

Danielle Ferreira Cajá^{1*}

Rosilene Agra da Silva²

Adriana da Silva Santos¹

Fernanda da Silva Souza¹

Saulo Soares da Silva³

Vandré Luiz Soares Silva¹

Anderson Bruno A. de Andrade¹

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 02/03/2015. Aprovado em 25/03/2015

¹Graduandos em Agronomia, Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). E-mails: danycaja@hotmail.com; drica_pi@hotmail.com; agrafnanda.cz@hotmail.com; vandreluz89@hotmail.com; bdeandrade3@gmail.com

²Professora Doutora, Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). E-mail: rosilene@ccta.ufcg.edu.br;

³Engenheiro Agrônomo da Nogueira Construções e Serviços Limitada. E-mail: saulo-soares90@gmail.com;



Frequência de visitas de abelhas africanizadas (Apis melífera L) em flores de chanana (Turnera ulmifolia L.)

RESUMO

Objetivou-se com esta pesquisa avaliar a frequência de visitas das abelhas nas flores de Chanana (*turnera ulmifolia*.) de ocorrência natural. O trabalho foi conduzido no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal (CCTA/UFCG) em três áreas de observação, sendo uma em área totalmente sombreada, outra em área parcialmente sombreada e uma terceira área totalmente exposta ao sol. Foram identificadas plantas da espécie *Turnera ulmifolia* L. conhecida popularmente como chanana, dominantes nestas três áreas amostradas, e observada a frequência de visitas de abelhas africanizadas (*Apis melífera* L.), bem como a quantidade de flores por unidade de área, o recurso floral coletado pelas abelhas e o tempo de coleta, o horário de abertura e fechamento das flores. Durante o período de 15 a 22 de abril de 2015 foram feitas as observações, entre os horários de 06:00 as 11:00 da manhã em dias não consecutivos, anotando-se também os dados de precipitação e temperatura dos dias observados. As abelhas africanizadas visitam as flores de Chanana nas primeiras horas da manhã entre 07:00 e 09:00 horas, tanto para coleta de pólen como de néctar. Plantas expostas totalmente ao sol apresentam antese mais cedo do que são as plantas parcialmente e totalmente sombreadas, porém são as primeiras a apresentarem senescência. O maior número de flores é encontrado em plantas de Chanana totalmente expostas ao sol.

Palavras-chave: Angiospermas; Pólen; Néctar.

Bee visits frequency africanized (Apis mellifera L) in chanana flowers (Turnera ulmifolia L.)

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the frequency of visits of bees in Chanana flowers (*turnera ulmifolia*.) Naturally occurring. The work was conducted at the Centre for Science and Agrifood Technology, Federal University of Campina Grande, Campus de Pombal (CCTA / UFCG) in three viewing areas, one in fully shaded area, the other in partially shaded area and a third fully exposed area the sun. Were you identify plant species *Turnera L. ulmifolia* known popularly as chanana, dominant in these three areas sampled, and observed the frequency of visits of Africanized bees (*Apis mellifera* L.), and the number of flowers per unit area, the floral feature collected by bees and the collection time, the opening hours and closing of flowers. During the period from 15 to 22 April 2015 the observations were made, between the hours of 6:00 to 11:00 am on non-consecutive days, noting is also the precipitation and temperature data observed days. Africanized bees visit the flowers of Chanana early in the morning between 7:00 and 09:00 am, both for collecting pollen and nectar. Plants exposed to the sun fully present anthesis earlier than are plants partially and fully shaded, but are the first to submit senescence. The largest number of flowers is found in Chanana plants fully exposed to the sun.

Key words: Angiosperms; Pollen; Nectar

INTRODUÇÃO

Dentre todas as espécies de abelhas a *Apis mellifera* L., é a mais abundante. São conhecidas como abelhas africanizadas. Por ser uma espécie generalista, alimenta-se de grande variedade de flores e se adapta a variados habitats (SILVA, 2005).

