

**Atividade de Vôo de Abelhas da
Tribo Trigonini em Teresina, PI**



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Meio-Norte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 73

Atividade de Vôo de Abelhas da Tribo Trigonini em Teresina, PI

*Fábيا de Mello Pereira
René Souza de Araújo
Ricardo Costa Rodrigues de Camargo
Maria Teresa do Rêgo Lopes
Valdenir Queiroz Ribeiro
Renato Santos Rocha
Andro Magno Paes Landim da Rocha
Reginaldo Valêncio da Silva*

Embrapa Meio-Norte
Teresina, PI
2007

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires

Caixa Postal 01

CEP 64006-220 Teresina, PI

Fone: (86)3225-1141

Fax: (86) 3225-1142

Home page: www.cpamn.embrapa.br

E-mail (sac): sac@cpamn.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Hostón Tomás Santos do Nascimento.*

Secretária executiva: *Ursula Maria Barros de Araújo*

Membros: *Paulo Sarmanho da Costa Lima, Humberto Umbelino de Sousa, Fábio Mendonça Diniz, Flávio Flavaro Blanco, Cristina Arzabe, Eugênio Celso Emérito Araújo, Danielle Maria Machado Ribeiro Azevêdo e Carlos Antônio Ferreira de Sousa.*

Supervisão editorial: *Lígia Maria Rolim Bandeira*

Revisão de texto: *Lígia Maria Rolim Bandeira*

Normalização bibliográfica: *Orlane da Silva Maia*

Editoração eletrônica: *Erlândio Santos de Resende*

Foto da capa: *Fábia de Mello Pereira*

1ª edição

1ª impressão (2007): 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Meio-Norte

Atividade de vôo de abelhas da tribo trigonini em Teresina, PI /
Fábia de Mello Pereira ... [et al.]. - Teresina : Embrapa Meio-
Norte, 2007.

18 p. ; 21 cm. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento /
Embrapa Meio-Norte, ISSN 1413-1455 ; 73).

1. Abelha sem ferrão. 2. Comportamento animal. 3. Néctar.
4. Pólen. 5. Resina. I. Pereira, Fábia de Mello. II. Embrapa Meio-
Norte. III. Série.

CDD 638.1 (21. ed.)

©Embrapa 2007

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	8
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	10
Conclusões	16
Referências	16

Atividade de Vôo de Abelhas da Tribo Trigonini em Teresina, PI

*Fábia de Mello Pereira*¹

*René Souza de Araújo*²

*Ricardo Costa Rodrigues de Camargo*³

*Maria Teresa do Rêgo Lopes*¹

*Valdenir Queiroz Ribeiro*¹

*Renato Santos Rocha*⁵

*Andro Magno Paes Landim da Rocha*⁴

*Reginaldo Valêncio da Silva*⁴

Resumo

Este trabalho objetivou estudar a atividade de vôo das abelhas sem ferrão *Frieseomelitta francoi*; *Frieseomelitta deoderleini* e *Scaptotrigona sp* nas condições ambientais de Teresina, Piauí. O experimento foi conduzido na Embrapa Meio-Norte no período de 4 de abril a 4 de agosto de 2005. O fluxo de abelhas entrando e saindo das colônias foi observado duas vezes por semana, 5 minutos a cada hora entre 8 h e 17 h 15, identificando-se o tipo de material transportado pelas operárias. A umidade relativa do ar e a temperatura foram medidas no momento das observações com o auxílio do Termo-higrômetro. Os resultados mostraram haver diferença no comportamento das espécies estudadas. A colônia de *Scaptotrigona sp*.

¹Engenheiro agrônomo, Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 01, CEP 64006-220 Teresina, PI.

fabia@cpamn.embrapa.br; valdenir@cpamn.embrapa.br; mteresa@cpamn.embrapa.br
²Aluna de pós-graduação da Universidade Federal do Piauí (UFPI).
reraraujo@yahoo.com.br

³Biólogo, Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 01, CEP 64006-220 Teresina, PI
ricardo@cpamn.embrapa.br

⁴Aluno de graduação da Universidade Estadual do Piauí (UESPI).
andro_paes@yahoo.com.br; reginaldovenc@yahoo.com.br

⁵Aluno de graduação da Universidade Federal do Piauí (UFPI).
renatorocha@pop.com.br

mais ativa e concentrou sua atividade entre 11 h e 13 h, enquanto as demais espécies concentraram a atividade após 16 h. O pólen é mais procurado no início da manhã pela *Scaptotrigona* sp. e pela *F. francoi*, enquanto que, *F. deoderleini* concentra a busca por esse recurso ao final da tarde. A atividade de vôo é influenciada pela necessidade da colônia e preferências de cada espécie.

