

CARACTERIZAÇÃO PALINOLÓGICA DE ALGUMAS AMOSTRAS DE MEL DO ESTADO DO CEARÁ

Palynological Characterization of Some Honey Samples of the Bee Flora in the State of Ceará, Brazil

EDUARDO RAFAEL BARREIRA AIRES*

BRENO MAGALHÃES FREITAS**

RESUMO

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Fisiologia Animal da Universidade Federal do Ceará durante o segundo semestre de 2000, com 14 amostras de méis provenientes de 11 municípios do litoral e sertão cearenses. O objetivo desse estudo foi de investigar e caracterizar, por meio de análises palinológicas de méis produzidos por abelhas melíferas africanizadas (*Apis mellifera* L.), a identidade das espécies vegetais que mais contribuem para a apicultura nessas regiões do Ceará. Os resultados mostraram que as espécies vegetais *Mimosa caesalpiniiifolia*, *M. tenuiflora*, *Borreria verticillata*, *Croton sonderianus* e *Hyptis suaveolens* foram as mais freqüentes, caracterizando o espectro polínico dos méis estudados. Algumas espécies nativas, como *Alternanthera tenella* e *Piptadenia moniliformis* apresentaram importância localizada. Espécies exóticas cultivadas como *Aloysia virgata*, *Cocos nucifera*, *Eucalyptus sp.* também mostraram potencial para produção de mel no Ceará. Apenas 21,43% das amostras eram monoflorais e a participação de melato foi insignificante. Conclui-se que os méis do litoral e sertão cearense são predominantemente heteroflorais, formados a partir de combinações variadas de néctares das espécies citadas acima.

Palavras-chave: análise polínica, mel de *Apis mellifera*, potencial apícola do Ceará, flora apícola, melissopalínologia.

SUMMARY

This work was carried out in the Laboratório de Fisiologia Animal of Universidade Federal do Ceará during the second semester of 2000, with 14 honey samples brought from 11 counties situated in the coast and countryside of the state of Ceará, Brazil. The purpose of this study was to investigate and to characterize, by means of palynological analyses of honeys produced by honey bees (*Apis mellifera* L.), the identity of plant species that most contribute to beekeeping in those areas of Ceará. Results showed that *Mimosa caesalpiniiifolia*, *M. tenuiflora*, *Borreria verticillata*, *Croton sonderianus* and *Hyptis suaveolens* were the most frequent plant species found in the samples, characterizing the pollen spectrum of the honeys studied. Some native plant species such as *Alternanthera tenella* and *Piptadenia moniliformis* showed only local importance. Cultivated exotic species such as *Aloysia virgata*, *Cocos nucifera* and *Eucalyptus sp.* also showed potential for honey production in Ceará. Only 21,43% of samples were monofloral and honeydew contribution to the honey samples

*Engenheiro Agrônomo, colaborador do Departamento de Zootecnia - CCA, Universidade Federal do Ceará, C.P. 12168 Campus do Pici, CEP 60.021-970, Fortaleza - CE. E-mail: eduardobarreira@hotmail.com

**Engenheiro Agrônomo PhD, Professor do Departamento de Zootecnia - CCA, Universidade Federal do Ceará, C.P. 12168 Campus do Pici, CEP 60.021-970, Fortaleza - CE. E-mail: freitas@ufc.br

was insignificant. It was concluded that honeys from the countryside and coastal areas of Ceará are predominantly heterofloral, made of a varied combination of nectars from the plant species mentioned above.

Keywords: *Apis mellifera* honey, bee plants, beekeeping potential in Ceará, melissopalynology, pollen analysis.

INTRODUÇÃO

O Brasil se tornou nos últimos anos um dos maiores produtores de mel do mundo (SOARES et al. 1986), embora sua flora apícola ainda seja pouco estudada (BARTH 1989). As investigações sobre a origem floral dos méis brasileiros iniciaram-se na década de 60 e desde então tem se concentrado na região Sudeste do País (BRAGA 1961, SANTOS 1961, 1964, BARTH 1970a,b,c,d,e, 1989; IWAMA & MELHEM 1979, RAMALHO & KLEINERT-GIOVANNINI 1986; BASTOS & BRANDÃO 1991; BASTOS 1993, 1995; BASTOS et al. 1995), com poucos trabalhos tendo sido conduzidos com méis originados no Nordeste brasileiro (BARTH 1971, FREITAS 1991, 1994a, NORONHA 1997).

