

DIVERSIDADE DE ESPÉCIES E DENSIDADE DE NINHOS DE ABELHAS SOCIAIS SEM FERRÃO (HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINAE) EM FLORESTA DE TERRA FIRME NA AMAZÔNIA CENTRAL

Marcio L. Oliveira¹
Elder F. Morato²
Marcos V.B. Garcia³

ABSTRACT. DIVERSITY OF SPECIES AND DENSITY OF STINGLESS BEE SOCIAL NESTS (HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINAE) IN TERRA FIRME FOREST IN CENTRAL AMAZÔNIA. Stingless bees were collected between 1984 and 1990 in continuous forest, forest fragments and cleared areas 90 Km north of Manaus, Amazonas, Brazil. Several methods were employed. A total of 54 species of 21 genera were collected including two undescribed species of *Plebeia* Schwarz, 1938. The most abundant genera were *Trigona* Jurine, 1807; *Melipona* Illiger, 1806; *Partamona* Schwarz, 1939 and *Tetragona* Lepeletier, 1825. The most abundant species were *Trigona crassipes* (Fabricius, 1793) and *T. fulviventris* Guérin, 1835. Fruit fly traps baited with fragrances for euglossine bees showed to be an useful method for stingless bee collection too. The study area showed a great richness in relation to other regions of the world. However the density of nests found from a 100ha area of continuous forest were low (1 nest/6.67ha). The consequences of deforestation on stingless bees populations and of the decrease of these on the forest conservation are also discussed. **KEY WORDS.** Diversity, nest density, conservation, Amazônia, stingless bees

Meliponinae é um grupo de abelhas sociais de distribuição pantropical, embora ocorra também em regiões subtropicais (ROUBIK 1989). A região Neotropical possui a maior diversidade com mais de 250 espécies descritas (CAMARGO 1990).

A origem geográfica do grupo é ainda um assunto controvertido. Conforme MICHENER (1979), os Meliponinae se originaram e irradiaram no oeste do continente Gondwano. Para WILLE (1979, 1983), a origem teria sido na África, entre o Cretáceo e o Terciário. Recentemente, MICHENER (1990) sugeriu o centro de origem na Laurasia oeste, no final do Cretáceo, atingindo posteriormente a América do Sul. CAMARGO & PEDRO (1992) sugerem a origem do grupo no oeste da Gondwana, tese defendida anteriormente por MICHENER (1979). No entanto, KERR & MAULE (1964) e KERR (1980) propõem a América do Sul como centro de origem e dispersão, baseados entre outras coisas, na grande riqueza de gêneros e espécies de Meliponinae nela encontrada.

- 1) Departamento de Ciências da Natureza, Universidade Federal do Acre, 69915-900, Rio Branco, Acre, Brasil.
- 2) Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Acre, 69915-900, Rio Branco, Acre, Brasil.
- 3) Centro de Pesquisa Agroflorestal, EMBRAPA, Caixa Postal 319, 69048-660, Manaus, Amazonas, Brasil.

Na região Amazônica, pouco se sabe sobre a riqueza de Meliponinae, bem como sobre a biologia de muitas espécies. Essa situação é de considerável importância, uma vez que o desmatamento da floresta tropical, nesta região, tem ocorrido de forma muito intensa e irracional, com a conseqüente diminuição de habitats disponíveis para essas abelhas. Esse processo poderá provocar a extinção de muitas espécies, antes mesmo que se tenha acumulado maiores informações sobre a riqueza, a biologia e o possível uso dessas abelhas.

Desde 1979, vem se desenvolvendo na Amazônia Central, em uma região próxima a Manaus, Amazonas, o "Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais" (PDBFF - convênio INPA/SI), cujo objetivo principal é verificar os efeitos da fragmentação florestal sobre a fauna, a flora e as características físicas dos ecossistemas de mata de terra firme (LOVEJOY 1980).

Entre 1984 e 1990 foram feitas coletas esporádicas de Meliponinae em matas contínuas, fragmentos isolados de mata e áreas desmatadas do PDBFF. O objetivo é informar a riqueza de espécies existente nessas áreas, bem como a densidade de ninhos encontrados em uma reserva de mata contínua.

MATERIAL E MÉTODOS

Esse estudo foi realizado entre 1984 e 1990, em uma área de aproximadamente 36.000ha, situada cerca de 90 Km ao norte de Manaus, Amazonas (2°30'S e 60°W) e administrada pelo "Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais". Essa região encontra-se sob a jurisdição da Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA) e tem sido desmatada para implantação de pastagens visando o desenvolvimento da pecuária (Fig. 1).

A região apresenta vegetação típica de floresta tropical úmida de terra firme, com o dossel atingindo em média 30-37 metros de altura. O sub-bosque é aberto e possui um grande número de palmeiras acaules. Os solos são em geral do tipo latossolos, pobres em nutrientes e o relevo é plano-ondulado e recortado por inúmeros igarapés. A precipitação média anual é de 2186mm, com uma estação mais seca entre julho e setembro, quando a precipitação mensal pode ser inferior a 100mm (BIERREGAARD & LOVEJOY 1988).

