

Sandro L. de Azevedo^{1*}

Delzuite T. Leite²

Maria A. de Sousa³

Claudio F. Barreto⁴

Débora Ferraz Moura Alves de Sousa⁵

Daniel C. da Silveira⁶

Inácia dos S. Moreira⁷

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 15/08/2012. Aprovado em 20/09/2013.

¹Eng.º Agrônomo UFCG Pombal – PB.

bizantinalite@hotmail.com*

²Eng.ª Agrônoma, Mestranda em Horticultura Tropical pela UFCG.

Pombal– PB.delzuiteteles@hotmail.com

³Eng.ª Agrônoma pela UFCG. Pomba - PB. cidaufcg@hotmail.com.

⁴Eng.º Agrônomo pela UFCG. Pombal – PB.

⁵Claudio10ferreira@hotmail.com.

⁶M. Sc. o Mestrado de Sistemas Agroindustriais do CCTA/ UFCG. Pombal – PB

⁷Alunado Mestrado de Sistemas Agroindustriais do CCTA/ UFCG. Pombal – PB inaciamoreira@ymeio.com



Sobrevivência de *Apis mellifera* L. alimentadas com extratos de flores de *Turnera subulata* Sm.

RESUMO

As plantas desenvolveram mecanismos de defesa contra organismos fitófagos, mas que podem intoxicar seus polinizadores, especialmente abelhas *Apis mellifera*, que são espécies generalistas, visitando diversos tipos de flores durante o dia, sendo assim o objetivo deste trabalho foi avaliar um possível efeito tóxico das flores de *Turnera subulata* em abelhas *A. mellifera* africanizadas em condições de laboratório. O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia na Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande. As coletas das flores de *T. subulata* foram realizadas nas proximidades do Campus, conduzidas para o laboratório, e postas pra secar em estufa a 65 °C durante três dias, trituradas e peneiradas, obtendo um pó fino que foi pesado em três concentrações distintas (0,25%, 0,50% e 1,0%) com relação ao peso do cãndi. O macerado das flores foi misturado ao cãndi e colocadas em recipientes de plásticos de 10 ml. As abelhas foram selecionadas no favo de cria, recém-emergidas, pelo tamanho e coloração mais clara, e conduzidas para o laboratório. Distribuídas em conjunto de 20 insetos em caixa de madeira, medindo 11 cm de comprimento x 11 de largura e 7 cm de altura e orifícios nas laterais. Em cada caixa foram colocados dois recipientes de plástico de 10 mL com a dieta contaminada e um chumaço de algodão embebido com água. Acondicionadas em B.O.D. com temperatura a 27° C e umidade de 80 %. O experimento foi realizado no delineamento inteiramente casualizado, composto por três tratamentos (0,25%, 0,50% e 1,0%) e uma testemunha, com três repetições. A contagem de operárias mortas ocorreu vinte e quatro horas após aplicação dos tratamentos. Os dados foram passados para o programa PRISMA 3.0, para análises dos dados utilizou-se o teste não-paramétrico Log Rank Test, na comparação das curvas de sobrevivência. Os macerados das flores de *T. subulata* apresentou alta toxicidade na concentração 1,00%, baixa toxicidade na concentração 0,50 %, a concentração 0,25% não apresentou toxicidade a *A. mellifera*.

Palavras-chave: Toxicidade, flor de chanana, abelhas.

Survival of *Apis mellifera* L. fed with flower extracts of *Turnera subulata* Sm.

ABSTRACT

Plants have developed defense mechanisms against phytophagous organisms, but it can poison their pollinators, especially honeybees, which are generalist species, visiting various types of flowers during the day, so the aim of this study was to evaluate a possible toxic effect of flowers *Turnera subulata* bees in *A. mellifera* africanized under laboratory conditions. The experiment was conducted at the Laboratory of Entomology at the Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande. The collections of flowers of *T. subulata* were conducted surrounding Campus, carried to the laboratory and placed to dry in an oven at 65 °C for three days, crushed and sieved, obtaining a fine powder that was weighed in three different concentrations (0.25%, 0.50% and 1.0%) with respect to the weight of the candy. The mash was mixed with flowers candy and placed in plastic containers with 10 ml. Bees were selected in the brood comb, newly emerged, size and lighter coloration, and carried to the laboratory. Distributed set of 20 insects in wooden box, measuring 11 cm long x 11 wide and 7 inches tall and holes in the sides. In each box were placed two plastic containers of 10 mL with the contaminated diet and a wad of cotton soaked with water. Packed in B.O.D. temperature to 27 °C and 80% humidity. The experiment was conducted in completely randomized design consisting of three treatments (0.25%, 0.50% and 1.0%) and a control with three replications. The counting of dead workers occurred twenty-four hours after treatment application. The data were passed to the program PRISM 3.0 for data analysis used the nonparametric log-rank test, the comparison of survival curves. The macerated flowers of *T. subulata* showed high toxicity in the concentration 1.00%, low toxicity concentration 0.50%, 0.25% concentration showed no toxicity to *A. mellifera*.

