

Artigo Científico

**GRAZING BEHAVIOR OF AFRICANIZED HONEY BEES (*Apis mellifera* L.)
IN FLOWERS OF YELLOW MELON (*Cucumis melo* L.)**

Raimundo Maciel Sousa

Eng. Agr. D. Sc. Professor do Instituto Federal do Ceará-IFCE/Campus Limoeiro do Norte. R. Estevam Remígio, 1145. 62930-000. Limoeiro do Norte-CE. E-mail: maciel@ifce.edu.br

Odaci de Sousa Aguiar

Eng. Agr. M. Sc. Bolsista CNPq/IFCE. R. Estevam Remígio, 1145. 62930-000. Limoeiro do Norte-CE. E-mail: odaci.aguiar@yahoo.com.br

Breno Magalhães Freitas

Eng. Agr. Ph. D. Professor do CCA. Universidade Federal do Ceará. Av. Mister Hull, S/N. Campus do Pici. Fortaleza-CE. E-mail: freitas@ufc.br

Patrício Borges Maracajá

Eng. Agr. D. Sc. Professor Associado II do CCTA. Universidade Federal de Campina Grande. Rua Jairo Vieira Feitosa, S/N. Bairro dos Pereiros. 58840-000 - Pombal, PB – Brasil. E-mail: patricio@ufcg.edu.br

Carlos Benhu Caetano Maia de Andrade

Graduando de Tecnologia em Agronegócio/IFCE. Bolsista PIBIC/CNPq. R. Estevam Remígio, 1145. 62930-000. Limoeiro do Norte-CE. E-mail: c.benhu@gmail.com

Abstract - Africanized bee colonies (*Apis mellifera* L.) were introduced in areas of commercial cultivation of yellow melon (*Cucumis melo* L.), in Acaraú-CE, Brazil. It was observed the following aspects of the grazing activity of bees in the flowers of culture: frequency of bees during the day, the type of food collected, the time spent per visit, culture and constancy in the number of visits received per flower. The frequency of bees in the flowers of melon showed statistically significant differences ($P < 0.05$) between the hours of observation, concentrating their visits between 05:00 h and 07:00 h. The frequency of bees returning to the hives showed significant differences ($P < 0.05$), with higher activity between 05:00 h and 07:00 h. The number of pollen foragers returning the hives was higher in the schedule of 05:00 h differed significantly ($P < 0.05$) from other times. The time spent per visit ($n = 200$ flowers) ranged from 2.0 to 34.3 seconds, averaging 13.18 ± 9.29 seconds. Time to collect pollen was significantly higher ($P < 0.05$), with a mean of 21.3 ± 6.1 seconds. It was concluded that honeybees have a higher frequency in the flowers of melon during the early morning hours, with marked preference for pollen collection.

Keywords: foraging, pollen, néctar

**COMPORTAMENTO DE PASTEJO DAS ABELHAS AFRICANIZADAS
(*Apis mellifera* L.) EM FLORES DE MELÃO AMARELO (*Cucumis melo* L.)**

Resumo - Colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) foram introduzidas em áreas de cultivo comercial de melão amarelo (*Cucumis melo* L.), em Acaraú-CE, Brasil. Foram observados os seguintes aspectos da atividade de pastejo das abelhas nas flores da cultura: frequência de abelhas durante o dia, o tipo de alimento coletado, o tempo gasto por visita, constância na cultura e número de visitas recebidas por flor. A frequência de abelhas nas flores do meloeiro apresentou diferenças estatísticas significativas ($P < 0,05$) entre os horários de observação, concentrando suas visitas entre as 05:00 h e 07:00 h. A frequência de abelhas retornando para as colméias apresentou diferenças significativas ($P < 0,05$), com maior atividade entre 05:00 h e 07:00 h. O número de coletoras de pólen regressando as colméias foi maior no horário de 05:00 h diferindo significativamente ($P < 0,05$) dos demais horários. O tempo gasto por visita ($n = 200$ flores) variou de 2,0 a 34,3 segundos, com média de $13,18 \pm 9,29$ segundos. O tempo para coleta do pólen foi significativamente superior ($P < 0,05$), com média de $21,3 \pm 6,1$ segundos. Conclui-se que as abelhas melíferas apresentam maior frequência nas flores do meloeiro durante as primeiras horas da manhã, com marcante preferência para a coleta de pólen.

Palavras-chave: coleta de alimentos, pólen, néctar

INTRODUCTION

Among the crops explored economically in the Northeastern Region, melon (*Cucumis melo* L.) occupies a prominent place. Commercial exploitation is present in states like Rio Grande do Norte (Vale do Açú and Mossoro) and Ceara (Aracati, Chapada do Apodi and Vale do Acaraú) (VIANA et al., 2006). Their pollen grains are viscous and relatively heavy to be blown away and its perfect flowers do not have the ability to pollinate, and like most cucurbits, muskmelon depends on biotic pollinators for fertilization of the flowers and fruit set appropriate fruit (SOUSA et al., 2009).

Gallai et al. (2009), suggest that intensive agricultural practices lead to destruction of places of refuge, feeding, breeding and nesting of natural pollinators, significantly reducing levels of pollination in cultivated areas and making it necessary to introduce additional pollinators, the great most often the *Apis mellifera*.

The large population growth and foraging ability, along with the development of farming systems and new equipment allowed the intensive use of honeybees in the pollination of agricultural crops (BAUER & ING, 2010).

Given the climate, the type of native vegetation and the varieties explored in areas cultivated with melon, and the characteristics of Africanized bees, the present work had as a purpose to study the grazing behavior of Africanized bees visiting flowers of yellow melon in the commercial condition cultivation in northeastern Brazil.

MATERIALS AND METHODS

This study was conducted in the area of the Irrigation Project of Baixo Acaraú, located in Acaraú - CE, during the period of the dry season. Lots used for data collection were cultivated area of 04 ha each. The crop management was standardized for all lots, following the guidelines of the intensive cultivation of yellow melon with the use of irrigation (SOBRINHO et al., 2008).