As coletas foram realizadas irregularmente em fragmentos de mata isolados de 1, 10 e 100ha, bem como em locais de mata contínua e áreas desmatadas próximas.

O método de coleta utilizado foi muito variável. Empregou-se a rede entomológica para capturar abelhas: 1) em isca de mel e água (1:1) borrifada na folhagem do sub-bosque; 2) coletando barro; 3) em entradas de ninhos; 4) em vôo; 5) em plantas; 6) coletando suor. Foram coletadas também abelhas que ocasionalmente entram em armadilhas, do tipo biológico da MELPAN produtos Agrícolas Ltda, modificadas por CAMPOS *et al.* (1989), contendo substâncias odoríferas para a captura de abelhas Euglossinae.

Em 1986, Marcos V.B. Garcia realizou um levantamento de ninhos em uma área recém-derrubada pertencente à Fazenda Arylândia, situada próxima à BR-174, ZF-6, Km 9. Após a derrubada, foram marcados quadrados de 50x50m

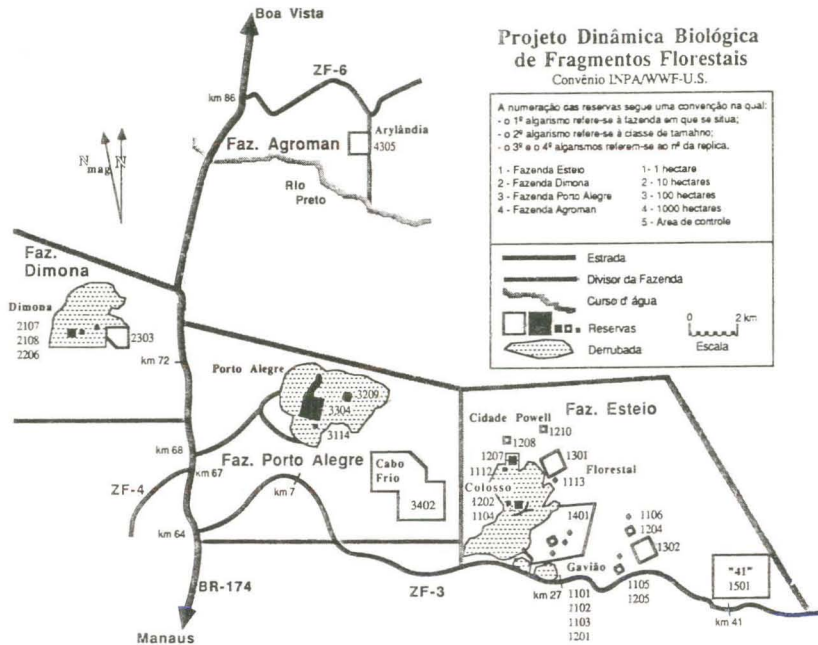


Fig. 1. Localização das áreas de estudo.

distanciados entre si por 50m. Somente foi possível marcar quatro quadrados, obtendo-se uma área total estudada de 10.000m^2 . Cada quadrado foi sub-dividido em faixas de $10 \times 50\text{m}$. Foram então vasculhados todos os galhos e troncos das árvores caídas em cada uma dessas faixas.

Numa área localizada no interior de uma floresta contínua de terra firme, onde têm sido mapeadas as árvores das famílias Lecythidaceae, Sapotaceae e Palmaceae foi realizado um levantamento dos ninhos existentes em 100ha subdivididos em quadrados de $20 \times 20\text{m}$. Foram registrados ninhos em cavidades de árvores vivas e mortas.

RESULTADOS

Foram coletadas 54 espécies de Meliponinae, pertencentes a 21 gêneros, em apenas alguns locais, situados numa área de aproximadamente 36000ha. *Trigona* Jurine, 1807 foi o gênero mais comum com nove espécies (17% das espécies), seguido por *Melipona* Illiger, 1806 com sete (13%), *Partamona* Schwarz, 1938 e *Tetragona* Lapeletier, 1825 ambas com seis (11%) (Tab. I). Duas espécies de *Plebeia* Schwarz, 1938 coletadas ainda não foram descritas.

Na mata contínua foram coletadas 37 espécies; nos fragmentos de 10ha, 22; nos fragmentos de 1ha, 21; nas áreas desmatadas 25 e no fragmento de 100ha, apenas nove espécies. O número total de espécies coletado nos fragmentos foi 30.

Tabela I. Espécies de Meliponinae coletadas em áreas do PDBFF, entre 1984 e 1990.

