

ABELHAS ALTAMENTE SOCIAIS (APIDAE)
DE UMA ÁREA RESTRITA EM CURITIBA (BRASIL):
DISTRIBUIÇÃO DOS NINHOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA

HIGHLY SOCIAL BEES (APIDAE) OF A RESTRICT AREA
IN CURITIBA (BRAZIL): DISTRIBUTION OF NESTS
AND RELATIVE ABUNDANCE *

Hilda Massako Taura (1)
Sebastião Laroca (2)

Apesar da vegetação e dos componentes abióticos sofrerem alterações imprevisíveis (súbitas), várias espécies animais, dentre as quais as de alguns insetos, são capazes de colonizar e se reproduzir nos biótopos de áreas centrais de cidades, incluindo as de grande porte (ver FRANKIE & EHLER, 1978). O processo de urbanização afeta diferencialmente os vários grupos animais. Em parques e jardins, algumas espécies de abelhas silvestres podem ser favorecidas pela existência de substratos apropriados para nidificação e pela abundância de recursos oriundos de espécies cultivadas (ver TISCHLER, 1973).

(*) Contribuição nº 708 do Departamento de Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, UFPR. Estudante (1) e Professor (2) do Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Entomologia), UFPR. Caixa Postal 19.020 -- 81.531 Curitiba, PR, Brasil.

Neste trabalho, são analisadas a distribuição e abundância de ninhos de espécies altamente sociais de Apidae em uma área central (Passeio Público) de Curitiba (Sul do Brasil), com base em censos realizados em 1987, 1988 e 1991. O padrão de abundância resultante dessa análise é comparado com aquele obtido através da contagem de espécimes de apídeos altamente sociais, extraídos de um censo feito através de amostras periódicas de Apoidea realizado no mesmo local (TAURA, 1990).

METODOLOGIA

ÁREA DE ESTUDO -- O Passeio Público (PP), área onde os estudos foram feitos, constituía-se numa região pantanosa, porém, atualmente transformada em uma área de lazer, com característica de um zoológico, com algumas edificações, tais como: restaurante, aquário, administração, jaulas e abrigos para animais, entre outras (Fig. 1). Situa-se no centro de Curitiba, compreendendo aproximadamente 57.000 metros quadrados e totalmente circundado por ruas e edifícios. Entre as espécies vegetais que ocorrem neste local boa parte é introduzida e algumas destas alteradas pelo cultivo. É aberto à visitação pública durante todos os dias da semana, exceto segunda-feira, dia reservado para a limpeza. Curitiba encontra-se situada no Planalto de Curitiba, uma das subdivisões do Primeiro Planalto Paranaense. Localiza-se a aproximadamente 930 m s.n.m., 25° 25' 04'' S e 49° 14' 30'' W. Apresenta temperatura anual média de 16,5° C, umidade relativa anual média de 81,5 % e precipitação pluviométrica anual média de 1451,8 mm, com média de 179 dias de chuva por ano (MAACK, 1981). Dados adicionais sobre a área são encontrados em LAROCA, CURE & BORTOLI (1982) e TAURA (1990).

AMOSTRAGEM -- A procura de ninhos e a obtenção de dados complementares foram realizadas às segundas-feiras; ocasião em que não há visitação pública. O levantamento de ninhos foi realizado respec-