The hives used were the Langstroth type, showing strong population status, populated with Africanized honey bees (*Apis mellifera* L.), uniformly arranged in a

parallel line 30 m of cultivation. It was used 08 beehives per lot, which corresponded to 02 hives / ha.

The introduction of bees occurred 21 days after germination the plants, a period corresponding to the start of production staminate flowers. Data collection was started one week after the introduction of beehives, when they were already adapted to the new area.

The data concerning the frequency of collecting bees in the flowers of melon were obtained by establishing transects 100 m long, marked on the inside of the cultivated area. We recorded the number of bees in collection activity and type of food collected during the course every two hours, starting at 05:00 h and ending 17:00.

The frequency of bees returning from the field was recorded by counting the bees landing at the entrance of the hive, taking care to record the presence or absence of pollen load on their pollen basket. Each data collection corresponded to observation hives for 15 minutes during the seven hours of observation.

To study the characteristics of foraging bees were individually observed in full work of collecting and accompanied by as long as possible, recording the number of flowers visited in uninterrupted sequence.

It was also observed: the time spent during the visits of bees and the number of visits received by flowers. Data were recorded separating, according to the activity of the bees to collect nectar and pollen.

According to the nature, the statistical analysis was performed by means of class intervals, frequency distribution and analysis of variance with a posteriori comparison of means by Tukey test. Being used to a completely randomized design.

RESULTS AND DISCUSSION

It was obtained statistically significant ($F_{6, 63} = 482.7$, $P < 0.05$) between the hours of observation. The visits took place throughout the day, and had no preference for any type of flower. The initial period of the morning had the highest frequencies of bees in the flowers of melon in the late afternoon and was reported the least amount of bees in collection activity (Table 01).

Artigo Científico

Table 01. Average frequency of honeybees (*Apis mellifera* L) visiting the flowers of melon (*Cucumis melo* L.) throughout the day.

Time	Collectors Total	Pollen Collectors	Nectar Collectors
05:00	303,1 ± 31,4 a	291,3 ± 31,8 a	11,8 ± 6,1 cd
07:00	100,3 ± 15,8 b	83,7 ± 12,8 b	16,6 ± 3,3 c
09:00	72,8 ± 6,1c	46,4 ± 3,7 c	26,4 ± 3,5 b
11:00	50,9 ± 5,5cd	12,7 ± 1,9 d	38,2 ± 4,2 a
13:00	36,7 ± 5,6d	0,9 ± 1,4 d	35,8 ± 6,1 a
15:00	10,3 ± 2,9e	0,0 ± 0,0 d	10,3 ± 2,9 d
17:00	1,8 ± 2,0e	0,0 ± 0,0 d	1,8 ± 2,0 e

Values followed by same letters in columns do not differ at P <0.05

The data obtained from the frequency of foragers returning from the field showed great similarity with the frequency of bees in the flowers of melon, especially in the first two hours of observation, 05:00 h and 07:00 h. There was no statistical difference between these times, but they differed significantly ($F_{6, 63} = 196.5$, $P < 0.05$) of

others. The observation time 17:00 h showed the lowest flow of bees. (Table 02). This is in accordance with Hoz (2007), who observed the peak activity of collecting honey bees during the morning and lower frequency of bees in the late afternoon, studying the behavior of honeybee visitation in cultivated melon in Panama.

Table 02. Average frequency of honeybees (*Apis mellifera* L.) returning the field at the entrance of the hives throughout the day.

Time	Collectors Total	Pollen Collectors	Nectar Collectors
05:00	111,6 ± 12,3 a	104,3 ± 10,4a	7,3 ± 4,3d
07:00	113,5 ± 11,7a	83,8 ± 7,5b	28,7 ± 5,0c
09:00	78,4 ± 7,1b	37,5 ± 5,5c	40,9 ± 4,7b
11:00	60,0 ± 5,7c	2,5 ± 2,4d	57,5 ± 6,5 ^a
13:00	43,3 ± 6,5d	0,5 ± 0,7d	42,8 ± 7,1b
15:00	40,0 ± 5,2d	0,2 ± 0,4d	39,8 ± 5,4b
17:00	21,2 ± 4,2e	0,0 ± 0,0d	21,2 ± 4,2c

Values followed by same letters in columns do not differ at P <0.05

When observed in isolation pollen collection showed a peak activity at 05:00 h, differing significantly ($F_{6, 63} = 655.3$, $P < 0.05$) from other times. The frequency of bees collecting pollen decreases during the morning, with a

marked reduction from 09:00. From 15:00 h there was no record of this type of collection (Table 01). The number of pollen foragers returning from the field was greater in the schedule of 05:00 h showed a significant difference (F_6 ,

Artigo Científico

$F_{6, 63} = 688.5$, $P < 0.05$) with the averages of the other hours of observation. There was a large decrease in the number of pollen foragers coming to the hive from 11:00 h, 13:00 h ceasing completely (Table 02).

Similar results were obtained by Siqueira et al. (2011), studying the pattern of visitation of honeybees in cultivation of yellow melon in Juazeiro-BA. The predominance of pollen collection activity by the morning is a part of the pattern of foraging behavior of Africanized honey bee (*Apis mellifera* L.), as demonstrated by Malerbo-Silva & Souza (2011).

The fact that pollen is a limited food resource, which is only available for collection at the beginning of anthesis, after anther dehiscence, should encourage their collection by honeybees. Together, we have the stimulus of large amounts of pheromones produced by larvae present in the colonies and their contact with the forager that help in maintaining the temperature at night, favors the formation of a higher proportion of collecting pollen early in the morning (TSURUDA & PAGE JR, 2009).