Espécies	Fragmentos isolados			Mata contínua	Áreas desmatadas	Total de ocorrências
	1 ha	10 ha	100 ha			
<i>Aparitrigona impunctata</i> Ducke, 1916				1		1
<i>Camargoia camargoii</i> Moure, 1989	4	1		1	1	5
<i>Celetrigona longicornis</i> (Friese, 1903)	2				1	3
<i>Cephalotrigona capitata femorata</i> (Smith, 1854)				2		2
<i>Duckeola ghilianii</i> (Spinola, 1853)						?
<i>D. pavani</i> Moure, 1963				1		1
<i>Frieseomelitta trichocerata</i> Moure, 1988	1			3	1	5
<i>Geotrigona subgrisea subnigra</i> (Schwarz, 1940)						?
<i>Lestrimelitta limao</i> (Smith, 1863)					1	1
<i>Leurotrigona pusilla</i> Moure & Camargo, 1988						?
<i>Melipona amazonica</i> Schulz, 1905	2					2
<i>M. captiosa</i> Moure, 1962	2	1		1		4
<i>M. fuliginosa</i> Lepeletier, 1836				1		1
<i>M. fulva</i> Lepeletier, 1836	1	3		4	1	9
<i>M. illustris</i> Schwarz, 1932				1		1
<i>M. laterallis</i> Erickson, 1848		1	2	7	1	11
<i>M. puncticollis puncticollis</i> Friese, 1902		1		1		2
<i>Nogueirapis minor</i> Moure & Camargo, 1982			1	2		3
<i>Oxytrigona obscura</i> (Friese, 1900)		1	1	3		5
<i>Partamona mourei</i> Camargo, 1980		1	4		1	6
<i>P. cf. nigrior</i> (Cockerell, 1925)				1	1	2
<i>P. cf. pearsoni</i> (Schwarz, 1938)	1	1			1	3
<i>P. pseudomusarum</i> Camargo, 1980	3	2	1	4		10
<i>P. testacea</i> (Klug, 1807)		1		2	1	4
<i>Partamona</i> sp.						?
<i>Plebeia minima</i> (Gribodo, 1893), auctorum	1					1
<i>P. margaritae</i> Moure, 1962				1		1
<i>P. alvarengai</i> Moure, 1994				1		1
<i>Plebeia</i> sp.n. 1				1		1
<i>Plebeia</i> sp.n. 2				1		1
<i>Ptilotrigona lurida mocsaryi</i> (Friese, 1900)	1	2		3	2	8
<i>Scaptotrigona bipunctata</i> (Lepeletier, 1836)				2		2
<i>S. fulvicutis</i> Moure, 1964				2		2
<i>S. aff. polysticta</i> (Moure, 1950)				2	1	3
<i>Scaura tenuis</i> (Ducke, 1916)					1	1
<i>S. latitarsis</i> (Friese, 1900)						?
<i>Tetragona clavipes</i> (Fabricius, 1804)					1	1
<i>T. dorsalis</i> (Smith, 1854)	1			1	1	3
<i>T. essequiboensis</i> (Schwarz, 1940)	3	1		1	1	6
<i>T. goettei</i> (Friese, 1900)	2	2	1	2	1	8
<i>T. handlirsch</i> (Friese, 1900)	4	1			1	6
<i>T. kaieteurensis</i> (Schwarz, 1938)	1	2		1		4
<i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille, 1811)					1	1
<i>Trigona branneri</i> Cockerell, 1912		4		1	1	6
<i>T. cilipes</i> (Fabricius, 1804) *				1	2	3
<i>T. crassipes</i> (Fabricius, 1793)	4	4	1	5	1	15
<i>T. dallatorreana</i> Friese, 1900	1			1		2
<i>T. fulviventris</i> Guénn, 1835	4	3	1	6		14
<i>T. fuscipennis</i> Friese, 1900, auctorum	1	3		1	1	6
<i>T. hypogaea</i> Silvestri, 1902		1	2	4	1	8
<i>T. recursa</i> Smith, 1836		3		3		6
<i>T. williana</i> Friese, 1900	1	2		5	1	9
<i>Trigonisca dobzhanski</i> (Moure, 1950)						?
<i>Trigonisca</i> sp.	1					1

*) Com a ponta das asas escuras, ver CAMARGO 1988.

?) Coletada na região, mas sem informações mais específicas sobre o local de coleta.

Tetragona goettei e *Trigona crassipes* foram coletadas em todos os locais, ao passo que *Aparatrigona impunctata*, *Cephalotrigona capitata femorata*, *Duckeola pavani*, *Melipona fuliginosa*, *M. illustris*, *Plebeia margaritae*, *P. alvarengai*, *Plebeia* sp. 1, *Plebeia* sp. 2, *Scaptotrigona bipunctata*, *S. fulvicutis* foram coletadas exclusivamente na mata contínua. *Lestrimelitta limao*, *Scaura tenuis*, *Tetragona clavipes* e *Tetragonisca angustula* foram coletadas exclusivamente em áreas desmatadas. Por sua vez, *Melipona amazonica*, *Plebeia minima* e *Trigonisca* sp. foram encontradas exclusivamente nos fragmentos de mata isolados de Iha (Tab. I).

