

Universidade Federal da Grande Dourados
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais

Novak de Carvalho Temeljkovitch

**Plantas utilizadas para a coleta de pólen por *Melipona quadrifasciata*
anthidioides Lepeletier 1836 (Hymenoptera, Apidae) na região central de
Dourados – MS**

Dourados

2018

Novak de Carvalho Temeljkovitch

Plantas utilizadas para a coleta de pólen por *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier 1836 (Hymenoptera, Apidae) na região central de Dourados - MS

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, da Universidade Federal da Grande Dourados.

Aprovado em: 07/03/2018.

BANCA EXAMINADORA

José Benedito Perrella Balestieri
Presidente

Fátima Cristina de Lazari Manente Balestieri
Membro

Valter Vieira Alves Junior
Membro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

T279p Temeljkovitch, Novak De Carvalho

Plantas utilizadas para a coleta de pólen por *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier 1836 (Hymenoptera, Apidae) na região central de Dourados - MS / Novak De Carvalho Temeljkovitch -- Dourados: UFGD, 2018.
22f. : il. ; 30 cm.

Orientador: José Benedito Perrella Balestieri

TCC (Graduação em Ciências Biológicas) - Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados.
Inclui bibliografia

1. Abelhas sem ferrão. 2. Diversidade. 3. Pólen. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

Agradecimentos

Agradeço a minha família por ter me apoiado todos esses “anos Dourados”, nessa dura caminhada, porém, divertida e que deixará saudades.

Aos meus grandes amigos de Corumbá (Amigos da Vila) que sempre me incentivaram, me ajudaram e me apoiaram.

Aos amigos e colegas que fiz na faculdade, os que estiveram comigo e os que ainda continuarão nessa trajetória acadêmica.

Ao meu orientador Prof. Zézo, que quando foi professor em Corumbá, foi orientador de meu tio (que já era bem mais velho), e desta vez tive a honra de ser orientado por ele. E também a sua simpática esposa, Prof.^a Cristina, que foi de grande ajuda nesta monografia.

A todos os professores da Biologia, principalmente a Prof.^a Filomena com quem tive as mais divertidas aulas da faculdade. Saudades! Que delícia!

E por que não a Deus?

Resumo

Os meliponíneos formam um importante grupo de polinizadores no ecossistema. A espécie *Melipona quadrifasciata* Lepeletier 1836 se encontra em várias regiões do Brasil, associada à Mata Atlântica e com grande potencial para a meliponicultura. Neste trabalho, foram identificadas as espécies de plantas visitadas para coleta de pólen pela *Melipona quadrifasciata anthidioides*, utilizando cinco colônias na área central de Dourados - MS, coletando diariamente no mínimo três abelhas campeiras na entrada do ninho no período das 06:00h às 08:00h nos meses de abril e maio de 2013. As cargas polínicas foram retiradas das corbículas e em seguida as amostras de pólen foram colocadas em frascos contendo ácido acético glacial. Estas amostras foram submetidas ao processo de acetólise (Erdtman, 1960) para preparação dos grãos de pólen. As identificações dos grãos de pólen foram realizadas por comparações com lâminas da palinoteca do LAN/FCBA, com base em suas morfologias e também por consultas à literatura especializada. Os grãos de pólen encontrados nas amostras, representaram 10 tipos morfológicos distribuídos em 4 famílias, com 6 gêneros diferentes, dos quais apenas 1 foi separado ao nível de espécie. As famílias mais frequentes foram: Myrtaceae (50%), Fabaceae (34%) e Caricaceae (14%). As espécies mais frequentes foram: Myrtaceae sp1. (87%), *Carica papaya* (33%), *Mimosa* sp. (21%) e *Bauhinia* sp. (18%).

Palavras chaves: abelhas sem ferrão, diversidade, pólen

Abstract

Meliponineos are the main groups of pollinators in the ecosystem. The species *Melipona quadrifasciata* Lepeletier 1836 is found in several regions of Brazil associated with the Atlantic

Forest and with great potential for beekeeping. In this work, the species of plants visited for pollen collection by *Melipona quadrifasciata anthidioides* were identified using five colonies in the central area of Dourados - MS, collecting at least three bees at the entrance of the nest daily from 6:00 am to 8:00 am in the months of april and may 2013. The pollen loads were removed from the pollen baskets (corbiculae) and then, the pollen samples were placed in flasks containing glacial acetic acid. These samples were submitted to the acetolysis process to prepare the pollen grains. The pollen grain identifications were performed by comparisons with the LAN/FCBA palynological collection, based on their morphologies and also by consulting the specialized literature. The pollen grains found in the samples represented 10 morphological types distributed in 4 families, with 6 different genera, of which only 1 was separated at the species level. The most frequent families were Myrtaceae (50%), Fabaceae (34%) and Caricaceae (14%). The most frequent species were Myrtaceae sp1. (87%), *Carica papaya* (33%), *Mimosa* sp. (21%) e *Bauhinia* sp. (18%).

Key words: stingless bees, diversity, pollen

Introdução

As abelhas (Hymenoptera, Apoidea) são insetos conhecidos pelo seu importante papel na polinização. Suas relações interespecíficas com as Angiospermas baseiam-se em uma troca de recompensas onde as flores oferecem o pólen e o néctar como principais recursos, destes, o pólen é o alimento essencial às abelhas por ser a única fonte de proteína para as larvas e operárias jovens (Pesson, 1984). Segundo Michener (1969, 2007), as abelhas estão representadas no mundo por aproximadamente 17.000 espécies descritas desde solitárias até as altamente sociais. No Brasil o número estimado de espécies de abelhas é de 3.000 (Pedro & Camargo 1999). A subfamília Meliponinae conhecida popularmente como “abelhas sem ferrão”, são consideradas

como principais grupos de polinizadores por constituírem o maior componente de biomassa de insetos que se alimentam de pólen e néctar em áreas tropicais, podendo ser manejadas de modo racional para a produção de mel, pólen e manutenção da polinização de espécies silvestres cultivadas (Johnson & Hubell, 1974). De acordo com Kerr *et al.* (1996), os meliponíneos são responsáveis, de acordo com o ecossistema, por 40 a 90% da polinização das espécies silvestres de ambientes tropicais. Para se entender a biologia dos meliponíneos deve-se conhecer a sua alimentação, o que demonstra a importância do inventário das plantas que são utilizadas tanto para pólen como para néctar, que são elementos essenciais à sua sobrevivência (Marques Souza, 1999).