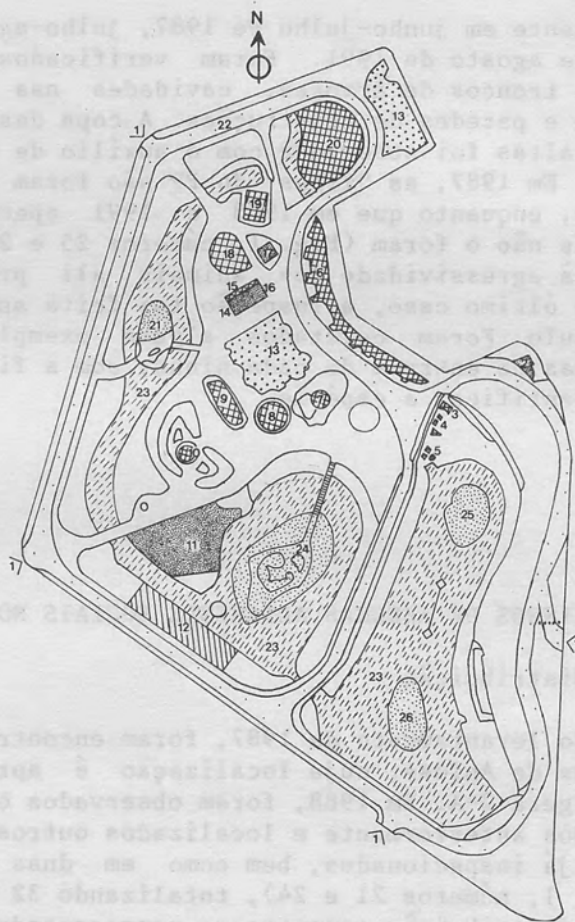


Fig. 1 Croqui do Passeio Público (Curitiba, Paraná, Brasil) para o período 1986-1991, baseado no "Roteiro para Visitantes" fornecido pela Administração do Passeio Público. 1, acessos; 2, Administração; 3 e 4, jaula de primatas; 5, jaula para mamíferos doentes; 6, aves; 7, aquário; 8, jaula de primatas; 9, garças; 10, aves; 11, restaurante; 12, porto de pedalinhos; 13, "play-ground"; 14, guarda florestal; 15, aves; 16, sanitários; 17, casa de máquinas; 18, aves; 19, jaula de felinos; 20, mamíferos de grande porte e quelônios; 22, vias asfaltadas; 23, lagos artificiais; 21, 24, 25 e 26, ilhas.

tivamente em junho-julho de 1987, julho-agosto de 1988 e agosto de 1991. Foram verificados locais como: troncos de árvores, cavidades nas pedras, muros e paredes de construções. A copa das árvores mais altas foi observada com o auxílio de um binóculo. Em 1987, as "ilhas" do PP não foram verificadas, enquanto que em 1988 e 1991 apenas duas destas não o foram (Fig. 1, números 25 e 26), devido à agressividade dos animais ali presentes. Neste último caso, a inspeção foi feita apenas com binóculo. Foram coletados alguns exemplares de abelhas na entrada de cada ninho, com a finalidade de identificar a espécie.

NINHOS DE ABELHAS ALTAMENTE SOCIAIS NO PP

Distribuição

No levantamento de 1987, foram encontrados 26 ninhos de Apidae, cuja localização é apresentada na figura 2-A. Em 1988, foram observados os ninhos citados anteriormente e localizados outros em locais já inspecionados, bem como em duas "ilhas" (Fig. 1, números 21 e 24), totalizando 32 ninhos, cuja distribuição encontra-se representada na figura 2-B. Em 1991, foram contados 31 ninhos, sendo observadas, neste período, algumas modificações conforme a figura 2-C. Os ninhos por espécie de abelha, o local ou a espécie vegetal em que foram encontrados (neste último caso com o diâmetro do tronco na altura da entrada do ninho), a altura e a posição da entrada e os anos de observação encontram-se relacionados na Tabela 1.

Os Meliponinae possuem hábitos diversificados de nidificação. Constroem seus ninhos em situações parcial ou totalmente expostas, subterraneamente, no interior de formigueiros ou termiteiros e em

cavidades de árvores vivas ou secas (ver SCHWARZ, 1948; KERR *et al.*, 1967; CAMARGO, 1970; NOGUEIRA NETO, 1970; WILLE & MICHENER, 1973; WILLE, 1983; ALMEIDA & LAROCCA, 1988). No PP, os locais adequados para nidificação de Apidae, geralmente encontram-se ocupados, sobretudo por aqueles de **Plebeia emerina** (Friesse). A disponibilidade de locais propícios para a nidificação de Meliponinae, no PP, é aumentada por atividades humanas, como: edificações (incluindo paredões de concreto imitando grutas) e trabalho de preservação de árvores atacadas por cupins e que tiveram as cavidades parcialmente preenchidas por cimento (com a posterior ocupação dos espaços remanescentes pelos ninhos de abelhas). Infelizmente, não podemos afirmar se determinada cavidade estava ou não ocupada pela mesma colônia no decorrer dos três anos de estudo, uma vez que não houve um acompanhamento contínuo das mesmas ao longo de cada ano.

