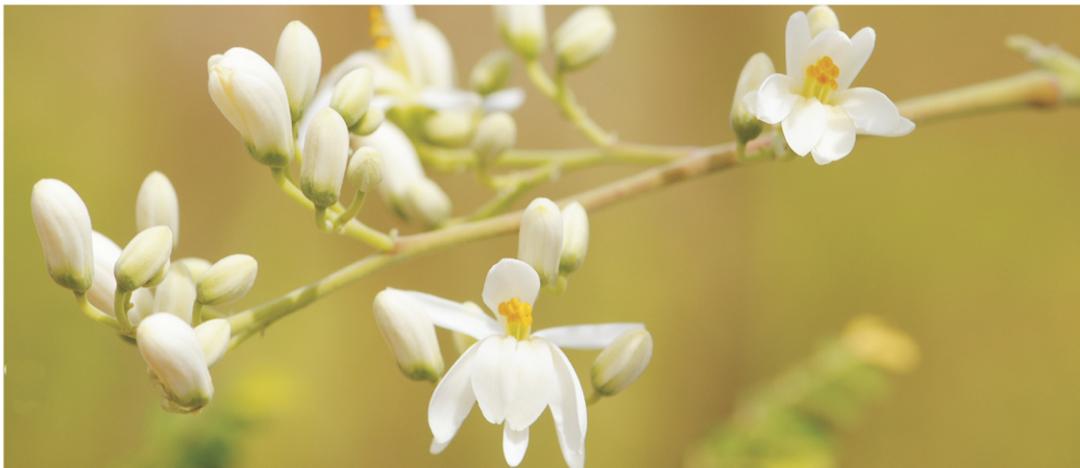


***Moringa oleifera*: Registro dos Visitantes Florais e Potencial Apícola para a Região de Petrolina, PE**



ISSN 1808-9968

Dezembro, 2012

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Semiárido
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 101

Moringa oleifera: Registro dos Visitantes Florais e Potencial Apícola para a Região de Petrolina, PE

*Lúcia Helena Piedade Kiill
Carla Tatiana de Vasconcelos Dias Martins
Paulo César Fernandes Lima*

Embrapa Semiárido
Petrolina, PE
2012

Esta publicação está disponibilizada no endereço: www.cpsa.embrapa.br

Embrapa Semiárido

BR 428, km 152, Zona Rural
Caixa Postal 23 CEP 56302-970 Petrolina, PE
Fone: (87) 3866-3600 Fax: (87) 3866-3815
cpatsa.sac@embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Maria Auxiliadora Coêlho de Lima
Secretário-Executivo: Anderson Ramos de Oliveira

Membros: Ana Valéria Vieira de Souza

Andréa Amaral Alves
Gislene Feitosa Brito Gama
José Maria Pinto
Juliana Martins Ribeiro
Magna Soelma Beserra de Moura
Mizael Félix da Silva Neto
Patrícia Coelho de Souza Leão
Sidinei Anunciação Silva
Vanderlise Giongo
Welson Lima Simões

Supervisão editorial: Sidinei Anunciação Silva
Revisão de texto: Sidinei Anunciação Silva
Normalização bibliográfica: Sidinei Anunciação Silva
Editoração eletrônica: Nivaldo Torres dos Santos
Foto(s) da capa: Carla Tatiana de Vasconcelos Dias Martins

1ª edição (2012): formato digital

Todos os direitos reservados

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

É permitida a reprodução parcial do conteúdo desta publicação desde que citada a fonte.

**CIP. Brasil. Catalogação na Publicação
Embrapa Semiárido**

Moringa oleifera: registro dos visitantes florais e potencial apícola para a região de Petrolina, PE / Lúcia Helena Piedade Kiill... [et al.]. – Petrolina: Embrapa Semiárido, 2012.

19 p. (Embrapa Semiárido. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 101).

ISSN 1808-9968

1. Abelha. 2. *Apis mellifera*. 3. *Xylocopa frontalis*. 4. *Chlorostilbon aureoventris*. 5. Floração. 6. Polinização. I. Martins, Carla Tatiana de Vasconcelos Dias. II. Lima, Paulo César Fernandes. III. Título. IV. Série.

