

Comportamento forrageiro da abelha africanizada *Apis mellifera* L. no decorrer do ano

Darcllet Teresinha Malerbo-Souza* e Flávio Augusto Santos Silva

Departamento de Ciências Agrárias, Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos, Av. Prof. Roberto Frade Monte, 389, 14783-226, Barretos, São Paulo, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: darcllet@superig.com.br

RESUMO. O objetivo deste experimento foi estudar o comportamento forrageiro das abelhas africanizadas *Apis mellifera*, no decorrer do ano. As coletas foram realizadas na área experimental do Centro Universitário Moura Lacerda, Ribeirão Preto, Estado de São Paulo. Uma vez por mês, durante 12 meses, era realizada uma avaliação da atividade de coleta dessas abelhas anotando-se, das 7h às 18h, 10 min. em cada horário, o número de abelhas que entrava na colmeia carregando pólen ou néctar, com cinco repetições por mês. As abelhas *A. mellifera* coletaram néctar durante todo o dia aumentando sua frequência até às 12h, e para pólen, essas abelhas preferiram o período da manhã, até as 11h. Concluiu-se que não houve diferença significativa tanto para coleta de néctar quanto para de pólen, no decorrer do ano, porém os meses que as abelhas coletaram mais e menos néctar foram fevereiro de 2008 e julho de 2007, respectivamente. Para pólen, foram março de 2008 e setembro de 2007. A temperatura mínima para o início da coleta foi 12,42°C. A baixa umidade relativa do ar foi um fator limitante para a coleta de néctar, devendo estar no mínimo acima dos 40%. Essas abelhas preferiram coletar néctar (78,42%) comparado à quantidade de pólen coletado (21,58%).

Palavras chave: *Apis mellifera*, fatores climáticos, forrageamento, néctar, pólen.

ABSTRACT. Behavior forage of Africanized honey bees. The objective of this experiment was to study the foraging behavior of Africanized honey bees *Apis mellifera* throughout the year. The collections of material were made in the experimental area at the Centro Universitário Moura Lacerda, Ribeirão Preto, São Paulo State. Once a month, for twelve months, an assessment was made of the collection of bees, by recording the number of bees entering the hive carrying pollen or nectar, from 7:00 a.m. to 6:00 p.m., 10 minutes each time, with five replications each month. Africanized honey bees *A. mellifera* collected nectar throughout the day, increasing the frequency until 12:00 p.m., while preferring the morning for pollen, until 11:00 a.m. It was concluded that there was no significant difference either in the collection of nectar or pollen throughout the year, but the month in which the bees collected the most and least nectar were February 2008 and July 2007, respectively; for pollen, March 2008 and September 2007, respectively. The minimum temperature for the start of the collection was 12.42°C. The low relative humidity was a limiting factor for the collection of nectar, and should be at least above 40%. This bee preferred collecting nectar (78.42%) to pollen (21.58%).

Key words: *Apis mellifera*, climatic factors, foraging, nectar, pollen.

Introdução

Existem cerca de 250.000 espécies de angiospermas e uma grande parcela destas, depende de insetos para a polinização de suas flores e conseqüentemente para sua reprodução (RAVEN et al., 2001). A polinização é um dos mecanismos mais importantes na manutenção e promoção da biodiversidade, pois a maioria das plantas depende dos agentes polinizadores para sua reprodução sexuada e, em contrapartida, os recursos florais constituem as principais fontes de alimento para diversos grupos de animais (ENDRESS, 1998).

A transferência de pólen pode ser por meio de fatores bióticos, ou seja, com auxílio de seres vivos, ou abióticos, por fatores ambientais (COUTO; COUTO, 2006). Considera-se que as abelhas sociais contribuem para o equilíbrio da população de plantas e animais que vivem em ecossistemas naturais (JANZEN, 1980). Para assegurar sua reprodução, as plantas apresentam sofisticados mecanismos para a atração dos polinizadores (DAFNI, 1992), para a atração das abelhas são usados recursos como: aroma, coloração e forma.

Em um estudo realizado por Heard (1994), foi constatado que 95% das abelhas melíferas estavam forrageando por néctar e somente 5% por pólen. Segundo Corbet et al. (1979), o volume e a concentração do néctar podem ser afetados pelas visitas das abelhas e pelo microclima, e podem ser positivamente relacionados às visitas das abelhas (VITHANAGE; IRONSIDE, 1986).

Existem fatores que afetam a visita da abelha às flores, referentes ao clima (temperatura, umidade relativa e velocidade do vento) e referentes à biologia da abelha. Geralmente, elas produzem grande quantidade de pólen e néctar, enquanto o néctar representa a fonte energética dos próprios adultos, o pólen é utilizado como fonte de proteínas para alimentar a prole. As coletas das abelhas são variáveis no que se refere ao grau de especialização para o forrageamento (COUTO; COUTO, 2006).

A atividade de voo das abelhas, que inclui a coleta de alimento e de material para a construção do ninho e a limpeza da colônia (HILÁRIO et al., 2000), além de ser importante para a compreensão da biologia e melhoria das técnicas de manejo, é fundamental para o uso das espécies na polinização das culturas. Entretanto, existem poucas informações sobre a atividade de coleta das abelhas no decorrer do ano.

