

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 12 (6)

December 2019

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/1262019893>

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=893&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



Espectro polínico do mel de *Apis mellifera* L. coletado no período de produção melífera

Pollen spectrum of the honey of *Apis mellifera* L. collected in the period of honey production

A. M. V. Santos, A. S. Nascimento, J. S. Santos, S. M. P. C. Silva, C. I. S. Lucas, C. A. L. Carvalho

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas

Author for correspondence: insecta@ufrb.edu.br

Resumo. O conhecimento da flora visitada pelas abelhas é importante tanto para caracterização dos seus produtos, como para conservação da flora e fauna. Desta forma, o objetivo deste estudo foi identificar por meio do espectro polínico a flora utilizada por *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) no período de produção melífera. As amostras de mel foram coletadas em apiários localizados no município de Cruz das Almas, Bahia, Brasil. Métodos internacionais foram utilizados na preparação das amostras, com uso ETOH para a diluição do mel, e posteriormente submetidas ao tratamento ácido pelo método padrão de acetólise. O conteúdo polínico resultante da análise foi examinado em microscópio óptico, sendo realizada a separação e contagem dos grãos de pólen. A identificação dos tipos polínicos foi realizada por consulta e comparação ao material polínifero da palinoteca de referência e literatura especializada. Um total de vinte e sete tipos polínicos distribuídos em 19 famílias botânica foi identificado no conjunto amostral, sendo Fabaceae, Rubiaceae, Asteraceae e Sapindaceae as famílias que apresentaram maior número de tipos polínicos. Os tipos polínicos mais frequentes foram *Mimosa tenuiflora*, *Vernonia condensata*, *Bidens*, *Hyptis*, *Amaranthus spinosus*, *Schefflera morototoni* e *Serjania pernambucensis* com frequência relativa nas amostras igual ou superior a 70%. O mel avaliado apresentou espectro polínico diversificado, evidenciando característica multiflora.

Palavras-chave: Apicultura, flora melífera, néctar, melissopalínologia

Abstract. Knowledge of the flora that bees visit is important for characterization of their products and conservation of flora and fauna. Thus, this study identified the flora used by *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) during the honey production period through the pollen spectrum. Honey samples were collected at apiaries in the municipality of Cruz das Almas, Bahia, Brazil. International methods for samples preparation were used. ETOH was used for honey dilution and subsequently subjected to acidic treatment by the standard method of acetolysis. The pollen content resulting from the analysis was examined under an optical microscope, with separation and counting of pollen grains. Pollen types were identified by consultation and comparison to reference pollen collections and specialized literature. Twenty-seven pollen types distributed among 19 botanical families were identified in the sample set, and Fabaceae, Rubiaceae, Asteraceae and Sapindaceae were the families with a greater number of pollen types. The most frequent pollen types were *Mimosa tenuiflora*, *Vernonia condensata*, *Bidens*, *Hyptis*, *Amaranthus spinosus*, *Schefflera morototoni* and *Serjania pernambucensis*, all with relative frequency in samples equal to or greater than 70%. The honey evaluated showed a diverse pollen spectrum, evidencing multiflora characteristic.

Keywords: Beekeeping, bee flora, nectar, melissopalynology

Introdução

A flora visitada por *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) é objeto de interesse de muitas pesquisas, sendo que vários desses estudos têm como finalidade conhecer as principais fontes de recursos tróficos utilizados por esta espécie de abelha para produção de mel (Vidal et al., 2008; Araújo et al., 2013; Sekine et al., 2013; Nascimento

et al., 2015). A identificação dos recursos florais coletados por esses indivíduos é de fundamental importância considerando que a origem botânica influencia diretamente nas características dos produtos da colmeia como mel, pólen apícola e própolis (Estevinho et al., 2012; Estevinho et al., 2016).

O mel é produto apícola mais conhecido e consumido em escala mundial e para sua elaboração as abelhas coletam néctar floral em espécies vegetais dentro de seu raio de ação, e desta maneira a flora explorada esta intimamente ligada às características físico-químicas e sensoriais do mel (Tsutsumi & Oishi, 2010, Corvucci et al., 2015; Pita-Calvo & Vázquez, 2017). O conhecimento da flora visitada pelas abelhas é relevante tanto para caracterização dos seus produtos, como para conservação da flora e fauna (Nordi & Barreto, 2016). Além disso, pode auxiliar os apicultores sobre a necessidade da elaboração do calendário apícola para estimar o período de maior disponibilidade de recursos tróficos (pólen, resina e néctar), visando o aumento na produção dos apiários (Martins et al., 2011).

