

Levantamento da flora apícola em Santa Luzia do Paruá, Sudoeste da Amazônia, Maranhão

Luiz Junior Pereira Marques¹, Francisca Helena Muniz^{2,3}, Gislane da Silva Lopes¹
e José Malheiros Silva¹

Recebido em 16/04/2010. Aceito em 17/01/2011

RESUMO

(Levantamento da flora apícola em Santa Luzia do Paruá, Sudoeste da Amazônia, Maranhão). Foi realizado o levantamento das plantas visitadas por *Apis mellifera* L. através de análise polínica no município de Santa Luzia do Paruá, Maranhão, localizado a noroeste do Estado, em região amazônica. A temperatura média anual varia entre 26 °C e 27 °C, com umidade relativa do ar anual entre 79 a 82% e precipitação pluviométrica entre 2000 a 2400 mm anuais. O estudo foi conduzido entre agosto de 2005 e julho de 2006 em três apiários da região, com coletas mensais de mel, pólen e plantas, que foram submetidas ao método de acetólise. Os tipos polínicos das amostras de mel foram identificados e contados para a determinação da frequência relativa média. Nas amostras de pólen foi realizada apenas a identificação dos tipos polínicos por meio da comparação com os polens das plantas (botões florais) depositados em coleção de referência. As principais famílias utilizadas por *A. mellifera* foram Amaranthaceae, Arecaceae, Asteraceae, Urticaceae, Euphorbiaceae, Lamiaceae, Fabaceae-Mimosoideae, Flacourtiaceae, Myrtaceae, Poaceae e Rubiaceae. Em amostras de mel, no período chuvoso destacaram-se os tipos polínicos de *Mimosa pudica*, *Borreria* e um tipo indeterminado da família Arecaceae. No período de safra foram representativos *Hyptis* e um tipo indeterminado de Asteraceae. Os tipos polínicos mais constantes nas amostras de pólen foram *Euterpe oleracea*, Asteraceae tipo 1, *Mimosa pudica* e *Borreria*.

Palavras-chave: Amazônia Maranhense, flora, inventário, mel, pólen

ABSTRACT

(Survey of bee flora in Santa Luzia do Paruá, Southwest Amazonia, Maranhão). The plant species visited by *Apis mellifera* L. were surveyed by pollen analysis in Santa Luzia do Paruá municipality, located in north-western Maranhão state. Natural vegetation is Amazon rainforest, mean annual temperature varies between 26°C and 27°C, relative air humidity between 79 and 82%, and total rainfall between 2000 and 2400 mm. This study was conducted from August 2005 to July 2006 in three apiaries of the region, with monthly sampling of honey, pollen and plants. The samples were analyzed by the acetolysis method. The pollen types were identified and counted in honey samples to determine mean frequency of the three apiaries. In the pollen samples, pollen types were identified by comparison with the pollen of plants (flower buds) deposited in the reference collection. The main plant families used as floral resource by *A. mellifera* are Amaranthaceae, Arecaceae, Asteraceae, Urticaceae, Euphorbiaceae, Lamiaceae, Fabaceae-Mimosoideae, Flacourtiaceae, Myrtaceae, Poaceae and Rubiaceae. In the honey samples, the pollen types of *Mimosa pudica*, *Borreria* and members of the Arecaceae family were most important during the rainy season. At harvest time (transition between rainy and dry season), *Hyptis*, *Borreria*, and an undetermined pollen type of the Asteraceae family were most important. The pollen types that show major constancy in the sample pollen were *Euterpe oleracea*, Asteraceae type 1, *Mimosa pudica* and *Borreria*.

Key words: Amazonia maranhense, Flora, Floristic inventory, Honey, Pollen

¹ Universidade Estadual do Maranhão, Agrônomo, Mestre em Agroecologia, São Luis, MA, Brasil

² Universidade Estadual do Maranhão, Centro de Educação Ciências Exatas e Naturais, Departamento de Química e Biologia, São Luis, MA, Brasil

³ Autor para correspondência: fhmuniz@yahoo.com

Introdução

A Apicultura é uma atividade econômica conservadora de espécies, porque permite a utilização permanente dos recursos naturais e a não destruição do meio rural (Reis & Cosmasti Filho 2003). Entretanto, a falta de estudos que indiquem as principais espécies de interesse apícola torna-se um entrave para o desenvolvimento desta atividade e, conseqüentemente da produção do mel.

O conhecimento das plantas de uma região, bem como sua época de florescimento e as características do pólen, auxiliam na determinação das espécies vegetais que contribuem para composição do mel (Marchini *et al.* 2001), e é importante para desencadear procedimentos de manejo da colméia que poderão maximizar a exploração do fluxo de néctar e pólen (Salomé & Orth 2003). De acordo com Barth (2005), a qualidade do mel depende de um lado de sua composição química, principalmente quanto aos diferentes tipos de açúcares, sais minerais, proteínas e água; e por outro lado, dos grãos de pólen provenientes, na sua maior parte, das plantas fornecedoras de néctar.

Como uma determinada espécie vegetal pode apresentar características diferenciadas no fornecimento de recursos florais para as abelhas em função das condições edafoclimáticas, o inventário da flora apícola deve ser regional, uma vez que as espécies consideradas excelentes produtoras de néctar em uma região podem não o ser em outra (Ferreira 1981; Carvalho & Marchini 1999; Santos *et al.* 2006).

A vegetação do estado do Maranhão reflete os aspectos transicionais do clima e das condições edáficas da região, apresentando desde ambientes salinos com presença de manguezais, campos inundáveis, cerrados e babaçuais, até vegetação florestal com características amazônicas. Este aspecto torna-se muito interessante para a atividade apícola devido à diversidade de espécies disponíveis nas diferentes situações de habitats, que podem proporcionar grande disponibilidade de néctar e pólen.