A região Nordeste, no entanto, é reconhecida como uma das áreas de maior potencial para a apicultura no país (WENZEL 1986). O Ceará, em particular, com clima quente, temperaturas médias de 27°C e variações em precipitação pluviométrica, tipos de solos e altitude (FREITAS 1994b), possui 11 formações vegetais distintas (FIGUEIREDO 1991) distribuídas em quatro regiões apícolas principais; litoral, sertão, serras e cariri (NORONHA 1997). Contudo, as poucas informações existentes a respeito da origem dos méis produzidos no Estado baseiam-se principalmente em relatos de meleiros e apicultores sobre observações de visitas das abelhas a certas espécies vegetais (FREITAS 1991, 1994a). Estudos são necessários para aprofundar os conhecimentos sobre a flora apícola cearense. Nesse sentido, esse trabalho investiga e caracteriza, por meio de análises palinológicas de méis

produzidos por abelhas melíferas africanizadas (*Apis mellifera* L.), a identidade das espécies vegetais que mais contribuem para a formação dos méis produzidos em apiários do litoral e sertão cearense.

MATERIAL E MÉTODOS

Méis produzidos em 2000 no litoral e sertão do Ceará foram coletados e levados ao Laboratório de Fisiologia Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará para análises melissopalinológicas, perfazendo um total de 14 amostras de 11 municípios representativos das regiões produtoras do litoral e sertão cearense. Os municípios amostrados foram Caucaia, Fortaleza, Horizonte, Itapipoca, Pacajus, Paracuru, Trairi (litoral) e Canindé, Crateús, Missão Velha e Pentecoste (sertão).

Análise polínica

Amostras foram coletadas dos méis estudados e preparadas de acordo com a técnica padrão de LOUVEAUX et al. (1978) para montagem de grãos de pólen em lâminas para microscopia, sendo preparadas três lâminas para cada amostra de mel. Os tipos polínicos de cada lâmina foram então identificados com o auxílio do laminário de referência do Setor de Apicultura da UFC, contando um número mínimo de 300 grãos de pólen por lâmina e calculando a média das três lâminas preparadas a partir de cada amostra.

RESULTADOS

A análise qualitativa das amostras apresentou 25 tipos polínicos (Tabela 1), sendo a amostra de Horizonte, com 10 tipos, a mais rica, enquanto que a

Tabela – Relação das espécies vegetais/tipos polínicos que contribuíram na formação dos
méis analisados

Table 1 – List of plant species/pollen types which contributed to formation of the honeys studied.

