



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS**

STEPHENSON ANDRIOLA ALMEIDA GONÇALVES

**AVALIAÇÃO DO EFEITO TOXICO DO MACERADO DE FLORES DE ANIL SOB
ABELHAS OPERÁRIAS NO MUNICÍPIO DE POMBAL-PB**

**POMBAL-PB
2019**

STEPHENSON ANDRIOLA ALMEIDA GONÇALVES

**AVALIAÇÃO DO EFEITO TOXICO DO MACERADO DE FLORES DE ANIL SOB
ABELHAS OPERÁRIAS NO MUNICÍPIO DE POMBAL-PB**

Artigo apresentado ao Programa de Pós-graduação em Sistemas Agroindustriais da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Campus Pombal - PB, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Sistemas Agroindustriais, modalidade Profissional.

Orientador: Prof. D. Sc. Patrício Borges Maracajá

**POMBAL-PB
2019**

G635a Gonçalves, Stephenson Andriola Almeida.
Avaliação do efeito tóxico do macerado de flores de anil sob abelhas operárias no município de Pombal - PB / Stephenson Andriola Almeida Gonçalves. – Pombal, 2019.
27 f. : il. color.

Artigo (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2019.

"Orientação: Prof. Dr. Patrício Borges Maracajá".

Referências.

1. Toxicidade. 2. Caatinga. 3. Abelhas operárias. I. Maracajá, Patrício Borges. II. Título.

CDU 632.95.024(043)



CAMPUS DE POMBAL

“AVALIAÇÃO DO EFEITO DO MACERADO DE FLORES DE ANIL SOB ABELHAS OPERÁRIAS NO MUNICÍPIO DE POMBAL-PB”

Artigo apresentado ao Curso de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal-PB, em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Mestre (M. Sc.) em Sistemas Agroindustriais.

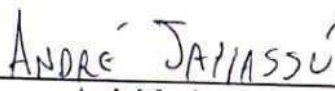
Aprovada em 29/08/2019

COMISSÃO EXAMINADORA


 Patrício Borges Maracajá
 Orientador


 Paulo Alves Wanderley
 Orientador


 Aline Costa Ferreira
 Examinadora Interna


 André Japiassú
 Examinador Externo

POMBAL-PB
 2019

DEDICATÓRIA

“a minha querida esposa, minha filha Luna, aos meus pais que me deram muito apoio nos momentos difíceis da minha vida, aos meus irmãos e amigos que estiveram ao meu lado, e que nunca mediram esforços para me ajudar e aos meus professores que dedicaram seu tempo para minha formação. Obrigado por tudo!”

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que plantou em mim um sonho que hoje se materializa e propor sempre um novo mundo de possibilidades.

A minha esposa Monica de Paula Farias Andriola que jamais me negou apoio, carinho e incentivo. Obrigado, amor da minha vida.

A meus pais Irismar Gonçalves de Oliveira e Maria Elizabete Andriola que foram o instrumento para concretizar o precioso dom que recebi do universo “a vida”, aos meus irmãos Stenio Andriola e Steffanio Andriola e familiares, pelo carinho.

Agradeço a Universidade Federal Campina Grande, por me proporcionar um ambiente criativo e amigável para os estudos. Sou grato á cada membro do corpo docente, á direção e administração dessa instituição de ensino.

Aos professores André Japiassú e Patrício Borges Maracaja pelo apoio, compreensão, paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão deste mestrado.

A todos os professores do curso, que dedicaram seu tempo e sua sabedoria para que meu mestrado fosse um aprendizado de vida.

E a todos aqueles que de alguma forma estiveram e estão próximos de mim, fazendo esta vida vale cada vez mais a pena.

EPIGRAFE

“Seja o que a sua mente pode conceber e acreditar, ela pode conseguir”

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Curvas de sobrevivência das abelhas submetidas ao experimento de ingestão contendo macerado de flores de Anil (*Indigofera suffruticosa Mill*). Pombal, PB. 2019. 17

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise estatística da ingestão das concentrações do macerado de <i>Prosopis juliflora</i> Anil (<i>Indigofera suffruticosa Mill</i>) e do grupo controle em relação à sobrevivência de operárias <i>Apis mellifera</i>	18
--	----

SUMÁRIO

RESUMO	11
ABSTRACT	Erro! Indicador não definido.
1 INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo geral	15
2.2 Objetivo específico	15
3 MATERIAL MÉTODOS	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5 CONCLUSÕES	20
6 REFERÊNCIAS	21

GONÇALVES, Stephenson Andriola Almeida; MARACAJÁ, Patrício Borges. **AVALIAÇÃO DO EFEITO TOXICO DO MACERADO DE FLORES DE ANIL SOB ABELHAS OPERÁRIAS NO MUNICÍPIO DE POMBAL-PB.** 2019. 27f. Dissertação (Mestrado Profissional em Sistemas Agroindustriais). Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-Paraíba, 2019.

