

Espécies de abelhas sem ferrão (Apidae: Meliponini) em um fragmento urbano de Mata Atlântica secundária no Recôncavo da Bahia, Brasil

¹ Marília Dantas e Silva, ² Michele dos Santos Ferreira, ² Mileide dos Santos Ferreira

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Governador Mangabeira, Rua Waldemar Mascarenhas, s/n, Portão, CEP 44350-000, Governador Mangabeira, BA, Brasil. E-mail: marilia.silva@ifbaiano.edu.br

² Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Rua Rui Barbosa, 710, Centro, CEP 44.380-000, Cruz das Almas, BA, Brasil. E-mails: micheledoze@gmail.com, mileideferreira12@gmail.com

Resumo: As colônias dos Meliponini são perenes e a sobrevivência das mesmas depende do sucesso de reposição contínua da sua força de trabalho. Visto que as unidades reprodutivas das abelhas sem ferrão são as colônias sociais, o censo de ninhos gera estimativas mais adequadas do tamanho efetivo das populações. Além disso, a utilização de ninhos artificiais e o borrifo de mel e água podem complementar no diagnóstico da estrutura das comunidades ecológicas. O presente trabalho tem como objetivo analisar a abundância de Meliponini em um fragmento urbano de Mata Atlântica secundária no Recôncavo da Bahia, Brasil, e para isso foram utilizados três tipos de amostragens: censo de ninhos, armadilhas artificiais e borrifo de mel e água. Foram encontradas três colônias de *Tetragonisca angustula* Latreille, colonizando os ninhos artificiais e 39 ninhos no censo das colônias (4,7 ninhos/ha), representados por cinco gêneros de Meliponini. Esses ninhos foram localizados em substratos artificiais (31%) e árvores vivas (69%) sendo que *Schinus terebinthifolia* Raddi (aroeira) e *Artocarpus heterophyllus* Lam (jaqueira) as espécies com maior ocupação. Nas coletas com o borrifo de mel e água, quatro gêneros foram amostrados. A densidade de ninhos e abundância encontradas na área foram baixas, quando comparadas a outros estudos. Provavelmente estes resultados estão relacionados à qualidade do ambiente, com poucos locais adequados para nidificação, principalmente cavidades arbóreas. É possível verificar que entre as três técnicas utilizadas, o censo de ninhos e o borrifo foram mais adequados para a identificação da abundância dos meliponíneos, presentes na área de estudo.

Palavras chave: Nidificação, Distribuição agregada, Ninhos artificiais.

Stingless bee species (Apidae: Meliponini) in an urban fragment of secondary Atlantic Forest in the Reconcavo of Bahia, Brazil

Abstract: Meliponini colonies are perennial and their survival depends on the success of continual replenishment of their workforce. Since the reproductive units of stingless bees are the social colonies, the nest census generates more adequate estimates of the effective size of the populations. In addition, the use of artificial nests and the sprinkling of honey and water may complement the diagnosis of the ecological community structure. The present study has as objective to analyze the abundance of Meliponini in an urban fragment of secondary Atlantic Forest in the Reconcavo of Bahia, Brazil, for which three types of samplings were used: census of nests, artificial nests and honey and water spray. Three colonies of *Tetragonisca angustula* Latreille, were found colonizing the artificial traps and 39 nests in the colonies survey (4.7 nests/ha) represented by five genera of Meliponini. These nests were located on artificial substrates (31%) and live trees (69%), with *Schinus terebinthifolia* Raddi (aroeira) and *Artocarpus heterophyllus* Lam (jaqueira) the species with the greatest occupation. In the collect with the sprinkle of honey and water, four genera were sampled. The density of nests and abundance found in the area were low when compared to other studies. Probably these results are related to the quality of the environment, with few sites suitable for nesting, mainly arboreal cavities. It is possible to verify that among the three techniques used, the census of nests and the sprinkler were more adequate for the identification of the abundance of meliponineos present in the study area.

Key words: Nesting, Aggregate distribution, Trap nests.

Introdução

Os Meliponini são os principais consumidores de pólen das flores nos trópicos úmidos (Roubik, 1993), alimento usado como fonte de proteína para produção intensa e contínua da prole. Na Mata Atlântica eles desempenham papel fundamental no sistema de polinização de árvores com floração em massa, em flores pequenas e hermafroditas (Monteiro & Ramalho, 2010). Suas colônias apresentam, em geral, alta longevidade (Eltz, Brühl, Imiyabir & Linsenmair, 2003), e a estimativa de vida das mesmas depende do sucesso de reposição contínua da força de trabalho (Nogueira-Neto, 1997), assim como da oferta de recursos florais e fatores como umidade, temperatura e intensidade luminosa (Kleinert-Giovannini, Imperatriz-Fonseca, 1986, Hilário, Imperatriz-Fonseca, Kleinert-Giovannini, 2000).