O levantamento da flora apícola possibilita observar as peculiaridades dos ecossistemas maranhenses associados à apicultura, para determinar o potencial produtivo e determinar as possibilidades de manejo, considerando que a diversidade da flora permite uma apicultura sustentável e rentável.

Neste estudo foi realizado o levantamento da flora apícola em Santa Luzia do Paruá, município compreendido na Amazônia Maranhense, relacionando o período das floradas e o mel produzido, com o objetivo de estimar o potencial do pasto apícola e indicar os recursos florais mais utilizados para néctar e pólen na região.

Material e métodos

O estudo foi conduzido no município de Santa Luzia do Paruá (02°32'36,2" S e 45°46'26,9" W), localizado a noroeste do Estado, na microrregião do Pindaré. A temperatura mé-

dia anual varia entre 26 °C e 27 °C, com umidade relativa do ar anual entre 79% e 82% e a precipitação pluviométrica apresenta totais entre 2000 a 2400 mm anuais; possui clima bem definido com o período chuvoso iniciando em meados do mês de janeiro até julho, quando inicia o período seco, compreendido entre agosto e dezembro (Geplan 2002) (Fig. 1). O período de produção de mel, de acordo com os produtores locais, vai de julho a outubro e uma pequena produção no final do mês de janeiro.

Foram realizadas coletas e observações diretas mensais ao longo do ano das espécies de plantas em floração, em um raio de 1.500 m a partir das colméias. O material botânico foi herborizado para montagem de exsicatas e identificação das espécies no Herbário da UEMA em São Luís. O sistema de classificação adotado para o nível de família foi o APG III (2009), com exceção da família Flacourtiaceae (Cronquist, 1981). As espécies foram identificadas com literatura apropriada e orientação de especialistas. Também foi definido o estrato de forrageamento das abelhas: arbóreo, arbustivo e herbáceo. O estrato arbóreo caracterizado pelas formas vegetativas lenhosas de tronco robusto, em regra com um sistema de ramos divaricados de primeira ordem, a partir de um certo nível, de onde se dispõem as ramificações de copa, atingindo todo o corpo vegetativo altura superior a 5 m. O estrato arbustivo caracterizado pelas formas vegetais lenhosas possuidoras de um pequeno suporte, de 3-5 m de altura, com ramificações numerosas ao longo de seu eixo simples, a partir de suas porções inferiores. O estrato herbáceo se caracteriza pelas formas vegetais pequenas, delicadas, eretas, em regra clorofilada e anual, podendo apresentar um curtíssimo eixo herbáceo (Fernandes 2007).

As coletas de mel (5 ml de mel verde) e cargas de pólen ocorreram mensalmente, no período de agosto de 2005 a julho de 2006, em três colônias distribuídas em três apiários. O mel verde foi retirado diretamente do favo e as cargas de pólen foram coletadas através de coletor de pólen. O mel "verde" é aquele mel ainda não-maduro com altos índices de umidade que as abelhas ainda não opercularam (Pereira *et al.* 2003).

Todas as amostras de mel e carga de pólen foram acetolisadas segundo Erdtman (1952) e montadas em lâminas para observação em microscópio seguindo o método de Maurizio & Louveaux (1965). Todo o procedimento foi realizado no laboratório de Química da Universidade Estadual do Maranhão. Os tipos polínicos foram desenhados a mão livre com caracteres de abertura e detalhes de exina em folha de papel A4 para organização da contagem a partir de observações em microscópio Zeiss com aumento de 400 a 1000 vezes.

Para cada amostra de mel foram contados 300 a 500 grãos de pólen, mensalmente, calculando-se a frequência relativa para cada apiário e, posteriormente a frequência relativa média dos três apiários nas amostras de mel. Os grãos de pólen foram classificados em pólen dominante (PD > 45% do total de grãos), pólen