Acredita-se que o surgimento e a proliferação das abelhas na superfície da terra aconteceram em íntima relação com o aparecimento das Angiospermas a milhares de anos (IMPERATRIZ-FONSECA & KLEINERT-GIOVANNINI, 1993).

Das 250.000 espécies de angiospermas modernas estimadas, aproximadamente 90% são polinizadas por animais, principalmente insetos (COSTANZA et al., 1997, KEARNS e INOUE, 1997), consequência da relação baseada na troca de recompensas entre as angiospermas e os visitantes florais (RAMALHO, IMPERATRIZ-FONSECA; KLEINERT-GIOVANNINI, 1991). Mais de 1.200 espécies de vertebrados (NABHAN; BUCHMANN, 1997) e cerca de 100.000 espécies de invertebrados polinizadores, especialmente os insetos (ROUBIK, 1989), estão envolvidas nesse processo.

Na maioria dos ecossistemas mundiais, as abelhas são os principais polinizadores (BIESMEIJER; SLAA, 2004). Estima-se que 40% dos polinizadores existentes sejam abelhas, perfazendo um total de 40.000 espécies diferentes. Estudos sobre a ação das abelhas no meio ambiente evidenciam a extraordinária contribuição desses insetos na preservação da vida vegetal e também na manutenção da variabilidade genética (NOGUEIRA-COUTO, 1994).

Essa interação entre as angiospermas e esses insetos polinizadores garantiu a essas espécies vegetais uma grande evolução adaptativa, já que a polinização cruzada aumenta as possibilidades de variabilidade genética, concorrendo para que as espécies vegetais consigam se ajustar fisiologicamente as mais diferentes condições ambientais (ROLIM et al., 2011).

Mais de 75% das plantas existentes no planeta dependem diretamente das abelhas para a polinização e perpetuação de suas espécies. Em muitos países como EUA, Itália, Espanha e no Brasil, existem empresas especializadas na venda de serviços de polinização, aumentando a produtividade de algumas culturas (ARAUJO; SILVA; SOUSA, 2006).

Paulino & Marchini (1998), afirmam que a interação entre abelhas e plantas é de grande importância, tendo em vista que o período de visitação às flores pelas abelhas é bastante variado e depende de vários fatores, como a espécie vegetal, a disponibilidade de recursos florais e a influência das variáveis climáticas e o horário de visita.

Amplamente distribuída desde as Guianas até a região Nordeste do Brasil a *Turnera ulmifolia* possui alguns gêneros dos quais são utilizados como anti-inflamatório, antidepressivo e calmante, pela produção de substâncias aleloquímicas, que são muito utilizadas na

medicina popular. O estudo e a identificação dos seus microrganismos endofíticos torna-se importante pelo seu potencial biotecnológico para aplicação na agricultura e na medicina (LIMA, 2015).

Turnera ulmifolia L. Flor-do guarujá, Turnera, Albina, ou popularmente conhecida no Rio Grande do Norte por Chanana, a *Turnera ulmifolia* L. é uma planta da América tropical com potencial ornamental, por suas flores e folhagem atrativas, que ocorre naturalmente em pastagens, pomares, beira de estradas, carreadores e terrenos baldios, mesmo em terra pobre (LIMA, 2015). Ela é uma planta que não tolera geada apesar de sua rusticidade. Multiplicando-se muito facilmente por estacas e sementes que germinam espontânea e facilmente, a ponto de ser considerada como planta invasora de solos cultivados.

Portanto, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a frequência de visitas das abelhas nas flores de Chanana (*turnera ulmifolia*.) de ocorrência natural.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo e Período de Observação

O trabalho foi conduzido no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal (CCTA/UFCG) em três áreas de observação, sendo uma em área totalmente sombreada, outra em área parcialmente sombreada e uma terceira área totalmente exposta ao sol.

