

José Max Barbosa de Oliveira Junior
Lenize Batista Calvão
(Organizadores)

A ARTE DE CRIAR ABELHAS



Atena
Editora
Ano 2019

José Max Barbosa de Oliveira Junior
Lenize Batista Calvão
(Organizadores)

A Arte de criar Abelhas

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Rafael Sandrini Filho
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.ª Dr.ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A786	A arte de criar abelhas [recurso eletrônico] / Organizadora José Max Barbosa de Oliveira Junior, Lenize Batista Calvão. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-508-2 DOI 10.22533/at.ed.082190208 1. Abelhas – Criação. 2. Apicultura. 3. Meliponicultura. I. Oliveira Júnior, José Max. II. Calvão, Lenize Batista. CDD 638.1
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra **A Arte de Criar Abelha – Vol.1-** agrega 10 capítulos de pesquisadores de várias regiões do Brasil (de Norte a Sul). Esse volume apresenta de forma aplicada e holística as técnicas destinadas a construção e manutenção do apiário, bem como o papel das abelhas nos ecossistemas. As abelhas estão no planeta há mais de 80 milhões de anos e do total de polinizadores (cerca de 40.000), aproximadamente 25.000 são abelhas. Esses organismos são responsáveis pela produção de alimentos para o homem, provenientes de 900 de 1.300 espécies cultivadas no mundo, em suma, cerca de 36 culturas agrícolas são dependentes de polinizadores. No entanto, a apicultura e a meliponicultura no mundo todo enfrentam hoje o seu maior desafio: as abelhas, principais polinizadores da natureza, estão desaparecendo devido uma série de ações antrópicas (por exemplo, a redução de habitat), que contribuem para a redução ou extinção de populações de abelhas nativas ou manejadas.

Existem fortes evidências de declínios recentes em polinizadores selvagens e domesticados, bem como interrupções nas populações de plantas que dependem deles - que tem sido denominada “crise do polinizador”. Desta forma, os capítulos que compõe esse E-Book nos levarão ao fascinante mundo de um grupo de organismo de suma importância para o planeta.

Apresentamos de forma resumida os capítulos que compõe essa obra:

- De autoria de Andreia Santos do Nascimento & Carlos Alfredo Lopes de Carvalho o capítulo intitulado “**ABELHAS SOCIAIS E PRODUTOS DA COLMEIA COMO INDICADORES DE CONTAMINAÇÃO COM METAIS: REVISÃO**” trás importantes informações de publicações recentes referentes ao uso de abelhas e seus produtos como bioindicadores de contaminação ambiental com metais.
- O capítulo “**ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DOS PRODUTOS DAS ABELHAS INDÍGENAS SEM FERRÃO BRASILEIRAS**”, desenvolvido pela pesquisadora Denise de Mello Bobány relata a importância dos produtos de abelhas, e que estes podem ser uma alternativa saudável para o tratamento de várias infecções, se mostrando eficiente atividade antimicrobiana em diversos experimentos.
- No capítulo “**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE MEL DE MELATO DE BRACATINGA: UMA REVISÃO**”, de Patricia Brugnerotto e colaboradores são apresentados os principais resultados, publicados até o momento, referentes às características físico-químicas e composição de substâncias fenólicas, carboidratos, minerais, aminoácidos e proteínas presentes no mel de melato de bracatinga.
- Em “**COMPORTAMENTO HIGIÊNICO DE ABELHAS MELÍFERAS AFRICANIZADAS EM ÁREA DE TRANSIÇÃO AMAZÔNIA CERRADO, NO TOCANTINS**”, Rômulo Augusto Guedes Rizzardo e colaboradores avaliam o efeito bimestral, ao longo do ano, no comportamento higiênico de colônias de *Apis mellífera*. Os autores demonstraram que, as colônias apresentaram melhor comportamento higiênico no final do período chuvoso e período seco.
- O conhecimento sobre abelhas por acadêmicos de duas Universidades Fe-

derais, localizada na região Norte e Sul do Brasil foi avaliado por Bruna Costa Ferreira da Cruz e colaboradores no capítulo intitulado “**CONHECIMENTO SOBRE ABELHAS (HYMENOPTERA: APIDAE) E A UTILIZAÇÃO DOS PRODUTOS**”. Os autores demonstram que o conhecimento das abelhas sem ferrão, seu comportamento no ambiente e a diferença entre apicultura e meliponicultura é muito pequeno, porém mais da metade dos acadêmicos tem conhecimento sobre *Apis mellifera* e quase todos utilizam algum produto das abelhas.

- Paulo Henrique Amaral Araújo de Sousa e colaboradores apresentam no capítulo “**GELEIA REAL: UMA REVISÃO**” informações sobre a importância da produção de geleia real e seus benefícios, além dos seus padrões segundo a normativa vigente pela legislação Brasileira.
- No capítulo intitulado “**GEOAPIS – PLATAFORMA DE INFORMAÇÃO SOBRE APICULTURA E MEIO AMBIENTE**”, a autora Ana Lucia Delgado Assad e colaboradores apresentam a plataforma de informação online denominada *geoApis*, desenvolvida pela Associação A.B.E.L.H.A., em parceria com o CRIA e MD Educação Ambiental, uma plataforma que tem como objetivo contribuir para o melhor desenvolvimento da apicultura no Brasil e promover a sua convivência harmônica com a agricultura e o meio ambiente.
- Ainda de autoria de Ana Lucia Delgado Assad e colaboradores o capítulo intitulado “**SISTEMA DE INFORMAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE ABELHAS NEOTROPICAIS**”, apresenta um sistema de informação que integra dados de diferentes fontes para compor uma “pagina” sobre espécies de abelhas neotropicais, desenvolvido pela Associação ABELHA e o CRIA esse sistema é denominado *infoAbelha*.
- “**NOTAS PRELIMINARES SOBRE UTILIZAÇÃO DE ARMADILHA PARA COLETA DE *Aethina tumida* MURRAY (COLEOPTERA: NITIDULIDAE)**” é um capítulo desenvolvido por Sérgio Nogueira Pereira e colaboradores que visa difundir o uso de uma armadilha plástica (um método prático e eficiente no monitoramento), para vistoria das colmeias e captura do pequeno besouro das colmeias (*Aethina tumida*).
- No capítulo “**POLINIZAÇÃO DO MELÃO E DA MELANCIA NO TOCANTINS**”, Paulo Henrique Tschoeke e colaboradores descrevem as características da planta de melão e melancia que devem ser observadas para uma melhor adequação das formas de manejo das lavouras visando favorecer os serviços de polinização realizados pelas abelhas e apresentar a polinização dirigida com abelhas africanizadas.

