

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”

**Recursos alimentares, desenvolvimento das colônias e características físico
químicas, microbiológicas e polínicas de mel e cargas de pólen de
meliponíneos, do município de Piracicaba, Estado de São Paulo**

Daniela de Almeida-Anacleto

**Tese apresentada para obtenção do título de Doutor
em ciências. Área de concentração: Entomologia**

PIRACICABA
2007

Daniela de Almeida-Anacleto

Zootecnista

Recursos alimentares, desenvolvimento das colônias e características físico-químicas, microbiológicas e polínicas de mel e cargas de pólen de meliponíneos, do município de Piracicaba, Estado de São Paulo

Orientador:

Prof. Dr. LUÍS CARLOS MARCHINI

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em ciências. Área de concentração: Entomologia

PIRACICABA

2007

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP**

Almeida-Anacleto, Daniela de

Recursos alimentares, desenvolvimento das colônias e características físico-químicas, microbiológicas e polínicas de mel e cargas de pólen de meliponíneos, do município de Piracicaba, Estado de São Paulo / Daniela de Almeida-Anacleto. - - Piracicaba, 2007.
133 p. : il.

Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2007.
Bibliografia.

1. Abelhas sem ferrão – Piracicaba (SP) 2. Mel – Análise físico-química 3. Plantas melíferas 4. Pólen – Análise físico-química I. Título

CDD 595.799

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”

*AOS MEUS PAIS SANDRA E DAVID PELO EMPENHO
ILIMITADO EM MEU SUCESSO PESSOAL E PROFISSIONAL,
SEMPRE INCENTIVANDO MINHAS ESCOLHAS, AO MEU
QUERIDO ESPOSO HERNAN, QUE COM AMOR, ESTÍMULO E
COMPREENSÃO ME APOIA, E AO MEU ANJINHO GABRIEL,
CUJA CHEGADA TROUXE LUZ A MINHA VIDA...*

EU DEDICO

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos às pessoas e instituições que contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho. Em especial:

Ao Prof. Dr. Luís Carlos Marchini pela orientação, e principalmente, pela amizade e apoio em todos os momentos;

À Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, em especial ao Setor de Entomologia pelo acolhimento e oportunidade para a realização deste trabalho;

Aos professores do curso de pós-graduação em Entomologia, pela boa vontade e ensinamentos transmitidos;

Ao Prof. Dr. Evoneo Berti Filho pelo auxílio na elaboração do “summary”;

Ao Sr. Jorge Negri e família que permitiram a realização desta pesquisa em sua propriedade, com a utilização de suas colônias de abelhas sem ferrão, além do especial acolhimento com o qual sempre fomos recebidos;

À Dra. Augusta Carolina de C. C. Moreti pela amizade e disposição nas análises polínicas;

Ao Prof. Dr. Vinícius Castro Souza do Laboratório de Sistemática Vegetal da ESALQ/USP pela identificação das espécies vegetais;

À todos os queridos companheiros do Laboratório de Insetos Úteis, Márcia, Geni, Kiara, Bruno, Gustavo, Vagner, José Wilson e Ana Frida pela constante colaboração e amizade, e em especial ao Vitor pela ajuda inestimável durante o processo de pesagem das colônias;

Às bibliotecárias da ESALQ pela ajuda na elaboração e correções das referências bibliográficas;

À CAPES pela bolsa concedida;

Finalmente, à todos os meus familiares e amigos espirituais que novamente me apoiaram em meu caminho.

SUMÁRIO

RESUMO.....	8
ABSTRACT.....	9
1 INTRODUÇÃO.....	10
2 DESENVOLVIMENTO.....	12
2.1 Os meliponíneos.....	12
2.1.1 As espécies utilizadas no estudo.....	13
2.1.1.1 <i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille, 1811).....	13
2.1.1.2 <i>Scaptotrigona bipunctata</i> (Lepeletier, 1836).....	13
2.1.1.3 <i>Nannotrigona testaceicornis</i> (Lepeletier, 1836).....	14
2.1.1.4 <i>Frieseomelitta varia</i> (Lepeletier, 1836).....	14
2.1.1.5 <i>Tetragona clavipes</i> (Fabricius, 1804).....	15
2.2 Inter-relação das abelhas nativas e <i>Apis mellifera</i>	15
2.3 A flora apícola e aspectos da relação abelha-flor.....	16
2.4 Desenvolvimento das colônias.....	18
2.5 Composição físico-química do mel.....	19
2.5.1 Açúcares.....	20
2.5.2 Umidade.....	22
2.5.3 Hidroximetilfurfural.....	23
2.5.4 Proteína.....	25
2.5.5 Cinzas.....	25
2.5.6 pH.....	27
2.5.7 Acidez.....	28
2.5.8 Índice de formol.....	30
2.5.9 Condutividade elétrica.....	30
2.5.10 Cor.....	31
2.5.11 Atividade diastásica.....	32
2.5.12 Atividade de água.....	34
2.6 Microorganismos presentes no mel.....	35
2.7 Análise polínica do mel e das cargas de pólen.....	38