Nome científico <i>Scientific name</i>	Família <i>Plant Family</i>	Nome comum <i>Common name</i>	Amostra em que está presente <i>Sample in which the species is present</i>
<i>Aloysia virgata</i>	Verbenaceae	Mutre	Fortaleza
<i>Alternanthera brasiliana</i>	Amaranthaceae	Ervanço	Canindé
<i>Alternanthera tenella</i>	Amaranthaceae	Quebra panela	Pentecoste
<i>Borreria latifolia</i>	Rubiaceae	Vassourinha, Cabeça de velho	Canindé, Crateús, Horizonte, Paracuru, Trairi1, Trairi2
<i>Borreria verticillata</i>	Rubiaceae	Vassourinha de botão	Caucaia, Fortaleza, Horizonte, Itapipoca, Missão Velha, Pacajus1, Paracuru, Pentecoste, Trairi1, Trairi2, Trairi3
<i>Chrysanthemum carinatum</i>	Asteraceae	Bem-me-quer	Itapipoca
<i>Cocos nucifera</i>	Palm ae	Coqueiro	Itapipoca
<i>Combretum leprosum</i>	Combretaceae	Mofumbo	Caucaia, Missão Velha, Pacajus1, Pacajus2
Com posta1	Compositae	-	Missão Velha
Com posta2	Compositae	-	Fortaleza
	Euphorbiaceae	Velame	Canindé
	Euphorbiaceae	Marmeleiro	Canindé, Caucaia Crateús, Horizonte, Missão Velha, Pacajus2, Trairi3
<i>Eucalyptus sp.</i>	Myrtaceae	Eucalipto	Trairi2, Trairi3
<i>Hyptis suaveolens</i>	Labiatae	Bamburral	Crateús, Fortaleza, Horizonte, Missão Velha, Paracuru, Trairi1, Trairi2
Leguminosa1	Leguminosae/ Mimosoidea		Horizonte
Leguminosa2	Leguminosae/ Mimosoidea		Caucaia
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	Leguminosae/ Mimosoidea	Sabiá	Canindé, Caucaia, Crateús, Fortaleza, Horizonte, Missão Velha, Pacajus1, Pacajus2, Pentecoste, Trairi1, Trairi2, Trairi3
<i>Mimosa scabrella</i> (tipo)	Leguminosae/ Mimosoidea		Crateús, Missão Velha, Paracuru, Trairi1, Trairi2, Trairi3
<i>Mimosa sp.</i>	Leguminosae/ Mimosoidea	Jurema branca	Paracuru
<i>Mimosa tenuiflora</i>	Leguminosae/ Mimosoidea	Jurema preta	Canindé, Crateús, Fortaleza, Horizonte, Missão Velha, Pacajus1, Pacajus2, Pentecoste, Trairi1, Trairi2, Trairi3
<i>Piptadenia moniliformis</i>	Leguminosae/ Mimosoidea	Catanduva	Horizonte, Pacajus1, Pacajus2
<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Goiaba	Caucaia, Horizonte, Paracuru
<i>Scoparia dulcis</i>	Scrophulariaceae	Vassourinha	Pacajus1, Pacajus2, Pentecoste
<i>Serjania sp.</i>	Sapindaceae	Mata-fome	Pacajus2
<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae	Castanhola	Fortaleza, Horizonte

amostra de Itapipoca com apenas três tipos, a mais pobre (Tabela 2). As espécies *Mimosa caesalpinifolia*, *M. tenuiflora*, *Borreria verticillata*, *Croton sonderianus* e *Hyptis suaveolens* foram as mais frequentes com ocorrência em 12, 11, 11, 7 e 7 amostras, respectivamente, caracterizando o espectro polínico dos méis estudados (Tabela 1). Poucos elementos figurados, como hifas de fungos, algas e cinzas, foram encontrados nas amostras investigadas.

A análise quantitativa mostrou que apenas três amostras (21,43%) eram monoflorais: Itapipoca (*Cocos nucifera*), Pentecoste (*Alternanthera tenella*) e Trairi 2 (*Eucalyptus sp.*). Entre as amostras heteroflorais, *M. tenuiflora* predominou em três, e *M. caesalpinifolia*, *C. sonderianus*, *B. verticillata* e *Piptadenia moniliformis* predominaram em uma amostra cada (Tabela 2).

DISCUSSÃO

Esse estudo mostra que, por suas frequências nos méis analisados, *M. caesalpinifolia*, *M. tenuiflora*, *B. verticillata*, *C. sonderianus* e *H. suaveolens* são, de uma maneira geral, espécies comuns em importância apícola nos municípios levantados. Trabalhos de BARTH (1971), FREITAS (1991, 1994a) e NORONHA (1997), realizados com méis de vários municípios cearenses, também chegaram a resultados semelhantes. É possível, portanto, sugerir essas espécies como características do espectro polínico dos méis cearenses. Vale ressaltar que *M. caesalpinifolia*, presente em 12 das 14 amostras (85,71%), foi por muito tempo considerada apenas como planta polinífera, não sendo incluída nas listas de plantas melíferas brasileiras. Sua primeira citação como planta importante na composição do mel cearense ocorreu a partir do trabalho de FREITAS (1991), sendo confirmado posteriormente por NORONHA (1997). Por outro lado, espécies como

P. moniliformis, *A. tenella* e algumas outras podem apresentar importância localizada, como visto em amostras dos municípios de Horizonte, Pacajus e Pentecoste.

