

Abundância, Distribuição Espacial de Ninhos de Abelhas Sem Ferrão (Apidae: Meliponini) e Espécies Vegetais Utilizadas para Nidificação em um Fragmento de Floresta Secundária em Rio Branco, Acre

Francisco Cildomar da Silva Correia[✉], Rui Carlos Peruquetti,
Marcos Gonçalves Ferreira & Yuri Karaccas de Carvalho

Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre (UFAC), e-mail: cildomar12@hotmail.com (Autor para correspondência[✉]), rperuquetti@yahoo.com.br, mgfbio2009@gmail.com, ykaracas@yahoo.com.br.

EntomoBrasilis 9 (3): 163-168 (2016)

Resumo. Foi realizado estudo de abundância e distribuição de ninhos de abelhas sem ferrão (Apidae: Meliponini) e espécies vegetais utilizadas para nidificação em um fragmento de floresta secundária em Rio Branco-Acre. Os levantamentos de campo ocorreram no mês de agosto de 2015, em uma área de floresta medindo 137 ha. Os substratos de nidificação (árvores) foram identificados e sua localização registrada por GPS, sendo também verificadas as medidas de CAP (circunferência à altura do peito) e altura da entrada dos ninhos em relação ao solo. No total, foram encontrados 25 ninhos de abelhas sem ferrão distribuídos em três gêneros, sendo *Melipona eburnea* Friese a espécie mais abundante (n=14), seguida por *Scaptotrigona* sp. (n=7), *Melipona crinita* Moure & Kerr (n=2) e *Tetragona* sp. (n=2). As espécies botânicas que mais forneceram cavidades para fundação dos ninhos foram *Eugenia jambolana* Lam. (Myrtaceae) com sete ninhos (28%) em um único indivíduo, seguida por *Spondias lutea* L. (Anacardiaceae) e *Castilla ulei* Warb. (Moraceae), ambas com três ninhos (12%). A densidade de ninhos foi consideravelmente baixa (0,18 ha) quando comparada com outros estudos realizados na região neotropical, o que pode estar relacionado com tamanho do fragmento e o grau de perturbação já que se caracteriza por ser uma floresta em processo de regeneração.

Palavras-chave: Abelhas, fragmento florestal, processo de regeneração, substratos de nidificação, riqueza.

Abundance and Spatial Distribution of Nests of Stingless Bees (Apidae: Meliponini) and Plant Species Used in the Nesting in Secondary Forest Fragment in Rio Branco-Acre

Abstract. Was conducted a study of the abundance, distribution of bee nests stingless (Apidae: Meliponini) and plant species used for nesting in a fragment of secondary forest in Rio Branco-Acre. The field surveys took place in August 2015 in a forest area measuring 137 ha. The nesting substrates (trees) were identified and their location recorded by GPS, and also checked the CAP measures (circumference at breast height) and height of entry of the nests from the ground. In total, we found 25 nests of stingless bees distributed in three genera, with *Melipona eburnea* Friese the most abundant species (n=14), followed by *Scaptotrigona* sp. (n=7), *Melipona crinita* Moure & Kerr (n=2) and *Tetragona* sp. (n=2). The botanical species most provided cavities for foundation of the nests were *Eugenia jambolana* Lam. (Myrtaceae) with seven nests (28%) in an only individual, followed by *Spondias lutea* L. (Anacardiaceae) and *Castilla ulei* Warb. (Moraceae), both with three nests (12%). The density of nests was significantly lower (0.18/ha) when compared to other studies in the Neotropics, which may be related to fragment size and the degree of disturbance since it is characterized by being in a forest regeneration process.

Keywords: Bees, forest fragment, nesting substrates, regeneration process, richness.

As abelhas sem ferrão estão organizadas na superfamília Apoidea, família Apidae, subfamília Apinae e tribo Meliponini. São conhecidas como abelhas sem ferrão por possuírem ferrão atrofiado, sendo incapazes de ferocar. Este grupo de abelhas apresentam hábitos sociais avançados e estão distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais do planeta, sendo encontradas em maior quantidade na América Neotropical (NOGUEIRA-NETO 1997). Atualmente, mais de 400 espécies são conhecidas, e estão distribuídas em quatro continentes, sendo aproximadamente 300 espécies nas Américas, 60 no sudoeste da Ásia, 50 na África, quatro na Ilha de Madagascar e 10 na Austrália (VELTHUIS 1997).