A maneira como cada espécie foi coletada é mostrada na tabela II. Vinte e nove espécies (54%) foram coletadas em iscas de mel, destas, 11 (38%) o foram também em iscas-odoríferas. Vinte espécies (37%) foram coletadas em iscas-odoríferas, sendo que somente salicilato de metila atraiu 12 espécies (60%). *Cephalotrigona capitata femorata*, *Duckeola pavani*, *Scaptotrigona bipunctata*, *S. fulvicutis* e *Partamona mourei* foram coletadas exclusivamente em iscas-odoríferas.

Leurotrigona pusilla e *Plebeia minima* foram capturadas somente com rede entomológica, quando coletavam suor.

Lestrimelitta limao, abelha cleptobiótica, foi coletada apenas em seu ninho. *Trigona crassipes*, abelha necrófaga, foi coletada em isca de mel, em ninho e em planta. *T. hypogea*, também necrófaga, foi coletada em isca de mel e em cinco iscas-odoríferas, sendo a espécie coletada em maior número de iscas.

Em uma área de 100ha no interior da mata contínua foram encontrados em árvores vivas ou mortas, 15 ninhos de nove espécies (1 ninho/6ha). A situação desses ninhos é mostrada na tabela III. *Trigona crassipes* e *Ptilotrigona lurida mocsaryi* foram as espécies mais comuns com quatro e três ninhos, respectivamente.

DISCUSSÃO

Embora nossas coletas tenham sido irregulares e a metodologia diversificada, as florestas de terra firme próximas a Manaus mostraram possuir uma grande riqueza de espécies (54), sendo que duas destas não foram ainda descritas, *Plebeia* sp. 1 e *Plebeia* sp. 2. Este número de espécies é maior do que o encontrado em muitas partes do mundo (Tab. IV).

Considerando o número de espécies citado por CAMARGO & PEDRO (1992) para a região Neotropical (300), a quantidade encontrada por nós, numa área tão restrita, corresponde a aproximadamente 18% desse total. O número de espécies encontrado, corresponde também a aproximadamente 1/3 do que existe nas Guianas-Amazônia, cerca de 145 espécies nominais (CAMARGO 1990).

Por outro lado, é possível que o uso de uma metodologia de coleta mais sistematizada, revele uma riqueza de espécies de Meliponinae muito maior do que a encontrada até agora nas florestas de terra firme próximas a Manaus.

SALMAH *et al.* (1990) verificaram que tanto a riqueza, como as abundâncias relativas das espécies de Meliponinae foram maiores nas florestas primárias do

Tabela II. Modo de coleta das espécies de Meliponinae nas áreas do PDBFF.

Espécies	Planta	Ninho	Mel	Suor	Vôo	Substância odorífera	Barro
<i>Aparatrigona impunctata</i>	X	X					
<i>Car. argoia camargoi</i>			X			K, A	
<i>Celetrigona longicornis</i>		X	X				
<i>Cephalotrigona capitata femorata</i>						S, A	
<i>D. ghilianii *</i>							
<i>Duckeola pavani</i>						S, C	
<i>Frieseomelitta trichocerata</i>		X	X			A	
<i>Geotrigona subgrisea subnigra *</i>							
<i>Lestrimelitta limao</i>		X					
<i>Leurotrigona pusilla</i>				X			
<i>Melipona amazonica</i>			X				
<i>M. captiosa</i>		X	X				
<i>M. fuliginosa</i>	X						
<i>M. fulva</i>		X	X			S	
<i>M. illustris</i>					X	E	
<i>M. lateralis</i>		X	X			V, E	X
<i>M. puncticollis puncticollis</i>			X				
<i>Nogueirapis minor</i>			X			S	
<i>Oxytrigona obscura</i>	X	X	X			S, V	
<i>Partamona mourei</i>		X				S, C	
<i>P. cf. nigrior</i>	X					S	
<i>P. cf. pearsoni</i>	X	X	X				
<i>P. pseudomusarum</i>		X	X			S, C, K	
<i>P. testacea</i>	X	X	X				
<i>Partamona sp. *</i>							
<i>Plebeia minima</i>				X			
<i>P. margaritae *</i>							
<i>P. alvarengai *</i>							
<i>Plebeia sp.n. 1 *</i>							
<i>Plebeia sp.n. 2 *</i>							
<i>Ptilotrigona lurida mocsaryi</i>	X	X	X				
<i>Scaptotrigona bipunctata</i>						E, C, V	
<i>S. fulvicutis</i>						S, C, K, A	
<i>S. aff. polysticta</i>		X				S, V, C, K	
<i>Scaura tenuis</i>	X	X	X				
<i>S. latitarsis</i>		X					
<i>Tetragona clavipes</i>	X						
<i>T. dorsalis</i>	X	X	X		X		
<i>T. essequiboensis</i>		X	X				
<i>T. goettei</i>	X	X	X			S	
<i>T. handlirsch</i>		X	X				
<i>T. kaieteurensis</i>		X			X		
<i>Tetragonisca angustula</i>	X		X				
<i>Trigona branneri</i>		X	X				
<i>T. cilipes</i>	X	X				B	
<i>T. crassipes</i>	X	X	X				
<i>T. dallatorreana</i>			X				
<i>T. fulviventris</i>	X	X	X			V, E	
<i>T. fuscipennis</i>	X	X	X				
<i>T. hypogea</i>			X		X	S, V, E, C, A	
<i>T. recursa</i>		X	X				
<i>T. williana</i>	X	X	X			C, K	
<i>Trigonisca dobzhanski *</i>							
<i>Trigonisca sp.</i>			X				