Que os artigos dessa edição nos faça refletir sobre o importante serviço ecossistêmico que as abelhas prestam.

“Se as abelhas desaparecerem da face da terra, a humanidade terá apenas mais quatro anos de existência. Sem abelhas não há polinização, não há reprodução da flora, sem flora não há animais, sem animais, não haverá raça humana”. Albert Einstein (1879/1955).

Excelente leitura!

José Max Barbosa de Oliveira Junior
Lenize Batista Calvão

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ABELHAS SOCIAIS E PRODUTOS DA COLMEIA COMO INDICADORES DE CONTAMINAÇÃO COM METAIS: REVISÃO	
Andreia Santos do Nascimento	
Carlos Alfredo Lopes de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.0821902081	
CAPÍTULO 2	13
ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF BRAZILIAN STINGLESS BEE PRODUCTS	
Denise de Mello	
DOI 10.22533/at.ed.0821902082	
CAPÍTULO 3	25
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE MEL DE MELATO DE BRACATINGA: UMA REVISÃO	
Patricia Brugnerotto	
Siluana Katia Tischer Seraglio	
Bibiana Silva	
Mayara Schulz	
Greici Bergamo	
Fabiola Carina Biluca	
Adriane Costa dos Santos	
Luciano Valdemiro Gonzaga	
Roseane Fett	
Ana Carolina Oliveira Costa	
DOI 10.22533/at.ed.0821902083	
CAPÍTULO 4	36
COMPORTAMENTO HIGIÊNICO DE ABELHAS MELÍFERAS AFRICANIZADAS EM ÁREA DE TRANSIÇÃO AMAZÔNIA CERRADO, NO TOCANTINS	
Rômulo Augusto Guedes Rizzardo	
Natália Vinhal da Silva	
Patrick Oliveira de Sousa	
Thiago Rodrigues de Castro	
Ana Carolina Müller Conti	
DOI 10.22533/at.ed.0821902084	
CAPÍTULO 5	42
CONHECIMENTO SOBRE ABELHAS (HEMYPNOPTERA: APIDAE) E A UTILIZAÇÃO DOS PRODUTOS	
Bruna Costa Ferreira da Cruz	
Ludimilla Ronqui	
Reginaldo de Oliveira Nunes	
DOI 10.22533/at.ed.0821902085	

CAPÍTULO 6	53
GELEIA REAL: UMA REVISÃO	
<ul style="list-style-type: none"> Paulo Henrique Amaral Araújo de Sousa Sinevaldo Gonçalves de Moura Douglas Galhado Renato Ribeiro de Jesus Cicero Pereira Barros Junior Letícia do Socorro Cunha Luane Laíse Oliveira Ribeiro 	
DOI 10.22533/at.ed.0821902086	
CAPÍTULO 7	68
GEOAPIS – PLATAFORMA DE INFORMAÇÃO SOBRE APICULTURA E MEIO AMBIENTE	
<ul style="list-style-type: none"> Ana Lucia Delgado Assad Elaine Cristina Basso Renato de Giovanni Sidnei de Souza Dora Ann Lange Canhos Kátia Paula Aleixo 	
DOI 10.22533/at.ed.0821902087	
CAPÍTULO 8	79
SISTEMA DE INFORMAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE ABELHAS NEOTROPICAIS	
<ul style="list-style-type: none"> Ana Lúcia Delgado Assad Dora Ann Lange Canhos Kátia Paula Aleixo Sidnei de Souza 	
DOI 10.22533/at.ed.0821902088	
CAPÍTULO 9	92
NOTAS PRELIMINARES SOBRE UTILIZAÇÃO DE ARMADILHA PARA COLETA DE <i>Aethina tumida</i> MURRAY (COLEOPTERA: NITIDULIDAE)	
<ul style="list-style-type: none"> Sérgio Nogueira Pereira Luis Henrique Soares Alves Susana Gottschalk Junio Marcos Paulino Fábio Prezoto 	
DOI 10.22533/at.ed.0821902089	
CAPÍTULO 10	97
POLINIZAÇÃO DO MELÃO E DA MELANCIA NO TOCANTINS	
<ul style="list-style-type: none"> Paulo Henrique Tschoeke Marcela Cristina Agustini Carneiro da Silveira Tschoeke Izabella Moreira da Cruz Pinheiro Luis Flávio Nogueira de Souza João Henrique Silva da Luz Gabriella Rayssa Antunes da Silva Oliveira Mateus Sunti Dalcin Gil Rodrigues dos Santos 	
DOI 10.22533/at.ed.08219020810	
SOBRE OS ORGANIZADORES	109
ÍNDICE REMISSIVO	110