As fontes de alimento das abelhas têm sido conhecidas por meio de observações das campeiras forrageando nas flores, ou pela análise polínica do alimento transportado para os ninhos (por meio da retirada das amostras de mel e pólen diretamente dos potes de armazenagem nas colônias, ou retirada do pólen das corbículas das campeiras e a obtenção do regurgitado do néctar quando estas retornam do campo).

Análises polínicas do alimento transportado pelas abelhas para o ninho foram realizadas no Brasil por diversos autores como Absy & Kerr, 1977; Absy *et al.*, 1980, 1984; Barth, 1970 a, b, c, d, 1971, 1990; Barth & Dutra, 2000; Carvalho & Marchini, 1999; Carvalho *et al.*, 1999, 2001; Cortopassi-Laurino & Ramalho, 1988; D'apolito *et al.*, 2010; de Freitas *et al.*, 2017; Faria, 2012; Ferreira *et al.*, 2010; Ferreira & Absy, 2013; Ferreira & Absy, 2017; Gonçalves *et al.*, 1996; Guibu *et al.*, 1988; Imperatriz-Fonseca *et al.*, 1984, 1989; Iwama & Melhem, 1979; Kerr *et al.*, 1986/1987; Kleinert-Giovannini & Imperatriz-Fonseca, 1987; Malagodi-Braga, 1996; Manente-Balestieri, 2001; Marques-Souza, 1993, 1996, 1999; Marques-Souza *et al.*, 1993, 1995, 1996; Maurizio, 1964; Nascimento *et al.*, 2015; Oliveira, 1997, 2003; Oliveira *et al.*, 2009; Pinto *et al.*, 2014; Ramalho, 1987, 1990; Ramalho & Kleinert-Giovannini, 1986; Ramalho *et al.*, 1985, 1989, 1990, 1991, 1994; Rech & Absy, 2011 a, b; Santos, 1961, 1964; Santos, 1991; Silva, 1998; Silva & Absy, 2000; Wilms *et al.*, 1996; Wilms & Wiechers, 1997.

Em meliponíneos, a espécie *Melipona quadrifasciata* Lepeletier 1836, popularmente conhecida como Mandaçaia, é encontrada em várias regiões do Brasil, tendo maior destaque o gênero *Melipona* pela intensa atividade das abelhas campeiras, mesmo em baixas temperaturas e horários matutinos, quando as outras espécies não forrageiam (Imperatriz-Fonseca & Kleinert-

Giovannini, 1983), antes das cinco e meia da manhã, antes do nascer do sol (Aidar, 1995). Segundo Guibu *et al.* (1988), as operárias dessa espécie visitam preferencialmente flores que produzem grandes quantidades de pólen.

Como os meliponíneos estão entre os visitantes florais mais importantes da maioria das plantas que compõem a vegetação brasileira e considerando a ampla distribuição da *M. q. anthidioides*, é importante conhecer os tipos de pólen e néctar coletados para a alimentação desta espécie para proporcionar alternativas para a manutenção de suas colônias bem como entender a maneira que se dá a polinização das plantas visitadas.

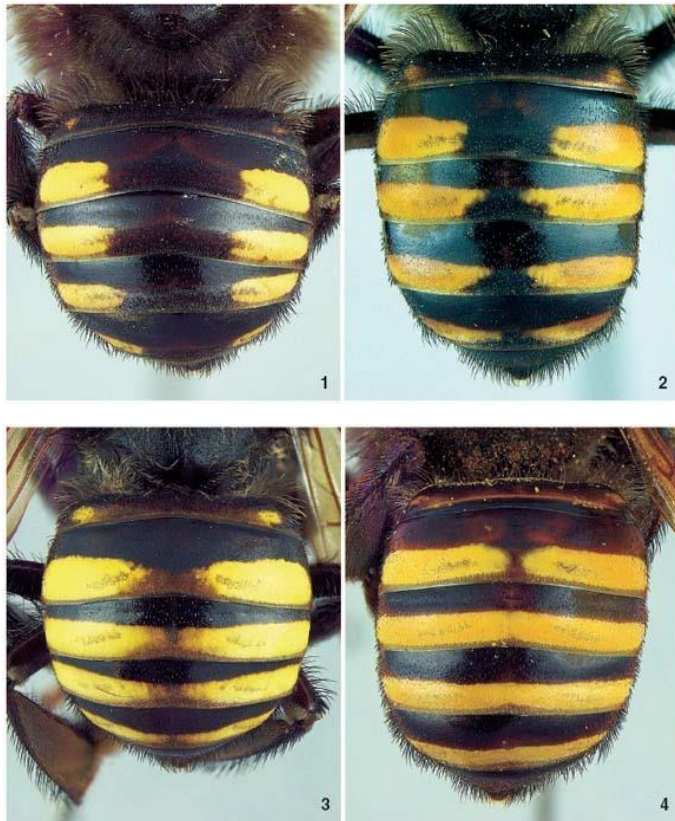
Objetivo

O objetivo desta pesquisa foi identificar quais espécies de plantas foram utilizadas para a coleta de pólen por *Melipona quadrifasciata anthidioides*, na região central de Dourados – MS, nos meses de abril e maio de 2013.