The collectors of nectar appear in small numbers early in the day, increasing slowly until an equilibrium with collecting pollen between the hours of 09:00 and 11:00 h, at which time the activity of nectar collection presented his peak and since then the proportion of gathering nectar was greater than that of collecting pollen (Table 01). Schedules with a higher frequency of bees collecting nectar, 11:00 and 13:00 h, did not differ, but were statistically significant ($F_{6, 63} = 103.6$, $P < 0.05$) compared to other times.

Hives observed showed a little activity of likely foraging for nectar in the early morning, with the lowest frequency recorded at the time 05:00. The peak of activity

was observed between the hours of 11:00 h differed significantly ($F_{6, 63} = 92.2$, $P < 0.05$) from other times of observation (Table 02).

The results are in agreement with Hoz (2007) and Kiill et al. (2011), who also observed a higher activity of collecting nectar between 11:00 and 13:00. Although observed a reversal in the activity of collecting pollen for nectar during the late morning, the maximum amount of nectar foragers was much lower than that of collecting pollen.

Probably, the presence of other flowering plants near the crops may have contributed to the low frequency of gathering nectar in the culture. Is the case of cashew (*Anacardium occidentale* L.), cultivated or naturally occurring nectar-producing species and widely distributed in coastal areas of northeastern Brazil, especially in coastal tablelands where the experiment was conducted (BRITO et al., 2006).

The number of flowers visited by bees of melon on a trip ranged from 11 to 39 flowers, with a mean of 25.85 ± 7.07 ($n = 237$ bees) visited flowers in the cultivated area. The results indicate that the Africanized bees behaved "fidelity" in relation to floral melon, visiting many flowers in an unbroken sequence. This is a necessary characteristic of the floral visitor can be considered a good pollinating species, in order to have the facility to change the pollen grains from different plants (FREITAS et al., 2002).

The collection of pollen was the activity that kept bees more time inside the flowers, with a mean of 21.3 ± 6.1 seconds per visit, ranging from a minimum of 12.2 seconds and a maximum of 34.3 seconds (Figure 01).

Artigo Científico

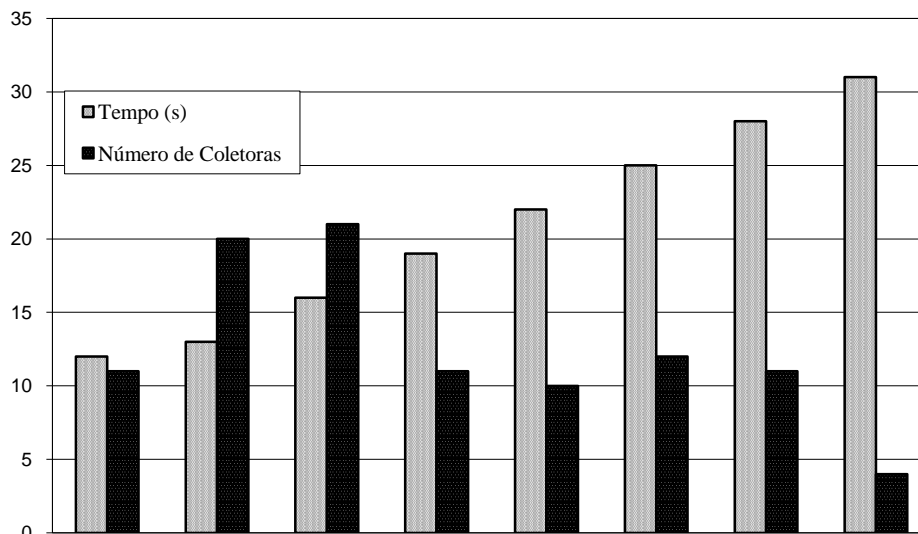


Figura 1. Tempo (s) gasto por abelhas melíferas (*Apis mellifera* L.) visitando flores do meloeiro (*Cucumis melo* L.) para coleta de pólen

To collect the nectar the bees spent less time keeping up on average 5.0 ± 1.6 seconds per visit, spending at least 2.0 seconds and a maximum of 7.8 seconds (Figure 02).

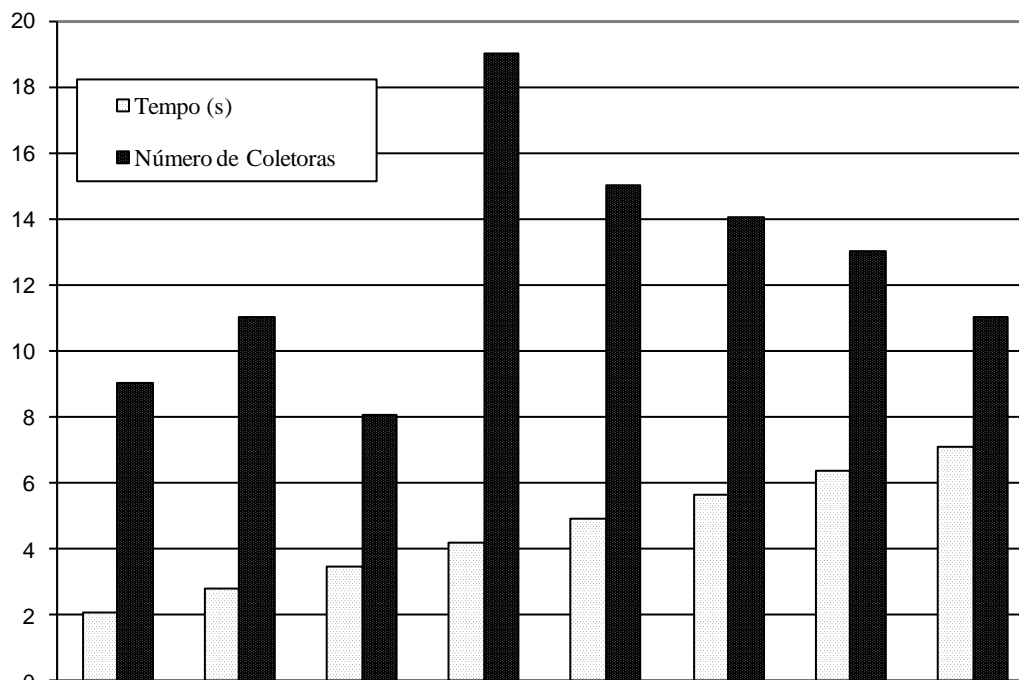


Figura 2. Tempo (s) gasto por abelhas melíferas (*Apis mellifera* L.) visitando flores do meloeiro (*Cucumis melo* L.) para coleta de néctar.