GEOAPIS – PLATAFORMA DE INFORMAÇÃO SOBRE APICULTURA E MEIO AMBIENTE

Ana Lucia Delgado Assad

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

São Paulo – São Paulo

Elaine Cristina Basso

MD Educação Ambiental

Piracicaba – São Paulo

Renato de Giovanni

Centro de Referência em Informação Ambiental –
CRIA

Campinas – São Paulo

Sidnei de Souza

Centro de Referência em Informação Ambiental –
CRIA

Campinas – São Paulo

Dora Ann Lange Canhos

Centro de Referência em Informação Ambiental –
CRIA

Campinas – São Paulo

Kátia Paula Aleixo

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

São Paulo – São Paulo

produtivo das colmeias, ou seja, da aplicação do conhecimento que o apicultor possui sobre estes insetos. Com o objetivo de contribuir para o melhor desenvolvimento da apicultura no Brasil e promover a sua convivência harmônica com a agricultura e o meio ambiente, a Associação A.B.E.L.H.A., em parceria com o CRIA e MD Educação Ambiental desenvolveu uma plataforma de informação online denominada **geoApis**, a partir de um trabalho iniciado na UNESP/Rio Claro. Também são parceiros os apicultores, associações de apicultores e empresas interessadas na polinização que, por meio de participação voluntária, fornecem a localização de seus apiários e informações associadas a eles, como quantidade de colmeias e floradas nos arredores. O georreferenciamento é realizado por meio de um aplicativo para dispositivos móveis e disponibilizado sem custo aos apicultores. Uma parte dos dados coletados é sigilosa e somente pode ser visualizada na plataforma através de uma interface de acesso exclusivo. Essa interface também possui ferramentas que auxiliam no planejamento de uma melhor distribuição espacial dos apiários. A plataforma também possui uma interface de acesso público com um mapa que permite conhecer a distribuição dos apicultores, apiários e colmeias por município, além de identificar aqueles com associações de apicultores organizadas. Até o

RESUMO: Entre as espécies de abelhas descritas no mundo *Apis mellifera* é a mais criada para a produção de mel. Na apicultura, o retorno financeiro depende da localização dos apiários, da gestão das atividades apícolas no campo e das práticas usadas no manejo

momento, a plataforma integra dados de 9 associações e 71 apicultores, com 8.277 colmeias distribuídas em 347 apiários.

PALAVRAS-CHAVE: abelhas, agricultura, boas práticas, conservação, mel

GEOAPIS – INFORMATION PLATFORM ABOUT BEEKEEPING AND ENVIRONMENT

ABSTRACT: Among all bee species described in the world *Apis mellifera* is the most used for the production of honey. In beekeeping, the financial return depends on the location of the apiaries, on the management of beekeeping activities in the field, and on the practices used in managing the hives, that is, on the beekeeper's knowledge. The Association A.B.E.L.H.A., in partnership with CRIA and MD Environmental Education, from a work started at UNESP/Rio Claro, developed an online information platform called geoApis with the aim of contributing to the development of beekeeping in Brazil and in promoting a harmonious coexistence of beekeeping with agriculture and the environment. Beekeepers and their associations and companies interested in pollination are also partners of this initiative through voluntary participation and provide the location and information about their apiaries, such as the amount of hives and flowering in the vicinity. Geo-referencing is carried out using a mobile application that is available to beekeepers at no cost. Some of the data collected is confidential and can only be viewed through a password-protected interface. This interface also has tools that help in planning a better spatial distribution of apiaries. The platform also has a public interface with a map that shows the distribution of beekeepers, apiaries and hives by municipality, besides identifying those with organized beekeepers associations. To date, the platform integrates data from 9 associations and 71 beekeepers, with 8,277 hives distributed in 347 apiaries.

KEYWORDS: bees, agriculture, good practices, conservation, honey

1 | INTRODUÇÃO

As abelhas e demais polinizadores são componentes chaves da biodiversidade global, pois atuam na manutenção dos ecossistemas naturais e agregam valor à agricultura, beneficiando a produção de 75% dos cultivos agrícolas produzidos no mundo (KLEIN et al., 2007; POTTS et al. 2016). Entre as mais de 20.000 espécies de abelhas descritas (ASCHER; PICKERING, 2018), está a *Apis mellifera*, que no Brasil é um híbrido resultado do cruzamento das raças europeias e africana conhecido popularmente como abelha africanizada. *Apis mellifera* é a espécie de abelha mais manejada para a produção comercial de mel, e sua atividade de criação é conhecida como apicultura. O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de mel. Entre os anos de 2000 e 2017, a produção brasileira aumentou de 21.865 toneladas para 41.594 toneladas, um aumento de 90% na produção (IBGE, 2018). O país também está entre

os maiores exportadores de mel do mundo. No ano base de 2017, 65% da produção foi exportada, colocando o país em nono lugar entre os exportadores (ABEMEL, 2018). Na apicultura, colmeias populosas, saudáveis e produtivas são sustentadas principalmente por cinco pilares, que quando trabalhados de forma adequada pelo apicultor geram bons retornos financeiros. São eles: (1) conhecimento sobre as abelhas, (2) localização dos apiários, (3) gestão da atividade apícola no campo, (4) manejo produtivo das colmeias e, por fim, (5) associativismo.