Além das espécies nativas, algumas exóticas também podem ser relevantes em certas localidades. Conforme demonstrado nesse trabalho, *Eucalyptus sp.*, *A. virgata* e *C. nucifera* possuem potencial para contribuir substancialmente na composição de méis produzidos no Estado do Ceará. Porém, como não compõe a flora apícola nativa, só devem ser levadas em consideração onde houver áreas cultivadas com essas espécies. *Psidium guajava* também é uma espécie exótica que se mostrou presente em méis provenientes de municípios com tradição em cultivo de fruteiras, como Caucaia, Horizonte e Paracuru. Porém, segundo ALVES (2000), a contribuição da goiabeira para a apicultura é bem maior em pólen do que em néctar, não devendo ser vista como planta nectarífera.

A presença de elementos figurados, como hifas de fungos, algas e cinzas, foi bastante pequena demonstrando uma participação pouco significativa de melato na formação dos méis analisados. Segundo BARTH (1970e), os méis brasileiros são pobres em melato e FREITAS (1991) também não encontrou contribuição significativa de melato no mel cearense.

A proporção de amostras de mel monofloral nesse estudo, apesar de aparentemente pequena (21,43%), apresenta-se mais elevada do que achados de outros estudos com méis cearenses. FREITAS (1991) e NORONHA (1997), encontraram apenas 12,5% e 4,17% de amostras monoflorais, respectivamente. Além disso, BARTH (1970b, 1989) afirma que o mel brasileiro é caracteristicamente heterofloral. Porém, o resultado desse trabalho não surpreende haja vista que das 3 amostras monoflorais encontradas, duas devem-se a espécies exóticas cultivadas nas proximidades dos apiários, não representando uma caracte-

Tabela 2 – Relação e interpretação das análises melissopalínológicas por amostra e tipo polínico.

Table – List and interpretation of melissopalynological analyses per sample and pollen type