Além da disponibilidade de alimento, a oferta de cavidades preexistentes é um dos fatores reguladores da diversidade de meliponíneos, apesar de algumas espécies construírem ninhos expostos (Nogueira-Neto, 1997, Batista, Ramalho, Soares, 2003, Silva, Ramalho & Monteiro, 2013). De forma geral, existe grande diversidade de substratos de nidificação utilizados por essas abelhas (Nogueira-Neto, 1997) e a maioria das espécies utiliza cavidades preexistentes, como ocos de árvores vivas ou mortas (Roubik, 1989, Michener, 2000, Taura, Laroca, 1991 Batista et al., 2003 & Silva et al., 2013).

Visto que as unidades reprodutivas dos Meliponini são as colônias sociais, o censo de ninhos gera estimativas adequadas do tamanho efetivo das populações, informações sobre a abundância relativa das espécies e estrutura das comunidades ecológicas (Silva et al., 2013). Além disso, a distribuição das colônias em um determinado local representa um reflexo da distribuição dos recursos utilizados, principalmente substratos usados para nidificação, além de interações intra e interespecíficas (Kleinert, 2006).

Além do censo de ninhos, o monitoramento de ninhos artificiais (ninhos armadilhas) avalia, de forma indireta, as taxas de enxameagem relativa, longevidade das colônias, dinâmica temporal e, simultaneamente, a diversidade local dos Meliponini (Oliveira, Menezes, Silva, Soares, Imperatriz-Fonseca, 2012, Silva, Ramalho &

Monteiro, 2014). Outra técnica utilizada é o borrifo de mel e água que permite avaliar a dinâmica de forrageio das espécies e suas interações, podendo gerar previsões sobre a riqueza de espécies, que neste caso utilizam o mesmo recurso (Breed, Mcglynn, Sanctuary, Stocker, Cruz, 1999, Eltz, Brühl, Kaars, Linsenmair 2002 & Silva et al., 2008). Desse modo, o presente trabalho teve como objetivo analisar a abundância de Meliponíneos em um fragmento urbano de Mata Atlântica secundária no Recôncavo da Bahia, Brasil, utilizando três técnicas de amostragem: censo de ninhos, borrifo de mel e água e o uso de ninhos artificiais.

Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido no *Campus* do Instituto Federal Baiano de Governador Mangabeira, Bahia, Brasil (12°36'00" S, 39°02'00" W), que ocupa uma área de 24,22 ha, circundado por uma zona urbana densa (Figura 1). O clima é do tipo tropical quente e úmido (Peel et al., 2007), com altitude de 200 m e temperatura média anual de 25 °C. A pluviosidade média anual é de 1.170 mm, na qual o período mais chuvoso é entre março e agosto, e o mais seco entre setembro e fevereiro (Ribeiro, 1998). A fitofisionomia dominante na região de estudo é de Mata Atlântica secundária, com um mosaico formado por vegetação herbácea heterogênea, mata secundária arbustiva arbórea, e diversas espécies frutíferas como mangueiras (*Mangifera indica* L.), jaqueiras (*Artocarpus heterophyllus* Lam) e cajueiros (*Anacardium occidentale* L). Os meliponíneos foram coletados com três técnicas (censo de ninhos, borrifo de mel e água e ninhos artificiais). As amostragens com o censo e borrifo ocorreram entre agosto de 2014 a julho de 2015, já a observação dos ninhos artificiais entre dezembro de 2014 e julho de 2015.

