

TIPOS POLÍNICOS COLETADOS POR *Tetragonisca angustula* (LATREILLE, 1811) EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ATLÂNTICA NO ESPÍRITO SANTO

Filipe Torres Leite^{1*}, Cristiana Torres leite¹, Luceli de Souza¹, Tatiana Tavares Carrijo¹

¹ Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Alto Universitário, Guararema, CEP 29.500.000, Alegre, Espírito Santo, Brasil.

*E-mail: filipetorresleite@gmail.com

RESUMO:

A identificação da dieta de abelhas é fundamental para o conhecimento da biologia e da ecologia destes insetos. Aqui apresentamos a identificação dos tipos polínicos coletados por *Tetragonisca angustula* em um fragmento de Floresta Atlântica no Espírito Santo. As amostras de pólen foram coletadas durante 12 meses no Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça (PECF). Os indivíduos estudados foram capturados com rede entomológica e as pelotas de pólen foram removidas de suas corbículas. Para identificação dos tipos polínicos, os grãos de pólen foram acetolisados, montados em lâminas e analisados em microscopia de luz (ML). Foram identificados 32 tipos polínicos pertencentes a 16 famílias de angiospermas. Fabaceae e Myrtaceae apresentaram a maior riqueza de tipos polínicos, com cinco tipos cada. A maior diversidade de tipos polínicos foi encontrada nos meses de setembro e outubro. A diversidade de famílias botânicas visitadas por *T. angustula* confirma o hábito generalista desta espécie e permite verificar que o PECF é um importante refúgio para esta espécie de abelha nativa.

Palavras-chave: Abelha nativa, jataí, pólen, Unidade de Conservação.

ABSTRACT:

The knowledge about bee diet is critical to understand the biology and ecology of these insects. Here, we present the identification of pollen types collected by *Tetragonisca angustula* in a fragment of Atlantic Forest in the Espírito Santo State. Pollen samples were collected for 12 months in the Cachoeira da Fumaça State Park. The individuals studied were captured with collecting net and bee pollen pellets were removed from their pollen basket. To identify pollen types, the pollen grains were acetolysed, mounted on slides, and analysed under light microscopy (LM). We identified 32 pollen types, belonging to 16 families of angiosperms. Fabaceae and Myrtaceae showed the highest richness of pollen types, with five types each. The highest diversity of pollen types was found during the months of September and October. The diversity of plant families visited by *T. angustula* confirms the generalist foraging strategies of this species, and shows that the CFSP is an important refuge for this native bee species.

Key words: native bee, jataí, pollen, Conservation Unit.

INTRODUÇÃO

A polinização é uma etapa fundamental do processo de reprodução sexuada das plantas, que consiste no transporte dos grãos de pólen das anteras para os pistilos de uma flor. O fluxo gênico entre as espécies ocorre através da polinização (Malerbo-Souza, 2008) a qual, consequentemente, leva ao aumento da variabilidade genética intraespecífica. Dada a importância da polinização para a formação de diásporos, este processo torna-se fundamental para a conservação de fragmentos florestais

(Gruchowski-W et al., 2010; Laurino, 2014; Silva & Paz, 2012), assim como para a produção agrícola (MMA, 2006; Imperatriz-Fonseca, 2014). As abelhas se destacam como agentes polinizadores eficientes devido à dependência de recursos florais como pólen e néctar desde a fase de larval até adulta (Bawa, 1990). Além disso, a grande diversidade morfológica de abelhas e angiospermas pode ser explicada devido à coevolução entre estas taxa, tornando as abelhas um grupo de destaque na polinização de angiospermas (Del-Claro & Torezan-Silingardi, 2012).