Foram identificadas plantas da espécie *Turnera ulmifolia* L. conhecida popularmente como chanana, dominantes nestas três áreas amostradas, e observada a frequência de visitas de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.), bem como a quantidade de flores por unidade de área, o recurso floral coletado pelas abelhas e o tempo de coleta, o horário de abertura e fechamento das flores. Durante o período de 15 a 22 de abril de 2015 foram feitas as observações, entre os horários de 06:00 as 11:00 da manhã em dias não consecutivos, anotando-se também os dados de precipitação e temperatura dos dias observados (Quadro 1).

Segundo a classificação de Köppen, o clima predominante na região é do tipo Aw': quente e úmido com chuvas de verão-outono, precipitações pluviiais anuais em torno de 800 mm e amplitude térmica inferior a 5° C. Segundo a classificação de Gaussen, prevalece o bioclima do tipo Mediterrâneo, ou nordestino de seca média, com estação seca de 4 a 6 meses. A cidade de Pombal está situada na região semiárida do Nordeste brasileiro, no Estado da Paraíba, aproximadamente a 371 km da capital, João Pessoa. Encontra-se a aproximadamente 184 m de altitude média do mar, com as coordenadas geográficas de 06°46'12'' S e 37°48'07'' W. O município está inserido na unidade geoambiental da depressão sertaneja, que representa a paisagem típica do semiárido. A vegetação é basicamente composta por caatinga hiperxerófila com trechos de floresta caducifólia (BELTRÃO, 2005).

Quadro 1 – Dados diários de temperatura máxima e mínima e precipitação do período de 15 a 22 de abril 2015 no município de Pombal – PB.

	Temperatura °C		Precipitação mm
	Máx	Mín	
15/04/2015	31	24	0,0
16/04/2015	31	24	0,0
17/04/2015	32	24	0,0
21/07/2015	31	23	0,0
22/07/2015	30	24	0,0

Fonte: AccuWeather.com; http://emater-pb.no-ip.org/sigater/gera_pluviometria_aesa.php

Descrição da Espécie Botânica

Chave para os gêneros de Turneraceae – Gênero *Turnera* (ROCHA et al., 2012):

Pedúnculo floral parcial ou totalmente adnato ao pecíolo, raro livre, pedicelo geralmente ausente; brácteas e bractéolas, presentes, localizadas na base das flores; corona ausente; tricomastectoressimples, estrelados, nunca porrecto-estrelados; tricomas glandulares.

Ervas a subarbustos, anuais ou perenes; pouco ou muito ramificadas, pilosos. Folhas com ou sem nectários, com duas estípulas, às vezes reduzidas a coléteres. Inflorescência uniflora ou pluriflora, axilares, cimosas ou secundariamente racemosas, capituliformes, pedúnculo livre ou adnato ao pecíolo (flor epífila), brácteas e/ou bractéolas geralmente inseridas próximo da base do cálice.

Flores heterostilas ou homostilas; pedicelo não desenvolvido. Cálice parcialmente gamossépalo, obcônico a campanulado. Corola branca a amarela, pétalas obovadas, unguiculadas, sem corona. Estames com filetes com face adaxial adnata parcialmente à base do tubo floral, às vezes com margens adnatas à unha das pétalas formando sacos nectaríferos; anteras ovadas. Ovário ovóide a globoso, estiletos filiformes, estigmas fimbriados a ramosos. Cápsulas verrucosas ou lisas, tomentosas, pubescentes ou puberulentas. Sementes com tégmen reticulado, calaza proeminente ou não, testa pubescente, lisa ou papilosa; arilo unilateral ou envolvente.

A espécie objeto de estudo desta pesquisa de acordo com a chave de classificação que se segue refere-se a *Turnera ulmifolia* L. É um vegetal arbustivo com não mais de 40 cm de altura, folhas alternadas, espiraladas, simples com margens serradas. A floração é bem característica, de cor branca amarelada, vistosa, bissexuada, actinomorfas, diclamídea, perígina e com o pedúnculo unido ao pecíolo. Comumente encontrada na área urbana. *Turnera scabra* pertence ao complexo de *T. ulmifolia* à qual é morfologicamente assemelhada, mas pode ser diferenciada desta especialmente por apresentar flores heterostilas (ARBO & SILVA, 2005).