Termos para indexação: comportamento, néctar, pólen, resina

Flight Activity of Stingless Bees of the Tribe Trigonini in Teresina, PI

foi **Abstract**

This work aims to study the flight activity of stingless bees Frieseomelitta francoi; Frieseomelitta deoderleini and Scaptotrigona sp under the environmental conditions found in Teresina, Piauí. Experiments were carried out between April and August 2005 in Embrapa Mid-North. Twice a week, from 8:00 a.m. to 5:15 p.m., for five minutes every hour, all the bees entering and leaving the colony were counted and the materials that foragers carried was recorded. Temperature and relative humidity of the air were obtained by thermohygrometer. Observations showed difference in behavior of the species. Scaptotrigona sp. flight activity was more intense between 11:00 am and 1:00 pm. In other species the flight activity was more intense after 4:00 pm. The pollen foraging is more eficiente in first hours of morning for Scaptotrigona sp. and F. francoi. F deoderleini is more efficient for pollen foraging in last hours of afternoon. The foraging behavior is influenced by the necessity of the colonies and preference of each species.

Index terms: behavior, nectar, pollen, resin

Introdução

A criação racional das abelhas sem ferrão, meliponicultura, vem crescendo em todo o País. Um censo realizado recentemente conseguiu identificar 858 criadores, contudo, estima-se que esse número pode ser quatro a cinco vezes maior (LOCATELLI; MEDEIROS; SANTANA, 2006). Embora muitos criadores tenham como objetivo a produção de mel, o produto de maior importância dessas abelhas é a polinização de espécies vegetais cultivadas e nativas, contribuindo para a manutenção da variabilidade genética de várias espécies vegetais (CAMPOS, 1991; NOGUEIRA-COUTO, 1998). Segundo Kerr et al. (2001) para preservar as espécies vegetais nativas do Brasil é necessário preservar as abelhas. Assim, seja a criação racional motivada pela exploração comercial ou por *hobby*, sendo realizada de acordo com a Resolução nº 346 do CONAMA (BRASIL, 2004), acaba por contribuir com a conservação da biodiversidade regional.

Contudo, embora sejam conhecidas mais de 400 espécies de abelhas nativas, poucas são criadas de forma racional. A exemplo pode-se citar a Região Nordeste, que segundo Locatelli, Medeiros e Santana (2006), das 3.128 colônias criadas, 1.064 são de urucu (*Melipona scutellaris*), 217 são de mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*), 104 são de jataí (*Tetragonistica angustula*) e 889 são de jandaíra (*Melipona subnitida*). Embora algumas espécies não se adaptem ao manejo racional, a falta de conhecimento sobre biologia, comportamento e reprodução para que se possa adaptar técnicas de manejo e equipamentos é uma das causas para a pouca diversificação das espécies criadas racionalmente, o que prejudica o processo de preservação (SARAIVA; AIDAR; LEEUWEN, 2006).

A atividade de vôo das abelhas inclui a coleta de alimento e de material para construção do ninho e a limpeza da colônia (HILÁRIO; IMPERATRIZ-FONSECA; KLEINERT, 2001). O seu conhecimento, além de ser importante para a compreensão da biologia e melhoria das técnicas de manejo, é fundamental para uso das espécies na polinização das culturas.

Esse trabalho objetivou estudar as atividades de coleta e limpeza e a influência da temperatura ambiental e umidade relativa do ar na capacidade forrageira das espécies de abelhas sem ferrão *Frieseomelitta francoi*; *Frieseomelitta deoderleini* e *Scaptotrigona sp.*

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada em Teresina, Piauí, localizada a 5°05' S e 42°49' W, no período entre maio e agosto de 2005. Durante o estudo observou-se a atividade de vôo das espécies de abelhas sem ferrão da tribo Trigonini: *Frieseomelitta francoi* (moça branca) *Frieseomelitta deoderleini* (manuel de abreu) e *Scaptotrigona sp.* (canudo).

