



A ESTRATÉGIA DE COLETA DE NÉCTAR DAS ABELHAS AFRICANIZADAS (*Apis mellifera* L.) QUANTO AO VOLUME E À CONCENTRAÇÃO DE AÇÚCARES

SÍLVIA REGINA CUNHA FUNARI¹, MARIA JOSÉ BAUAB-VIANNA², PAULO ROBERTO CURI³
e ANTÔNIO R. MARMO FUNARI⁴

RESUMO: Utilizaram-se sete colméias de *Apis mellifera* L. (abelhas africanizadas), amostradas de hora em hora, num total de 12 coletas diárias por colméia e 420 amostragens no período verão-outono. Foram registrados os seguintes fatores meteorológicos: temperatura à sombra e ao sol (°C), umidade relativa do ar (%), intensidade luminosa no alvado e no ambiente (lux), velocidade do vento na altura da entrada da colméia e a 7 metros (m/s), pressão atmosférica (mm Hg) e umidade absoluta (g/m³). Foram analisados o volume e a concentração de açúcares do néctar trazido pelas operárias coletoras. Verificou-se que a concentração de açúcares do néctar variou e que este estava mais diluído em temperaturas mais baixas e umidades relativas mais altas; a concentração de açúcares foi menor no período da manhã, de 7 às 12 horas, do que à tarde, de 13 às 18 horas. Os fatores meteorológicos que mais influenciaram na concentração de açúcares do néctar foram: positivamente, as temperaturas à sombra e ao sol e a luminosidade no alvado e, negativamente, a umidade relativa e a pressão atmosférica. O volume de néctar coletado pelas operárias apresentou pouca variação, pois, em média, 76,6% das abelhas coletavam volumes maiores que 20 µl.

Termos para indexação: abelhas africanizadas, concentração de açúcares do néctar, fatores meteorológicos, volume de néctar.

STRATEGY OF NECTAR GATHERING BY AFRICANIZED HONEY BEES (*APIS MELLIFERA* L.) AS FOR THE VOLUME AND SUGAR CONCENTRATION

SUMMARY: Seven colonies of *Apis mellifera* L. (Africanized honey bees) from Botucatu region (SP) were sampled each hour, in a total of 12 daily samples per colony, for five consecutive days. During the samplings, the following meteorological factors were registered: temperature under shadow and sun (°C), air relative humidity (%), luminous intensity in the beehive opening and in the environment (lux), wind velocity at the height of the beehive entrance and at 7 meters (m/s), air pressure (mm Hg) and absolute humidity (g/m³). In order to collect the nectar brought by the worker bees, their abdomen was compressed causing regurgitation. The nectar sugar concentration was determined directly, by putting the regurgitated nectar in a refractometer. From the statistical analysis, it was concluded that: The nectar sugar concentration varied during the day, and the nectar was more diluted at low temperatures and high relative humidity. The sugar concentration was lower in the morning, from 7:00am to noon, than in the afternoon, from 1:00pm to 6:00pm. The meteorological factors that had more influence on the nectar sugar concentration were: positively, the temperature under shadow and sun and luminous intensity in the beehive opening, and negatively, the relative humidity and air pressure. The volume of nectar gathered showed little oscillation and 76,6% of the bees collected volumes bigger than 20µl during the day.

¹ Departamento de Produção e Exploração Animal - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - UNESP - 18618-000 - Botucatu - SP

² Departamento de Zoologia - Instituto de Biociências - UNESP - 18618-000 - Botucatu - SP

³ Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - UNESP - 18618-000 - Botucatu - SP

⁴ Biólogo



Index-terms: africanized honey bees, meteorological factors, nectar sugar concentration, nectar volume.

INTRODUÇÃO

As flores oferecem uma fonte de alimento (néctar e pólen) às abelhas e estas servem como veículo para transferir o pólen para o órgão feminino da flor (PROCTOR e YEO, 1975; PELEG e SHMIDA, 1992).

A secreção de néctar varia de acordo com a ação de muitos fatores inerentes à própria planta, além de fatores externos (CORBET, 1978; SHUEL, 1992).

