



## Contribuição ao conhecimento da bionomia de abelha tíuba, *Melipona fasciculata*

Fábria de Mello Pereira<sup>a</sup>, Rafael Narciso Meirelles<sup>b</sup>, Joseane Inácio da Silva Moraes<sup>c</sup>, Leudimar Aires Pereira<sup>d</sup>, Bruno de Almeida Souza<sup>e</sup> e Maria Teresa do Rêgo Lopes<sup>f</sup>

a Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, nº 5.650, Bairro Buenos Aires, CEP: 64008-780, Teresina, PI, Brasil. E-mail: fabia.pereira@embrapa.br

b Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, R. Maal. Floriano Peixoto, 4557 – Agrícola, São Luiz Gonzaga, RS, Brasil. E-mail: rafael-meirelles@uergs.edu.br

c Unidade Escolar Professor Antônio Tarciso Pereira e Silva, R. Dr. Hugo Prado, 45-143, Bairro Vale Quem Tem, CEP: 64057-392, Teresina, PI, Brasil. E-mail: joseanein@hotmail.com

d Universidade Federal do Piauí, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, CEP: 64049-550, Teresina, PI, Brasil. E-mail: aireslp@yahoo.com.br

e Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, nº 5.650, Bairro Buenos Aires, CEP: 64008-780, Teresina, PI, Brasil. E-mail: bruno.souza@embrapa.br

f Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, nº 5.650, Bairro Buenos Aires, CEP: 64008-780, Teresina, PI, Brasil. E-mail: maria-teresa.lopes@embrapa.br

### Informação do artigo

**Editor Chefe:** R.F.A.Veiga  
**Editor Nº Especial:** F.V.D.Souza  
**Ano:** 2019  
**Volume:** 5  
**Número:** 1  
**Página:** 23-28

### Palavras-chave:

Arquitetura do ninho  
Meliponicultura  
Meliponini  
Substrato de nidificação

### RESUMO

Uma alternativa para a conservação de abelhas-sem-ferrão é o desenvolvimento da meliponicultura como atividade econômica de forma racional e não apenas exploratória. No entanto, é necessário que se realize mais estudos sobre a biologia desses insetos para subsidiar programas de manejo e preservação das colônias. Este estudo teve como objetivo descrever hábitos de nidificação e estrutura de ninhos de *Melipona (Melikerria) fasciculata* Smith, 1854 do Cerrado do Piauí. Foi medido o diâmetro, o comprimento da cavidade e a espessura da madeira das espécies de plantas utilizadas para a construção dos ninhos. Quando possível, essas espécies de plantas foram identificadas. Para caracterizar a arquitetura do ninho, são apresentadas estrutura e forma do ninho, quantidade e área de discos de cria, tamanho de células de cria, tamanho de potes de mel e pólen, número de células de cria. Foi observada preferência por nidificação em espécies com madeira de textura e densidade média variando de 0,61 a 1,00 g / cm<sup>3</sup> e grande capacidade de adaptação ao substrato de nidificação das abelhas tíuba, que podem construir seus ninhos em cavidades com grande variação de volume e formato.

### ABSTRACT

(Contribution to the knowledge of the Bionomy of stingless bee tiuba, *Melipona fasciculata*) An alternative for the conservation of stingless bees is the development of meliponiculture as an economic activity in a rational way and not only exploratory. However, further studies on the biology of these insects are needed to subsidize programs of management and preservation of the colonies. This study aimed to describe nest building habits and nest structure of *Melipona (Melikerria) fasciculata* Smith, 1854 from Cerrado of Piauí. The diameter, cavity length, and thickness of the wood of the plant species used for nest building were measured. When possible, these species of plants were identified. In order to characterize the nest architecture, data relative to the structure and form of the nest, number and area of brood combs, size of brood cells, size of honey and pollen pots, and the number of brood cells are presented. It was observed preference for nesting in species with wood of medium texture and density varying from 0.61 to 1.00 g / cm<sup>3</sup> and great capacity of adaptation to the nesting substrate of the tiuba bees, which can build their nests in cavities with great variation of volume and format.