RESUMO

Em algumas plantas, componentes secundários do néctar ou pólen podem ser tóxicos ou repelentes para seus polinizadores. Neste sentido, Objetivou-se com esta pesquisa, avaliar o efeito toxicológico do macerado de flores de anil, quanto adicionado a alimentação de abelhas operarias em ambiente controlado nas dependências do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar sertão paraibano. Para tanto, foram realizados bioensaios no Laboratório de Entomologia da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal. Utilizou flores de *Anil* secas e trituradas. O pó das flores foi pesado em três frações diferentes (25%, 50% e 100%) e adicionado ao candi e água. As operarias recém emergidas foram distribuídas em conjunto de 20 insetos por caixa de madeira medindo 11 cm de comprimento por 11 de largura e 7 cm de altura, em três repetições e o controle, perfazendo 12 caixas e 240 abelhas operárias, foram acondicionadas em B. O. D com temperatura ajustada a 32° C e umidade de 70 %. O grupo controle recebeu apenas o candi e água. Diante dos resultados obtidos com a pesquisa pode-se observar que as abelhas do controle permaneceram vivas até os 20, para as tratadas com 25%, 50% e 100% respectivamente apresentaram mortalidade aos 15, 18 e 17 dias para as abelhas alimentadas com anil. A análise dos dados mostrou diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos e o controle, sugerindo efeito tóxico do macerado de obtido a partir de flores de anil para operárias de abelhas africanizadas *Apis mellifera*. Sendo assim, podese concluir com a realização deste trabalho que: As abelhas alimentadas apenas com cãndy (Controle) permaneceram vivas até os 20 mediante os tratamentos com anil (*Indigofera suffruticosa Mill*); As abelhas submetidas a nutrição controlada com as concentrações 25%, 50% e 75% do macerado das flores de anil, respectivamente apresentaram mortalidades aos 15, 18 e 17 dias; Flores de (*Indigofera suffruticosa Mill*) apresentou toxicidade à *Apis melífera* em condições de ambiente controlado.

Palavras chaves: Abelha, Toxicidade, Caatinga.

GONÇALVES, Stephenson Andriola Almeida; MARACAJÁ, Patrício Borges. **EVALUATION OF TOXIC EFFECT OF ANIL FLOWER MACERATE UNDER WORK BEES IN POMBAL-PB.** 2019. 27f. Dissertation (Professional Master in Agroindustrial Systems). Federal University of Campina Grande, Pombal-Paraíba, 2019.

ABSTRACT

In some plants, secondary components of nectar or pollen may be toxic or repellent to their pollinators. In this sense, The objective of this research was to evaluate the toxicological effect of indigo macerated flowers, as added to the feeding of worker bees in a controlled environment in the facilities of the Paraíba Sertão Agro-Food Science and Technology Center. Therefore, bioassays were performed at the Entomology Laboratory of the Federal University of Campina Grande, Campus de Pombal. Used dried and crushed Anil flowers. The flower dust was weighed in three different fractions (25%, 50% and 100%) and added to candi and water. The newly emerged operatives were distributed in a set of 20 insects per wooden box measuring 11 cm long by 11 wide and 7 cm high, in three repetitions and the control, making 12 boxes and 240 worker bees, were placed in BO D with temperature adjusted to 32° C and humidity of 70%. The control group received only candi and water. From the results obtained with the research it can be observed that the control bees remained alive until 20, for those treated with 25%, 50% and 100% respectively presented mortality at 15, 18 and 17 days for bees fed with indigo. Data analysis showed statistically significant differences between treatments and control, suggesting toxic effect of macerate obtained from indigo flowers for Africanized bee workers *Apis mellifera*. Thus, it can be concluded from this work that: The bees fed only with candies (Control) remained alive until 20 by indigo treatments (*Indigofera suffruticosa* Mill); Bees submitted to controlled nutrition with 25%, 50% and 75% concentrations of indigo macerated, respectively, presented mortalities at 15, 18 and 17 days; Flowers of (*Indigofera suffruticosa* Mill) showed toxicity to *Apis melifera* under controlled environment conditions.

Keywords: Bee, Toxicity, Caatinga.

1 INTRODUÇÃO

As Caatingas brasileiras, que ocupam cerca de 11% do território nacional, abrange os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Alagoas, Bahia, sul e leste do Piauí e norte de Minas Gerais. Região de clima semi-árido e solo raso e pedregoso, embora relativamente fértil, o bioma é rico em recursos genéticos, dada a sua alta biodiversidade. Algumas plantas das Caatingas armazenam água, como os cactos, outras se caracterizam por terem raízes praticamente na superfície do solo para absorver o máximo da chuva. Algumas das espécies mais comuns da região são a amburana, aroeira, umbu, baraúna, maniçoba, macambira, mandacaru e juazeiro.

Segundo Maia (2004), os botânicos já identificaram cerca de 1.356 espécies de plantas na Caatinga, destas aproximadamente 600 são espécies lenhosas que apresentam importância para o ecossistema. O autor ainda enfatiza que, cada espécie existente no bioma apresenta características especiais, preenchendo um lugar de destaque no sistema. Pode ser observado que no bioma sempre há uma espécie em floração ou com presença de frutos, mesmo em períodos de estiagem, o que assegura a perpetuação das espécies referidas, além de garantir alimento para diversos animais.

Plantas e animais evoluíram juntos, durante centenas de milhões de anos e agora existem entre eles as mais complexas interações e interdependências. Dentre os polinizadores de plantas com flores mais amplamente distribuídos estão as abelhas. As flores possuem odor e cores distintivas e oferecem pólen e néctar como atrativo para que estes animais possam realizar suas atividades (EDWARDS, 1981).