A fauna de abelhas sem ferrão, conhecida atualmente no Brasil, é de 244 espécies válidas e cerca de 90 formas não descritas, filiadas a 29 gêneros, sendo que 87 espécies e dois gêneros são endêmicos. Esse total corresponde a cerca de 20% das espécies estimadas de abelhas sem ferrão neotropicais (PEDRO 2014). No Acre são conhecidas 53 espécies de abelhas sem ferrão (CAMARGO & PEDRO

2013), muitas delas precisam de cavidades pré-existent para abrigar suas populosas colônias, preferindo galhos ou troncos de árvores vivas com diâmetros superiores a 30 cm (KERR *et al.* 1996; ELTZ *et al.* 2003), mas também podem construir ninhos em árvores mortas de espécies e dimensões diversificadas. No entanto, algumas espécies preferem ocupar outros substratos, tais como: solo, cupinzeiros e formigueiros (abandonados ou ativos) e ninhos de pássaros desativados (CAMARGO 1970; ROUBIK 1989; NOGUEIRA-NETO 1997), sendo que algumas espécies preferem construir ninhos expostos (SILVA *et al.* 2013).

Os ninhos de abelhas sem ferrão podem ser pequenos ou grandes e conter de poucas centenas a milhares de indivíduos (WILLE & MICHENER 1973; SAKAGAMI 1982). Caracterizam-se por sua alta longevidade e baixa fecundidade (ELTZ *et al.* 2003), sua dinâmica de forrageio é baseada no sistema de refúgio, no qual as abelhas operárias forrageiam a partir de um ponto fixo, o ninho (HUBBELL & JOHNSON 1977) e apresentam densidade que pode chegar a 600 ninhos/km² (ROUBIK 1989). Porém, ainda não se tem conhecimento

se a elevada diversidade e baixa densidade populacional de árvores em florestas tropicais, que pode ultrapassar 400 espécies por hectare, favorecem a ausência de seletividade dos locais de nidificação (SILVA & RAMALHO 2014). No entanto, as abelhas podem selecionar árvores que apresentam cavidades que atendam às necessidades de crescimento e desenvolvimento de suas colônias, relacionando-as às características do oco pré-existente ao tamanho do seu corpo, ao número de indivíduos que ocuparão o ninho a ser construído e à espessura da madeira, que favorece a termorregulação da colônia. Contudo, NOGUEIRA-NETO *et al.* (1986) afirmam que algumas espécies de abelhas sem ferrão podem ter especificidades na utilização de árvores para construção de seus ninhos, o que corrobora para a hipótese de que a disponibilidade de substratos para nidificação seria maior do que a densidade de ninhos de abelhas sem ferrão nos habitats florestais (HUBBELL & JOHNSON 1977).

Neste contexto, este estudo teve como objetivo conhecer a riqueza e abundância de abelhas sem ferrão em um fragmento de floresta secundária em processo de regeneração em Rio Branco, Acre. Permitindo, assim, comparar a densidade encontrada com outros estudos realizados para a região neotropical.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em uma área de floresta secundária situada ao norte de Rio Branco-Acre, (09°52'34"S; 67°51'26"W) - (Figura 1). Caracterizada como típica de floresta tropical úmida, medindo 137 ha, apresentando solo do tipo "latossolo", com o relevo plano e levemente ondulado, em processo de regeneração que vem ocorrendo há aproximadamente 20 anos.

O clima da região, de acordo com a Classificação de Köppen, é do tipo equatorial, quente e úmido, com temperaturas médias anuais variando entre 24,5 °C e 32 °C e umidade relativa do ar próximo de 90%, durante todo o ano. A estação chuvosa ocorre de novembro a abril, sendo caracterizada por chuvas constantes e abundantes, com índices pluviométricos que variam de 1.600 mm a 2.750 mm/ano.

A localização e contagem dos ninhos foram realizadas durante o mês de agosto de 2015, que teve o auxílio de um mateiro, o qual atuou como guia acompanhando todo trabalho de campo. Os ninhos localizados foram numerados e marcados com fita de advertência. Após, com o auxílio de trena, tomou-se às medidas de CAP (circunferência a altura do peito) das espécies botânicas (árvores) que apresentavam ninhos de abelhas sem ferrão. As plantas foram cuidadosamente vistoriadas e fotografadas, sendo posteriormente identificadas com auxílio de material bibliográfico. A localização das árvores foi definida por GPS. Além disso, foi registrada a altura da entrada dos ninhos em relação ao solo utilizando-se trena.

Para a identificação das abelhas, cinco operárias de cada colônia foram coletadas nas entradas dos ninhos, com auxílio de rede entomológica para posterior identificação. As abelhas capturadas foram conservadas em tubos *eppendorf*, contendo álcool 70%, os quais foram etiquetados, de forma a conter as informações de local, data, número do ninho e substrato de nidificação (caule ou galho).

Assim foram verificados os parâmetros de riqueza e abundância relativa de abelhas sem ferrão, permitindo, assim, quantificar a densidade de ninhos presentes na área de estudo. Para determinar a similaridade e a frequência das espécies botânicas que apresentavam ninhos de abelhas sem ferrão foi realizada a análise de agrupamento de cluster (método de Coniss) associado a um diagrama de frequência, gerados a partir do programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM 2013). A análise de correlação entre altura dos ninhos e medidas de CAP foi feita utilizando o programa PAST (Paleontological Statistics) versão 2.17c (HAMMER *et al.* 2001).