### Introdução

As abelhas da tribo Meliponini (Hymenoptera: Apidae) são conhecidas como abelhas-sem-ferrão por terem este

órgão atrofiado. Com hábitos sociais e abundantes nas regiões subtropicais e tropicais, estes insetos possuem um importante papel na preservação ambiental e exploração

econômica (SERRA et al., 2009; MICHENER, 2013). O Estado do Piauí dispõe de uma grande diversidade de espécies de Meliponíneos, que tem apresentado potencial para a produção de mel, principalmente por estarem adaptados as condições climáticas e florísticas da região. Dentre essas espécies, a tíuba, *Melipona (Melikerria) fasciculata* Smith, 1854, se destaca pela elevada produção quando comparada com outras espécies, sendo uma excelente alternativa de fonte de renda para produtores da região Meio-Norte do Brasil (MACHADO et al., 2010).

Com o avanço das áreas de desmatamento, seja para ocupação urbana ou para novas áreas agrícolas, o habitat das abelhas-sem-ferrão tem diminuído ao longo dos anos. As alterações no ambiente natural, com destruição de ninhos, isolamento geográfico, diminuição da florada nativa e, conseqüentemente, redução da capacidade de suporte do ambiente, tem colocado estas espécies sob o risco de extinção (LIMA-VERDE; FREITAS, 2011; SILVA; PAZ, 2012).

A meliponicultura, criação destas abelhas para fins econômicos ou como *hobby*, explora o ambiente ao mesmo tempo que demanda sua conservação, uma vez que auxilia na manutenção das colônias e das matas, fonte da matéria-prima para todos os produtos oriundos das abelhas. Neste sentido, a criação racional destas abelhas tem contribuído para a preservação de determinadas espécies, além de promover o uso sustentável em comunidades rurais que vivem próximas às áreas de interesse conservacionista ou em áreas degradadas (HRNCIR; KOEDAM; IMPERATRIZ-FONSECA, 2017). Além disso, a meliponicultura está em crescimento, o que incentiva novos produtores (CONTRERA; MENEZES; VENTURIERI, 2011). No entanto, o manejo adequado das colônias depende, dentre outros fatores, do conhecimento das características biológicas de cada espécie para que se possa adaptar e desenvolver técnicas de manejo que permitam o adequado desenvolvimento das colônias e fortalecimento da atividade de forma racional e eficiente (SOUZA; CARVALHO; ALVES, 2008). Assim, estudos da bionomia de abelhas-sem-ferrão são importantes.

O objetivo deste trabalho foi estudar o hábito de nidificação e a estrutura do ninho de *Melipona (Melikerria) fasciculata* Smith, 1854 oriundos da região do Cerrado do Piauí.

## Material e Métodos

Os dados foram coletados entre os anos de 2010 e 2015 com 20 colônias de tíuba *Melipona (Melikerria) fasciculata* Smith, 1854, instaladas em troncos de árvores, sendo 17 originárias do município de Guadalupe, Piauí (06°47'13"S e 43°34'09"W, altitude de 177 m), três do município de Uruçuí, Piauí (07°13'46"S e 44°33'22"W, altitude de 167 m). Durante o ano de 2017 algumas medições adicionais foram realizadas em dez colônias instaladas em cortiços ou modelos de colmeias racionais, localizadas no meliponário da Embrapa Meio-Norte, Teresina, Piauí (5°05'S e 42°49'W).

Ao se proceder a transferência das colônias dos troncos de árvores ou cortiço para colmeias racionais procurou-se identificar as espécies de plantas que abrigavam os ninhos, sempre que possível, e mensurar o comprimento do tronco e a circunferência externa. Após o tronco ser aberto, permitindo o acesso ao ninho, aferiu-se as variáveis relacionadas ao volume ocupado pela colônia, intrínsecas ao substrato de nidificação: diâmetro da cavidade (cm), comprimento da cavidade (cm), espessura da madeira (cm).