Key-words: Toxicity, flower chanana bees.

INTRODUÇÃO

As abelhas, especialmente a *Apis mellifera* exercem um importante papel ecológico na reprodução vegetal da flora nativa e na produção agrícola. Sendo esta espécie responsável por grande parte do processo de polinização, consistir em imprescindível para a produção agrícola mundial, além de ser uma espécie generalista e de manejo fácil, garantido por esses motivos seu sucesso no meio agrícola (MORETI et al. 1996).

Ao mesmo tempo em que as abelhas obtêm matéria-prima, contribuem de maneira eficaz com a perpetuação das espécies vegetais silvestres e com uma melhor produção no setor agrícola, através da polinização. Portanto, há uma relação entre planta-polinizador e planta-herbívoro, visto que, as plantas simultaneamente atraem seus polinizadores e usam estratégias de defesa contra indivíduos nocivos. Antagonicamente, os herbívoros e os polinizadores são influenciados na seleção das espécies vegetais para características de adaptação (JUENGER & BERGELSON, 1997). Essa defesa das plantas podem prejudicar seus polinizadores, pois certas substâncias produzidas pelos vegetais causam toxicidade às abelhas.

Várias espécies de plantas contêm componentes fenólicos, alcalóides, coumarins, saponinas e aminoácidos não proteicos, corriqueiramente presentes no néctar, todavia podem vir a serem elementos repelentes e/ou tóxicos para alguns animais, inclusive as abelhas (DETZEL & WINK, 1993).

Nesse sentido, Melo et al. (2011) verificou que, em condições de confinamento em laboratório, flores de *Mimosa hostilis* Bebnth são tóxicas para *Apis mellifera*. Nas mesmas condições, flores de *Moringa oleifera* L. e *Terminalia catappa* L. foram testadas em três concentrações distintas (0,25g, 0,50g e 1,00g) por Maracajá et al. (2010a e 2010b) respectivamente, avaliaram a toxicidade das flores dessas espécies, e observaram uma redução na sobrevivência das abelhas *Apis mellifera* à medida que as concentrações foram elevadas. Trigo & Santos (2000) observaram que em 445 flores de *Spathodea campanulata* avaliadas, foram encontrados 345 insetos mortos, ressaltando que a maior parte eram Meliponie.

Deste modo, *A. Turnera subulata* Sm. é uma espécie neotropical, encontrada na América Central, Caribe e América do Sul, muito comum na região Nordeste do Brasil, desde o sertão ao litoral, florescendo durante todo o ano, popularmente conhecida como chanana, flor de Guarujá, pertencente a família Turneraceae (ARBO, 2005). Ocorre em todo estado da Paraíba, encontrada as margens de estradas, em terrenos baldios, entre as plantas cultivadas como ervas invasoras, caracterizada como uma espécie ruderal (BARBOSA et al., 2007) Este gênero é caracterizado quimicamente por apresentar terpenóides de acordo com as análises de Morais et al., (1994) e flavonóides (PIACENTE et al., 2002), glicosídeos cianogênicos, taninos hidrolisáveis, flavonóides, esteroides e alcalóides (SANTOS et al., 2010).

Muito utilizada na medicina popular por conter substâncias curativas que pode vir a causar efeitos adversos, dependendo do uso, sendo uma planta que floresce durante todo ano, com flores muito vistosas, atraentes para seus polinizadores. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar um possível efeito tóxico das flores de *T. subulata* em abelhas *A. mellifera* africanizadas em condições de laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Abelhas e Nutrição Animal na Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias do Centro de Ciências e Tecnologia

Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal-PB.

As flores de *T. subulata* foram coletadas nas proximidades do Campus, conduzidas para o laboratório e postas para secar em estufa a 40 °C durante 72 horas.

As operárias *A. mellifera* foram selecionadas no favo de cria, recém-emergidas, selecionadas pelo tamanho e coloração mais clara em um apiário experimental próximas da cidade de Pombal, conduzidas para o laboratório em uma garrafa tipo pet recortada e com espuma para ventilação.