A análise polínica ou melissopalynologia, refere-se ao estudo do grão pólen presente nos produtos da colmeia, e é uma ferramenta comumente utilizada para identificação da flora visitada pelas abelhas em pesquisas científicas. Este tipo de estudo permite indicar a origem botânica e geográfica do mel o que agrega valor ao produto comercializado (Von Der Ohe et al., 2004; Jones & Bryant Jr, 2014; Estevinho et al., 2016).

O espectro polínico (conjunto de grão de pólen de diferentes espécies) do mel e outros produtos da colmeia são apresentados em muitos estudos e revela a diversidade da flora nectarífera e polinífera que pode ser explorada pela abelha (Modro et al., 2011; Silveira et al., 2012; Araújo et al., 2013; Costa et al., 2015; Nascimento et al., 2015). Desta forma, o presente estudo teve como propósito identificar por meio do espectro polínico a flora utilizada por *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) no período de produção melífera.

Métodos

Coleta das amostras

As amostras (n=10), composta por aproximadamente 50 g do mel de *A. mellifera*, foram coletadas em dois apiários localizados no Recôncavo da Bahia, situados no município de Cruz das Almas (12°39'10"S; 39°07'19"W; altitude 220 m), no período de produção melífera para atividade apícola no Nordeste brasileiro, sendo cada amostra coletada em uma colmeia distinta.

Foram coletadas quatro amostras no apiário I (situado no *Campus* do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas/ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – CCAAB/UFRB) e seis no apiário II (situado na comunidade "Sapucaia"). A distância entre os apiários é de aproximadamente 3,0 km. O mel coletado foi acondicionado em recipientes plásticos estéreis, devidamente identificados e posteriormente submetidos à análise polínica.

Análise polínica das amostras de mel

As amostras de méis foram preparadas utilizando o método descritos por Jones e Bryant Jr.

(2004) e Louveaux et al. (1978). De cada amostra foi pesada uma massa de 10 g de mel, diluídos em 10 mL de água destilada (≈40°C) homogeneizados e em seguida foi adicionado 50 mL de álcool etílico (ETOH 95%), a mistura foi centrifugada por 5 minutos à 3000 rpm e o líquido sobrenadante descartado. Após a centrifugação o sedimento polínico foi desidratado em ácido acético glacial (CH₃COOH) por 24h, posteriormente submetido ao processo de acetólise descrito por Erdtman (1960) para melhor observação dos grãos de pólen. O conteúdo polínico foi montado em lâminas para microscopia com gelatina glicerínada e posteriormente realizou-se a identificação e contagem dos tipos polínicos.

A identificação dos tipos polínicos presentes nas amostras foi realizada por comparação ao material de referência (Palinoteca) e baseado nas descrições obtidas em literatura especializada como Barth (1989); Roubik e Moreno (1991) e Lorente et al. (2017). Para tanto, foram capturadas imagens de cada tipo polínico por amostra utilizando um microscópio óptico Olympus (CX41) com uma câmera digital Olympus (Evolt E-330) acoplada.

Para determinação das porcentagens e classe de frequência de cada tipo polínico que segundo Louveaux et al. (1978) são: pólen dominante (>45% do total de grãos) (PD), pólen acessório (16 a 45%) (PA), pólen isolado importante (3 a 15%) (PII) e pólen isolado ocasional (<3%) (PIO) foi realizada a contagem consecutiva de até 1.000 grãos de pólen/amostra.

A frequência relativa de cada tipo polínico nas amostras foi determinada a partir da contagem dos grãos de pólen por amostra, para tanto utilizou-se a equação: $FRA = (n_i/N) \times 100$ - onde, FRA = frequência relativa do tipo polínico nas amostras; n_i = número de grãos de pólen do tipo polínico "i" na amostra; N = número total de grãos de pólen na amostra (Carvalho et al., 1999).

A diversidade de tipos polínicos das amostras foi caracterizada pelo índice de diversidade Shannon (1948), calculado pela equação $H' = - \sum p_i (\ln p_i)$, onde: p_i a frequência de tipos polínicos i dada por n_i/N ; n_i é o número de grãos de pólen do tipo polínico "i".

