

ACSA

**Agropecuária Científica  
no Semiárido**



**Frequência e comportamento de visitantes florais na algarobeira (*Prosopis juliflora* (Sw) DC.) em Alexandria-RN**

Juliana Karine Gonçalves de Sousa\*<sup>1</sup>, Herique Barbosa da Costa<sup>1</sup>, Michelle de Oliveira Guimarães-Brasil<sup>2</sup>, Daniel de Freitas Brasil<sup>3</sup>, Eduardo Alves de Souza<sup>4</sup>

Recebido em 28/03/2016; Aceito para publicação em 31/10/2016.

\*Autor para correspondência.

<sup>1</sup>Técnicos em Apicultura, Instituto Federal do Rio Grande do Norte; E-mails: juliana\_kgs@hotmail.com; herick.barbosa213@hotmail.com

<sup>2</sup>Engenheira Agrônoma, Universidade Federal do Ceará; Mestre e Doutora em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará; Professora do Instituto Federal do Rio Grande do Norte; E-mail: michelle.guimaraes@ifrn.edu.br

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal do Ceará; Mestre em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará; Doutorando em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido; E-mail: danieldfb@gmail.com

<sup>4</sup>Graduando em Agronomia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido; E-mail: eduardo-braz97@hotmail.com

**RESUMO:** A algarobeira (*Prosopis juliflora*) é uma árvore que tem diversas utilizações, principalmente por ser uma planta que mantém o ciclo reprodutivo mesmo nos períodos mais secos do ano. Deste modo, esta pesquisa objetivou identificar a frequência e o comportamento forrageador de visitantes florais na algarobeira. O estudo foi realizado no município de Alexandria-RN, durante os meses de maio e junho de 2015. As observações foram realizadas em planta adulta de algarobeira, que se encontrava em pleno florescimento. Os dados foram coletados durante oito dias das 7h10min às 17h20min, sempre nos dez primeiros minutos de cada hora. Os resultados obtidos evidenciaram uma diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) entre os recursos coletados pelos visitantes e os horários de coleta. Duas espécies de abelhas visitaram as inflorescências da algarobeira, do total, 84,22% pertenciam à espécie *Apis mellifera* e 15,78% foram classificadas como *Trigona* cf. *fuscipennis*. Foi observado que a maior parte das visitas foi realizada por abelhas *A. mellifera* que visitaram as flores em busca de pólen e néctar durante todo o dia, concentrando as atividades no período da manhã. Dessa maneira, as inflorescências da algarobeira mostraram-se atrativas para as espécies de abelhas observadas, podendo constituir importante fonte de recursos florais na região semiárida brasileira.

**Palavras-chave:** algaroba, *Apis mellifera*, *Trigona* cf. *fuscipennis*, pasto apícola.

## Frequency and behavior of floral visitors in mesquite (*Prosopis juliflora* (Sw) DC.) in Alexandria-RN

**ABSTRACT:** The mesquite (*Prosopis juliflora*) is a tree that has several uses, mainly because it is a plant that keeps the reproductive cycle even in the driest periods of the year. Thus, this research aimed to identify the frequency and foraging behavior of floral visitors in mesquite, The study was conducted in the city of Alexandria-RN, during the months of May and June 2015. Observations were carried out in an adult plant of mesquite, which was in full flowering. The data were collected for eight days from 7h10min to 17h20min, always in the first ten minutes of every hour. The results show a statistically significant difference ( $p < 0.05$ ) between the resources collected by the visitors and the collection schedules. Two species of bees visit the inflorescences of mesquite, of the total 84.22% belonged to the species *Apis mellifera* and 15.78% were classified as *Trigona* cf. *fuscipennis*. It was observed that the majority of visits was performed by *A. mellifera* that visited flowers in pursuit of nectar and pollen throughout the day, concentrating activities in the morning. In this manner, the inflorescences of mesquite showed to be attractive to the species of bees observed and may constitute an important source of floral resources in Brazilian semiarid region.