Diante dessas características, o objetivo do presente trabalho foi estudar o comportamento forrageiro das abelhas *Apis mellifera*, no decorrer do ano, em Ribeirão Preto, Estado de São Paulo.

Material e métodos

O presente experimento foi conduzido na área experimental do Centro Universitário Moura Lacerda (Campus), no município de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo. A altitude é de 620 m, com as seguintes coordenadas geográficas: 47°46'23" de latitude Sul e 47°46'23" de longitude Oeste. Apresenta clima subtropical temperado, temperatura média anual ao redor de 21°C e precipitação pluviométrica anual média de 1.500 mm.

Num período de 12 meses, uma vez por mês, foi realizada uma avaliação da atividade de coleta das abelhas africanizadas *Apis mellifera* L.. Essa avaliação foi realizada anotando-se, das 7 às 18h, 10 min. em cada horário, o número de abelhas que entrava na colmeia carregando pólen, néctar e/ou água. O apiário do campus possuía 14 colmeias de *A. mellifera*, das quais foram escolhidas aleatoriamente cinco colmeias para observação mensal.

Os dados meteorológicos (temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento) foram obtidos na Estação Agrometeorológica do campus do Centro Universitário Moura Lacerda.

Todos os dados foram analisados estatisticamente utilizando-se o programa ESTAT. Para a comparação de médias, quando necessária, foi utilizado o teste de Tukey em nível de 1% de probabilidade. Para analisar a frequência de visitação dos insetos às flores, no decorrer do ano, foi utilizado análise de regressão por polinômios ortogonais, obtendo-se assim equações adequadas aos padrões observados, nas condições do experimento. Este programa estatístico é de domínio público e foi desenvolvido pelo Polo Computacional da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, UNESP, Estado de São Paulo.

Resultados e discussão

Pode-se observar que, em julho de 2007 (Figura 1 e Tabela 1), as abelhas *A. mellifera* coletaram néctar durante todo o dia, preferindo o período da manhã, entre 7 e 8h e houve relação com a coleta de néctar. Essa coleta aumentou quando a umidade relativa estava acima dos 70% e quando a UR começou a baixar (menor que 70%), a atividade de coleta das abelhas acompanhou. Para pólen, essas abelhas visitaram as flores das 7 às 16h, sendo mais frequentes entre 9 e 11h e às 16h.

Em agosto de 2007, as abelhas visitaram as flores para coleta de néctar durante todo o dia, preferindo o período da manhã, entre 7 e 8h. O mesmo aconteceu com a coleta de pólen. Observou-se que a temperatura acima dos 15°C foi um fator que condicionou a coleta. A temperatura no pico (8h) foi de 15,48 e 67,55% de umidade relativa. A temperatura das 9 às 17h foi crescente aumentando de 20,08 para 31,95°C e a umidade relativa foi decrescente, passando de 51,07 para 15,31%. Observou-se que quando a umidade estava acima dos 70%, às 7h, a coleta de néctar foi alta, e a partir das 9h, quando a UR começou a baixar a coleta de néctar apresentou queda também.

Em setembro de 2007, as abelhas coletaram néctar durante todo o dia, com dois picos de frequência, às 8 e às 12h. Para a coleta de pólen, elas visitaram as flores apenas no período da manhã, das 7 às 12h, que comparado aos dois meses anteriores a coleta foi menor.

A temperatura média das 7 as 8h foi de 23,03°C, a partir das 9h, a temperatura subiu para 26,53°C, apresentando um acréscimo até às 18h. Os picos de coleta foram às 8h, com temperatura de 23,7°C e umidade relativa de 54,27%, e às 12h, com temperatura de 33,19°C e umidade relativa de 21,14%. No restante do dia não houve muita oscilação, exceto a partir das 16 até às 18h que houve queda na coleta.

Tabela 1. Dados de temperatura ambiente (°C) e umidade relativa do ar (%), das 7 às 18h, entre os meses de julho de 2007 a junho de 2008.