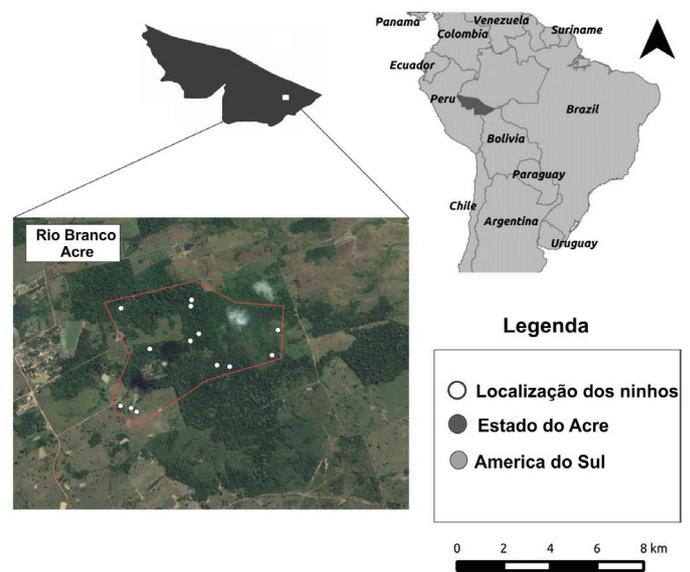


Figura 1. Local de estudo, vista aérea do fragmento florestal mostrando a distribuição espacial dos ninhos de Meliponíneos. (Fonte: Google Earth).

RESULTADOS

Foram localizados 25 ninhos de abelhas sem ferrão pertencentes a quatro espécies distribuídas em três gêneros (Tabelas 1 e 2). A espécie *Melipona eburnea* Friese foi a mais comum com 14 ninhos, representando 56% do total, seguida por *Scaptotrigona* sp. com sete ninhos (28%), *Melipona crinita* Moure & Kerr com dois ninhos (8%) e *Tetragona* sp. com dois ninhos (8%). Dos 25 ninhos encontrados em 14 espécies de plantas, 22 deles estavam em árvores vivas e três em árvores mortas.

A espécie botânica que abrigava o maior número de ninhos foi *Eugenia jambolana* Lam./Myrtaceae com sete ninhos (28%) todos em uma única árvore, seguida por *Spondias lutea* Engl. (Anacardiaceae) com três ninhos (12%), *Castilla ulei* Warb. (Moraceae) em árvore morta, também com três ninhos (12%), ambos também em uma única árvore e *Ficus* sp. (Moraceae), com dois ninhos (8%). As demais abrigavam apenas um ninho, são elas: *Senna multijuga* Irwin & Barneby (Fabaceae), *Tabebuia serratifolia* Nicholson & George (Bignoniaceae), *Acacia polyphylla* Clos (Fabaceae), *Lafoensia* sp. (Lythraceae), *Tabernaemontana heptaphyllum* Aubl. (Apocynaceae), *Calliandra* sp./Fabaceae, *Dipteryx odorata* Auble (Fabaceae), *Apeiba echinata* Gaertn. (Malvaceae), *Cocos nucifera* Becc. (Arecaceae) em árvore morta; *Tabebuia impetiginosa* Standl. (Bignoniaceae) (Tabela 1).

O diagrama de frequência por abelhas identificadas (Figura 2) mostram que o maior valor foi obtido por *Scaptotrigona* sp. (20%) verificado em uma única árvore de *E. jambolana*, essa espécie botânica também abrigou um ninho de *M. eburnea* (2%), essa abelha apresentou maior riqueza quanto a nidificação, tendo maior preferência pela espécie *S. luttea* (12%), seguida pelas espécies *C. ulei* (8%) e *Ficus* sp. (8%), ambas representantes da família Moraceae. Com base na preferência de nidificação, as abelhas foram agrupadas formando basicamente dois clusters, sendo um formado pela espécie *M. eburnea* na extremidade e mais distante das espécies centrais, *M. crinita* e *Tetragona* sp., as quais foram mais semelhantes. O grupo dois, formado particularmente por *Scaptotrigona* sp., ficou isolado sendo mais distante, evidenciando a grande preferência dessa abelha por árvores de *E. jambolana* e particularmente por *A. echinata* e *C. nucifera* as quais não foram procuradas por nenhuma outra abelha.

Tabela 1. Riqueza de espécies de abelhas sem ferrão e espécies vegetais utilizadas para nidificação. Circunferência na altura do peito (CAP) e altura da entrada dos ninhos em relação ao solo.