O primeiro passo para se tornar um apicultor de sucesso é aprender o máximo sobre as abelhas, seu comportamento e seu papel na natureza. Ao conhecer o seu instrumento vivo de trabalho, o apicultor será capaz de tomar decisões que visem à melhora de sua produção. A decisão sobre o local de instalação dos apiários é uma das mais importantes práticas que determina o sucesso da atividade apícola. É necessário conhecer a flora de entorno, as fontes de água próximas e as características das estações climáticas, aspectos que ajudam a tomar decisões quanto às práticas de manejo produtivo que devem ser usadas nas colmeias. Também é necessário que a instalação seja segura, de fácil acesso para o apicultor e que haja uma distância adequada entre apiários para evitar o superpovoamento de áreas. As abelhas podem voar em média até 3 km de suas colmeias, o que significa que existem milhares de abelhas usando as mesmas plantas. Em um espaço com muitas abelhas e poucas flores, haverá maior competitividade pelo uso do alimento e, conseqüentemente, uma menor produção de mel.

Cada colmeia é uma fábrica de produtos apícolas (mel, pólen, cera, própolis, geleia real e apitoxina) e uma prestadora de serviços de polinização que gera retorno financeiro para o apicultor. Quando uma colmeia morre, enxameia ou produz pouco, dificilmente cobrirá os custos do apicultor com a produção. Dessa maneira, para obter uma boa produtividade, é importante considerar uma programação anual de manejo. Assim, o apicultor poderá organizar melhor a gestão de suas despesas, receitas e de seu tempo de dedicação aos apiários.

Existem diferentes períodos de floradas para os diferentes Estados brasileiros e a construção de um calendário apícola com a previsão da época de realização das principais práticas é uma boa forma de gestão na apicultura para a produção de mel. Práticas gerais de manejo produtivo requerem o fortalecimento de colmeias nos meses anteriores às grandes floradas, trocas anuais de rainha e trocas de ceras velhas e escuras.

Nos meses de menor disponibilidade de alimento, o manejo deve limitar-se principalmente à alimentação suplementar para evitar que os enxames enfraqueçam demasiadamente. É natural nessa época do ano que a população de abelhas diminua devido à escassez de alimento no campo. Ainda em alguns Estados brasileiros, as operárias voam menos em razão do frio, coletam menos recursos e, assim, as colmeias sobrevivem basicamente do alimento armazenado nos meses de fartura.

Cada colmeia é única e se desenvolve de acordo com sua aptidão e as relações

que estabelece com o ambiente. Contudo, existem determinados comportamentos identificados nas colmeias que dão pistas de como elas estão se desenvolvendo e indicam quais decisões devemos tomar para mantê-las saudáveis, populosas e produtivas.

As associações são importantes espaços para o compartilhamento de conhecimento e troca de experiências. Organizados, os apicultores podem buscar uma melhor profissionalização e, dessa forma, serem mais competitivos, principalmente na comercialização do mel e demais produtos apícolas.

A plataforma **geoApis** reúne informações sobre esses cinco pilares e foi criada pela associação A.B.E.L.H.A., em parceria com o CRIA e MD Educação Ambiental, a partir de um trabalho iniciado na UNESP/Rio Claro, com o objetivo de contribuir para o melhor desenvolvimento da apicultura no Brasil e aumentar o rendimento dos produtos apícolas, além de promover a sua convivência harmônica com a agricultura e o meio ambiente. Apicultores, meliponicultores, associações, cooperativas e empresas interessadas na polinização, também participam de sua construção de maneira voluntária, formando uma rede colaborativa para aumentar a eficiência dos apiários e fortalecer a atividade apícola.

2 | DESCRIÇÃO DA PLATAFORMA

Na plataforma **geoApis**, o georreferenciamento de apiários é o ponto de partida para gerar informações que contribuem para melhorar o rendimento na produção de produtos apícolas, principalmente na produção de mel. É composta por um aplicativo móvel para celulares e um sistema online composto por duas interfaces, uma de acesso exclusivo aos participantes e outra de acesso público (figura 1). O endereço do site é <https://abelha.org.br/geoapis/>.



Figura 1. Aplicativo *Abelhas* e interfaces de acesso público e exclusivo do sistema online **geoApis**.

O georreferenciamento de apiários é feito por meio do aplicativo *Abelhas*. Para o uso do aplicativo é realizado um cadastro pela equipe **geoApis**, que fornece aos participantes uma identificação e senha. Além do registro da localização dos apiários, os participantes preenchem no aplicativo um formulário com informações associadas ao apiário georreferenciado: nome da propriedade onde está localizado, culturas nos arredores, se é migratório, quantidade de caixas (colmeias), distância de deslocamento entre elas, se há diálogo com proprietários das propriedades vizinhas aos apiários e se o apiário apresenta histórico de mortandade. Junto a essas informações, também são registradas fotografias para documentar o aspecto geral do apiário (figura 2). Feito a coleta pelo aplicativo, os dados são enviados para o banco de dados do sistema online.