**Key words:** mesquite, *Apis mellifera*, *Trigona* cf. *fuscipennis*, apiculture pasture

### INTRODUÇÃO

A algarobeira (*Prosopis juliflora* (Sw) DC.) é uma árvore da família das leguminosas, proveniente das regiões desérticas do Peru e encontra-se bem adaptada às condições climáticas do nordeste brasileiro, uma vez que pode atingir seu pleno desenvolvimento mesmo em solos com baixa fertilidade natural ou extremamente degradados. A espécie *P. juliflora* é uma planta de vasta ocorrência no semiárido e sua utilização oferece diversos benefícios como madeira, resinas, corantes, fibras, sombreamento e disponibilização de recursos alimentares como folhas e vagens que são aproveitados por inúmeras espécies animais durante a estiagem (FRANCO et al., 2015a; 2015b), período caracterizado principalmente pela ausência de chuvas e supressão da folhagem nas plantas caducifólias, típicas da caatinga (QUEIROZ; RAPINI; GIULIETTI, 2006).

As flores da algarobeira são uma fonte valiosa de forragem para diversas espécies de insetos, suas inflorescências

apresentam-se em diversos formatos e tamanhos que variam de cinco a quinze centímetros de comprimento, produzindo grandes quantidades de recursos florais e tornam-se portanto uma valiosa fonte de nutrientes para potenciais insetos polinizadores (PASIECZNIK, 2001).

À vista disso, podemos destacar que a espécie *P. juliflora* apresenta-se como uma alternativa importante para abelhas nas épocas mais quentes e secas do ano, pois consegue produzir néctar e pólen, consumidos, respectivamente, como fonte de energia e proteína, essenciais para a manutenção das diversas espécies de abelhas presentes no semiárido brasileiro (SILVA, 2013).

Ao visitar as inflorescências em busca de alimento as abelhas realizam a polinização, que é um serviço ecossistêmico indispensável para reprodução de uma variedade de espécies vegetais, garantindo assim o equilíbrio ecológico (IMPERATRIZ-FONSECA e NUNES-SILVA, 2010), além de também favorecer o aumento da produtividade das culturas agrícolas (OLIVEIRA, 2015).

Infelizmente, a importância da polinização geralmente é ofuscada por definições acadêmicas pouco assimiladas pela maior parte da população, não permitindo uma compreensão geral de como ela ocorre e quais são as suas consequências para o meio ambiente (FREITAS, 2005).

As abelhas *Apis mellifera* e as abelhas nativas são reconhecidas como polinizadores eficientes, locomovendo-se com agilidade nas inflorescências de diversas espécies vegetais (SMITH, 1958; RUTTNER, 1976), além de apresentarem adaptações de localização e coleta de recursos florais que permitem a polinização e reprodução de plantas, que consequentemente auxiliam na conservação das comunidades de abelhas (SILVA e PAZ, 2012).

Nessa perspectiva, a conservação dos polinizadores de ambientes silvestres e agrícolas vem chamando a atenção e despertando o interesse de pesquisadores e setor público, na tentativa de estudar o conhecimento de como as comunidades de visitantes florais se estruturam e quais os fatores que influenciaram essa organização (CHAGAS, 2006; CARVALHO, 2009). Ademais, estudar e conhecer os aspectos biológicos das abelhas facilita o entendimento dos mecanismos que organizam os ecossistemas e permitem ao homem atuar eficazmente na manutenção da biodiversidade nas florestas tropicais (AIDAR, 2010), como também na garantia de aumento da produtividade em cultivos agrícolas, por meio da introdução de colônias de abelhas em áreas agricultáveis (SOUZA; KADRI; ORSI, 2010).