Temperatura ambiente (°C)												
Hora/Período	jul/2007	ago/2007	set/2007	out/2007	nov/2007	dez/2007	jan/2008	fev/2008	mar/2008	abr/2008	mai/2008	jun/2008
7h	17,45	12,42	22,36	22,83	19,98	18,29	20,95	20,6	19,16	14,7	13,9	11,02
8h	18,14	15,48	23,7	25,21	21,79	19,42	21,38	22,64	19,57	17,52	14,78	11,47
9h	20,13	20,08	26,53	27,61	23,79	21,6	21,93	24,33	21,92	20,58	17,13	15,68
10h	21,4	24,63	28,79	30,09	26,03	23,84	22,78	25,78	24,54	22,75	20,02	20,13
11h	21,77	28,13	31,16	32,22	27,23	25,34	24,43	27,45	26,95	25,09	22,63	23,16
12h	22,39	29,74	33,19	33,06	28,52	26,36	26,89	28,89	28,83	26,68	25,04	25,6
13h	24,42	30,61	34,54	34,44	29,59	27,57	28,09	29,8	29,7	27,64	26,1	27,64
14h	25,53	31,1	35,17	34,85	30,04	27,82	29,46	30,11	30,1	28,06	26,69	28,21
15h	26,28	31,91	35,62	35,28	30,77	28,31	30,02	31,09	30,64	28,56	27	28,69
16h	25,2	31,98	35,83	35,89	30,65	28,37	30,1	26,92	30,3	28,78	26,22	28,87
17h	20,81	31,95	35,49	35,72	30,51	27,9	29,94	26,64	30,17	27,68	26,89	28,39
18h	18,71	29,4	33,78	34,58	29,7	27,06	29,12	25,74	28,75	26,29	22,92	24,33
Umidade relativa do ar (%)												
Hora/Período	jul/2007	ago/2007	set/2007	out/2007	nov/2007	dez/2007	jan/2008	fev/2008	mar/2008	abr/2008	mai/2008	jun/2008
7h	93,3	76,2	58,29	75,9	87,8	87,5	91,7	78,7	95,5	95,1	93,9	81,4
8h	92,7	67,55	54,27	63,73	80,2	82,9	89,5	70,4	94,7	88	92,3	80,9
9h	86	51,07	38,55	51,45	71,8	73,4	88,4	64,77	82,8	78,8	85,7	67,89
10h	81	36,37	31,14	45,59	62,22	66,18	85,5	61,88	70,9	71,6	75	51,07
11h	81,8	26,43	25,62	39,49	58,46	64,54	80	57,64	61,57	60,27	65,8	40,15
12h	80,6	20,23	21,14	35,74	54,31	60,5	70,8	53,33	51,8	52,82	56,96	34,18
13h	71,2	19,09	17,88	30,59	48,82	56,56	64,93	50,02	48,43	47,02	52,34	28,54
14h	62,07	17,11	17,53	28,96	47,95	55,48	59,22	48,09	44,91	45,42	47,98	23,5
15h	57,62	15,68	17,46	28,53	46,38	54,73	57,32	45,57	42,46	41,11	44,5	23,01
16h	63,84	14,92	17,04	26,52	43,18	53,75	56,43	67,1	43,13	36,26	47,97	21,41
17h	79,7	15,31	17,42	26,98	44,32	56,02	56,27	71,3	42,11	41,55	44,04	21,54
18h	89,5	19,65	21,34	27,76	47,69	58,67	57,8	68,31	47,33	47,64	60,64	31,5

Ainda na primavera, em outubro de 2007, as abelhas coletaram néctar e/ou água com pico das 7 às 9h, diminuindo sua frequência no decorrer do dia, principalmente após às 13h. Para pólen, a coleta ocorreu preferencialmente no período da manhã, com um pico às 9h. A temperatura e umidade relativa às 9h foram, respectivamente, 27,61°C e 51,45%. Ocorreu um pico menor de coleta às 12h. A temperatura e a umidade nessa hora foram de 33,06°C e 35,74%.

A partir de novembro, também na primavera, observou-se que a umidade relativa (Tabela 1) variou bastante, porém não chegou ao estado de alerta (menor que 30%), tendo sido observado coleta de néctar variando o dia todo (Figura 1), com um pico maior às 14h, horário com temperatura em torno de 30°C e umidade relativa de 47,95%. Embora a coleta tenha sido menor que nos meses anteriores, foi considerada satisfatória.

Para pólen, observou-se coleta maior neste mês, preferencialmente, no período da manhã, com um pico às 9h (Figura 1). O que pode ser associado a essa maior coleta foi o florescimento de diversas plantas, sendo algumas espécies mais próximas do apiário como o eucalipto, a corda-de-viola (*Ipomoea hederacea.*), a flor-de-cardeal (*Ipomoea quamoclit*), a Kinkan (*Fortunella margarita*) e pinhão-manso (*Jatropha curcas*) que estava na primeira florada. A temperatura máxima dos meses de setembro e outubro foi acima dos 35°C. Observou-se que altas temperaturas foram relacionadas com a diminuição na coleta de pólen. No mês de novembro, a temperatura máxima foi de 30,77°C e a coleta de

pólen foi maior quando comparada aos dois meses citados anteriormente.

Em dezembro de 2007 (Figura 1), observou-se novamente intensa coleta de pólen no período da manhã, principalmente entre 7 e 8h. Provavelmente, a temperatura menor que 29°C e maior que 15°C, teve influência nesse fator (Tabela 1). A umidade relativa foi alta, variou de 87,5 a 58,67%. A coleta de néctar apresentou um pico entre 12 e 14h.

Em janeiro de 2008 (Figura 2), as abelhas coletaram maior quantidade de alimento. A coleta de néctar foi realizada durante o dia todo, havendo preferência para as horas mais quentes, entre 10 e 14h, quando a temperatura ficou entre 15 e 30°C e a umidade relativa do ar variou entre 85,5% às 10h e 59,22% às 14h (Tabela 1). Para pólen, novamente o período da manhã foi mais ativo, concentrando maior atividade às 8h. A temperatura era de 21,38°C com umidade relativa de 89,5%. A cada avaliação, observou-se que a coleta de pólen ocorreu quando a temperatura estava no máximo nos 30°C. No mês de janeiro havia grande número de plantas florescendo.