A flora Nordestina oferece diversos recursos para as abelhas, como a resina, o néctar e o pólen, os quais são utilizados como alimentos. Estes, recebem por sua vez transformações que geralmente originam produtos indispensáveis a sobrevivência desses animais (PIRES et al., 2009).

As abelhas visitam as flores em busca de alimento para suprirem suas necessidades nutricionais. De acordo com Almeida et al. (2003), o pólen e o néctar constituem basicamente a única fonte de alimento desses insetos, sendo o pólen uma concentrada fonte de proteínas e sais minerais e o néctar importante fornecedor de energia, contendo sacarose, frutose e glicose. O pólen é um alimento indispensável às abelhas para desenvolvimento e sobrevivência dos enxames, pois possui os nutrientes essenciais na nutrição das larvas jovens de operárias e larvas de rainhas (MATTILA; OTIS, 2006).

As plantas, com a evolução, apresentam diversas estratégias de autoproteção e defesas, dentre estas, a produção de substâncias químicas denominadas metabólitos secundários. Essas substâncias exercem função essencial para a manutenção da vida dos vegetais, atuando também em defesa das plantas (BRANDÃO et al., 2010).

Uma vez tóxica, as plantas podem provocar a morte de abelhas adultas, interferindo no desenvolvimento da colônia, o que pode conduzir estes insetos a extinção, causando um impacto ambiental, em virtude da importância destes para os ecossistemas naturais. Além de implicar no processo produtivo dos agrossistemas, muitos apicultores são também prejudicados, uma vez que estes insetos são responsáveis pela produção de mel, cera, geleia real e própolis (WIESE, 2005).

Estes insetos vêm sendo comprometidos pela toxicidade de algumas plantas, que estão dizimando estes organismos dos ecossistemas, comprometendo o processo de polinização natural, exigindo dos produtores a implantação de colmeias em meio aos cultivos como forma de manutenção dos insetos no sistema, porém tem enfraquecido as populações destes insetos (MUSSEN et al., 2004).

Para que ocorra essa toxicidade é necessário que o animal se alimente quase que exclusivamente com determinada espécie, ou seja, em caso de fome e quando as opções são poucas, o que ocorre geralmente no período seco. Algumas plantas verbenáceas se destacam na disponibilidade de alimentos para as abelhas, tendo registros de sua importância melífera no semiárido, porém muitas plantas que atraem essas abelhas produzem compostos tóxicos que podem afetar a sobrevivência desses insetos (ROTHER et al., 2009). Segundo Lapa et al. (2002) há espécies de plantas que contêm compostos secundários no pólen e néctar com potencial tóxicos para diversos grupos de animais, principalmente os insetos polinizadores.

Diante deste cenário, se faz necessário a implantação de projetos voltados a investigação do macerado de flores de espécies nativas e exóticas que são a principal fonte nutricional e alimentar das abelhas, visando promover mecanismos que venham minimizar os efeitos toxicológicos nas abelhas.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Objetivou-se com esta pesquisa, avaliar o efeito toxicológico do macerado de flores de anil, quanto adicionado a alimentação de abelhas operárias em ambiente controlado nas dependências do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar sertão paraibano.

2.2 Objetivo específico

- Testar o nível de mortalidade das abelhas controle;
- Estimar-se o nível de mortalidade das abelhas tratadas com as concentrações 0,25%, 0,50% e 1,0% do macerado das flores de anil, respectivamente;
- Medir o nível de toxicidade de flores de anil à abelhas operárias em condições de ambiente controlado.

3 MATERIAL MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas dependências do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande, município de Pombal-PB, localizado geograficamente na latitude 06° 46' 13'' S e longitude 37° 48' 06'' W, com altitude de 184 metros (CAMPOS; QUEIROZ, 2006). O clima do município, segundo a classificação de Koopen, é do tipo Aw', que representa clima quente e úmido com chuvas de verão/outono, com precipitação média de 800 mm ano⁻¹.

As coletas das flores de Anil (*Indigofera suffruticosa Mill*) foram realizadas em área de caatinga. O mês de maio foi o escolhido para coleta das flores, tendo em vista que é o mês onde acontece o ápice da floração desta espécie.

As flores de anil após serem coletadas em campo, foram conduzidas ao Laboratório de Entomologia da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal-PB para secagem em estufa a 40 °C durante 48 horas e em seguida, forma trituradas em liquidificador, peneiradas em três malhas finas de nylon, resultando em um pó fino, acondicionados em tubos plásticos e devidamente etiquetados.

Para a montagem dos ensaios os insetos foram capturados, e as operárias foram selecionadas no favo de cria. Em seguida distribuídas em conjunto de 20 insetos por caixa de madeira medindo 11cm de comprimento por 11 cm de largura e 7 cm de altura e orifícios nas laterais fechados com tela de nylon para observação, previamente forradas com papel filtro e com tampas de vidro. Estas distribuídas em três repetições e o controle, perfazendo 12 caixas e 240 abelhas operárias. Acondicionadas em estufa BOD com temperatura ajustada a 32 °C e umidade de 70%.

Os tratamentos foram constituídos de três frações diferentes de pó das flores (0,25%, 0,50% e 1,00%) e adicionados ao cãndi (mistura de açúcar de confeitiro e mel na proporção 5:1) e água. Os insetos do grupo controle receberam apenas o cãndi e água. O extrato foi colocado em pequenas tampas de plástico e coberto com uma pequena tela de arame para evitar que os insetos se afogassem.