Amostra (município) Sample (county)	Tipos polínicos Pollen types	Interpretação Analysis interpretation
Canindé	<i>Alternanthera brasiliana</i> , <i>Borreria latifolia</i> , <i>Croton campestris</i> , <i>Croton sonderianus</i> , <i>Mimosa caesalpinifolia</i> , <i>Mimosa tenuiflora</i>	A participação do pólen de sabiá (<i>M. caesalpinifolia</i>) na amostra foi superior a 90%. No entanto, por essa espécie apresentar pólen super-representativo, a amostra ser pobre no número total de grãos, e o marmeleiro (<i>C. sonderianus</i>), espécie tipicamente sub-representada, encontrar-se presente, conclui-se ser mel heterofloral de sabiá e marmeleiro, com predominância do primeiro.
Crateús	<i>Borreria latifolia</i> , <i>Croton sonderianus</i> , <i>Hyptis suaveolens</i> , <i>Mimosa caesalpinifolia</i> , tipo <i>Mimosa scabrella</i> , <i>Mimosa tenuiflora</i>	Situação semelhante à anterior, só que aqui com grande predominância de jurema preta (<i>M. tenuiflora</i>) sobre o marmeleiro. Neste caso pode-se também destacar uma pequena contribuição do bamburral (<i>H. suaveolens</i>).
Caucaia	<i>Borreria verticillata</i> , <i>Combretum leprosum</i> , <i>Croton sonderianus</i> , Leguminosa2, <i>Mimosa caesalpinifolia</i> , <i>Psidium guajava</i>	Mel heterofloral de sabiá (<i>M. caesalpinifolia</i>), mofumbo (<i>C. leprosum</i>), vassourinha de botão (<i>B. verticillata</i>) e marmeleiro (<i>C. sonderianus</i>).
Fortaleza	<i>Aloisia virgata</i> , <i>Borreria verticillata</i> , Composta2, <i>Mimosa caesalpinifolia</i> , <i>Mimosa tenuiflora</i> , <i>Hyptis suaveolens</i> , <i>Terminalia catappa</i>	Mel heterofloral de mutre (<i>A. virgata</i>) com a participação de jurema preta (<i>M. tenuiflora</i>), vassourinha de botão (<i>B. verticillata</i>), bamburral (<i>H. suaveolens</i>), castanhola (<i>T. catappa</i>) e sabiá (<i>M. caesalpinifolia</i>).
Horizonte	<i>Borreria latifolia</i> , <i>Borreria verticillata</i> , <i>Croton sonderianus</i> , <i>Hyptis suaveolens</i> , Leguminosa1, <i>Mimosa caesalpinifolia</i> , <i>Mimosa tenuiflora</i> , <i>Piptadenia moniliformis</i> , <i>Psidium guajava</i> , <i>Terminalia catappa</i>	Apesar da diversidade de espécies encontradas nessa amostra, pode-se afirmar tratar-se de mel heterofloral, mas com grande predominância de catanduva (<i>P. moniliformis</i>), uma vez que as demais espécies apresentaram participações apenas como pólen isolado.
Itapipoca	<i>Borreria verticillata</i> , <i>Chrysanthemum carinatum</i> , <i>Cocos nucifera</i>	Mel monofloral de coqueiro (<i>C. nucifera</i>), uma vez que o pólen das demais espécies vegetais presentes na amostra ocorre apenas como pólen isolado.
Missão Velha	<i>Borreria verticillata</i> , <i>Combretum leprosum</i> , Composta1, <i>Croton sonderianus</i> , <i>Hyptis suaveolens</i> , <i>Mimosa caesalpinifolia</i> , tipo <i>Mimosa scabrella</i> , <i>Mimosa tenuiflora</i>	Amostra heterofloral de mel de jurema preta (<i>M. tenuiflora</i>) com a participação de vassourinha de botão (<i>B. verticillata</i>) e sabiá (<i>M. caesalpinifolia</i>). As outras espécies têm uma participação muito pequena na sua composição.
Pacajus 1	<i>Borreria verticillata</i> , <i>Combretum leprosum</i> , <i>Mimosa caesalpinifolia</i> , <i>Mimosa tenuiflora</i> , <i>Piptadenia moniliformis</i> , <i>Scoparia dulcis</i>	Mel de vassourinha de botão (<i>B. verticillata</i>) com a participação de sabiá (<i>M. caesalpinifolia</i>) e jurema preta (<i>M. tenuiflora</i>). A presença das outras espécies é bastante insignificante e não tem uma participação com maior importância na formação do mel desta amostra descrita.
Pacajus 2	<i>Combretum leprosum</i> , <i>Croton sonderianus</i> , <i>Mimosa caesalpinifolia</i> , <i>Mimosa tenuiflora</i> , <i>Piptadenia moniliformis</i> , <i>Scoparia dulcis</i> , <i>Serjania sp.</i>	Mel heterofloral, com grande predominância de marmeleiro (<i>C. sonderianus</i>), uma vez que essa espécie apresenta participação bastante significativa numa amostra com número de grãos de pólen bastante reduzidos (total de 219 grãos). Há ainda a presença de Catanduva (<i>P. moniliformis</i>), e um pouco de sabiá (<i>M. caesalpinifolia</i>) e jurema preta (<i>M. tenuiflora</i>).