Estudou-se uma colônia de cada espécie, sendo que somente a colônia de *Scaptotrigona sp.* estava instalada em colmeia racional (Modelo Maria), Monteiro (1998). As demais colônias estavam instaladas em ocos de troncos de árvores.

Como a colônia de *Frieseomelitta deoderleini* foi adquirida após o início do experimento e a colônia de *Frieseomelitta francoi* morreu atacada por dípteros (forídeos) após o início das observações, houve diferença no tempo de início com cada espécie (Tabela 1).

Tabela 1. Região de procedência, localização geográfica da região, início das observações e total de observações das colônias estudadas quanto à atividade de vôo entre 4 de maio e 4 de agosto de 2005 em Teresina, PI.

Espécie	Região de procedência	Início das observações	Total de observações
<i>F. francoi</i>	José de Freitas (PI) - 4°48'S e 42°3'W	04-04-2005	170
<i>F. deoderleini</i>	Barão de Grajaú (MA) - 06°45'S e 43°01'W	13-07-2005	70
<i>Scaptotrigona sp.</i>	Teresina (PI) - 5°05' S e 42°49' W	04-04-2005	250

Para o estudo do comportamento de vôo das abelhas realizaram-se 490 observações entre 8 h e 17h15. Duas vezes por semana, o observador permanecia próximo de cada colônia por cinco minutos, contando e anotando a quantidade de abelhas que entravam na colônia: i) carregando pólen; ii) carregando material de construção (resina ou barro); iii) sem carga na corbícula; iv) saindo da colmeia removendo material (atividade de limpeza); v) saindo da colmeia sem remover material.

A quantidade de abelhas coletoras de néctar foi determinada subtraindo-se a quantidade de abelhas que entravam na colmeia sem carga na corbícula da quantidade de abelhas que se ocupavam com a limpeza da colônia.

Durante as observações, a temperatura ambiente (TA) e a umidade relativa do ar (UR) foram medidas com o auxílio de um termo-higrômetro posicionado logo acima da caixa ou tronco em que se estava realizando as anotações. A análise estatística e a correlação dos dados foram realizadas utilizando-se o programa SAS... (1989).

Resultados e Discussão

Quanto à quantidade total de operárias envolvidas na atividade de vôo, verificou-se maior atividade na colônia de *Scaptotrigona* sp. (canudo) e menor atividade na colônia de *Frieseomelitta francoi* (moça branca, Tabela 2). Observou-se que as abelhas canudo são mais agressivas e competitivas para coleta de alimentos que as outras espécies. A quantidade de operárias envolvidas na atividade de vôo está relacionada à população das colônias, pois, em geral, as colônias de *Scaptotrigona* sp. são bastante populosas, podendo conter até 80 mil operárias, enquanto que as espécies de *Frieseomelitta francoi* possuem colônias contendo entre 400 e 800 operárias (NOGUEIRA-NETO, 1970).

Tabela 2. Atividade de vôo, coleta de néctar, pólen e material de construção e limpeza da colônia de abelhas sem ferrão observadas entre 4 de maio e 4 de agosto de 2005 em Teresina, PI.

Espécie	Atividade de vôo (número de abelhas)	Coleta			Atividade de limpeza
		Néctar	Pólen	Material de construção	
<i>F. francoi</i>	64,81	42,69	13,60	13,14	11,69
<i>F. deoderleini</i>	158,65	125,14	17,26	9,40	18,12
<i>Scaptotrigona</i>	840,79	704,25	213,42	49,01	49,36

A Fig. 1 demonstra as curvas da atividade de vôo e da coleta de néctar das espécies estudadas. A qualidade e abundância do recurso resultam em diferente intensidade de forrageamento. Os diferentes picos de atividade ao longo do dia podem ser resultados da competição das espécies por recursos florais (HILÁRIO; IMPERATRIZ-FONSECA; KLEINERT, 2001).