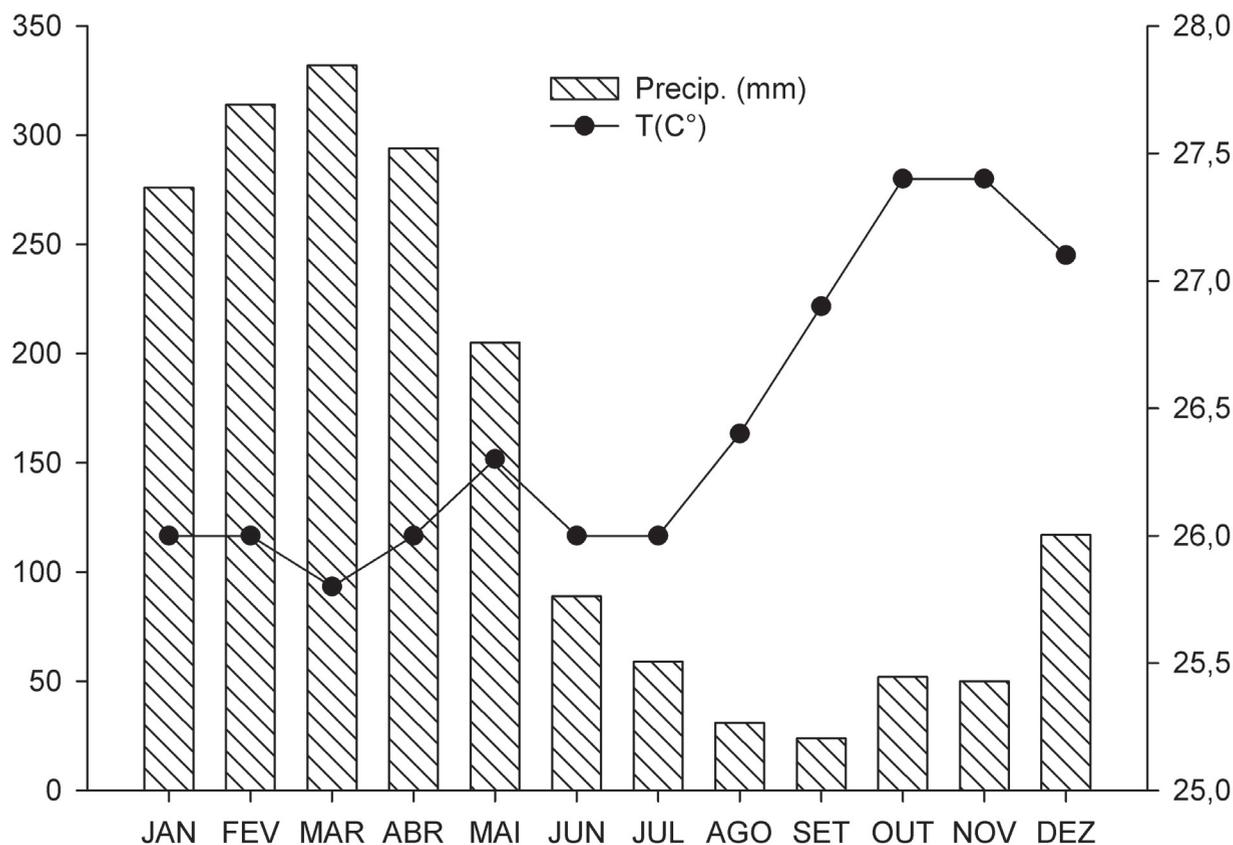


Figura 1. Dados climatológicos (precipitação e temperatura) da região leste maranhense, média histórica de 39 anos (1961-1991). Fonte: Laboratório de Meteorologia, LABMET/UEMA, <http://www.nemrh.uema.br/index.html>. (Acesso em 08 de dezembro de 2010).

acessório (PA de 15% a 45%) e pólen isolado (PI<15%) (Oliveira *et al.*, 1998).

Nas amostras das cargas de pólen foram escolhidas ao acaso quatro bolotas de pólen do material coletado para o processo de acetólise com apenas identificação dos tipos polínicos (presença e ausência).

As lâminas de referência foram confeccionadas a partir dos botões florais através do processo de acetólise. A identificação dos tipos polínicos foi realizada por comparação com lâminas de referência, além da utilização de material especializado (Mendonça *et al.* 2008; Luz *et al.* 2007; Roubik & Patiño 2003; Moreti *et al.* 2000; Oliveira *et al.* 1998; Barth *et al.* 1998). Assim, foi dada atenção às espécies botânicas coletadas na área que se correlacionavam com as lâminas de mel e pólen.

Resultados e discussão

Tipos polínicos no mel

No mel observou-se um maior número de tipos polínicos em relação às amostras de pólen, o que pode estar relacionado com o processo de coleta das abelhas. As abelhas coletam néctar das flores do campo e os grãos de

pólen são ocasionalmente engolidos pelas abelhas e levados para dentro da colméia, onde são transformados junto com o néctar em mel e estocados nos alvéolos (Barth, 2004).

Nas amostras de mel foram identificadas 12 famílias, 12 gêneros, nove espécies e cinco tipos indeterminados, perfazendo um total de 22 tipos polínicos. O forrageamento das abelhas ocorreu nos extrato arbustivo (11,76%) e principalmente nos extratos herbáceo (41,17%) e arbóreo (47,05%), sendo que todos os tipos polínicos identificados no mel e no pólen pertencem às espécies coletadas no raio de 1500m. No entanto é no extrato herbáceo que se encontra os maiores percentuais médios de Frequência Relativa de tipos polínicos (Tabela 1) e provavelmente estes são os maiores contribuidores na produção de mel nessa região.

Foram identificadas 20 famílias, 30 gêneros e 34 espécies em floração nos três apiários na vegetação dentro do raio de 1500 m. Vários estudos têm revelado um padrão comum de exploração dos recursos florais por *A. mellifera*, que visita um amplo espectro de plantas e concentra o forrageamento em poucas espécies (Aguiar *et al.* 2002).

As principais famílias representadas nas amostras de mel foram Amaranthaceae, Arecaceae, Asteraceae, Urticaceae, Euphorbiaceae, Lamiaceae, Fabaceae-Mimosoideae, Flacourtiaceae (sensu Cronquist, 1981), Myrtaceae, Poaceae, Rubiaceae. Segundo Ramalho *et al.* (1990), as famílias

Tabela 1. Média da Frequência (%) dos tipos polínicos das amostras de mel coletadas por *A. mellifera* L., em três apiários no município de Santa Luíza do Paruá/MA, durante o período de agosto/2005 a julho/2006.