A altura da entrada dos ninhos, no PP, é bastante variável (Tabela 1). Entretanto, é interessante notar que **Tetragonisca angustula fiebrigi** (Schwarz), às vezes, apresenta a entrada muito próxima do solo, conforme pode ser evidenciado pelos ninhos números 2, 4 e 5 desta espécie.

Ninhos Encontrados

Algumas informações adicionais, por espécie, são relacionadas abaixo.

Apis mellifera Linnaeus -- Em 1987, foram encontradas duas colônias, ambas em cavidades de **Platanus** sp. parcialmente preenchidas com cimento. No ano seguinte, em julho de 1988 uma delas havia desaparecido, estando vazio o local onde se alojava anteriormente. Um outro ninho desta espécie foi observado, em 1988, no interior de uma pequena gruta de concreto situada em uma das "ilhas" do PP (Fig. 1, número 21). Em 1991, tais colônias desapareceram e nenhuma outra foi encontrada. Segundo informações de funcionários do local, as colônias são retiradas devido aos "acidentes" que estas

Tabela 1. Ninhos de Apidae (Hymenoptera, Apoidea) encontrados no Passeio Público, Curitiba, Paraná, em 1987, 1988 e 1991. (Ac=Acer negundo, Al=Allophylus edulis, En=Enterolobium contortisiliquum, Ec=Eucalyptus sp., Jc=Jacaranda mimosaeifolia, Lg=Lagerstroemia indica, Pl=Platanus sp., Qr=Quercus, Sc=Schinus terebinthifolius, Vt=Vitex montevidensis, cc="paredão" de concreto, ni=espécie de planta não identificada, a=ninho ausente, p=ninho presente. O número igual de asteriscos indica ninhos na mesma árvore). O nome das espécies seguido do sinal "+" indica que o ninho se localiza no interior de buracos em cimento usado para preencher cavidades feitas por cupim (Neotermes).

Espécie/ninhos	Subs- trato	Árvore		Entrada alt.(cm)	Observações		
		diâm.(cm)	alt.(cm)		expos.1987	1988	1991
Apis mellifera							
1	Pl+	70	267	S	p	a	a
2	Pl+	70	95	SW	p	p	a
3	cc	-	165	E	a	p	a
Lestrimelitta limao							
1	Pl	95	249	E	p	p	a
2	Qr	43	341	E	a	a	p
Scaptotrigona bipunctata							
1	Jc	75	113	p/cima	p	p	p
2 *	Jc	70	79	NW	p	p	p
3 **	Jc	43	191	NW	p	p	p
4	Pl	84	221	SW	p	p	a
5	Pl	70	201	S	p	p	a
6	Ec	108	233	W	a	p	p
7	Pl	85	78	E	a	p	p
8	ni	-	-	-	a	p	a
9	Pl	85	267	NE	a	a	p
Plebeia emerina							
1	Jc	57	160	N	p	p	p
2	Jc	60	155	S	p	p	p
3 **	Jc	55	101	N	p	p	p
4	En	80	182	SW	p	p	p
5	Lg	21	125	W	p	p	p
6	ni	80	206	E	p	p	p

(continua)

(conclusão)

Plebeia emerina								
7	Vt	40	148	SE	p	p	p	
8	ni	35	94	NE	p	p	p	
9	Sc	80	144	SW	p	p	p	
10	cc	-	129	E	p	a	a	
11	Pl	92	266	E	p	p	p	
12	Ac	50	145	S	p	p	p	
13	Al+	33	80	W	p	p	p	
14	cc	-	31	E	a	p	a	
15	cc	-	183	E	a	p	p	
16	En	45	383	W	a	a	p	
17	Pl	80	326	-	a	a	p	
18	Jc	57	322	SE	a	a	p	
19 *	Jc	100	172	E	a	a	p	
Tetragonisca angustula fiebrigi								
1	Pl+	124	266	NW	p	p	p	
2	ni	45	9	W	p	p	p	
3	Pl+	110	292	E	p	p	a	
4	ni	40	10	SW	p	p	p	
5	cc	-	18	N	a	p	p	
6	cc	-	200	E	a	p	p	
7	Ec	75	500 aprx.	NE	a	a	p	
Trigona spinipes ni - 1000 aprx. SW p p p								

abelhas causam aos animais do parque e às pessoas que o visitam.