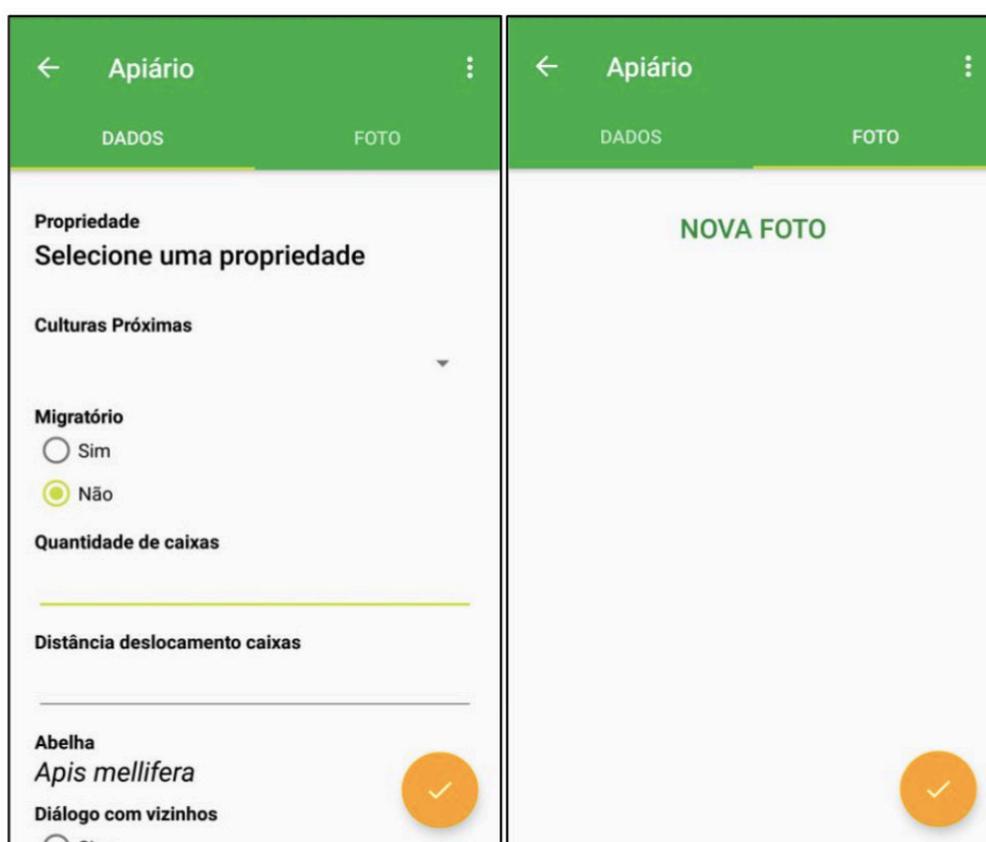


Figura 2. Telas para registros de informações e fotografias associadas aos apiários georreferenciados.

Os dados coletados no georreferenciamento são sigilosos e a informação gerada é visualizada na interface de acesso exclusivo por meio de identificação e senha, as mesmas cadastradas para o aplicativo. Cada participante visualiza a localização de seus apiários e informações associadas, além das fotografias, e, se desejar, pode compartilhar seus dados com a associação ou empresa da qual participa (figura 3). As associações e empresas têm acesso ao cadastro dos apicultores e visualizam os dados compartilhados por eles sobre a localização de seus apiários também através da interface de acesso exclusivo.

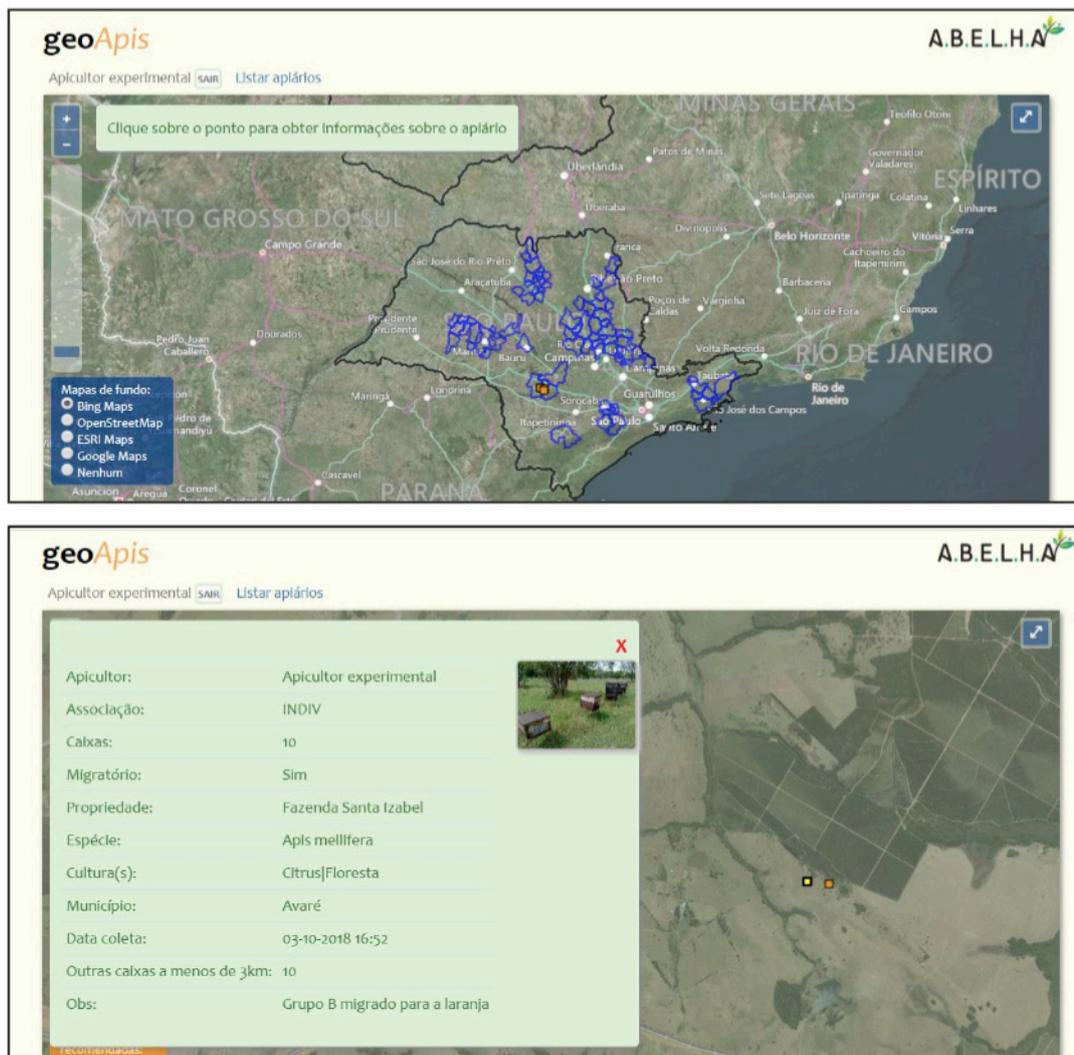


Figura 3. Interface de acesso exclusivo: cada quadrado de cor laranja no mapa representa um apiário. Ao clicar em um dos apiários, são mostradas as informações e fotografia associadas ao apiário.