Ninho	Abelha	Planta	CAP	Entrada do ninho (altura)
1	<i>Melipona eburnea</i>	<i>Tabebuia serratifolia</i>	175 cm	60 cm
2	<i>Melipona eburnea</i>	<i>Senna multijuga</i>	125 cm	3,0 cm
3	<i>Melipona eburnea</i>	<i>Acacia polyphylla</i>	96 cm	70 cm
4	<i>Melipona crinita</i>	<i>Lafoensia</i> sp.	144 cm	26 cm
5	<i>Melipona eburnea</i>	<i>Tabernaemontana heptanphyllum</i>	110 cm	120 cm
6	<i>Melipona eburnea</i>	<i>Calliandra</i> sp.	88 cm	13 cm
7	<i>Tetragona</i> sp.	<i>Castilla ulei</i>	150 cm	200 cm
8	<i>Melipona eburnea</i>	<i>Ficus</i> sp.	110 cm	160 cm
9	<i>Melipona eburnea</i>	<i>Ficus</i> sp.	110 cm	82 cm
10	<i>Melipona eburnea</i>	<i>Castilla ulei</i> *	89 cm	4,0 cm
11	<i>Melipona eburnea</i>	<i>Castilla ulei</i> *	89 cm	5,0 cm
12	<i>Melipona eburnea</i>	<i>Dipteryx odorata</i>	280 cm	140 cm
13	<i>Melipona eburnea</i>	<i>Spondias lutea</i>	130 cm	66 cm
14	<i>Melipona eburnea</i>	<i>Spondias lutea</i>	130 cm	130 cm
15	<i>Melipona eburnea</i>	<i>Spondias lutea</i>	154 cm	60 cm
16	<i>Scaptotrigona</i> sp.	<i>Apeiba echinata</i>	90 cm	180 cm
17	<i>Tetragona</i> sp.	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	175 cm	88 cm
18	<i>Meipona eburnea</i>	<i>Eugenia jambolana</i>	90 cm	380 cm
19	<i>Melipona crinita</i>	<i>Eugenia jambolana</i>	270 cm	150 cm
20	<i>Scaptotrigona</i> sp.	<i>Eugenia jambolana</i>	90 cm	320 cm
21	<i>Scaptotrigona</i> sp.	<i>Eugenia jambolana</i>	90 cm	50 cm
22	<i>Scaptotrigona</i> sp.	<i>Eugenia jambolana</i>	90 cm	280 cm
23	<i>Scaptotrigona</i> sp.	<i>Eugenia jambolana</i>	90 cm	250 cm
24	<i>Scaptotrigona</i> sp.	<i>Eugenia jambolana</i>	270 cm	55 cm
25	<i>Scaptotrigona</i> sp.	<i>Cocos nucifera</i> *	70 cm	20 cm