Lestrimelitta limao (Smith) -- Um ninho foi encontrado em 1987, no interior de um tronco de **Platanus** sp. A entrada situava-se logo acima de um suporte de madeira pregado na árvore, pelos funcionários do PP. Era dotada de protuberâncias que lhes são peculiares (ver SAKAGAMI & LAROCCA, 1963) e projetava-se cerca de 48 cm para fora da árvore,

sendo que a abertura da mesma encontrava-se na extremidade de um tubo projetado 10,4 cm. Em 1991, não foi mais observada atividade na entrada do ninho citado. Todavia, outra colônia foi localizada em um tronco de *Quercus* sp., ao lado do prédio da Administração do PP (Fig. 1, número 2). A entrada (com as protuberâncias cegas) desta última projetava-se 46 cm. A ocorrência desta espécie na área foi constatada em 1962 (SAKAGAMI & LAROCA, 1963). Esta abelha apresenta hábitos cleptobióticos, isto é, geralmente não visita flores para a obtenção de alimento, porém ataca e pilha colônias de outros Meliponinae e, ocasionalmente também as fracas de *Apis* (ver SCHWARZ, 1948; SAKAGAMI & LAROCA, 1963; LAROCA & ORTH, 1984), para sua sobrevivência. Em Curitiba e adjacências os ninhos de *Plebeia emerina* parecem ser os mais frequentemente "pilhados" (SAKAGAMI & LAROCA, 1963). Vale ressaltar que em dezembro de 1988, foi observado no PP um ataque ao ninho número 11 (Fig. 2-B) e em agosto de 1991 aos ninhos números 1, 2 e 17 (Fig. 2-C), todos de *P. emerina*.

Plebeia emerina (Friese) -- Esta é a espécie mais abundante em número de ninhos. Em 1987, foram localizados um total de 13 colônias. Destas, 12 estavam situadas em cavidades de troncos de árvores vivas de várias espécies e uma no interior de "paredão" de concreto. Em 1988, mais duas colônias foram descobertas em cavidades no interior de "paredões" de concreto (uma em um local que no ano anterior estava desocupado e outra em uma das ilhas, cujo acesso não foi possível durante a primeira etapa do levantamento). Entretanto neste ano (1988), dos ninhos encontrados anteriormente, um não mais apresentava atividade externa (talvez já abandonado). Em 1991, foram observados 17 ninhos desta espécie, dos quais 13 provavelmente ocupados pelas mesmas colônias observadas durante o levantamento de 1988. Contudo, quatro colônias estabeleceram-se em locais já inspecionados e sem ocupação anterior.

Scaptotrigona bipunctata (Lepeletier) -- Todas as colônias desta espécie foram encontradas no interior de troncos de árvores vivas, das quais cinco em 1987 e mais três em 1988. Destas últimas, uma foi localizada (Fig. 2-B, número 8) apresentando intensa atividade externa próxima a entrada do ninho situado em uma cavidade de uma árvore, cuja identificação não foi possível, na "ilha" com primatas (Fig. 1, número 25). É importante mencionar que a observação foi feita através de binóculo uma vez que o acesso a este local não foi possível. O ninho foi considerado como sendo desta espécie, devido à nidificação em troncos de árvores e ao comportamento agressivo das abelhas em relação aos macacos da "ilha". Durante o levantamento realizado em 1991, foi verificado que dos oito ninhos existentes em 1988, os de número 4, 5 e 8 (Fig. 2-B) não se encontravam mais nas cavidades onde previamente estavam alojados. Contudo, uma outra colônia foi observada em um tronco de **Platanus** sp., local onde anteriormente não havia nenhum ninho.