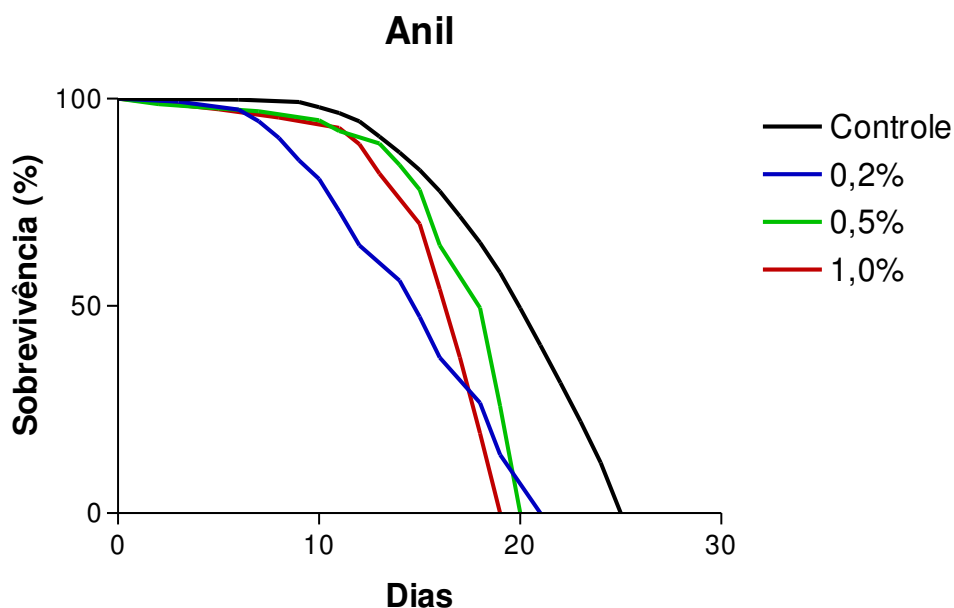
O resultado das amostras foi obtido na comparação da análise estatística entre as concentrações do tratamento e do grupo controle no experimento de ingestão macerado de flores de anil e anil. Para análises dos dados utilizou-se o teste não-paramétrico Log Rank Test, na comparação das curvas de sobrevivência.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

É importante ressaltar também, que nesta época do ano, a região onde se realizou este estudo, se encontra em condições climáticas desfavoráveis no tocante a pluviosidade. Deste modo, as espécies vegetais da caatinga sofrem transformações fisiológicas e morfológicas como forma de adaptação a escarces de água para o longo período de estiagem que se seguira por vários meses. Tendo em vista que, a anil, espécie exótica introduzida no semiárido nordestino a bastante tempo, também pode só sofrer os efeitos das estiagens e se valerem de adaptações morfológicas para inibir a herbívora e eficiência no consumo de água, assim como, o fazem as espécies nativas.

Observando a análise dos resultados, pode-se constatar que houve uma redução significativa na sobrevivência das abelhas quando alimentadas com macerado de flores de anil, principalmente com o aumento da dieta. Há diferença expressiva entre as curvas de sobrevivência do controle em relação aos três tratamentos 25, 50% e 100%. Podendo assim se dizer, que a sobrevivência das abelhas foi reduzida com a utilização da dieta contendo os extratos de flores de Anil e que os índices mais elevados de mortalidade foram obtidos na concentração de 1% do macerado das flores desta planta (FIGURA 1).

Figura 1. Curvas de sobrevivência das abelhas submetidas ao experimento de ingestão contendo macerado de flores de Anil (*Indigofera suffruticosa Mill*). Pombal, PB. 2019.



Mesquita et al (2007) relata que estudos clínicos “in vivo” tem demonstrado existir uma relativa baixa toxicidade de todas as partes do melão-de-são-caetano quando ingeridos oralmente. Todavia, a toxicidade e morte de animais têm sido evidenciadas em laboratórios quando os extratos são injetado endovenoso, como o fruto e a semente demonstrando grande toxicidade comparado com as folhas e as partes aéreas da planta.

Resultado semelhantes foram encontrados por Sousa et al. (2013), observando que a sobrevivência de operárias de *A. mellifera* teve um decréscimo a medida que as concentrações do macerado de *Heliotropium indicum* foram elevadas, as abelhas alimentadas apenas com cãndi permaneceram vivas em média 17 dias, e as abelhas que foram submetidas aos tratamentos de 0,25%, 0,50% e 1,0% do extrato de flores de *Heliotropium indicum*, apresentaram mortalidades médias de 15, 13 e 11 dias respectivamente.

Semelhante a pesquisa realizada por Rocha Neto et al. (2011) com o macerado das folhas de *Jatropha gossypifolia*, proporcionando sobrevivências médias das abelhas de 13, 9 e 8 dias nas concentrações 0,25%, 0,50% e 1,0% respectivamente. Para Azevedo et al. (2013) 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 cãndi (abelhas controle apresentaram 20 dias de sobrevivência), especificamente nas concentrações 0,25% e 0,50%, apresentando 20 e 17 dias em média de sobrevivência respectivamente.

Os resultados da análise estatística da comparação entre as concentrações do tratamento e o controle (testemunha) estão na tabela 1, evidenciando que os resultados foram significativos ($P < 0.0318$), das concentrações do macerado de flores de Anil aplicadas em relação à testemunha.