(*) Modo de coleta desconhecido; (A) acetato de benzila; (B) benzoato de benzila; (C) cineol; (E) eugenol; (K) escatol; (M)cinamato de metila; (S)salicilato de metila; (V) vanilina.

que nas florestas secundárias e áreas perturbadas. A falta de padronização nas coletas não permite conclusões desse tipo a respeito da área de estudo.

Tabela III. Situação de alguns ninhos de Meliponinae encontrados em uma área de 100 ha de uma floresta contínua de terra firme na Amazônia Central.

Espécies	Nº de ninhos	Ninho / ha	Árvore	DAP (cm)	Altura do ninho (m)
<i>Melipona captiosa</i>	1	1/100	Leguminosae	50,0	7,00
<i>Partamona pseudomusarum</i>	1	1/100	morta		3,00
<i>Ptilotrigona lurida mocsaryi</i>	3	1/33	morta		8,20
			?	30,0	4,00
			?	90,0	1,60
<i>Scaptotrigona aff. polysticta</i>	1	1/100	Vochysiaceae	100,0	10,00
<i>Tetragona dorsalis</i>	1	1/100	?	30,0	0,30
<i>T. goettei</i>	1	1/100	Moraceae	35,0	1,50
<i>T. kaieurensis</i>	2	1/50	Leguminosae	22,8	8,00
			Lauraceae	23,0	3,00
<i>Trigona crassipes</i>	4	1/25	Combretaceae	120,0	20,00
			Combretaceae	160,0	6,00
			Lecythidaceae	80,0	20,00
			Lauraceae	50,0	4,00
<i>T. fulviventris</i>	1	1/100	morta		0,05

Tabela IV. Riqueza de espécies de Meliponinae em algumas regiões do mundo.

Região	Número de espécies	Fonte
Madagáscar	4	CAMARGO & PEDRO (1992)
Nova Guiné	5	CAMARGO & PEDRO (1992)
Austrália	8 - 10	CAMARGO & PEDRO (1992)
Sumatra Central	24	SALMAH <i>et al.</i> (1990)
África	50	CAMARGO & PEDRO (1992)
Manaus	54	Este trabalho
Guiana Francesa	69	ROUBIK (1989)

Tetragona goettei e *Trigona crassipes* apareceram em todos os locais amostrados, o que sugere que tais espécies não devem ser sensíveis ao processo de fragmentação da floresta. Para a grande maioria das espécies, entretanto, nada podemos concluir a respeito de sua sensibilidade à fragmentação, visto terem ocorrido muito raramente.

Isca de mel mostrou-se um bom atrativo para a maior parte das espécies, o que a torna indicada em trabalhos de levantamento de Meliponinae. Curiosamente, iscas-odoríferas destinadas a coleta de Euglossinae, também atraíram um grande número de Meliponinae. É significativo o fato de que se não fosse por tais iscas, a riqueza de espécies encontrada nesse trabalho seria menor. Sugere-se que substâncias odoríferas, notadamente salicilato de metila, devam ser usadas em trabalhos de levantamento de Meliponinae.

Leurotrigona pusilla e *Plebeia minima*, além de raras nas nossas coletas, foram atraídas somente por suor. No entanto, viu-se ninhos dessas espécies em muros de residências e em troncos de acariquara (*Minquartia guianensis* Aubl., Olacaceae) empregados em construções e posteamento na cidade de Manaus.

Embora, não se tenha oferecido iscas para espécies de hábitos necrófagos, *T. crassipes* e *T. hypogea* visitaram praticamente todas as iscas oferecidas, principalmente iscas-odoríferas, o que torna interessante investigar o papel que tais substâncias desempenhariam na biologia dessas abelhas.

Em 100ha de mata contínua, a densidade de ninhos foi muito baixa, principalmente se esse resultado for comparado com os obtidos por outros autores na região neotropical (Tab. V) e ao estimado por CAMARGO (com. pess.) para as matas de terra firme, cerca de um a cinco ninhos por hectare.

Tabela V. comparação entre levantamentos de ninhos de Meliponinae na região neotropical.

Área (ha)	Número de ninhos	Densidade de ninhos / ha	Número de espécies	Número de espécies / área (ha)	Local	Autor
5,0	30	1/0,17	14	1/0,36	Panamá (1)	ROUBIK (1983)
36,7	67	1/0,55	9	1/4,08	Costa Rica (2)	HUBBELL & JOHNSON (1977)
1,0	1	1/1,00	1	1/1,00	Amazonas (3)	GARCIA (este trabalho)
64,7	141	1/0,46	9	1/7,19	Panamá (4)	MICHENER (1946)
100,0	15	1/6,67	9	1/11,11	Amazonas (5)	Este trabalho

1) Portobelo e Cidade do Panamá; 2) Cañas; 3) Manaus; 4) Old Panamá (próximo à cidade do Panamá).