Materiais e Métodos

A distribuição geográfica de *Melipona quadrifasciata* Lepeletier 1836 no território brasileiro vai ao longo da costa desde a Paraíba até o Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul (Moure & Kerr, 1950; Catálogo Moure Online). Apresentam duas subespécies: *Melipona quadrifasciata anthidioides* e *Melipona quadrifasciata quadrifasciata*. Ambas se diferem nas bandas terciais (faixas amarelas no dorso do abdômen), onde são contínuas em operárias e machos de *M. q. quadrifasciata*, do 3º ao 6º segmento (de 3 a 5 bandas) (Figura 4) e interrompidas (de 2 a 5 bandas) em *M. q. anthidioides* (Schwartz, 1932; Melo & Campos, 1987) (Figura 1 e 2). Podendo também existir espécies híbridas, como representada na Figura 3. A subespécie *M. q. quadrifasciata* se encontra no sul de São Paulo, Paraná e Santa Catarina, principalmente em regiões mais altas e frias (Moure, 1975), e também na região do Mato Grosso

do Sul (Catálogo Moure Online). Já a subespécie *M. q. anthidioides*, além de ser encontrada também na região do Mato Grosso do Sul (Catálogo Moure Online), se distribui mais ao norte, do estado de São Paulo, chegando até a Paraíba, sendo uma subespécie de climas com temperatura mais elevada (Melo & Campos, 1987).



Figures 1-4. Patterns of tergal yellow stripes exhibited by workers and males of *M. quadrfasciata*. (1) class A, *M. q. anthidioides*, worker from Santa Tereza, Espírito Santo; (2) class B, worker from Três Marias, Minas Gerais; (3) class C, hybrid pattern, worker from Ourolândia, Bahia; (4) class D, *M. q. quadrfasciata*, worker from Campina Grande do Sul, Paraná.

Batalha-Filho, H.; Melo, G.A.R.; Waldschmidt, A.M.; Campos, L.A.O. & Fernandes-Salomão, T.M. 2009.

Foram utilizadas 5 colônias de *M. q. anthidioides* localizadas na área central da cidade de Dourados - MS. Essa espécie é considerada de baixa à nenhuma agressividade, vivendo em ocos de árvores e as colônias tendo populações em torno de 400 indivíduos (Nogueira-Neto 1970).

Para a obtenção das amostras, foi realizada uma coleta diária de no mínimo três abelhas campeiras na entrada do ninho no período das 06:00h às 08:00h. A captura foi realizada

fechando-se a entrada do ninho com um pequeno pedaço de madeira, obrigando as abelhas que retornam a pousarem para tentar entrar. Para aprisionar a abelha, foram utilizados frascos de vidro limpo emborcando-os sobre cada operária obrigando a mesma a entrar no frasco.

As cargas polínicas foram retiradas das corbículas com o auxílio de um estilete flambado e em seguida as amostras de pólen foram colocadas em frascos contendo ácido acético glacial. Ao todo, 70 amostras referentes aos meses de abril e maio de 2013 foram submetidas ao processo de acetólise, segundo o método descrito por Erdtman (1960), para preparação dos grãos de pólen. Foram feitas 3 lâminas de cada amostra, sendo as mesmas avaliadas morfometricamente com uma ocular micrométrica em um aumento de 400x e mensurados, de acordo com (Erdtman, 1952). A identificação dos grãos de pólen foi realizada por comparação com lâminas da palinoteca, referência do LAN/FCBA, com base nas características morfológicas: tamanho, unidade polínica, tipo de abertura, forma e escultura da parede. As identificações também foram feitas por consulta à literatura especializada (Absy 1975; Roubik & Moreno 1991; Salgado-Labouriau 1973). Em alguns casos, chegou-se ao nível de espécie, e em outros até gênero. Por meio da falta de material no laminário, não ser encontrado em bibliografia, ou até mesmo por estar presente em quantidades tão pequenas, alguns grãos de pólen não foram classificados.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentadas as espécies de plantas utilizadas para coleta de pólen por *M. q. anthidioides* referentes aos meses de abril e maio de 2013. Os grãos de pólen encontrados nas amostras representam 10 tipos morfológicos, distribuídos em 4 famílias, com 6 gêneros diferentes, dos quais apenas 1 foi separado ao nível de espécie. As espécies mais frequentes foram: Myrtaceae sp1. (87%), *Carica papaya* (33%), *Mimosa* sp. (21%) e *Bauhinia* sp. (18%).

Tabela 1. Espécies de plantas utilizadas para a coleta de pólen por *M. q. anthidioides*.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	Porcentagem de abril	Porcentagem de maio	Porcentagem total
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Mamão papaia	33%	0%	33%
Fabaceae	<i>Anadenanthera</i> sp.	Angico	4%	0%	4%
Fabaceae	<i>Bauhinia</i> sp.	Pata-de-vaca	4%	14%	18%
Fabaceae	<i>Caesalpinia</i> sp.	—	0%	6%	6%
Fabaceae	Leguminosae sp.	—	0%	9%	9%
Fabaceae	<i>Mimosa</i> sp.	Dormideira	4%	17%	21%
Myrtaceae	Myrtaceae sp1.	—	33%	54%	87%
Myrtaceae	Myrtaceae sp2.	—	4%	0%	4%
Passifloraceae	<i>Passiflora</i> sp.	Maracujá	4%	0%	4%
Não identificada	Não identificada	—	13%	0%	13%

A Figura I apresenta o resultado de famílias vegetais visitada por *M. q. anthidioides* nos meses de abril e maio. Com base nos dados apresentados, foi constatado que *M. q. anthidioides*

apresentou maior preferência pelas espécies da família Myrtaceae (50%) e Fabaceae (34%), havendo também um médio interesse na família Caricaceae (14%) e pouca representatividade na família Passifloraceae (2%). Ferreira & Absy (2013) analisando os resíduos de alimento larval de *Melipona interrupta*, registraram uma porcentagem de 13,4 % para Fabaceae. Antonini *et al.* (2006) fizeram um estudo por meio de coleta nas flores para identificar as plantas visitadas por *M. quadrifasciata*, sendo que a família mais visitada foi Myrtaceae com 40%. Guibu *et al.* (1988), estudando exploração dos recursos florais por colônias de *M. quadrifasciata* dos jardins do IB-USP – SP, obtiveram por volta de 30% na coleta de pólen para a família Myrtaceae e 15% para Leguminosae no período de um ano.