CDD 571.8642

© Embrapa 2012

Sumário

Resumo	4
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	9
Conclusões	17
Referências	17

***Moringa oleifera*: Registro dos Visitantes Florais e Potencial Apícola Para a Região de Petrolina, PE**

Lúcia Helena Piedade Kiill¹; Carla Tatiana de Vasconcelos Dias Martins²; Paulo César Fernandes Lima³

Resumo

Objetivou-se verificar as relações entre moringa (*Moringa oleifera*) e seus visitantes florais, identificando os possíveis agentes polinizadores e seu potencial como planta apícola. As observações foram realizadas de maio a junho de 2002 e de 2006, em populações existentes em áreas experimentais da Embrapa Semiárido. Para as observações da morfologia, biologia floral e visitantes, foram utilizados 100 botões florais marcados em 10 plantas ao acaso. As flores dessa planta se reúnem em inflorescência do tipo panícula e podem abrir ao longo do dia, cujo tempo de vida da flor é de, aproximadamente, 100 horas. Entre os visitantes florais, foram observados: himenópteros, dípteros, coleópteros, lepidópteros e beija-flores, totalizando 25 espécies. Entre os himenópteros, as abelhas se destacaram, (99,3% do total de visitas). Ao longo do dia, as flores da *M. oleifera* receberam mais de 600 visitas/hora, indicando que a planta pode ser considerada como fonte constante de néctar, principalmente na Caatinga onde há sazonalidade na oferta de recursos. De acordo com a frequência

¹Bióloga, D.Sc. em Biologia Vegetal, pesquisadora Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, lucia.kiill@embrapa.br.

²Licenciada em Ciências Biológicas, bolsista DTI/FACEPE.

³Estudante de Ciências Biológicas, estagiário Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

⁴Engenheiro Florestal, D.Sc. em Recursos Florestais, pesquisador aposentado da Embrapa, Semiárido, Petrolina, PE.

e comportamento de visita, as abelhas *Apis mellifera* e *Xylocopa frontalis*, a vespa *Anoplius marginalis* e o beija-flor *Chlorostilbon aureoventris* foram considerados como polinizadores potenciais dessa espécie. Os demais visitantes foram considerados como furtadores ou pilhadores de néctar.

Palavras-chave: polinizadores, *Apis mellifera*, *Xylocopa frontalis*, *Anoplius marginalis*.

***Moringa oleifera*: Record Floral Visitors and Potential Beekeeping at Petrolina, PE Region**

*Lúcia Helena Piedade Kill; Carla Tatiana de
Vasconcelos Dias Martins; Paulo César Fernandes
Lima*

Abstract

This study aimed to examine relationships between *Moringa oleifera* and their floral visitors, identifying possible pollinators and its potential as source of nectar. The observations were made during May-June 2002 and 2006, in "moringa" crop located at experimental area of Embrapa Tropical Semi-Arid, in Petrolina, Pernambuco State. For observation of morphology, floral biology and visitors, we used 100 buds marked in 10 plants. The flowers are assembled in panicula inflorescence type and can open during the day, and their lifetime is approximately 96 hours. Among the floral visitors were observed insects (Hymenoptera, Diptera, Coleoptera, Lepidoptera) and birds (hummingbirds), totaling 25 species. Among Hymenoptera, bees stood out, accounting for 99.3% of total visits. During the day, the flowers of *M. oleifera* received more than 600 visits/hour, indicating that the plant can be considered as a constant source of nectar, especially in the Caatinga where there is seasonality in the provision of resources. According to the frequency and behavior of visitors, the bees *Apis mellifera* and *Xylocopa frontalis*, the wasp *Anoplius marginalis* and the hummingbird *Chlorostilbon aureoventris* were considered as potential pollinators of this species. Other visitors were considered nectar robbers or thieves.

Keywords: pollinator, *Apis mellifera*, *Xylocopa frontalis*, *Anoplius marginalis*.

Introdução

A moringa (*Moringa oleifera* Lam.), vulgarmente conhecida como acácia-branca, árvore-rabanete-de-cavalo, cedro, moringueiro e quiabo-de-quina, pertence à família Moringaceae, composta por apenas um gênero e 14 espécies. Nativa do Norte da Índia, essa espécie é encontrada em diversos países tropicais de baixa altitude, incluindo zonas áridas e semiáridas. No Brasil, os primeiros registros são da década de 1950, no Estado do Maranhão e, atualmente, encontra-se disseminada por todo o Nordeste (AMAYA et al., 1992).