Grandes concentrações de ninhos de Meliponinae também têm sido encontradas em outras partes do mundo. Na Colômbia, SALT (1929) encontrou ninhos de *Trigona*, *Cephalotrigona* e *Melipona* em apenas um ramo de árvore e DARCHEN (1972), na Costa do Marfim encontrou mais de 22 ninhos de dois gêneros de Meliponinae em uma única árvore. Nas Filipinas, STARR & SAKAGAMI (1987) encontraram 84 colônias de *Trigona* (*Tetragonula*) *fuscobalteata* Cameron, 1908 e *T. (Tetragonula)* *sapiens* Cockerell, 1911 em uma casa de bambú cuja área era de 68m².

Certamente, algumas espécies não foram encontradas, pelo fato de nidificarem em microhabitats de difícil acesso, como os estratos mais altos da floresta ou então por não encontrarem habitats adequados nas florestas de terra firme. Viu-se, por exemplo, ninhos de *Frieseomelitta* sp. no interior de canos de alumínio de uma torre de observações meteorológicas a uma altura de 42m, na Reserva Ducke, próximo a Manaus (rodovia AM-010, Km 26). CAMARGO (com. pess.) cita que *Frieseomelitta* spp. e também *Partamona* spp. ocupam intensamente as árvores secas ou queimadas, com muitos ocos e termiteiros, nos igapós às margens dos rios e lagos de águas pretas, chegando a haver em alguns lugares mais de 50 ninhos em um único hectare. Também deve ser levado em conta, que ninhos de abelhas de pequeno tamanho como *Scaura* Schwarz, 1938; *Plebeia* Schwarz, 1938 e *Leurotrigona* Moure, 1950 são de difícil localização na mata. No entanto, um dos autores (EFM) encontrou um agregado de 32 ninhos de *Scaura tenuis* em uma casa de alvenaria próximo a uma mata secundária no estado do Acre. A densidade de ninhos de Meliponinae encontrada em regiões de Cerrado (KERR 1974, 1980) também foi maior que a obtida em nosso trabalho. Esse autor encontrou 64 ninhos de Meliponinae em 14 áreas de diversos tamanhos que totalizavam aproximadamente 38ha (1 ninho/0,6ha). Numa outra área com 114ha, que estava sendo

derrubada para abertura de uma estrada, encontrou 380 colônias de Meliponinae (1 ninho/0,3ha), desconsiderando abelhas de pequeno tamanho.

Uma maior ou menor abundância de ninhos deve estar associada à disponibilidade de sítios adequados para a nidificação. Esses sítios devem constituir um importante e limitante recurso para essas abelhas (KERR *et al.* 1967; CAMARGO 1970; FOWLER 1979; STARR & SAKAGAMI 1987). Por sua vez, SALMAH *et al.* (1990) sugeriram que além dos locais de nidificação, a disponibilidade de resinas vegetais utilizadas na construção do ninho, alimentos como pólen e néctar, e ainda inimigos naturais poderiam regular a densidade de colônias num local. Para KERR (1974) e ROUBIK (1989) um dos motivos que leva a uma grande concentração de ninhos é a proteção que uma determinada colônia consegue ao estar próxima de uma colônia agressiva, o que pode ser mais vantajoso do que a competição pelos mesmos recursos. CAMARGO (com. pess.) também considera a necessidade de defesa como um dos possíveis motivos de agregação em *Frieseomelitta* spp. e *Partamona* spp.

A baixa densidade de ninhos encontrada é difícil de ser explicada. Recursos como pólen e néctar parecem não ser limitantes, uma vez que na área de estudos existe uma grande riqueza e abundância de plantas das famílias Lecythidaceae (aproximadamente 8000 árvores e 38 espécies, em 100ha) (BECKER *et al.* 1989; MORI 1990) e Palmaceae (6000 árvores e 29 espécies, em 10ha) (HENDERSON *et al.* 1989). Estas duas famílias são polinizadas por Meliponinae e outros insetos (MORI & KALLUNKI 1976; MORI *et al.* 1978; MORI & PRANCE 1981; MORI & BOEKE 1987; PRANCE 1985; HENDERSON 1986). Assim sendo, a densidade deve variar de acordo com os nichos e habitats das espécies que os colonizam, conforme ressaltou CAMARGO (com. pess.).

CAMARGO (com. pess.) considera ainda que os nichos ocupados por *Frieseomelitta* spp. e *Partamona* spp. são um tanto descontínuos, aparecendo em manchas mais ou menos isoladas dentro da mata. Assim, é possível que à medida que se for fazendo levantamentos faunísticos em florestas de terra firme, se encontrem áreas com grandes densidades de ninhos destas ou de outras espécies.