A similaridade polínica entre as amostras de méis coletadas nos diferentes apiários do Recôncavo da Bahia foi determinada utilizando-se o índice de similaridade de Sørensen, expresso por: $IS = 2c / (s_1 + s_2)$, sendo: s_1 é o número de tipos polínicos nas amostras do apiário 1, s_2 o número de tipos polínicos nas amostras do apiário 2 e "c" indica o número de tipos polínicos comuns a ambos os apiários.

Para identificar a semelhança entre amostras, a fim de verificar as possíveis preferências florais de *A. mellifera* na área de estudo, foi utilizada Análise dos Componentes principais (ACP), para tanto, considerou-se os tipos polínicos com frequência relativa entre as amostras igual ou superior a 70% ($FRA \geq 70\%$). O programa

PAST 3.x versão 3.20, abril de 2018 foi utilizado para esta análise (Hammer et al., 2001).

Resultados e discussão

Foram identificados 27 tipos polínicos entre as amostras de mel, sendo estes distribuídos em 19 famílias botânicas (Tabela 1). A diversidade de tipos polínicos identificados ($H' = 3,12$) destaca a característica generalista de *A. mellifera* na busca de recursos nectaríferos (Kleinert & Giannini, 2012; Costa et al., 2015). Muitos estudos (Araújo et al., 2013; Osterkamp & Jasper, 2013; Nobre et al., 2015) registraram números de tipos polínicos no mel desta espécie de abelhas semelhante ao encontrado no presente estudo, o que possivelmente está relacionado ao local de origem dos méis e período de coleta das amostras.

As famílias botânicas que apresentaram maior número de tipos polínicos foram Fabaceae (18,52%), Rubiaceae (11,11%), Asteraceae e Sapindaceae ambas com 7,41% do total de tipos polínicos identificados.

Em estudo realizado por Costa et al. (2015) e Oliveira et al. (2010) no Semiárido Baiano também foi registrada maior diversidade de tipos polínicos para Fabaceae e Asteraceae. No presente estudo foi observada maior abundância de grãos de pólen encontrados para estas famílias (Tabela 1), indicando a importância da manutenção de espécies destes grupos taxonômicos no pasto apícola.

A riqueza de tipos de polínicos no mel do Recôncavo Baiano demonstra a diversidade de plantas que são visitadas pelas abelhas, corroborando com as observações realizadas por Matos e Santos (2017) em região de Mata Atlântica na Bahia, que também verificaram maior riqueza de tipos polínicos para Fabaceae e Sapindaceae. Estas famílias se destacam com muitas espécies nectaríferas, sendo uma importante fonte de recurso para alimentação das abelhas. Bosco e Luz (2018) relatam a relevância de representantes de Asteraceae, Fabaceae e Rubiaceae como fontes nectaríferas para a coleta das abelhas durante o ano inteiro, salientando que são frequentemente encontradas em campos sujos, viveiros ou em áreas plantadas.

O espectro polínico de méis de *A. mellifera* provenientes do Nordeste brasileiro revelou as plantas preferidas por esta abelha para coleta de recursos, destacando Rubiaceae, Sapindaceae e Fabaceae, sendo que representantes dessas famílias ocorreram como pólen dominante (Sodré et al., 2007). No presente estudo Fabaceae e Rubiaceae também apresentaram maior riqueza de tipos polínicos, sendo estes classificados como pólen dominante e/ou acessório (Tabela 1). Sekine et al. (2013) encontraram resultados similares a este

estudo, identificando as mesmas famílias com maior riqueza de tipos polínicos em áreas cultivadas. Dessa forma, é notável a importância de espécies de Asteraceae, Fabaceae, Rubiaceae e Sapindaceae para atividade apícola.

Fabaceae e Asteraceae possuem espécies nectaríferas como sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth. - Fabaceae), assa-peixe branco (*Vernonia membranacea* Gardner. - Asteraceae) e assa-peixe roxo (*Vernonia fruticulosa* Mart. - Asteraceae), sendo estas famílias citadas entre as que mais contribuem para a produção de mel em diferentes regiões do Brasil, consideradas como uma das principais fontes de alimento para *A. mellifera* (Vidal et al., 2008). Estudos realizados na Argentina também mencionam essas duas famílias botânicas como as que apresentam maior riqueza polínica nas amostras de méis (Sánchez & Lupo, 2017; Méndez et al., 2016). Esses resultados indicam que espécies de Fabaceae e Asteraceae podem representar as preferências florais de *A. mellifera*.