2.8 MATERIAL E MÉTODOS.....	39
2.8.1 Considerações sobre a área de estudo.....	39
2.8.2 O levantamento da flora apícola.....	39
2.8.3 As colônias utilizadas no estudo.....	39
2.8.4 Desenvolvimento das colônias.....	40
2.8.5 Coleta e análise do mel.....	41
2.8.5.1 Açúcares redutores totais, redutores e sacarose aparente.....	41
2.8.5.2 Umidade.....	41
2.8.5.3 Hidroximetilfurfural.....	42
2.8.5.4 Proteína.....	42
2.8.5.5 Cinzas.....	42
2.8.5.6 pH, acidez e índice de formol.....	42
2.8.5.7 Condutividade elétrica.....	43
2.8.5.8 Cor.....	43
2.8.5.9 Atividade diastásica.....	43
2.8.5.10 Atividade de água.....	43
2.8.6 Análise microbiológica do mel.....	43
2.8.7 Análise polínica do mel e das cargas de pólen.....	44
2.9 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	45
2.9.1 O levantamento da flora apícola.....	45
2.9.2 Desenvolvimento das colônias.....	56
2.9.3 Análise físico-química do mel.....	61
2.9.3.1 Açúcares totais, redutores e sacarose aparente.....	66
2.9.3.2 Umidade.....	67
2.9.3.3 Hidroximetilfurfural.....	68
2.9.3.4 Proteína.....	68
2.9.3.5 Cinzas.....	69
2.9.3.6 pH, acidez e índice de formol.....	69
2.9.3.7 Condutividade elétrica.....	70
2.9.3.8 Cor.....	71
2.9.3.9 Atividade diastásica.....	71

2.9.3.10 Atividade de água.....	72
2.9.4 Análise microbiológica do mel.....	72
2.9.5 Análise polínica do mel e das cargas de pólen.....	75
3 CONCLUSÕES.....	99
REFERÊNCIAS.....	100
ANEXOS.....	117

RESUMO

Recursos alimentares, desenvolvimento das colônias e características físico-químicas, microbiológicas e polínicas de mel e cargas de pólen de meliponíneos, do município de Piracicaba, Estado de São Paulo

O objetivo deste trabalho foi identificar, por meio de análise polínica de amostras de mel e cargas de pólen, a fonte dos recursos alimentares utilizados por cinco espécies de meliponíneos, numa área rural do município de Piracicaba, Estado de São Paulo, bem como acompanhar o desenvolvimento anual das colônias, além de determinar as características físico-químicas e microbiológicas de 31 amostras de mel produzido no local. Para tanto foram realizadas as análises de açúcares, umidade, HMF, proteínas, cinzas, pH, acidez, índice de formol, condutividade elétrica, cor, atividade diastásica, atividade de água e pesquisa de coliformes totais, fecais, fungos e leveduras. Os resultados demonstram que as espécies *Tetragonisca angustula*, *Scaptotrigona bipunctata*, *Nanotrigona testaceicornis*, *Tetragona clavipes*, com exceção de *F. varia*, são generalistas quanto ao uso dos recursos florais, e que o desenvolvimento de suas colônias é influenciado pelos fatores climáticos, necessitando de alimentação complementar em períodos de queda da temperatura, chuvas ou estigens intensas. Com relação às características físico-químicas do mel, pode-se verificar que a legislação atual, referente ao mel de *Apis mellifera* não é adequada para todos os caracteres analisados, reforçando a necessidade do desenvolvimento de um padrão próprio para os méis de meliponíneos, incluindo critérios microbiológicos, uma vez que 64,52% do total das amostras de mel analisadas apresentaram contagem superior a 100 UFC.g⁻¹ para fungos e leveduras, além de 2 amostras de *T. angustula* positivas para coliformes totais.

Palavras-chave: Abelhas sem ferrão, Análises físico-químicas, Mel, Pólen, Plantas apícolas

ABSTRACT

Food source, colony development and physicochemical, microbiological, and pollinic characteristics of meliponine honey and pollen load in Piracicaba, State of São Paulo, Brazil

This research deals with the pollinic analyses of honey samples and pollen loads in order to identify the source of food resources used by five species of meliponine bees, in Piracicaba, State of São Paulo, Brazil. One also evaluated the annual development of the colonies and the determination of the physicochemical and microbiological characteristics of 31 honey samples. The following parameters were evaluated: sugars, moisture content, HMF, protein, ashes, pH, acidity, formol index, electrical conductivity, color, diastase activity, water activity and the presence of fecal coliforms, fungi and yeast. The results have indicated that excepting for *Friseomelita varia*, the species *Tetragonisca angustula*, *Scaptotrigona bipunctata*, *Nanotrigona testaceicornis* and *Tetragona clavipes* are generalist regarding the use of floral resources. Also the development of their colonies is influenced by climatic factors, once they need complementary food during rainfall, low temperatures and long drought periods. As to the physicochemical characteristics of honey samples, one observes that the Brazilian standard rules for *Apis mellifera* honey are not suitable for all the analyzed parameters, thus indicating the necessity of a standard rule for the meliponine honeys including microbiological criteria once 64.52% of the analyzed honey samples presented values higher than 100 CFU.g⁻¹ for fungi and yeast and 2 positive samples of *T.angustula* for total number of coliforms.

Keywords: Stingless bees, Physicochemical analysis, Honey, Pollen, Bee plant

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