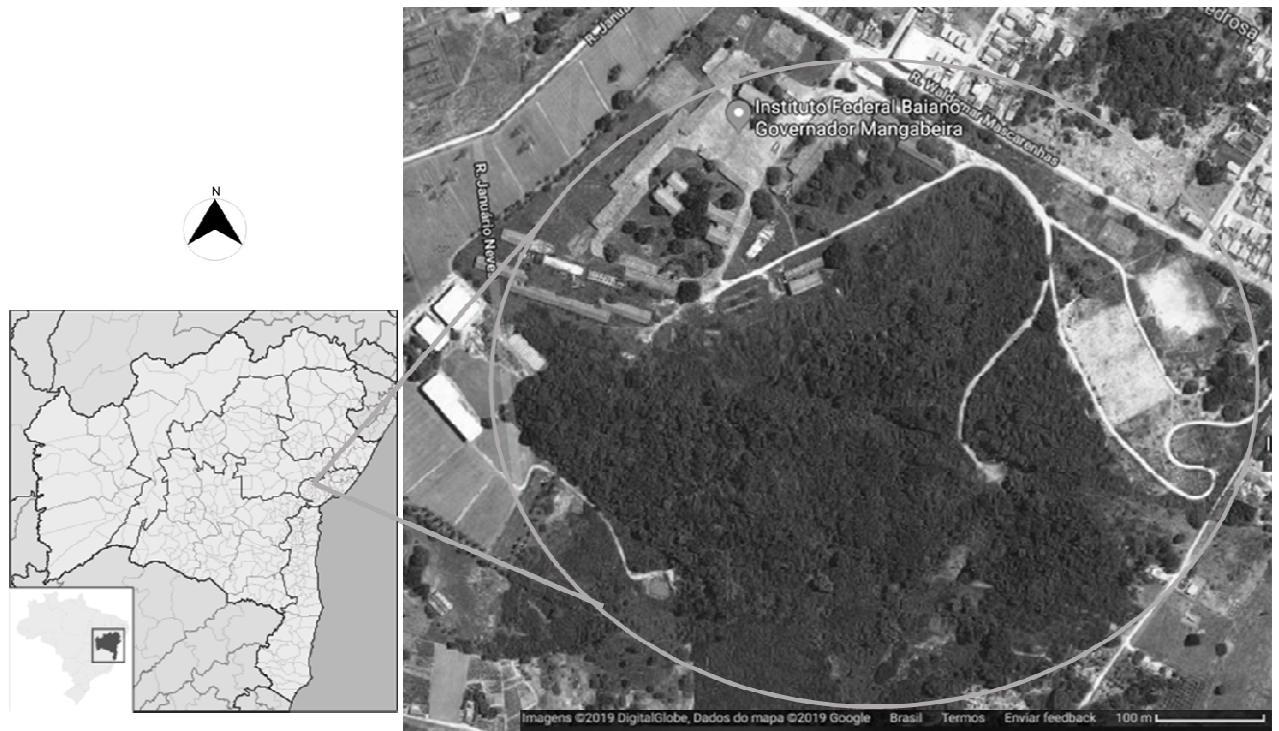
Ninhos artificiais

Foram instalados 100 ninhos artificiais (conjuntos de duas garrafas) para a captura de colônias de Meliponíneos. Os ninhos foram confeccionados com garrafas plásticas de um litro, com tubos plásticos recobertos por cera de *Apis mellifera* Linnaeus, 1758, usados como entrada. As garrafas foram banhadas em própolis de duas espécies de abelhas (*A. mellifera* e *Melipona scutellaris* Latreille, 1811) para aumentar a sua atratividade (Silva et al., 2014).

Os ninhos foram instalados, de forma aleatória, nas árvores a cerca de 1,50 m de altura do solo, ao longo de toda a área de estudo (locais de mata

e antropizados). Durante oito meses esses ninhos foram monitorados mensalmente para verificar o estabelecimento de colônias.

Figura 1 - Área de estudo (Instituto Federal Baiano, *Campus* Governador Mangabeira), município de Governador Mangabeira, Bahia, Brasil.



Censo de ninhos

O censo dos ninhos ocorreu uma vez por mês (8h00 às 16h00). Buscas visuais foram realizadas a olho nu e/ou com auxílio de binóculos, de maneira mais intensiva em árvores com circunferência à altura do peito (CAP) superior a 60 cm, onde há maior registro de localização dos ninhos de Meliponini (Eltz, Brühl, Kaars, Linsenmair 2002 & Silva et al., 2013). Todas as áreas de mata e urbanizadas (estruturas antrópicas/urbanas) foram vistoriadas para a procura de ninhos e os mesmos foram marcados, identificados e georreferenciados (GPS Garmin map 60CS).

Borrifo de mel e água

Selecionamos oito pontos amostrais de forma aleatória (1 m² - 30 m equidistantes), e borrifamos 50 ml da solução de mel e água (1:2) no local. Este processo foi repetido quatro vezes ao dia, em intervalos de uma hora, (08h00 e 12h00). As amostras foram realizadas uma vez

por mês, durante doze meses. As abelhas atraídas para cada ponto foram coletadas com rede entomológica manual, durante cinco minutos consecutivos a cada hora, e sacrificadas com câmara mortífera (acetato de etila). Em laboratório, após montagem, os indivíduos coletados foram separados por morfo-espécies, e identificados por comparação (Silva, Monteiro, Oliveira, Queiroz, Santos, 2012 & Silva et al., 2013). Todos os espécimes coletados estão depositados no acervo do Grupo de Pesquisa GEMAS (Grupo de Estudo em Meio Ambiente e Sociedades) do IF Baiano *Campus* G. Mangabeira.