Posteriormente contou-se a quantidade de discos de cria e mensurou-se estes discos (altura, largura e comprimento), as células de cria (altura, diâmetro e número de células por cm<sup>2</sup>), potes de alimentos (altura, diâmetro e volume ocupado por potes de mel e pólen), e medidas inerentes à espécie e ao seu comportamento e organização do ninho (comprimento e espessura do túnel de entrada). As medições foram realizadas com paquímetro digital e fita métrica.

O diâmetro de células e número de células por 4 cm<sup>2</sup> foram observados por amostragens em cada ninho. Foram medidas três células, escolhidas aleatoriamente, por disco de cria e realizada uma contagem de células por ninho. A contagem era feita colocando-se uma placa de acrílico transparente com um quadro desenhado (2 x 2 cm), sobre o ninho, registrando o número de células dentro do quadro (AIDAR, 1996).

Com as medidas foram realizados os cálculos de volume da cavidade, ocupado por cria e por alimento. Também, foi estimado o tamanho da população de abelhas em cada ninho, com base na fórmula proposta por Ihering (1930): população de abelhas = número de células de cria x 1,5.

## Resultados e Discussão

Todos os ninhos de tíuba, *Melipona (Melikerria) fasciculata* Smith, 1854, encontrados estavam instalados em cavidades de árvores nativas. Foi possível identificar a espécie arbórea utilizada para nidificação em 10 colônias estudadas. Cinco nidificações foram realizadas em pau-de-terra-da-folha-miúda (*Qualea parviflora* Mart.) (Vochysiaceae), três em faveira (*Parkya platycephala* Benth) (Mimosoideae), um em catinga-de-porco (*Terminalia fagifolia* Mart.) (Combretaceae) e um em pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Cambess.) (Caryocaceae).

Nenhuma das espécies arbóreas identificadas neste estudo é exótica, o que demonstra a necessidade da preservação da flora nativa da região com a finalidade de garantir substrato de nidificação para as colônias de tíuba. Serra et al. (2009) também não observaram uso de plantas exóticas como substrato de nidificação de abelhas-sem-ferrão no Maranhão.

Os Meliponíneos são muito seletivos na escolha da espécie arbórea usada como substrato de nidificação e buscam características específicas de madeira que auxiliem a proteção do ninho e sobrevivência da cria. Em função destas características, não se observa um número grande de espécies utilizadas com essa finalidade. Martins et al. (2004) identificaram 227 ninhos de sete espécies de

Meliponíneos na Caatinga e observaram que *Caesalpinia pyramidalis* e *Commiphora leptophloeos* eram usadas como substrato de nidificação de 75% dos ninhos. Serra et al. (2009) realizaram experimento semelhante no Maranhão e verificaram que 62% dos ninhos observados foram construídos em apenas duas espécies de árvore, *Qualea parviflora* e *Salvertia convallariodora*, ambas da família Vochysiaceae.

Como as abelhas-sem-ferrão possuem forte relação com o ambiente de origem e não costumam migrar (ROUBIK, 2006), é necessário que se amplie o conhecimento das plantas utilizadas para nidificação como subsídio para projetos de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas, visando a conservação das abelhas. As características das espécies vegetais utilizadas pela tíuba para nidificação neste experimento encontram-se descritas na Tabela 1. Observou-se preferência por madeiras com textura média e densidade variando de 0,61 a 1,00 g/cm<sup>3</sup>. A densidade da madeira está relacionada com sua durabilidade e resistência mecânica (ABRUZZI, et. al, 2012), verifica-se, assim, preferência por substratos de nidificação mais duráveis e que ao mesmo tempo permitam a existência de oco e que não ofereçam resistência para a escavação.

