto na natureza os polinizadores garantem a reprodução das plantas com flores, na agricultura eles são responsáveis pelo aumento da produção e qualidade dos frutos e sementes das culturas alimentares [1]. Uma vez que a produção de alimentos afeta diretamente a sociedade, grande parte do foco em temas de serviços de polinização está direcionada para os benefícios que a polinização animal causa na dieta humana.

Globalmente, a polinização animal beneficia a produção de 75% das culturas agrícolas [2]. Somente no Brasil, aproximadamente 60% das culturas apresentam algum grau de dependência por polinização animal, incluindo frutíferas, leguminosas, oleaginosas e outras culturas com alto valor agregado, como a castanha-do-Brasil, o cacau e o café. Do ponto de vista monetário, o benefício causado pelos polinizadores animais representa cerca de US\$12 bilhões, ou seja, aproximadamente 30% do total da produção anual das culturas agrícolas beneficiadas [3]. Entre os polinizadores mais importantes estão as abelhas, que representam 87% dos polinizadores que garantem parte da alimentação brasileira [4]. Apesar disso, um crescente número de estudos tem mostrado que as populações de polinizadores estão em declínio em diversas regiões do planeta, o que impacta negativamente a manutenção da diversidade de plantas silvestres e de interações ecológicas; a produção agrícola; a segurança alimentar e o bem-estar humano [2].

Em 2012 foi criada a Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços de Ecossistemas (IPBES – sigla em inglês), que tem como missão desenvolver e aperfeiçoar a interface entre a comunidade científica e os tomadores de decisão, visando o aprimoramento de políticas públicas de conservação e uso sustentável da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos. Uma das ações do IPBES é a produção de diagnósticos para formuladores de políticas públicas. O primeiro de uma série de diagnósticos sobre o status da biodiversidade no planeta previstos para serem divulgados pelo IPBES foi o de Polinizadores, Polinização e Produção de Alimentos¹, divulgado em março de 2016. Esse trabalho enfatizou o valor dos polinizadores e da polinização, o status, as tendências e os fatores de ameaças aos polinizadores e as opções de respostas políticas e de gestão. O fato de polinizadores e polinização ter sido o primeiro diagnóstico a ser realizado, mostra a importância do tema na esfera mundial.

Visando a divulgação de estudos e informações voltadas à conservação de abelhas e outros polinizadores no Brasil, foi criada a Associação Brasileira de Estudos das Abelhas (A.B.E.L.H.A.)², associação civil sem fins lucrativos, composta atualmente

¹ The assessment report on Pollinators, Pollination and Food Production - http://www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/pdf/spm_deliverable_3a_pollination_20170222.pdf

² Associação Brasileira de Estudos das Abelhas – <http://www.abelha.org.br>

por 11 asociados entre empresas e associações de produtores agrícolas. Sua missão está pautada em reunir, produzir e divulgar informações com base científica, que visem à conservação da biodiversidade brasileira e à convivência harmônica e sustentável da agricultura com as abelhas e outros polinizadores.

A associação A.B.E.L.H.A. estabeleceu uma parceria com o Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA), que tem como objetivo estatutário disseminar o conhecimento científico visando à conservação e utilização sustentável dos recursos naturais do país. Dessa parceria resultou o desenvolvimento de dois sistemas de informação *on-line* de acesso livre e aberto, que serão apresentados a seguir, com o objetivo de disponibilizar conhecimento sobre as abelhas de maneira ágil e tornar-se fonte de consulta confiável para todos os setores da sociedade brasileira.