Após a secagem as flores foram trituradas e peneiradas em peneira de nylon, formando um pó fino. O macerado foi pesado em três concentrações distintas (0,25%, 0,50% e 1,0%) com relação ao peso do cândi, que é uma dieta artificial, composta pela mistura de açúcar de confeitiro e uma parte de mel, na proporção de 5:1. O macerado foi misturado ao cândi nas suas devidas concentrações e colocadas em recipientes de plásticos de 10 ml, coberto com uma tela de arame, para evitar que o inseto se afogasse quando a dieta estivesse líquida.

Foram distribuídas 240 abelhas em 12 caixas de madeira, medindo 11 cm de comprimento x 11 de largura e 7 cm de altura com orifícios nas laterais fechados com tela de nylon para ventilação, previamente forradas com papel filtro com tampas de vidro, sendo 20 abelhas por caixa. Dentro de cada caixa foram colocados um recipiente de plástico com a dieta contaminada e outro com um chumaço de algodão embebido com água. Acondicionadas em B.O.D. com temperatura ajustada a 32°C e umidade de 70%.

O experimento foi realizado no delineamento inteiramente casualizado, composto por três tratamentos (0,25%, 0,50% e 1,00%) e uma testemunha (abelhas alimentadas apenas com cândi), distribuídos em três

repetições, perfazendo em média 12 caixas e 240 operárias. As leituras foram efetuadas através da contagem de operárias mortas, vinte e quatro horas após aplicação dos tratamentos.

Os dados foram colocados em uma planilha e repassados para o programa PRISMA 3.0 que efetuou a estatística e a construção dos gráficos. Para análises dos dados utilizou-se o teste não-paramétrico Log Rank Test, na comparação das curvas de sobrevivência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise estatística (Tabela 1) mostram que as abelhas que foram alimentadas com o macerado de flores de *Turnera subulata* apresentaram baixas diferenças de sobrevivência com relação às abelhas alimentadas apenas com cândi (abelhas controle 20 dias de sobrevivência), especificamente nas concentrações 0,25% e 0,50%, apresentando 20 e 17 dias em média de sobrevivência respectivamente, enfatizando que as abelhas alimentadas com 0,25% do macerado das flores *T. subulata* apresentou a mesma sobrevivência das abelhas alimentadas apenas com cândi, a concentração 0,50% diferiu apenas 3 dias com relação ao tratamento controle na sobrevivência das abelhas. Logo, as abelhas alimentadas com a concentração 1% do macerado de *T. subulata* sobreviveram apenas 13 dias em média, diferindo em 7 dias com relação ao tratamento controle, portanto, com base na mortalidade causada por essa concentração, sugere-se que para as abelhas *Apis mellifera* serem intoxicadas com os recursos florais desta espécie, é necessário várias visitas a essa espécie diariamente, salientando que geralmente o pasto apícola é diversificado.

Tabela 1: Resultado da análise estatística da comparação entre as concentrações do tratamento e do grupo controle na ingestão do macerado de flores de *Turnera subulata*, em relação a sobrevivência de *Apis mellifera*. UFCG. Pombal - PB. 2013.

0,25% e controle	0,50% e controle	1% e controle
$X^2 = 19,92$	$X^2 = 228,9$	$X^2 = 584,1$
Df = 1	Df = 1	Df = 1
P<0.0001	P<0.0001	P<0.0001
Significativo	Significativo	Significativo
Md. Controle = 20 dias Md. Trat. = 20 dias	Md. Controle = 20 dias Md. Trat. = 17 dias	Md. Controle = 20 dias Md. Trat. = 13 dias

Md. = Mediana

Nas curvas de sobrevivência das operárias de *A. mellifera* que estão apresentadas na Figura 1 observa-se que as abelhas tratadas com o macerado das flores de *T. subulata* apresentaram sobrevivências semelhantes ao das abelhas alimentadas apenas com cândi (controle), sendo mais expressiva a de maior concentração (1,00%). Levando em consideração que estas abelhas estavam confinadas e que o macerado das flores de *T. subulata* era a sua única fonte de alimento, implica que essa planta apesar de fazer parte do gênero *Turnera*, que contém vários compostos secundários que poderiam causar uma alta toxicidade, a exemplo de terpenóides, flavonoides,

tanino, alcalóides (MORAIS et al., 1994; PIACENTE et al., 2002; SANTOS et al., 2010) respectivamente, apresentou uma baixa toxicidade, principalmente nas duas menores concentrações (0,25% e 0,50%), supõem-se que a presença desses compostos nas flores, que foi a parte utilizada para compor o macerado, encontrar-se em pequenas quantidades. Em condições de campo, supostamente, pode-se dizer que a *T. subulata* não apresenta risco de intoxicação para estes indivíduos, já que de maneira suposta as abelhas vão ter outras opções de espécies florais durante o forragimento