Os fatores externos que influenciam na produção e concentração do néctar estão relacionados ao clima e ao solo, tais como: número de horas de luminosidade, temperatura do ar (BUTLER, 1945; ROBACKER et al., 1983), umidade do ar (CORBET et al., 1979; BERTSCH, 1983); condições físicas e de fertilidade do solo (ERICKSON e ROBINS, 1979; SEVERSON et al., 1987; SHUEL, 1992).

O conhecimento do padrão dessas flutuações é importante como base de estudo da estratégia de coleta e da competição (HEINRICH, 1976a,b).

O presente estudo teve como objetivo verificar a estratégia de coleta das abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) da região de Botucatu (SP), quanto à variação diária na concentração e no volume de néctar coletado e à influência dos fatores meteorológicos nessa atividade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de janeiro a abril, no distrito de Rubião Júnior, município de Botucatu, Estado de São Paulo. Foram utilizadas sete colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) desta região, sendo cada uma delas alojadas em um ninho contendo de quatro a seis quadros com cria e de um a dois favos contendo mel e pólen. As amostragens foram efetuadas de hora em hora, no período das 7 às 18 horas, durante cinco dias consecutivos, totalizando 12 coletas diárias por colmeia e 420 amostragens no período verão-outono. Para as amostragens (20 operárias por amostra), foi utilizado um "aspirador de pó modificado", no qual o saco original foi substituído por um saco plástico perfurado.

Antes da coleta, a entrada da colméia (alvado) foi fechada com espuma de náilon. Após 1-2 minutos, as

abelhas que haviam retornado do campo foram aspiradas e imediatamente congeladas à temperatura de -7°C para não haver perda de néctar por regurgitação ou pela passagem do néctar da vesícula nectarífera para o ventrículo, com conseqüente perda do material coletado nas flores.

Durante as amostragens, foram registrados os seguintes fatores meteorológicos: temperaturas à sombra e ao sol ($^{\circ}\text{C}$), umidade relativa do ar (%), intensidade luminosa no alvado e no ambiente (lux), velocidade do vento na altura da entrada da colméia e a 7 metros (m/s), umidade absoluta (g/m^3) e pressão atmosférica (mm Hg).

Para a coleta do néctar trazido pelas operárias, comprimiu-se o abdome, provocando a regurgitação, segundo GARY e LORENZEN, 1976.

A concentração de açúcares do néctar foi determinada diretamente, colocando-se o néctar regurgitado num refratômetro de campo (% peso/peso), segundo BOLTEN *et al.* (1979). Para o volume da carga de néctar adotou-se o seguinte critério:

carga pequena: 5 a 10 μl

carga média: 11 a 20 μl

carga grande: maior que 20 μl

Os dados foram analisados através de estatística descritiva com cálculos da média (\bar{x}), desvio-padrão (s), coeficiente de variação (CV), mediana (md) e coeficiente de correlação entre pares de variáveis (SNEDECOR e COCHRAN, 1980).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos Quadros 1, 2, 3 e Figuras 1 e 2, elaborados com os dados da presente pesquisa, permitiu verificar que:

As abelhas coletoras trouxeram néctar com concentração de açúcares variável durante o dia, sendo mais diluído no período da manhã, de 7 às 12 horas, do que à tarde, de 13 às 18 horas, tal como foi observado por BUTLER (1945), CORBET et al. (1979) e SEVERSON et al. (1987), que registraram variação na concentração do néctar de várias plantas durante o dia, sendo o mesmo mais diluído em temperatura baixa e umidade relativa alta.

