

CARACTERIZAÇÃO DE TIPOS POLÍNICOS TRANSPORTADOS POR ABELHAS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS COM DENDÊ (*Elaeis guineensis* Jacq. - *Areaceae*)

Léa Maria Medeiros CARREIRA¹, Flávia Cristina Araújo LUCAS², Márcia Motta MAUÉS², Andreza Stephanie de Souza PEREIRA⁴, Kamila Satie Shimomaebara SATO⁵

RESUMO: Diante da expansão econômica da dendeicultura no Brasil, a Embrapa Amazônia Oriental, em parceria com a empresa Natura, implementou Sistemas Agroflorestais (SAFs) nas zonas de ocorrência do dendê na localidade de Quatro-Bocas, Tomé-Açu/PA. A partir do Projeto "Sistemas Agroflorestais na Agricultura Familiar", tendo como estudo integrante o subcomponente biodiversidade, objetivou-se identificar os grãos de pólen transportados por abelhas nesses SAFs, com o intuito de colaborar com informações acerca das preferências alimentares das abelhas em diferentes ambientes. As abelhas foram coletadas com armadilhas aromáticas em três sistemas com dendê, intitulados biodiversos, e em áreas adjacentes aos SAFs, denominadas de capoeira e pastagem degradada, acondicionadas em frascos de vidro contendo ácido acético e enviadas à equipe de Palinologia do Museu Paraense Emílio Goeldi. Por meio de sucessivas lavagens com ácido acético, os grãos de pólen foram removidos da superfície corporal dos animais e processados quimicamente pelo método de acetólise. Posteriormente, foram medidos, descritos e fotomicrografados em microscopia de luz. A partir do material analisado foi possível separar três grupos polínicos: pólen dos sistemas biodiversos; pólen da área de capoeira e pólen da área de pastagem degradada (ambas adjacentes aos sistemas biodiversos). Nos biodiversos foram identificados os tipos polínicos *Anacardiaceae*, *Burseraceae* e *Convolvulaceae*; na capoeira verificaram-se os tipos *Anacardiaceae*, *Asteraceae* e *Fabaceae* e na pastagem degradada os tipos *Euphorbiaceae*, *Malvaceae*, *Meliaceae* e *Rutaceae*. A família *Anacardiaceae* foi a melhor representada, destacando os gêneros *Anacardium* e *Tapirira*, como os mais frequentes em todas as três áreas, família esta considerada de grande valor apícola.

Palavras-chave: SAFs, Dendê, Abelhas, Morfologia polínica.

ABSTRACT: Given the economic expansion of oil palm in Brazil, the Embrapa Amazônia Oriental, in partnership with Natura company, implemented Agroforestry Systems (AFS) in the areas of occurrence of the palm in the town of Quatro-Bocas, Tomé-Açu/PA. From the project "Agroforestry Systems in Family Farming", having as an integrant study the subcomponent biodiversity, this project aimed to identify the pollen transported by bees in these agroforestry systems, in order to provide informations about the food preferences of bees in different environments. Bees were collected from aromatic traps in three systems with palm, entitled biodiverse, and in areas adjacent to the AFS, called caponier and degraded pasture, packed in glass vials containing acetic acid and sent to the Palynology team from Museu Paraense Emílio Goeldi. Through successive washes with acetic acid, the pollen grains were removed from the body surface of the animals and chemically processed through acetolysis. Subsequently, they were measured, described and photomicrographed with light microscopy. From the analyzed material was possible to separate three groups of pollen grains: pollen from biodiverse system; pollen from caponier area and pollen from degraded pasture area (both adjacent to the biodiverse system). In biodiverse were identified the pollen types *Anacardiaceae*, *Burseraceae* and *Convolvulaceae*; in caponier were found the types *Anacardiaceae*, *Asteraceae* and *Fabaceae* and in degraded pasture the types *Euphorbiaceae*, *Malvaceae*, *Meliaceae* and *Rutaceae*. The family *Anacardiaceae* was the best represented, highlighting the genera *Anacardium* and *Tapirira*, as the most frequent in all three areas, this family is considered of great value beekeeping.

Keywords: AFS, Oil palm, Bees, Pollen morphology.

(1) Dr^a. Pesquisadora. Museu Paraense Emílio Goeldi-CBO

(2) Dr^a. Professora. Universidade do Estado do Pará-UEPA

(3) Dr^a. Pesquisadora. EMBRAPA Amazônia Oriental-CPATU

(4) Graduanda. Bolsista PIBIC/CNPq. Universidade do Estado do Pará-UEPA.