Sistema de Informação Científica sobre Abelhas Neotropicais³

O *Sistema de Informação Científica sobre Abelhas Neotropicais* é uma plataforma de pesquisa que tem por objetivo facilitar o acesso ao conhecimento científico disponível em diferentes sistemas *on-line*, utilizando o *Catálogo de Abelhas Moure*⁴ como fonte primária para agregar informações sobre as espécies de abelhas que existem no Brasil. Apresenta como opção de busca tanto o nome científico como os nomes populares, inclusive indígenas. A informação é apresentada em uma página única e permite ao usuário o acesso direto à sua fonte original (Figura 1). Atualmente, o sistema integra os dados dos seguintes sistemas de informação: *Catálogo de Abelhas Moure* – com mais de mil espécies aceitas; *Fototeca Cristiano Menezes* – com 2.912 imagens de 57 espécies; *Flickr* – aplicativo *on-line* de gerenciamento e compartilhamento de imagens; *Rede speciesLink* – um sistema de informação que integra dados primários de mais de uma centena de coleções biológicas, com mais de 230 mil registros de espécies da família Apidae; *Sistema de Informação sobre Interações Abelhas-Plantas no Brasil* – um sistema que apresenta a interação de mais de 900 espécies de abelhas com mais de duas mil espécies de plantas; *Checklist das Abelhas e Plantas melitófilas no Estado de São Paulo, Brasil* – com 276 espécies de abelhas que visitaram 433 espécies de plantas; *Portal brasileiro de publicações científicas em acesso aberto (oasisbr)* – utiliza como fonte as Bibliotecas Digitais de Teses e Dissertações e o Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal – RCAAP; *Encyclopedia of Life (EOL)* – que tem como foco a estruturação e disponibilização aberta de dados de espécies de interesse público; *Biodiversity Heritage Library (BHL)* – organiza e disponibiliza literatura taxonômica compartilhada por um consórcio de bibliotecas de história natural e botânicas; e *Bioline International* – um serviço de publicação eletrônica para a disseminação de artigos de países em desenvolvimento. Todos os sistemas de informação citados oferecem serviços web, permitindo a busca e recuperação das informações em tempo real. Outras fontes de informação *on-line* que não oferecem seus dados via serviços web são apresentados em uma página de *links*.

³ Sistema de Informação Científica sobre Abelhas Neotropicais - <http://abelha.cria.org.br>

⁴ Catálogo de Abelhas Moure para espécies de abelhas neotropicais - <http://moure.cria.org.br>

The screenshot displays the A.B.E.L.H.A. (Associação Brasileira de Estudos das Abelhas) website interface. At the top, the logo 'A.B.E.L.H.A.' is visible alongside the text 'sistema de informação científica sobre abelhas neotropicais'. A search bar contains the term 'jatahy'. Below the search bar, a navigation menu includes links for BHL, Bioline, EOL, FCM, Flickr, speciesLink, oasisbr, interação, and Moure. The main content area features the 'Catálogo de Abelhas Moure' with the species **Tetragonisca angustula (Latreille, 1811)** highlighted. It lists 'outros nomes' (Trigona angustula Latreille, 1811; Trigona jaty Smith, 1863) and 'nomes populares' (abelhas-ouro, angelitas, espanhola, ingleses, jatahy, jatahy-amarelo, jatahi-piqueno, jatahi-verdadeira, jatai, jathy, jaty, jimerito, maria-seca, maritã, mariota, moça-branca, mosquitinha-verdadeira, mosquito-amarelo, my-krwãt, ramichi-amarilla, trez-portas, virgencitas, virginitas). Below this, the 'Fototeca Cristiano Menezes' section shows '84 imagens disponíveis para Tetragonisca angustula em 25-Abr-2016' and a grid of 16 thumbnail images of the bee. The source is cited as 'Fototeca Cristiano Menezes'.

Fig. 1. Sistema de Informação Científica sobre Abelhas Neotropicais.

O sistema também apresenta uma ferramenta que facilita o acesso ao conhecimento sobre a ocorrência natural da fauna de abelhas brasileiras por meio da geração de listas das espécies de acordo com a distribuição geográfica nos estados do país. Para cada um dos estados brasileiros é apresentada uma lista de espécies de abelhas conhecidas, separadas por Subfamília e Tribo (Figura 2). Ao clicar na espécie de interesse indicada no mapa, o usuário tem acesso às informações disponíveis nos demais sistemas que compõe a plataforma de pesquisa.

A plataforma é destinada principalmente a pesquisadores e estudantes universitários que buscam encontrar, de maneira rápida e eficiente, informações que podem dar suporte a seus estudos. Entretanto, o sistema é aberto para consulta de todos os públicos interessados.



A.B.E.L.H.A.
Associação Brasileira de Estudos das Abelhas

sistema de
informação científica
sobre abelhas neotropicais

English
A.B.E.L.H.A. * fontes de informação * como usar * outros links

nome científico ou nome comum

Abelhas no Brasil

Apresenta-se aqui a lista de espécies de abelhas de acordo com a distribuição geográfica nos estados do Brasil. É importante ressaltar que estes registros de distribuição geográfica foram retirados apenas do Catálogo de Abelhas Moure, o qual é utilizado como fonte primária por este sistema. Para a composição do catálogo Moure, os dados de distribuição geográfica foram extraídos de artigos e revisões taxonômicas, catálogos, levantamentos faunísticos e também de espécimes depositados em coleções biológicas. As referências das publicações sobre cada espécie de abelha podem ser acessadas na versão online do catálogo. Cada um dos estados brasileiros é acompanhado pela lista de espécies de abelhas conhecidas, separadas por Subfamília e Tribo. Ao clicar na espécie de interesse, informações disponíveis nos demais sistemas que compõe esta plataforma de pesquisa poderão ser acessadas.