*Árvores mortas

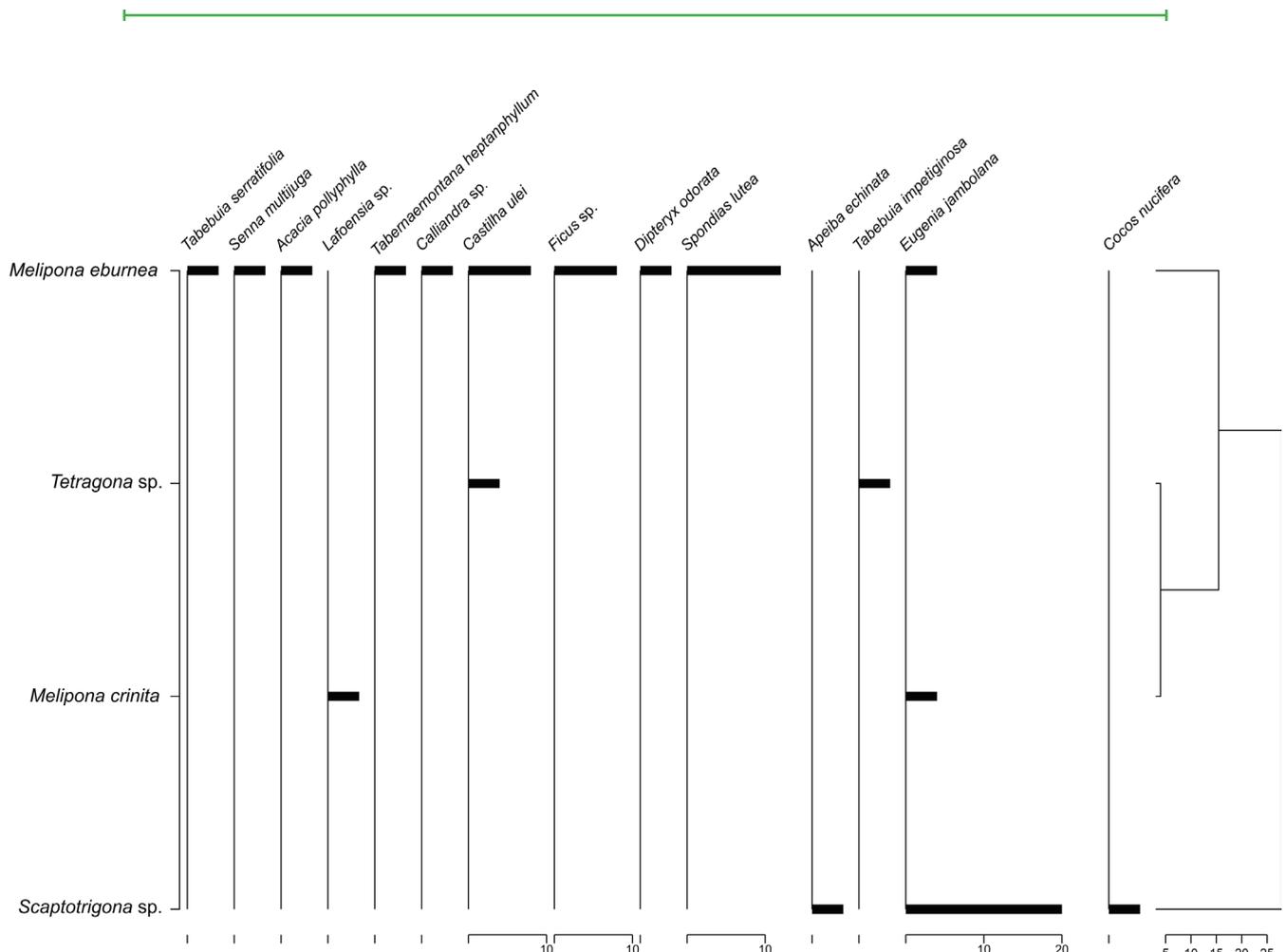


Figura 2. Diagrama de frequência das plantas nidificadas com agrupamento de clusters apresentando a preferência das abelhas, utilizando-se o método de Coniss.

Quanto a altura dos ninhos não foi observado um padrão, sendo o menor valor (3 cm) verificado para a abelha *M. eburnea* em árvore de *S. multijuga* e o maior valor (380 cm) verificado também para a abelha *M. eburnea* em árvore de *E. jombolana*, a qual teve a maior concentração de ninhos em um único indivíduo, além de abrigar ninhos de uma maior riqueza de espécies de abelhas sem ferrão (Tabela 1). Em contrapartida, o menor valor de CAP verificado (70 cm) foi para espécie *C. nucifera* em uma árvore morta, a qual abrigava um único ninho de *Scaptotrigona* sp., por outro lado o maior valor (280 cm) foi registrado em *D. odorata*, que abrigava um único ninho de *M. eburnea* (Tabela 1). A correlação linear obtida foi negativa ($r = -0,095$, $p = 0,652$), não mostrando relação significativa entre CAP e altura dos ninhos, contudo, evidencia diferentes alturas de nidificação que varia de 0 a 400 cm, preferencialmente entre as faixas de CAP de 60 a 200 cm (Figura 3).

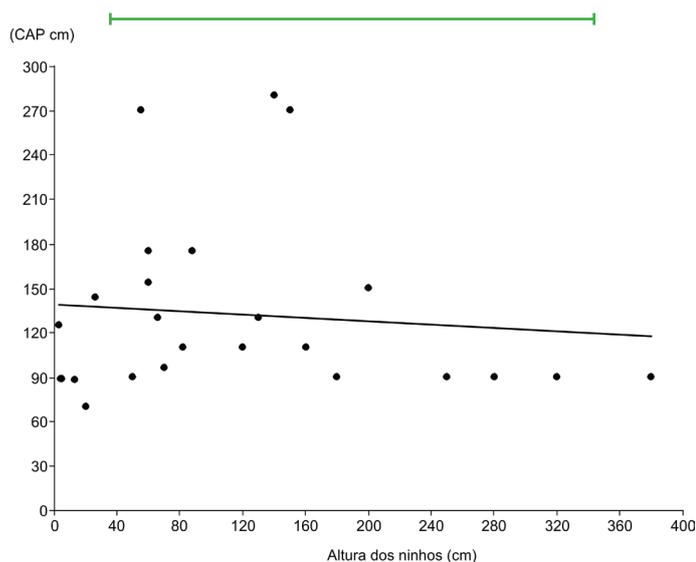


Figura 3. Diagrama de dispersão mostrando a correlação linear entre CAP e altura dos ninhos das diferentes abelhas sem ferrão.

A densidade de ninhos encontrada no levantamento feito neste estudo foi de 0,18 ninhos por hectare. Este número pode ser considerado baixo, se comparado com densidades obtidas por outros autores na região neotropical (Tabela 2).