**Tabela 1.** Densidade e características físicas da madeira das espécies vegetais utilizadas como substrato de nidificação por tíuba *Melipona (Melikerria) fasciculata* Smith, 1854, na região Meio-Norte entre os anos de 2010 e 2017.

Espécie	Nome vulgar	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Características da madeira	Referências
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Pequizeiro	0,61	Moderadamente pesada, dura, alta resistência e média durabilidade	Vale, Brasil e Leão (2002) Santos et al. (2013)
<i>Parkya platycephala</i> Benth	Faveira	0,76	Pesada, textura média, média resistência e pouco durável	Lorenzi (1998)
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Pau-de-terra-da-folha-miúda	0,69	Peso moderado, textura média, durabilidade média a baixa	Vale, Brasil e Leão (2002) Jenrich (1989)
<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	Catinga-de-porco	1,00	Pesada, dura, alta resistência e durabilidade	Lorenzi (1998)

O volume médio da cavidade dos troncos contendo os ninhos de tíuba foi 17,80 ± 9,58 litros. Em alguns casos, as colônias não ocupavam todo o espaço disponível. O diâmetro externo dos troncos variou de 20,25 cm a 63,60 cm (Tabela 2), na espécie *Qualea parviflora*, a variação foi de 24,68 cm a 39,81cm. Quanto a disponibilidade de substrato para nidificação das abelhas-sem-ferrão, é necessário se considerar não somente a presença de espécies arbóreas utilizadas, mas

também a limitação do diâmetro do tronco de espécimes muito novas. Segundo Lambrecht et al. (2016), a idade estimada da *Qualea parviflora* com diâmetro de tronco variando entre 11,87 cm a 18,08 cm é de 41 a 47 anos. Verifica-se, assim, que seriam necessários mais de 50 anos para que a espécime atingisse um diâmetro que permitisse obter uma cavidade que comportasse a nidificação de colônias de abelhas.

A média da espessura da parede da cavidade foi  $7,40 \pm 2,82$  cm. Essa espessura e o uso de espécies vegetais com madeira com densidade relativamente alta para a construção dos ninhos são aspectos que auxiliam no controle interno da temperatura. A escolha do local de nidificação é um dos vários mecanismos usados pelas abelhas-sem-ferrão para controlar a temperatura da colônia (DOMINGOS; GONÇALVES, 2014). A variação da espessura da madeira, de 2,20 cm a 12,00 cm, pode indicar que a abelha *M. fasciculata* possui capacidade de adaptação ao substrato de nidificação. Essa característica é importante no atual contexto ambiental de redução de habitats, pois estes insetos podem apresentar maior plasticidade na busca por locais para construção dos ninhos.

Alguns ninhos estavam delimitados por batume crivado ou geopropolis, uma mistura de cera, resinas e barro, que possuíam uma espessura de 1,53 cm a 3,58 cm. Segundo Souza et al. (2009) o batume é importante para delimitar as áreas de cria e alimento, permitindo a expansão da colônia em épocas favoráveis, ou para regulação de temperatura e circulação de ar. Souza, Carvalho e Alves (2008) registraram batume com até 2,20 cm de espessura em ninhos de *M. asilvai*, na Bahia. Esta característica explica, parcialmente, porque as espécies de Melipona, em especial *M. fasciculata*, conseguem nidificar em cavidades com tamanha variação em volume e formato, pois conseguem se adequar à estrutura física do local.

**Tabela 2.** Dimensões médias de cavidades de troncos com ninhos de tíuba *Melipona (Melikerria) fasciculata* Smith, 1854, na região Meio-Norte entre os anos de 2010 e 2017.