Apesar da grande incidência da algarobeira no semiárido brasileiro, poucos estudos foram direcionados a esta planta. Nessa perspectiva, este trabalho busca identificar a diversidade de visitantes florais, padrões de forrageamento e recursos coletados pelas abelhas no município de Alexandria-RN.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

O estudo foi realizado durante os meses de maio e junho de 2015, na zona rural do município de Alexandria (06°24'45"S; 38°00'57"W), região do Alto Oeste Potiguar, estado do Rio Grande do Norte.

A área possui clima semiárido, quente e seco (Bsh), segundo o sistema de classificação Köppen-Geiger, apresentando médias históricas de precipitação média anual de 767,1 mm, temperatura média de 28°C e umidade relativa do ar em torno de 66%. A vegetação é a caatinga hiperxerófila, com abundância de cactáceas e plantas de porte mais baixo e o solo é podzólico vermelho amarelo equivalente eutrófico, possuindo fertilidade média a alta, textura média cascalhenta e relevo suave ondulado (IDEMA, 2008).

### Coleta de dados

As observações foram realizadas em uma planta adulta de algarobeira em pleno florescimento, durante oito dias, nos horários das 7h10min às 17h20min, seguindo metodologia adaptada de Malerbo-Souza e Halak (2011). Os visitantes foram contabilizados com auxílio de um contador manual, sendo verificado o número total de indivíduos durante os dez primeiros minutos de cada hora. Os dados colhidos foram utilizados para determinar a frequência, material coletado, comportamento de visitação e os horários de maior e menor incidência de visitantes florais.

A coleta de néctar foi identificada a partir do comportamento de introdução da probóscide na flor, enquanto que as abelhas que coletavam pólen apresentavam comportamento de espalhamento de pólen sobre o corpo e posterior transferência para as corbículas antes de alçarem voo.

Após os dez minutos de observação de cada hora os visitantes eram capturados com auxílio de rede

entomológica, sacrificados em câmara mortífera sob vapor de acetato de etila e transferidos para recipientes devidamente identificados. Ao final de cada dia as amostras dos visitantes eram conduzidas ao laboratório de Biologia do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), *campus* de Pau dos Ferros, montadas em alfinetes entomológicos, colocadas em estufa a 40°C e devidamente etiquetadas. A identificação taxonômica de todo o material foi realizada por especialista do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

### Análise dos dados

Os dados do número de abelhas visitando as flores da algarobeira em cada um dos horários ao longo do dia foram submetidos à análise de variância (ANOVA), para obtenção das médias e

desvios-padrão; e comparados *a posteriori* por meio do teste de Tukey (ao nível de 5% de probabilidade) (ZAR, 1996). Para todas essas análises utilizou-se o programa computacional ASSISTAT, versão 7.7.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Alguns insetos como borboletas, mariposas e vespas visitaram as inflorescências da algarobeira (*P. juliflora*) de forma esporádica, no entanto as visitas mais constantes foram provenientes de duas espécies de abelhas, a espécie *Apis mellifera* que contabilizou 84,22% dos visitantes e a espécie *Trigona* cf. *fuscipennis* com 15,78%. A análise estatística das frequências médias evidenciou uma diferença significativa entre as duas espécies visitantes ( $p < 0,05$ ) ao longo do dia (Tabela 1).

Tabela 1 - Comparativo entre as duas espécies de abelhas visitando flores de algarobeira (*Prosopis juliflora*) em diferentes horários de coleta, durante os meses de maio e junho de 2015, em Alexandria, Rio Grande do Norte, Brasil

Horários	<i>Apis mellifera</i>	<i>Trigona</i> cf. <i>fuscipennis</i>
7:10 – 7:20	15,63 a	3,50 b
8:10 – 8:20	14,75 a	3,38 b
9:10 – 9:20	10,37 a	2,50 b
10:10 – 10:20	9,75 a	2,37 b
11:10 – 11:20	9,25 a	1,87 b
12:10 – 12:20	7,87 a	1,75 b
13:10 – 13:20	6,87 a	0,00 b
14:10 – 14:20	3,75 a	0,00 b
15:10 – 15:20	5,87 a	1,13 b
16:10 – 16:20	8,75 a	2,00 b
17:10 – 17:20	8,75 a	0,00 b