(5) Graduanda. Universidade do Estado do Pará-UEPA

Introdução

Os sistemas agroflorestais (SAFs) têm sido amplamente recomendados para regiões tropicais devido aos benefícios sociais, econômicos e ambientais associados a estes sistemas (Albrecht & Kandji, 2003; Luizão *et al*, 2006; Luizão, 2007).

Diante da grande expansão econômica da dendeicultura no Brasil, especialmente nos pólos emergentes de cultivos, a empresa Natura convidou os pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental para a implementação de SAFs nas zonas de ocorrência do dendê, *Elaeis guineensis* Jacq. (Arecaceae), no município de Tomé-Açu, no estado do Pará.

Dependendo da composição e do manejo dos SAFs, estes podem manter elevada biodiversidade em comparação com outros sistemas agrícolas (Kato *et al*, 2010). Essas inter-relações ambientais, que podem acontecer em níveis similares ao de ecossistemas naturais, resultam da somatória de serviços diversos, como sequestro de carbono, conservação do solo, ciclagem de água e nutrientes, polinização e manutenção da diversidade de fauna e flora (Albrecht & Kandji, 2003; Kato *et al*, 2010; Luizão *et al*, 2006; Luizão, 2007).

A polinização é um dos serviços ambientais fundamentais para a agricultura sustentável, uma vez que 80% das plantas com flores, e cerca de 75% das cultivadas, dependem de polinização cruzada (Kevan & Imperatriz-Fonseca, 2002; Ricketts *et al*, 2008). A polinização também é fundamental para a apicultura, a identificação das plantas visitadas pelas abelhas pode indicar as fontes de alimento utilizadas para coleta de néctar e pólen visando maximizar a utilização dos recursos tróficos, principalmente em áreas de vegetação natural (Hower, 1953). Uma das maneiras de caracterizar a flora visitada é através dos tipos polínicos encontrados nos méis (Moreti, 2000).

A fim de dar subsídios ao componente biodiversidade, que prevê avaliações da diversidade de flora, o estudo aqui proposto teve como objetivo identificar os grãos de pólen transportados por abelhas, em três sistemas agroflorestais com ocorrência de dendê, e colaborar com informações acerca das preferências alimentares das abelhas em diferentes ambientes.

Metodologia

Área de estudo

Nos meses de junho e agosto de 2008 foi iniciado o delineamento das metodologias a serem utilizadas no monitoramento da fauna de insetos polinizadores nos Sistemas Agroflorestais com dendê, na localidade de Quatro-Bocas, município de Tomé-Açu/PA. Na ocasião, a cultura do dendê ainda não estava em fase reprodutiva, não havia inflorescências, dessa forma, as áreas não apresentavam polinizadores legítimos de *Elaeis guineensis* Jacq. Optou-se por realizar um inventário do grupo de polinizadores mais abundante nas comunidades vegetais, ou seja, as abelhas, as quais são consideradas indicadoras de integridade biológica em ecossistemas tropicais.

As abelhas foram coletadas em cinco áreas de estudo, sendo três sistemas agroflorestais intitulados: 1) “Área do Jailson”, 2) “Área do Ernesto” e 3) “Área do Cláudio” (sistemas biodiversos, SAFs com dendê). Áreas adjacentes aos SAFs em cada propriedade, representando o sistema de uso da terra anterior à implantação dos SAFs, também foram monitoradas: 4) Capoeira adjacente à “Área do Ernesto” e 5) Pastagem abandonada (pasto degradado) adjacente à “Área do Cláudio”. As áreas dos sistemas biodiversos (SAFs com dendê) tem 6 hectares cada, e as demais áreas tem tamanho variado.

Coleta dos polinizadores

Com o auxílio de iscas aromáticas, a coleta das abelhas foi realizada em março de 2009. Os grupos de abelhas inventariados foram principalmente as da subtribo Euglossina (Apidae, Apinae) e outros grupos de Apoidea. Nas áreas de coleta foram introduzidas 10 armadilhas aromáticas, também chamadas iscas de cheiro, para a captura de abelhas. As abelhas acondicionadas em frascos de vidro contendo ácido acético glacial, foram enviadas ao Laboratório de Palinologia do Museu Paraense Emílio Goeldi para identificação dos grãos de pólen encontrados no corpo destes animais. A quantidade de ácido acético deve ser suficiente para que as abelhas fiquem submersas e os grãos de pólen possam ser removidos a partir de sucessivas lavagens com este ácido.