Tabela 1. Análise estatística da ingestão das concentrações do macerado de Anil (*Indigofera suffruticosa Mill*) e do grupo controle em relação à sobrevivência de operárias *Apis mellifera*.

0,25% e controle	0,50% e controle	1% e controle
$X^2 = 286,6$	$X^2 = 128,9$	$X^2 = 265,8$
Df = 1	Df = 1	Df = 1
$P < 0.0001$	$P < 0.0001$	$P < 0.0001$
Significativo	Significativo	Significativo
Md. Controle = 20 dias	Md. Controle = 20 dias	Md. Controle = 20 dias
Md. Trat. = 15 dias	Md. Trat. = 18 dias	Md. Trat. = 17 dias

Observa-se que quando as abelhas se alimentaram com o macerado de flores de Anil, apresentaram uma baixa sobrevivência com relação às abelhas alimentadas apenas com cãndi (as abelhas controle permaneceram vivas durante 20 dias), especificamente nas concentrações 25 % e 50 %, apresentando 15 e 18 dias em média de sobrevivência respectivamente, as abelhas alimentadas com 75 % do macerado das flores anil apresentou uma sobrevivência de 17 dias em média.

Estudos de Dias et al. (2004), sobre biologia reprodutiva de *Manihot* sp. relataram que a *Trigona spinipes* é considerada polinizadora da espécie *Manihot* sp. Silva (2010) descreve que, a *M. glaziovii* faz parte da flora apícola da Paraíba, sendo encontrada em Princesa Izabel, Cuité, Catolé do Rocha, Fagundes, Jacaraú e Areia e que sua característica de aptidão é fornecimento de néctar.

As abelhas encontram suas fontes de pólen e néctar utilizando alguns critérios específicos relacionados ao olfato e a visão. O odor emitido pelas flores pode ser detectado há quilômetros de distância e é comunicado às outras operárias na colmeia. Como possuem boa visão, a cor e a morfologia da flor exercem importante papel sobre a atratividade: tendem para comprimentos de onda curtos e preferem flores com cinco pétalas separadas ao invés de flores com pétalas em formato de círculo (CRAM et al., 2017).

A sobrevivência média das operárias do grupo controle é de até 22 dias, bem inferior aquela apresentada na literatura (38-42 dias) é considerada normal pelo fato das abelhas nas gaiolas estarem privadas da vida social, acesso a feromônios da rainha e da colônia e privadas de desempenharem suas funções biológicas para as quais evoluíram (FREE, 1987).

A análise dos dados mostrou diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos e o controle, por isso, sugerindo efeito tóxico obtido do macerado das flores de maniçoba para operárias de *Apis mellifera*.

5 CONCLUSÕES

- As abelhas alimentadas apenas com cãndy (Controle) permaneceram vivas até os 20 mediante os tratamentos com anil (*Indigofera suffruticosa Mill*);
- As abelhas submetidas a nutrição controlada com as concentrações 25%, 50% e 75% do macerado das flores de anil, respectivamente apresentaram mortalidades aos 15, 18 e 17 dias;
- Flores de (*Indigofera suffruticosa Mill*) apresentou toxicidade à *Apis melífera* em condições de ambiente controlado.

6 REFERÊNCIAS

ADLER, S.A. **The ecological significance of toxic nectar.** *Oikos*, n.91, p.409-420, 2000.

ABREU, C. I. **Estudo do mecanismo da ação relaxante vascular do extrato Etanólico de *Jatropha gossypifolia* Linn. (pião roxo) em artéria mesentérica de ratos.** (Monografia - Graduação). São Luis-MA: Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2002.

ALMEIDA, D.; MARCHINI, L. C.; SODRÉ, G. S.; D'ÁVILA, M.; ARRUDA, C. M. F. **Plantas visitadas por abelhas e polinização.** Série Produtor Rural. Piracicaba: ESALQ Divisão de Biblioteca e Documentação, 2003. 44p.

ARAÚJO J. A. S.; RIET-CORREA F.; MEDEIROS, R. M. T.; SOARES M. P.; OLIVEIRA, D. M.; CARVALHO, F. K. L. Intoxicação experimental por *Ipomoea asarifolia* (Convolvulaceae) em caprinos e ovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira.** v.28, n.10, p.488-494, 2008.

AZEVEDO, S. L.; LEITE, D. T.; SOUSA, M. A.; BARRETO, C. F.; MARACAJÁ, P. B.; SILVEIRA, D. C.; MOREIRA, I. S. Sobrevivência de *Apis mellifera* L. alimentadas com extratos de flores de *Turnera subulata* Sm. *Agropecuária Científica no Semiárido*, v.8. n.3. 2013.

BARRETO, M. B.; MARTINS NETO, J. S.; BRASIL, N. V. G. P. S. **Atividade antioxidante e análise da toxicidade de extratos de *Moringa Oleifera* Lam.** Anais da 57.a Reunião Anual da SBPC. Fortaleza, CE, 2005.

BARATELLI, T. G. **Estudo das propriedades alelopáticas vegetais: investigação de substâncias aleloquímicas em *Terminalia Catappa* L. (Combretaceae).** (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006. 185f.

BARTH, M. O. **O pólen no mel brasileiro.** Rio de Janeiro: Luxor, p. 152, 2005.