**Quadro 1. Atividade de coleta: concentração de açúcares do néctar e fatores meteorológicos**

Horário (h)	Concentração Do néctar % de açúcares	Temperatura (°C)		Luminosidade (lux)		U.R (%)	U.A (g/m ³)	Pressão Atm (mm Hg)	Vento m/s Altura	
		Sombra	Sol	Alvado	Ambiente				0,50m	7m
7:00	16,71	19,25	22,17	1.492	8.319	81,62	13,50	692,29	0,73	1,07
8:00	17,81	20,92	29,63	3.739	32.753	75,85	13,91	691,90	0,84	1,22
9:00	19,32	22,05	32,10	5.193	39.950	72,68	14,14	692,27	0,84	1,22
10:00	21,73	23,51	35,69	3.933	52.929	67,69	14,27	692,35	0,97	1,43
11:00	23,43	24,70	38,89	5.424	54.429	64,25	14,46	692,16	0,80	1,17
12:00	25,26	25,25	39,07	5.630	63.829	61,95	14,31	691,86	0,92	1,37
13:00	25,69	26,10	39,22	11.231	54.671	58,94	14,17	691,29	0,68	0,95
14:00	26,35	26,49	39,23	6.806	53.829	58,07	14,31	690,76	0,93	1,35
15:00	27,14	26,37	37,10	15.599	43.563	57,15	13,85	690,32	0,74	1,06
16:00	26,48	25,66	33,82	10.160	27.166	59,61	14,00	689,88	0,64	0,94
17:00	25,23	24,80	28,01	11.804	18.910	63,49	14,21	689,88	0,55	0,80
18:00	23,87	23,27	23,78	7.561	7.561	69,02	14,26	690,02	0,63	0,91

U.R. = Umidade Relativa; U.A. = Umidade Absoluta

As temperaturas à sombra e ao sol e a luminosidade no alvado influíram positiva e significativamente na concentração de açúcares do néctar, e a umidade relativa do ar e a pressão atmosférica influíram negativa e significativamente.

Quadro 2. Coeficientes de correlação linear simples (r) entre a concentração de açúcares do néctar coletado pelas abelhas e os fatores meteorológicos.

Fatores Meteorológicos	r
Temperatura à sombra	0,97**
Temperatura ao Sol	0,58*
Luminosidade no Alvado	0,79**
Luminosidade no Ambiente	0,35
Umidade Relativa	-0,97**
Umidade Absoluta	0,47
Pressão Atmosférica	-0,67*
Veloc. do Vento à 0,5m	-0,22
Veloc. do Vento à 7m	-0,23

* Significativo para $P \leq 0,05$

** Significativo para $P \leq 0,01$

A coleta de volume pequeno (5-10 μ l) manteve-se em torno de 9,5%, durante o dia.

A percentagem média de coletoras que trouxeram volume médio de néctar (de 11 a 20 μ l) foi de 13,9%, sendo registrada uma percentagem máxima (21%) no horário de 15 horas, que correspondeu à concentração máxima de açúcares do néctar (27,14%), provavelmente pela menor disponibilidade de néctar. Estes resultados são semelhantes aos de FUKUDA et al. (1969), que registraram coleta de 28,3mg e 12,3 mg na abundância e na escassez de néctar, respectivamente.

A percentagem média de coletoras que trouxeram volume grande de néctar (> 20 μ l) foi de 76,6%, durante o dia. Resultados similares foram obtidos por

Quadro 3. Atividade de Coleta: Percentagens de operárias que coletaram diferentes volumes de carga de néctar durante o dia (média das sete colméias).

Horário (h)	VOLUME DA CARGA (μ l)		
	Pequena (5 a 10 μ l)	Média (11 a 20 μ l)	Grande (> 20 μ l)
7:00	3,0	5,0	92,0
8:00	7,0	17,0	76,0
9:00	9,0	12,0	79,0
10:00	15,0	13,0	72,0
11:00	9,0	13,0	78,0
12:00	5,0	13,0	82,0
13:00	11,0	13,0	76,0
14:00	8,0	15,0	77,0
15:00	11,0	21,0	68,0
16:00	12,0	15,0	73,0
17:00	14,0	11,0	75,0
18:00	10,0	19,0	71,0
Média	9,5	13,9	76,6

DADE(1962), WELLS e GIACCCHINO(1968) que observaram que a capacidade da vesícula nectarífera das operárias é de até 90% de seu peso, mas elas coletam em média de 20 a 40 mg.

CONCLUSÕES

1. Os fatores meteorológicos que mais influenciaram na concentração de açúcares do néctar foram: positivamente, as temperaturas à sombra e ao sol e a luminosidade no alvado e, negativamente, a umidade relativa do ar e a pressão atmosférica.