Para verificar a distribuição espacial dos ninhos, foi utilizado o índice de dispersão do Vizinho mais próximo - R (Clark & Evans, 1954) calculado no programa *Ecological Methodology* (Krebs, 1999). Este índice representa a razão entre a distância média observada do vizinho mais próximo e a distância média esperada do

vizinho mais próximo, caso os ninhos estivessem distribuídos aleatoriamente. Se a distância dos ninhos é aleatória, o valor de R aproxima-se de 1, se a distribuição for agregada o valor aproxima-se de 0 e acima de 1 a distribuição é uniforme.

Resultados e discussão

Ninhos artificiais

Apenas três ninhos de Meliponini (3% de ocupação), da espécie *Tetragonisca angustula* Latreille, foram encontrados colonizando os ninhos armadilha (Figura 2), sendo que o primeiro encontrado desapareceu no segundo mês de observação. Os restantes foram transferidos para

o meliponário do *Campus* do Instituto Federal Baiano de Governador Mangabeira. A baixa densidade de abelhas sem ferrão nos ninhos artificiais, sugere que as armadilhas (ninhos) não foram adequadas para a maioria das espécies encontradas (devido ao volume utilizado, por exemplo) quando comparadas com as outras duas técnicas de amostragem utilizadas (censo de ninhos e borribo). A baixa frequência de ocupação dos ninhos armadilha pode estar relacionada também a outros fatores, como a luz solar incidente nas armadilhas, excesso de umidade no interior dos recipientes e a utilização dos ninhos artificiais por outros insetos, como vespas e formigas (Oliveira et al., 2012 & Silva et al., 2014).

Figura 2 - A e B: Ninhos de *T. angustula* (em destaque) encontrados colonizando os ninhos armadilha instalados na área de estudo; C: Esquema representando a armadilha artificial com garrafa plástica.



Estudos realizados com ninhos artificiais, na sua maioria, obtiveram baixas taxas de capturas de enxames: Alvarenga e Soares (2010) com 2,6%; Oliveira e colaboradores (2012) com 4,5% em área urbana e 1,75% em área de vegetação secundária e Silva e colaboradores (2014) com 3,47%. Neste último trabalho *T. angustula* foi a espécie mais abundante, resultado que corrobora com o presente estudo.