A quantidade média de abelhas canudo saindo da colônia variou de 7,93 a 143,69 operárias/5 minutos/hora. Na espécie *Frieseomelitta deoderleini* (manuel de abreu) observou-se uma variação de 5,14 a 31,28 operárias/5 minutos/hora e na espécie *Frieseomelitta francoi* a variação foi de 3,64 a 8,33 operárias/5 minutos/hora

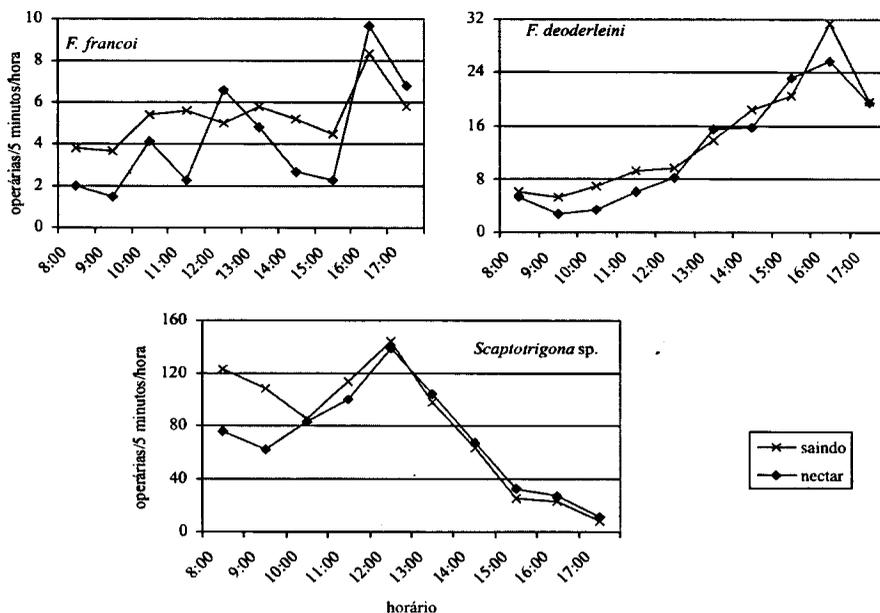


Fig. 1 Operárias saindo das colônias e retornando com néctar ao longo do dia no período entre 4 de maio e 4 de agosto de 2005, em Teresina, Piauí.

Quanto aos horários de maior atividade, na colônia de *Friseomelita francoi* a atividade foi baixa no início da manhã e alta ao final da tarde, permanecendo constante entre 10h e 15h. Na espécie *Friseomelita deoderleini* houve atividade crescente até às 16h, decrescendo a partir desse horário, enquanto que na *Scaptotrigona* sp. a concentração da atividade aconteceu pela manhã, reduzindo a partir das 13h.

Diversas pesquisas têm demonstrado que essas diferenças no horário de pico de atividade são normais entre as espécies (HILÁRIO; IMPERATRIZ-FONSECA; KLEINERT, 2000; KAJOBE; ECHAZARRETA, 2005; PIERROT; SCHLINDWEIN, 2003) e estão relacionadas com o horário de fornecimento de recursos e a preferência de cada espécie pelos mesmos. Entretanto, como a atividade de forrageamento das abelhas tende a diminuir nos horários mais quentes do dia, entre 12h e 15h (SILVEIRA; MELO; Fig. 2.

ALMEIDA, 2002), o horário preferencial de atividade da *Scaptotrigona* sp. pode ser devido à necessidade de coleta de água, utilizada para controlar a temperatura da colônia.

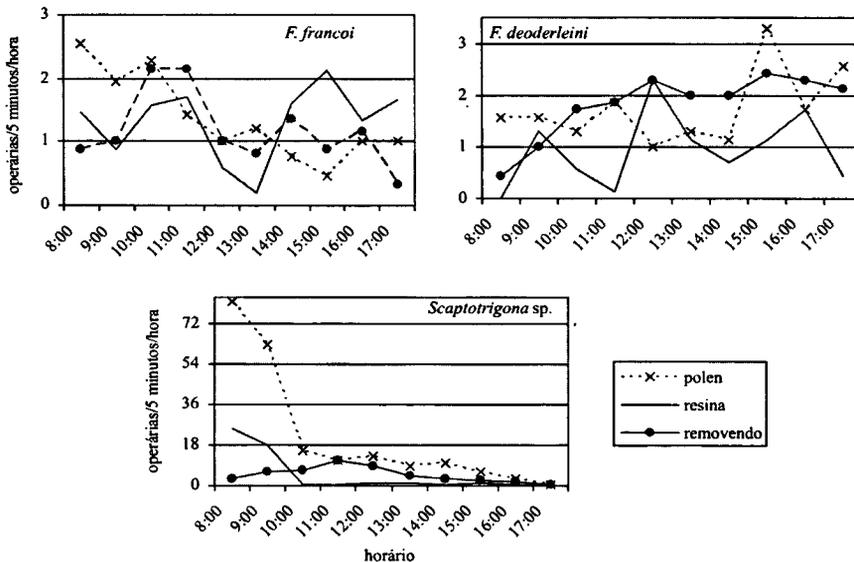
O comportamento de coleta das abelhas é influenciado pelas condições ambientais, entretanto essa influência depende da espécie e da região (HILÁRIO; IMPERATRIZ-FONSECA; KLEINERT, 2000, 2001; KAJOBE; ECHAZARRETA, 2005; KLEINERT-GIOVANNINI; IMPERATRIZ-FONSECA, 1986; SOUZA; CARVALHO; ALVES, 2006). Nesse experimento, observou-se correlação significativa entre a quantidade de operárias saindo das colônias e as condições climáticas. Na espécie *Frieseomelitta francoi* a atividade de vôo da colônia foi diretamente influenciada pela temperatura ambiente ($r^2 = 0,90$; $Pr < 0,01$) e pela umidade relativa do ar ($r^2 = -0,94$; $Pr < 0,01$) enquanto que a espécie *Scaptotrigona* sp. só recebeu influência direta da umidade relativa do ar ($r^2 = 0,78$; $Pr < 0,01$).