As abelhas nativas do Brasil, também chamadas de meliponíneos, são responsáveis pela polinização de 30 e 80% das espécies de plantas também nativas do país (Kerr 1997; Kerr et al. 2001; Silva & Paz, 2012). Estes insetos também são fundamentais para a polinização de diversas culturas no país como, por exemplo, tomate, pimentão, maracujá, morango e goiaba (Laurino, 2014). As abelhas visitam cerca de 66% das 1.500 espécies vegetais cultivadas no mundo (Kremen et al., 2002; Guimarães, 2006), representando 10% do valor da produção agrícola mundial (Toledo, 2014). Dado o papel central das abelhas nativas para a promoção do bem-estar humano como prestadoras de serviços ecossistêmicos (e.g. polinização e conservação da biodiversidade), o colapso de colônias de abelhas tem chamado atenção de cientistas no mundo todo. Esse fenômeno, que hoje ocorre em escala global, foi inicialmente observado na Europa e na América do Norte. No Brasil, já havia relatos do desaparecimento de abelhas nativas, atribuído a introdução de *Apis mellifera* para a produção de mel (Kerr et al. 2001). Além disso, desmatamentos, queimadas, uso de inseticidas, dentre outros agentes impactantes, foram apontados como os principais fatores que levaram à redução de populações de polinizadores (Aidar & Campos, 1998; Kerr et al. 2001; Santos, 2010). Com isso, as abelhas nativas são consideradas um dos grupos mais ameaçados pelo desmatamento da Floresta Atlântica (Silveira et al., 2002; Lopes et al. 2005).

No Brasil, *Melipona*, *Partamona* e *Plebeia* são os gêneros de abelhas nativas com maior representatividade de espécies (Pedro, 2014). *Tetragonisca*, apesar de apresentar apenas três espécies de ocorrência no território brasileiro, é um dos gêneros mais conhecidos, uma vez que a espécie *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) ocorre em todos os estados do país (Pedro, 2014). Esta espécie de meliponíneo é mansa, de fácil manejo,

ocorrendo em áreas urbanas e de florestas, o que facilita o seu reconhecimento e manejo e contribui para a popularidade desta espécie (Kleinert et al., 2009; Werneck & Faria-Mucci, 2014). Conhecida como “jataí”, *T. angustula* é uma espécie de abelha eusocial, ou seja, forma colônias com sobreposição de gerações, presença da rainha, machos reprodutores e operárias, que variam de 2.000 a 5.000 indivíduos, com potencial para 10.000 abelhas por colônia (Gunther et al., 2011).

A dieta de abelhas nativas é constituída pelo pólen como fonte primária de proteína, e pelo néctar como fonte de carboidrato (Kleinert et al., 2009). A partir dos grãos de pólen coletados pelas abelhas, é possível identificar os principais táxons de plantas visitados e gerar informações importantes sobre a interação destes animais com a flora de um determinado local. Estas informações permitem conhecer aspectos relacionados à contribuição de plantas nativas, exóticas, cultivadas e daninhas à dieta de abelhas nativas.

O conhecimento da flora utilizada por meliponíneos é fundamental para a tomada de decisões relacionadas à conservação das espécies de abelhas e da flora local, além de trazer informações relevantes sobre a utilização racional da meliponicultura (Silva & Paz, 2012). Estudos deste caráter são fundamentais para a conservação de abelhas nativas, uma vez que os dados obtidos em cada estudo são específicos para a região em questão dada a variação florística regional (Silva & Paz, 2012). Na região sudeste do Brasil, os estudos relacionados ao conhecimento de recursos florais e a dieta de abelhas estão concentrados nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo (Imperatriz-Fonseca et al., 1984; Carvalho & Marchini; Ros, 1999; Braga et al., 2009; Morgado et al., 2011; Almeida et al., 2012). No Espírito Santo, não existem estudos dessa natureza, sendo este o primeiro de caracterização da flora polínica de um remanescente florestal do estado. Desta forma, este trabalho apresenta o estudo dos

principais tipos polínicos constituintes da dieta de uma colônia de *T. angustula* em um fragmento de Floresta Atlântica localizado ao sul do Estado do Espírito Santo.

MATERIAL E MÉTODOS

A colônia de *T. angustula* foi introduzida no Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça (PECF) em dezembro de 2010. Esta Unidade de Conservação está localizada entre as coordenadas geográficas de 20° 10' e 21° 05' S e 40° 50' e 41° 50' W, na região do Caparaó, município de Alegre, Espírito Santo. Sua vegetação é representada por Floresta Estacional Semidecidual, constituindo um dos últimos remanescentes de Floresta Atlântica do sul do Estado. Seu entorno imediato é constituído por pastagens e monoculturas de café e eucalipto (IDAF, 2010).