Em fevereiro de 2008 (Figura 2) houve maior coleta de néctar, aumentando sua frequência no decorrer do dia, até às 17h, diminuindo em seguida. O pico da coleta foi às 15h. Comparado aos outros meses, a temperatura estava em torno de 31°C, porém a umidade relativa estava abaixo dos 70%, que foi considerado ideal para a coleta. Este mês foi o que houve maior coleta de néctar, sendo possível observar a influência da umidade relativa do ar sobre a coleta.

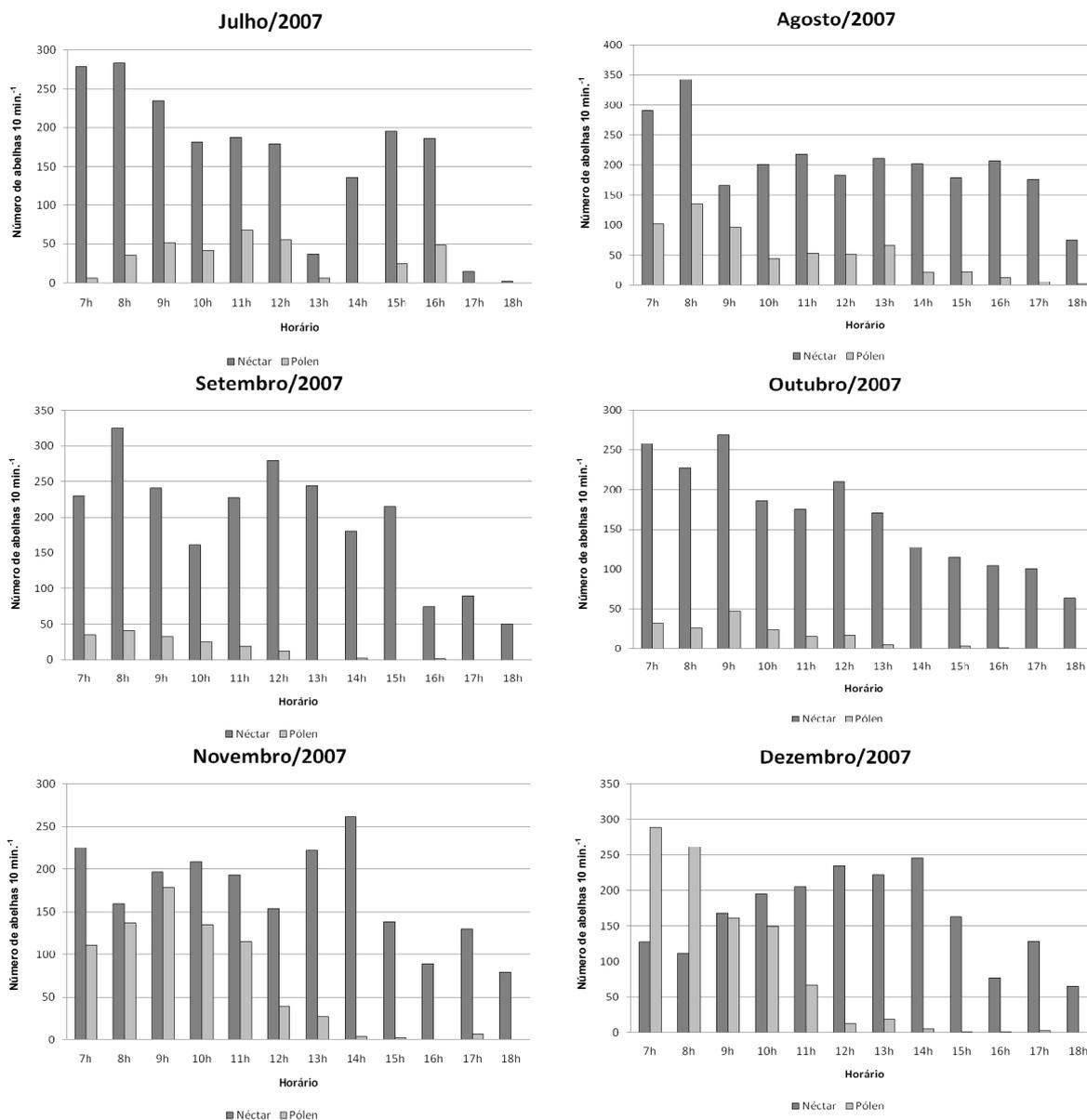


Figura 1. Número de abelhas *Apis mellifera* africanizadas que entraram na colmeia, carregando pólen e néctar, de julho a dezembro de 2007.

Ainda nesse mês, as abelhas coletaram pólen durante todo o dia (Figura 2), mantendo um pico nas primeiras horas da manhã, entre 8 e 9h, quando a temperatura estava entre 24 e 25°C e a umidade relativa em torno de 62,5% (Tabela 1).

Já em março de 2008 (Figura 2) houve aumento expressivo na coleta de pólen, principalmente entre 9 e 10h. A temperatura nesse período de pico ficou em torno de 23°C e a umidade relativa do ar em torno de 76%. A umidade relativa apresentou o maior valor às 7h e os menores entre 15 e 17h, a partir do qual houve queda acentuada na coleta de néctar. A coleta cresceu com o aumento da temperatura até às 9h e

foi diminuindo após esse horário associado à queda da umidade relativa do ar.