Tipos polínicos	Nome popular	Porte	2005					2006						
			Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
Amaranthaceae														
<i>Alternanthera brasiliana</i>	Carrapicho	Herbácea	0,00	2,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Arecaceae														
<i>Euterpe oleracea</i>	Juçara	Arbóreo	1,29	0,43	28,42	2,94	0,00	0,25	0,23	0,72	0,00	0,21	0,60	1,35
<i>Mauritia flexuosa</i>	Buriti	Arbóreo	0,00	0,00	0,00	2,94	0,00	0,56	0,29	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00
<i>Maximiliana maripa</i>	Inajá	Arbóreo	0,68	0,00	1,47	1,35	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Orbignya phalerata</i>	Babaçu	Arbóreo	0,00	0,24	31,65	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Asteraceae														
Tipo indet.		Arbusto	0,58	0,73	7,18	0,31	7,21	8,27	0,41	0,17	0,00	0,00	0,21	3,33
Euphorbiaceae														
Tipo indet.		Herbácea	0,00	61,59	0,00	2,35	2,42	0,45	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15
Fabaceae-Mimosoideae														
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	Sabiá	Arbóreo	0,27	2,17	0,29	6,5	1,84	0,75	1,77	8,28	8,99	2,65	0,45	1,51
<i>Mimosa pudica</i>	Sensitiva	Herbácea	17,15	7,37	5,05	13,55	18,47	23,02	62,47	84,19	85,71	32,05	14,85	35,04
<i>Stryphnodendron</i>	Fava de paca	Arbóreo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,36	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Flacourtiaceae (sensu Cronquist, 1981)														
Tipo indet.			0,00	33	0,00	3,53	17,48	74,74	13,87	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00
Lamiaceae														
<i>Hyptis</i>		Herbácea	19,46	5,15	2,56	0,62	0,00	1,67	0,46	1,68	0,00	76,84	65,94	37,74
Myrtaceae														
Tipo indet.		Arbóreo	1,86	5,06	1,54	7,96	12,68	0,66	0,97	0,63	0,00	0,24	0,42	1,71
Poaceae														
<i>Zea mays</i>	Milho	Herbácea	0,00	0,97	0,00	7,35	0,00	3,79	3,11	3,17	1,15	1,93	0,00	0,00
Rubiaceae														
<i>Borreria</i>	Vassourinha	Herbáceo	3,62	29,19	18,84	3,28	44,18	18,98	10,35	6,54	2,07	2,59	0,23	9,38
Turneraceae														
<i>Turnera ulmifolia</i>	Chanana	Herbácea	0,00	0,00	0,00	2,06	0,27	0,44	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Úrticaceae														
<i>Cecropia</i>	Embaúba	Arbóreo	3,51	6,86	31,64	47,09	3,82	2,51	7,04	0,63	0,92	0,00	0,00	4,09
TIPO INDET 1			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,13	11,50
TIPO INDET 2			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,64	0,40
TIPO INDET 3			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,78
TIPO INDET 4			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59
TIPO INDET 5			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71

Leguminosae, Myrtaceae, Arecaceae e Rubiaceae são as mais importantes para as abelhas africanizadas. Neste trabalho, os tipos polínicos que apresentaram os maiores percentuais médios de frequência relativa durante o período de estudo (agosto de 2005 a julho de 2006) pertencem a família Lamiaceae (*Hiptis*), Fabaceae-Mimosoideae (*Mimosa*) e Rubiaceae (*Borreria*). Os tipos polínicos que mais ocorreram, nas amostras de mel, no período de estudo pertencem a família Arecaceae (*Euterpe oleraceae* Mart.), Asteraceae, Lamiaceae (*Hiptis*), Fabaceae-Mimosoideae (*Mimosa caesalpinifolia*, *Mimosa pudica*), Myrtaceae e Rubiaceae (*Borreria*).

Tipos polínicos nas cargas de pólen

Nas cargas de pólen foi observada maior homogeneidade em cor com poucos tipos polínicos. Nas amostras de pólen foram identificadas 14 famílias, 11 gêneros, nove espécies, perfazendo um total de 16 tipos polínicos. O forrageamento das abelhas, assim como nas amostras de mel foi mais expressivo nos extratos herbáceo (42,85%) e arbóreo (42,85%) e menos expressivo no extrato arbustivo (14,28%), sendo que todos os tipos polínicos identificados no mel e no pólen pertencem às espécies coletadas no raio de 1500m.

As principais famílias nas cargas de pólen são semelhantes as das lâminas de mel, no entanto os tipos polínicos com maior ocorrência no período de estudo pertence a família Arecaceae (*Euterpe oleraceae*), Asteraceae, Cecropiaceae (*Cecropia*), Poaceae (*Zea mays*) e Rubiaceae (*Borreria*) (Tabela 2). Segundo Muniz & Brito (2007), os tipos polínicos destas famílias também constituíram importantes recursos de pólen e mel no município de Itapecuru Mirim.

Fatores ambientais (precipitação e temperatura) e recurso floral

Através de observações de campo, junto aos produtores e das características climatológicas, a região de Santa Luzia do Paruá foi classificada em três períodos. O primeiro é o de safra que vai de junho a setembro, compreendendo o final das chuvas a início do período seco, período de transição (Geplan, 2002). Neste período contribuíram para a produção de mel, Asteraceae tipo 1, *Alternanthera* spp, *Borreria*, *Euterpe oleracea*, *Hiptis*, *Maximiliana maripa*, *Mimosa caesalpinifolia*, *Mimosa pudica*, Myrtaceae tipo 1, *Stryphnodendron* e cinco tipos indeterminados.

O período seguinte compreende toda a estação seca ao início das chuvas, nos meses de outubro a janeiro. Geplan (2002) relaciona o período de setembro a novembro como período seco e de ocorrência das mais altas temperaturas para esta região. Neste intervalo a vegetação é raleada devido à seca e a produção de mel é reduzida. Nesta ocasião os tipos polínicos de Asteraceae tipo 1, Euphorbiaceae tipo 1, *Euterpe oleracea*, *Borreria*, Flacourtiaceae tipo 1, *Hyptis*, *Orbignya phalerata*, *Mauritia flexuosa*, *Maximiliana maripa*, *Mimosa caesalpinifolia*, *Mimosa pudica*, Myrtaceae

tipo 1, *Stryphnodendron* e *Turnera ulmifolia* contribuíram para fornecimento de néctar. Nessa época é comum os apicultores migrarem com suas colméias para as regiões de mangue e retornarem no início das chuvas, porém aqueles que permanecem no local obtêm uma pequena produção no início das chuvas.