Com o auxílio de rede entomológica de 15 cm de diâmetro, foram coletados 20 indivíduos de *T. angustula* que estavam retornando à colônia com pelotas de pólen nas corbículas. As coletas foram realizadas de janeiro a dezembro de 2012, em excursões mensais. As abelhas coletadas foram levadas ao Laboratório de Zoologia do Centro de Ciências Agrárias/UFES e, as cargas polínicas foram retiradas das corbículas com o auxílio de pinças.

As amostras removidas das corbículas foram levadas ao Laboratório de Biotecnologia do Centro de Ciências Agrárias/UFES, onde foram submetidas ao processo de acetólise (Erdtman, 1952) com modificações (Melhem et al. 2003). Para a montagem das lâminas foi utilizada gelatina glicerina de Kaiser (Kraus & Arduin, 1997). No Laboratório de Botânica do Centro de Ciências Agrárias/UFES, os grãos de pólen foram analisados com microscopia de luz (ML), identificados e fotomicrografados. A classificação dos tipos polínicos foi realizada com base em bibliografias especializadas (Labouriau, 1973;

; Pirani & Cortopassi-Laurino, 1994; Roubick & Moreno, 1991; Melhem et al., 2003; Banco de Imagens de Pólens de Plantas Apícolas do Laboratório de Insetos Úteis, Entomologia, ESALQ-USP, 2014).

RESULTADOS

Foram identificados 32 tipos polínicos pertencentes a 16 famílias de angiospermas (Tabela 1). Setembro e Outubro foram os meses com maior riqueza de tipos polínicos (8 tipos, Figura 1), seguidos de Março e Novembro (7). Janeiro e Agosto (6), Maio e Julho (5), Fevereiro, Abril e Dezembro (4).

Tabela 1: Tipos polínicos identificados nas cargas polínicas das corbículas de *Tetragonisca angustula* de janeiro a dezembro de 2012 no Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça, ES.

Mês	Família	Tipo polínico
Janeiro	Asteraceae	<i>Baccharis</i>
	Convolvulaceae	<i>Merremia</i>
	Fabaceae	<i>Leucaena</i>
	Malvaceae	<i>Wissadula</i>
	Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>
Fevereiro	Poaceae	<i>Poaceae</i>
	Combrretaceae	<i>Terminalia catappa</i>
	Convolvulaceae	<i>Merremia</i>
	Fabaceae	<i>Leucaena</i>
	Poaceae	<i>Poa</i>
Março	Asteraceae	<i>Baccharis</i>
	Fabaceae	<i>Caesalpinia</i>
	Moraceae	<i>Leucaena</i>
	Myrtaceae	<i>Artocarpus</i>
	Poaceae	<i>Eucalyptus</i>
Abril	Poaceae	<i>Poaceae</i>
	Sapindaceae	<i>Serjania</i>
	Convolvulaceae	<i>Merremia</i>
	Fabaceae	<i>Caesalpinia</i>
	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>
Maio	Poaceae	<i>Poaceae</i>
	Convolvulaceae	<i>Merremia</i>
	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>
	Poaceae	<i>Poa</i>
	Solanaceae	<i>Solanum</i>
Junho	Solanaceae	<i>Solanum</i>
	Asteraceae	<i>Vernonia</i>
	Moraceae	<i>Vernonia</i>
	Poaceae	<i>Poaceae</i>
	Rubiaceae	<i>Citrus</i>
Julho	Sapindaceae	<i>Serjania</i>
	Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella</i>
	Asteraceae	<i>Herbanthe</i>
	Cannabaceae	<i>Alternanthera tenella</i>
	Myrtaceae	<i>Trema micrantha</i>
Agosto	Poaceae	<i>Eucalyptus rostrata</i>
	Poaceae	<i>Poaceae</i>
	Asteraceae	<i>Eupatorium</i>
	Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>
	Convolvulaceae	<i>Merremia</i>
Setembro	Fabaceae	<i>Caesalpinia peloponensis</i>
	Moraceae	<i>Soroea</i>
	Myrtaceae	<i>Psidium</i>
	Poaceae	<i>Poaceae</i>
	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i>
Outubro	Convolvulaceae	<i>Merremia</i>
	Euphorbiaceae	<i>Dalechampia</i>
	Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i>
	Moraceae	<i>Soroea</i>
	Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>
Novembro	Poaceae	<i>Psidium</i>
	Solanaceae	<i>Syzygium cumini</i>
	Asteraceae	<i>Solanum</i>
	Euphorbiaceae	<i>Baccharis</i>
	Fabaceae	<i>Dalechampia</i>
Dezembro	Malvaceae	<i>Schizolobium parayba</i>
	Myrtaceae	<i>Tilia</i>
	Sapotaceae	<i>Psidium</i>
	Solanaceae	<i>Pouteria</i>
	Asteraceae	<i>Solanum</i>
Dezembro	Fabaceae	<i>Baccharis</i>
	Poaceae	<i>Caesalpinia</i>
	Rubiaceae	<i>Poaceae</i>
Dezembro	Poaceae	<i>Palicourea guianensis</i>
	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i>