Para o néctar, a frequência das abelhas aumentou no decorrer do dia até às 16h, diminuindo em seguida. Neste mês ocorreu um caso atípico comparado aos meses anteriores, pois aumentou a temperatura e diminuiu a umidade relativa com o passar das horas, porém ao invés da coleta de néctar e água diminuir também, ocorreu o contrário, exceto após as 16h, que houve a queda na coleta.

Na Figura 2, referente ao mês de abril de 2008, com as temperaturas mais amenas, as abelhas coletaram néctar durante todo o dia, com um pico entre 13 e 14h.

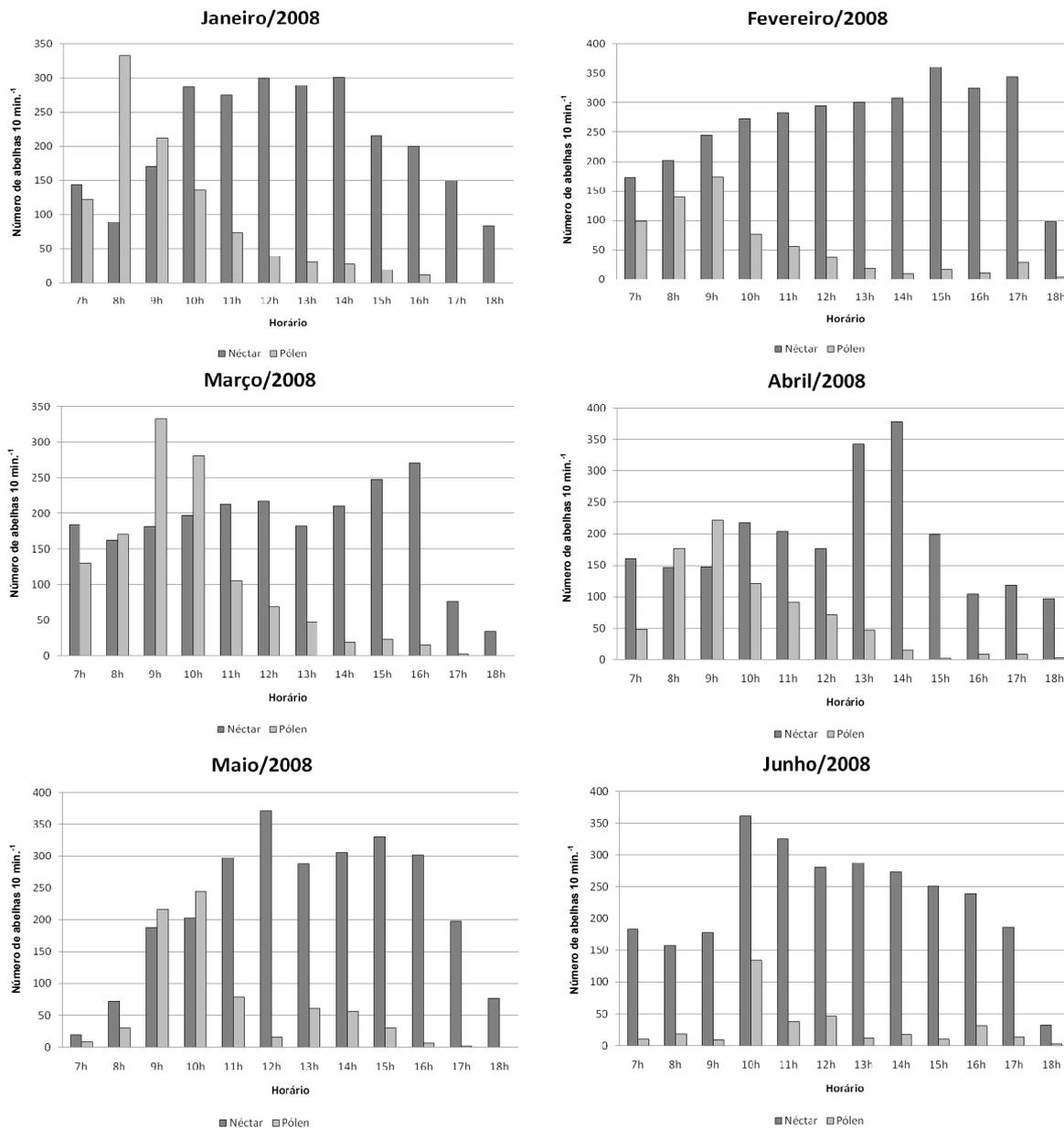


Figura 2. Número de abelhas *Apis mellifera* africanizada que entraram na colmeia, carregando pólen e néctar, de janeiro a junho de 2008.

Este fato pode ser explicado pela umidade relativa média estar acima dos 58%, o que representa maior conservação do néctar. A temperatura média das horas citadas anteriormente foi de 27,85°C e a umidade relativa do ar média foi 46,22% (Tabela 1).