Variáveis	Média	Mínimo	Máximo
Diâmetro externo do tronco (cm)	$33,30 \pm 9,66$	20,25	63,60
Comprimento cavidade interna (cm)	$85,30 \pm 35,37$	40,00	167,00
Espessura da madeira (cm)	$7,40 \pm 2,82$	2,20	12,00
Comprimento túnel de entrada (cm)	$12,40 \pm 7,91$	2,50	27,40
Diâmetro interno (cm)	$16,70 \pm 6,05$	9,32	25,75
Volume da cavidade (L)	$17,80 \pm 9,58$	4,43	31,45

Somente ninhos populosos de *M. fasciculata* possuem uma entrada na frente da colônia, que geralmente é construída com uma mistura de barro e resina, no formato circular com raias pouco pronunciadas. Em geral cabe de uma a três abelhas (KERR, 1996). Contudo, todas as colônias estudadas apresentaram túnel feito de batume com a coloração marrom que ligava a entrada do ninho com o interior da colônia. Esse túnel pode possuir formato longo e sinuoso ou de uma concha assimétrica, com uma largura variando de 1,53 cm a 3,58 cm e com comprimento variando de 2,50 cm a 27,40 cm. O túnel de acesso faz parte do sistema de defesa da colmeia, protegendo o ninho contra invasores (SOUZA; CARVALHO; ALVES, 2008; VILLAS-BÔAS, 2012).

A região da cria estava envolvida com uma ou mais lâminas de cerume fazendo um involucro com espessura variando entre 0,35 cm e 1,47 cm. Nos discos de cria, as células estavam dispostas lado a lado, formando discos irregulares. As colônias apresentaram, em média, 7,70 discos, variando entre cinco e 14 (Tabela 3). Esta formatação dos ninhos é comum às várias espécies de *Melipona* (KERR, 1996), e facilita o manejo e a

multiplicação de colônias, quando comparados a outras formas de disposição das células de cria (SOUZA; CARVALHO; ALVES, 2008).

Foram registradas variações no diâmetro das células e no número de células por cm<sup>2</sup>. Essas variações podem ocorrer por diversos fatores, como fase do desenvolvimento da cria, disponibilidade de alimento e nutrição da colônia, ambiente e genética. O tamanho estimado da população (cria + adulto) também foi um parâmetro que variou, sendo que a menor colmeia teve, aproximadamente, 401 indivíduos e a maior 3.019 indivíduos. Em um levantamento realizado no Maranhão, Kerr, Petreire-Jr e Diniz-Filho (2001), registraram colônias de tíuba com populações que variaram entre 265 e 1.410 indivíduos.

Foi observado diferença no tamanho dos potes construídos para armazenar mel e pólen. Os potes de mel possuíam o diâmetro médio de  $2,67 \pm 0,82$  cm e uma altura variando de 3,30 cm a 6,20 cm, armazenado, em média,  $14,41 \pm 5,51$  mL. Os potes de pólen possuíam um diâmetro similar,  $2,60 \pm 0,61$  cm, mas uma altura menor,

variando de 2,22 cm a 4,80 cm, armazenado, em média,  $17,72 \pm 4,92$  g do alimento.

O volume total ocupado pela região de alimento variou desde próximo a zero até mais de quatro litros. A quantidade de alimento armazenado nas colônias de tíuba, assim como a maioria das abelhas, pode variar ao longo do ano, pois a disponibilidade de recursos não é constante (KERR, 1996). Assim, é interessante que as colmeias em

uma criação racional possuam espaços vazios, permitindo a expansão da colônia. Junto com a disponibilidade de alimento, varia a postura da rainha e a quantidade de células de cria (KERR, 1996). Kerr, Petrere-Jr e Diniz-Filho (2001) registraram que o volume máximo ocupado por *M. fasciculata* pode dobrar ao longo do ano. Segundo Roubik (2006) variações na arquitetura do ninho podem ser influenciadas pela idade do ninho, genética, predadores, parasitas, simbioses e condições climáticas.

**Tabela 3.** Dimensões médias de estruturas e estimativa de população de abelhas em ninhos de *Melipona fasciculata* na região Meio-Norte entre os anos de 2010 e 2017.