Preparação das amostras e caracterização dos tipos polínicos

Para a preparação das lâminas de pólen, utilizou-se a solução obtida das lavagens com ácido acético e procedeu-se a centrifugação. Posteriormente, esse sedimento polínico foi submetido ao método de acetólise (Erdtman, 1952), que consiste em submeter os grãos de pólen a uma mistura de anidrido acético e ácido sulfúrico, na proporção de 9:1. Com essa mistura acetolítica, o conteúdo celular é destruído, facilitando a visualização das camadas mais externas e ornamentadas do pólen.

As amostras com os sedimentos polínicos foram montadas em lâminas com gelatina glicerinada (Kisser, 1935) e para torná-las definitivas e isentas de contaminação, estas foram lutadas com parafina fundida (Müller, 1947). Foram confeccionadas cinco lâminas de pólen para cada armadilha, totalizando 50 lâminas. Para os sistemas biodiversos e para as áreas de capoeira e pastagem foram examinadas 150 lâminas. Posteriormente, as lâminas foram fotomicrografadas, em fotomicroscópio ZEISS.

A identificação dos grãos de pólen baseou-se nos estudos palinológicos já realizados, com base nas referências bibliográficas (Roubik & Moreno, 1991; Carreira *et al*, 1996, 2003; Punt *et al*, 2007) e também, por comparação com o material de referência da Palinoteca do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém/PA, . Como caracteres morfológicos utilizados nas descrições dos táxons, foram utilizadas a forma, o âmbito, número de aberturas e a caracterização da superfície.

Resultado e Discussão

Nas armadilhas aromáticas foram capturadas entre 3 e 7 abelhas. A partir do material analisado foi possível separar três grupos: pólen do sistema biodiverso (SAFs de dendê), pólen da área de capoeira e pólen da área de pastagem degradada.

Segundo Essinger (2005), os machos euglossíneos visitam muitas espécies de Orchidaceae e outras famílias botânicas como Amaryllidaceae, Annonaceae, Apocynaceae, Araceae, Bignoniaceae, Euphorbiaceae, Gesneriaceae, Haemodoraceae, Fabaceae, Malvaceae, Marantaceae, Musaceae, Rubiaceae, Solanaceae, Tiliaceae, Verbenaceae, Violaceae e Zingiberaceae (Ackerman, 1983; Williams; Whitten, 1983; Ackerman, 1985; Dressler, 1982; Silveira *et al*, 2002; Braga; Garófalo, 2003; Roubik & Hanson, 2004; Miletpinheiros & Schlindwein, 2005), podendo ser considerados polinizadores para várias espécies destas famílias.

Na área de capoeira foram identificados tipos polínicos pertencentes às famílias Anacardiaceae, Asteraceae, Fabaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Melastomataceae, Solanaceae e Tiliaceae (Figura 1).

Na área de pastagem degradada foram encontrados tipos polínicos pertencentes às famílias Euphorbiaceae, Malvaceae, Meliaceae e Rutaceae (Figura 2).

Nos sistemas biodiversos foram evidenciados tipos polínicos pertencentes às famílias Anacardiaceae, Burseraceae, Convolvulaceae, Fabaceae, Rubiaceae, Sapindaceae e Sapotaceae (Figura 3).

Para Essinger (2005), as abelhas da subtribo Euglossina visitam muitas espécies vegetais, mas não podem ser consideradas altamente generalistas, pois se percebe uma certa preferência por espécies das famílias Bignoniaceae, Marantaceae e Apocynaceae, estas preferências não foram observadas neste trabalho.

Dentre as amostras analisadas, a família Anacardiaceae foi a mais bem representada, destacando os gêneros *Anacardium* e *Tapirira*, como os mais frequentes em todas as três áreas. Esta família é considerada de grande valor apícola.

A área de capoeira, pelo estudo do pólen, foi a que mostrou maior diversidade de espécies vegetais sob a identificação dos tipos polínicos.

Conclusões

Pouco material polínico foi observado nas lâminas. Em virtude dessa escassez, não foi possível quantificá-los. Essa falta de pólen pode ser explicada pelo fato das abelhas utilizadas nesse estudo serem machos. As armadilhas aromáticas atraem machos e estes, em geral, não tem função de forrageamento, portanto não costumam ter cargas polínicas aderidas em seus corpos. A coleta de recursos florais, incluindo o pólen, é função das fêmeas.