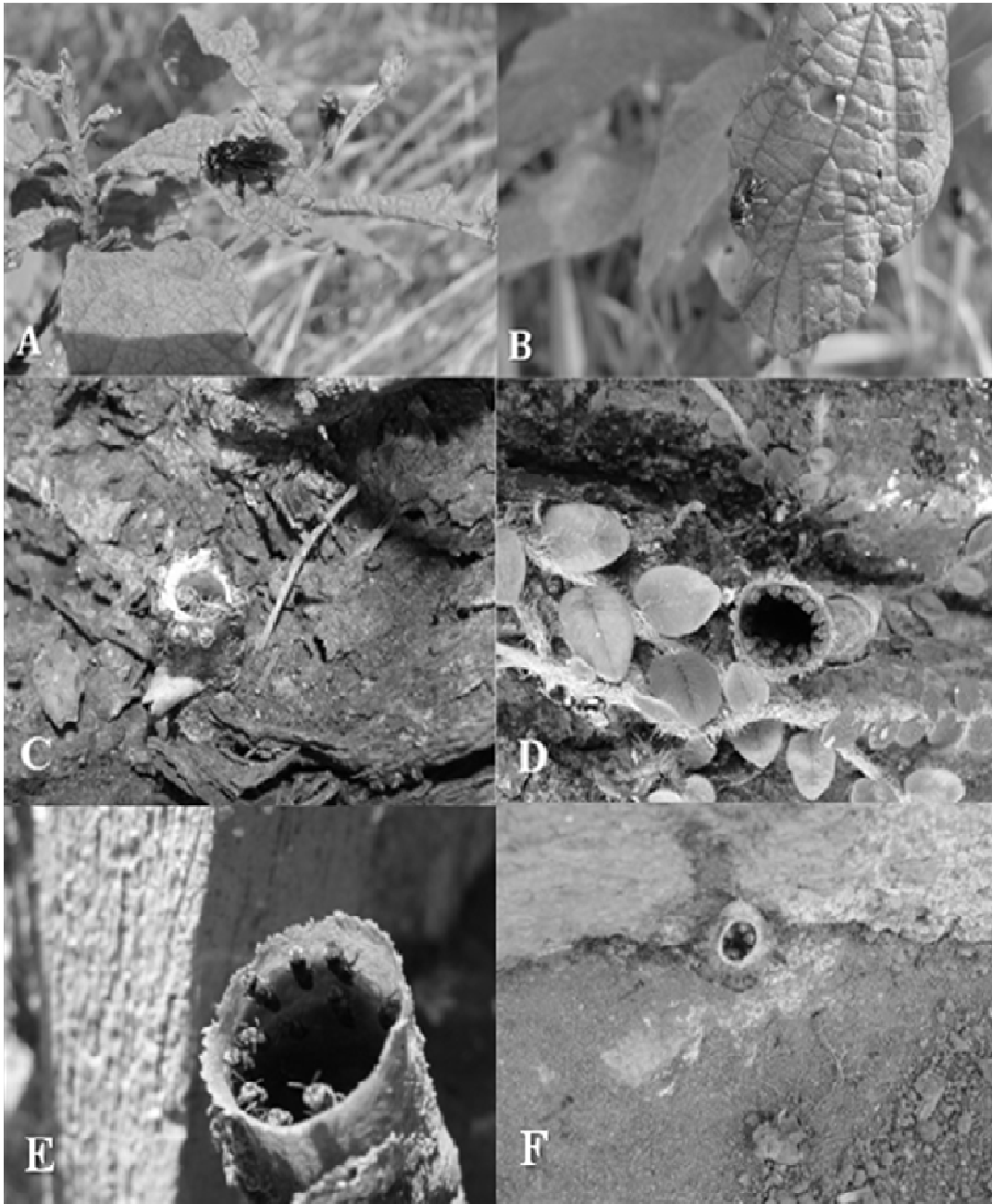
Censo de Ninhos

Foram encontrados 39 ninhos naturais na área do *Campus* (4,7 ninhos /ha - Figura 3) representados por 5 gêneros: *Nannotrigona* (49%), *Partamona* (18%), *Trigona* (15%), *Tetragonisca* (13%) e *Oxytrigona* (5%). As colônias foram localizadas em árvores vivas (69%) e substratos artificiais (31%), sendo que *Schinus terebinthifolia* Raddi (aroeira) e *A.*

heterophyllus (jaqueira) foram as espécies arbóreas com maior abundância de meliponíneos

(36% e 23% de ocupação, respectivamente).

Figura 3 - A e B: Meliponíneos atraídos pelo borrifo de mel e água (*Trigona* e *Nannotrigona*); C e D: Ninhos de Meliponini (*Nannotrigona* e *Tetragonisca*) encontrados em cavidades arbóreas; E e F: Ninhos (*Nannotrigona* e *Tetragonisca*) encontrados em cavidades artificiais.



A distância média observada entre os ninhos encontrados foi de $\pm 26,5\text{m}$ (min. 0,6 m; max. 132 m), e o índice de dispersão do vizinho mais próximo foi de -0,72, indicando uma distribuição agrupada. A densidade (4,7 ninhos/ha) e riqueza (seis espécies) encontradas na área foram baixas, quando comparada a

estudos realizados em áreas urbanas e naturais (Mateus, Rodrigues, Cabette, Zucchi, 2009, Silva et al., 2012, Aidar, Santos, Bartelli, Martins & Nogueira-Ferreira, 2013) (Tabela 1), estes resultados podem estar relacionados à antropização do ambiente de estudo, que possui

poucos locais adequados para nidificação, principalmente cavidades arbóreas.

Tabela 1- Censo de ninhos de abelhas Meliponini realizados em ambientes antropizados (Adaptado de Silva et al., 2012).

LOCAL	Nº DE NINHOS	NINHOS/H A	Nº DE ESPÉCIES	BIÓTOPO	AUTOR
Curitiba- PR	38	6,6	5	Urbano	Taura & Laroca (1991)
Piracicaba-SP	97	5,4	10	Urbano	Carvalho & Marchini (1999)
Ribeirão Preto- SP	471	0,84	16	Urbano	Freitas (2001)
Juiz de Fora-MG	34,88	0,26	4	Urbano	Souza et al.,(2002)
Salvador-BA	94	1,6	5	Urbano	Souza, Teixeira, Neves & Melo (2005)
Nova Xavantina- MT	111	8,1	18	Urbano	Mateus et al., (2009)
Salvador-BA	72	11,2	10	Urbano e Mata Atlântica	Silva et al., (2012)
Uberlândia-MG	50	2.17	7	Urbano e Urbano e Mata Atlântica	Aidar et al., (2013)
G. Mangabeira- BA	39	4,7	6	Mata Atlântica secundária	Presente estudo

Segundo Nogueira-Neto (1997), a formação de novas colônias de meliponíneos ocorre progressivamente, com a nova colônia localizada sempre próxima da colônia mãe, para a agregação de ninhos parentais próximos. Agregações de Meliponini também ocorrem em função da preferência, em nidificar próximo a ninhos preexistentes e bem estabelecidos (Nogueira-Neto, 1997). Entretanto, em nosso estudo, as agregações podem ter ocorrido devido à baixa densidade de árvores com fornecimento de cavidades (Batista et al., 2003, Silva et al., 2012 & Silva et al., 2013).