Os tipos polínicos *Mimosa tenuiflora* e *Vernonia condensata* ocorreram como pólen dominante ($PD > 45\%$) entre as amostras (Tabela 1). Espécies do gênero *Vernonia* Schreb. são relatadas como plantas apícolas e são consideradas fonte de néctar para as abelhas (Vidal et al., 2008). Assim sua identificação no espectro polínico do mel avaliado neste estudo sinaliza a relevância dessa planta nectarífera para produção de mel no local de amostragem.

Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir. (Fabaceae) conhecida popularmente como jurema, é uma planta relatada na literatura como atrativa para abelhas oferecendo como recompensas florais para as mesmas pólen e néctar (Maia-Silva et al., 2012). Nascimento et al. (2015) analisaram amostras de méis de *A. mellifera* do Recôncavo da Bahia e identificaram entre os tipos polínicos *M. tenuiflora* que também ocorreu como pólen dominante nas amostras. A similaridade destes resultados sinaliza a necessidade da conservação desta planta apícola na área de estudo, pois são fontes de recursos tróficos úteis para o período de produção melífera.

Os méis coletados em apiários do Recôncavo da Bahia, no presente estudo, são multiflorais, sendo os tipos polínicos mais frequentes *M. tenuiflora* (100% das amostras), *V. condensata* (100%), *Bidens* (90%), *Hyptis* (90%), *Amaranthus spinosus* (80%), *Schefflera morototoni* (80%) e *Serjania pernambucensis* (80%), constatando-se que o mel desta região possui fonte diversificada ($H' = 3,12$), para sua composição, sendo essencial a conservação de indivíduos desses gêneros de plantas nas áreas próximas aos apiários (Tabela 1; Figura 1).

Tabela 1. Espectro polínico do mel de *Apis mellifera* L. coletado em período de produção melífera em área restrita do Recôncavo da Bahia.