Chaves para as espécies de *Turnera* do Rio Grande do Norte:

1. Frutos lisos.
2. Flores heterostilas em inflorescências globosas capituliformes; sépalas pubescentes; pétalas ca. 17 mm compr.; ovário e frutos inteiramente tomentosos (*T. melochioides*).
- 2'. Flores homostilas, axilares ou em rosetas apicais, tomentosas; tubo calicino glabro ou com raros tricomas; pétalas ca. 7 mm compr.; base do ovário e do fruto glabros estes com tricomas adensados na porção apical (*T. pumilea*).

- 1' Frutos verrucosos.
3. Filetes com face adaxial das margens adnatas às unhas das pétalas, formando sacos nectaríferos.
4. Ramos aromáticos, flores e frutos com tricomas estrelados.
5. Flores isoladas (*T. cearenses*)
- 5'. Flores em inflorescências secundariamente racemosas, capituliformes (*T. blanchetiana*)
- 4'. Ramos, flores e frutos com tricomas simples.
6. Pétalas alvas, raro amareladas, fauce enegrecida (*T. subulata*).
- 6'. Pétalas amarelas, fauce amarelo intenso (*T. scabra*).
- 3'. Filetes adnatos parcialmente pela face adaxial à base do tubo floral, mas nunca formando sacos nectaríferos.
7. Tricomas capitados estipitados; flores creme, quando secas (*T. chamaedrifolia*).
- 7'. Tricomas capitados sésseis; flores amareladas a alvas, mesmo quando secas.
8. Estípulas 0,5–1 mm compr. Brácteolas subuladas; pétalas ca. 9 mm compr., amarelo-ouro (*T. difusa*).
- 8'. Estípulas 1,5–4,9 mm compr. Brácteolas obovadas; pétalas ca. 8–10,2 mm compr., brancas, fauce amarelo-vivo (*T. calyptrocarpa*).

Frequência de Visita e Recurso Floral Coletado

As abelhas africanizadas foram observadas nas flores de chanana durante cinco dias de coleta de dados, onde o horário de início da coleta foi a partir das 06:00 da manhã onde observou-se que as flores permaneciam fechadas e a sua antese foi aos poucos partir das 06:44 e seu fechamento parcial se deu por volta das 09:00 com todas as flores totalmente senescentes as 10:30.

Foram feitas observações contínuas diretamente nas flores nos primeiros dois dias, já no terceiro dia de observação adotou-se a metodologia de observação a cada 20 minutos, no quarto dia a cada 10 minutos e no quinto e último dia a cada 5 minutos. Foi verificado em cada horário a quantidade de abelhas que iriam aparecendo de acordo com a hora fazendo-se o registro tanto da quantidade como também do tempo de permanência nas flores e o recurso floral coletado (pólen e/ou néctar).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de frequência de visita das abelhas encontram-se na Figura 1, onde podemos observar nitidamente que a maior visitação ocorreu em flores de Chanana disponíveis na Área 3, ou seja, nas plantas

totalmente expostas ao sol, no período entre 07:00 e 08:00 de visita entre 07:00 e 09:00 horas. da manhã, enquanto que nas áreas 1 e 2, houve frequência