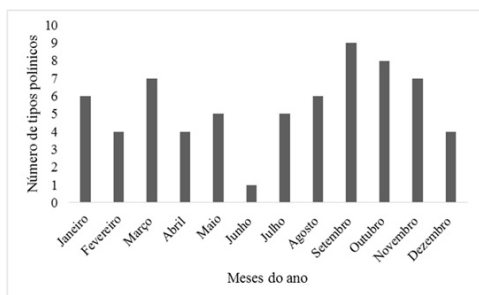


Figura 1. Número de tipos polínicos coletados por *Tetragonisca angustula* durante os meses do ano de 2012, no Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça, ES.

Em Junho foi encontrado apenas o tipo polínico *Solanum* (Figura 1). As famílias Fabaceae e Myrtaceae apresentaram a maior riqueza de tipos polínicos (5), seguida de Asteraceae (4), Poaceae (3), Amaranthaceae (2), Malvaceae (2) e Moraceae (2) (Figura 2). As famílias Cannabaceae, Combretaceae, Convolvulaceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Sapindaceae, Sapotaceae e Solanaceae apresentaram um único tipo polínico.

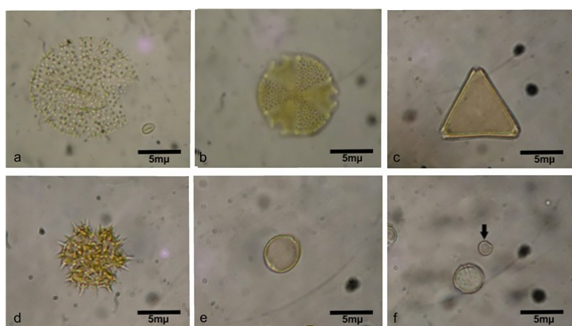


Figura 2 Tipos polínicos das famílias mais representativas identificados nas cargas polínicas das corbículas de *Tetragonisca angustula*. a. Tipo *Wissaluda* (Malvaceae). b. *Poincianella pluviosa* (Fabaceae). c. *Psidium guajava* (Myrtaceae). d. *Baccharis trimera* (Asteraceae). e. *Artocharpus altilis* (Moraceae). f. Tipo *Poa* (Poaceae).

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

É consenso entre os pesquisadores que é fundamental que os ambientes naturais sejam preservados próximos a áreas cultivadas para fornecer locais adequados de nidificação e reprodução (Ricketts, 2004). Isto é necessário

para o incremento da produção agrícola a partir da polinização cruzada realizada pelas abelhas nativas ocorra, seja para aumentar a produtividade ou a uniformidade dos frutos. É possível que os cultivos agrícolas no entorno do PECF sejam beneficiados pela presença de colônias de *T. angustula* presentes nesta unidade de conservação, uma vez que do total de tipos polínicos coletados por estes meliponíneos, 25% são de espécies não nativas do Brasil (cultivadas ou espontâneas). Este dado revela que a área de forrageamento da colônia de *T. angustula* estudada inclui as áreas cultivadas próximas ao PECF, pertencentes aos agricultores familiares do entorno.