Artigo Científico

The bees present a more active movement of the flower when collected pollen and this additional activity may result in better pollination rates than those obtained with the activity of collecting nectar. The nectar collection was processed more quickly, with the bee landing on the petals and quickly running his tongue up the nectaries to suck all the nectar available.

CONCLUSIONS

1. The collection activity of *Apis mellifera* in the culture of yellow melon, under the experimental conditions, is concentrated in the morning.
2. The most intense collection activity aims to pollen, mainly occurs after the onset of the first rays of sun, keeps bees for longer and with greater activity in the flowers.
3. Due to the unbroken string of hits the flowers of the melon, the finding was the behavior of fidelity in floral honey bees to the melon crop.

REFERENCES

- BAUER, D. M.; Ing I. S. Economic consequences of pollinator declines: A synthesis. **Agricultural and Resource Economics Review**. v. 39, n. 3, p. 368-383. 2010.
- BRITO, E. R. DE M.; MADEIRA, Z. R.; COSTA, F. DE A. P.; NUNES, E. P.; MATIAS, L. Q.; SILVA, F. H. M. **Vegetação costeira do Nordeste semi-árido: Guia ilustrado**. 1. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2006. 274 p.
- FREITAS, B. M.; PAXTON, R. J.; HOLANDA-NETO, J. P. Identifying pollinators among an array of flower visitors, and the case of inadequate cashew pollination in NE Brazil. In: Kevan, P. G. ed.; Imperatriz-Fonseca, V. L. (eds). **Pollinating bees: The conservation link between agriculture and nature**. Brasília: Ministry of Environment, 2002. cap. 22. p. 229-244.
- GALLAI, N.; SALLES, J. M.; SETTELE, J.; VASSIERE. Economic valuation of the vulnerability of world

agriculture confronted with pollinator decline. **Ecological Economics**. v. 68, n. 3, p. 368-383. 2009.

HOZ, J. C. T. Visita de abejas (*Apis mellifera*, Hymenoptera: Apoidea) a flores de melón *Cucumis melo* (Cucurbitaceae) en Panamá. **Ver. Biol. Trop.** v. 55, n.2, p. 677-680. 2007.

KIILL, L. H. P.; COELHO, M. S.; SIQUEIRA, K. M. M.; COSTA, N. D. Avaliação do padrão de visitação de *Apis mellifera* em três cultivares de meloeiro, em Petrolina-PE, Brasil. **Rev. Bras. Frutic.** v. E, p. 455-460. 2011.

MALERBO-SOUZA, D. T.; SILVA, F. A. S. Comportamento forrageiro da abelha africanizada *Apis mellifera* no decorrer do ano. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. v. 33, n. 2., p. 183-190. 2011.

SIQUEIRA, K. M. M.; KIILL, L. H. P.; GAMA, D. R. S.; ARAÚJO, D. C. S.; COELHO, M. S. Comparação do padrão de floração e visitação do meloeiro do tipo amarelo em Juazeiro-BA. **Rev. Bras. Frutic.** v. E, p. 473-478. 2011.

SOBRINHO, R. B.; GUIMARÃES, J. A.; FREITAS, J. A. D.; TERAÓ, D. (Organizadores). **Produção integrada de melão**. 1 ed. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, Banco do Nordeste do Brasil, 2008. 338 p.

SOUZA, R. M.; AGUIAR, O. S.; FREITAS, B. M.; SILVEIRA NETO, A. A.; PEREIRA, T. F. C. Requerimentos de polinização do meloeiro (*Cucumis melo*) no município de Acaraú-CE-Brasil. **Caatinga**. v. 22, n. 1, p. 238-242. 2009.

TSURUDA, J. M.; PAGE JR, R. E. The effects of young brood on the foraging behavior of two strains of honey bees (*Apis mellifera*). **Behav. Ecol. Sociobiol.** v. 64, p. 161-167. 2009.

VIANA, S. S.; SILVA, L. M. R.; LIMA, P. V. P. S.; LEITE, L. A. S. Competitividade do Ceará no mercado internacional de frutas: o caso do melão. **Revista Ciência Agrônômica**. v. 37, n. 1. P. 25-31. 2006.

Recebido em 10/06/2011

Aceito em 28/03/2012

**COMPORTAMENTO DE PASTEJO DAS ABELHAS AFRICANIZADAS
(*Apis mellifera* L.) EM FLORES DE MELÃO AMARELO (*Cucumis melo* L.)**

Raimundo Maciel Sousa

Eng. Agr. D. Sc. Professor do Instituto Federal do Ceará-IFCE/Campus Limoeiro do Norte. R. Estevam Remígio, 1145. 62930-000. Limoeiro do Norte-CE. E-mail: maciel@ifce.edu.br

Odaci de Sousa Aguiar

Eng. Agr. M. Sc. Bolsista CNPq/IFCE. R. Estevam Remígio, 1145. 62930-000. Limoeiro do Norte-CE. E-mail: odaci.aguiar@yahoo.com.br

Breno Magalhães Freitas

Eng. Agr. Ph. D. Professor do CCA. Universidade Federal do Ceará. Av. Mister Hull, S/N. Campus do Pici. Fortaleza-CE. E-mail: freitas@ufc.br

Patrício Borges Maracajá

Eng. Agr. D. Sc. Professor Associado II do CCTA. Universidade Federal de Campina Grande. Rua Jairo Vieira Feitosa, S/N. Bairro dos Pereiros. 58840-000 - Pombal, PB – Brasil. E-mail: patricio@ufcg.edu.br