Considerada como uma espécie pantropical de uso múltiplo, que tolera o estresse hídrico e altas concentrações de sais, a moringa se destaca pela sua utilização na alimentação humana e animal, na produção de óleo, como planta medicinal e na clarificação de águas para o consumo humano (BEZERRA et al., 2004; FRIGHETTO et al., 2007; SILVA; KERR, 1999).

Morfológicamente, a moringa apresenta porte arbóreo, tem cerca de 10 m de altura, folhas longo-pecioladas, bipinadas, folíolos obovais, cujo comprimento pode atingir até 3 cm. O fruto é do tipo vagem com três faces e com grande número de sementes. As folhas e os frutos são comestíveis, mas as raízes podem causar aborto (BEZERRA et al., 2004; SILVA; KERR, 1999; SILVA; MATOS, 2008).

Quanto à biologia floral e ao sistema de reprodução de *M. oleifera*, estudos realizados na Índia demonstraram que a antese floral ocorre no período da manhã, quando o estigma está receptivo, os grãos de pólen estão disponíveis e o néctar é secretado (BHATTACHARYA; MANDAL, 2004). As flores foram visitadas por himenópteros, dípteros, lepidópteros e coleópteros, sendo as abelhas do gênero *Xylocopa* consideradas como os principais polinizadores (BHATTACHARYA; MANDAL, 2004; JYOTHI et al., 1990). No Brasil, estudos realizados em Minas Gerais também consideraram as abelhas *Xylocopa* como os principais polinizadores de *M. oleifera* (SILVA; KERR, 1999).

Por ser uma espécie introduzida e de reconhecida importância, principalmente no tratamento das águas para uso humano em comunidades carentes da região semiárida brasileira, a moringa vem sendo largamente difundida pelas organizações não governamentais (ONGs) por meio da distribuição de mudas ou sementes.

Este trabalho teve por objetivo registrar os visitantes florais de *M. oleifera* na região de Petrolina, PE, para identificar seus agentes polinizadores, bem como verificar a possibilidade dessa espécie ser considerada como fonte alimentar para abelhas melíferas.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em plantações não irrigadas, localizada no Campo Experimental da Caatinga, pertencente à Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE (9° 9'S 40° 22'W, 350 m). As condições climáticas da região se enquadram no tipo Bsw^h' da classificação de Köppen, sendo definido como clima semiárido, possuindo duas estações bem definidas. A estação seca se estende de maio a outubro e a chuvosa ocorre de novembro a abril, caracterizada pelos baixos índices pluviométricos e pela má distribuição das chuvas durante o período (TEIXEIRA, 2010).

As plantas de moringa foram introduzidas na Embrapa Semiárido na década de 1970. Os trabalhos de campo foram desenvolvidos no período de maio a junho de 2002, com observações complementares de maio a junho de 2006, em área experimental implantada em espaçamento de 3 m x 3 m.

Para verificar o período de floração e as características morfológicas das flores, os recursos florais oferecidos, o horário de antese e o tempo de vida das flores utilizaram-se 10 plantas de *M. oleifera*, onde 100 botões florais foram marcados para as observações. Para estimar o número de flores por panícula, cinco inflorescências foram selecionadas e avaliadas.

Os visitantes florais foram observados ao longo do período de floração, entre 8h e 16h, quando, para cada intervalo de uma hora, foram feitas cinco repetições, em dias não consecutivos, totalizando 45 horas de esforço amostral. Durante as observações foram anotados a frequência e o horário das visitas, bem como o comportamento dos visitantes mais frequentes e o recurso floral forrageado. Para cada intervalo de tempo foi calculado o número médio de visitas.

Com base no comportamento apresentado, os visitantes foram considerados como polinizadores de acordo com Dafni (1992) ou pilhadores de acordo com Inouye (1980). Quanto à frequência, os visitantes foram considerados como abundantes (A), quando esses apresentaram frequências de visitas iguais ou superiores a 30%; frequentes (F) quando apresentaram frequências de visitas de 10% a 30% e raros (R), quando esses apresentaram frequências inferiores a 10%.

Espécimes encontrados em visita às inflorescências foram coletados para posterior confirmação de identificação e observação do local de deposição do pólen. Os exemplares coletados foram montados a seco e estão depositados no Laboratório de Ecologia da Embrapa Semiárido.