Tipos polínicos das famílias Fabaceae, Myrtaceae, Asteraceae e Poaceae que ocorreram em grandes quantidades na dieta de *T. angustula*, também foram relatados por Iwama & Melhem (1979), Carvalho & Marchini (1999) e Morgado et al. (2011). Isto demonstra a importância destas famílias botânicas no forrageio de jataí e, consequentemente, na manutenção das colônias desta espécie. Este dado também sinaliza para a importância das áreas de cultivos e pastagens do entorno para a dieta destas abelhas, revelada pela presença de grãos de pólen de eucalipto e gramíneas, principalmente no período de inverno, mais seco. Tipos polínicos variados da família Poaceae foram encontrados em dez dos doze meses de avaliação, indicando que as pastagens da região forneceram recurso alimentar importante para a dieta das abelhas. O entorno do PECF tem áreas de pastagem que são utilizadas pelo gado das famílias dos agricultores locais, mas com baixa densidade de animais, o que possibilita o crescimento e floração das gramíneas (E. Munaro, ex-gestora do PECF, com. pess.). Espécies pertencentes à família Poaceae produzem flores durante todo o ano (Santana & Funch, 2011), podendo ser este o fator que contribui para a ocorrência

destes tipos polínicos com elevada frequência na dieta de *T. angustula* (Morgado et al., 2011). Este padrão está associado com o hábito generalista desta espécie (Imperatriz-Fonseca et al., 1984; Almeida et al., 2012). A presença destas pastagens no entorno do Parque contribuiu para a alimentação das abelhas no período amostrado, que foi o período de adaptação da colônia no Parque.

Os tipos polínicos *Baccharis*, *Trema micrantha*, *Eucalyptus*, *Psidium guajava*, *Schizolobium parahyba*, *Piptadenia* e *Solanum* já haviam sido citados como fonte de alimento para *T. angustula* (Carvalho & Marchini, 1999; Morgado et al., 2011). Entre estes, *Eucalyptus* e *Psidium guajava* são tipos polínicos de espécies exóticas à flora brasileira (Lista de Espécies da Flora do Brasil, 2014). Já os tipos polínicos *Vernonia*, *Croton* e *Serjania* ocorrem na dieta de *Melipona mandacaia*, outra espécie de abelha nativa (Alves et al. 2006). Estes tipos também foram observados no presente estudo, demonstrando a similaridade da dieta entre estas espécies de meliponíneos.

Considerando que 75% dos tipos polínicos encontrados são de espécies nativas, a flora do PECTF parece estar contribuindo de forma crítica para a manutenção desta espécie de abelha nativa, assim como para as espécies de plantas neste fragmento de Floresta Atlântica do sul do Espírito Santo. A diversidade de famílias botânicas visitadas por *T. angustula* na área amostrada está relacionada com a capacidade desta espécie em explorar o ambiente de forma eficaz (Imperatriz-Fonseca et al., 1984; Morgado et al., 2011), confirmando o hábito generalista desta espécie de meliponíneo e uma preferência em explorar recursos que aparecem regularmente e em abundância.

AGRADECIMENTOS:

Os autores agradecem ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito

Santo, à gestão do Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça pelo apoio logístico e a Mário L. Garbin pela leitura e sugestões.

REFERÊNCIAS

AIDAR, D. S.; CAMPOS, L. A. O. 1998. Manejo e manipulação artificial de colônias de *Melipona quadrifasciata* Lep. (Apidae: Meliponinae). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v.27, p.157-159.

ALMEIDA-BRAGA, J.; SALES, E. O.; SOARES NETO, J.; CONDE, M. M.; BARTH, O. M.; LORENZON, M. C. 2012. Floral sources to *Tetragonisca angustula* (Hymenoptera: Apidae) and their pollen morphology in a Southeastern Brazilian Atlantic Forest. Revista Biologia Tropical, v.60, n.4, p.1491-1501.

ALVES, R. M. O., CARVALHO, C. A. L., SOUZA, B. A. 2006. Espectro polínico de amostras de mel de *Melipona mandacaia* Smith, 1863 (Hymenoptera: Apidae). Acta Sci. Biolo. Sci. Maringá, v. 28, n. 1, p.65-70.