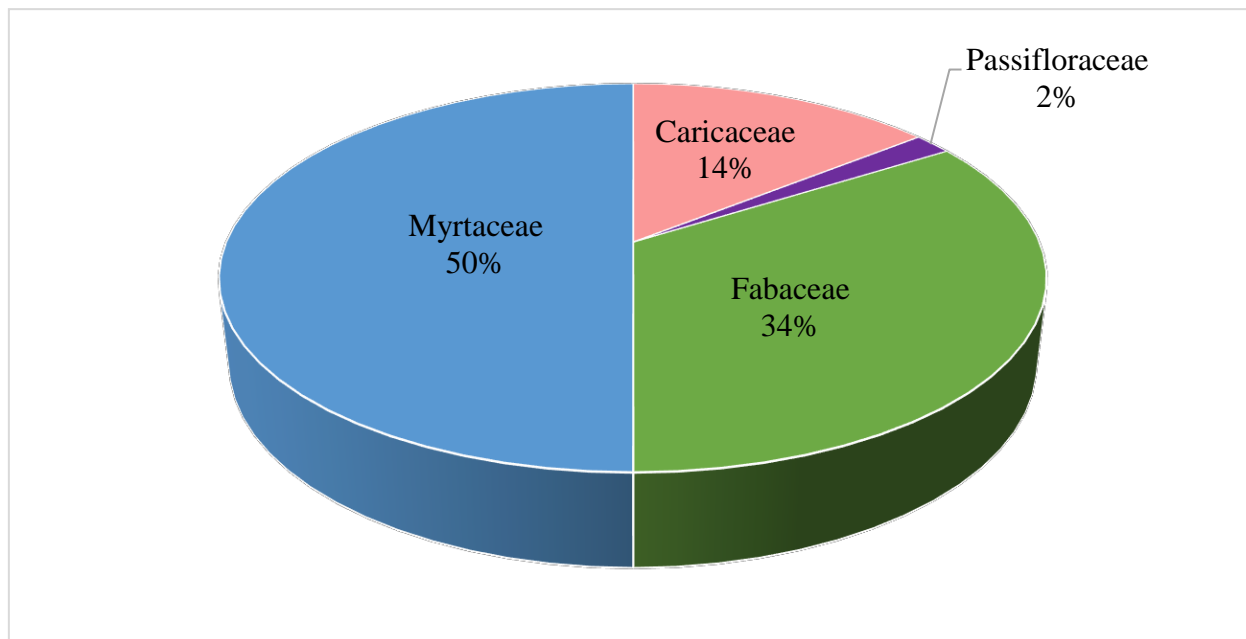


Figura I. Famílias vegetais utilizadas na coleta de pólen por *M. q. anthidioides* nos meses de abril e maio de 2013.

Na Figura II, estão representadas as espécies vegetais visitadas pela *M. q. anthidioides* nos meses de abril e maio. Diferentes espécies visitadas da família Fabaceae foram utilizadas por *M. q. anthidioides*, com maior preferência por *Mimosa* sp. (12%). Na família Myrtaceae, duas espécies foram visitadas, onde Myrtaceae sp1. (46%), provavelmente *Eugenia* sp., teve maior

preferência de coleta do que Myrtaceae sp2. (2%). Uma parte das amostras (5%) não foram identificados (3 tipos polínicos). Ramalho *et al.* (1989), estudando pólen estocado por espécies de *Melipona* na Estação Ecológica de Juréia-Itatins - SP, observaram que *Eugenia* sp. apresentou alta representatividade na coleta de pólen por *M. quadrifasciata* para os meses de setembro de 1985 a janeiro de 1986.