Os dados são insuficientes para se inferir sobre preferências das abelhas por determinadas espécies de árvores para nidificação. Para alguns autores, parece existir apenas preferência por determinadas classes de diâmetro naquelas espécies de abelhas que ocupam ocos de árvores (HUBBELL & JOHNSON 1977; FOWLER 1979; SALMAH *et al.* 1990). Segundo ROUBIK (1989), nenhum estudo indicou ainda a preferência de uma espécie de abelha por espécies de árvores. Contudo, KERR (1974, 1980) verificou que abelhas nidificaram em apenas 12 espécies de árvores das mais de 200 existentes nos Cerrados de Mato Grosso e Goiás, mas com maior frequência em apenas três espécies.

O processo de desmatamento e a expansão de fronteiras agrícolas tem provocado a diminuição do tamanho das populações dos Meliponinae, o que sem dúvida alguma contribui em muito para a sua extinção nesses locais (ROUBIK 1983). Outro fator a ser considerado é que essa diminuição promoveria a endogamia, o que também poderia levar à extinção das populações. Em *Melipona quadrifasciata*,

M. compressipes, *M. scutellaris*, *Lestrimelitta limao*, *Scaptotrigona postica* e talvez em todas as abelhas, a endogamia promove a produção de machos diplóides, os quais são comidos pelas operárias, podendo haver a eliminação da colônia. As operárias matam não apenas os machos, como também a rainha (KERR & VENCOSKY 1982). Esses autores calcularam que é preciso um número mínimo de 40 colônias na área de reprodução afim de se evitar esse problema e manter a população estável com seis alelos X0. Em termos de planejamento de futuras reservas, seriam então necessárias áreas grandes para as espécies que possuem densidade de ninhos muito baixa. Nesse caso, para aquelas espécies em que encontramos quatro e um ninho em 100ha de mata (Tab. III), a área mínima necessária para a reprodução, que conteria pelo menos 40 colônias, seria de 1.100 e 4.400ha, respectivamente.

Por outro lado, uma diminuição no tamanho das populações das abelhas poderia afetar a reprodução de diversas espécies de plantas em uma floresta tropical, que dependessem desses insetos como agentes polinizadores.

AGRADECIMENTOS. Ao PDBFF pelo apoio logístico e financeiro. Aos funcionários do PDBFF. Ao Dr. João Maria F. de Camargo pelo auxílio na identificação das espécies e sugestões. Ao Dr. Lúcio A. de O. Campos pelas facilidades concedidas. Ao Dr. W.E. Kerr pelas sugestões. Publicação n° 120 do PDBFF.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BECKER, P.; S.A. MORI & N.M.L. CUNHA. 1989. Taxonomia e ecologia de Lecythidaceae na Amazônia Central, p. 31-33. In: R. BIERREGAARD & R.W. HUTCHINGS (eds). **Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais**. 10º relatório anual, 1988-89. WWF/SI/INPA, Manaus, Amazonas, Brasil.
- BIERREGAARD JR., R.O. & T.E. LOVEJOY. 1988. Birds in amazonian forest fragments: Effects of insularization, p. 1564-1579. In: H. QUELLET (ed.). **Acta XIX Cong. Int. Ornith.**, Ottawa, Univ. of Ottawa Press, 2.
- CAMARGO, J.M.F. 1970. Ninhos e biologia de algumas espécies de Meliponídeos (Hymenoptera: Apidae) da região de Porto Velho, Território de Rondônia, Brasil. **Rev. Biol. Trop.** 16 (2): 207-239.
- . 1990. Stingless bees of the Amazon, p.736-738. In: G.K. VEERESH; B. MALLIK; C.A. VIRAKTAMATH (eds). **Proc. IUSSI Int Congr: Social Insects and Environment.**, Bangalore, Índia, 765p.
- CAMARGO, J.M.F. & S.R.M. PEDRO. 1992. Systematics, phylogeny and biogeography of the Meliponinae (Hymenoptera, Apidae): a mini-review. **Apidologie** 23: 509-522.
- CAMPOS, L.A.O.; F.A. SILVEIRA; M.L. OLIVEIRA; C.V.M. ABRANTES; E.F. MORATO & G.A.R. MELO. 1989. Utilização de armadilhas para a captura de machos de Euglossini (Hymenoptera, Apoidea). **Revta bras. Zool.** 6 (4): 621-626.
- DARCHEN, R. 1972. Ecologie de quelques trigones (*Trigona* sp.) de la savane de

