



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

ANA EMILIA NASCIMENTO LEMOS

**EFEITO NUTRICIONAL E TOXICOLOGICO DO MACERADO DE FLORES DE
ALGAROBA NA ALIMENTAÇÃO DE ABELHAS *Apis mellifera***

**POMBAL-PB
2019**

ANA EMILIA NASCIMENTO LEMOS

**EFEITO NUTRICIONAL E TOXICOLOGICO DO MACERADO DE FLORES DE
ALGAROBA NA ALIMENTAÇÃO DE ABELHAS *Apis mellifera***

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**

L557e Lemos, Ana Emilia Nascimento.
Efeito nutricional e toxicológico do macerado de flores e algaroba na
alimentação de abelhas *Apis mellifera* / Ana Emilia Nascimento Lemos. –
Pombal, 2019.
30 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. Macerado de flores. 3. Caatinga. I. Maracajá,
Patrício Borges. II. Título.

CDU 632.95.024(043)



Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar



CAMPUS DE POMBAL

“EFEITO NUTRICIONAL E TOXICOLÓGICO DO MACERADO DE FLORES DE ALGAROBA NA ALIMENTAÇÃO DE ABELHAS *Apis melifera*”

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 19/08/2019

COMISSÃO EXAMINADORA

Patrício Borges Maracajá
Orientador

Aline Costa Ferreira
Examinadora Interna

André Japiassú
Examinador Externo

POMBAL-PB
2019

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS
RUA: JAIRO VIEIRA FEITOSA, 1770 - CEP.: 58840-000 - POMBAL - PB
SECRETARIA DO PPGSA: 3431-4016 COORDENAÇÃO DO PPGSA: 3431-4069



Scanned with
CamScanner

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família, em especial a minha Mãe (Anita), pela renúncia de muitos sonhos para fazer dos filhos pessoas do bem, com um futuro melhor e meu esposo Tobias Lemos por ser companheiro, amigo e pela presença constante em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Para que este trabalho fosse concretizado, tive apoio de pessoas especiais em minha vida, a quem quero manifestar meus agradecimentos.

À Deus, Pai todo poderoso, por iluminar a minha caminhada, por estar comigo em todos os momentos da minha vida, por me dar forças para superar tantas dificuldades e chegar com êxito ao final.

Ao meu orientador, Prof^a. Patricio Macário, muito obrigada pela confiança, compromisso, responsabilidade, paciência e ajuda na construção desse trabalho por não me deixar desistir quando cheguei a desacreditar em meu trabalho.

A minha mãe Ana do Espirito Santo , por sempre acreditar em mim, por me incentivar a realizar meus sonhos e vivenciar comigo grandes momentos da minha vida. Por serem meu porto seguro quando quis fraquejar, pessoa bondosa, justa, amorosa e de grande exemplo a ser seguido. Sem vocês eu não teria conseguido.

À toda minha família, meus tios e tias em especial a Maria Hilma da Silva que sempre me incentivou a seguir em frente mesmo com dificuldades. Pelo imenso carinho de Maria Alexandra, irmã, companheira, por estar comigo em todos os momentos difíceis, apoiando e ajudando a concretizar meu sonho.

Ao meu esposo, melhor amigo e companheiro de todas as horas, Tobias Lemos, pela paciência, carinho, amor e dedicação. Por sempre se fazer presente, por estar sempre disposto a me ajudar, por me ouvir, me apoiar em todas as minhas decisões e principalmente segurar a minha mão quando quis enfraquecer.

A caminhada não foi fácil, mas eu tive fé e sei que tenho um Deus maravilhoso que não me desampara em todos esses momentos. A palavra que se resume é GRATIDÃO.

EPIGRAFE

Quem acredita sempre alcança

(Renato Russo)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Curvas de sobrevivência das abelhas submetidas ao experimento de ingestão contendo macerado de flores de *Prosopis juliflora* (Algaroba). Pombal, PB. 2019. 17

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise estatística da ingestão das concentrações do macerado de *Prosopis juliflora* (Algaroba) e do grupo controle em relação à sobrevivência de operárias *Apis mellifera*. 18

SUMÁRIO

RESUMO.....	11
ABSTRACT	12
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

LEMOS, Ana Emília Nascimento; MARACAJÁ, Patrício Borges. **Efeito nutricional e toxicológico do macerado de flores de algaroba na alimentação de abelhas *Apis mellifera***. 2019. 30f. 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, este trabalho teve por objetivo estudar diferentes concentrações de macerado de flores de *Algaroba*, como alimentação para operária de abelhas africanizadas em ambiente controlado. Para tanto, foram realizados bioensaios no Laboratório de Entomologia da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal. Utilizou flores de *Algaroba* secas e trituradas. O pó das flores foi pesado em três frações diferentes (25%, 50% e 75%) e adicionado ao candi e água. As operárias 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 23 dias atingindo uma média estatística de 17 dias e para as tratadas com 25%, 50% e 75% respectivamente apresentaram mortalidade aos 22, 22 e 20 dias para as abelhas alimentadas com algaroba. 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 algaroba para operárias de abelhas africanizadas *Apis mellifera*. Sendo assim, pode-se concluir com a realização deste trabalho que: As abelhas controle permaneceram vivas até os 23 mediante os tratamentos com algaroba e algaroba; As abelhas tratadas com as concentrações 25%, 50% e 75% do macerado das flores de algaroba, respectivamente apresentaram mortalidades aos 22, 22 e 20 dias; Flores de algaroba e algaroba apresentou toxicidade à *Apis mellifera* em condições de ambiente controlado.