DISCUSSÃO

Por não haver uma relação entre CAP e altura dos ninhos nesse estudo, acreditamos que a baixa densidade pode ser explicada por se tratar de um fragmento de floresta, o que reduz o número de abelhas e consequentemente a presença de cavidades naturais. Pois em alguns estudos apresentando uma área menor tem mostrado uma maior quantidade de ninhos e obviamente uma maior densidade (CARVALHO & MARCHINI 1999; SOUZA *et al.* 2005; SIQUEIRA *et al.* 2007). As preferências na utilização de espécies vegetais por abelhas sem ferrão em florestas em processo de regeneração pode ser explicada pela longevidade distinta das espécies e tamanhos relativamente maiores de CAP, além de a maioria apresentar também preferência por espécies botânicas vivas, o que concede às abelhas maior tempo de permanência no substrato, garantindo o crescimento e desenvolvimento das gerações futuras. De acordo com AQUINO *et al.* (2007) não apenas a longevidade contribui para uma maior frequência de nidificação em uma dada espécie de árvore, mas também as taxas de crescimento. Outra razão é que a nidificação, em uma determinada espécie arbórea, pode depender da densidade da fibra da madeira, pois algumas espécies possuem fibras altamente resistentes, sendo menos susceptíveis à formação de cavidades (SERRA *et al.* 2009). Os mesmos autores sugerem que o padrão de distribuição de ninhos de abelhas sociais possa estar relacionado a diversos fatores, tais como: distribuição e densidade de substratos adequados para nidificação, predação, interferência antrópica, disponibilidade de recursos florais e competição por alimento.

A baixa densidade de ninhos encontrada não está relacionada à disponibilidade de pólen, néctar, resina e outros recursos utilizados para manutenção e desenvolvimento dos ninhos das espécies de abelhas sem ferrão presentes na área estudada, uma vez que existe abundância de diferentes espécies vegetais típicas da floresta tropical amazônica, as quais são amplamente utilizadas como fonte de recursos por esse grupo de insetos. No entanto, pode estar relacionada à ausência de substratos adequados para nidificação, considerando-se que o local estudado trata-se de uma área de floresta secundária, em processo de recuperação, corroborando com os estudos de (ELTZ *et al.* 2002; BATISTA 2003; SLAA 2006), que verificaram que áreas florestais afetadas por pressões antrópicas apresentam riquezas de espécies e densidades de ninhos de meliponíneos menores que em

Tabela 2. Estudos sobre densidade de ninhos de abelhas sem ferrão realizados no Brasil e em outros países da região neotropical.

Autores	Estado	Área (ha)	Nº de Ninhos	Densidade (ha)
Este estudo	Acre	137	25	0,18
SOUZA (2014)	São Paulo	4,2	14	3,33
SILVA <i>et al.</i> (2013)	Bahia	5,4	35	6,5
WITTER <i>et al.</i> (2009)	Rio grande do Sul	250	60	0,24
SERRA <i>et al.</i> (2009)	Maranhão	185,5	73	2,6
SIQUEIRA <i>et al.</i> (2007)	Minas Gerais	50,4	21	2,4
SOUZA <i>et al.</i> (2005)	Bahia	57	94	1,6
ANTONINI & MARTINS (2003)	Minas Gerais	171,4	48	0,28
TEIXEIRA (2001)	Bahia	5,0	147	29,4
CARVALHO & MARCHINI (1999)	São Paulo	18	97	5,4
HENRIQUES (1997)	Brasília	1,5	2,0	1,33
RÊGO & BRITO (1996)	Manaus	5,0	25	5,0
OLIVEIRA <i>et al.</i> (1995)	Amazônia	100	54	0,15
TAURA & LAROCA (1991)	Paraná	5,7	23	4,0
SLAA (2006)	Costa Rica	60,6	64	1,06
ROUBIK (1983)	Panamá	6,0	30	5,0
FOWLER (1979)	Paraguai	25,1	93	3,7
HUBBELL & JOHNSON (1977)	Costa Rica	36,7	67	1,8
MICHENER (1946)	Panamá	64,7	141	2,2

florestas que não apresentam grau de perturbação. Ressaltando que espécies sensíveis à pressão e que costumam nidificar exclusivamente em ocos de árvores investem na longevidade das colônias, preferindo áreas de floresta naturais (SILVA *et al.* 2013), o que reforça a hipótese de CANE (2001), em que a modificação ou perda de substratos específicos, utilizados por algumas espécies de meliponíneos, pode acarretar na destruição de umas e na proliferação de outras espécies, que conseguem sobreviver em ambientes perturbados. Outro fator que podemos considerar, é que, em se tratando de abelhas que nidificam em cavidades pré-existentes, a baixa ocorrência observada neste estudo, pode estar relacionada com o ambiente de terra firme característico de locais mais altos, os quais não sofrem influência de inundações e consequentemente os processos de apodrecimento e surgimento de ocos em arvoredos são mais lentos. Já que em vegetações de áreas de várzea, as quais sofrem periódicas inundações, estão mais propensas ao surgimento de um maior número de substratos de nidificação para abelhas que utilizem ocos pré-existentes (MOURE & KERR 1950).

Os resultados obtidos neste estudo mostraram a predominância da espécie *M. eburnea*, porém, um grande número de substratos de nidificação foram verificados em poucas espécies botânicas, sendo *E. jambolana* a que abrigava o maior número de ninhos, levando a crer que existe carência espacial de substratos, e consequentemente, menor assentamento das abelhas nesse fragmento quando comparado com outros estudos. Visto que a disponibilidade de substratos para nidificação pode determinar a composição de comunidades de abelhas com prováveis efeitos para todo um habitat. Nesse sentido, sugere-se que a riqueza e a abundância de espécies de abelhas sem ferrão, que nidificam em plantas com cavidades pré-existentes, relacionam-se com o nível de degradação ambiental de áreas fragmentadas. Assim, não só a preservação, mas a recuperação desses ambientes pode contribuir para o crescimento da densidade de ninhos dessas abelhas.