Continuação Tabela 2

Paracuru	<i>Borreria latifolia</i> , <i>Borreria verticillata</i> , <i>Hyptis suaveolens</i> , tipo <i>Mimosa scabrella</i> , <i>Mimosa</i> sp., <i>Psidium guajava</i>	Ocorre aqui um mel de vassourinhas (<i>B. latifolia</i> e <i>B. verticillata</i>) com a participação do tipo <i>M. scabrella</i> e a jurema branca (<i>Mimosa</i> sp.), que são espécies bem frequentes do litoral cearense. Ocorre uma insignificante presença de bamburral (<i>H. suaveolens</i>) que não é levada em consideração na formação do mel em questão.
Pentecoste	<i>Alternanthera tenella</i> , <i>Borreria verticillata</i> , <i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> , <i>Mimosa tenuiflora</i> , <i>Scoparia dulcis</i>	Mel monofloral de quebra-panela (<i>A. tenella</i>) com uma pequena participação de sabiá (<i>M. caesalpiniiifolia</i>), jurema preta (<i>M. tenuiflora</i>) e vassourinha de botão (<i>B. verticillata</i>).
Trairi 1	<i>Borreria latifolia</i> , <i>Borreria verticillata</i> , <i>Hyptis suaveolens</i> , <i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> , <i>Mimosa tenuiflora</i> , tipo <i>Mimosa scabrella</i>	Este mel é heterofloral, com grande predominância de jurema preta (<i>M. tenuiflora</i>) e uma pequena participação de vassourinha de botão (<i>B. verticillata</i>) e sabiá (<i>M. caesalpiniiifolia</i>). Ocorrem outras espécies, mas sem importância em contribuição.
Trairi 2	<i>Borreria latifolia</i> , <i>Borreria verticillata</i> , <i>Eucalyptus</i> sp., <i>Hyptis suaveolens</i> , <i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> , tipo <i>Mimosa scabrella</i> , <i>Mimosa tenuiflora</i>	Mel de eucalipto (<i>Eucalyptus</i> sp.) de origem monofloral. Trata-se de uma espécie exótica no Ceará, mas existe uma área cultivada de eucalipto nas proximidades do apiário que forneceu a amostra. Ocorrem outras espécies, mas com pouca participação.
Trairi 3	<i>Borreria verticillata</i> , <i>Croton sonderianus</i> , <i>Eucalyptus</i> sp., <i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> , tipo <i>Mimosa scabrella</i> , <i>Mimosa tenuiflora</i>	Nesta amostra de mel, foi encontrado um grande número de grãos de pólen em todas as três lâminas analisadas, e o sabiá (<i>M. caesalpiniiifolia</i>) obteve uma média polínica superior a 95%. Devido à super-representação do seu pólen, pode-se concluir que se trata de mel heterofloral com grande predominância de sabiá.

rística da vegetação apícola do Ceará.

Finalmente, é preciso entender que o resultado de uma análise melissopalínológica depende da época do ano em que o mel foi produzido. Dessa forma, a ausência de alguma espécie vegetal na composição do mel estudado não implica necessariamente que ela não seja importante para a apicultura naquela região, uma vez que esse mel pode ter sido elaborado quando a espécie em questão não estivesse em florescimento. Por outro lado, a presença da espécie na análise melissopalínológica confirma a sua importância apícola, mostrando ser possível produzir mel a partir de suas flores naquela localidade.

CONCLUSÕES

Conclui-se que os méis do litoral e sertão cearense analisados nesse estudo são predominantemente heteroflorais, formados a partir de combinações variadas de néctares de 3 a 10 espécies vegetais, prin-

cipalmente *M. caesalpiniiifolia*, *M. tenuiflora*, *B. verticillata*, *C. sonderianus* e *H. suaveolens*. Algumas espécies nativas como *P. moniliformis*, *A. tenella* podem ter importância apícola apenas localizada dentro de uma região do Ceará, bem como certas espécies exóticas quando cultivadas.

AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos aos vários apicultores que doaram as amostras de méis e possibilitaram a realização desse estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, J.E. **Eficiência de cinco espécies de abelhas na polinização da goiabeira (*Psidium guajava*)**. 2000. 82 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2000.
- BARTH, O.M. **Análise microscópica de algumas**