A alteração na qualidade dos substratos de nidificação pode favorecer algumas espécies de abelhas em detrimento de outras (Silva et al., 2012 & Silva et al., 2013). Dessa forma, espécies que nidificam exclusivamente em cavidades arbóreas devem ser sensíveis a pressão antrópica e estariam limitadas às áreas naturais de floresta. Já espécies generalistas apresentariam alta capacidade para explorar uma

ampla variedade de substratos, sendo dessa forma encontradas em elevada abundância nos censos de ninhos. Além disso, abelhas como *Tetragonisca* e *Nannotrigona* parecem capazes de responder rapidamente às oportunidades reprodutivas, como flutuações na oferta de sítios de nidificação, apresentando variação mais abrupta na densidade de ninhos entre habitats com diferentes níveis de perturbação (Batista et al., 2003 & Silva et al., 2013).

Borrifo de mel e água

Foram amostradas 1301 espécimes de Meliponini, distribuídas em quatro gêneros: *Nannotrigona* (74%), *Tetragonisca* (13%), *Trigona* (10%) e *Partamona* (3%), todas comuns em censos realizados em áreas urbanas e com poucos locais adequados para nidificação (Silva et al., 2012). Em estudos realizados em florestas tropicais, o número de gêneros de Meliponini atraídos com a técnica do borrifo também foi baixo: cinco gêneros (*Plebeia*, *Tetragonisca*, *Trigona*, *Melipona* e *Partamona*) em uma área de

Mata Atlântica no Baixo Sul da Bahia, Brasil (Silva et al., 2008); três gêneros (*Plebeia*, *Trigona* e *Partamona*) na Floresta da Costa Rica (Breed et al., 1999) e apenas um gênero (*Trigona*) na Floresta na Ilha de Bornéu (Eltz, 2004). No presente estudo, ocorreu uma maior abundância de indivíduos do gênero *Nannotrigona* em relação aos demais encontrados com o borrifo (Tabela 2). Isso ocorre porque a metodologia pode ser tendenciosa, já que atrai, geralmente, espécies com forrageio generalizado (Breed et al., 1999).

T. angustula (espécie comum no presente

estudo, tanto com o borrifo como com as outras duas técnicas utilizadas) apresenta forte associação a habitats antrópicos com alta taxa de dispersão reprodutiva, ou seja, alta taxa de produção de enxames (Sousa et al., 2002, Pioker-Hara, 2011, Aidar et al., 2013, Silva et al., 2013 & Gouvêa, 2016). A predominância de *T. angustula*, assim como de *Nannotrigona* sp, destaca-se como fator ecológico na estruturação espacial das comunidades na área de estudo, já que essas espécies acabam ocupando grande parte das cavidades disponíveis no ambiente.

Tabela 2 - Abundância de Meliponini entre as três técnicas de coleta utilizadas.

GÊNEROS	CENSO DE NINHOS (abundância de ninhos)	BORRIFO DE MEL E ÁGUA (abundância de abelhas)	NINHOS ARMADILHA (abundância de ninhos)
<i>Tetragonisca</i>	5 (13%)	169 (13%)	3 (100%)
<i>Nannotrigona</i>	19 (49%)	962 (74%)	0%
<i>Trigona</i>	6 (15%)	130 (10%)	0%
<i>Partamona</i>	7 (18%)	39 (3%)	0%
<i>Oxytrigona</i>	2 (5%)	0%	0%

A expansão destas espécies teria efeito negativo sobre aquelas mais especializadas e que apresentam reprodução mais lenta (baixa frequência de divisões). Algumas abelhas como as do gênero *Melipona* por exemplo, são mais sensíveis às mudanças antrópicas e dependem portanto da existência de habitats mais preservados de floresta (Batista et al., 2003 & Silva et al., 2013). Assim, espécies que nidificam exclusivamente em árvores estariam provavelmente limitadas às áreas naturais de floresta, onde ainda existam tais substratos de nidificação em abundância. Já espécies mais generalistas, como *Nannotrigona* sp. e *T. angustula*, parecem apresentar alta capacidade

de se ajustar à ampla variedade de substratos de nidificação, e são encontradas em abundância em estudos realizados em áreas menos preservadas.