Carlos Benhu Caetano Maia de Andrade

Graduando de Tecnologia em Agronegócio/IFCE. Bolsista PIBIC/CNPq. R. Estevam Remígio, 1145. 62930-000. Limoeiro do Norte-CE. E-mail: c.benhu@gmail.com

Resumo - Colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) foram introduzidas em áreas de cultivo comercial de melão amarelo (*Cucumis melo* L.), em Acaraú-CE, Brasil. Foram observados os seguintes aspectos da atividade de pastejo das abelhas nas flores da cultura: frequência de abelhas durante o dia, o tipo de alimento coletado, o tempo gasto por visita, constância na cultura e número de visitas recebidas por flor. A frequência de abelhas nas flores do meloeiro

Artigo Científico

apresentou diferenças estatísticas significativas ($P < 0,05$) entre os horários de observação, concentrando suas visitas entre as 05:00 h e 07:00 h. A frequência de abelhas retornando para as colméias apresentou diferenças significativas ($P < 0,05$), com maior atividade entre 05:00 h e 07:00 h. O número de coletoras de pólen regressando as colméias foi maior no horário de 05:00 h diferindo significativamente ($P < 0,05$) dos demais horários. O tempo gasto por visita ($n = 200$ flores) variou de 2,0 a 34,3 segundos, com média de $13,18 \pm 9,29$ segundos. O tempo para coleta do pólen foi significativamente superior ($P < 0,05$), com média de $21,3 \pm 6,1$ segundos. Conclui-se que as abelhas melíferas apresentam maior frequência nas flores do meloeiro durante as primeiras horas da manhã, com marcante preferência para a coleta de pólen.

Palavras-chave: coleta de alimentos, pólen, néctar

GRAZING BEHAVIOR OF AFRICANIZED HONEY BEES (*Apis mellifera* L.) IN FLOWERS OF YELLOW MELON (*Cucumis melo* L.)

Abstract - Africanized bee colonies (*Apis mellifera* L.) were introduced in areas of commercial cultivation of yellow melon (*Cucumis melo* L.), in Acaraú-CE, Brazil. It was observed the following aspects of the grazing activity of bees in the flowers of culture: frequency of bees during the day, the type of food collected, the time spent per visit, culture and constancy in the number of visits received per flower. The frequency of bees in the flowers of melon showed statistically significant differences ($P < 0,05$) between the hours of observation, concentrating their visits between 05:00 h and 07:00 h. The frequency of bees returning to the hives showed significant differences ($P < 0,05$), with higher activity between 05:00 h and 07:00 h. The number of pollen foragers returning the hives was higher in the schedule of 05:00 h differed significantly ($P < 0,05$) from other times. The time spent per visit ($n = 200$ flowers) ranged from 2.0 to 34.3 seconds, averaging 13.18 ± 9.29 seconds. Time to collect pollen was significantly higher ($P < 0,05$), with a mean of 21.3 ± 6.1 seconds. It was concluded that honeybees have a higher frequency in the flowers of melon during the early morning hours, with marked preference for pollen collection.

Keywords: foraging, pollen, néctar

INTRODUÇÃO

Dentre as culturas exploradas economicamente na Região Nordeste, o melão (*Cucumis melo* L.) ocupa lugar de destaque. Sua exploração comercial está presente em estados como Rio Grande do Norte (Vale do Açu e Mossoró) e Ceará (Aracati, Chapada do Apodi e Vale do Acaraú) (VIANA et al., 2006). Seus grãos de pólen são viscosos e relativamente pesados para serem levados pelo vento e suas flores perfeitas não têm a capacidade de se autopolinizar e como a maioria das cucurbitáceas, o meloeiro depende de polinizadores bióticos para a fecundação das flores e vingamento adequado dos frutos (SOUSA et al., 2009).

Gallai et al. (2009), sugerem que as práticas utilizadas na agricultura intensiva levam a destruição dos locais de abrigo, alimentação, reprodução e nidificação dos polinizadores naturais, reduzindo sensivelmente os índices de polinização em áreas cultivadas e tornando necessária a introdução de agentes polinizadores suplementares, na grande maioria das vezes a *Apis mellifera*.

O grande desenvolvimento populacional e a habilidade forrageadora, somadas ao desenvolvimento de sistemas de criação e de novos equipamentos, permitiram a utilização

intensiva das abelhas melíferas na polinização de cultivos agrícolas (BAUER & ING, 2010).

Tendo em vista o clima, o tipo de vegetação nativa e as variedades exploradas nas áreas cultivadas com melão, bem como as características das abelhas africanizadas, o presente trabalho teve como objetivo estudar o comportamento de pastejo das abelhas africanizadas visitando flores do melão amarelo em condições de cultivo comercial na Região Nordeste do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na área do Projeto de Irrigação do Baixo Acaraú, localizado em Acaraú – CE, durante o período correspondente a estação seca. Os lotes utilizados para a coleta dos dados tinham área cultivada de 04 ha cada. O manejo da cultura foi padronizado para todos os lotes, seguindo as diretrizes do cultivo intensivo do melão tipo amarelo com a utilização de irrigação localizada (SOBRINHO et al., 2008).

As colméias utilizadas foram do tipo Langstroth, apresentando estado populacional forte, povoadas com abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) e dispostas

Artigo Científico

uniformemente em uma linha paralela a 30 m do cultivo. Foram utilizadas 08 colméias por lote, o que correspondeu a 02 colméias/ha.

A introdução das abelhas ocorreu 21 dias após a germinação das plantas, período correspondente ao início da produção de flores estaminadas. A coleta de dados foi iniciada após uma semana da introdução das colméias, quando as mesmas já estavam adaptadas à nova área.