- amostras de mel. 1. Pólen dominante. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, v. 42, n. 2, p. 351-366, 1970a.
- BARTH, O.M. Análise microscópica de algumas amostras de mel. 2. Pólen acessório. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, v. 42, n. 2, p. 571-590, 1970b.
- BARTH, O.M. Análise microscópica de algumas amostras de mel. 3. Pólen isolado. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, v. 42, n. 4, p. 747-772, 1970c.
- BARTH, O.M. Análise microscópica de algumas amostras de mel. 4. Espectro polínico de algumas amostras de mel do Estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v. 30, n. 4, p. 575-582, 1970d.
- BARTH, O.M. Análise microscópica de algumas amostras de mel. 5. Melato (Honeydew) em mel de abelhas. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v. 30, n. 4, p. 601-608, 1970e.
- BARTH, O.M. Análise microscópica de algumas amostras de mel. 6. Espectro polínico de algumas amostras de mel dos Estados da Bahia e do Ceará. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v. 31, n. 4, p. 431-434, 1971.
- BARTH, O.M. O pólen no mel brasileiro. Rio de Janeiro: Luxor, 1989. 150 p.
- BASTOS, E.M. **Caracterização do espectro polínico e propriedades físico-químicas do mel produzido em alguns campos antrópicos de Minas Gerais.** 1993. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 1993.
- BASTOS, E.M. Espectro polínico do mel produzido em algumas áreas antrópicas de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v. 55, n. 4, p. 789-799, 1995.
- BASTOS, E.M.; BRANDÃO, M. Análise microscópica de amostras de mel do Estado de Minas Gerais. *Daphne*, Belo Horizonte, v. 1, n. 4, p. 10-13, 1991.
- BASTOS, E.M.; BRANDÃO, M.; DAYRREL, I. Minas de mel. *Ciência Hoje*, 108: 26-29, 1995.
- BRAGA, R. Flora apícola de Curitiba. *Boletim da Universidade do Paraná: Botânica*, Curitiba, v. 2, p. 1-11, 1961.
- FIGUEIREDO, M.A. **A cobertura vegetal do Estado do Ceará e as condições ambientais.** 1991. 80 f. Tese (Professor Titular) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 1991.
- FREITAS, B.M. **Potencial da caatinga para a produção de pólen e néctar para a exploração apícola.** 1991. 140 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 1991.
- FREITAS, B.M. Pollen identification of pollen and nectar loads collected by Africanized honey bees in the state of Ceará, Brazil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON APICULTURE IN TROPICAL CLIMATES, 5., 1992, Port of Spain. Proceedings... Cardiff: IBRA, 1994a. p. 73-79.
- FREITAS, B.M. Beekeeping and cashew in north-eastern Brazil: The balance of honey and nut production. *Bee World*, Cardiff, v. 75, n. 4, p. 168 - 177, 1994b.
- IWAMA, S., MELHEM, T.S. The pollen spectrum of the honey of *Tetragonisca angustula angustula* Latreille (Apidae, Meliponinae). *Apidologie*, Bucarest, v. 10, n. 3, p. 275-295, 1979.
- LOUVEAUX, J., MAURIZIO, A., VORWOHL, G. Methods of melissopalynology. *Bee World*,

Cardiff, v. 59, n. 4, p. 139-157, 1978.

- NORONHA, P.R.G. Caracterização de méis cearenses produzidos por abelhas africanizadas: parâmetros químicos, composição botânica e colorimetria.** 1997. 147 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 1997.
- RAMALHO, O. M., KLEINERT-GIOVANNINI, A.** Some aspects of the utilization of pollen analysis in ecological research. *Apidologie*, Bucarest, v. 17, n. 2, p. 159-174, 1986.
- SANTOS, C.F. de O. Morfologia e valor taxonômico do pólen das principais plantas apícolas.** 1961. 92 f. Tese (Livre Docência) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/Universidade de São Paulo, Piracicaba. 1961.
- SANTOS, C.F. de O.** Avaliação do período de florescimento das plantas apícolas no ano de 1960, através do pólen contido nos méis e dos coletados pelas abelhas *Apis mellifera* L. Anais da ESALQ-USP, Piracicaba, v. 21, p. 254-264, 1964.
- SOARES, A.E.E., ALMEIDA, R., BEZERRA-LAURE, A.** Avanços no melhoramento genético e na inseminação instrumental em *Apis mellifera*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11., 1996, Teresina. Anais... Teresina: Confederação Brasileira de Apicultura, 1996. p. 59-62.
- WENZEL, A.M.** O pioneirismo dos Wenzel. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11., 1996, Teresina. Anais... Teresina: Confederação Brasileira de Apicultura, 1996. p. 171-172.