Variáveis	Média	Máximo	Mínimo
Número de discos de cria	$7,70 \pm 2,27$	14,00	5,00
Comprimento dos discos (cm)	$7,90 \pm 2,70$	15,87	4,00
Largura dos discos (cm)	$5,10 \pm 1,08$	7,57	3,18
Altura dos discos (cm)	$1,20 \pm 0,07$	1,38	1,14
Volume de cria (L)	$0,40 \pm 0,18$	0,71	0,12
Diâmetro de células de crias (cm)	$0,50 \pm 0,09$	0,70	0,30
Número de células/4 cm <sup>2</sup>	$13,20 \pm 1,82$	19,00	12,00
Nº estimado de células de cria	$1.112,30 \pm 525,72$	2.013,30	267,96
População estimada	$1.668,40 \pm 788,59$	3.019,96	401,94
Diâmetro dos potes de mel (cm)	$2,67 \pm 0,82$	4,38	1,84
Altura dos potes de mel (cm)	$4,01 \pm 0,84$	6,20	3,30
Volume dos potes de mel (mL)	$14,41 \pm 5,51$	25,50	7,00
Diâmetro dos potes de pólen (cm)	$2,60 \pm 0,61$	3,27	1,61
Altura dos potes de pólen (cm)	$3,45 \pm 0,79$	4,80	2,22
Peso dos potes de pólen (g)	$17,72 \pm 4,92$	29,83	13,14
Volume de alimento (L)	$2,20 \pm 1,15$	4,12	0,11

## Conclusões

A abelha *Melipona (Melikerria) fasciculata* Smith, 1854 utiliza como substrato de nidificação oscos de árvores de espécies nativas da flora brasileira, observando-se uma dependência com a flora local e necessidade de preservar as matas nativas para conservar a abelha. A tíuba possui grande capacidade de adaptação ao substrato de nidificação, o que possibilita sua nidificação em cavidades com grande variação em volume e formato.

## Agradecimentos

Nossos agradecimentos à Embrapa, pelo financiamento das pesquisas, à Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela parceria e bolsas concedidas.

## Referências

- ABRUZZI, R.C.; PIRES, M.R.; DEDAVID, B.A.; KALIL, S.B. Relação das propriedades mecânicas e densidade de postes de madeira de eucalipto com seu estado de deterioração. **Revista Árvore**, v. 36, p. 1173-1182, 2012.
- AIDAR, D.S. **A mandaçaia: biologia de abelhas, manejo e multiplicação artificial de colônias de *Melipona quadrifasciata* Lep.** (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1996.
- CONTRERA, F.A.L.; MENEZES, C.; VENTURIERI, G.C. New horizons on stingless beekeeping (*Apidae, Meliponini*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 48-51, 2011.
- DOMINGOS, H.G.T; GONÇALVES, L.S. Termorregulação de abelhas com ênfase em *Apis mellifera*. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 8, p. 151-154, 2014.