- Acre
- Alagoas
- Amapá
- Amazonas
- Bahia
- Ceará
- Distrito Federal
- Espírito Santo
- Goiás
- Maranhão
- Mato Grosso
- Mato Grosso do Sul
- Minas Gerais
- Pará
- Paraíba
- Paraná
- Pernambuco
- Piauí
- Rio de Janeiro
- Rio Grande do Norte
- Rio Grande do Sul
- **Rondônia**
- Roraima
- Santa Catarina
- São Paulo
- Sergipe
- Tocantins

Rondônia

Andreninae » Protandrenini

- *Parapsaenythia inornata* Moure, 1998

Apinae » Bombini

- *Bombus (Fervidobombus) pauloensis* Friese, 1913
- *Bombus (Fervidobombus) transversalis* (Olivier, 1789)

Apinae » Centridini

- *Centris (Aphemisia) plumipes* Smith, 1854
- *Centris (Centris) bakeri* Cockerell, 1912
- *Centris (Hemisiella) dichrotricha* (Moure, 1945)
- *Centris (Ptilotopus) denudans* Lepeletier, 1841
- *Epicharis (Anepicharis) dejeanii* Lepeletier, 1841
- *Epicharis (Epicharana) flava* Friese, 1900
- *Epicharis (Epicharana) pygialis* (Friese, 1900)
- *Epicharis (Epicharis) umbraculata* (Fabricius, 1804)
- *Epicharis (Epichantides) cockerelli* Friese, 1900
- *Epicharis (Epichantides) minima* (Friese, 1904)
- *Epicharis (Hoplepicharis) fasciata* Lepeletier & Serville, 1828
- *Epicharis (Parepicharis) zonata* Smith, 1854
- *Epicharis (Triepicharis) analis* Lepeletier, 1841

Apinae » Eucerini

- *Florilegus (Eufiorilegus) festinus* (Smith, 1854)
- *Florilegus (Florilegus) condignus* (Cresson, 1878)
- *Gaesochira obscura* (Smith, 1879)
- *Lophothygater nigrita* Urban, 1999
- *Trichocerapis chaetogastra* Moure, 1967



Fig. 2. Lista de espécies de abelhas de acordo com a distribuição geográfica nos estados do Brasil.

Sistema de Informação sobre Interações Abelhas - Plantas no Brasil⁵

O Sistema de Informação sobre Interações Abelhas - Plantas no Brasil tem por objetivo reunir e disponibilizar informações existentes sobre interações entre abelhas e plantas para facilitar as decisões sobre polinização de culturas e conservação de abelhas e plantas. Os dados das interações foram obtidos de levantamentos de abelhas nas flores e de trabalhos que utilizaram a análise polínica como ferramenta para identificação de

⁵ Sistema de informação sobre Interações Abelhas-Plantas no Brasil - <http://abelhaseplantas.cria.org.br>

fontes florais utilizadas por abelhas, realizados em diversas regiões do país e disponíveis em dissertações, teses e artigos, no âmbito do subprojeto "Avaliação do status atual das interações plantas-polinizadores", sob a coordenação da Profa. Dra. Astrid de M.P. Kleinert do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo⁶ – Brasil. O sistema apresenta como resultado a interação de mais de 900 espécies de abelhas com mais de duas mil espécies de plantas. O usuário pode fazer buscas pelo nome científico da abelha ou da planta obtendo como resultado a lista de plantas visitadas pela abelha ou a lista de abelhas que visitam a planta. Clicando na interação, o usuário obtém os dados dos levantamentos e as respectivas referências (Figura 3).

The screenshot shows the 'Interações Abelhas-Plantas' website interface. At the top, there is a navigation bar with 'Principal', 'Busca', 'Fonte de Informação', 'Como usar', 'English', and 'Interações Abelhas-Plantas'. Below this is a search bar with the prompt 'Digite o nome científico da abelha' and a text input field containing 'Nome científico'. There are two radio buttons: 'busca por nome de abelha' (selected) and 'busca por nome de planta'. Below the search bar, there is a list of plants visited by the bee 'Centris tricolor'. The list includes: Bignoniaceae: *Pithecoctenium echinatum* (Jacq.) Baill.; Boraginaceae: *Heliotropium cf. leiocarpum* Morong, *Moritzia ciliata* DC. ex Wessn.; Cactaceae: *Opuntia brunneogenimia* (F. Ritter) Schindwein, *Opuntia viridurba* (F. Ritter) P.J. Braun & Esteves; Fabaceae: *Adesmia riograndensis* Mieth, *Crotalaria* spp.; Gesneriaceae: *Simningia allagophylla* (Mart.) Wehler; Malpighiaceae: *Janusia guaranítica* (A. St.-Hil.) A. Juss.; Scrophulariaceae: *Angelonia integerrima* Spreng.