De fevereiro a maio há o climax do período chuvoso (Geplan, 2002) e novamente ocorre a falta de recursos florais, com dificuldade no manejo dos apiários e redução na produção. Neste período foram encontrados nas amostras de mel os tipos polínicos: Asteraceae tipo 1, Euphorbiaceae tipo 1, *Euterpe oleraceae*, *Borreria*, Flacourtiaceae tipo 1, *Hyptis*, *Orbignya phalerata*, *Mauritia flexuosa*, *Mimosa caesalpinifolia*, *Mimosa pudica*, Myrtaceae tipo 1, *Stryphnodendron* e *Turnera ulmifolia*, sendo estas importantes na manutenção dos apiários.

As plantas e o uso dos recursos

A família Arecaceae está representada na área por *Astrocaryum vulgare*, *Euterpe oleracea* Mart., *Maximiliana maripa* (Aubl.) Drude, *Mauritia flexuosa* L. e *Orbignya phalerata* Mart., palmeiras tipicamente nativas, identificadas nas amostras de mel e pólen, com exceção de *M. flexuosa* que ocorreu apenas nas lâminas de mel. O tipo polínico dessa família também foi encontrado nas amostras de mel proveniente dos municípios de Itaparica, Rio Real e Santo Antônio de Jesus no Estado da Bahia (Moreti *et al.*, 2000).

Neste trabalho, *E. oleracea*, *M. flexuosa*, *M. maripa* e *O. phalerata* foram classificados como pólen isolado (PI) nas amostras de mel com exceção do mês de outubro, quando *E. oleracea* e *O. phalerata* apresentaram percentuais médios de 28,42% e 31,65%, respectivamente. Em trabalhos de Carreira & Jardim (1994), tipos polínicos de Arecaceae e *Mauritia* sp ocorrem como PI na maioria dos municípios estudados, com exceção do município de Vigia, onde o tipo polínico de Arecaceae se apresentou como pólen acessório. Moreti *et al.* (2000) também observaram a baixa frequência do tipo polínico da família Palmae, assim como Carreira *et al.* (1986) observaram baixa frequência de *Mauritia* sp. No que se refere às amostras de pólen, *E. oleracea* contribuiu em dez dos 12 meses avaliados.

Asteraceae também constitui uma importante fonte de néctar e pólen. As principais espécies encontradas nas áreas de estudo foram *Emilia coccinia* (Sims) F. Don, *Mikania cordifolia* (L. F.) Willd., *Vernonia scorpioides* (Lam.) Pers e *Vernonia* sp. Carvalho & Marchini (1999) encontraram apenas duas espécies no município de Castro Alves, no estado da Bahia. Ramalho *et al.* (1990) identificaram 41 espécies desta família, sendo utilizadas como recurso por *A. mellifera*, Trigonini e *Melipona*; constituindo assim, uma das mais ricas em número de espécies e mais visitadas por abelhas sociais em diferentes regiões. Nas amostras de pólen foi constatado a importância de Asteraceae tipo 1 por ocorrer em oito dos 12 meses avaliados. Nas amostras de mel, os tipos polínicos desta família contribuíram durante

Tabela 2. Presença e ausência dos tipos polínicos das espécies vegetais nas amostras de mel e pólen coletados por *Apis mellifera* L. em três apiários no município de Santa Luiza do Paruá/MA, durante o período de agosto/2005 a julho/2006. P (pólen dos coletores), N (pólen nas amostras de mel).

Tipos polínicos	Nome popular	Porte	2005							2006					
			Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	
Amaranthaceae															
<i>Alternanthera brasiliana</i>	Carrapicho	Herbácea	-----	NP	P	-----	-----	-----	-----	-----	P	-----	P	-----	-----
Apocynaceae															
<i>Mandevilla hirsuta</i>			P	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Arecaceae															
<i>Euterpe oleracea</i>	Juçara	Arbóreo	NP	NP	NP	NP	-----	NP	N	NP	P	NP	NP	NP	NP
<i>Mauritia flexuosa</i>	Buriti	Arbóreo	-----	-----	-----	N	-----	N	N	-----	N	-----	-----	-----	-----
<i>Maximiliana maripa</i>	Inajá	Arbóreo	N	P	NP	NP	N	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Orbignya phalerata</i>	Babaçu	Arbóreo	-----	P	NP	P	-----	-----	N	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Asteraceae															
Tipo indet.		Arbusto	NP	NP	PN	NP	N	PN	NP	NP	P	-----	-----	-----	-----
Urticaceae															
<i>Cecropia</i>	Embaúba	Arbóreo	-----	-----	-----	-----	P	P	-----	-----	-----	-----	-----	-----	P
Euphorbiaceae															
Tipo indet.		Herbácea	-----	NP	P	N	NP	NP	N	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Fabaceae-Mimosoideae															
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	Sabiá	Arbóreo	N	N	N	N	N	NP	N	N	N	NP	-----	-----	-----
<i>Mimosa pudica</i>	Sensitiva	Herbácea	N	N	N	N	PN	N	NP	NP	NP	N	P	NP	NP
<i>Stryphnodendron</i>	Fava de paca	Arbóreo	-----	-----	-----	-----	-----	N	N	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Flacourtiaceae															
Tipo indet.			-----	N	-----	N	N	N	N	NP	N	P	-----	-----	-----
Lamiaceae															
<i>Hyptis</i>		Herbácea	PN	PN	N	N	-----	N	N	N	-----	N	NP	NP	NP
Myrtaceae															
Tipo indet.		Arbóreo	N	N	NP	NP	PN	N	N	NP	-----	N	-----	-----	-----
Poaceae															
<i>Zea mays</i>		Herbácea	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	P	P	-----	-----
Rubiaceae															
<i>Borreria verticillata</i>	Vassourinha	Herbáceo	PN	PN	PN	PN	PN	N	N	N	NP	N	NP	PN	PN
Turneraceae															
<i>Turnera ulmifolia</i>	Chanana	Herbácea	-----	-----	-----	N	N	N	N	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Urticaceae															
<i>Cecropia</i>	Embaúba	Arbóreo	-----	-----	-----	-----	P	P	-----	-----	-----	-----	-----	-----	P