BANCO DE IMAGENS DE PÓLENS DE PLANTAS APÍCOLAS DO LABORATÓRIO DE INSETOS ÚTEIS. 2012. Entomologia, ESALQ-USP. Disponível em: <<http://www.lea.esalq.usp.br/polen/>>. Acesso em: 13 ago. 2012.

BAWA, K. 1990. Plant-pollinator interactions in tropical rain forests. Annual Review of Ecology and Systematics, v. 21, p. 399-422.

BRAGA, J. A.; SOARES-NETO, J.; SALES, E. DE O.; CONDE, M. DE M. S.; BARTH, O. M.; LORENZON, M. C. A. 2009. Plantas de destaque na dieta de *Tetragonisca angustula* (Hymenoptera: Meliponina) em diferentes fragmentos de Mata Atlântica. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 4, n.2.

- CARVALHO, C. A. L.; MARCHINI, L. C. 1999. Tipos polínicos coletados por *Nannotrigona testaceicornis* e *Tetragonisca angustula* (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). *Scientia Agricola*, v. 56, p. 717-722.
- CARVALHO, C. A. L.; MARCHINI, L. C.; ROS, P. B. 1999. Fontes de pólen utilizadas por *Apis mellifera* L. e algumas espécies de Trigonini (Apidae) em Piracicaba (SP). *Bragantia*, v.58, n.1, p.49-56.
- DEL-CLARO, K. TOREZAN-SILINGARDI, H. M. 2012. *Ecologia das Interações Plantas-Animais: uma abordagem ecológico evolutiva*. Rio de Janeiro, Technical Books, p. 333.
- ERDTMAN, G. 1952. Pollen morphology and plant taxonomy - Angiosperms. *Almqvist & Wikesell*, Stockholm 539 p.
- GUIMARÃES, R. A. 2006. Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) visitantes das flores de goiaba (*Psidium guajava* L.), laranja (*Citrus sinensis* L.) e tangerina (*Citrus reticulata* B.) em pomares comerciais em Salinas - MG. Dissertação Mestrado. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, Bahia.
- GRUCHOWSKI-W F. C.; IANTAS, J.; MACIEL, L.; HOLDEFER, D. R. 2010. Inventário da fauna de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) com a utilização de armadilha atrativa e interceptadora de voo em flora típica sul paranaense. *Biodiversidade Pampeana*, PUCRS, Uruguiana, 8 (1): 25-31. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/biodiversidadepampeana/article/viewFile/7730/6006>> Acesso em: 04 nov. 2014.
- GRÜTER, C.; KÄRCHER, M.H.; RATNIEKS. 2011. The natural history of nest defence in a stingless bee, *Tetragonisca angustula* (Latreille) (Hymenoptera: Apidae), with two distinct types of entrance guards. *Neotropical Entomology*, v.40, n.1, p.55-61.
- IDAF (Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo). 2001. Plano de manejo do Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça: versão resumida. Vitória: IDAF. p. 43.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; CORTOPASSI-LAURINO, M.; RAMALHO, M. 1984. Hábitos de coleta de *Tetragonisca angustula* Latreille (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). *Boletim de Zoologia da Universidade de São Paulo*, v. 8, p. 115-131.
- IWAMA, S.; MELHEM, T. S. 1979. The pollen spectrum of the honey of *Tetragonisca angustula* Latreille (Apidae, Meliponinae). *Apidologie*, v. 10, n. 3, p. 275-295.
- KERR, W. E. 1997. A importância da meliponicultura para o país. *Biotechnology, Ciência e Desenvolvimento*, v. 1, n.3, p.42-44.
- KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; SILVA, A. C.; ASSIS, M. G. P. 2001. Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica. *Parcerias Estratégicas*, nº 12. Brasília, Ministério da Ciência e Tecnologia Centro de Estudos Estratégicos.
- KLEINERT, A. M. P., RAMALHO, M., LAURINO, M. C., RIBEIRO, M. F., FONSECA, V. L. I. 2009. Abelhas sociais (Bombini, Apini, Meliponini) In: *Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas*. Cap. 10. Disponível em: <http://200.144.189.76/bioabelha/images/pdfs/projeto1/2009_kleinheart_et_all.pdf> Acesso em: 27 mar. 2011.
- KRAUS, J. E.; ARDUIN, M. 1997. *Manual básico de métodos em morfologia vegetal*.