Para pólen, as abelhas visitaram as flores das 7 às 18h, preferindo o período da manhã, entre 8 e 9h. Nesse período, a temperatura média foi de 19,5°C e umidade relativa média foi de 83,4%. A partir das 9h, a temperatura subiu e chegou a 28,78°C e a umidade relativa, 36,26% às 16h. Após esse horário, a umidade relativa voltou a subir e a temperatura a diminuir.

Em maio de 2008 (Figura 2), as abelhas apresentaram um pico de coleta de néctar às 12h. A

temperatura até às 10h foi abaixo de 20°C e às 12h chegou aos 25°C com umidade relativa de 56,96%. A temperatura máxima do dia foi às 17h com 26,89°C e umidade relativa de 44,04%. Para pólen, o pico de coleta ocorreu entre 9 e 10h, em que a temperatura estava abaixo dos 20°C e umidade relativa alta, cerca de 80,35%.

Em junho de 2008 (Figura 2), o pico de coleta se concentrou às 10h, tanto para néctar quanto para pólen. Para néctar, a coleta foi bastante expressiva durante o dia todo com a umidade relativa alta, chegando a 93,9% (7h) e a mínima de 44,5% (15h).

A coleta de pólen foi bastante distribuída, pois a temperatura máxima ficou em 26,89°C (17h) e

mínima em 13,9°C (7h), entretanto, foi um dos meses mais baixos em coleta de pólen, isto pela estação do ano que era o limítrofe do outono, faltando apenas um dia para a troca de estação.

Observou-se que as abelhas iniciaram a atividade de coleta de néctar, com temperatura mínima de 12,42°C e umidade relativa do ar mínima de 58,29%. A temperatura máxima observada para o início da atividade foi 22,83°C e umidade de 95,50%.

Nos meses observados, o pico da coleta de néctar foi observado quando a temperatura e umidade relativa do ar foram, no mínimo, 15,48°C e 43,13%, respectivamente. As máximas observadas, para os picos de coleta, foram 31,09°C e 92,70%, respectivamente.

Para iniciar a coleta de pólen, a temperatura e umidade relativa do ar mínima observadas foram 12,42°C e 59,29%, respectivamente. As máximas observadas foram 22,83°C e 95,50%, respectivamente. No pico da coleta de pólen, a temperatura e umidade relativa do ar mínima e máxima observadas foram respectivamente: 15,48°C, 45,0%, e 21,26°C, 71,78%.

Na Figura 3, pode-se observar a média de todos os meses avaliados, da atividade de coleta das abelhas *A. mellifera*. Observou-se que as abelhas coletaram néctar durante todo o dia aumentando sua frequência até às 12h, após esse horário a coleta foi diminuindo gradualmente, obedecendo a seguinte equação de 2º grau: $\hat{Y} = -635,771 + 532,4774 X - 22,85077 X^2$ ($F = 40,6441^{**}$, $R^2 = 0,9064$), em que X é o horário do dia e Y é o número de abelhas.

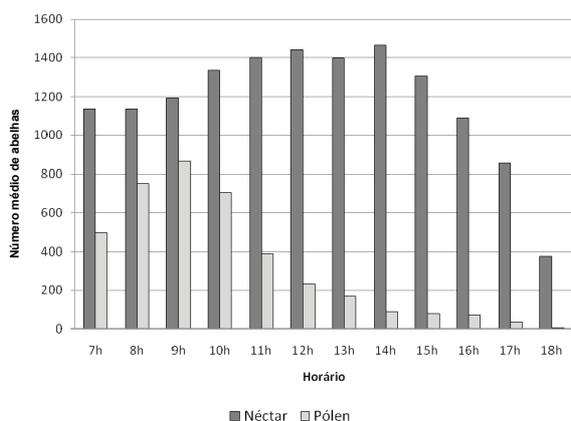


Figura 3. Número médio de abelhas *Apis mellifera* africanizadas que entraram na colmeia, carregando néctar e pólen, de julho de 2007 a junho de 2008, em Ribeirão Preto, Estado de São Paulo.

Para coleta de pólen, as abelhas preferiram o período da manhã, entre 7 e 11h. Por meio de regressão polinomial no tempo, pode-se observar a diminuição da atividade no decorrer do dia

($\hat{Y} = 1286,654 - 76,69231X$, $F=101,1338^{**}$, $R^2 = 0,9026$).

A maioria das espécies de plantas tem a sua produção de pólen concentrada no início da manhã e néctar durante todo o dia (PIERROT; SCHLINDWEIN, 2003). Malerbo-Souza et al. (1998), avaliando a atividade de coleta das abelhas africanizadas, observaram que, em média, 51,4; 37,0 e 11,6% das operárias que entravam nas colmeias, transportavam pólen nas corbículas, das 8-11h, 11-14h e 14-17h, respectivamente.

Na Figura 4, pode-se observar que o mês que apresentou o maior número de abelhas coletando néctar foi fevereiro de 2008 e para pólen, foi o mês de março de 2008. Os meses com menor atividade para coleta de néctar foi julho de 2007, para pólen, foi setembro de 2007. Funari et al. (2003), estudando a coleta de pólen das abelhas africanizadas, em Botucatu, Estado de São Paulo, no período de agosto a dezembro de 1996, observaram a maior quantidade de pólen coletado em agosto, setembro e outubro.