todo o período de estudo, exceção abril e maio/2006, sendo classificados como PI em todas as avaliações. Os maiores percentuais médios ocorreram em outubro (7,18%), dezembro (7,21%) e janeiro (8,27%). Os percentuais médios no período de produção foram 0,21%, 3,33%, 0,58% e 0,73% respectivamente em junho, julho, agosto e setembro. Apesar dos baixos percentuais esta família pode ser relevante. Segundo Ricardelli D'Albore (1992) e Piana (1997) citados por Maia *et al.* (2005), a família Asteraceae possui espécies

normalmente sub-representadas no espectro polínico dos méis e podem ser responsáveis pela produção de méis monoflorais. Portanto, esta família pode ser considerada uma das mais utilizadas pelas abelhas no período de safra.

Os tipos polínicos anemófilos foram representados em Urticaceae e Poaceae. Urticaceae foi representada nas lâminas de mel pelo gênero *Cecropia*. Esta família ocorre abundantemente na vegetação secundária das matas úmidas do litoral e das serras (Lorenzi, 2000). O tipo polínico desta

família foi crescente de agosto (3,51%) a novembro/2005 (47,09%) e, nos meses subsequentes ocorreu, na maioria das observações, como PI. Nas amostras de pólen ocorreu nos meses de dezembro/2005, janeiro e julho/2006. Este tipo polínico não é relevante na produção de mel por ser anemófilo, porém é caracterizado como importante fonte alimentícia para *A. mellifera* (Oliveira *et al.*, 1998). O alto percentual de polen anemófilo nas amostras de mel pode estar relacionado com os picos de floração de espécies de *Cecropia*, que aumenta a dispersão dos tipos polínicos no ar, além das visitas espontâneas das abelhas para a coleta de pólen apícola.

A família Poaceae teve como principais representantes as espécies *Brachiara* sp e *Zea mays*, que também apresentam pólen anemófilo. A cultura do milho na localidade tem início com o período chuvoso, sendo uma importante atividade complementar para os apicultores e agricultores da região. Os tipos polínicos desta família foram observados nas lâminas de mel e pólen principalmente no período chuvoso (Tab. 1 e 2). Segundo Oliveira *et al.* (1998), esta espécie também funciona como uma importante fonte de alimento para as abelhas.

A família Lamiaceae foi representada na área em estudo por *Hyptis atrorubens* Poin., *Hyptis lophanta* Mart. ex Benth., *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. e *Leucas martinicensis* (Jacq) W.T. Aiton. Devido a grande semelhança de seus tipos polínicos não foi possível discernir qual espécie realmente foi a maior responsável pelo mel avaliado; sendo especificado nas lâminas de mel e pólen como pertencente ao tipo *Hyptis* spp. Entretanto, em observações de campo no período de março a junho/2006 foi verificada a floração massificada de duas espécies: *H. atrorubens* e *H. suaveolens*, esta última, segundo Lorenzi (2000), está distribuída em todo o território brasileiro, onde ocorre espontaneamente em solos agrícolas, beira de estrada e terrenos baldios, sendo considerada planta daninha.

Nas amostras de pólen foi verificado que o tipo *Hyptis* ocorreu nos meses de agosto e setembro/2005, junho e julho/2006. Nas amostras de mel, este tipo polínico foi classificado como PI no período de setembro a abril, ou seja, baixos percentuais variando de 0,00 a 5,15%; em maio (76,84%) e junho (65,94%) este tipo polínico apresentou altos percentuais, sendo classificado como PD, caracterizando mel monofloral e, de julho (37,74%) a agosto (19,46%) percentuais intermediário (Pólen Acessório). Desta forma as maiores contribuições desse gênero iniciam no mês de maio e decresce até agosto. Neste período ocorreram as maiores produções de mel claro, demonstrando a representatividade desta família no período de produção. Estes resultados são corroborados por Maia *et al.* (2005) em Portugal, onde observaram a família Lamiaceae com elevada produção de néctar com referência ao tipo *Lavandula stoechas*, sendo que esta espécie é monofloral na maioria das amostras de mel.

Fabaceae-Mimosoideae estava representada na região por *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth., *Mimosa pudica* L. e

Stryphnodendron sp. Nas amostras de mel os maiores percentuais médios ocorreram em novembro (6,5%), março (8,28%) e maio (8,99%). Nos outros meses do estudo este tipo polínico foi classificado como pólen isolado (PI). O pólen de *M. caesalpiniiifolia* também foi observado por Moreti *et al.* (2000) em análises de amostras de mel no município de Rio Real (BA).

Mimosa pudica estava representada em todas as amostras de mel. Segundo Oliveira *et al.* (1998), em análises polínicas das amostras de mel em área de floresta secundária no município de Igarapé-Açu (PA), foram identificadas cinco espécies de Fabaceae-Mimosoideae, entre as quais *M. pudica* foi intensamente visitada pelas abelhas durante todo o período de amostragem, destacando-se durante cinco meses como PD. Segundo Barth (1989), esta espécie é super-representada nas amostras de mel, pois são plantas fornecedoras de pequena quantidade de néctar e de muitos grãos de pólen. Nas amostras de pólen, *M. pudica* participou em seis dos 12 meses avaliados (Tab. 2). Nas amostras de mel esta espécie foi crescente de outubro/2005 a abril/2006, com percentuais médios máximos de 85,71% neste último e decresceu nos meses subsequentes. As maiores frequências de *M. pudica* foram relacionadas ao período chuvoso, período de escassez de alimento para as abelhas, podendo-se considerar espécie importante na manutenção de colméias no período crítico, tendo-se como referência os altos percentuais encontrados nas amostras de mel. Em Santa Luzia do Paruá, a alta frequência dessa espécie no período chuvoso pode estar relacionada à inexistência de uma espécie mais atrativa ou mesmo à grande disponibilidade desta espécie na região.