Os dados referentes à frequência de abelhas coletoras nas flores do meloeiro foram obtidos através da criação de transetos com 100 m de comprimento, demarcados no interior da área cultivada. Foram registrados o número de abelhas em atividade de coleta e o tipo de alimento coletado durante o percurso a cada duas horas, iniciando-se as 05:00 h e terminando as 17:00 h.

A frequência de abelhas retornando do campo foi registrada através da contagem de abelhas pousando na entrada das colméias, tomando-se o cuidado de registrar a presença ou não da carga de pólen em suas corbículas. Cada coleta de dados correspondeu a observação das colméias por 15 minutos durante os sete horários de observação.

Para o estudo das características de forrageamento as abelhas foram observadas individualmente em pleno trabalho de coleta, sendo acompanhadas pelo máximo de

tempo possível, registrando-se o número de flores visitadas em uma seqüência ininterrupta.

Também foi observado: o tempo de permanência das abelhas durante as visitas e o número de visitas recebidas pelas flores. Os dados foram registrados separando-se, de acordo com a atividade das abelhas, para coleta de néctar e de pólen.

De acordo com a natureza, a análise estatística foi realizada por meio de intervalos de classe, distribuição de frequências e análise de variância, com comparação das médias *a posteriori* pelo teste de Tukey. Sendo utilizado o delineamento Inteiramente Casualizado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidas diferenças estatísticas significativas ($F_{6,63} = 482,7$, $P < 0,05$) entre os horários de observação. As visitas ocorreram durante todo o dia, não tendo sido observado nenhuma preferência por tipo de flor. O período inicial da manhã apresentou as maiores frequências de abelhas nas flores do meloeiro e no final da tarde foi registrada a menor quantidade de abelhas em atividade de coleta (Tabela 01).

Tabela 01. Frequência média de abelhas melíferas (*Apis mellifera* L) visitando as flores do meloeiro (*Cucumis melo* L.) ao longo do dia.

Horários	Total de coletoras	Coletoras de pólen	Coletoras de néctar
05:00	303,1 ± 31,4 a	291,3 ± 31,8 a	11,8 ± 6,1 cd
07:00	100,3 ± 15,8 b	83,7 ± 12,8 b	16,6 ± 3,3 c
09:00	72,8 ± 6,1c	46,4 ± 3,7 c	26,4 ± 3,5 b
11:00	50,9 ± 5,5cd	12,7 ± 1,9 d	38,2 ± 4,2 a
13:00	36,7 ± 5,6d	0,9 ± 1,4 d	35,8 ± 6,1 a
15:00	10,3 ± 2,9e	0,0 ± 0,0 d	10,3 ± 2,9 d
17:00	1,8 ± 2,0e	0,0 ± 0,0 d	1,8 ± 2,0 e

Valores seguidos pelas mesmas letras nas colunas não diferem a $P < 0,05$

Os dados obtidos com a frequência de coletoras retornando do campo apresentaram grande semelhança com a frequência de abelhas nas flores do meloeiro, principalmente nos dois primeiros horários de observação,

05:00 h e 07:00 h. Não houve diferença estatística entre esses horários, mas eles diferiram significativamente ($F_{6,63} = 196,5$, $P < 0,05$) dos demais. O horário de observação 17:00 h apresentou o menor fluxo de abelhas. (Tabela 02).

Artigo Científico

O que está de acordo com Hoz (2007), que observou o pico de atividade de coleta das abelhas melíferas durante o período da manhã e menor frequência de abelhas no final

da tarde, estudando o comportamento de visitação de abelhas melíferas em cultivos de melão no Panamá.

Tabela 02. Frequência média de abelhas melíferas (*Apis mellifera* L.) retornando do campo na entrada das colmeias ao longo do dia.

Horários	Total de coletoras	Coletoras de pólen	Coletoras de néctar
05:00	111,6 ± 12,3 a	104,3 ± 10,4a	7,3 ± 4,3d
07:00	113,5 ± 11,7a	83,8 ± 7,5b	28,7 ± 5,0c
09:00	78,4 ± 7,1b	37,5 ± 5,5c	40,9 ± 4,7b
11:00	60,0 ± 5,7c	2,5 ± 2,4d	57,5 ± 6,5 ^a
13:00	43,3 ± 6,5d	0,5 ± 0,7d	42,8 ± 7,1b
15:00	40,0 ± 5,2d	0,2 ± 0,4d	39,8 ± 5,4b
17:00	21,2 ± 4,2e	0,0 ± 0,0d	21,2 ± 4,2c

Valores seguidos pelas mesmas letras na coluna não diferem a $P < 0,05$

Quando observada isoladamente a coleta de pólen mostrou um pico de atividade às 05:00 h, diferindo significativamente ($F_{6, 63}=655,3$, $P<0,05$) dos demais horários. A frequência de abelhas coletando pólen diminuiu no decorrer da manhã, com marcante redução a partir das 09:00 h. A partir das 15:00 h não houve registro desse tipo de coleta (Tabela 01). O número de coletoras de pólen regressando do campo foi maior no horário de 05:00 h e apresentou diferença significativa ($F_{6, 63}=688,5$, $P<0,05$) com as médias dos outros horários de observação. Ocorreu uma grande diminuição no número de coletoras de pólen chegando à colméia a partir das 11:00 h, cessando completamente as 13:00 h (Tabela 02).

Resultados semelhantes foram obtidos por Siqueira et al. (2011), estudando o padrão de visitação de abelhas melíferas em cultivo de melão amarelo em Juazeiro-BA. A predominância da atividade de coleta de pólen pelo período da manhã faz parte do padrão de comportamento forrageiro da abelha africanizada (*Apis mellifera* L.), como já demonstrado por Malerbo-Souza & Silva (2011).