Conclusão

O comportamento generalista de nidificação de *T. angustula* explica a ocorrência dessa espécie nos ninhos artificiais instalados na área de estudo. Entretanto, *Nannotrigona* sp, gênero muito frequente na área (amostradas no censo de ninhos e borrifo de mel e água), não foi encontrada nos ninhos armadilha. No censo de ninhos realizados na mesma área, elas foram

amostradas em maior frequência em cavidades arbóreas, indicando que espécies deste gênero apresentam preferência por cavidades maiores e mais protegidas, como é o caso das presentes em árvores da espécie *S. terebinthifolia* (aroeira), muito comuns na área e mais utilizadas pelos Meliponini.

Dentre as três técnicas de amostragem utilizadas, o censo de ninhos e o borrifo de mel e água foram mais adequados para a identificação da abundância dos meliponíneos. O uso dos ninhos artificiais deve ser utilizado como uma técnica complementar, visto que seleciona poucas espécies (por exemplo *T. angustula*) e apresenta baixa ocupação.

Conhecer a distribuição dos meliponíneos é de extrema importância, visto que eles são polinizadores de diversas espécies, principalmente as que apresentam florada em massa. É necessária a manutenção de porções de habitats florestados, nos diferentes tipos de ambientes, pois elas favorecem a ocorrência de processos ecológicos chave, como a polinização, além de permitir a existência de substratos de nidificação arbóreos, importantes para as abelhas sem ferrão.

Agradecimentos

A Pró-Reitoria de Pesquisa [PROPES] do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano [IFBAIANO] e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico [CNPq] pelo apoio financeiro e concessão das bolsas de Iniciação Científica PIBIC Júnior. A direção do *Campus* do IF Baiano de Governador Mangabeira pelo apoio logístico.

Referências

Aidar, I. F., Santos, A. O. R., Bartelli, B. F., Martins, G.A., & F. H. Nogueira-Ferreira. (2013). Nesting ecology of stingless bees (Hymenoptera, Meliponina) in urban areas: the importance of afforestation. *Bioscience Journal*, 29, 1361-1369.

Alvarenga, P. E. F., & Soares, A. E. E. (2010). Seriam os Pequenos fragmentos suficientes para preservar a diversidade de espécies de meliponíneos? (pp.158-163). *Anais do Encontro sobre Abelhas*. Ribeirão Preto, MG, Brasil, 9.

Batista, M. A., Ramalho, M., & Soares, A. E. E. (2003). Nesting sites and abundance of Meliponini (Hymenoptera: Apidae) in heterogeneous habitats of the atlantic rain forest, Bahia, Brazil. *Lundiana*, 4, 19-23.

Breed, M. D., McGlynn, T. P., Sanctuary, M.D., Stocker, E. M., & Cruz, R. (1999). Distribution and abundance of colonies of selected meliponine species in a Costa Rican tropical wet forest. *Journal of Tropical Ecology*, 15 (6), 765-777.

Carvalho, C. A. L., & Marchini, L. C. (1999). Abundância de ninhos de Meliponini e (Hymenoptera: Apidae) em biótopo urbano no município de Piracicaba-SP. *Revista de Agricultura*, 74 (1), 35-44.

Clark, P.J., & Evans, F. C. (1954). Distance to nearest neighbour as a measure of spatial relationships in populations. *Ecology*, 35, 445-453.

Eltz, T., Brühl, C. A., Kaars, S. V., & Linsenmair, K. E. (2002). Determinants of stingless bee nest density in lowland dipterocarp forests of Sabah, Malaysia. *Oecologia*, 131, 27-34.

Eltz, T., Brühl, C. A., Imiyabir, Z., & Linsenmair K. E. (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.

Eltz, T. (2004). Spatio-Temporal variation o apine bees attraction to honeybaits in Bornean Forests. *Journal of Tropical Ecology*, 20 (3), 317-324.

Freitas, G. S. (2001). *Levantamento de ninhos de meliponíneos (Hymenoptera, Apidae) em área urbana: Campus da USP, Ribeirão Preto/SP* (84 f). Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

Gouvêa, P. C. L. (2016). *Efeito de massa de *Tetragonisca angustula* sobre a metacomunidade de Meliponini (Hymenoptera, Apidae) em mosaico de floresta-silvicultura* (55f). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil.