A coleta de néctar das espécies de *Frieseomelitta* foi maior ao final da tarde, quando as operárias de *Scaptotrigona* já estavam cessando essa atividade (Fig. 1). A quantidade de açúcares do néctar varia de 3 % a 87 %, de acordo com a espécie botânica e as condições ambientais (CRANE, 1987; DIETZ, 1975; SHUEL, 1975), concentrando-se mais ao final da tarde devido à evaporação (ROUBIK, 1989). Essa alta concentração de açúcares ao final da tarde pode ter influenciado o comportamento das espécies de *Frieseomelitta*. As preferências de cada espécie e as diferenças anatômicas também devem ser consideradas. Devido ao porte corpóreo, as abelhas do gênero *Scaptotrigona* preferem flores com 8,0 mm de largura e 7,0 mm de comprimento (VELTHUIS, 1997).

Na espécie *F. deoderleini*, a coleta de néctar recebeu influência direta da temperatura ambiente ($r^2 = 0,88$; $Pr < 0,01$) e inversa da umidade relativa do ar ($r^2 = -0,92$; $Pr < 0,01$).

A coleta de pólen concentrou-se no início da manhã para as espécies *Frieseomelitta francoi* e *Scaptotrigona* sp. Na colônia de *Frieseomelitta deoderleini* o horário preferencial para a coleta desse recurso ocorreu à tarde, entre 14 h e 16 h (Fig. 2).

14 Atividade de Vôo de Abelhas da Tribo Trigonini em Teresina, PI



Operárias coletando pólen e material de construção (resina ou barro) e envolvidas na atividade de limpeza das colônias (removendo) ao longo do dia no período entre 4 de maio e 4 de agosto de 2005, em Teresina, Piauí.

Em geral, as espécies vegetais produzem pólen no início da manhã e néctar durante todo o dia (HILÁRIO; IMPERATRIZ-FONSECA; KLEINERT, 2000; PIERROT; SCHLINDWEIN, 2003). Contudo, Bruijn e Sommeijer (1997) verificaram que abelhas pequenas, devido ao menor porte, são menos dependentes da quantidade de pólen coletado. Como a *F. deoderleini* é uma abelha pequena (AQUINO, 2006; NOGUEIRA-NETO, 1970), é possível que a competição não seja um fator que afete o horário de coleta de pólen dessa espécie.

A coleta de pólen na colônia de *Scaptotrigona* foi diretamente influenciada pela umidade relativa do ar ($r^2 = 0,97$; $Pr < 0,01$), havendo maior atividade quando a umidade relativa do ar média encontrava-se entre 60,76 e 61,92%.

A atividade de coleta de material para construção do ninho e a atividade de limpeza (Fig. 2) variaram muito ao longo do dia nas espécies de *Frieseomelitta*. Na colônia de *Scaptotrigona*, foi possível identificar um horário preferencial

para a realização dessas atividades, entre 8 h e 9 h para coleta de material de construção e entre 10 h e 12 h para atividade de limpeza.