BATISTA, C. W. A. **Análise dos casos de acidentes causados por abelhas e vespas em um centro de controle de intoxicação em um município paraibano.** Universidade Estadual da Paraíba. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. [Monografia]. Campina Grande: 2015.

CAMPOS, M. C. C.; QUEIROZ, S. B. Reclassificação dos Perfis Descritos no Levantamento Exploratório-Reconhecimento de Solos do Estado da Paraíba. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, João Pessoa, v. 6, n. 1, p. 45-50. 2006.

CASTAGNINO, G. L. B. Impacto na apicultura causado pelo pólen do barbatimão na zona da mata mineira. **Mensagem Doce**, n.73, 2003. Disponível em: <<http://apacame.org.br/mensagemdoce/73/artigo2.htm>>. Acesso em: mai. 2010.

CHAM, K. de O.; REBELO, R. M.; OLIVEIRA, R. de P.; FERRO, A. A.; VIANASILVA, F. E. de C.; BORGES, L. de O.; SARETTO, C. O. S. D.; TONELLI, C. A. M.; MACEDO, T.C. **Manual de avaliação de risco ambiental de agrotóxicos para abelhas**. Brasília: Ibama/Diqua, 2017. 105p.

CHEN, P. S.; LI, J. H. 2006. Chemopreventive effect of punicalagin, a novel tannin component isolated from *Terminalia catappa*, on H-ras-transformed NIH3T3 cells. **Toxicology Letters**. 163 (1), 44-53. 2006.

CORREA JUNIOR, C.; MING, L. C.; SCHEFFER, M. C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2.ed., Jaboticabal, FUNEP, 1994. 162p.

COSTA, C. T. C.; BEVILAQUA, C. M. L.; MORAIS, S. M.; VIEIRA, L. S. Taninos e sua utilização em pequenos ruminantes. **Revista Brasileira de Plantas Medicinai**s. v.10, n.4, p.108-116, 2008.

COSTA, J. A. S.; NUNES, T. S.; FERREIRA, A. P. L.; STRADMANN, M. T. S.; QUEIROZ, L. P. **Leguminosas forrageiras da caatinga**: espécies importantes para as comunidades rurais do sertão da Bahia. Feira de Santana-BA: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2005, 112p.

COSTA, Y. C. S. **Estudo do efeito tóxico das flores da *Azadiractha* indicada sobre abelhas africanizadas**. (Monografia-graduação): Mossoró. Universidade Federal Rural do Semi-Árido: UFERSA. Departamento de Ciências Vegetais, 2007.

DETZEL, A. ; WINK, M. Attraction, deterrence or intoxication of bees (*Apismellifera*) by plant allelochemicals. **Chemoecology**. v. 4, p. 8–18. 1993.

DIAS, C. T. V. ; SOUZA, S. A. O. ; KIILL, L. H. P. BIOLOGIA REPRODUTIVA DE PORNUNÇA (*Manihot sp.* - EUPHORBIACEAE) EM ÁREA DA EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, PETROLINA-PE.In: XXVII Reunião Nordestina de Botânica. Petrolina. **Anais**. 2004.

EDWARDS, Peter J. **Ecologia das interações entre insetos e plantas**. / Peter J. Edwards, Stephen D. Wratten; [tradução Vera Lúcia Imperatriz Fonseca]. – São Paulo : EPU : 1981. Coleção Temas de Biologia. vol. 27.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Fundamentos para o desenvolvimento seguro da apicultura com abelhas africanizadas**. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília: 2011.

FAN, Y. M.; XU, L. Z.; GAO, J.; WANG, Y.; TANG, X. H.; ZHAO, X. N.; ZHANG, Z. X. Phytochemical and antiinflammatory studies on *Terminalia catappa*. **Fitoterapia**. (75): 253-260, 2004.

FREE, J. B Pheromones of social bees. **Chapma and Hall Ltda**: London, 1987, 218p.il.

FYHRQUIST, P.; MWASUMBI, L.; HAEGGSRTOM, C. A.; VUORELA, H.; HILTUNEN, R.; VUORELA, P.; Ethnobotanical and antimicrobial investigation on some species of *Terminalia* and *Combretum* (Combretaceae) growing in Tanzania. **Journal of Ethnopharmacology**. (79): 169-177, 2002.

GALLO, D. O.; NAKANO, O.; SILVERA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. Entomologia Agrícola. Piracicaba-SP. **FEALQ**. 2002. 920p.

GONÇALVES, A. P. P. et al. Caracterização fitoquímica e atividade antimicrobiana de extratos de *Solanum subinerme* (Solanaceae). **Rev. Bras. Pesq. Saúde**. Vitória, 18 (2): 8-16, abr-jun, 2016.

GROVER, J. K.; YADAV, S. P. Pharmacological actions and potential uses of *Momordica* grupo 16SrIII associado ao enfezamento em melão de São Caetano (*Momordica charantia* L.) no estado de São Paulo. **Summa Phytopathol**. (30): 3, 2004.

HODGSON, N. C.; MANTHANER, R. A.; OSTBYE, T. The search for an ideal method of abdominal fascial closure: a meta-analysis. **Ann Surg**, 2000.

KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; SILVA, A. C. e ASSIS, M. G. P. Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica. **Mensagem doce**. n.80, 2005.