Na interface de acesso exclusivo, o participante poderá selecionar diferentes mapa (Bing Maps, OpenStreetMap, ESRI Maps e Google Maps) para visualizar os seus apiários. Também são disponibilizadas três ferramentas para análises espaciais: *Distâncias recomendadas*, *Colorir fundo* e *Simular apiários*.

- Distâncias recomendadas

Desenha circunferências com raios que consideram o apiário como ponto central. Há três opções: 500 m (circunferência em azul), 1,5 km (circunferência em verde ou vermelho) e 3 km (circunferência em laranja). Ao selecionar a opção de 500 m, é possível reconhecer se existem corpos d'água nos arredores dos apiários dentro da distância máxima recomendada. Ao selecionar a opção de 1,5 km, é possível verificar o uso da terra nos arredores dos apiários para uso como pasto apícola e reconhecer áreas de vegetação nativa, monoculturas ou áreas sem vegetação e pastos. A circunferência de cor verde indica que não existe sobreposição de pasto apícola entre apiários, ou seja, a menos de 3 km do apiário, em qualquer direção, existe somente aquele apiário. A circunferência de cor vermelha funciona como um

alerta para indicar a sobreposição de pasto apícola entre apiários, ou seja, a menos de 3 km do apiário, em qualquer direção, existem dois ou mais apiários. Ao selecionar a opção de 3 km, é possível verificar as distâncias dos apiários, por exemplo, de fontes de contaminação para as colmeias e abelhas (figura 4).

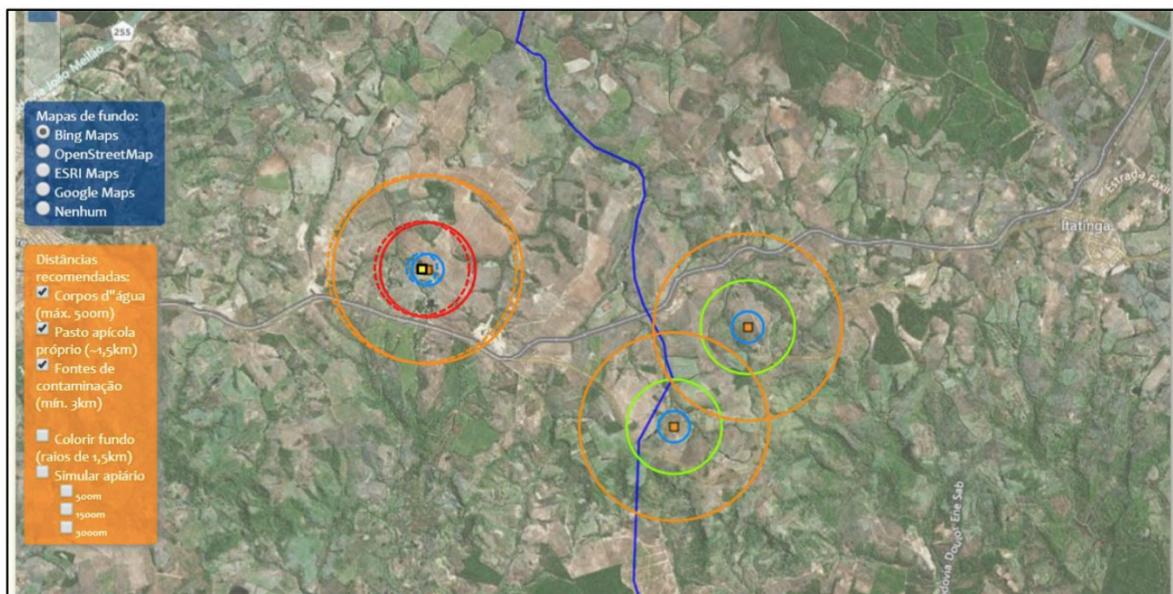


Figura 4. Ferramenta *Distâncias recomendadas*. Há três opções: 500 m (circunferência em azul), 1,5 km (circunferência em verde ou vermelho) e 3 km (circunferência em laranja).

Ao clicar em um dos apiários com circunferência de cor vermelha, é mostrada também a informação do número de caixas que pertencem a outros apiários que estão localizadas a menos de 3 km do apiário de interesse. As informações sobre número de caixas nos apiários, tipos de apiário (fixo ou migratório) e culturas nos arredores podem ajudar na identificação de áreas mais ou menos povoadas (figura 5).