O fato do pólen ser um recurso alimentar limitado, que é disponibilizado para coleta apenas no início da antese, após a deiscência das anteras, deve estimular sua coleta pelas abelhas melíferas. Em conjunto, temos o estímulo da grande quantidade de feromônios produzidos pelas larvas presentes nas colônias e o seu contato com as campeiras que ajudam na manutenção da temperatura à noite, favorece a formação de uma maior proporção de coletoras de pólen logo no início da manhã (TSURUDA & PAGE JR, 2009).

As coletoras de néctar apresentaram-se em pequeno número logo no início do dia, aumentando lentamente até ocorrer um equilíbrio com coletoras de pólen entre os horários de 09:00 h e 11:00 h, momento em que a

atividade de coleta de néctar apresentou seu pico e a partir de então a proporção de coletoras de néctar foi maior que a de coletoras de pólen (Tabela 01). Os horários com maior frequência de abelhas coletoras de néctar, 11:00 h e 13:00 h, não diferiram entre si, mas apresentaram diferença estatística significativa ($F_{6, 63}=103,6$, $P<0,05$) em relação aos demais horários.

As colméias observadas mostraram uma pequena atividade de prováveis coletoras de néctar no início da manhã, com a menor frequência registrada no horário 05:00 h. O pico dessa atividade foi observado no horário de 11:00 h que diferiu significativa ($F_{6, 63}= 92,2$, $P<0,05$) dos demais horários de observação (Tabela 02).

Os resultados estão de acordo com Hoz (2007) e Kiill et al. (2011), que também observaram uma maior atividade de coleta de néctar entre 11:00 h e 13:00 h. Mesmo sendo observada uma inversão na atividade de coleta de pólen para néctar durante o final da manhã, a quantidade máxima de coletoras de néctar foi muito inferior a de coletoras de pólen.

Provavelmente, a presença de outras plantas em florescimento próximas aos cultivos pode ter contribuído para a baixa frequência de coletoras de néctar na cultura. É o caso do Cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), cultivado ou de ocorrência natural, espécie produtora de néctar e de ampla distribuição nas zonas costeiras do Nordeste brasileiro, principalmente nos tabuleiros litorâneos onde o experimento foi conduzido (BRITO et al., 2006).

O número de flores do meloeiro visitadas pelas abelhas em uma viagem variou de 11 a 39 flores, sendo a média de $25,85 \pm 7,07$ ($n = 237$ abelhas) flores visitadas na área cultivada. Os resultados indicam que as abelhas

Artigo Científico

africanizadas apresentaram comportamento de “fidelidade” floral em relação ao meloeiro, visitando muitas flores em uma sequência ininterrupta. Essa é uma característica necessária para que o visitante floral possa ser considerado um bom polinizador da espécie, tendo em vista a facilidade que terá de trocar grãos de pólen entre plantas diferentes (FREITAS et al., 2002).

A coleta do pólen foi a atividade que manteve as abelhas mais tempo no interior das flores, com média de $21,3 \pm 6,1$ segundos por visita, variando entre o mínimo de 12,2 segundos e o máximo de 34,3 segundos (Figura 01).

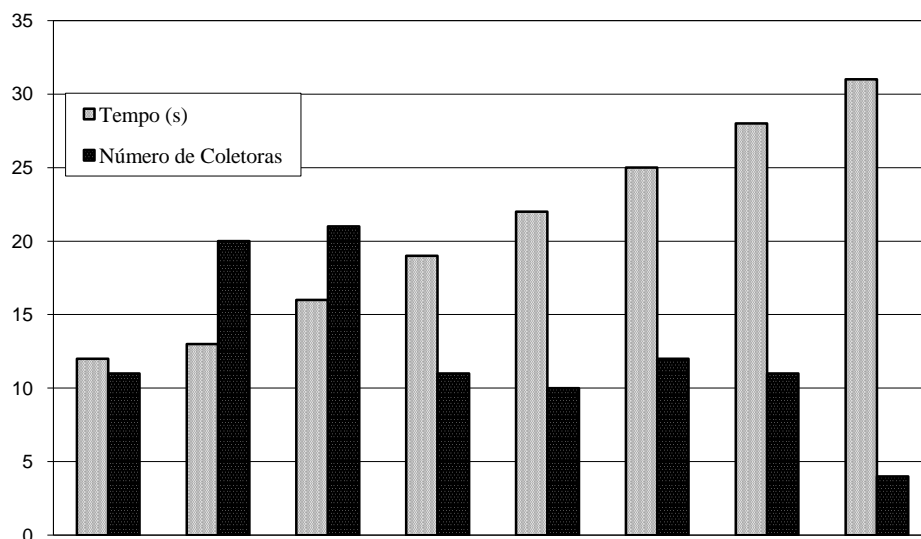


Figura 1. Tempo (s) gasto por abelhas melíferas (*Apis mellifera* L.) visitando flores do meloeiro (*Cucumis melo* L.) para coleta de pólen

Para coletar o néctar as abelhas gastaram menos tempo, mantendo-se em média $5,0 \pm 1,6$ segundos por visita, gastando no mínimo 2,0 segundos e no máximo 7,8 segundos (Figura 02).