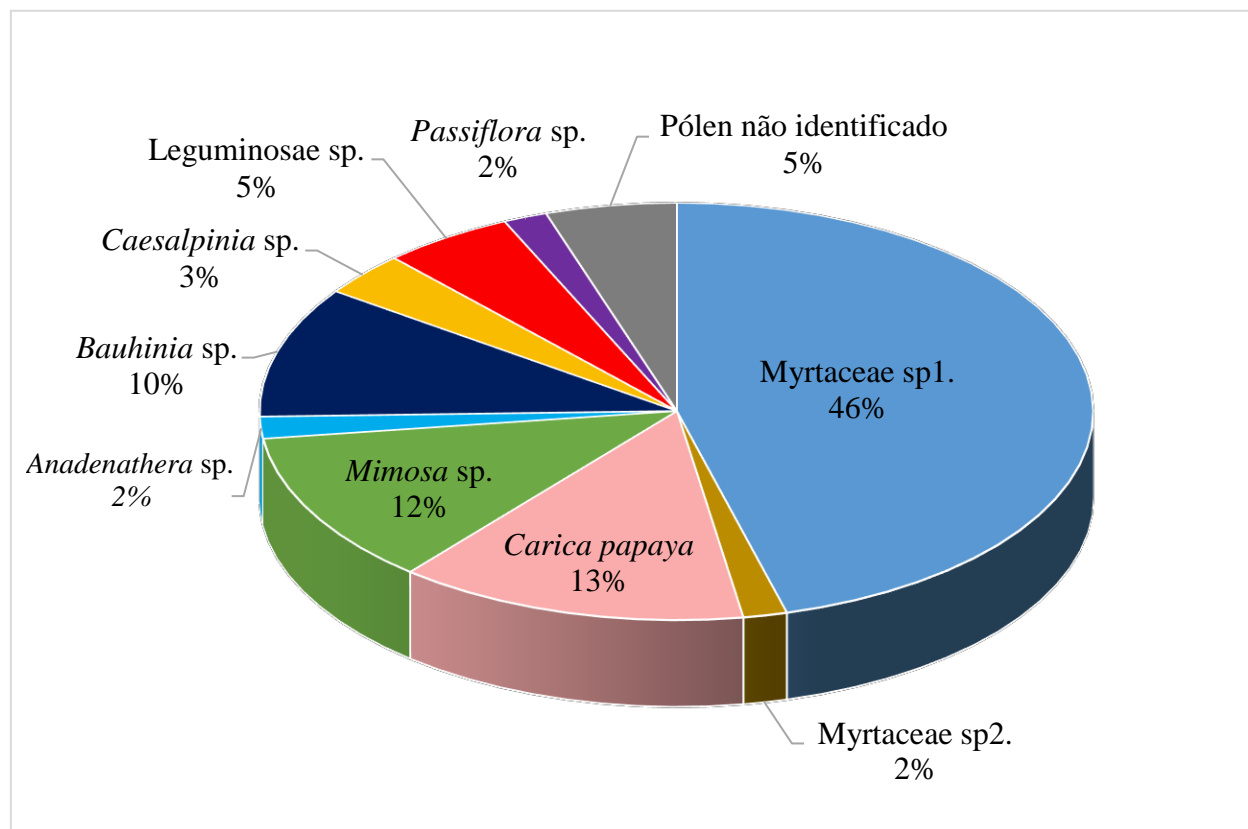


Figura II. Espécies vegetais utilizadas na coleta de pólen por *M. q. anthidioides* nos meses de abril e maio de 2013.

No mês de abril (Figura III), as espécies vegetais mais visitadas por *M. q. anthidioides* foram Myrtaceae sp1. (33%) e *Carica papaya* (33%). As demais espécies como *Bauhinia* sp., *Mimosa* sp., *Anadenanthera* sp., *Passiflora* sp. e Myrtaceae sp. não passaram de 4%, havendo também 13% de espécies não identificadas (3 tipos polínicos). Barth *et al.* (2013) relatam que *Melipona fasciculata* em Moura – MA, apresentou 42,5% das suas coletas em *Carica* sp., os

mesmos autores afirmam que para *Melipona subnitida*, a coleta em *Mimosa caesalpinifolia*, dependendo da localidade, teve uma porcentagem variando entre 58,8 % até 95, 9% no Rio Grande do Norte. Ramalho *et al.* (1989), estudando pólen estocado por espécies de *Melipona*, observaram que *M. quadrifasciata*, em Prudentópolis – PR, coletou entre 5 a 8 tipos polínicos para o período estudado, sendo que *Mimosa scrabrella* e *Eugenia* sp. tiveram alta representatividade nas amostras coletadas.

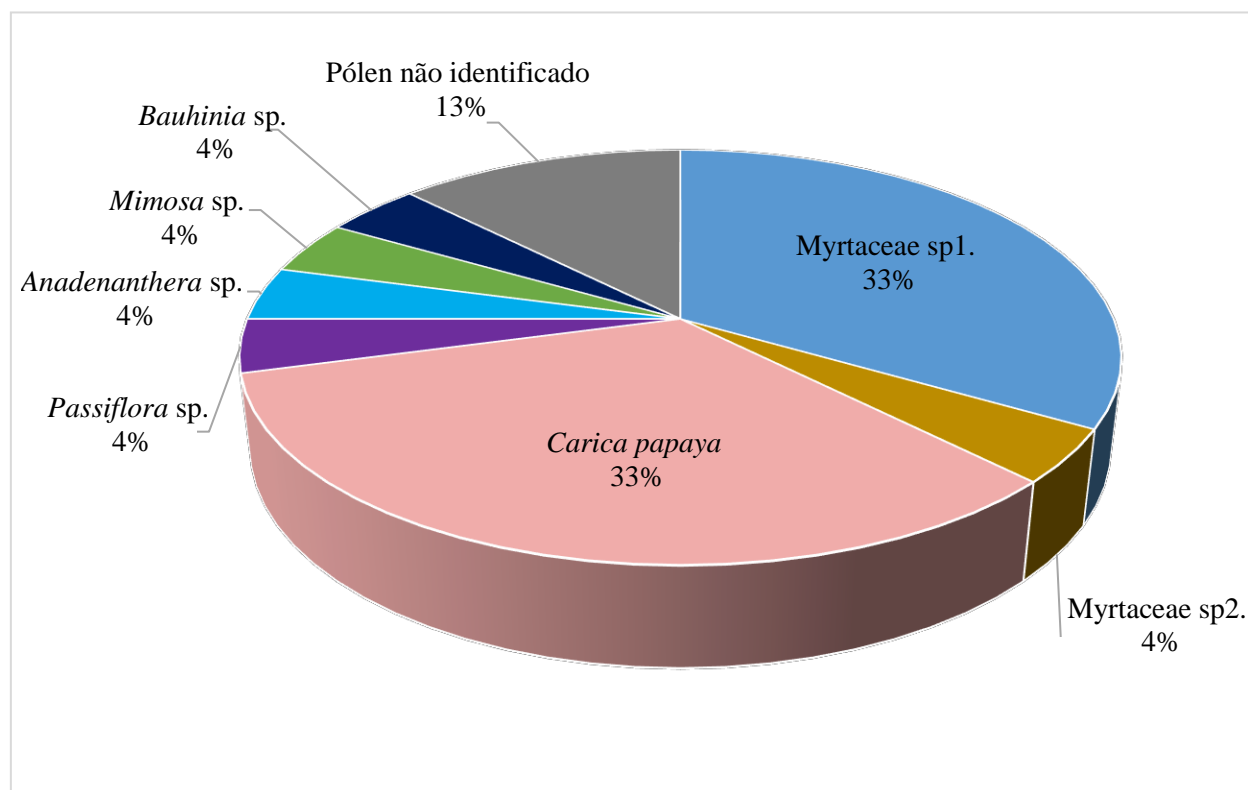


Figura III. Espécies vegetais utilizadas na coleta de pólen por *M. q. anthidioides* no mês de abril de 2013.