2. As abelhas coletoras trouxeram, em sua maioria (76,6%), volume de néctar maior que 20 μ l.

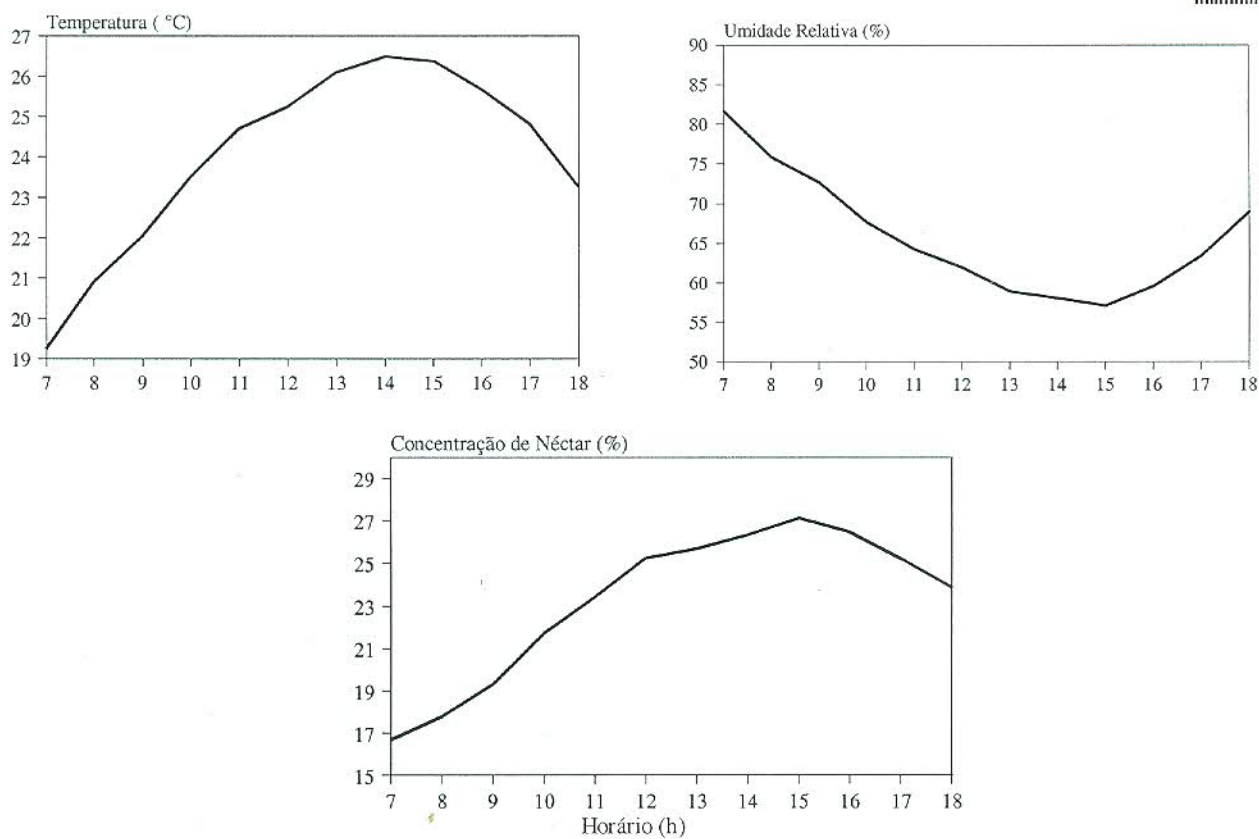


Figura 1. Variação horária da temperatura, da umidade relativa da concentração de açúcares na carga das vesículas nectaríferas