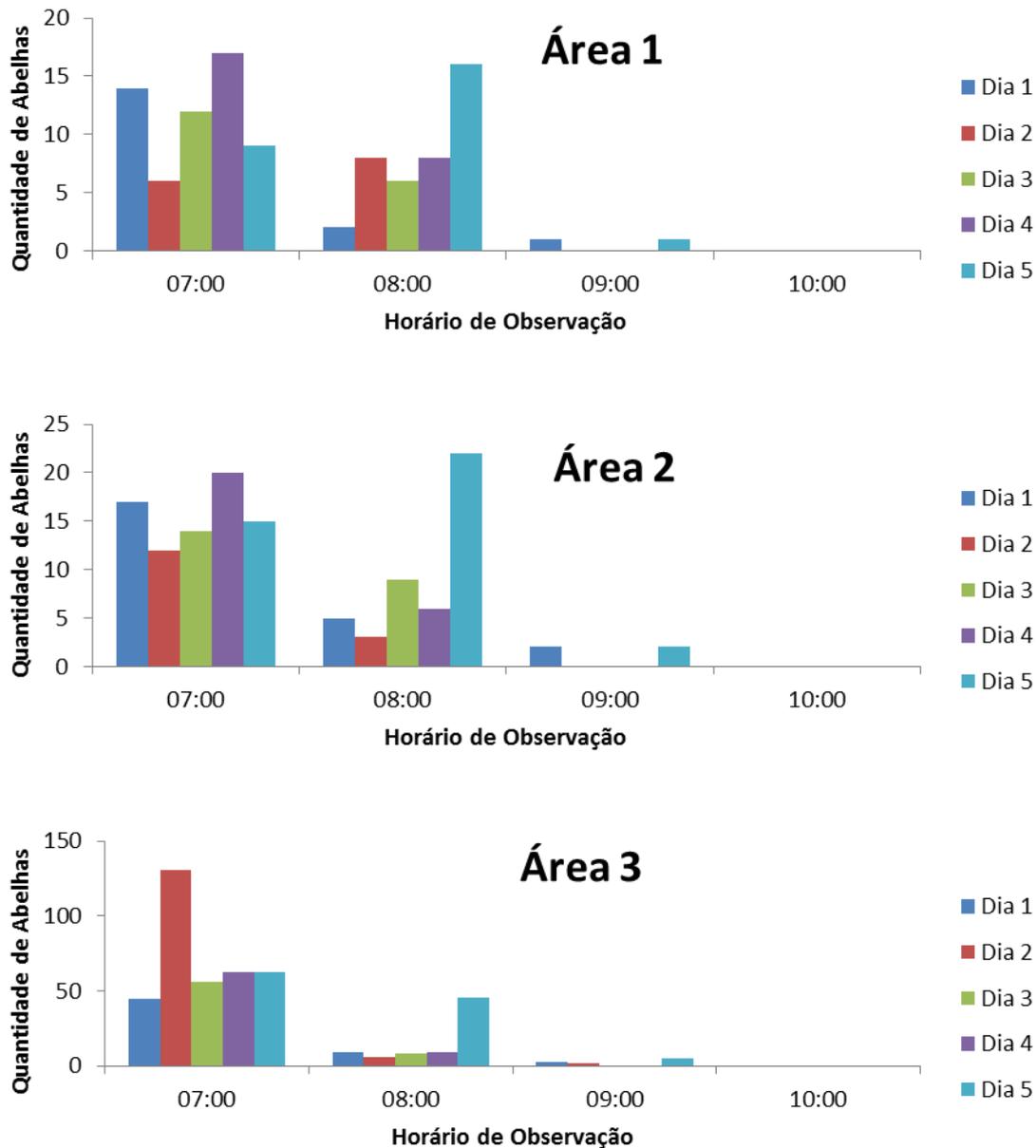


Figura 1. Frequência de visita de abelhas *Apis mellifera* em flores de chanana (*Turnera ulmifolia*) em três áreas de predominância desta planta. Área 1 - Flores de chanana em área parcialmente sombreada; Área 2 - Flores de chanana em área sombreada; Área 3 - Flores de chanana em área exposta ao sol.

Foi verificada uma quantidade variável de abelhas entre as áreas e entre os horários, pois as abelhas só procuraram as flores quando estas estavam abertas e pelo que foi observado ao longo do período de coleta, a hora mais cedo que algumas flores começaram a abrir foi por volta das 06:44 da manhã e a partir das 07:00 todas as flores estavam abertas. Verificou-se ainda que as plantas que estavam totalmente expostas ao sol recebeu a maior visitação (45 a 131 abelhas) e em consequência deste fenômeno foram as que fecharam as flores mais cedo e primeiro que as flores das outras áreas.