Os estudos palinológicos têm expressiva importância na identificação das espécies através dos meios naturais de polinização, uma vez que o comportamento dos polinizadores nas áreas tropicais da Amazônia costuma ser especializado e periódico. Estes processos são considerados mantenedores da diversidade de espécies também em populações isoladas, como no caso dos SAFs, que se constituem em grupos vegetacionais, interligados a dezenas de metros de distância, ou não, por polinizadores que contribuem ativamente para a troca de material polínico.

Figura 1

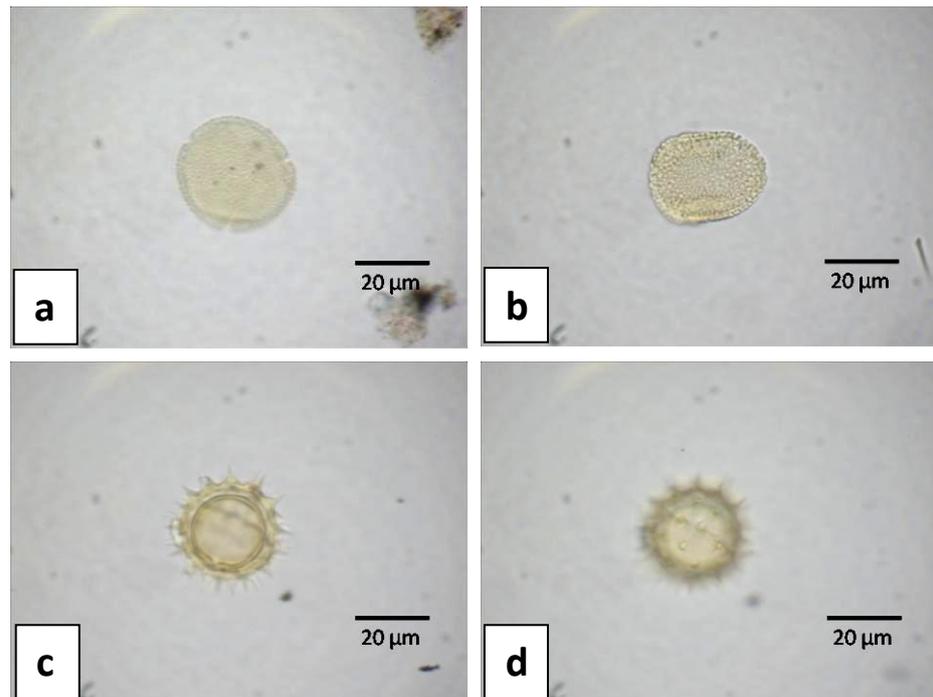


Figura 1: Tipos polínicos evidenciados na área de capoeira. Tipo Polínico Malvaceae: a) Vista polar, corte ótico, b) Vista equatorial, aspecto do microrretículo; Tipo Asteraceae (*Wulffia* sp.): c) Vista geral, corte ótico, d) Idem, aspecto dos espinhos.