Tipo Polínico	*Classe de frequência (%) / Amostras										FRA (%)
	Apiário I					Apiário II					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Amaranthus spinosus</i>	1,90 (PIO)	-	-	14,50 (PII)	7,00 (PII)	4,00 (PII)	9,00 (PII)	9,00 (PII)	16,10 (PA)	0,40 (PIO)	80,00
<i>Schefflera morototoni</i>	5,30 (PII)	2,50 (PIO)	-	3,20 (PII)	2,80 (PIO)	2,50 (PIO)	-	2,50 (PIO)	2,70 (PIO)	2,30 (PIO)	80,00
<i>Cocos nucifera</i>	1,00 (PIO)	-	-	0,70 (PIO)	-	-	-	-	-	-	20,00
<i>Bidens</i>	-	0,40 (PIO)	2,70 (PIO)	2,80 (PIO)	3,00 (PII)	20,00 (PA)	7,80 (PII)	13,70 (PII)	0,70 (PIO)	5,30 (PII)	90,00
<i>Vernonia condensata</i>	1,50 (PIO)	0,70 (PIO)	0,80 (PIO)	53,70 (PD)	13,80 (PII)	18,90 (PA)	15,00 (PII)	18,30 (PA)	12,10 (PII)	30,70 (PA)	100,00
<i>Tabebuia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10 (PIO)	-	10,00
Tipo Cucurbitaceae	-	-	-	-	-	0,10 (PIO)	-	-	-	-	10,00
<i>Erythroxylum</i>	-	-	-	-	-	0,20 (PIO)	-	-	1,40 (PIO)	-	20,00
<i>Croton</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10 (PIO)	-	10,00
<i>Gliricidia sepium</i>	-	-	-	-	0,70 (PIO)	1,20 (PIO)	-	-	-	-	20,00
<i>Leucaena leucocephala</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,30 (PIO)	-	-	10,00
<i>Mimosa tenuiflora</i>	82,40 (PD)	94,90 (PD)	72,20 (PD)	17,60 (PA)	41,00 (PA)	42,70 (PA)	35,30 (PA)	35,70 (PA)	7,20 (PII)	57,20 (PD)	100,00
<i>Mimosa pudica</i>	-	-	17,80 (PA)	2,70 (PIO)	21,70 (PA)	1,20 (PIO)	8,70 (PII)	7,40 (PII)	37,50 (PA)	-	70,00
<i>Senna</i>	-	-	-	-	-	1,00 (PIO)	-	-	-	-	10,00
<i>Hyptis</i>	-	0,90 (PIO)	1,20 (PIO)	1,80 (PIO)	7,90 (PII)	4,10 (PII)	4,30 (PII)	0,60 (PIO)	2,30 (PIO)	0,30 (PIO)	90,00
<i>Struthanthus</i>	-	-	-	0,10 (PIO)	-	-	0,10 (PIO)	-	-	0,10 (PIO)	30,00
<i>Waltheria indica</i>	-	-	-	-	0,70 (PIO)	-	0,20 (PIO)	-	-	-	20,00
<i>Eucalyptus</i>	4,00 (PII)	0,40 (PIO)	-	1,50 (PIO)	0,80 (PIO)	-	-	-	-	-	40,00
Tipo Poaceae	0,40 (PIO)	-	0,20 (PIO)	0,10 (PIO)	0,20 (PIO)	-	-	-	-	-	40,00
<i>Borreria verticillata</i>	2,00 (PIO)	-	-	-	0,20 (PIO)	0,70 (PIO)	10,00 (PII)	5,20 (PII)	0,80 (PIO)	1,20 (PIO)	70,00
<i>Mitracarpus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20 (PIO)	-	10,00
<i>Richardia grandiflora</i>	0,70 (PIO)	0,20 (PIO)	0,20 (PIO)	0,40 (PIO)	0,20 (PIO)	3,00 (PII)	3,00 (PII)	0,20 (PIO)	2,00 (PIO)	-	90,00
<i>Citrus sinensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	1,80 (PIO)	15,40 (PII)	0,80 (PIO)	30,00
<i>Cupania</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10 (PIO)	-	10,00
<i>Serjania pernambucensis</i>	0,80 (PIO)	-	4,30 (PII)	0,30 (PIO)	-	0,20 (PIO)	0,40 (PIO)	0,50 (PIO)	0,10 (PIO)	0,90 (PIO)	80,00
<i>Turnera subulata</i>	-	-	-	-	-	0,20 (PIO)	-	-	-	-	10,00
<i>Lantana camara</i>	-	-	0,60 (PIO)	0,60 (PIO)	-	-	6,20 (PII)	4,80 (PII)	1,20 (PIO)	0,80 (PIO)	60,00

*PD = pólen dominante (> 45% do total de grãos contados); PA = pólen acessório (16 a 45%); PII = pólen isolado importante (3 a 15%); PIO = pólen isolado ocasional (<3%) (Louveaux et al., 1978); FRA (%) = frequência relativa do tipo polínico nas amostras.



Figura 1. Fotomicrografia dos tipos polínicos identificados no mel de *Apis mellifera* L. coletado no período de produção melífera em área restrita do Recôncavo da Bahia. AMARANTHACEAE **01** – (*Amaranthus spinosus*), ARALIACEAE **02-03** – (*Schefflera morototoni*), ARECACEAE **04** – (*Cocos nucifera*), ASTERACEAE **05** – (*Bidens*), **06** – (*Vernonia condensata*), BIGNONIACEAE **07**– (*Tabebuia*), ERYTHROXYLACEAE **08** – (*Erythroxylum*), EUPHORBIACEAE **09** – (*Croton*), FABACEAE **10**– (*Gliricidia sepium*), **11** – (*Leucaena leucocephala*), **12** – (*Mimosa tenuiflora*), **13** – (*Mimosa pudica*), **14** – (*Senna*), LAMIACEAE **15** – (*Hyptis*), LORANTHACEAE **16** – (*Struthanthus*), MALVACEAE **17** – (*Waltheria indica*), MYRTACEAE **18** – (*Eucalyptus*), POACEAE **19** – (Tipo Poaceae), RUBIACEAE, **20-21** – (*Borreria verticillata*), **22** – (*Mitracarpus*), **23** – (*Richardia grandiflora*), RUTACEAE **24-25** – (*Citrus sinensis*), SAPINDACEAE **26** – (*Cupania*), **27** – (*Serjania pernambucensis*), TURNERACEAE **28** – (*Turnera subulata*), VERBENACEAE **29-30** – (*Lantana camara*). Escala: 10µm.