KIILL, L. H. P.; RANGA, N. T. Ecologia da polinização de *Ipomoea asarifolia* (Ders.) Roem. Schult. (Convolvulaceae) na região semi-árida de Pernambuco. **Acta Botânica Brasileira**. v.17, n.3, p.355-362, 2003.

LAPA, A. J.; SOUCCAR, C.; LIMA-LANDMAN, M. T. R.; GODINHO, R. O.; LIMA, M. C. M. **Farmacologia e toxicologia de produtos naturais**. p.183-199. In: SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMAN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R.

Farmacognosia da planta ao medicamento. 4.ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da Universidade, 2002.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas.** Instituto Plantarum. Nova Odessa-SP, 3.ed. 2000, 640p.

MAIA, G. N. **Caatinga: Árvores e arbustos e suas utilidades.** São Paulo: D&z Computação Gráfica e Editora, 2004. 413p.

MARACAJÁ, P. B.; MALASPINA, O. **Efeito de flores de Mimosa Hostilis Benth. Sobre operárias de Apis Mellifera em laboratório.** In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 2006, Painéis. Ribeirão Preto-SP, USP, 2006.

MARACAJÁ, P. B.; MALASPINA, O.; DIAMANTINO, Í. M.; SOUZA, T. F.; MOURA, A. M. N. **Estudo do efeito do macerado de flor de Erythrina Velutina em operárias de Apis Mellifera, sob condições de laboratório.** In: XXI Congresso Brasileiro de Entomologia, 2006, Recife-Pe. Anais do CBE, 2006.

MARACAJÁ, P. B.; MALASPINA, O.; DIAMANTINO, Í. M.; SOUZA, T. F.; MOURA, A. M. N. **Efeito da faveleira, Cnidoscolus phyllacanthus Pax et Hoff. sobre a longevidade de abelhas operárias de Apis Mellifera em condições controladas.** In: WORKSHOP DE ECOTOXICOLOGIA, 2006. Anais... Rio Claro-SP, 2006.

MARIZ, S. R. et al. Estudo toxicológico agudo do extrato etanólico de partes aéreas de *Jatropha gossypifolia* L. em ratos. **Revista Brasileira de Farmacognosia.** v.16, n.3, p.372-8, 2006.

MARIZ, S. R.; MEDEIROS, I. A.; MELO-DINIZ, M. F. F.; BORGES, A. C. R.; BORGES, M. O. R.; CERQUEIRA, G. S.; ARAÚJO, W. C. **Potencial terapêutico e risco toxicológico de *Jatropha gossypifolia* L.: uma revisão.** XVIII Simpósio de Plantas Mediciniais do Brasil. Manaus-AM, Brasil, 2004.

MASUDA, T.; YONEMORI, S.; OYAMA, Y.; TAKEDA, Y.; TANAKA, T.; ANDOH, T.; SHINOHARA, A.; NAKATA, M. Evaluation of the antioxidant activity of environmental plants: activity of the leaf extracts from seashore plants. **Journal of Agricultural and Food Chemistry.** (47): 1749-1754, 1999.

MATOS, F. J. A. **Farmácias vivas: sistema de utilização de plantas medicinais projetados para pequenas comunidades.** 3.ed. Fortaleza-CE, EUFC, p.220, 1998.

MATTILA, H. R.; OTTIS, G. W. Effects of pollen availability and Nosema infection during the spring on division of labour and survival of worker honey bees (Hymenoptera: Apidae). *Environmental Entomology*, v.35, p.708-717, 2006.

MESQUITA, L. X. ; MARACAJÁ, P. B.; FREITAS, R. S.; FERNANDES, I. M. S.; BARROS, G. L.; PEREIRA, T. F. C. **Toxicidade para abelhas de flores da família Rural do Semiárido** UFERSA. Departamento de Ciências Vegetais. 2007.

MORETI, A. C. de C. C.; FONSECA, T. C.; RODRIGUEZ, A.P.M.; MONTEIRO-HARA, A.C.B.A.; BARTH, O. M. Pólen das Principais Plantas da Família Fabaceae com Aptidão Forrageira e Interesse Apícola. In: 57 Congresso Nacional de Botânica, 2006, Gramado. **Anais do 57 Congresso Nacional de Botânica**. Gramado: Sociedade Brasileira de Botânica, v. 57, 2006.

MOURA, A. M. N.; COSTA, Y. C. S.; MALASPINA, O.; OLIVEIRA, A. M. de.; LINHARES, P. C. F.; MARACAJÁ, P. B. **Efeito do pó de flor seca de Manihot Glaziovii Mull. sobre operárias de abelhas africanizadas Apis Mellifera em condições controladas**. In: Encontro de Pesquisa e Extensão da UERN 2006, Anais.... Mossoró-RN, UERN, v.1, 2006.

MUSSEN, E. C.; LOPEZ, J. E.; PENG, C. Y. S. Effects of selected fungicides on growth and development of larval honey bees, *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae). **Environmental Entomology**. Lanham, v.33, n.5, p.1151-1154, 2004.

NAGAPPA, A. N.; THAKURDESAI, P. A.; VENKAT, N. R.; SINGH, J. 2003. Antidiabetic effect of Terminalia catappa Linn fruits. **Ethnopharmacology**. (88): 45-50.

NETTO, M. J. et al. Plantas ruderais com potencial para uso alimentício. **Agroecol.** Dourados-MS, 2º Seminário de Agroecologia da América do Sul, 2016.