Figura 2

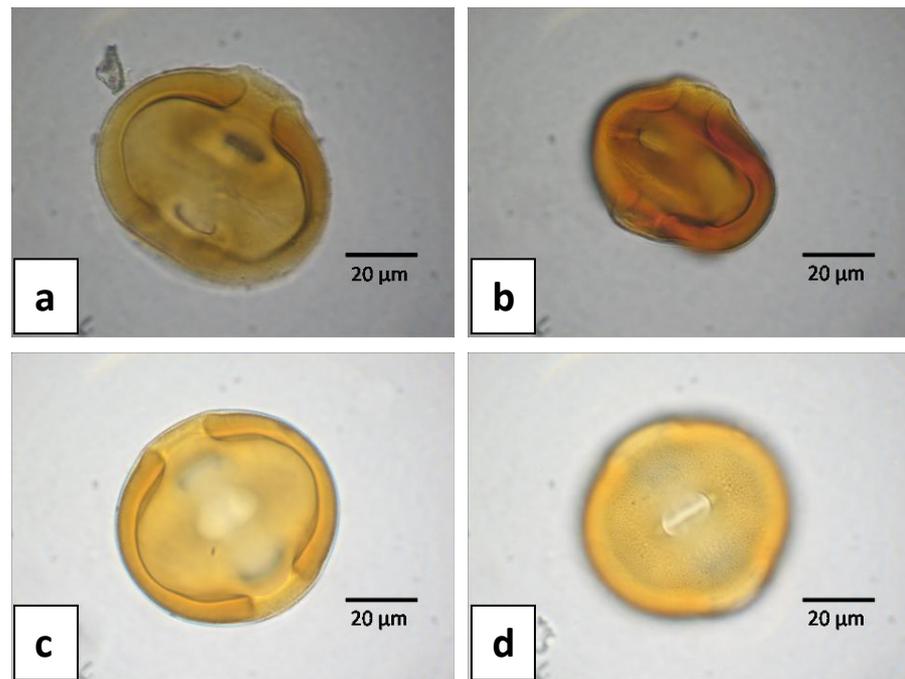


Figura 2: Tipos polínicos evidenciados na área de pastagem. Tipo Polínico Meliaceae: a) Vista equatorial, corte ótico, b) Idem, ornamentação da exina; Tipo Polínico Malvaceae: c) Vista polar, corte ótico, d) Idem, ornamentação da exina.

Figura 3

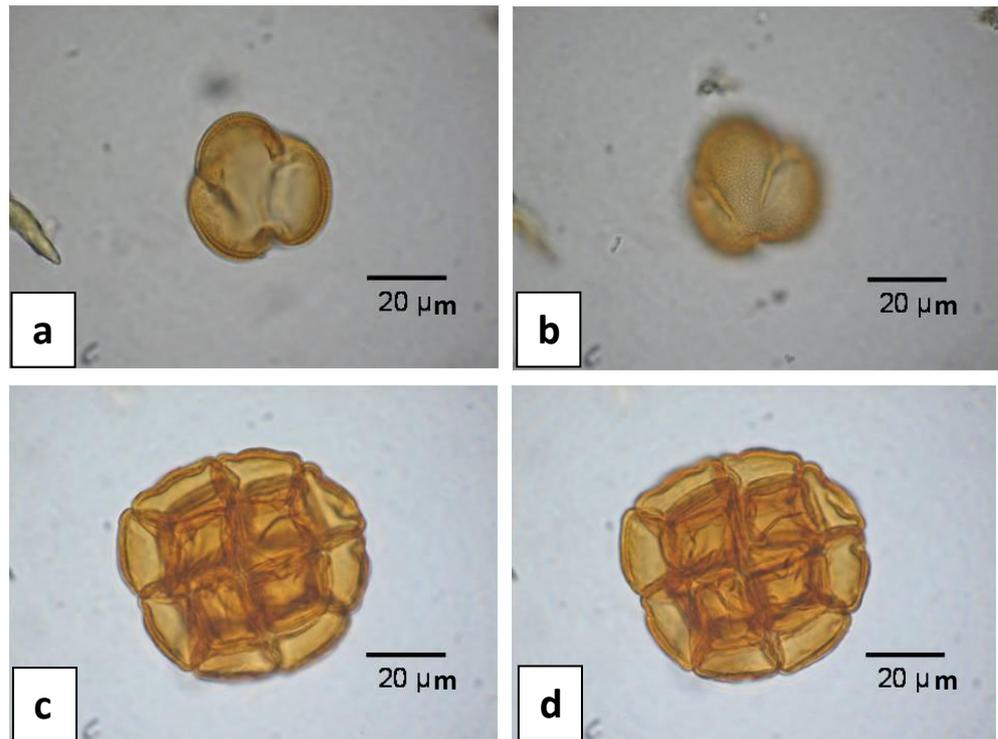


Figura 3: Tipos polínicos evidenciados nas áreas dos biodiversos (SAFs com dendê). Tipo Polínico Anacardiaceae: a) Vista polar, corte ótico, b) Idem, ornamentação da exina; Tipo Polínico Fabaceae: c) Vista frontal, corte ótico, d) Idem, corte ótico.