- HRNCIR, M.; KOEDAM, D.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. A jandaíra – abelha símbolo do sertão. IN: HRNCIR, M.; KOEDAM, D.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. **A abelha jandaíra: no passado, presente e no futuro**. Mossoró: EdUFERSA, 2017. p. 16-28.
- IHERING, H. **Biologia das abelhas mellíferas do Brasil**. São Paulo: Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de São Paulo, p. 435-506 e 649-714, 1930. (Boletim Agrícola 31).
- JENRICH, H. **Vegetação arbórea e arbustiva nos altiplanos das chapadas do Piauí Central: características, ocorrência, empregos**. Teresina: DNOCS; Eschborn: BMZ/GTZ, 1989.
- KERR, W.E. **Biologia e manejo da tíuba: a abelha do Maranhão**. São Luís: EDUFMA, 1996.
- KERR, W.E.; PETRERE-JR, M.; DINIZ-FILHO, J.A.F. Biological informations and ideal size estimation of hives for the stingless bees of Maranhão (*Melipona compressipes fasciculata*, Smith-Hymenoptera, Apidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, p. 45-52, 2001.
- LAMBRECHT, F.R.; MATTOS, P.P. de; CANETTI, A.; BRAZ, E.M. **Incremento diamétrico de *Qualea parviflora* no Bioma Cerrado**. Colombo, 2016,. (Embrapa Floresta. Comunicado Técnico 377).
- LIMA-VERDE, L.W.; FREITAS, B.M. A criação de abelhas indígenas sem ferrão de potencial zootécnico – uma alternativa socioeconômica e agroecológica para as populações rurais do Nordeste do Brasil. In: XIMENES, L.J.; COSTA, L.S.A.; NASCIMENTO, J.L.S. **Manejo racional de abelhas africanizadas e de meliponíneos no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2011. p. 188-229.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1998, 352 p.
- MACHADO, A.P.S.; TEIXEIRA-NETO, M.L.; MONTEIRO, F.C.; SOBREIRA, R.S.; CÂMARA, J.A.S.; FOGAÇA, F.H.S.; PEREIRA, F.M. **Diagnóstico socioeconômico-cultural e ambiental dos municípios do Projeto Boa Esperança**. Teresina, PI: Embrapa Meio-Norte, 2010. (Embrapa Meio-Norte. Documentos 202).
- MARTINS, C.F.; LAURINO, M.C.; KOEDAM, D.; FONSECA, V.L.I. Espécies arbóreas utilizadas para nidificação por abelhas sem ferrão na caatinga (Seridó, PB; João Câmara, RN). **Biota Neotropica**, v. 4, p. 1-8, 2004.
- MICHENER, C.D. The Meliponini. In: VIT, P.; PEDRO, S.R.M.; ROUBIK, D. **Pot-Honey**. New York: Springer, 2013, p. 3-17.
- ROUBIK, D. W. Stingless bee nesting biology. **Apidologie**, v. 37, p. 124-143, 2006.
- SANTOS, F.S.; SANTOS, R.F.; DIAS, P.P.; ZANÃO JUNIOR, L.A.; TOMASSONI, F. A cultura do Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Acta Iguazu**, v.2, p. 46-57, 2013.
- SERRA, B.D.V.; DRUMMOND, M.S.; LACERDA, L. de M.; AKATSU, I.P. Abundância, distribuição espacial de ninhos de abelhas Meliponina (Hymenoptera, Apidae, Apini) e espécies vegetais utilizadas para nidificação em áreas de cerrado do Maranhão. **Iheringia Série Zoológica**, v. 99, n. 1, p. 12-17, 2009.
- SILVA, W.P.; PAZ, J.R.L. Abelhas-sem-ferrão: muito mais do que uma importância econômica. **Natureza**, v. 10, n 3, p. 146-152, 2012. Disponível em: [www.naturezaonline.com.br](http://www.naturezaonline.com.br). Acesso em 15 jul. 2017.
- SOUZA, B.A.; CARVALHO, C.A.L.; ALVES, R.M.O. Notas sobre a bionomia de *Melipona asilvai* (Apidae: Meliponini) como subsídio à sua criação racional. **Archivos de Zootecnia**, v. 57, p. 53-62, 2008.
- SOUZA, B.A.; SOUZA, C.A.L.; ALVES, R.M.O.; DIAS, C.S.; CLARTON, L. **Mundurí (*Melipona asilvai*): a abelha sestrota**. Cruz das Almas: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. 2009. (Série Meliponicultura; 7).
- VALE, A.T.; BRASIL, M.A.M.; LEÃO, A.L. Quantificação e caracterização energética da madeira e casca de espécies do cerrado. **Ciência Florestal**, v. 12, p. 71-80. 2002.
- VILLAS-BÔAS, J. **Manual Tecnológico: Mel de Abelhas sem Ferrão**. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN), 2012, 96 p.