REFERÊNCIAS

- Antonini, Y. & R. Martins, 2003. The value of a tree species (*Caryocar brasiliense*) for a stingless bee *Melipona quadrifasciata quadrifasciata*. *Journal of Insect Conservation*, 7: 167-174.
- Aquino, F.G., Walter, B.M. T & J.F. Ribeiro, 2007. Woody community dynamics in two fragments of "cerrado" stricto sensu over a seven-year period (1995-2002), MA, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, 30: 113-121. doi: <http://doi.org/10.1590/s0100-84042007000100011>.
- Batista, M.A., Ramalho, M & A.E.E. Soares, 2003. Nesting sites and abundance of Meliponini (Hymenoptera: Apidae) in heterogeneous habitats of the Atlantic Rain Forest, Bahia, Brazil. *Lundiana*, 4: 19-23.
- Camargo, J.M.F & S.R.M. Pedro, 2013. Meliponini Lepageletier, 1836. In: Moure, J.S., D. Urban & G.A.R. Melo, 2008. (Orgs). *Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) the Neotropical Region* [versão online]. Disponível em: <<http://www.moure.cria.org.br/catalogue>>. [Acesso em: 23.v.2016].
- Camargo, J.M.F., 1970. Ninhos e biologia de algumas espécies de Meliponíneos (Hymenoptera: Apidae) da região de Porto Velho, Território de Rondônia, Brasil. *Revista de Biologia Tropical*, 16: 207-239.
- Cane, J.H., 2001. Habitat fragmentation and native bees: a premature verdict? *Conservation Ecology*, [s.l.], 5: 1. Disponível em: <<http://www.ecologyandsociety.org/vol5/iss1/art3/>>. [Acesso em: 30.v.2016].
- Carvalho, C.A.L. & L.C. Marchini, 1999. Abundância de ninhos de Meliponinae (Hymenoptera: Apidae) em biótopo urbano no município de Piracicaba-SP. *Revista de Agricultura*, 74: 35-44.
- Eltz, T., C.A. Brühl, S.V.D. Kaars & K.E. Linsenmair, 2002. Determinants of stingless bee nest density in lowland dipterocarp forests of Sabah, Malaysia. *Oecologia*, 131: 27-34. doi: <http://doi.org/10.1007/s00442-001-0848-6>.
- Eltz, T., C.A. Brühl, Z. Imiyabir & K.E. Linsenmair, 2003. Nesting and nest trees of stingless bees (Apidae: Meliponini) in lowland dipterocarp forests in Sabah, Malaysia, with implications for forest management. *Forest Ecology and Management*, 172: 301-313. doi: [http://doi.org/10.1016/s0378-1127\(01\)00792-7](http://doi.org/10.1016/s0378-1127(01)00792-7).
- Fowler, H.G., 1979. Responses by a stingless bee to a subtropical environment. *Revista de Biologia Tropical*, 27: 11-118.
- Hammer O., D.A.T. Harper & P.D. Ryan, 2001: PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologica Electronica*, 4: 9 p.
- Henriques, R.P.B., 1997. Nest density of *Trigona spinipes* (Hymenoptera Apidae) in cerrado vegetation of central Brazil. *Revista de Biologia Tropical*, 45: 700-701.
- Hubbell, S.P. & L.K. Johnson, 1977. Competition and nest spacing in a tropical stingless bee community. *Ecology*, 58: 950-963. doi: <http://doi.org/10.2307/1936917>.
- Kerr, W.K., Carvalho, G.A & V.A. Nascimento, 1996. *Abelha urucu: biologia, manejo e conservação. Coleção manejo da vida silvestre*. Belo Horizonte, Fundação Acangaú, 154 p.
- Michener, C.D., 1946. Notes on the habits of some Panamanian stingless bees (Hymenoptera, Apidae). *Journal of the New York Entomological Society*, 54: 179-197.
- Moure, J.S. & W.E. Kerr, 1950. Sugestões para a modificação da sistemática do gênero *Melipona*. *Dusenica*, 1: 105-29.
- Nogueira-Neto, P., 1997. *Vida e Criação de abelhas Indígenas sem Ferrão*. 3ª ed. São Paulo: Nogueirapis, 445 p.
- Nogueira-Neto, P., V.L. Imperatriz-Fonseca, A. Kleinert-Giovannini, B.F. Viana & M.S. Castro, 1986. *Biologia e manejo das abelhas sem ferrão*. São Paulo: Editora Tecnapis, 54 p.
- Oliveira, M.L., Morato, E.F & M.V.B. Garcia, 1995. Diversidade de espécies e densidade de ninhos de abelhas sociais sem ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) em floresta de terra firme na Amazônia Central. *Revista Brasileira de Zoologia*, 12: 13-24. doi: <http://doi.org/10.1590/s0101-81751995000100004>.
- Pedro, S.R.M., 2014. The Stingless Bee Fauna In Brazil (Hymenoptera: Apidae). *Sociobiology* 61: 348-354. doi: <http://doi.org/10.13102/sociobiology.v61i4.348-354>.
- R Development Core Team, 2013. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>.
- Rêgo, M. & C. Brito, 1996. Abelhas sociais (Apidae: Meliponini) em um ecossistema de cerrado S.L. (Chapadinha - MA, BR): Distribuição dos ninhos. In: Encontro Sobre Abelhas, 2, Ribeirão Preto, SP. Anais... Ribeirão Preto, SP, 238-247.
- Roubik, D.W., 1983. Nest and colony characteristics of stingless bees from Panama (Hymenoptera: Apidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 56: 327-355.
- Roubik, D.W., 1989. *Ecology and natural history of tropical bees*. Cambridge University Press, Cambridge, 514 p.
- Sakagami, S.F., 1982. Stingless bees, p. 361-423. In: Hermann, H.R. (ed.). *Social insects*, v. 3. New York, Academic Press. 715 p.
- Serra, B.D.V., Drummond, M.S., Lacerda, L.M. & I.P. Akatsu, 2009. 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*, 99: 12-17. doi: <http://doi.org/10.1590/s0073-47212009000100002>.
- Silva, M.D. & M. Ramalho, 2014. Tree species used for nesting by stingless bees (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) in the Atlantic Rain Forest (Brazil): Availability or Selectivity. *Sociobiology* 61: 415-422. doi: <https://doi.org/10.13102/sociobiology.v61i4.415-422>.
- Silva, M.D., M. Ramalho & D. Monteiro, 2013. Diversity and habitat use by stingless bees (Apidae) in the Brazilian Atlantic