The main content area shows the bee 'Abelha: *Centris tricolor* Friese, 1899' and the plant 'Planta: *Pithecoctenium echinatum* (Jacq.) Baill.'. Below this is a map of Brazil with a location marker for the interaction site. To the right of the map, there are sections for 'Levantamentos' (Surveys) and 'Teses / Dissertações' (Theses / Dissertations). The 'Levantamentos' section lists 'Guartas (Municípios de Caçapava do Sul, Sant'ana da Boa Vista, Lavras do Sul e Bagé) - RS' and 'Mata Secundária'. The 'Teses / Dissertações' section lists a thesis by Schindwein, C. (1995) about wild bees and their host plants in a southern Brazilian bush landscape.

Fig. 3. Sistema de Interações Abelhas-Plantas no Brasil.

A plataforma é destinada a pesquisadores e profissionais que necessitam de informações sobre interações entre abelhas e as plantas que elas visitam para coleta de pólen e néctar. Entre as aplicações da plataforma, está a busca por plantas para o enriquecimento do pasto apícola com o objetivo de ampliar a oferta de alimento para as abelhas, além de servir como base para a recuperação de áreas desmatadas e degradadas.

Novos projetos

⁶ Trabalho realizado no âmbito do projeto "Biodiversidade e uso sustentável dos polinizadores com ênfase em abelhas", processo FAPESP nº 04/15801-0.

Uma nova plataforma de informação com foco na Apicultura e Meio Ambiente está sendo desenvolvida em colaboração com criadores de abelhas e pesquisadores. Tem por objetivo contribuir para o melhor desenvolvimento da atividade de criação de abelhas e produção de mel, promovendo a convivência harmônica entre apicultura, meliponicultura, agricultura e meio ambiente. Nessa plataforma, pretendemos promover a interação com os dois sistemas indicados acima, bem como disponibilizar informações voltadas mais diretamente ao interesse dos apicultores e meliponicultores e da conservação da biodiversidade. Será de acesso aberto e livre, com construção colaborativa, procurando responder a demandas desse público-alvo.

Conclusão

A grande riqueza de abelhas no Brasil e o seu papel na manutenção da biodiversidade e na produção de alimentos são temas importantes que devem ser disponibilizados livremente a todos os setores da sociedade por meio de técnicas facilitadas pela tecnologia da informação e comunicação. Os sistemas de informação sobre abelhas aqui apresentados são altamente valiosos, pois oferecem um caminho mais curto e eficiente para aumentar a nossa compreensão sobre as espécies nativas, onde se encontram e quais estudos com abelhas existem no Brasil, integrando, por meio das ferramentas oferecidas pela tecnologia da informação, bases de dados antes dispersas. Além disso, ao serem fontes confiáveis de consulta por terem como base o conhecimento científico, podem contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas para proteger as espécies de abelhas, seus habitats e flora associada.

Referências

1. Potts, SG, Biesmeijer, JC, Kremen, C, Neumann, P, Schweiger, O, Kunin, WE: Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology and Evolution* 25, 345 a 353 (2010)
2. Potts, SG, Imperatriz-Fonseca, VL, Ngo, TH, Aizen, MA, Biesmeijer, JC, Breeze, TD, Dicks, LV, Garibaldi, LA, Hill, R, Settele, J, Vanbergen, AJ: Safeguarding pollinators and their values to human well-being. *Nature*. 540, 220 a 229 (2016)
3. Giannini, TC, Cordeiro, GB, Freitas, BM, Saraiva, AM, Imperatriz-Fonseca, VL: The Dependence of Crops for Pollinators and the Economic Value of Pollination in Brazil. *Journal of Economic Entomology*. 108, 849 a 857 (2015)
4. Giannini, TC, Boff, S, Cordeiro, GD, Cartolano-Júnior, EA, Veiga, AK, Imperatriz-Fonseca, VL, Saraiva, AM: Crop pollinators in Brazil: a review of reported interactions. *Apidologie*. 46, 209 a 223 (2014)