Stryphnodendron esteve presente em janeiro e fevereiro na amostra de mel como PI no início das chuvas, não havendo ocorrência nas amostras de pólen. Resultado condizente com Franke (1999) que identificou e caracterizou três espécies do gênero *Stryphnodendron* como plantas melíferas no estado do Acre.

Entre as Myrtaceae, foram identificados os tipos polínicos *Psidium* (goiaba do mato) e *Syzygium* (azeitona preta). Nas amostras de pólen, este tipo polínico ocorreu em outubro, novembro, dezembro/2005 e março/2006. Nas amostras de mel foi constante em todo o período de estudo como pólen isolado (PI), com os maiores percentuais médios em setembro (5,06%), novembro (12,68%) e dezembro (12,68%). No trabalho de Marchini *et al.* (2001), Myrtaceae tipo 1 foi importante no calendário de florescimento das plantas de interesse apícola inventariadas no campus da ESALQ/USP, em Piracicaba (São Paulo), no período de 1994 a 1997.

Dentre as Rubiaceae, merecem destaque os tipos polínicos *Borreria latifolia*, *Borreria verticillata*, *Diodia alata* e *Mitracarpus hirsutus*. Oliveira *et al.* (1998) constataram que a família Rubiaceae apresentou três espécies presentes nas amostras de mel, das quais *B. verticillata* foi a mais importante durante 12 meses (agosto a março/1995 e maio

a novembro/1996). Neste trabalho, foi reconhecido o tipo *Borreria* nas amostras de mel.

Este tipo polínico foi observado em todo período de estudo, sendo que suas maiores contribuições foram registradas em setembro (29,19%) e outubro (18,84%). A contribuição nesse período revela a sua importância no período seco. Também foram observados altos percentuais em dezembro (44,18%), janeiro (18,98%) e fevereiro (10,35%), indicando sua participação na pequena produção que ocorre no início das chuvas. Na produção de pólen apícola este gênero também é relevante, ocorrendo em oito dos 12 meses avaliados (Tab. 2).

Sterculiaceae esteve representada na região em estudo por *Waltheria indica* L. e *Waltheria tomentosa* (J.R. Forster e G. Forster) H. St. John. Apesar do tipo polínico dessa família não ter sido encontrado no mel, há relatos de seu potencial apícola. Aguiar *et al.* (2002) verificaram sua representatividade entre plantas visitadas por *A. mellifera*, sendo considerada com 17% das visitas realizadas.

As famílias Amaranthaceae, Euphorbiaceae, Flacourtiaceae, Turneraceae e os cinco tipos indeterminados mais importantes apresentaram contribuições de forma isolada nos apiários, com baixa frequência e constância no período de estudo nas amostras de mel e pólen (Tab. 1 e 2), sendo que Turneraceae e os cinco tipos indeterminados ocorreram apenas nas amostras de pólen. Amaranthaceae e Turneraceae apresentaram-se como PI no período de estudo. O tipo polínico de Euphorbiaceae apareceu com quantidades de PI com mais constância, porém em setembro apresentou percentuais de 61,59%. Flacourtiaceae também apresentou um percentual diferenciado, no mês de janeiro com 74,74% e percentuais médios mais baixos nos demais meses. Outros tipos polínicos que ocorrem de forma isolada foram os tipos indeterminados no período de produção. Percentuais isolados e diferenciados também foram observados nos trabalhos de Luz *et al.* (2007) com *Castanea* que ocorre num único mês com percentual de 79,2%.

A vegetação da região em estudo é caracterizada como vegetação secundária. Segundo Oliveira *et al.* (1998), existe boa atividade apícola em áreas de floresta secundária com diferentes idades de pousio. De forma geral a região apresenta boas características de pasto apícola, com uma safra no meio do ano e uma pequena produção no início das chuvas, situação esta que aliada a um bom manejo permite a sustentabilidade e boas produções nos apiários. Os tipos polínicos que mais se destacaram nas amostras de mel foram *Hiptis*, *Mimosa caesalpinifolia*, *M. pudica* e *Borreria* e tipo indeterminado da família Asteraceae.

Agradecimentos

Ao CNPq, pelos recursos financeiros aportados ao Projeto (CNPq/Processo nº 478777/2004-3) e Concessão de Bolsa de Iniciação Científica. Aos apicultores: Mauro Costa, Ezequias Costa Brito, Iranir Nunes Brito, Raimundo Costa Lino, Gustavo Lustosa Mello, Ranieri, Antonio do Sindicato e Davide.