- Forest. *Apidologie* 44: 699-707. doi: <http://doi.org/10.1007/s13592-013-0218-5>.
- Siqueira, E.L., R.B. Martines & F.H. Nogueira-Ferreira, 2007. Ninhos de Abelhas Sem Ferrão (Hymenoptera, Meliponina) em uma região do rio Araguari, Araguari-MG. *Bioscience Journal*, 23: 134-140.
- Slaa, E.J., 2006. Population dynamics of a stingless bee community in the seasonal dry lowlands of Costa Rica. *Insectes Sociaux*. 53: 70-79. doi: <http://doi.org/10.1007/s00040-005-0837-6>.
- Souza, C.S., 2014. Riqueza, abundância relativa e densidade de ninhos de meliponíneos (Apidae, meliponini) em duas áreas de estágios sucessionais distintos de vegetação do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo (23°38'S; 46°38'36W). Dissertação (Mestrado em ciências - Ecologia). Departamento de ecologia - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 83 f.
- Souza, S.G.X., A.F.R. Teixeira, E.L. Neves & A.M.C. Melo, 2005. As abelhas sem ferrão (Apidae: Meliponina) residentes no Campus Federação/Ondina da Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, Brasil. *Candombá - Revista Virtual*, 1: 57-69.
- Taura, H.M. & S. Laroca, 1991. Abelhas altamente sociais (Apidae) de uma área restrita em Curitiba (Brasil): Distribuição dos ninhos e abundância relativa. *Acta Biológica*, 20: 85-101.
- Teixeira, A.F.R., 2001. Abelhas indígenas (Hymenoptera: Meliponini) residentes em uma área de caatinga na margem esquerda do Rio São Francisco, Ibiraba, Barra, Bahia. 2001. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA. 42 f.
- Velthuis, H.W., 1997. *Biologia das abelhas sociais sem ferrão*. São Paulo, EDUSP. 33p.
- Wille, A. & C.D. Michener, 1973. The nest architecture of stingless bee with special reference to those of Costa Rica (Hymenoptera: Apidae). *Revista de Biologia Tropical*, 21: 1-278.
- Witter, S., 2009. Abelhas sem ferrão no Rio Grande do Sul: distribuição geográfica, árvores importantes para nidificação e sustentabilidade regional. *Mensagem Doce*, 100: 46-49.

Recebido em: 14.v.2016

Aceito em: 27.x.2016

Como citar este artigo:

da Silva Correia, F.C., R.C. Peruquetti, M.G. Ferreira & Y.K. de Carvalho, 2016. Abundância, Distribuição Espacial de Ninhos de Abelhas Sem Ferrão (Apidae: Meliponini) e Espécies Vegetais Utilizadas para Nidificação em um Fragmento de Floresta Secundária em Rio Branco, Acre. *EntomoBrasilis*, 9 (3): 163-168.

Acessível em: doi:10.12741/ebrasilis.v9i3.613