Isto pode ter ocorrido pelas fontes polínicas disponíveis às abelhas na região de Botucatu que, provavelmente, foram diferentes das fontes polínicas visitadas pelas abelhas, em Ribeirão Preto, evidenciando a importância de estudos sobre a flora apícola, em cada região.

De meados de agosto até setembro de 2007, houve a floração da jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*) e também a floração da grevéia (*Grevillea robusta*), que foram muito visitadas pelas abelhas. No final de outubro e no mês de novembro de 2007, havia plantação de milho (*Zea mays*) florescendo próximo às colmeias deste experimento, sendo observado aumento na coleta de pólen pelas abelhas (Figura 4).

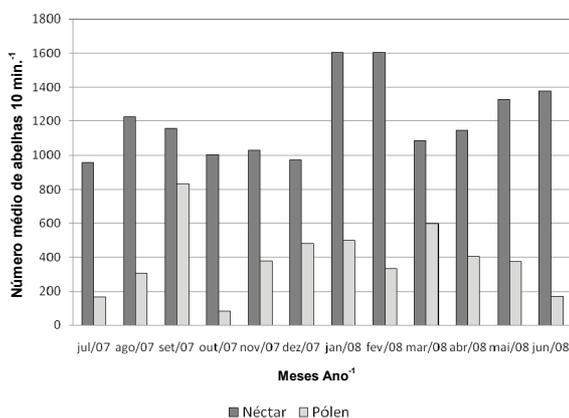


Figura 4. Número total de abelhas africanizadas *Apis mellifera* que entraram na colmeia, em 10 min de cada horário, das 7 às 18h, carregando néctar e pólen, de julho de 2007 a junho de 2008, em Ribeirão Preto, Estado de São Paulo.

Essa cultura foi visitada pelas abelhas para coleta exclusiva de pólen. Já no girassol (*Helianthus annuus*), que floresceu na mesma época, as abelhas coletavam néctar e pólen.

Na comparação das médias de coleta de néctar (Tabela 2), observou-se que não houve diferença durante os meses avaliados, por meio de teste de Tukey (1%, CV = 40,86), variando entre 957,4 em julho de 2007 e 1601,5 em fevereiro de 2008, entretanto, na maioria dos meses, a coleta de néctar estava associada à umidade relativa do ar.

Com relação à coleta de pólen (Tabela 2), também não foi observada diferença significativa, variando entre 83,5 em setembro de 2007 e 597,0 em março de 2008 (5%, CV = 126,84). Observou-

se que as abelhas coletaram maior porcentagem de néctar comparado ao pólen (Tabela 3). Heard (1994) afirmou que 95% das abelhas *A. mellifera* forrageiam para coleta de néctar e somente 5% para coleta de pólen. Nesse experimento, observou-se que apenas dois meses chegaram próximo a essa realidade, que foram setembro (93,30% de néctar e 6,71% de pólen) e outubro de 2007 (92,27% de néctar e 7,72% de pólen). Os outros meses se mostraram bem diferentes da afirmação do autor. A coleta de pólen variou de 6,71 a 35,44% e a coleta de néctar de 64,56 a 93,30%. Novamente, esses resultados demonstram que as coletas realizadas pelas abelhas, tanto de néctar quanto de pólen, estão intimamente relacionadas às fontes de alimento disponíveis nos diferentes meses do ano.

Tabela 2. Números totais e médios das coletas de néctar e pólen, realizadas pelas abelhas africanizadas *Apis mellifera*, de julho de 2007 a junho de 2008.

Horário	Coleta de néctar											
	jul/2007	ago/2007	set/2007	out/2007	nov/2007	dez/2007	jan/2008	fev/2008	mar/2008	abr/2008	mai/2008	jun/2008
7h	1668	1746	1380	1548	1350	768	864	1032	1104	966	120	1098
8h	1698	2052	1950	1362	954	666	534	1206	972	876	438	948
9h	1410	996	1446	1614	1182	1008	1026	1470	1086	888	1128	1068
10h	1086	1206	966	1116	1254	1170	1722	1632	1182	1308	1218	2166
11h	1122	1308	1362	1050	1158	1230	1650	1698	1278	1224	1788	1950
12h	1074	1098	1680	1260	924	1404	1800	1770	1302	1062	2226	1680
13h	222	1266	1470	1026	1332	1332	1734	1800	1092	2058	1728	1728
14h	816	1212	1080	762	1566	1470	1806	1848	1260	2268	1836	1638
15h	1170	1074	1290	690	828	978	1290	2160	1488	1194	1980	1506
16h	1116	1242	450	624	534	462	1200	1950	1626	624	1812	1434
17h	90	1056	540	606	780	774	894	2064	456	708	1188	1116
18h	12	450	300	378	474	390	498	588	204	582	462	198
Total	11484	14706	13914	12036	12336	11652	15018	19218	13050	13758	15924	16530
Média	957,4	1225,5	1159,5	1003	1028	971	1601,5	1601,5	1087,5	1146,5	1327	1377,5