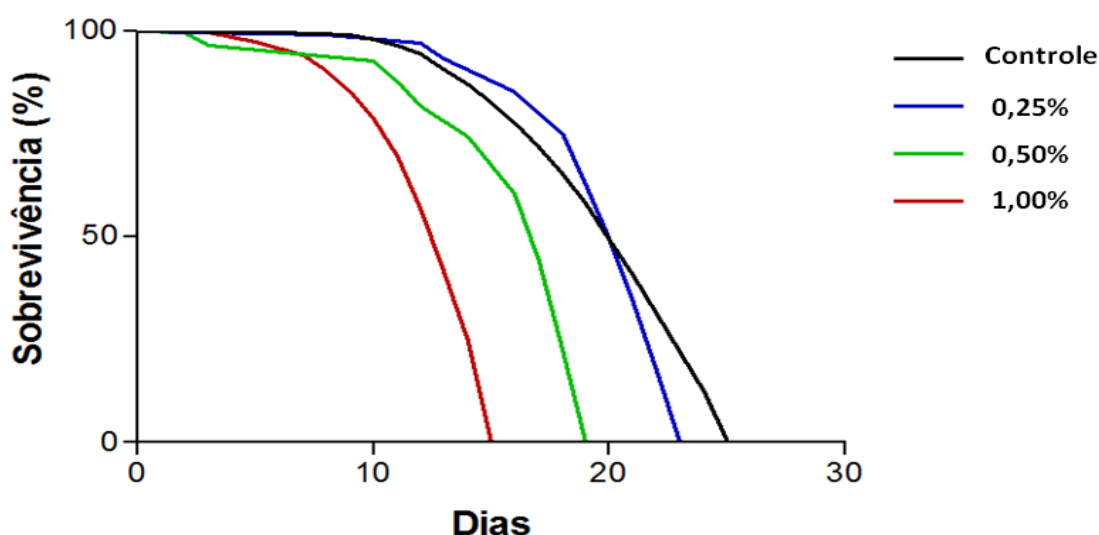


Figura 1 - Curvas de sobrevivência de *Apis mellifera* calculada pelo teste não-paramétrico Log Rank Test, com diferentes concentrações do macerado de flores *Turnera subulata*. Pombal - PB. 2013.

Resultados adversos foram encontrados quando outras plantas também consideradas daninhas foram avaliadas quanto à toxicidade para *A. mellifera* em condições de confinamento em laboratório e nas mesmas concentrações utilizadas neste trabalho, a exemplo de *Momordica charantia* L. conhecida com melão-de-são-caetano, que apresentou toxicidade nas três concentrações avaliadas (0,25%, 0,50% e 1,00%) com 13, 11 e 10 dias de sobrevivência respectivamente, e as abelhas controles viveram em média 19 dias (MARACAJÁ et al., 2011). Se assemelhando aos resultados

obtidos com extratos de *Ipomoea asarifolia* R. et Schult popularmente conhecida como salsa, com 14, 11 e 10 dias de sobrevivência das abelhas, sendo as abelhas controles sobrevivido durante 16 dias (BARBOSA et al., 2011). A *Jatropha gossypifolia* L. conhecida como pinhão roxo, apresentou resultados expressivos, enquanto as abelhas controles permaneceram vivas 19 dias em média, as alimentadas com macerado de flores desta espécie sobreviveram respectivamente 13, 09 e 08 dias em média nas concentrações acima citadas (ROCHA NETO et al., 2011).

CONCLUSÃO

Os macerados das flores de *T. subulata* apresentou alta toxicidade à *A. mellifera* apenas na concentração 1,00%, apresentando sobrevivência de 13 dias; a concentração 0,50% apresentou baixa

toxicidade, diferindo apenas 3 dias com a sobrevivência das abelhas alimentadas apenas com cândi. E a concentração 0,25% do macerado de *T. subulata* não apresentou toxicidade às operárias de *A. mellifera*, tendo as abelhas alimentadas com essa concentração, sobrevivido tanto quanto as abelhas controles, 20 dias.