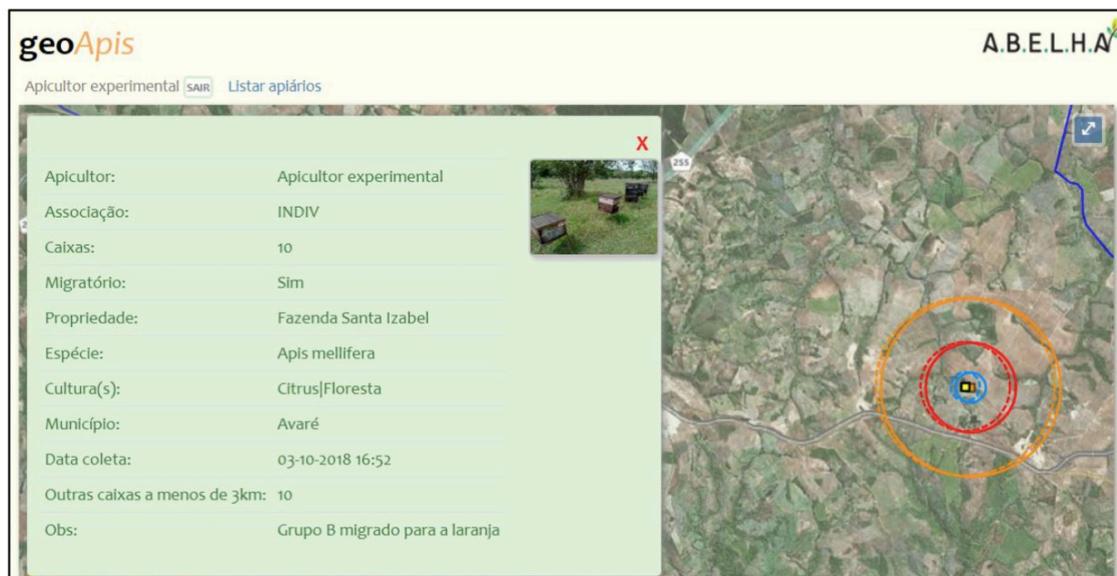


Figura 5. Quadro com informações associadas ao apiário, com destaque para a informação sobre outras caixas a menos de 3 km.

- Colorir fundo

É usada em conjunto com a distância recomendada de 1,5 km. É útil para reconhecer nas áreas com sobreposição de pasto apícola, onde está ocorrendo um maior adensamento de abelhas: quanto mais forte a cor amarela, maior é o adensamento de abelhas no local (figura 6).



Figura 6. Ferramenta *Colorir fundo*, usada junto com a distância recomendada de 1,5 km.

- Simular apiário

É usada para analisar previamente uma nova área para receber um apiário. A partir de um ponto, são apresentadas circunferências com raios de 500 m, 1,5 km e 3 km no mapa. Podem ser analisadas tantas áreas quanto quiser ao clicar em diferentes lugares no mapa (figura 7).



Figura 7. Ferramenta *Simular apiário*.

3 | ETAPAS E USO DOS DADOS

Os dados de localização dos apiários e informações associadas trabalhadas em conjunto com as ferramentas disponibilizadas na interface de acesso exclusivo possibilitam aos participantes no projeto:

1. Determinar a área de exploração da vegetação pelas abelhas,
2. Planejar melhor a distribuição espacial dos apiários,
3. Identificar novas áreas para receberem apiários,
4. Aumentar a produção ao evitar áreas superpovoadas com colmeias,
5. Avançar em boas práticas de manejo apícola,
6. Utilizar o georreferenciamento para identificar a origem dos produtos apícolas e
7. Melhorar a atividade da cadeia de criação de abelhas.

A participação dos interessados na plataforma envolve cinco etapas. A primeira é o contato da equipe **geoApis** para o agendamento de uma reunião com os apicultores associados ou interessados em participar do projeto. A segunda etapa envolve a participação da equipe **geoApis** na reunião para sensibilização e apresentação da plataforma, seus objetivos e produtos que podem ser gerados visando a melhora das atividades na apicultura. Na terceira etapa é feito o levantamento dos interessados em participar, para então seguir com o cadastro da associação ou empresa, agendamento individual e cadastro de cada apicultor e ida ao campo para a realização do georreferenciamento de apiários e coleta de dados associados a eles. Com o aplicativo *Abelhas*, os próprios produtores realizam o georreferenciamento de seus apiários. Para isso, a equipe **geoApis** realiza treinamentos no uso do aplicativo com o apoio de um pequeno manual. Caso os produtores desejem, o georreferenciamento pode ser realizado também pela equipe **geoApis**, que vai a campo com eles.

Na quarta etapa, os dados coletados são analisados pela equipe **geoApis** na interface de acesso exclusivo do sistema. Também são gerados materiais que apresentam uma seleção de plantas nativas visitadas para a coleta de alimento por *Apis mellifera* e outras abelhas em municípios onde os apicultores e associações participantes da plataforma mantêm apiários. Os materiais apresentam informações sobre o nome popular, nome científico, recurso floral coletado pela abelha (pólen e/ou néctar) e os meses de floração das plantas.

Posteriormente, na quinta etapa, são organizadas as discussões colaborativas com os participantes do projeto apontando o que pode ser melhorado na distribuição espacial de apiários, na quantidade de colmeias visando o aumento de produção, dentre outros assuntos.

Concluída as cinco etapas, a equipe **geoApis** mantém contato com os participantes para a atualização contínua de dados e atendimento de demandas

ligadas ao uso da plataforma e práticas apícolas. Os participantes passam por um treinamento no uso da plataforma para conhecer as ferramentas e como podem ser utilizadas com os dados de localização de apiários para a tomada de decisões.

Na plataforma as análises são geradas com base nos apiários documentados. Não são considerados apiários que ali existem, mas que ainda não foram georreferenciados, e nem as colônias que existem naturalmente no ambiente. Sendo assim, a qualidade da análise é diretamente proporcional à quantidade de participantes. Quanto mais apicultores, associações, cooperativas, interessados, estiverem engajados, as análises de dinâmica de uso das áreas pelas abelhas nas colmeias dos apiários serão mais próximas à realidade.