Referências bibliográficas

- Aguiar, C.M.L.; Monteiro, V.M.; Santos, G.M.M.; Resende, J.J.; França, F. & Melo, E. 2002. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae) em uma área de caatinga em Itatim, Bahia, Brasil. **Sítientibus Série Ciências Biológicas** 2(1/2): 29-33.
- APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society** 161(2): 105-121.
- Barth, O.M. 1989. **O pólen no mel brasileiro**. Rio de Janeiro, Gráfica Luxor.
- Barth, O.M. 2004. Melissopalynology in Brazil: a review of pollen analysis of honeys, propolis and pollen loads of bees. Piracicaba: **Sciencia Agrícola** 61(3): 342-350
- Barth, O.M. 2005. Análise polínica de mel: avaliação de dados e seu significado. **Mensagem Doce** 81, www.apacame.org.br (Acesso: em 17/10/ 2006).
- Barth, O.M.; Justo, R.L.; Barros, M.A. 1998. Catálogo sistemático do pólen das plantas arbóreas do Brasil meridional. XXX: meliaceae. **Revista Brasileira de Biologia** 58(3): 497-509.
- Carreira, L.M.M. & Jardim, M.A.G. 1994. Análise polínica dos méis de alguns municípios do Estado do Pará – II. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica** 10(1): 1-19.
- Carreira, L.M.M.; Jardim, M.A.G.; Moura, C.O.; Pontes, M.A.O. & Marques, R.V. 1986. Análise polínica nos méis de alguns municípios do Estado do Pará. Pp. 79-84. In **Anais do 1º Simpósio Internacional do Trópico Úmido**. CPATU, EMBRAPA, Belém, v. II.
- Carvalho, C.A.L. de & Marchini, L.C. 1999. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. no vale do rio Paraguaçu, Município de Castro Alves, Bahia. **Revista Brasileira de Botânica** 22(2): 333-338.
- Cronquist, A. 1981. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York, Columbia University Press.
- Erdtman, G. 1952. **Pollen morphology and plant taxonomy: Angiosperms**. Stockholm, Almqvist e Wiksell.
- Fernandes, A. 2007. **Fitogeografia Brasileira – Fundamentos** Fitogeográficos: Fitopaleontologia, Fitoeologia, Fitosociologia, Fitocorologia. 1ª Parte - 3ª ed. Revisada. Fortaleza, Edições UFC
- Ferreira, M.B. 1981. Plantas apícolas no Estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário** 7: 40-47.
- Franke, I.L. 1999. Principais usos e serviços de árvores e arbustos promissores que ocorrem em pastagens no estado do Acre. **Comunicado técnico**. Embrapa Acre, 106: 1-6.
- Geplan/Uema. 2002. **Atlas do Maranhão**. 2 ed. São Luis, GEPLAN.
- Lorenzi, H. 2000. **Plantas Daninhas do Brasil, Terrestres, Aquáticas, Parasitas e Tóxicas**. 3 ed. Nova Odessa, Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda.
- Luz, C.F.P. da; Thomé, M.L. & Barth, O.M. 2007. Recursos tróficos de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae) na região de Morro Azul do Tinguá, Estado do Rio de Janeiro. São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica** 30(1): 47-65.
- Maia, M.; Russo-Almeida, P.A.; Pereira, J. O. 2005. Caracterização do espectro polínico dos méis do Alentejo (Portugal). Lisboa. **Silva Lusitana** 13(1): 95-103.
- Marchini, L.C.; Teixeira, E.W.; Silva, E.C.A.; Rodrigues, R.R.; Souza, V.C. 2001. Plantas visitadas por abelhas africanizadas em duas localidades do estado de São Paulo. **Sciencia Agrícola** 58(2): 413-420.
- Maurizio, A. & Louveaux, J. 1965. **Pollen de plantes mellifères d'Europe**. Paris, Union des Groupements Apicoles Français.
- Mendonça, K.; Marchini, L.C.; Souza, B.A.; Almeida-Anacleto, D.; Moreti, A.C.C.C. 2008. Plantas Apícolas de Importância para *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) em Fragmento de Cerrado em Itirapina, SP. **Neotropical Entomology** 37(5): 513-521.
- Moreti, A.C.C.C.; Carvalho, C.A.L.; Marchini, L.C. & Oliveira, P.C.F. 2000. Espectro Polínico de Amostras de Mel de *Apis mellifera* L., coletadas na Bahia. Campinas: **Bragantia** 59(1): 1-6.
- Muniz, F.H.; Brito, É.R. 2007. Levantamento da flora apícola do município de Itaipuru-Mirim, Maranhão. **Revista Brasileira de Biociências** 5(supl. 1): 111-113.
- Oliveira, F.P.M.; Carreira, L.M.M. & Jardim, M.A.A. 1998. Caracterização Polínica do mel de *Apis mellifera* L. em área de Floresta Secundária no Município de Igarapé-Açu-Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica** 14(2): 122-136.

- Pereira, F.M.; Lopes, M.T.R.; Camargo, R.C.R.; Vilela, S.L.O. 2003. Produção de Mel. Embrapa Meio-Norte: **Sistema de Produção 3** <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/colheita.htm> (Acesso em: 30/11/2010).
- Ramalho, M.; Kleinert-Giovannini, A.; Imperatriz-Fonseca, V.L. 1990. Important bee plants for stingless bees (*Melipona* and Trigonini) and africanized honeybees (*Apis mellifera*) in neotropical habitats: a review. **Apidologie** 21: 469-488.
- Reis, V.D.A. & Cosmastro-Filho, J.A. 2003. **Importância da Apicultura no Pantanal Sul-Mato-Grossense**. Documentos 56. Corumbá, Embrapa Pantanal.
- Roubik, D.W.; Patiño, J.E.M., 2003. Pollen and Spores of Barro Colorado Island. **Smithsonian tropical research institute**. Panamá, <http://striweb.si.edu/roubik/> (Acesso em 17/12/ 2006).
- Salomé, J. A. & Orth, A. I. 2003. A flora apícola catarinense e sua ação sobre as colméias APACAME. **Mensagem Doce**, 71. <http://www.apacame.org.br/index1.htm//> (Acesso 15/07/ 2007).
- Santos, R.F.; Kill, L.H.P. & Araújo, J.L.P. 2006. Levantamento da flora melífera de interesse apícola no município de Petrolina-PE. Mossoró: **Caatinga** 19(3) 221-227.