REFERÊNCIAS

- ARBO, M. M. Estudios sistemáticos en *Turnera* (Turneraceae). III Series Anomalaes y *Turnera*. **Bonplandia**. v. 14. p. 115-318. 2005.
- BARBOSA, A. A. F.; LEITE, D. T.; ALMEIDA NETO, I. P.; SANTOS, D.
- P.; PEREIRA FILHO, R. R. Efeito tóxico de flores de *Ipomoea asarifolia* as abelhas africanizadas em condições controladas. **Revista verde**. v.6, n.2. 2011.
- BARBOSA, R. R.; RIBEIRO FILHO, M. R.; DA SILVA, I. P.; SOTO-BLANCO, B. Plantas tóxicas de interesse pecuário: importância e formas de estudo. **Acta Veterinária Brasileira**. v.1, n.1. 2007.
- DETZEL, A. WINK, M. Attraction, deterrence or intoxication of bees (*Apis mellifera*) by plant allelochemicals. **Chemocology**. v. 4. p. 8–18. 1993.
- JUENGER, T.; BERGELSON, J. Pollen and resource limitation of compensation to herbivory in scarlet gilia, *Ipomopsis aggregata*. **Ecology**: v.78, p. 1684–1695. 1997.
- MARACAJÁ, P. B.; LEITE, D. T.; ALBUQUERQUE NETO, F. A.; COELHO, D. C.; FORMIGA, K. R. E.; CAVALCANTI, M. T.; SILVEIRA, D. C. Toxicidade de flores de melão são caetano a abelhas africanizadas em condições controladas. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.7, n. 1. 2011.
- MARACAJÁ, P. B.; LEITE, D. T.; FREIRE, M. S.; SILVEIRA, D. C.; CAVALCANTI, M. T.; COELHO, D. C. Efeito tóxico do extrato de flores de *Moringa oleifera* L. para abelhas *Apis mellifera* africanizadas. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.6, n. 3. 2010a.
- MELO, V. A.; LEITE, D. T.; GUEDES, G. N.; FERREIRA, M. L. B.; SILVA, R. A. Toxicidade de flores de jurema preta às abelhas operárias *Apis mellifera*. **Revista Verde**. v.6, n.5
- MARACAJÁ, P. B.; LEITE, D. T.; SILVA, H. S.; CAVALCANTI, M. T.; SILVEIRA, D. C.; COELHO, D. C. Toxicidade de flores de *Terminalia catappa* L. a abelhas africanizadas em condições controladas. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**. v.6, n.3 .2010b.
- MORAIS, S. M.; ALENCAR, J. W.; MACHADO, M. I. L.; CRAVEIRO, A. A.; MATOS, F. J.; FILHO, R. B. Essential oils from leaves of *Turnera calyptrocarpa* Urban and *Turnera caerulea* DC. **Journal Essent Oil Res.** v. 6, p. 429-431. 1994.
- MORETI, A.C.; SILVA, R. M. B.; SILVA, E. C. A.; ALVES, M. L. T. M. F.; OTSUK, I. P. Aumento na produção de sementes de girassol (*Helianthus annuus*) pela ação de insetos polinizadores. **Scientia Agricola**. v. 53, p. 2-3, 1996.
- PIACENTE, S.; CAMARGO, E. E. S.; ZAMPELLI, A.; GRACIOSO, J. S.; BRITO A. R. S.; PIZZA, C.; VILEGAS, W. Flavonoids and arbutin from *Turnera diffusa*. **Zeitschrift für Naturforschung C**. v. 57, p.983-985. 2002.
- ROCHA NETO, J. T.; LEITE, D. T.; MARACAJÁ, P. B.; PEREIRA FILHO, R. R.; SILVA, D. S. O. Toxicidade de flores de *Jatropha gossypifolia* L. à abelha africanizada em condições controladas. **Revista verde**. v.6, n.2. 2011.
- SANTOS, N. C.; DIAS, C. N.; COUTINHO-MORAES, D. F.; VILANOVA, C. M.; GONÇALVES, J. R. S.; SOUZA, N. S.; ROSA, I. G. Toxicidade e avaliação de atividade moluscicida de folhas de *Turnera ulmifolia* L. **Revista brasileira Biociências**. v. 8, n. 4, p. 324-329. 2010.
- TRIGO, J. R.; SANTOS, W. Insect mortality in *Spathodea campanulata* Beauv. (Bignoniaceae) flowers. **Revista Brasileira de Biologia**, v.60, n. 3. p. 537-538, 2000