O índice de similaridade de Sørensen (IS= 0,68) revelou semelhança entre as amostras de acordo com apiários onde foram coletadas, este resultado era esperado considerando que a distância entre os apiários foi de aproximadamente 3 km, além disso, o período de amostragem foi equivalente. No entanto, a semelhança na busca dos recursos nectaríferos pode indicar a preferência dessas abelhas por determinadas espécies vegetais a exemplo dos tipos polínicos que foram dominantes (*M. tenuiflora* e *V. condensata*) (Tabela 1; Figura 1-06 e 12), bem como sinaliza para uma possível competição intraespecífica pelas mesmas fontes de alimento. Além disso, similaridade entre os recursos explorados pode ter sido influenciada pelo período de floração das plantas nectaríferas preferidas pela

abelha, assim como a possível abundância destas plantas nas proximidades dos apiários.

Verifica-se na Figura 2 da Análise dos Componentes Principais (ACP) que os dois primeiros componentes foram suficientes para explicar 91,13% da variação total dos dados. As amostras 1, 2 e 3 foram mais similares, observou-se que entre os recursos nectaríferos explorados por *A. mellifera* na área de estudo os tipos polínicos *Borreria verticillata*, *Hyptis*, *Lantana camara*, *Serjania pernambucensis*, *Schefflera morototoni* e *Richardia grandiflora* foram os que mais influenciaram na composição polínica destas amostras, sinalizando que estes tipos foram as fontes de recursos preferidas na atividade de forrageamento dessa abelha.

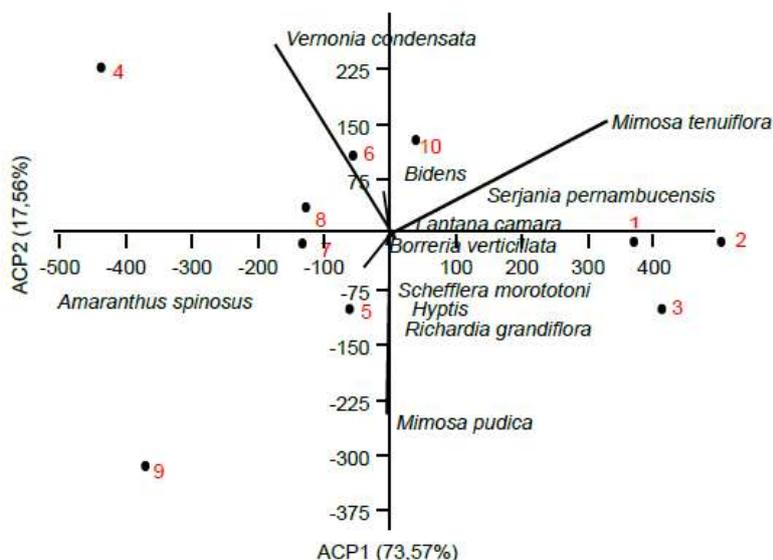


Figura 2. Análise de Componentes Principais (ACP) para amostras de mel de *Apis mellifera* L. coletado em período de produção melífera em área restrita do Recôncavo da Bahia.

Para as amostras 6 e 10 os tipos *V. condensata* e *Bidens* apresentaram maior contribuição na composição e semelhança destes méis, sendo que os mesmos ocorreram como pólen acessório (PA= 16-45% do total de grãos) (Tabela 1). As amostras 4 e 9 não apresentaram agrupamento evidente com as demais, indicando menor semelhança. Na amostra 4 *V. condensata* foi o tipo polínico que possivelmente mais contribuiu para sua composição e diferenciação dos outros méis, salientando que o mesmo ocorreu somente nesta amostra como pólen dominante (PD>45%), porém foi identificado em 100% dos méis avaliados.

Amaranthus spinosus foi o recurso floral que se destacou na amostra 9, contribuindo para evidenciar as diferenças nas preferências florais apresentadas no conjunto amostral. Este recurso visitado por *A. mellifera* ocorreu nesta amostra como pólen acessório e teve frequência entre as amostras de 80%, indicando desta forma, ser uma importante fonte de alimento para esta abelha na região estudada (Figura 2).