Hilário, S. D., Imperatriz-Fonseca, V. L., Kleinert-Giovannini, A. (2000). Flight activity and colony strenght in the stingless bee *Melipona bicolor*

- bicolor (Apidae, Meliponinae). *Revista Brasileira de Biologia*, 60, 299-306.
- Kleinert-Giovannini, A., Imperatriz-Fonseca, V. L. (1986). Flight activity and responses to climatic conditions of two subspecies of *Melipona marginata* Lepeletier (Apidae, Meliponinae). *Journal of apicultural research*, 25, 3-8.
- Kleinert, A. M. P. (2006). *Demografia de ninhos de meliponíneos em biomas neotropicais* (93f). Tese de Livre Docência. Universidade de São Paulo, SP, Brasil.
- Krebs, C. J. (1999). *Ecological methodology* (620p). Menlo Park: Addison Wesley Educational Publishers.
- Mateus, S., Rodrigues P. U. C., Cabette, H. S. R., & Zucchi, R. (2009). Locais de Nidificação das Abelhas Nativas sem Ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) do Parque Municipal do Bacaba, Nova Xavantina - MT. *Mensagem Doce*, 100, 60-62.
- Michener, C. D. (2000). *The Bees of the World*. (913p). Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Monteiro, D., & Ramalho, M. (2010). Abelhas Generalistas (Meliponini) e Sucesso Reprodutivo de Árvores com Florada em Massa de *Stryphnodendron pulcherrimum* (Willd.) Hochr., (Fabales-Mimosaceae) na Mata Atlântica (Bahia). *Neotropical Entomology*, 39, 34-41.
- Nogueira Neto, P. (1997). *Vida e Criação de Abelhas Indígenas sem ferrão* (445p). São Paulo: Nogueirapis.
- Oliveira R. C., Menezes, C., Silva, R. A. O., Soares, A. E. E., & Imperatriz-Fonseca, V.L. (2012). Trap-nests for stingless bees (Hymenoptera, Meliponini). *Apidologie*, 44, 29-37.
- Peel, M. C., Finlayson, B. L., & McMahon, T. A. (2007). Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, 11, 1633-1644.
- Pioker-Hara, F. C. (2011). *Determinantes da Densidade e Distribuição de Ninhos e Diversidade de Espécies de Meliponíneos (Apidae, Meliponini) Em Áreas de Cerrado de Itirapina, SP.* (220f). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, SP, Brasil.
- Ribeiro, L. P. (1998). *Os Latossolos Amarelos do Recôncavo Baiano: Gênese, evolução e degradação* (99p). Salvador: SEPLANTEC.
- Roubik, D. W. (1989). *Ecology and Natural History of Tropical Bees* (514p). Cambridge: Univ. Press.
- Roubik, D.W. (1993) Direct costs of forest reproduction, bee-cycling and the efficiency of pollination modes. *Journal of Biosciences*, 18, 537-552.
- Silva, M.D., Ramalho, M., Florence, C.T., Leão, P.C.G., Oliveira, J. P. L., Monteiro, D., Rosa, J.F., & Almeida, M. E. (2008). Heterogeneidade espacial e diversidade de abelhas Meliponini na Mata Atlântica (RPPN da Michelin, Bahia). *Sitientibus Série Ciências Biológicas*, 8, 298-301.
- Silva, M. D., Monteiro, D., Silva, M., Oliveira, R. O., Queiroz, M. V. M., & Santos, J. F. (2012). Padrão de distribuição espacial de ninhos de Meliponini (Hymenoptera: Apidae) em função da disponibilidade de recursos para nidificação em um fragmento de Mata Atlântica em Salvador, Bahia, Brasil. *Magistra*, 24, 91-98.
- Silva, M.D., Ramalho, M., & Monteiro, D. (2013). Diversity and habitat use by stingless bees (Apidae) in the Brazilian Atlantic Forest. *Apidologie*, 44, 699-707.
- Silva, M.D., Ramalho, M., & Monteiro, D. (2014). Communities of Social Bees (Apidae: Meliponini) in Trap-Nests: the Spatial Dynamics of Reproduction in an Area of Atlantic Forest. *Neotropical Entomology*, 43, 1-7.
- Sousa, L. A., Pereira, T.O., Prezoto, F., & Faria-Mucci, M. (2002). Nest foundation and diversity of Meliponini (Hymenoptera, Apidae) in an urban area of the Municipality of Juiz de Fora, MG, Brasil. *Bioscience Journal*, 18 (2), 59-65.
- Souza, S. G. X., Teixeira, A. F. R, Neves, E. L., & Melo A. M.C. (2005). As "abelhas sem ferrão" (Apidae; Meliponini) residentes no *Campus* de Ondina da Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, Brasil. *Candombá*, 1, 57-69.

Taura, H. M., & Laroca, S. (1991). Abelhas altamente sociais (Apidae) de uma área restrita em Curitiba (Brasil): Distribuição dos ninhos e abundância relativa. *Acta Biologica Paranaense*, 20 (1/4), 85-101.

Recebido em: 31/03/2018
Aceito em: 04/05/2019