Logo, a partir das 09:00 haviam poucas ou nenhuma abelha nas flores, permanecendo fechadas ao longo de todo o dia e reabertura apenas no dia seguinte e

ocorrência do mesmo comportamento para todos os dias de observação.

Devemos considerar que com o forrageamento frequente e com o aumento da temperatura com o avançar da hora, os recursos florais vão se esgotando e a planta como forma de se proteger e perpetuar a sua espécie ela faz uso de artifícios, como por exemplo, o fechamento total ou parcial de suas flores, sendo isto observado neste trabalho.

Segundo Melo et al., (2010) a visita de *Apis mellifera* é mais freqüente no início da manhã, um pouco depois do início de forrageamento da *Trigona spinipes*, isso devido a poucas espécies de flores estarem abertas e *Curcubita moschata* ser o recurso disponível, além de a

competição ser menor nos horários iniciais do dia. Já Sanchez Junior e Malerbo-Souza (2004) verificaram que as abelhas africanizadas preferiram coletar néctar (95,6%), visitando as flores das 9h às 16h, com pico de frequência às 13h.

Gomes et al. (2012) observaram que os resultados obtidos mostraram que as abelhas visitam com maior frequência nos horários da manhã especialmente para coleta de pólen onde corresponde ao maior número de visita de abelhas. Com este propósito de coleta de pólen teve-se um aumento no número de visitas das 7h00min chegando ao pico máximo as 8h00min, sendo que deste horário em diante ocorreu um decréscimo, chegando ate quase zerar ao meio dia. Já a visita de abelhas para a coleta de néctar teve seu pico as 12:30h com um decrescente a partir deste horário, mas se mantendo em todo o período de observação. Estes fatos podem se justificar pelo fato de que o pólen é destinado a alimentação das crias que passaram a noite sem alimentação fresca, daí as operárias providenciarem nas primeiras horas da manhã a coleta de pólen e posteriormente a coleta de néctar que servirá a produção de mel e cera, servindo a toda a colmeia.

O mesmo comportamento foi verificado por Silva et al. (2010) em flores de Oiticica (*Licania rígida*), onde a frequência de visitas das abelhas às flores de oiticica foi maior na primeira hora de cada turno (7:00 as 8:00 e 13:00 as 14:00), seguida de uma diminuição do número de

abelhas visitantes após a primeira hora de observação, a qual pode ser explicada pela diminuição do fluxo néctar, após intensa coleta pelas abelhas.

Porém, Rolim et al. (2013), verificaram que o período de maior atividade das abelhas em cultivo de erva doce (*Foeniculum vulgare* Miller) no semiárido paraibano ocorre no fim da manhã e início da tarde. Malerbo-Souza & Halak (2011) avaliando a frequência e comportamento de abelhas e outros insetos em flores do algodoeiro verificaram com relação à abelha *A. mellifera*, para coleta de néctar, essa espécie visitou as flores do algodoeiro das 10h00 às 18h00, sendo observado um pico de frequência entre 12h00 e 15h00. Para coleta de pólen, as visitas ocorreram principalmente no período da manhã. Para coleta de pólen, essas abelhas visitaram as flores das 6h00 às 13h00, com um pico de frequência entre 8h00 e 11h00.

O conhecimento do horário de visita das abelhas às flores é importante para estudos de flores de polinização uma vez que o polinizador efetivo deverá estar presente quando houver disponibilidade de pólen e os estigmas estiverem receptivos (SANTANA et al., 2002).

Na Figura 2 encontram-se os dados referentes ao numero de flores nas plantas observadas nas três áreas avaliadas. Podemos verificar que expressivamente a Área 3 apresentou uma maior quantidade de flores, e que conseqüentemente maior numero de visitantes forrageando.