Conclusão

O mel avaliado apresentou espectro polínico diversificado, evidenciando característica multifloral, com contribuição de dezenove famílias botânicas destacando-se Fabaceae, Rubiaceae, Asteraceae e Sapindaceae. Os tipos polínicos *M. tenuiflora*, *V. condensata*, *Bidens*, *Hyptis*, *A. spinosus*, *S. morototoni* e *S. pernambucensis* sinalizam a importância de espécies vegetais destes gêneros para composição do mel de *A. mellifera* no período de produção melífera na região do Recôncavo da Bahia.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio da “Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil” (CAPES) - Código Financeiro 001 e do “Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico” (CNPq), respectivamente pela concessão de bolsa a A.S. Nascimento (PNPD/CAPES) e C.A.L. Carvalho (número 305885/2017-0).

Referências

- ARAÚJO, D.F.D., MORETI, A.C.C.C., SILVEIRA, T.A., MARCHINI, L.C., OTSUK, I.P. Pollen content in honey of *Apis mellifera* Linnaeus (Hymenoptera, Apidae) in an atlantic forest fragment in the municipality of Piracicaba, São Paulo State, Brazil. *Sociobiology*, 60: 436-440, 2013.
- BARTH, O.M. O pólen no mel brasileiro. Rio de Janeiro, Luxor, 152p. 1989.
- BOSCO, L.B., LUZ, C.F.P. Pollen analysis of atlantic forest honey from the Vale do Ribeira region, state of São Paulo, Brazil. *Grana*, 57: 144-157, 2018.
- CARVALHO, C.A.L., MARCHINI, L.C., ROS, P.B. Fontes de pólen utilizadas por *Apis mellifera* L. e algumas espécies de Trigonini (Apidae) em Piracicaba (SP). *Bragantia*, 58: 49-56, 1999.
- CORVUCCI, F., NOBILI, L., MELUCCI, D., GRILLENZONI, F.V. The discrimination of honey origin using melissopalynology and Raman spectroscopy techniques coupled with multivariate analysis. *Food Chemistry*, 169: 297-304, 2015.