Resultados e Discussão

Em Petrolina, *Moringa oleracea* floresce nos meses de maio e junho, considerado como início da estação seca na região (TEIXEIRA, 2010), indicando que a produção das flores poderia estar relacionada com a ausência de precipitação. A produção de flores nessa época do ano pode ser vantajosa para esta espécie, pois nesse período há baixa oferta de recursos florais na Caatinga (BARBOSA et al., 2003; MACHADO, 1990), levando os visitantes a concentrarem suas visitas nos recursos disponíveis. Segundo Jyothi et al. (1990), na região do Norte da Índia, essa planta floresce duas vezes ao ano, geralmente nos períodos entre fevereiro a maio e de setembro a dezembro.

As flores são reunidas em inflorescências terminais do tipo panícula (Figura 1a), com média de 35 botões/inflorescência ($n = 5$). O botão em pré-antese (Figura 1b) apresenta formato ovalado, mostrando a prefloração imbricada. As flores são bissexuais, oblíquas, pedunculadas, axilares e perfumadas. A corola é zigomorfa, do tipo goela, mede cerca de 2,5 cm de diâmetro, é composta por cinco pétalas de coloração branca ou creme. O androceu é composto por cinco estames heterodínamos, posicionados na parte superior da corola. As anteras são bitecas, de cor laranja e apresentam deiscência longitudinal. O gineceu é formado por um ovário supero; o estilete é simples e o estigma simples fica posicionado entre os filetes.



Figura 1. Morfologia da *Moringa oleifera*. a) Inflorescência; b) botões em pré-antese; c) flor em antese, e d) flor senescente.

As flores de moringa apresentam antese diurna (Figura 1c), sendo observada em diferentes horários ao longo do dia, com maior ocorrência pela manhã. O tempo médio de vida da flor é de, aproximadamente, 100 horas. Após esse período, as pétalas começam a desidratar e mudar de cor, apresentando faixas esverdeadas na porção central (Figura 1d).

Ao longo da floração, as flores de moringa foram visitadas por 24 espécies de insetos (Figura 2) e uma espécie de beija-flor. Entre os insetos, os himenópteros foram mais representativos com 16 espécies (72% do total), seguido pelos lepidópteros (18%), dípteros (4,55%) e coleópteros (4,55%).

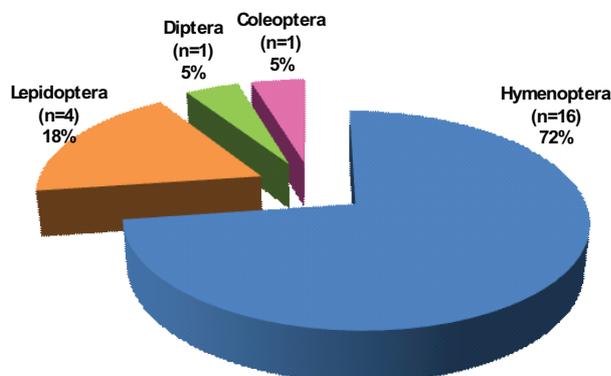


Figura 2. Número de espécies (n) e percentual dos insetos visitantes das flores de *Moringa oleifera*, na região de Petrolina, PE.

Entre os himenópteros, verificou-se que as abelhas foram as mais representativas em número de espécies ($n = 11$), bem como no número de visitas, (99,3%). Esses resultados indicam que as flores da moringa são atrativas para essas espécies, podendo ser considerada como uma opção alimentar para esses himenópteros. As vespas e formigas apresentaram valores bem inferiores, em ambos os parâmetros avaliados (Tabela 1).

Tabela 1. Diversidade de himenópteros registrada como visitantes florais da *Moringa oleifera*, com seus respectivos número de espécies, total de visitas e percentual.

Himenópteros	N. de espécies	N. total de visitas	%
Abelhas	11	4956	99,3
Vespas	3	26	0,5
Formigas	2	9	0,2
Total geral	16	4.991	100

Entre as abelhas, verificou-se que 90,9 % foram de espécies nativas, sem ferrão e solitárias, de diferentes portes, desde abelhas pequenas, como *Plebeia aff. flavocincta*, até grandes, a exemplo de *Xylocopa frontalis*. Embora tenha sido registrada uma diversidade de abelhas nativas, essas foram responsáveis somente por 15,6% do total das visitas. A exótica *Apis mellifera* foi a mais frequente, sendo responsável por 84,4% do total das visitas. As demais abelhas apresentaram valores menores, com frequência inferior a 10% (Tabela 2).