Segundo Pierrot e Schindwein (2003), a coleta de barro e a limpeza da colônia por *Melipona scutellaris* concentraram-se pela manhã e a coleta de resina é realizada de forma regular ao longo de todo o dia. *Plebeia pugnax* realiza a coleta de resina de forma constante durante todo o dia e a atividade limpeza intensifica-se a partir das 10 h (HILÁRIO; IMPERATRIZ-FONSECA; KLEINERT, 2001). *Melipona beccheii* e *Melipona fasciata* concentram a coleta de resina nos horários de menor coleta de pólen e néctar (BRUIJN; SOMMEIJER, 1997) e *M. ferruginea* e *M. nebulata* realizam a atividade de limpeza mais efetivamente ao final da manhã e menos ao final da tarde (KAJOBE; ECHAZARRETA, 2005).

Quanto à eficiência das atividades realizadas, verificou-se que as três espécies concentraram-se na coleta de néctar, demonstrando ser esse o recurso prioritário nessas colônias (Fig. 3).

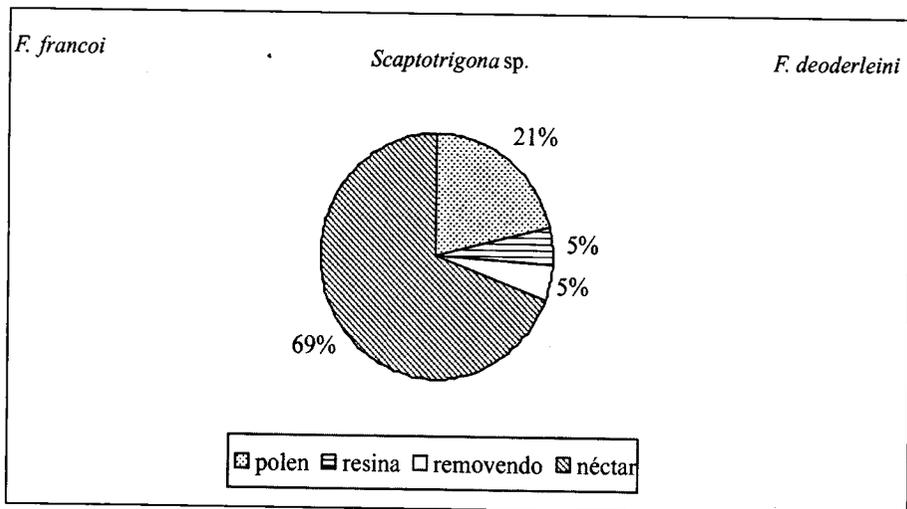


Fig. 3. Porcentagem de operárias envolvidas com a limpeza da colônia e coleta de néctar, pólen e material de construção (resina ou barro) ao longo do dia no período entre 4 de maio e 4 de agosto de 2005, em Teresina, Piauí.

A coleta de material para construção do ninho foi mais eficiente na colônia de *F. francoi*. Segundo Pierrot e Schlindwein (2003) das operárias de *M. scutellaris* envolvidas na atividade de vôo, entre 0,7 % e 5,6 % coletaram resina e 2,7 % a 15,7 % coletam barro.

Na colônia de *Scaptotrigona* sp., houve menor preocupação com a remoção de material (5%), contudo ainda foi maior do que em colônias de *M. scutellaris* (3,4%), Pierrot e Schlindwein (2003).

Conclusões

1. A colônia de *Scaptotrigona* sp. é a mais ativa e agressiva na busca de recursos, demonstrando maior capacidade adaptativa.
2. A atividade de vôo é influenciada pela necessidade da colônia e preferências de cada espécie, contudo o néctar é o recurso mais procurado.
3. O pólen é mais procurado no início da manhã por *Scaptotrigona* sp. e para *Friseomelitta francoi*, enquanto que, *Friseomelitta deoderleini* concentra a busca desse recurso ao final da tarde.

Referências

- AQUINO, I. de S. *Abelhas nativas da Paraíba*. João Pessoa: UFPB - Editora Universitária, 2006. 91 p.
- BRASIL. Ministério do Meio-Ambiente. Resolução nº 346 de 6 jul. 2004. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 17 ago. 2004. Seção 1, p. 70. Disponível em: <http://www.abrea.org.br/conamalixo.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2007.
- BRUIJN, L.L.M.; SOMMEIJER, M.J. Colony foraging in different species of stingless bees (Apidae, Meliponinae) and the regulation of individual nectar foraging. *Insects Sociaux*, Paris, v. 44, n. 1, p. 35-47, 1997.
- CAMPOS, L. A. de O. *Abelhas indígenas sem ferrão*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1991. 6 p. (Informe Técnico, 67).