Tetragonisca angustula fiebrigi (Schwarz) -- Em 1987, foram localizados quatro ninhos no interior de cavidades em tronco de árvores vivas. No ano seguinte, entre julho e agosto de 1988, colônias desta espécie encontravam-se nestas cavidades em plena atividade, sendo possivelmente as mesmas observadas durante a primeira etapa do levantamento. Em 1988, foi verificado mais um ninho em "paredão" de concreto coberto por **Aechmea disticantha** (Bromeliaceae), em local anteriormente não inspecionado e um outro no muro entre PP e a Casa dos Estudantes Universitários, onde não havia nenhuma colônia no ano de 1987. Durante o levantamento realizado em 1991, foram observadas colônias desta espécie ocupando os mesmos locais verificados nos anos anteriores. Apenas a colônia número 3 (presente em 1987 e 1988, cf. Figs. 2-A e 2-B) não foi mais encontrada, estando vazia a cavidade onde esta se alojava. Ainda uma outra colônia foi observada em um tronco de árvore cuja identificação

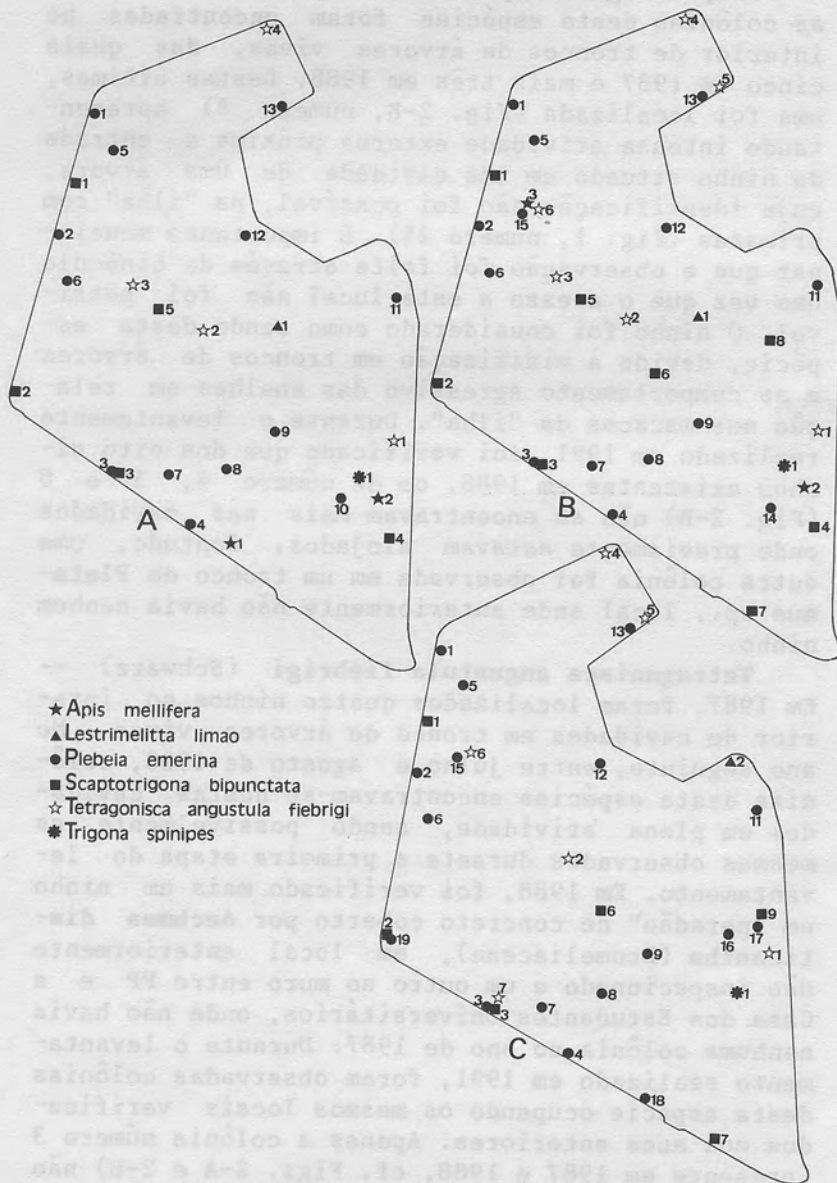


Fig. 2. Distribuição de ninhos de abelhas altamente sociais (Apidae) no Passeio Público, Curitiba, Paraná, Brasil. A, 1987; B, 1988 e C, 1991.

não foi possível.