\*Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Houve disponibilidade de recursos durante todos os horários observados entre 7h10min às 17h20min, assim como a presença de visitantes em todo o período experimental. Foi observado que a maior parte das visitas foi realizada por abelhas *A. mellifera*, que visitaram as flores em busca de pólen e néctar durante todo o dia, com exceção do período das 14h10min às 15h20min, período em que

as abelhas só coletavam pólen. Durante as 110 observações foram contabilizadas 790 abelhas da espécie *A. mellifera* forrageando nas inflorescências (Tabela 2). Estas abelhas apresentaram maior número médio de visitas durante o período da manhã, demonstrando que as flores da algarobeira possivelmente possuem uma maior oferta de recursos florais neste período, considerando-se

que a disponibilidade máxima de pólen pela *P. juliflora* ocorre até o meio dia (PASIECZNIK et al., 2001). Essas observações vão ao encontro de Silva et al. (2009), ao também verificarem que a abelha *A. mellifera* visitam as flores da algaroba com maior frequência no período da manhã, apresentando uma redução gradativa do número de visitas no decorrer do dia, principalmente nos horários mais quentes, assim como também foi observado neste estudo.

Dessa forma, é provável que a redução da atividade de voo das abelhas esteja diretamente ligada a pequenas alterações dos fatores ambientais durante o dia, principalmente da elevação de temperatura no período da tarde, dentre outras condições abióticas como irradiação solar, velocidade do vento e umidade relativa do ar (OLIVEIRA et al., 2012; SILVA et al., 2013; ALVES; CASSINO; PREZOTO, 2015), além, é claro, da eventual redução natural na oferta de outros recursos florais da algarobeira devido à coleta pelos demais visitantes.

De acordo com Nobre (1982), o maior desempenho vegetativo da

algarobeira acontece em faixa de temperatura de 22 a 38 °C à sombra e com umidade entre 45 e 70%, o que possivelmente justifica a predominância de visitação pelas abelhas durante a manhã, horário com temperaturas mais amenas, haja vista que Malerbo-Souza e Silva (2011) identificaram que as atividades forrageadoras de abelhas *A. mellifera* para coletas de néctar e pólen intensificavam-se em temperaturas no intervalo de 15,40 a 29,35°C e umidade relativa do ar acima de 45%.

Ademais, pode-se notar que a baixa frequência e diversidade de outros visitantes florais no presente estudo devem-se, também, a grande abundância de espécies dominantes e de hábitos generalistas, como a abelha *Apis mellifera* e espécies de abelhas nativas (BONFIM et al., 2015).

A análise estatística das frequências médias referentes às visitas de *A. mellifera* nas flores de algarobeira evidenciou diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os horários de observação ao longo do dia, apresentado maior incidência de visitas das abelhas *A. mellifera* nos horários iniciais da manhã (Tabela 2).

Tabela 2 - Número médio de abelhas *Apis mellifera* ( $\pm$  desvio padrão) visitando flores de algarobeira (*Prosopis juliflora*) e recompensa procurada, em vários horários de coleta, durante os meses de maio e junho de 2015, em Alexandria, Rio Grande do Norte, Brasil