- COSTA, S.N., ALVES, R.M.O., CARVALHO, C.A.L., CONCEIÇÃO, P.J. Pollen sources used by *Apis mellifera* Latreille in the semiarid region. *Ciência Animal Brasileira*, 16: 491-497, 2015.
- ERDTMAN, G. The acetolysis method. A revised description. *Svensk Botanisk Tidskrift*, 54: 561-564, 1960.
- ESTEVINHO, L.M., CHAMBÓ, E.D., PEREIRA, A.P.R., CARVALHO, C.A.L., TOLEDO, V.A.A. Characterization of *Lavandula* spp. honey using multivariate techniques. *Plos One*, 11: 1-16, 2016.
- ESTEVINHO, L.M., FEÁS, X. SEIJAS, J.A., VÁZQUEZ-TATO, M.P. Organic honey from Trás-Os-Montes region (Portugal): chemical, palynological, microbiological and bioactive compounds characterization. *Food and Chemical Toxicology*, 50: 258-264, 2012.
- HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T., RYAN, P.D. Past: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Paleontologica Electronica*, 4: 1-9, 2001.
- JONES, G.D., BRYANT JR., V.M. The use of ETOH for the dilution of honey. *Grana*, 43: 174-182, 2004.
- JONES, G.D., BRYANT JR., V.M. Pollen studies of East Texas honey. *Palynology*, 38: 242-258, 2014.
- KLEINERT, A.M.P., GIANNINI, T.C. Generalist bee species on brazilian bee-plant interaction networks. *Psyche*, 2012: 1-8, 2012.
- LORENTE, F.L., BUSO JUNIOR, A.A., OLIVEIRA, P.E., PESSEDA, L.C.R. Palynological Atlas: 14C Laboratory – Cena/US. Piracicaba, FEALQ. 333p. 2017.
- LOUVEAUX, J., MAURIZIO, A., VORWOHL, G. Methods of Melissopalynology. *Bee World*, 59: 139-157, 1978.
- MAIA-SILVA, C., SILVA, C.I., HRNCIR, M., QUEIROZ, R.T., IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. Guia de plantas: visitadas por abelhas na Caatinga. Fortaleza, Editora Fundação Brasil Cidadão, 191p. 2012.
- MARTINS, A.C.L., RÊGO, M.M.C., CARREIRA, L. M.M., ALBUQUERQUE, P.M.C. Espectro polínico de mel de tiúba (*Melipona fasciculata* Smith, 1854, Hymenoptera, Apidae). *Acta Amazônica*, 41: 183-190, 2011.
- MATOS, V.R., SANTOS, F.A.R. Pollen in honey of *Melipona scutellaris* L. (Hymenoptera: Apidae) in an Atlantic rainforest area in the state of Bahia, Brazil, *Palynology*, 41: 144-156, 2017.
- MÉNDEZ, M.V., SÁNCHEZ, A.C., FLORES, F.F., LUPO, L.C. Análisis polínico de mieles inmaduras em el sector Oeste de las Yungas de Jujuy (Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 51: 449-462, 2016.
- MODRO, A.F.H., MESSAGE, D., LUZ, C.F.P., MEIRA NETO, J.A.A. Flora de importância polinífera para *Apis mellifera* (L.) na região de Viçosa, MG. *Revista Árvore*, 35: 1145-1153, 2011.
- NASCIMENTO, A.S., CARVALHO, C.A.L., SODRÉ, G.S. The pollen spectrum of *Apis mellifera* honey from Reconcavo of Bahia, Brazil. *Journal of Scientific Research and Reports*, 6: 426-438, 2015.
- NOBRE, S.B., BAUERMANN, A.G., LOPES, L.A., EVALDT, A.C.P. Características polínicas de méis de *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera, Apidae, Apini) do litoral Norte, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista de Ciências Ambientais*, 9: 87-100, 2015.
- NORDI, J.C., BARRETO, L.M.R.C. Flora apícola e polinização. São Paulo, Cabral, 80p. 2016.
- OLIVEIRA, P.P., VAN DEN BERG, C., SANTOS, F.A.R. Pollen analysis of honeys from Caatinga vegetation of the state of Bahia, Brazil. *Grana*, 49: 67-75, 2010.
- OSTERKAMP, I.C., JASPE, A. Análise palinológica em méis da região do vale do Taquari, Rio Grande do Sul, Brasil: ferramenta para a definição de origem botânica. *Revista Destaques Acadêmicos*, 5: 111-119, 2013.
- PITA-CALVO, C., VÁZQUEZ, M. Differences between honeydew and blossom honeys: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 59: 79-87, 2017.
- ROUBIK, D.W., MORENO, J.E.P. Pollen and Spores of Barro Colorado Island. St. Louis, Monographs in Systematic Botany, 268p. 1991.
- SÁNCHEZ, A.C., LUPO, L.C. Pollen analysis of honeys from the northwest of Argentina: Province of Jujuy. *Grana*, 56: 462-474, 2017.
- SEKINE, E.S., TOLEDO, V.A.A. CAXAMBU, M.G., CHMURA, S., TAKASHIBA, E.H., SEREIA, M.J., MARCHINI, L.C., MORETI, A.C.C.C. Melliferous flora and pollen characterization of honey samples of *Apis mellifera* L., 1758 in apiaries in the counties of Ubiratã and Nova Aurora, PR. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 85: 307-326, 2013.
- SHANNON, C.E. A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, 27: 623-656, 1948.

SILVEIRA, T.A., CORREIA-OLIVEIRA, M.E., MORETI, A.C.C.C., OTSUK, I.P., MARCHINI, L.M. Botanical origin of protein sources used by honeybees (*Apis mellifera*) in an Atlantic Forest. Sociobiology, 59: 1229-1238, 2012.

SODRÉ, G.S., MARCHINI, L.C., CARVALHO, C.A.L., MORETI, A.C.C.C. Pollen analysis in honey samples from the two main producing regions in the Brazilian northeast. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 79: 381-388, 2007.

TSUTSUMI, L.H., OISHI, D.E. Farm and Forestry Production and Marketing Profile for Honey Bees (*Apis mellifera*). In: ELEVITCH, C.R. (ed.). Specialty Crops for Pacific Island Agroforestry. Permanent Agriculture Resources (PAR), Holualoa, 29p. 2010.

VIDAL, M.G., SANTANA, N.S., VIDAL, D. Apicultural flora and apiary management in the Reconcavo - South Bahia region. Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais, 6: 503-509, 2008.

VON DER OHE, W., PERSANO-ODDO, L., PIANA, M.L. Harmonized methods of melissopalynology. Apidologie, 35: 18-25, 2004.