Horário	Coleta de pólen											
	jul/2007	ago/2007	set/2007	out/2007	nov/2007	dez/2007	jan/2008	fev/2008	mar/2008	abr/2008	mai/2008	jun/2008
7h	36	612	210	192	666	1734	732	594	780	288	48	60
8h	216	810	246	156	822	1566	1998	840	1026	1062	186	108
9h	306	576	192	282	1068	966	1272	1038	1998	1326	1302	54
10h	252	270	150	138	810	894	816	456	1686	732	1464	804
11h	408	324	114	90	690	402	438	330	630	546	474	228
12h	330	306	72	96	234	78	234	222	408	432	96	276
13h	36	396	0	30	162	108	186	108	282	282	372	72
14h	0	126	12	0	24	30	162	54	114	90	336	102
15h	150	132	0	18	12	6	114	96	138	12	186	60
16h	288	72	6	6	0	6	72	66	90	48	36	192
17h	0	36	0	0	42	12	0	168	12	48	12	84
18h	0	12	0	0	0	0	0	24	0	18	0	18
Total	2022	3672	1002	1008	4530	5802	6024	3996	7164	4884	4512	2058
Média	168,5	306	83,5	84	377,5	483,5	502	333	597	407	376	171,5

Tabela 3. Coleta de pólen e néctar, expressa em porcentagem, de julho de 2007 a junho de 2008, em Ribeirão Preto, Estado de São Paulo.

Mês	Ano	Polen (%)	Nectar (%)
Julho	2007	14,97	85,03
Agosto	2007	19,98	80,02
Setembro	2007	6,71	93,30
Outubro	2007	7,72	92,27
Novembro	2007	26,86	73,14
Dezembro	2007	33,24	66,76
Janeiro	2008	28,63	71,37
Fevereiro	2008	17,21	82,79
Março	2008	35,44	64,56
Abril	2008	26,20	73,80
Mai	2008	22,08	77,92
Junho	2008	11,07	88,93
Média		21,58	78,42

Conclusão

Pode-se concluir que não houve diferença significativa tanto para coleta de néctar quanto para de pólen, no decorrer dos 12 meses (1 ano) de amostragem, porém o mês que as abelhas coletaram mais néctar foi fevereiro de 2008 (verão) e coletaram menos néctar foi julho de 2007 (inverno) e, para pólen, o mês que mais se destacou foi março de 2008 e o que menos se destacou foi setembro de 2007 (primavera).

As coletas mais abundantes de néctar estavam entre as temperaturas 15,48 e 31,09°C, e a umidade relativa do ar entre 43,13 e 92,70%. Para pólen, as temperaturas ideais foram entre 15,48 e 27,61°C, e umidade relativa do ar ideal entre 45,00 e 89,50%.

A temperatura influenciou o comportamento forrageiro da *A. mellifera*, porém não foi limitante para a espécie. A abelha *A. mellifera* forrageou, em média, 78,42% para néctar e 21,58% para pólen.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) pelo apoio financeiro por meio dos processos n.º. 06/59603-2 (Auxílio à Pesquisa) e n.º. 06/59604-9 (Iniciação Científica).

Referências

CORBET, S. A.; UNWIN, D. M.; PRYS-JONES, O. E. Humidity, nectar and insect visits to flowers, with special reference to *Crataegus*, *Tili* and *Echium*. **Ecological Entomology**, v. 4, n. 1, p. 9-22, 1979.

COUTO, R. H. N.; COUTO L. A. **Apicultura: manejo e produtos**. 3. ed. Jaboticabal: Funep, 2006.

DAFNI, A. **Pollination ecology: a practical approach**. Oxford: Oxford University Press, 1992.

ENDRESS, P. K. **Diversity and evolutionary biology of tropical flowers**. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

FUNARI, S. R. C.; ROCHA, H. C.; SFORCIN, J. M.; FILHO, H. G.; CURTI, P. R.; DIERCKX, G.; FUNARI, A. R. M.; ORSI, R. O. Composições bromatológicas e mineral do pólen coletado por abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) em Botucatu, Estado de São Paulo. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 11, p. 88-93, 2003.

HEARD, T. A. Behaviour and pollinator efficiency of stingless bees and honey bees on macadamia flowers. **Journal of Apicultural Research**, v. 33, n. 4, p. 191-198, 1994.

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

JANZEN, D. H. **Ecologia vegetal nos trópicos**. São Paulo: EDUSP, 1980.

MALERBO-SOUZA, D. T.; TOLEDO, V. A. A.; COUTO, L. A.; NOGUEIRA-COUTO, R. H. Uso da tela excludora de rainha no alvado e seus efeitos na atividade de coleta e no desenvolvimento de colônias de *Apis mellifera*. **Acta Scientiarum. Animal Science**, v. 28, n. 3, p. 383-386, 1998.

PIERROT, L. M.; SCHLINDWEIN, C. Variation in daily flight activity and foraging patterns in colonies of urucu – *Melipona scutellaris* Latreille (Apidae, Meliponini). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 4, p. 565-571, 2003.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

VITHANAGE, V.; IRONSIDE, D. A. The insects pollinators of macadamia and their relative importance. **The Journal of the Australian Institute of Agricultural Science**, v. 52, p. 155-160, 1986.

Received on January 22, 2010.

Accepted on November 24, 2010.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.