Para o mês de maio, como se observa na Figura IV, as espécies visitadas foram Myrtaceae sp1. (54%), *Mimosa* sp. (17%), *Bauhinia* sp. (14%), Leguminosae sp. (9%) e *Caesalpinia* sp. (6%). *Carica papaya* e *Passiflora* sp. não apareceram nas amostras, porém, observou-se duas espécies que não constavam no mês de abril, *Caesalpinia* sp. (6%) e Leguminosae sp. (9%). Myrtaceae sp1. teve um aumento de coleta de 38% para 54%. *Mimosa* sp. e *Bauhinia* sp. tiveram um aumento de coleta de 4% para 17% e 14% respectivamente. Guibu *et*

al. (1988), relataram que *M. quadrifasciata* coletou pólen de *Eucalyptus* spp. (98%) sendo mais explorado nos meses de outono e inverno (março a julho de 1988), além disto o genero *Mimosa* representado por *M. velloziana* apresentou uma taxa de 90% de coleta de pólen no mês de fevereiro de 1988. Kleinert-Giovannini & Imperatriz-Fonseca (1987), estudando aspectos do nicho trófico de *M. marginata* no IB-USP – SP, encontraram grãos de pólen de *Eucalyptus* spp. em todos os meses, com mais de 50% nos meses de agosto e setembro de 1981, e de março a julho de 1982.

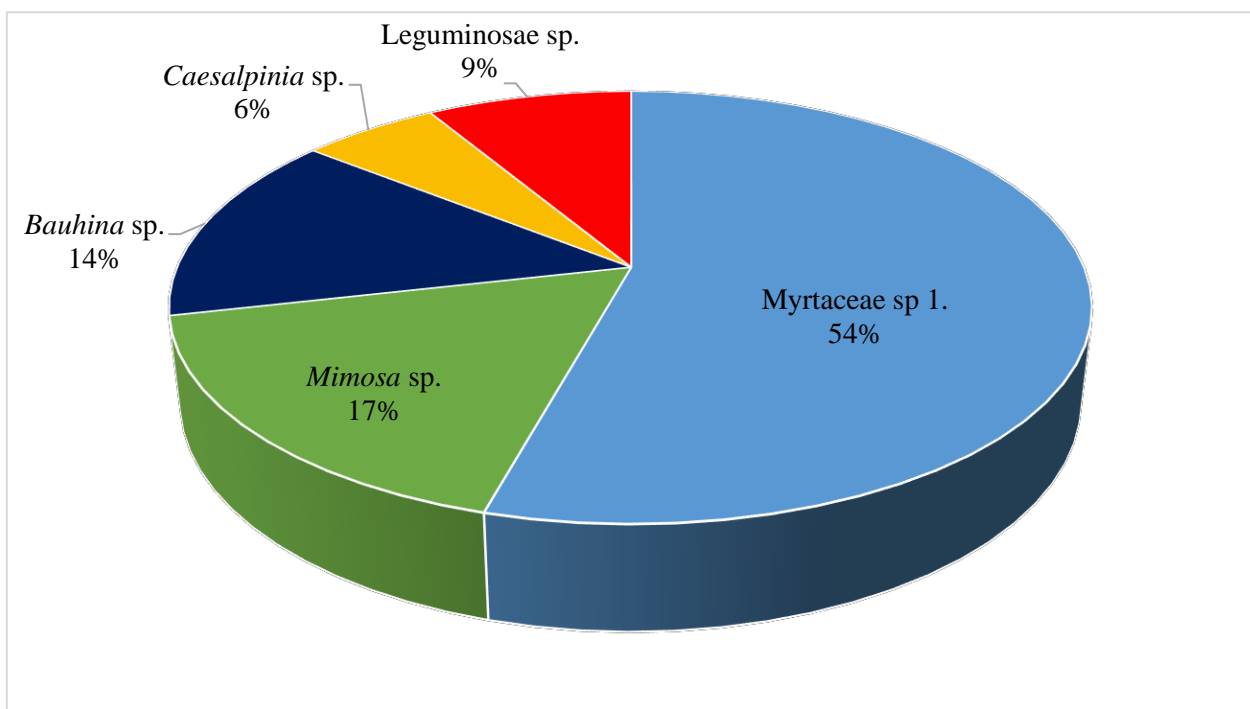


Figura IV. Espécies vegetais utilizadas na coleta de pólen por *M. q. anthidioides* no mês de maio de 2013.

Considerações Finais

Apesar de dados parciais, pode-se observar que *M. q. anthidioides* é uma espécie generalista, não dependendo de uma única família ou espécie vegetal para coleta de pólen. Em geral, a *M. q. anthidioides* visitou famílias vegetais que produzem grandes quantidades de pólen, como Myrtaceae e Fabaceae. Com isso, supomos que além de suas estratégias de forrageamento, a exploração dos recursos florais depende de preferências específicas.

Referências bibliográficas

Absy, M.L. 1975. Pólen e esporos do Quaternário de Santos (Brasil). *Hoehnea*, 92: 1-26.

Absy, M.L.; Kerr, W.E. 1977. Algumas plantas visitadas para obtenção de pólen por operárias de *Melipona seminigra merrillae* em Manaus. *Acta Amazonica*, v. 7, n. 3, p. :309-315.

Absy, M.L.; Bezerra, E.B.; Kerr, W. E. 1980. Plantas nectaríferas utilizadas por duas espécies de *Melipona* da Amazônia. *Acta Amazonica*, v. 107, n. 2, p. 271-281.

Aidar, D.S. 1995. Multiplicação Artificial e Manejo de Colônias de *Melipona quadrifasciata* Lep. (Hymenoptera Apidae, Meliponinae). Viçosa, MG, 85p (Tese M.S.).

Antonini, Y.; Costa, R.G.; Martins, R.P. 2006. Floral preferences of a neotropical stingless bee, *Melipona quadrifasciata* Lepeletier (Apidae: Meliponina) in an urban forest fragment. *Braz. J. Biol.* V. 66, n. 2 463-471.