NOGUEIRA-COUTO, R.H.N.; COUTO, L.A.. **Apicultura: manejo e produtos**. 3ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 192p.

PAULA, A. A. **Caracterização físico-química e avaliação do potencial antioxidante dos frutos da Terminalia Catappa Linn**. (Dissertação de Mestrado) apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2008. 91p.

PEREIRA, F. M.; FREITAS, B. M.; ALVES, J. E.; CAMARGO, R. C. R.; LOPES, M. T. R.; VIEIRA NETO, J. M.; ROCHA, R. S. **Flora apícola no Nordeste**. Embrapa, Documento 104. Teresina-PI, 2004.

PIRES, J. M.; CARRER, C. C.; CARVALHO, M. C.; CARRER, C. R. O.; MARÇOLA, P. L.; PIRES, L. C. **Diagnóstico do pasto apícola numa região de caatinga no Município de Caiçara do Rio dos Ventos/RN.** In: Congresso de Zootecnia, 2009. Anais... Águas de Lindóia-SP, 2009.

PONTUAL, E. V.; NAPOLEÃO, T. H.; GOMES, F. S.; COELHO, L. C. B. B.; NAVARRO, D. M. A. F.; PAIVA, P. M. G. **Efeito do extrato aquoso de flores de Moringa Oleifera sobre a oviposição de Aedes Aegypti.** II Encontro Nacional de Moringa. Aracajú-SE, 2010.

RANGEL, M. S. **Moringa Oleifera.** Um purificador natural de água e complemento alimentar para o Nordeste do Brasil, 2011.

RATNASOORIYA, W. D.; DHARMASIRI, M. G. Effects of Terminalia catappa seeds on sexual behaviour and fertility of male rats. **Asian Journal of Andrology.** (2): 213-219, 2000.

RIBEIRO, L. F.C.; MELLO, A. P. A.; BEDENDO, I. P.; KITAJIMA, E. W.; MASSOLA JÚNIOR, N. S. Ocorrência de um fitoplasma do charantia: a review. **Journal of Ethnopharmacology.** (93): 123-132. 2004.

RIET-CORREA, F; MEDEIROS, R.M.T. 2001. **Intoxicações por plantas no Brasil e no Uruguai: importância econômica, controle e riscos para a saúde pública.** Pesq. Vet. Bras. 21(1):38-42.

RITTER, M. R; SOBIERAJSKI, G. R; SCHENKEL, E. P; MENTZ, L. A. Plantas usadas como medicinais no município de Ipê, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia.** v.12 n 2 p-51-62 2002.

ROBINSON, R. W.; DECKER-WALTER, D. S. **Cucurbits.** New York: Cab International, 1997. 226p.

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 de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável.** v.6, n.2, 2008.

ROCHA, V. D. da. et al. Efeito alelopático de extratos aquosos de *Solanum paniculatum* L. na germinação e no crescimento inicial de alface. **Rev. Ciênc. Agroamb.** v.16, n.1, 2018.

ROCHA NETO, J. T.; LEITE, D. T.; MARACAJÁ, P. B.; FILHO, R. R. P.; SILVA, D. S. O. Toxicidade de flores de pinhão-roxo as abelhas africanizadas em condições controladas. **Revista Verde.** v.5, n.4, p.68-75. 2010.

ROTHER, D. C.; SOUZA, T. F.; MALASPINA, O.; BUENO, O. C.; SILVA, M. F. G. F.; VIEIRA, P. C.; FERNANDES, J. B. **Suscetibilidade de operárias e larvas de abelhas sociais em relação à ricinina.** Iheringia, v.99, n.1, p.61-65, 2009.

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.

SOUZA, B. de A.; CARVALHO, de C. A. L.; ALVES, R. M. de O.; DIAS, C.de S.; CLARTON, L. **Munduri (*Melipona asilvai*) a abelha sestrosa.** Série meliponicultura. n.7, p.46, 2009.

SOUZA, S. G. X.; TEIXEIRA, A. F. R.; NEVES, E. L.; MELO, A. M. C. As abelhas sem ferrão (Apidae: Meloponina) residentes no Campus Federação/Ondina da Universidade Federal da Bahia, Salvador-BA, Brasil. **Candombá: Revista Virtual.** v.1, n.1, p.57-69, 2005.

SOUZA, M. A.; LEITE, D. T.; FAUSTINO, J. F.; ANDRADE, S. O.; AZEVEDO, S. L.; BARRETO, C. F.; MARACAJÁ, P. B. Efeito de flores de *Heliotropium indicum* L. para *Apis mellifera* alimentadas artificialmente. **Agropecuária do Científica no Semiárido.** v.9, n.3.2013.

SRIVASTAVA, U. S.; NERALIYA, S. Larvicidal activity of plant extracts on filaria mosquito *Culex quinquefasciatus*. Proceedings of the National Academy of Sciences India Section B. **Biological Sciences.** v.67, n.2, p.111-115, 1997.

STEPHENSON, A. G. Iridoid glycosides in the nectar of *Catalpa speciosa* are unpalatable to nectar thieves. **Journal of Chemical Ecology.** v.8, p.1025-1034, 1982.

WINSTON, M. L. **A biologia da Abelha.** Porto Alegre: Magister, 2003. 276p.