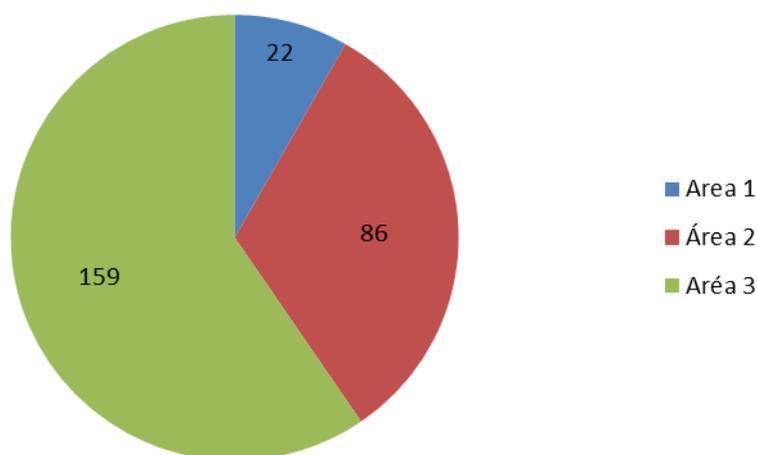


Figura 2. Quantidade de flores de chanana (*Turnera ulmifolia*) em três áreas de predominância desta planta. Área 1 - Flores de chanana em área parcialmente sombreada; Área 2 - Flores de chanana em área sombreada; Área 3 - Flores de chanana em área exposta ao sol.

Foi verificado que as abelhas ao forragearem as flores de Chanana coletavam tanto néctar como pólen, e que ao coletarem o néctar permaneciam cerca de 10 a 12 segundos, enquanto que para a coleta de pólen o tempo variou em cerca de 02 a 04 segundos.

Melo et al. (2010), observaram em flores de *Curcubita moschata* (abóbora), que as *Apis* quando visitavam flores femininas estes pólenes eram depositados no estigma. Esta abelha ficava em torno de 20 segundos por visita.

CONCLUSÕES

As abelhas africanizadas visitam as flores de Chanana nas primeiras horas da manhã entre 07:00 e 09:00 horas, tanto para coleta de pólen como de néctar.

Plantas expostas totalmente ao sol apresentam antese mais cedo do que são as plantas parcialmente e totalmente sombreadas, porém são as primeiras a apresentarem senescência.