Barth, O.M.; Freitas, A.S.; Almeida-Muradian, L.B. & Vit, P. 2013. Palynological analysis of Brazilian stingless bee pothoney. In *Stingless bees process honey and pollen in cerumen pots*. Edited by P. Vit and D.W. Roubik. Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. pp. 1-8.

Batalha-Filho, H.; Melo, G.A.R; Waldschmidt, A.M.; Campos, L.A.O. & Fernandes-Salomão, T.M. 2009. Geographic distribution and spatial differentiation in the color pattern of abdominal stripes of the Neotropical stingless bee *Melipona quadrifasciata* (Hymenoptera, Apidae). *Zoologia* 26:213-219.

Carvalho, C.A.L.; Moreti, A.C.C.C.; Marchini, L.C.; Alves, R.M.O.; Oliveira, P.C.F. 2001. Pollen spectrum of “Uruçu” bee (*Melipona scutellaris* Latreille, 1811). Rev. Bras. Biol., v. 61, n. 1, p. 63-67.

Cortopassi-Laurino, M.; Ramalho, M. 1988. Pollen harvest by africanized *Apis mellifera* and *Trigona spinipes* in São Paulo. Botanicals and ecological views. Apidologie, v. 19, p. 01-24.

de Freitas, A.S.; Vanderborcht, B.; Barth, O. M. 2017. Pollen resources used by *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier in an urban forest in Rio de Janeiro city, Brazil. Palynology, v. 42, p. 1-8.

Ferreira, M.G. & Absy, M.L. 2013. Pollen analysis of the post-emergence residue of *Melipona (Melikerria) interrupta* Latreille (Hymenoptera: Apidae) bred in the central Amazon region. Acta Botanica Brasilica v. 27, n.4, p. 709-713.

Ferreira, M.G. & Absy, M.L. 2017. Pollen niche of *Melipona (Melikerria) interrupta* (Apidae: Meliponini) bred in a meliponary in a terra-firme forest in the central Amazon. Palynology, v. 41, p. 1-11.

Gonçalves, S.J.M.; Rêgo, M.; Araújo, A. 1996. Abelhas sociais (Hymenoptera- Apidae) e seus recursos florais em uma região de mata secundária, Alcântara, MA, Brasil. Acta Amazonica, v. 26, n. ½, p. 55-68.

Guibu, L.S.; Ramalho, M.; Kleinert-Giovannini & Imperatriz-Fonseca, V.L. 1988. Exploração dos recursos florais por colônias de *Melipona quadrifasciata* (Apidae, Meliponinae). Rev.. Brasil. Biol., v. 48, n. 2, p. 299-305p.

Imperatriz-Fonseca, V.L. & Kleinert-Giovannini, A. 1983. Visita das abelhas às flores. Anais do 1º Encontro Paulista de Etologia. Jaboticabal, Associação Zootecnistas do Estado de São Paulo, p.187-194.

Imperatriz-Fonseca, V.L.; Kleinert-Giovannini, A.; Cortopassi-Laurino, M.; Ramalho, M. 1984. Hábitos de coleta de *Tetragonisca angustula angustula* Latreille.(Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). Bolm. Zool. Univ. S. Paulo, v. 8, p. 115-131.

Imperatriz-Fonseca, V.L.; Kleinert-Giovannini, A.; Ramalho, M. 1989. Pollen harvest by eusocial bees in a non-natural community in Brazil. J. Trop. Ecol., v. 5, p. 239- 242.

Iwama, S.; Melhem, T.S. 1979. The pollen spectrum of the honey of *Tetragonisca angustula* Latreille. Apidologie, v. 10, n. 3, p. 275-295.

Johnson, L.K. & Hubbell, S.P. 1974. Aggression and competition among stingless bees: field studies. Ecology 55, 120-127.

Kerr, W.E., Absy, M.L.; Souza, A.C.M. 1986/87. Espécies nectaríferas e poliníferas utilizadas pela abelha *Melipona compressipes fasciculata* (Meliponinae-Apidae) no Maranhão. Acta Amazonica, v. 16-17, p. 145-156.

Kerr, W.E. 1987. Biologia, manejo e genética de *Melipona compressipes fasciculata* Smith (Hymenoptera, Apidae). Tese para obtenção do título de Professor Titular, apresentada na UFMA.

Kerr, W.E.; Carvalho, G.A.; Nascimento, V.A. 1996. Abelha uruçú: biologia, manejo e conservação. Acangaú, Belo Horizonte. 114p.

Kleinert-Giovannini, A.; Imperatriz-Fonseca, V.L. 1987. Aspects of the trophic niche of *Melipona marginata marginata* Lepeletier (Apidae, Meliponinae). *Apidologie*, v. 18, p. 69-100.

Manente-Balestieri, F.C.L. 2001. Espécies de plantas visitadas por *Melipona favosa orbigny* (Guerin), *Trigona chanchamayoensis* Schwarz (Hymenoptera: Meliponinae) e *Apis mellifera* Linneu (Hymenoptera: Apinae) para a obtenção dos recursos florais, em Corumbá, Mato Grosso do Sul. Rio Claro, 202p. Tese (Doutorado), UNESP.

Marques-Souza, A.C. 1993. Espécies de plantas visitadas para a coleta de pólen por 5 tipos de meliponíneos da Amazônia. Manaus, 114p. Dissertação (Mestrado), INPA/UFA.

Marques-Souza, A.C.; Absy, M.L.; Kerr, W.E.; Aguilera Peralta, F.J. 1995. Pólen coletado por duas espécies de meliponíneos (Hymenoptera: Apidae) da Amazônia. *Rev. Brasil. Biol.*, v. 55, n. 4, p. 855-864.

Marques-Souza, A.C. 1996. Fontes de pólen exploradas por *Melipona compressipes manaosensis* (Apidae: Meliponinae), abelha da Amazônia Central. *Acta Amazonica*, v. 26, n. 1/2, p. 77 - 86.

Marques-Souza, A.C.; Moura, A.C.; Nelson, B.W. 1996. Pollen collected by *Trigona williana* (Hymenoptera: Apidae) in Central Amazonia. *Rev. Biol. Trop.*, v. 44, n 2, p. 567-573.