Trigona spinipes (Fabricius) -- O único ninho encontrado em 1987 foi considerado como sendo desta espécie pelo ninho de forma peculiar e exposto. Estava localizado entre os ramos da copa de uma árvore cuja identificação não foi possível. Em 1988 e 1991 este ninho foi observado com o auxílio de binóculo, frequentemente com intensa atividade externa, sendo possivelmente da mesma colônia observada em 1987.

ABUNDÂNCIA RELATIVA

Os percentuais do número de ninhos de Meliponinae localizados no PP, em 1988, assim como o número de indivíduos por espécie capturado nas flores durante o censo realizado em 1986/87 (TAURA, 1990) são apresentados na figura 3 (gráficos A e B, respectivamente) para fins de comparação. Em relação ao número de ninhos, observa-se que **Plebeia emerina** é a espécie com a maior frequência, seguida em ordem decrescente por **Scaptotrigona bipunctata**, **Tetragonisca angustula fiebrigi**, **Trigona spinipes** e **Lestrimelitta limao** (Fig. 3-A). A espécie mais abundante em termos de indivíduos capturados em flores (Fig. 3-B) é também **P. emerina**. A segunda espécie em ordem de importância é **T. spinipes**, apesar da ocorrência de um único ninho no local. Segundo Lindauer & Kerr, 1960 (ver MICHENER, 1974), as colônias desta espécie apresentam população que pode chegar a 180 mil indivíduos, o que possivelmente explica a diferença entre as abundâncias relativas baseadas na contagem de ninho e de indivíduos coletados sobre flores. **P. emerina**, no PP, explora a maior variedade de locais para nidificação. Observa-se um acréscimo no número de colônia entre 1987 e 1991. Dentre as espécies de Meliponinae capturadas no PP durante o censo realizado em 1986/87, não foram localizados ninhos apenas de **Partamona helleri** (Friese).

Segundo WILLE (1983), algumas espécies de *Partamona* possuem ninhos parcialmente expostos, enquanto que IHERING (1930) cita que esta espécie nidifica em árvores, entre grupos de bromélias epífitas que envolvem e protegem o ninho. Apesar de ocorrerem várias bromélias (em especial *A. disticantha*) e substrato adequado para nidificação, todas as buscas de ninhos desta espécie foram infrutíferas.

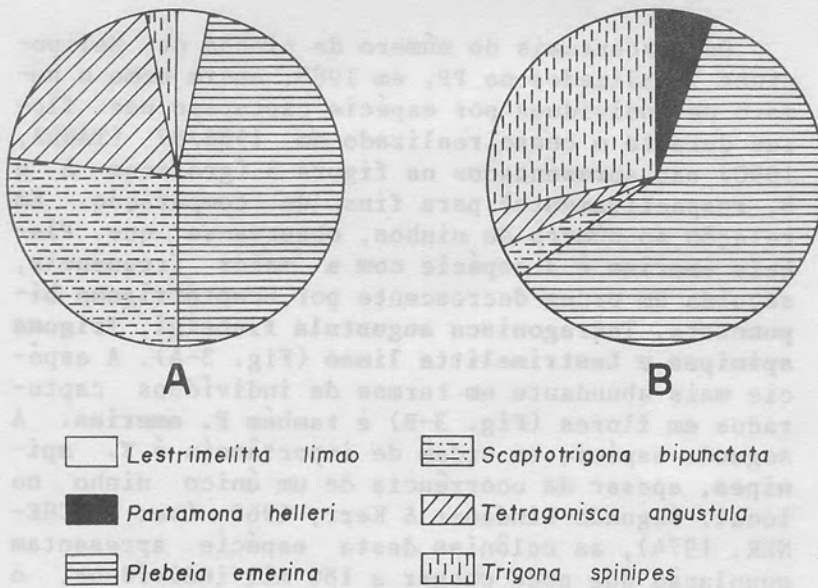


Fig. 3. Abundância relativa (em %) em número de ninhos baseada nos dados de 1988 (A) e de indivíduos (B) de abelhas altamente sociais (Apidae) coletado no Passeio Público, Curitiba, Paraná, Brasil, em censo realizado em 1986-1987.