- Lamto (Côte D'Ivoire). *Apidologie* 3: 341-367.
- FOWLER, H.G. 1979. Responses by a stingless bee to a subtropical environment. *Rev. Biol. Trop.* 27 (1): 111-118.
- HENDERSON, A. 1986. A review of pollination studies in the Palmae. *The Botanical Review* 52 (3):221-259.
- HENDERSON, A.; A. SCARIOT & M.W. PACHECO. 1989. Distribuição e ecologia de Palmae, p. 35. In: R. BIERREGAARD & R.W. HUTCHINGS (eds). **Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais**. 10º relatório anual, 1988 - 89. WWF/ SI/INPA. Manaus, Amazonas, Brasil.
- HUBBELL, S.P. & L.K. JOHNSON. 1977. Competition and nest spacing in a tropical stingless bee community. *Ecology* 58: 949-963.
- KERR, W.E. 1974. Algumas considerações sobre o polimorfismo genético em populações de abelhas. (Genetik des polymorphismus bei Bienen), p. 94-109. In: G.H. SCHMIDT (ed.). *Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft*. MBH, Stuttgart, XXIV+974p.
- . 1980. História parcial da ciência apícola no Brasil, p. 47-60. In: L.S. GONÇALVES; A.E.E. SOARES; D. DEJONG; J. STEINER; M.R. MARTINHO & D. MESSAGE (eds). **V Cong. Bras. Apic. e III Cong. Latino-Ibero-Americano de Apic.** Imprensa Universitária, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.
- KERR, W.E. & V. MAULE. 1964. Geographic distribution of stingless bees and its implications (Hymenoptera: Apidae). *Jour. N.Y. Ent. Soc.* 72: 2-18.
- KERR, W.E. & R. VENCOVSKY. 1982. Melhoramento genético em abelhas .I. Efeito do número de colônias sobre o melhoramento. *Rev. Brasil. Genet.* 5 (2): 279-285.
- KERR, W.E.; S.F. SAKAGAMI; R. ZUCCHI; V. DE P. ARAÚJO & J.M.F. CAMARGO. 1967. Observações sobre a arquitetura dos ninhos e comportamento de algumas espécies de abelhas sem ferrão das vizinhanças de Manaus, Amazonas (Hymenoptera, Apoidea). *Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica* 5 (Zoologia): 255-309.
- LOVEJOY, T.E. 1980. Discontinuous wilderness: minimum areas for conservation. *Parks* 5 (2): 13-15.
- MICHENER, C.D. 1946. Notes on the habits of some Panamanian stingless bees (Hymenoptera, Apidae). *Jour. N.Y. Entomol. Soc.* 54: 179-197.
- . 1979. Biogeography of the bees. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 66: 277-347.
- . 1990. Classification of the Apidae (Hymenoptera). *Univ. Kansas Sci. Bull.* 54 (4): 75-164.
- MORI, S.A. 1990. Diversificação e conservação das Lecythidaceae neotropicais. *Acta bot. bras.* 4 (1): 45-68.
- MORI, S.A. & G.T. PRANCE. 1981. Relações entre a classificação genérica de Lecythidaceae do Novo Mundo e seus polinizadores e dispersadores. *Revta brasil. Bot.* 4: 31-37.
- MORI, S.A.; G.T. PRANCE & A.B. BOLTEN. 1978. Additional notes on the floral biology of the neotropical Lecythidaceae. *Brittonia* 30 (2): 113-130.

- MORI, S.A. & J.A. KALLUNKI. 1976. Phenology and floral biology of *Gustavia superba* (Lecythidaceae) in Central Panama. **Biotropica** **8** (3): 184-192.
- MORI, S.A. & J.D. BOEKE. 1987. Pollination. *In*: C.T. ROGERSON & W.R. BUCK (eds). **The Lecythidaceae of lowland neotropical forest: La Fumée Mountain, French Guiana. Mem. New York Bot. Gard.** **44**: 137-155.
- PRANCE, G.T. 1985. The pollination of the Amazonian plants, p.166-191. *In*: G.T. PRANCE & T.E. LOVEJOY (eds). **Amazonia**. Oxford, Pergamon Press, XIV+442p.
- ROUBIK, D.W. 1983. Nest and colony characteristics of stingless bees from Panama (Hymenoptera: Apidae). **Jour. Kans. Ent. Soc.** **56** (3): 327-355.
- . 1989. **Ecology and natural history of tropical bees**. New York, Cambridge University Press. X+514p.
- SALMAH, S.; T. INOUE & S.F. SAKAGAMI. 1990. An analysis of apid bee richness (Apidae) in Central Sumatra, p.139-174. *In*: S.F.SAKAGAMI; R. OHGUSHI & D.W. ROUBIK (eds). **Natural history of wasps and bees in Equatorial Sumatra**. Sapporo, Hokkaido Univ. Press, 274p.
- SALT, G. 1929. A contribution to the ethology of the Meliponinae. **Trans. Ent. Soc. London** **77**: 431-470.
- STARR, C.K. & S.F. SAKAGAMI. 1987. An extraordinary concentration of stingless bee colonies in the Philippines, with notes on nest structure (Hymenoptera: Apidae: *Trigona* spp.). **Insectes Sociaux** **34** (2): 96-107.
- WILLE, A. 1979. Phylogeny and relationship among the genera and subgenera of the stingless bees (Meliponinae) of the world. **Rev. Biol. Trop.** **27**: 241-277.
- . 1983. Biology of the stingless bees. **Ann. Rev. Entomol.** **28**: 41-64.

Recebido em 30.VII.1993; aceito em 01.XII.1994.