Horários	n	Número médio de abelhas $\pm$ desvio padrão	Recompensa procurada	
		<i>Apis mellifera</i>	Néctar	Pólen
7:10 – 7:20	125	15,63 $\pm$ 1,40 a	+	+
8:10 – 8:20	118	14,75 $\pm$ 1,28 a	+	+
9:10 – 9:20	60	10,37 $\pm$ 1,40 b	+	+
10:10 – 10:20	78	9,75 $\pm$ 1,48 bc	+	+
11:10 – 11:20	74	9,25 $\pm$ 0,88 bc	+	+
12:10 – 12:20	63	7,87 $\pm$ 0,99 de	+	+
13:10 – 13:20	55	6,87 $\pm$ 0,83 ef	+	+
14:10 – 14:20	30	3,75 $\pm$ 1,66 g	-	+
15:10 – 15:20	47	5,87 $\pm$ 0,99 f	-	+
16:10 – 16:20	70	8,75 $\pm$ 0,70 cd	+	+
17:10 – 17:20	70	8,75 $\pm$ 0,46 cd	+	+
TOTAL	790			

+ sim; - não.

As abelhas *T. fuscipennis* obtiveram um índice de visitação bem menor que as da espécie *A. mellifera*, sendo observados 148 indivíduos forrageando as inflorescências. As abelhas *T. fuscipennis* não coletaram néctar em nenhum momento do período experimental, possivelmente pela interferência dos demais visitantes florais, como observado por Menezes et al. (2007), que perceberam uma mudança no padrão de forrageamento de abelhas do gênero *Scaptotrigona* ao competirem pelos mesmos recursos florais com a espécie *A. mellifera* (Tabela 3).

Contudo, a coleta de pólen pela espécie *T. fuscipennis* aconteceu durante quase todo o período de observação, com exceção dos horários das 13h10min às 14h20min e das 17h10min às 17h20min, os quais não houve coleta de nenhum recurso por essas abelhas, haja vista a sua

ausência nas flores da algarobeira (Tabela 3).

As abelhas *T. fuscipennis* apresentaram maior número médio de visitas no período da manhã, das 7h10min às 10h20min, demonstrando que há maior constância de atividades de voo das abelhas de pequeno porte em períodos do dia com condições ambientais mais satisfatórias, como em intervalo de temperatura de 22 a 34°C e umidade entre 30 a 70% (HILÁRIO; IMPERATRIZ-FONSECA; KLEINERT, 2001), além de provavelmente existir uma maior oferta de recursos alimentares nesses horários. A análise estatística das frequências médias das visitas de *T. fuscipennis* nas flores da algarobeira evidenciou diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os horários de observação ao longo do dia (Tabela 3).

Tabela 3 - Número médio de abelhas *Trigona* cf. *fuscipennis* ( $\pm$  desvio padrão) visitando flores de algarobeira (*Prosopis juliflora*) e recompensa procurada, em vários horários de coleta, durante os meses de maio e junho de 2015, em Alexandria, Rio Grande do Norte, Brasil

Horários	n	Número médio de abelhas $\pm$ desvio padrão <i>Trigona</i> cf. <i>fuscipennis</i>	Recompensa procurada	
			Néctar	Pólen
7:10 – 7:20	28	3,50 $\pm$ 0,92 a	-	+
8:10 – 8:20	27	3,38 $\pm$ 0,74 ab	-	+
9:10 – 9:20	20	2,50 $\pm$ 0,50 abc	-	+
10:10 – 10:20	19	2,37 $\pm$ 0,51 abc	-	+
11:10 – 11:20	15	1,87 $\pm$ 0,35 c	-	+
12:10 – 12:20	14	1,75 $\pm$ 0,46 c	-	+
13:10 – 13:20	0	0,00 $\pm$ 0,00 d	-	-
14:10 – 14:20	0	0,00 $\pm$ 0,00 d	-	-
15:10 – 15:20	9	1,13 $\pm$ 0,35 cd	-	+
16:10 – 16:20	16	2,00 $\pm$ 0,00 bc	-	+
17:10 – 17:20	0	0,00 $\pm$ 0,00 d	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>148</b>			

+ sim; - não

Desse modo, a frequência de visitação e o padrão de forrageamento das abelhas na algarobeira, provavelmente tenham sido influenciados pela competitividade, fatores ambientais, como temperatura, umidade, luminosidade e

velocidade do vento, tamanho do corpo e genética das espécies (ROUBIK, 1989).