Tabela 2. Diversidade de abelhas observada nas flores de *Moringa oleifera*, com seus respectivos totais e percentuais de visitas e frequência. Abundante (A), raro (R).

Abelhas		N. total de visitas	%	Frequência
Nome científico	Nome vulgar			
<i>Apis mellifera</i> (Linnaeus, 1758)	Abelha melífera	4.184	84,4	A
<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793)	Arapuá	364	7,3	R
<i>Frieseomelita deoderleini</i> (Friese, 1900)	Abelha branca	88	1,8	R
<i>Partamona cupira</i> (Smith, 1863)	Cupira	80	1,6	R
<i>Xylocopa macrops</i> Lepeletier, 1841	Mamangava pequena	73	1,5	R
<i>Centris</i> sp	Centris	48	1,0	R
Não identificada 1	—	47	0,9	R
<i>Xylocopa frontalis</i> (Olivier, 1789)	Mamangava grande	46	0,9	R
<i>Plebeia</i> aff. <i>flavocincta</i> (Cockerell, 1912)	Abelha mosquito	14	0,3	R
<i>Melipona mandacaia</i> Smith, 1863	Mandaçaia	8	0,2	R
Halictidae não identificada	Abelha metálica	4	0,1	R
Total geral		4.956	100	

Machado (1990) comenta a predominância das visitas de *A. mellifera* e *Trigona spinipes* em espécies da Caatinga, confirmando os comportamentos oportunístico e generalista dessas abelhas, por aproveitarem todas as fontes de néctar disponíveis. Fato semelhante foi registrado por Piedade (1998) para espécies de Convolvulaceae, que verificou a participação de *A. mellifera* como polinizadora em três das sete espécies estudadas na região de Petrolina, PE.

Quanto à frequência de visitação ao longo do dia, verificou-se que as flores da *M. oleifera* receberam mais de 600 visitas/hora em todos os horários (Figura 3), com pico registrado no intervalo de 15h às 16h. Esses resultados indicam que a planta apresenta produção contínua de recursos florais, o que a torna atrativa para os visitantes, podendo ser considerada como uma planta de potencial apícola, concordando com as observações feitas por Silva et al. (2008) no Sertão da Paraíba.

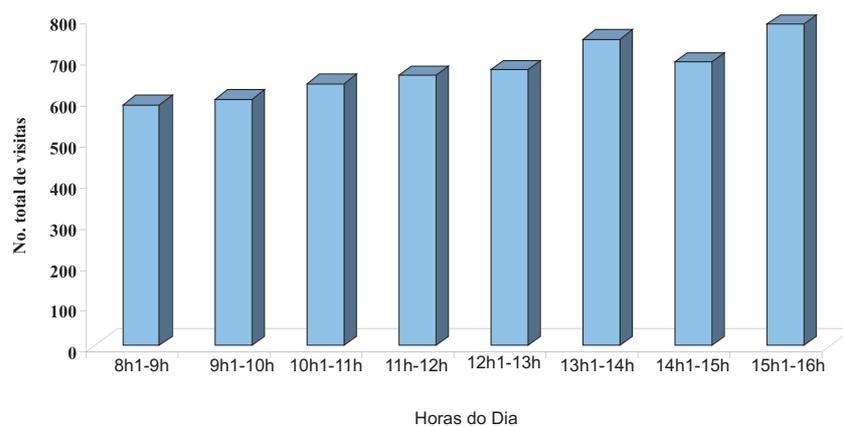


Figura 3. Número total de visitas registrado ao longo do dia nas flores de *Moringa oleifera*, na região de Petrolina, PE.

Com relação à presença das abelhas ao longo do dia (Figura 4), verificou-se que somente *A. mellifera* e *T. spinipes* estiveram presentes em todos os horários de observação. *Partamona* sp não foi registrada no horário de 14h às 15h, enquanto *X. macrops* não foi observada nas horas mais quentes do dia. *Frieseomelita deoderleini* concentrou suas visitas no período de 11h às 15h. As visitas de *Centris* sp e a abelha não identificada foram registradas nos mesmos horários, no meio da manhã e ao longo da tarde. Já *Plebeia* aff. *flavocincta* e Halictidae não identificada concentraram suas visitas durante a manhã. As visitas de *X. frontalis* e de *Melipona mandacaia* foram esporádicas.