CAMPOS, L. A. de O.; PERUQUETTI, R. C. **Biologia e criação de abelhas sem ferrão**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. 36 p. (Informe técnico, 82).

CRANE, E. **O livro do mel**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1987. 226 p.

DIETZ, A. Nutrition of the adult honey bee. In: GRAHAM, J. **The hive and the honey bee**. Hamilton, Illinois: Dadant & Sons, 1975. p.125-156.

HILÁRIO, S. D.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT, A. de M. P. Flight activity and strength in the stingless bee *Melipona bicolor bicolor* (Apidae, Meliponinae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 2, p. 299-306, 2000.

HILÁRIO, S. D.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT, A. de M. P. Responses to climatic factors by foragers of *Plebeia pugnax* MOURE (in litt.) (Apidae, Meliponinae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 61, n. 2, p. 191-196, 2001.

KAJOBE, R.; ECHAZARRETA, C.M. Temporal resource partitioning and climatological influences on colony flight and foraging of stingless bees (Apidae; Meliponini) in Ugandan tropical forests. **African Journal of Ecology**, Oxford, v. 43, n. 3, p. 267-275, Sep. 2005.

KERR, W. E.; CARVALHO, G.A.; SILVA, A. C. da; ASSIS, M. da G. P. de. Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica. **Parcerias Estratégicas**, n. 12, p. 20-41, set. 2001. Disponível em: <http://ftp.mct.gov.br/CEE/revista/Parcerias12/02aspec.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2007.

KLEINERT-GIOVANNINI, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Flight activity and responses to climate conditions of two subspecies of *Melipona marginata* Lepeletier (Apidae, Meliponini). **Journal of Apicultural Research**, London, v. 25, n. 1, p. 3-8, 1986.

LOCATELLI, J. C.; MEDEIROS, L.; SANTANA, W. C. Censo 2005 sobre a meliponicultura no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 16.; CONGRESSO BRASILEIRO DE MELIPONICULTURA, 2., 2006, Aracaju. Anais... Aracaju: CBA: FAPISE, 2006. 1 CD-ROM.

MONTEIRO, W. Meliponicultura (criação de abelhas indígenas sem ferrão). **Mensagem Doce**, n. 45, 1998. Disponível em: <http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/45/msg45.htm>. Acesso em: 5 out. 2006.

NOGUEIRA-COUTO, R. H. As abelhas na manutenção da biodiversidade e geração de renda. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 12., 1998, Salvador. Nordeste: a grande opção da apicultura brasileira: anais. Salvador: CBA: FAABA, 1998. p. 101-105.

NOGUEIRA-NETO, P. **A criação de abelhas indiginas sem ferrão**. 2. ed. São Paulo: Chácaras e Quintais, 1970. 366 p.

PIERROT, L. M.; SCHLINDWEIN, C. Variation in daily flighty and foraging patterns in colonies of uruçú- *Melipona scutellaris latreille*(Apide, Meliponini). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 20, n. 4, p. 565-571, 2003.

ROUBIK, D. W. **Ecology and natural history of tropical bees**. Canbridge: Cambridge University Press, 1989. 514 p.

SARAIVA, O. M.; AIDAR, D. S.; LEEUWEN, J. V. Aspectos práticos da meliponicultura no município do Careiro - AM, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 16.; CONGRESSO BRASILEIRO DE MELIPONICULTURA, 2., 2006, Aracaju. **Anais...** Aracaju: CBA: FAPISE, 2006. 1 CD-ROM.

SAS/STAT user's guide. Version 6. 4th ed. Cary: SAS Institute, 1989. 2 v.

SHUEL, R.W. The production of nectar. In: GRAHAM, J. **The hive and the honey bee**. Hamilton, Illinois: Dadant & Sons, 1975. p. 265-278.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. **Abelhas brasileiras: sistemática e identificação**. Belo Horizonte: IDM Composição e Arte, 2002. 253 p.

SOUZA, B. A.; CARVALHO, C. A. L.; ALVES, R. M. O. Flight activity of *Melipona asilvai* Moure (Hymenoptera: Apidade). **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 66, n. 2b, p. 731-737, 2006.

VELTHUIS, H. W. **Biologia das abelhas sem ferrão**. São Paulo: USP; Utrecht: Universiteit Utrecht, 1997. 33 p.