## CONCLUSÕES

As espécies de abelhas *A. mellifera* e *T. fuscipennis* foram visitantes florais

frequentes nas inflorescências da algarobeira.

As flores da *P. juliflora* ofertaram os recursos néctar e pólen durante todos os horários de observação, constituindo, portanto, importante fonte de recursos alimentares para as abelhas *A. mellifera* e *T. fuscipennis*.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIDAR, D. S. **A mandaçaia:** biologia, manejo e multiplicação artificial de colônias de abelhas, com especial referência à *Melipona quadrifasciata* Lep. (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). 2. ed. Ribeirão Preto: FUNPEC-Editora, 2010. 161 p.
- ALVES, L. H. S.; CASSINO, P. C. R.; PREZOTO, F. Effects of abiotic factors on the foraging activity of *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 in inflorescences of *Vernonia polyanthes* Less (Asteraceae). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 37, n. 4, out./dez. 2015.
- BONFIM, M. S.; SILVA, S. O.; ALMEIDA, I. R. R.; PINA, W. C. Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) visitantes das flores de urucum (*Bixa orellana* Linnaeus 1753) em Teixeira de Freitas, Bahia, Brasil. **Scientia Plena**, Aracaju, v. 11, n. 5, 2015.
- CARVALHO, A. M. C. **Guilda de abelhas e outros visitantes de *Matayba guianensis* (Sapindaceae) em vegetação de cerrado.** 2009. 147 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) – Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009.
- CHAGAS, G. Ameaça aos insetos polinizadores. **Jornal UNESP**, Jaboticabal, ano 10, n. 208, jan./fev. 2006.
- FRANCO, E. S.; DANTAS-NETO, J.; GUIMARÃES, J. P.; FARIAS, M. S. S.; LIRA, V. M. Comparação de indicadores químicos do solo após o plantio da algaroba. **Agropecuária Científica do Semiárido**, Patos, v. 11, n. 2, p. 61-66, abr./jun. 2015a.
- FRANCO, E. S.; DANTAS-NETO, J.; GUIMARÃES, J. P.; FARIAS, M. S. S.; LIRA, V. M. Influência das diferentes lâminas de irrigação no crescimento da algaroba. **Agropecuária Científica do Semiárido**, Patos, v. 11, n. 2, p. 67-71, abr./jun. 2015b.
- FREITAS, B. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. A importância econômica da polinização. **Mensagem Doce**, São Paulo/SP, n. 80, mar. 2005. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/mensagemmdoce/80/polinizacao3.htm>>. Acesso em: 5 de set. 2015.
- HILÁRIO, S. D.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT, A. M. P. Responses to climatic factors by forages of *Plebeia pugnax* Moure (*in litt.*) (Apidae, Meliponinae). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 61, n. 2, mai. 2001.
- IDEMA. Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. **Perfil do seu município:** Alexandria. Natal/RN, 2008. Disponível em: <<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/ide/ma/DOC/DOC000000000016664.PDF>>. Acesso em: 04 dez. 2015.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; NUNES-SILVA, P. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 10, n. 4, p. 59-62, 2010.
- MALERBO-SOUZA, D. T.; HALAK, A. L. Frequência e comportamento de abelhas e outros insetos nas flores do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). **Zootecnia Tropical**, Maracay, v. 29, n. 4, p. 475-484, 2011.
- MALERBO-SOUZA, D. T.; SILVA, F. A. S. Comportamento forrageiro da abelha africanizada *Apis mellifera* L. no decorrer do ano. **Acta**

- Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 33, n. 2, p. 183-190, 2011.
- MENEZES, C.; SILVA, C. I.; SINGER, R. B.; KERR, W. E. Competição entre abelhas durante forrageamento em *Schefflera arboricola* (Hayata) Merr. **Biosciense Journal**, Uberlândia, v. 23, n. 1, p. 63-69, nov. 2007.
- NOBRE, F. V. **Algaroba na alimentação de vacas em lactação**. 1982. 74 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Pernambuco, BNB/ETENE, 1982.
- OLIVEIRA, F. L.; DIAS, V. H. P.; COSTA, E. M.; FILGUEIRA, M. A.; SOBRINHO, J. E. Influência das variações climáticas na atividade de vôo das abelhas jandairas *Melipona subnitida* Ducke (Meliponinae). **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 43, n. 3, p. 598-603, jul./set. 2012.
- OLIVEIRA, M. O. Declínio populacional das abelhas polinizadoras de culturas agrícolas. **Acta Apícola Brasília**, Pombal, v. 3, n. 2, p. 01-06, jan./dez. 2015.
- PASIECZNIK, N. M.; FELKER, P.; HARRIS, P. J. C.; HARSH, CRUZ, G.; TEWARI, J. C.; CADORET, K.; MALDONADO, L. J. **The *Prosopis juliflora* – *Prosopis pallida* complex: a monograph**. Coventry: HDRA, 2001. 172 p.
- QUEIROZ, L. P.; RAPINI, A.; GIULIETTI, A. M. **Rumo ao Amplo Conhecimento da Biodiversidade do semiárido brasileiro**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2006. 144 p. Disponível em: <ftp://ftp.mct.gov.br/Biblioteca/10974-Rumo\_ao\_amplo\_conhecimento\_da\_biodiversidade\_do\_semi-arido\_brasileiro.pdf>. Acesso em: 01 dez. 2015.
- ROUBIK, D. W. **Ecology and natural history of tropical bees**. Cambridge: Tropical Biology Series, 1989. 514 p. Disponível em: <http://ebooks.cambridge.org/ebook.jsf?bid=CBO9780511574641>. Acesso em: 04 dez. 2015.
- RUTTNER, F. Honeybees of the tropics; their variety and characteristics of importance for apiculture. In: CONFERENCE APICULTURE IN TROPICAL CLIMATES, 1976. **Anais**. London: International Bee Research Association, p. 41-46, 1976. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09670877709412408?journalCode=ttpm18>. Acesso em: 13 nov. 2015.
- SMITH, F. G. Beekeeping observations in Tanganyika, 1949-1957. **Bee World**, Buckinghamshire, v. 39, p.29-36, 1958.
- SOUZA, E. A.; KADRI, S. M.; ORSI, R. O. Importância da polinização por abelhas *Apis mellifera* na agricultura. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DA UNESP, 6.; ENCONTRO DE ZOOTECNIA, 7., 2010. Dracena. **Anais**. Dracena: UNESP, 2010.
- SILVA, C. G. **A algaroba**. 2013. Disponível em: <http://www.ct.ufpb.br/laboratorios/lpfd/index.php/2013-11-27-19-54-59/algaroba>. Acesso em: 19 out. 2015.
- SILVA, R. A.; SANTOS-JÚNIOR, R. J.; MELLO, D. R. M.; ARAÚJO, L. L. S.; SILVA, M. J. S. Frequência de visitas de *Apis mellifera* L. em flores de algaroba (*Prosopis juliflora* DC.). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 4, n. 3, p.115-118, 01 dez. 2009.
- SILVA, W. P.; PAZ, J. R. L. Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica. **Natureza on line**, Santa Tereza, v. 10, n. 3, p. 146-152, jul./set. 2012.
- SILVA, K. N.; DUTRA, J. C. S.; NUCCI, M.; POLATTO, L. P. Influência dos Fatores Ambientais e da Quantidade de Néctar na Atividade de Forrageio de Abelhas em Flores de

*Adenocalymma bracteatum* (Cham.)  
DC. (Bignoniaceae). **Entomo**  
**Brasilis**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 3, p.  
193-201, 2013.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 3. ed.  
New Jersey: Englewood Cliffs, 1996.  
662 p.