Marques-Souza, A.C. 1999. Características de coleta de pólen de alguns meliponíneos da Amazônia Central. Tese de Doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas. 248p.

Melo, G.A.R. & Campos, L.A.O. 1987. Variação do padrão de faixas na população de *Melipona quadrifasciata* Lepeletier, 1936 no Estado de Minas Gerais (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) XIV Congresso Brasileiro de Zoologia. Juiz de Fora, MG, 1 a 6 de Fevereiro.

Michener, C.D. 1969. Comparative social behavior of bees. *Ann. Rev. Entomol.* 14 : 299-342.

Michener, C.D. 2007. *The Bees of the World*. 2nd edition, Baltimore, Johns Hopkins University Press, 953 p.

Moure, J.S. & Kerr, W.E. 1950. Sugestões para a modificação da sistemática do gênero *Melipona* (Hymenoptera, Apoidea). *Dusenía* v. 1, n.2, p. 105-29.

Moure, J.S. 1975. Notas sobre as espécies de *Melipona* descritos por Lepeletier em 1836 (Hymenoptera, Apidae). *Rev. Brasil. Biol.*, v. 35, n.4, p. 615-23.

Moure, J.S., Urban, D. & Melo, G.A.R. (Orgs). *Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region* - online version.

Nascimento, A.S.; Marchini, L.C.; Carvalho, C.A.L.; Araújo, D.F.D. & Silveira, T.A. 2015. Pollen Spectrum of Stingless Bees Honey (Hymenoptera: Apidae), Paraná, Brazil. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 3, 290-296.

Nogueira-Neto, P. 1970. Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão. São Paulo, Tecnapis.

Oliveira F.P.M.; Absy, M.L.; Miranda, I.S. 2009. Recurso polínico coletado por abelhas sem ferrão (Apidae, Meliponinae) em um fragmento de floresta na região de Manaus – Amazonas. *Acta Amazonica*, v. 39, n. 3, p. 505 – 518.

Pedro, S.R.M. & Camargo, J.M.F. 1999. Apoidea Apiformes. In: JOLY, C. A. & BICUDO, C. E. M. org. Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX, 5: Invertebrados terrestres. Brandão, C.R.F. & Cancellato, E.M. eds. São Paulo, FAPESP. p.193-211.

Pesson, P. 1984. Transport du pollen par des lés animaux: zoogamie. In: Pesson, P.; Louveaux, L. (eds.). *Pollination et Productions végétales*. Institute National de la Recherche Agronomique, Paris. p.97-139.

Pinto, R.S.; Albuquerque, P.M.C. & Rêgo, M.M.C. 2014. Pollen Analysis of Food Pots Stored by *Melipona subnitida* Ducke (Hymenoptera: Apidae) in a Restinga area. *Sociobiology*, 61: 461-469. doi: 10.13102/sociobiology.v61i4.461-469.

Ramalho, M.; Kleinert-Giovannini, A. 1986. Some aspects of the utilization of pollen analysis in ecological research. *Apidologie*, v. 17, n. 2, p. 159-174.

Ramalho, M.; Kleinert-Giovannini, A.; Imperatriz-Fonseca, V.L. 1989. Utilization of floral resources by species of *Melipona* (Apidae, Meliponinae): floral preferences. *Apidologie*, 20 185-195.

Ramalho, M. 1990. Foraging by stingless bees of the genus *Scaptotrigona* (Apidae, Meliponinae). *J. Apic. Res.*, v. 29, n. 2, p. 61-67.

Ramalho, M.; Kleinert-Giovannini, A.; Imperatriz-Fonseca, V.L. 1990. Important bee plants for stingless bees (*Melipona* e Trigonini) and africanized honeybees (*Apis mellifera*) in neotropical habitats: a Review. *Apidologie*, v. 21, p. 469-488.

Ramalho, M.; Guibu, L.S.; Giannini, T.C.; Kleinert-Giovannini, A.; Imperatriz-Fonseca, V.L. 1991. Characterization of some southern Brazilian honey and bee plants through pollen analysis. *J. Apic. Res.*, v. 30, n. 2, p. 81-86.

Ramalho, M.; Giannini, T.C.; Malagodi-Braga, K.S.; Imperatriz-Fonseca, V. 1994. Pollen harvest by stingless bee foragers (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). *Grana*, v. 33, p. 239-244.

Rech, A.R. & Absy, M.L. 2011. Pollen storages in nests of bees of the genera *Partamona*, *Scaura* and *Trigona* (Hymenoptera, Apidae). *Revista Brasileira de Entomologia* v.55, n. 3 p. 361–372.

Rech, A.R. & Absy, M.L. 2011. Pollen sources used by species of Meliponini (Hymenoptera: Apidae) along the Rio Negro channel in Amazonas, Brazil. *Grana*; v.50, p. 150–161.

Roubik, D.W. & Moreno, J.E.P. 1991. Pollen and spores of Barro Colorado Island. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 36: 146.

Salgado-Labouriau, M.L. 1973. Contribuição à palinologia dos cerrados. Rio de Janeiro. Academia Brasileira de Ciências. 291p.

Silva, S.J.R.; Absy, M.L. 2000. A Análise do pólen encontrado em amostras de mel de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera-Apidae) em uma área de savana de Roraima, Brasil. Acta Amazonica, v. 30, n. 4, p. 579-588.

Wilms, W.; Imperatriz-Fonseca, V.L.; Engels, W. 1996. Resources partitioning between highly eusocial bees and possible impact of the introduced Africanized honeybee on native stingless bees in the Brazilian Atlantic rainforest. Stud. Neotrop. Fauna & Environm., v. 31, p. 137-151.

Wilms, W.; Wiechers, B. 1997. Floral resource partitioning between native *Melipona* bees and the introduced Africanized honeybee in the Brazilian Atlantic rain forest. Apidologie, v. 28, p. 339-355.