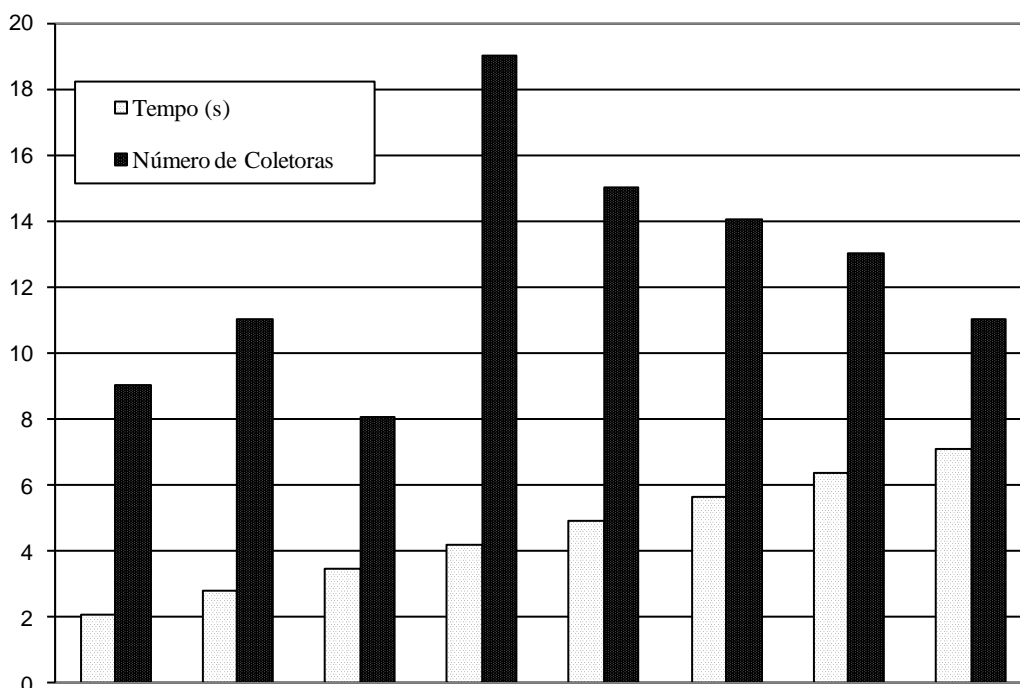


Figura 2. Tempo (s) gasto por abelhas melíferas (*Apis mellifera* L.) visitando flores do meloeiro (*Cucumis melo* L.) para coleta de néctar.

As abelhas apresentarem uma movimentação mais ativa sobre a flor quando coletavam pólen e essa atividade adicional poderá resultar em melhores índices de polinização do que os obtidos com a atividade de coleta de néctar. A coleta de néctar se processou de forma mais rápida, com a abelha pousando sobre as pétalas e rapidamente dirigindo sua língua até os nectários para sugar todo o néctar disponível.

CONCLUSÕES

1. A atividade de coleta das *Apis mellifera* na cultura do melão amarelo, dentro das condições experimentais, concentra-se no período da manhã.
2. A atividade de coleta mais intensa tem como objetivo o pólen, ocorre principalmente logo após o surgimento dos primeiros raios solares, mantém as abelhas por mais tempo e com maior atividade nas flores.
3. Em função da seqüência ininterrupta de visitas as flores do meloeiro, houve a constatação o comportamento de fidelidade floral nas abelhas melíferas para a cultura do melão.

LITERATURA CITADA

- BAUER, D. M.; Ing I. S. Economic consequences of pollinator declines: A synthesis. *Agricultural and Resource Economics Review*. v. 39, n. 3, p. 368-383. 2010.
- BRITO, E. R. DE M.; MADEIRA, Z. R.; COSTA, F. DE A. P.; NUNES, E. P.; MATIAS, L. Q.; SILVA, F. H. M. *Vegetação costeira do Nordeste semi-árido: Guia ilustrado*. 1. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2006. 274 p.
- FREITAS, B. M.; PAXTON, R. J.; HOLANDA-NETO, J. P. Identifying pollinators among an array of flower visitors, and the case of inadequate cashew pollination in NE Brazil. In: Kevan, P. G. ed.; Imperatriz-Fonseca, V. L. (eds). *Pollinating bees: The conservation link between agriculture and nature*. Brasília: Ministry of Environment, 2002. cap. 22. p. 229-244.
- GALLAI, N.; SALLES, J. M.; SETTELE, J.; VASSIERE. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*. v. 68, n. 3, p. 368-383. 2009.

Artigo Científico

- HOZ, J. C. T. Visita de abejas (*Apis mellifera*, Hymenoptera: Apoidea) a flores de melón *Cucumis melo* (Cucurbitaceae) en Panamá. Ver. Biol. Trop. v. 55, n.2, p. 677-680. 2007.
- KIILL, L. H. P.; COELHO, M. S.; SIQUEIRA, K. M. M.; COSTA, N. D. Avaliação do padrão de visitação de *Apis mellifera* em três cultivares de meloeiro, em Petrolina-PE, Brasil. Rev. Bras. Frutic. v. E, p. 455-460. 2011.
- MALERBO-SOUZA, D. T.; SILVA, F. A. S. Comportamento forrageiro da abelha africanizada *Apis mellifera* no decorrer do ano. Acta Scientiarum. Animal Sciences. v. 33, n. 2., p. 183-190. 2011.
- SIQUEIRA, K. M. M.; KIILL, L. H. P.; GAMA, D. R. S.; ARAÚJO, D. C. S.; COELHO, M. S. Comparação do padrão de floração e visitação do meloeiro do tipo amarelo em Juazeiro-BA. Rev. Bras. Frutic. v. E, p. 473-478. 2011.
- SOBRINHO, R. B.; GUIMARÃES, J. A.; FREITAS, J. A. D.; TERAPO, D. (Organizadores). Produção integrada de melão. 1 ed. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, Banco do Nordeste do Brasil, 2008. 338 p.
- SOUSA, R. M.; AGUIAR, O. S.; FREITAS, B. M.; SILVEIRA NETO, A. A.; PEREIRA, T. F. C. Requerimentos de polinização do meloeiro (*Cucumis melo*) no município de Acaraú-CE-Brasil. Caatinga. v. 22, n. 1, p. 238-242. 2009.
- TSURUDA, J. M.; PAGE JR, R. E. The effects of young brood on the foraging behavior of two strains of honey bees (*Apis mellifera*). Behav. Ecol. Sociobiol. v. 64, p. 161-167. 2009.
- VIANA, S. S.; SILVA, L. M. R.; LIMA, P. V. P. S.; LEITE, L. A. S. Competitividade do Ceará no mercado internacional de frutas: o caso do melão. Revista Ciência Agronômica. v. 37, n. 1. P. 25-31. 2006.

Recebido em 10/06/2011

Aceito em 28/03/2012