SUBSTRATO DE NIDIFICAÇÃO: ESPÉCIES DE PLANTAS

O maior número de ninhos de Meliponinae foi observado em *Jacaranda mimosaeifolia* e *Platanus* sp. O que é explicado em parte pela abundância destas duas espécies vegetais no PP. A primeira geralmente contém ninhos de *P. emerina* e *S. bipunctata*, enquanto que a segunda apresenta ninhos pertencentes a todas as espécies, exceto a *T. spinipes*. Cavidades de um mesmo tronco de *J. mimosaeifolia* podem ser ocupadas ao mesmo tempo por duas espécies distintas de Meliponinae conforme o que foi constatado para o ninho 3 de *S. bipunctata* e ninho 3 de *P. emerina* em 1987 e 1988 e para o ninho 2 de *S. bipunctata* e ninho 19 de *P. emerina*, em 1991 (ver Tabela 1). As árvores, em cujos troncos foram encontradas cavidades contendo colônias de abelhas (n=33), nos três anos de estudo, apresentam diâmetros variáveis entre 21 e 124 cm (média: $68,39 \pm 24,71$). A espécie de abelha com o maior número de ninhos, *P. emerina*, nidifica principalmente em troncos de árvores vivas de diversas espécies, inclusive naquelas com diâmetro inferior a 30 cm.

COMENTÁRIOS FINAIS E CONCLUSÕES

As possibilidades de nidificação de algumas espécies de Meliponinae no PP parecem ser aumentadas pelas atividades humanas, tais como edificações, paredes de concreto e, também, o trabalho de preservação de árvores atacadas por cupins (*Neotermes*) e, que tiveram as cavidades parcialmente preenchidas por cimento com a posterior ocupação de alguns dos espaços remanescentes por ninhos de abelhas. A retirada de colônias de *A. mellifera* pelos funcionários do PP, devido à sua agressividade em relação aos animais e ao público, também possivelmente favorece os Meliponinae. A ocorrência de árvores de grande porte, algumas com cavidades naturais, permite o estabelecimento de

colônias de abelhas. A sobrevivência destas é favorecida também pela disponibilidade de recursos tróficos. A prática de jardinagem assegura uma floração relativamente contínua e variada (embora com um elevado número de espécies exóticas). A maioria dos locais propícios à nidificação encontra-se ocupada por colônias de Meliponinae, sobretudo por *P. emerina*. Esta espécie, aparentemente, pode utilizar, como substrato para nidificação, cavidades de natureza e situações diversas. Por ser uma área localizada no interior de uma cidade, o PP encontra-se, no entanto, sujeito a sofrer impactos inerentes à urbanização crescente, os quais devem afetar negativamente a comunidade de abelhas silvestres do local. Se por um lado, as populações de Meliponinae são favorecidas pela disponibilidade de substratos para construção dos ninhos, por outro encontravam-se ameaçadas pela instabilidade constante, com eventos imprevisíveis (súbitos) que podem ocasionar alta dinamicidades dos ciclos de extinção e recolonização das populações.

AGRADECIMENTOS -- Agradecemos à Administração do Passeio Público e aos demais funcionários pelas facilidades oferecidas no decorrer dos trabalhos de campo. Estendemos os nossos agradecimentos ao Pe. J. S. Moure e à Profa. M.C. de Almeida, pela identificação das abelhas; Dr. G. Hatschbach e ao Prof. O. A. Guimarães, pela identificação das plantas e ao Dr. L.A. Foerster, pela revisão do "Summary".

RESUMO

Levantamentos de ninhos de espécies de abelhas altamente sociais (Hymenoptera, Apidae), realizados em um biótopo no centro da cidade de Curitiba (Passeio Público), PR, Sul do Brasil, em 1987, 1988 e 1991, indicam que a maioria dos substratos adequados para a nidificação encontram-se ocupados por Meliponinae, sobretudo por **Plebeia emerina** (Friese). Neste trabalho, os ninhos encontrados são relacionados, por espécie, com informações sobre a sua localização.

PALAVRAS CHAVE: Apidae, ninhos, biótopo-urbano.