Seropédica, EDUR, p. 198.

KREMEN, C.; WILLIAMS, N. M.; THORP, R. W. 2002. Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 99, p. 16812–16816.

LABOURIAU, M. L. S. 1973. Contribuição à palinologia dos cerrados. *Academia Brasileira de Ciências*, p. 291.

LAURINO, M. C. 2014. A abelha jataí, uma espécie bandeira *Tetragonisca angustula*, em Meliponicultura. In: Associação Paulista de Apicultores Criadores de Abelhas Melíficas Européias (APACAME). São Paulo. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/80/meliponicultura.htm>>. Acesso em: 27 nov. 2014.

LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. 2014. Jardim Botânico do Rio De Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB14153>>. Acesso em: 14 Novembro 2014.

LOPES, M.; FERREIRA, J. B.; SANTOS, G. 2005. Abelhas sem-ferrão: a biodiversidade invisível. *Agriculturas*, v. 2, p.7-9.

MALERBO-SOUZA, D. T., TOLEDO, V. A. A.; PINTO, A. S. 2008. *Ecologia da Polinização*. Piracicaba: CP2.

MELHEM, T. S.; CRUZ-BARROS, M. A. V.; CORRÊA, A. M. S.; MAKINO-WATANABE, H., SILVESTRE-CAPELATO, M. S. F.; ESTEVES, V. L. G. 2003. Variabilidade polínica em plantas de Campos do Jordão (São Paulo, Brasil). *Boletim do Instituto de Botânica*, v. 16, p. 1-104.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2006. *Bibliografia brasileira de polinização e polinizadores*. Secretaria de Biodiversidade e Floresta. Brasília: MMA, 250 p.

MORGADO, L. N.; ANDRADE, R. C.; LORENZON, M. C. A.; GONÇALVES-ESTEVES, V. 2011. Padrão polínico utilizado por *Tetragonisca angustula* Latreille (Apidae: Meliponina). *Nota científica. Acta Botanica Brasilica*, v.25, n.4, p. 932-934.

PEDRO, S. R. M. 2014. The Stingless Bee Fauna in Brazil (Hymenoptera: Apidae). *Sociobiology*, v. 61, n.4, p. 348-354.

PIRANI, J. R.; CORTOPASSI-LAURINO, M. 1994. Flores e Abelhas em São Paulo. São Paulo, EDUSP/FAPESP. 192 p..

RICKETTS, H. T. 2004. Tropical forest fragments enhance pollinators activity in nearby coffee crops. *Conservation Biology*, v. 18, n.5, p. 1262-1271.

ROUBIK, D.; MORENO, J. E. P. 1991. Pollen and spores of Barro Colorado Island. *Monographs in Systematic Botany*, v. 36, p.1-268.

SANTANA, B. F.; FUNCH, L. S. 2011. Fenologia de espécies de Poaceae encontradas na Mata Ciliar do Rio Lençóis e em Campo Rupestre, no município de Lençóis, Chapada Diamantina, Bahia. Universidade Estadual de Feira de Santana.

SANTOS, A. B. 2010. Abelhas nativas: polinizadores em declínio. *Natureza on line*, v. 8, n. 3, p.103-106.

SILVA, W. P.; PAZ, J. R. L. 2012. Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica. *Natureza on line*, v. 10, n. 3, p. 146-152.

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

TOLEDO, K. 2014. Benefício mútuo: Ganho de produtividade com polinização por abelhas representa 10% do valor da produção agrícola mundial. Pesquisa FAPESP 218. p. 70-73.

WERNECK, H. A.; FARIA-MUCCI, G. M. 2014. Abelhas sem Ferrão (Hymenoptera: Apidae, Meliponini) da Estação Ecológica de Água Limpa, CataguasesMG, Brasil. EntomoBrasilis, v. 7, n. 2, p. 164-166.