Referências Bibliográficas

- ACKERMAN, J.D. 1983. Diversity and seasonality of male Euglossine bees (Hymenoptera: Apidae) in central Panama. *Ecology*, v. 64, n. 2, p.274-283.
- ACKERMAN, J.D. 1985. Euglossini and their néctar host. In: D'ARCY, W.G. & CORREA, M.D. *The Botany and Natural History of Panama*. St. Louis, Missouri Botanical Gardens, p. 225-233.
- ALBRECHT, A. & KANDJI, S.T. Carbon sequestration in tropical agroforestry systems. 2003. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 99: 15-27.
- BRAGA, A.K. & GARÓFALO, C.A. 2003. Coletas de fragrâncias por machos de *Euglossa townsendi* Cockerell (Hymenoptera, Apidae, Euglossini) em flores de *Crinum procerum* Carey (Amaryllidaceae). In: G.A.R. MELO & ALVES-DOS-SANTOS, *Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure*. Editora UNESC, Criciúma, p. 201-207.
- CARREIRA, L.M.M., SILVA, M.F., LOPES, J.R.C. & NASCIMENTO, L.A.S. 1996. Catálogo de pólen das Leguminosas da Amazônia Brasileira. Coleção Adolpho Ducke, Belém.
- CARREIRA, L.M.M. & BARTH, O.M. 2003. Atlas de pólen da vegetação de canga da Serra de Carajás, Pará, Brasil. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém.
- DRESSLER, R.L. 1982. Biology of orchid bees (Euglossini). *Ann. Rev. Ecol. Syst.* n. 13, p. 373-394.

ERDTMAN, G. 1952. Pollen Morphology and Plant Taxonomy: angiosperms. Almqvist and Wiksell, Stockholm.

ESSINGER, L.N. 2005. Euglossini (Apidae, Hymenoptera) no Sul de Santa Catarina. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense. Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Criciúma.

GARÓFALO, C.A., MARTINS, C.F. & ALVES-DOS-SANTOS. 2004. The brasilian solitary bee species caught in trap nests. In: FREITAS, B.M. & PEREIRA, J.O.P., Solitary bee – conservation, rearing and management for pollination. Brasília: Weebee, p. 77-84.

HOWER, F.N. 1953. Plantas melíferas. Barcelona: Reverté. 35 p.

KATO, O.R. et al. 2010. Projeto Dendê: sistemas Agroflorestais na Agricultura Familiar.

KEVAN, P.G. & IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. 2002. Pollinating bees: the conservation link between agriculture and nature. Brasília: Ministry of Environment. 313 p.

KISSER, J. 1935. Bemerkungen Zum Einschluss in glycerim Z. Wiss. 51 p.

LUIZÃO, F.J. 2007. Ciclos de nutrientes na Amazônia: respostas às mudanças ambientais e climáticas. Ciência e Cultura, 59: 31-36.

LUIZÃO, F.J, TAPIA-CORAL, S., GALLARDO-ORDINOLA, J., SILVA, G.C., LUIZÃO, R.C., T RUJILLO-CABRERA, L., WANDELLI, E., & FERNANDES, E.C.M. 2006. Ciclos biogeoquímicos em agroflorestas da Amazônia. Pp. 87-100. In GAMA RODRIGUES, A.C.D., BARROS, N.F.D., GAMARODRIGUES, E.F.D., FREITAS, M.S.M., VIANA, A.P., JASMIN, J.M., MARCIANO, C.R., & CARNEIRO, J.G.D.A. (ed.). Sistemas agroflorestais: bases científicas para o desenvolvimento sustentável. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília. 100 p.

MILET-PINHEIRO, P. & SCHLINDWEIN, C. 2005. Do Euglossini males (Apidae, Euglossini) leave tropical rainforest to collect fragrance in sugarcane monoculture? Revista Brasileira de Zoologia, v. 4, n. 14, 853-858.

MORETI, A.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. Bragantia, 59(1): 1 - 6.

MÜLLER, I. 1947. Die pollen analytische nachweis der menschlichen Besiedlung im Federsee-und bodenseegebiet. Planta. 36 p.

PUNT, W., HOEN, P.P., BLACKMORE, S., NILSSON, S. & LE THOMAS, A. 2007. Glossary of pollen and spores terminology. Review of Paleobotany and Palynology 143(1-2): 1-81.

RICKETTS, T.H. et al. 2008. Landscape effects on crop pollination services: are there general patterns? Ecology Letters, Hoboken, v.11, p.499-515.

ROUBIK, D.W. & MORENO, P.J.E. 1991. Pollen and spores of Barro Colorado Island. Monogr. Syst. Bot. Garden, St. Louis, 268 pp.

ROUBIK, D.W. & HANSON, P.E. 2004. Abejas de orquídeas de la América tropical. Biología y guía de campo. Editorial INBio, Costa Rica. 352p.

SILVEIRA, F.A., MELO, G.A. R. & ALMEIDA, E.A.B. 2002. Abelhas brasileiras: sistemática e identificação. Belo Horizonte, 253p.

WILLIAMS, N.H. & WHITTEN, W.M. 1983. Orchid floral fragrances and male Euglossine bees: methods and advances in the last sesquidecade. *Biol. Bull.*, v. 164, p. 355- 395.