O maior número de flores é encontrado em plantas de Chanana totalmente expostas ao sol.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAUJO, D. R.; SILVA, R. H. D.; SOUSA, J. S. Avaliação da qualidade físico-química do mel comercializado na cidade de Crato, Ceará. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, João Pessoa, v.6, p.51-55. Jan./jun. 2006.
- ARBO, M.M. & SILVA, P.H. 2005. Turneraceae. In: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Melhem, T.S. & Giullietti, A.M. (coords.). **Flora fanerogâmica do estado de São Paulo**. Vol. 4. Fapesp, Rima, São Paulo. Pp. 351-359.
- BELTRÃO, B. A.; MORAIS, F. de; MASCARENHAS, J. de C.; MIRANDA, J.L.F. de; SOUZA JUNIOR, L.C. de; MENDES, V.A. **Projeto cadastro de abastecimento por águas subterrâneas: Diagnóstico do Município de Pombal**. Recife: CPRM/PRODEM, 2005, 11p.
- BIESMEIJER, J. C.; SLAA, E. J. Information Flow Organization of Stingless Bee Foraging, **Apidologie**, v. 35, p. 143-157, 2004.
- COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R. V.; PARUELO, J.; RASKIN, R. G.; SUTTON, P.; VAN DEN BELT, M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, v. 387, p. 255, 1997.
- Gomes¹; G.G. . Sousa M. ¹;Santo H A L. s¹; Dantas .M. B. ²; .Pessoas..M F E A ¹ Wanderley .P. A. ². Prof. Dr. Nonato J. M.. **FREQUÊNCIA DE VISITAS DE ABELHAS (*Apis mellifera*) EM PLANTAS DE GERGELIM (*Sesamum indicum*) E GIRASSOL (*Helianthus annuus*)**. Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação (CONNEPI), 2012. Palmas – TO.
- Imperatriz-Fonseca, V.L.; Kleinert-Giovannini, A. 1993. **Abelhas sociais e flores: Análise polínica como método de estudo**. In: Pirani, R.L., Cortopassi-Laurino, M. Flores e abelhas em São Paulo. EDUSP/FAPESP, São Paulo. 192p.
- KEARNS, C. A.; INOUE, D. W. Pollinators, Flowering Plants, and Conservation Biology. **BioScience**, v. 47, n. 5, p. 297-306, 1997.
- LIMA, Daladier da Cunha. **Flor Chanana**. 2015. Disponível em: <<http://padrecelestinopimentel.blogspot.com.br/2015/06/a-flor-que-deusmesmo-cultiva-e-cuida.html>>. Acesso em: 16 jul. 2015.
- Malerbo-Souza; D. T.; Halak, A. L. Frequência e comportamento de abelhas e outros insetos nas flores do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). **Zootecnia Trop.**, 29(4): 475-484. 2011.
- MÉLO, D. de B. M.; BUARQUE, A.; PAULINO, A. da S.; FREITAS, B. M.; SILVA, J. R. da; SILVA, L. A. da. **Visitantes florais, frequência de visitas e comportamento de pastejo dos potenciais polinizadores em abóbora (*Curcubita moschata* D. var. *jacarezinho*)**. V Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica.V
- CONNEPI – 2010 Maceió Disponível em: <<http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/1256/786>>. Acesso em: 16 jul. 2015.
- NABHAN, G. P.; BUCHMANN, S. Services provided by pollinators. In: DAILY, G. C. (Ed.). **Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems**. Washington: Island Press, 1997. p. 133-150.
- NOGUEIRA-COUTO, R. H. Polinização Com Abelhas Africanizadas. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 1., 1994. Ribeirão Preto. **Anais...** São Paulo, 1994, p. 101117.
- PAULINO, F.D.G.; MARCHINI, L.C. Insetos associados às panículas de macadamia (*Macadamia integrifolia*, Maiden & Betche). **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 55, n. 3, p. 1167 – 1171, 1998.
- RAMALHO, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT-GIOVANNINI, A. Ecologia nutricional de abelhas sociais. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. (Ed.). **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. Brasília: Manole, 1991. p. 225-252.
- Rocha L N G ., Melo2J I M & Camacho R G V. **Flora do Rio Grande do Norte**, Brasil: Turneraceae Kunth ex DC. **Rodriguésia** 63(4): 1085-1099. 2012.
- Rolim G G 1; Andrade W C 1; Pereira G A 1; Sousa E M 2; Wanderley P A. FREQUÊNCIA DE VISITAS DE ABELHAS (*Apis mellifera* L.) EM ERVA-DOCE (*Foeniculum vulgare* Miller) EM CULTIVO ORGÂNICO NO SEMIÁRIDO PARAIBANO. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.13; 2011.
- ROUBIK, D. W. **Ecology and natural history of tropical bees**. England: Cambridge University Press., 1989.
- Sanchez Junior, B. J. L.; Benedito, D.; Malerbo-Souza, T. Frequência dos insetos na polinização e produção de algodão. **Acta Scientiarum. Agronomy Maringá**, v. 26, n. 4, p. 461-465, 2004.
- SANTANA, P.; CARVALHO, C.F.; SOUZA, B.; MORGADO, L.N. Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) visitantes de flores do feijoeiro, *Phaseolus vulgaris* L., em Lavras e Ijaci – MG. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 26, n. 6, p. 1119 – 1127, 2002.
- Silva, R.A.; Fernandes, D.; Lucena Bezerra, L.1, Costa Silva, W.S. e Barreto de Lima, A. **FORRAGEAMENTO DE APIS MELLIFERA L. EM OITICICA (LICANIA RIGIDA)**. Arch. Zootec. 59 (227): 443-445. 2010.
- SILVA, S. J. R. **Fontes de pólen, mel amargo e pólen tóxico Utilizados por três subespécies de abelhas *Apis mellifera* L., (Africanas, Italianas e Cárnicas) na Amazônia Setentrional, Brasil**. Manaus, 2005. 140f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade Federal do Amazonas.