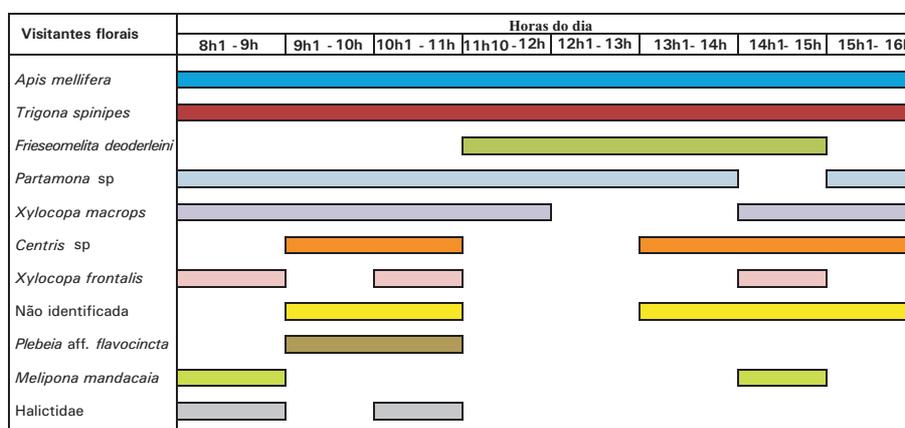


Figura 4. Espécies de abelhas registradas ao longo do dia nas flores de *Moringa oleifera*, na região de Petrolina, PE.

Com relação à frequência de visitação por espécie, verificou-se que *A. mellifera* foi responsável por mais de 60% das visitas em todos os horários (Figura 5). As visitas de *T. spinipes* foram registradas ao longo do dia, havendo maior concentração no início da manhã, no início e final da tarde, quando foi registrada uma redução das visitas de *A. mellifera*. Esse fato indica que a presença de *T. spinipes* pode ter inibido as visitas de *A. mellifera*, uma vez que a arapuá geralmente reage com "violência" quando detecta a presença de *A. mellifera*, como descrito por Sazima e Sazima (1989) e Minussi e Alves-dos-Santos (2007) em observações feitas com *Passiflora* e *Brassica oleracea*, respectivamente.

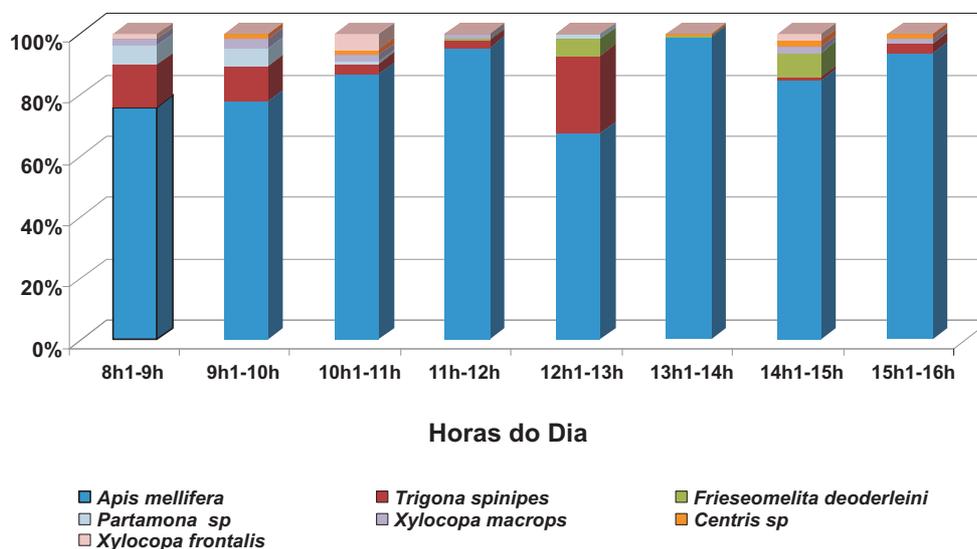


Figura 5. Registro da frequência de visitação das principais abelhas ao longo do dia nas flores de *Moringa oleifera*, na região de Petrolina, PE.