SUMMARY

Nests censuses of highly social species of bees (Hymenoptera, Apidae) were conducted in a biotope located in the center of Curitiba city (Passeio Público), PR, southern Brazil, in 1987, 1988, and 1991. The results indicate that the majority of the available nesting sites are occupied by Meliponinae, specially **Plebeia emerina** (Friese). The nests found are listed, by species, with records on nesting substrates.

KEY WORDS: Apidae, nests, urban-biotope.

RÉSUMÉ

Censuses des nids des especes des abeilles altamente sociaux furent conduites dans un biotope (Passeio Público) localisé dans le centre de la ville de Curitiba (Passeio Público), Sud Brésil, dans 1987, 1988 et 1991. Les resultats indiqués que la majorie de les sites disponibles sont occupés pour Meliponinae, specialement **Plebeia emerina** (Friese). Les nids rencontrés sont listés, par espece, avec notes sur les substractes de nidificacion.

MOTS CLÉS: Apidae, nids, biotope-urbane.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, M.D. & S. LAROCA. 1988. **Trigona spinipes** (Apidae, Meliponinae): taxonomia, bionomia e relações tróficas em áreas restritas. **Acta Biol. Par.**, Curitiba, 17: 67-108.
- CAMARGO, J.M.F.de. 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.
- FRANKIE, G.W. & L.E. EHLER. 1978. Ecology of insects in urban environments. **Ann. Rev. Entomol.** 23: 367-387.
- IHERING, H. von. 1930. Biologia das abelhas melíferas do Brasil. **Bol. Agric.** nº 5-8. 140 pp. Secr. Agric. Ind. Commer. São Paulo (trad. H. von Ihering).
- KERR, W.E.; Sh.F. SAKAGAMI; R. ZUCCHI; V. PORTUGAL ARAUJO & J.M.F. de 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: 255-309.
- LAROCA, S.; J.R. CURE & C. de BORTOLI. 1982. A associação de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) de uma área restrita no interior da cidade de Curitiba (Brasil): uma abordagem biocenótica. **Dusenía** 13 (3): 93-117.
- LAROCA, S. & A.I. ORTH. 1984. Pilhagem de um ninho de **Plebeia catamarcensis meridionalis** por **Leptmelitta lima** (Apidae, Meliponinae) em Itaipiranga, SC, Sul do Brasil. **Dusenía** 14 (3): 123-127.

- MAACK, R. 1981. **Geografia física do estado do Paraná**. 350 pp. Pap. Max Roesner Ltda. Curitiba, PR.
- MICHENER, C.D. 1974. **The social behaviour of the bees**. xii + 404 pp. The Belknap Press of Harvard Univ. Press. Cambridge, Massachusetts.
- NOGUEIRA-NETO, P. 1970. **A criação de abelhas indígenas sem ferrão (Meliponinae)**. 2a.ed. 364 pp. Edit. Chácaras e Quintais, São Paulo, Brasil.
- SAKAGAMI, Sh. F. & S. LAROCA. 1963. Additional observations on the habits of the cleptobiotic stingless bees, the genus *Lestrimelitta* Friese (Hymenoptera, Apoidea). **J. Fac. Sci. Hokkaido Univ.**, ser. VI, Zool.15 (2): 319-339.
- SCHWARZ, H.F. 1948. The stingless bees (Meliponinae) of the Western Hemisphere. **Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.** 90: 1-546.
- TAURA, H.M. 1990. **A comunidade de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) do Passeio Público, Curitiba, Paraná, Sul do Brasil: uma abordagem comparativa**. 145 pp. Tese de Mestrado. Univ. Fed. Paraná.
- TISCHLER, W. 1973. Ecology of arthropod fauna in man-made habitats: the problem of sinanthropy. **Zool. Anz.**, Leipzig, 191 (3/4): 157-161.
- WILLE, A. 1983. Biology of the stingless bees. **Ann. Rev. Entomol.** 28: 41-64.
- WILLE, A. & C.D. MICHENER. 1973. The nest architecture of stingless bees with special reference to those of Costa Rica (Hymenoptera: Apidae). **Rev. Biol. Trop.** 21: 1-278.