A plataforma também disponibiliza uma interface de acesso público com um mapa que apresenta informações derivadas dos dados presentes na interface de acesso exclusivo. O mapa permite conhecer a distribuição dos apicultores, apiários e colmeias por município, além de identificar regiões de produção de mel e outros produtos apícolas e municípios onde existem associações e cooperativas de apicultores organizadas. A interface pública também disponibiliza informações sobre boas práticas em manejo apícola, espécies de abelhas sem ferrão com maior potencial para criação em cada Estado brasileiro e uma biblioteca com literatura sobre abelhas, polinização, mel e legislação que podem ser acessadas gratuitamente. Também são disponibilizadas uma relação de plantas nativas visitadas por abelhas que podem ser utilizadas para o enriquecimento de pasto apícola. Os materiais sobre plantas nativas visitadas para a coleta de alimento por *Apis mellifera* e outras abelhas também ficam disponíveis, de acesso gratuito.

4 | NÚMEROS DA GEOAPIS

A plataforma foi lançada online em fevereiro de 2018 e em abril de 2019 integrava dados de nove associações, três cooperativas, 71 apicultores, uma empresa, totalizando 8.277 colmeias distribuídas em 347 apiários. Foram mapeados 75 municípios nos Estados de São Paulo, Goiás e Rio Grande do Sul. São Paulo é o Estado com mais informações organizadas, com 65 municípios mapeados com ao menos um apiário. A quantidade média de colmeias por apiário é 25, com o número mínimo de uma e máximo de 200 colmeias.

Dos 347 apiários, 70% são fixos. O município com maior número de apiários mapeados é Pirassununga, totalizando 24 apiários com 931 colmeias.

Floresta (29% das culturas registradas), eucalipto (21%), pasto (14%), citrus (12%) e cana-de-açúcar (12%) são os cultivos mais presentes nos arredores dos apiários, somando mais de 80% do total de culturas registradas.

Mais da metade dos apicultores cadastrados na **geoApis** possui entre 51 e 200 colmeias (36% dos apicultores) e mais de 200 colmeias (16%), sendo considerados

apicultores de médio e grande porte segundo classificação de Fachini et al. (2010). A autora e colaboradores consideram quatro grupos de apicultores de acordo com o número de colmeias que possuem: muito pequeno (até 15 colmeias), pequeno (de 16 a 50 colmeias), médio (de 51 a 200 colmeias) e grande (mais de 200 colmeias).

5 | CONCLUSÃO

A plataforma **geoApis** é um ambiente colaborativo, de acesso voluntário, que tem por objetivo promover o fortalecimento dos apicultores, associações, cooperativas e empresas e a aproximação entre os apicultores ao possibilitar discussões técnicas, sociais e ambientais. Na plataforma **geoApis**, o georreferenciamento de apiários é o ponto de partida para gerar informações que contribuem para melhorar o rendimento na produção de produtos apícolas, principalmente na produção de mel. Promove também a difusão de boas práticas agrícolas e é uma ferramenta importante no diálogo apicultura-agricultura.

Trata-se de um sistema que, além de informar, promove uma importante mudança cultural no setor em relação ao compartilhamento de dados, experiências e uso do conhecimento científico.

Além de visar a melhora nas práticas apícolas, e a criação de uma rede social organizada, as ações também visam promover uma maior conscientização quanto à conservação da biodiversidade e uma convivência harmônica entre a apicultura e agricultura, atividades que são interdependentes.

REFERÊNCIAS

ASCHER, J.S., PICKERING, J. **Discover Life bee species guide and world checklist (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila)**, 2018. Disponível em: <http://www.discoverlife.org/mp/20q?guide=Apoidea_species>. Acesso em: 17 abr. 2019.

ABEMEL – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS EXPORTADORES DE MEL. **Setor apícola brasileiro em números**, 2018.

FACHINI, C. et al. **Perfil da apicultura em Capão Bonito, Estado de São Paulo: aplicação da análise multivariada**. Rev. de Economia Agrícola, v. 57, p. 49-60, 2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa da Pecuária Municipal**, 2018.

KLEIN, A.M. et al. **Importance of pollinators in changing landscapes for world crops**. Proc. R. Soc. B, v. 274, p. 303-313, 2007.

POTTS, S.G. et al. **Safeguarding pollinators and their values to human well-being**. Nature, v. 540, p. 220-229, 2016.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abelhas 2, 8, 42, 52, 66, 68, 72, 76, 79, 81, 82, 83, 84, 87, 88, 89, 91, 102

Agricultura 55, 61, 63, 64, 92, 103

Aminoácidos 26, 32, 57

Apicultura 8, 36, 41, 51, 66, 68, 103, 108

Apidae 1, 5, 10, 52, 64

Apis melífera 5, 66

Atividade antimicrobiana 24

B

Brasil 5, 6, 9, 13, 15, 26, 35, 41, 42, 44, 45, 46, 52, 54, 55, 56, 57, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 68, 69, 71, 79, 80, 81, 82, 85, 87, 89, 90, 91, 92, 96, 97, 98, 102, 108

C

Comportamento higiênico 36, 41

Cucurbitaceae 97, 98, 100, 107

E

Educação 6, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 52, 68, 71

G

Geleia real 55

H

Hymenoptera 5, 10, 24, 43, 51, 52, 64, 78, 91

M

Mel 33, 50

Mel de melato 33

P

Polinizadores 52, 79, 80, 108

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-508-2