As visitas de *F. deoderleini* foram observadas no período de 11h às 15h, concentradas no horário de 14h às 15h. *Partamona sp.* concentraram suas visitas no período de 8h às 10h e a frequência de visitas de *X. macrops* foi constante ao longo do dia, enquanto *Centris sp.* concentrou suas visitas no final da tarde (Figura 5).

Quanto ao recurso floral forrageado, os visitantes florais de *M. oleraceae* coletaram apenas néctar, diferindo das observações feitas por Bhattcharya e Mandal (2004) em trabalho realizado com mesma espécie, na Índia, onde a maioria dos visitantes florais forrageava néctar e pólen.

Quanto ao comportamento de visita, *A. mellifera* pousava sobre as pétalas inferiores, caminhava em direção ao centro da flor, introduzia a probóscide e com deslocamentos para frente e para trás realizava a coleta de néctar. Com essa ação, a abelha tocava com a cabeça e parte dorsal do corpo as estruturas reprodutivas, ficando o pólen aí depositado (Figura 6a), sendo consideradas como polinizadores potenciais da moringa. Após a visita a uma flor, a abelha geralmente visitava outras flores da panícula e depois de visitar de três a quatro flores abandonava o local.

X. frontalis e *Anoplius marginalis* (Figura 6b) apresentaram comportamento semelhante ao de *A. mellifera*, tocando as estruturas reprodutivas durante a coleta de néctar, sendo também consideradas como polinizadores potenciais.

Centris sp, *M. mandacaia*, *P. cupira*, eventualmente tocavam as estruturas reprodutivas da flor da moringa durante a coleta de néctar, sendo consideradas como polinizadores eventuais. As abelhas *F. deoderleini*, *P. aff. flavocincta* e Halictidae não identificada, embora tenham apresentado comportamento semelhante ao de *A. mellifera*, não tocavam as estruturas reprodutivas durante as visitas e, por isso, foram consideradas como pilhadores de néctar. Os lepidópteros apresentaram esse mesmo comportamento, sendo também considerados como pilhadores de néctar.

T. spinipes, apesar de ser frequente, apresentou comportamento de roubo primário de néctar, perfurando a parte externa da câmara nectarífera, antes da antese floral. Comportamento semelhante foi observado para *X. macrops* (Figura 6c), sendo essas abelhas consideradas como furtadoras de néctar (INOUE, 1980).

O beija-flor (*Chlorostilbon aureoventris*) apresentou comportamento de coleta de néctar, por meio de voo rápido e adejado, introduzindo o bico no interior da corola (Figura 6d). Nessa ocasião, a ave tocava as estruturas reprodutivas, ficando o pólen depositado tanto na parte superior do bico, bem como na frente, sendo então considerados polinizadores eventuais, em virtude da baixa frequência de suas visitas.

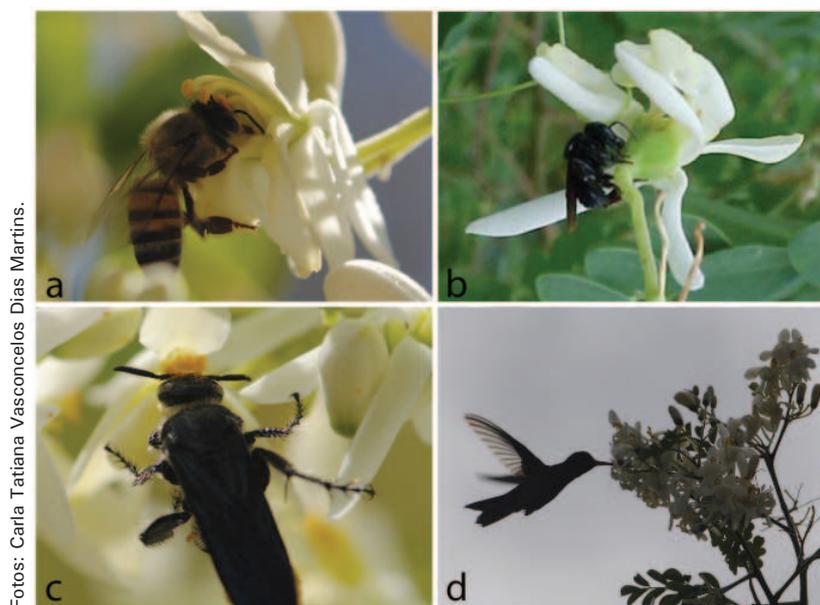


Figura 6. Visitantes florais de *Moringa oleifera*, na região de Petrolina, PE. a) *Apis mellifera*; b) *Xylocopa macrops*; c) *Anoplius marginalis* e d) *Chlorostilbon aureoventris*.