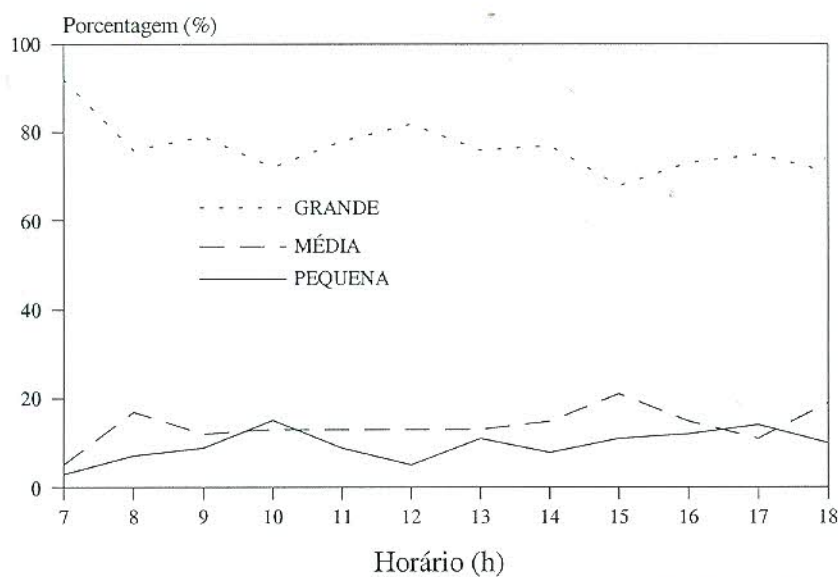


Figura 2. Percentagens médias de abelhas coletoras de néctar com cargas pequena, média e grande, durante o dia (média das sete colméias)



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTSCH, A. Nectar production of *Epilobium angustifolium* at different air humidities: nectar sugar in individual flowers and the optimal foraging theory. *Oecologia*, Heidelberg, v.59, p.40-48, 1983.
- BOLTEN, A.B. et al. On the calculation of sugar concentration in flower nectar. *Oecologia*, Heidelberg, v.41, p.301-304, 1979.
- BUTLER, C.G. The influence of various physical and biological factors on the environment on honeybee activity. An examination of the relationship between activity and nectar concentration and abundance. *J. Exp. Biol.*, London, v.21, p.5-12, 1945.
- CORBET, S.A. Bees and the nectar of *Echium vulgare*. In: *The Pollination of flowers by insects*. London: Academic Press Inc., 1978. cap.4, p.21-30.
- _____ et al. Humidity, nectar and insect visits to flowers with reference to *Crataegus*, *Tilia* and *Echium*. *Ecol. Entomol.*, Oxford, v.4, p.9-22, 1979.
- DADE, H. Anatomy and dissection of the honeybee. *Bee Res. Assoc.*, v.23, p.151-171, 1962.
- ERICKSON, E.H., ROBINS, J.M. Honey from soybeans: the influence of soil conditions. *Am. Bee J.*, Hamilton, v.119, p.444-448, 1979.
- FUKUDA, H. et al. The weight of crop content in foraging honeybee workers. *Annot. Zool. Jap.*, Tokyo, v.42, p.80-89, 1969.
- HARY, N.E., LORENZEN, K. A method for collecting the honey sac contents from honeybees. *J. Apic. Res.*, Bucharest, v.15, p.73-79, 1976.
- HEINRICH, B. The foraging specializations of individual bumblebees. *Ecol. Monog.*, Durham, v.46, p.105-128, 1976a.
- _____ Resource partitioning among some eusocial insects: bumblebees. *Ecol.*, Durham, v.57, p.874-889, 1976b.
- PELEG, B., SHMIDA, A. Short-run stable matching between bees and flowers. *Games Econ. Ent.*, v.4, p.232-251, 1992.
- PROCTOR, M.C.F., YEO, P.F. The pollination of flowers. London: Willian Collins Sons e Co Ltd., 1975. 405p.
- ROBACKER, D.C. et al. Effects of climatic and edaphic factors on soybean flowers and the subsequent attractiveness of the plants to honey bees. *Field Crops Res.*, v.6, p.267-278, 1983.
- SEVERSON, D.W. et al. Variation in nectar characteristics within soybean cultivars. *J. apic. Res.*, Bucharest, v.26, p.156-164, 1987.
- SHUEL, R.W. The production of nectar and pollen. In: *The hive and the honeybee*. Washington: Ed. Graham, 1992. p.401-436.
- SNEDECOR, G.W., COCHRAN, W.G. *Statistical Methods*. 7.ed. Ames: Iowa State University Press, 1980. 505p.
- WELLS, P.H., GIACCHINO, J. Relationship between the volume and the sugar concentration of loads carried by honeybees. *J. Apic. Res.*, Bucharest, v.7, p.77-82, 1968.