Conclusão

M. oleifera pode ser considerada como uma fonte alimentar para abelhas, vespas e beija-flores da região, já que floresce em um período em que há baixa oferta de recursos. Entre as abelhas, *A. mellifera* foi a mais frequente, indicando o potencial apícola dessa planta como fonte de néctar.

Referências

AMAYA, D. R.; KERR, W. E.; GODOI, H. T.; OLIVEIRA, A. L.; SILVA, F. R. Moringa: hortaliça arbórea rica em beta-caroteno. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 10, n. 2, p. 126, 1992.

BARBOSA, D. C. A. de; BARBOSA, M. C. A.; LIMA, L. C. M. Fenologia de espécies lenhosas da Caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Ed.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2003. cap. 16, p. 657-694.

BHATTACHARYA, A.; MANDAL, S. Pollination, pollen germination and stigma receptivity in *Moringa oleifera* Lamk. **Grana**, [Madrid], v. 43, p. 48-56, 2004.

BEZERRA, A. M. E.; MOMENTÉ, V. G.; MEDEIROS FILHO, S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função do peso da semente e do tipo de substrato. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, n. 2, p. 295-299, 2004.

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

FRIGHETTO, R. T. S.; FRIGHETTO, N.; SCHNEIDER, R. P.; LIMA, P. C. F. O potencial da espécie *Moringa oleifera* (Moringaceae). I. A planta como fonte de coagulante natural no saneamento de águas e como suplemento alimentar. **Revista Fitos**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 78-88, 2007.

INOUYE, D. W. The terminology of floral larceny. **Ecology**, New York, v. 61, p. 1.251-1.253, 1980.

JYOTHI, P. V.; ATLURI, J. B.; REDDI, C. S. Pollination ecology of *Moringa oleifera* (Moringaceae). **Proceedings Indian of Academic Sciences - Plant Science**, [Berlin], v. 100, n. 1, p. 32-42, 1990.

MACHADO, I. C. **Biologia floral de espécies da Caatinga no Município de Alagoinha, PE**. 1990. 245 f. Tese (Doutorado) – Unicamp, Instituto de Morfologia e Sistemática Vegetais, Campinas.

MINUSSI, L. C.; ALVES-DOS-SANTOS, I. Abelhas nativas *versus Apis mellifera* Linnaeus, espécie exótica (Hymenoptera: Apidae). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, p. 58-62, 2007. Suplemento 1.

PIEADADE, L. H. **Biologia da polinização e reprodutiva de sete espécies de convolvulaceae na caatinga do Sertão de Pernambuco**. 1998. 108 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Unicamp, Instituto de Biologia, Campinas.

SAZIMA, I.; SAZIMA, M. Mamangavas e irapuás (*Himenopteras, apoidea*): visitas, interações e conseqüências para polinização do maracujá (*Passifloraceae*). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 109-118, 1989.

SILVA, A. R. da; KERR, W. E. **Moringa: uma nova hortaliça para o Brasil**. Uberlândia: UFU: DIRIU, 1999. 95 p. il.

SILVA, F. J. A.; MATOS, J. E. X. Sobre dispersões de *Moringa oleifera* para tratamento de água. **Revista Tecnologia**, Fortaleza, v. 29, n. 2, p. 157-163, 2008.

SILVA, R. A. da; EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; AQUINO, I. de S.; FELIX, L. P., MATA, M. F., PERONICO, A. S. Caracterização da flora apícola do Semi-Árido da Paraíba. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 57, n. 220, p. 427-438, 2008.

TEIXEIRA, A. H. de C. **Informações agrometeorológicas do polo Petrolina, PE/Juazeiro, BA - 1963 a 2009**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. 21 p. (Embrapa Semiárido. Documentos, 233). Disponível em: <http://www.cpsa.embrapa.br:8080/public_eletronica/downloads/SDC233.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2012.

Embrapa

Semiárido

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

G O V E R N O F E D E R A L
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

CGPE 10280