Palavras chaves: Toxicidade, Macerado de flores, Caatinga.

LEMOS, Ana Emília Nascimento; MARACAJÁ, Patrício Borges. **Nutritional and toxicological effect of mesquite flower macerate on bee feeding *Apis mellifera***. 2019. 30f. 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 work was to study different macerate concentrations of Algaroba flowers, as food for workers of Africanized bees in a controlled environment. Therefore, bioassays were performed at the Entomology Laboratory of the Federal University of Campina Grande, Campus de Pombal. Used dried and crushed Algarvean flowers. The flower dust was weighed in three different fractions (25%, 50% and 75%) 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. Given the results obtained with the research it can be observed that the control bees remained alive until 23 days reaching a statistical average of 17 days and for those treated with 25%, 50% and 75% respectively had mortality at 22, 22 and 20 days for mesquite bees. Data analysis showed statistically significant differences between treatments and control, suggesting toxic effect of macerate obtained from mesquite flowers to Africanized bee workers *Apis mellifera*. Thus, it can be concluded from this work that: The control bees remained alive until 23 by the treatments with mesquite and mesquite; The bees treated with the 25%, 50% and 75% concentrations of the mesquite flower macerate, respectively, presented mortalities at 22, 22 and 20 days; Mesquite and mesquite flowers showed toxicity to *Apis mellifera* under controlled environment conditions.

Keywords: Toxicity, Flower Macerate, Caatinga.

1 INTRODUÇÃO

As abelhas são insetos sociais que vivem em grandes comunidades, e sempre buscam a preservação da sua espécie. Na classificação zoológica, *Apis mellifera* L. pertence ao reino Animalia, ao filo Arthropoda e a classe Insecta. O gênero *Apis* é composto de quatro espécies: *Apis mellifera*, *Apis dorsata*, *Apis florea*, *Apis cerana*. Todas as abelhas da espécie *A. mellifera* de diferentes regiões, quando cruzam entre si, podem produzir híbridos plenamente férteis (ALMEIDA et al., 2003).

Logo, o cruzamento entre raças europeias com raças africanas deu origem a espécies híbridas, vulgarmente conhecidas como “abelhas africanizadas”, espécie mais utilizada em todo o mundo na apicultura. As abelhas sociais possuem níveis de organização na colmeia, de acordo com a função, encontram-se categorias diferentes, aos quais recebem o nome de castas. As abelhas apresentam três castas de indivíduos: rainha, operárias e zangões, organizados em colônias, formando os enxames, sendo, em média, 10.000 a 80.000 abelhas operárias; de 100 a 400 zangões e 1 rainha (WINSTON, 2003).

Morfologicamente, a rainha é o maior indivíduo, seguida do zangão e por último a operária (GALLO et al., 2002). A operária após o nascimento é alimentada nos três primeiros dias com geleia real (diferenciada) e, posteriormente, com a mistura de mel com pólen até o início do período de pupa, onde não se alimenta e sofre metamorfose, tornando-se adulta (ROCHA, 2008). São as operárias adultas que buscam alimentos nas flores: néctar, com o qual fazem o mel, que é a fonte de energia, e o pólen, que é a fonte de proteína para a colmeia. Além disso, coletam resinas de plantas, que serão transformadas em própolis (COSTA, 2005).

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

Esta pesquisa teve como objetivo estudar o efeito nutricional e toxicológico do macerado de flores de algaroba, como alimentação para operária de abelhas africanizadas em ambiente controlado na região do alto sertão paraibano.

2.2 Objetivo específico

- Avaliar o nível de mortalidade das abelhas controle;
- Avaliar o nível de mortalidade das abelhas tratadas com as concentrações 0,25%, 0,50% e 1,0% do macerado das flores de algaroba, respectivamente;
- Avaliar o nível de toxicidade de flores de algaroba à *Apis melífera* em condições de ambiente controlado.

3 MATERIAL MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no período de setembro 2018 e maio de 2019 no Laboratório de Entomologia da Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Campus de Pombal-PB.

As coletas das flores de Algaroba foram realizadas em área de caatinga. O mês de outubro 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 algaroba 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, foram 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 confeitaria 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.

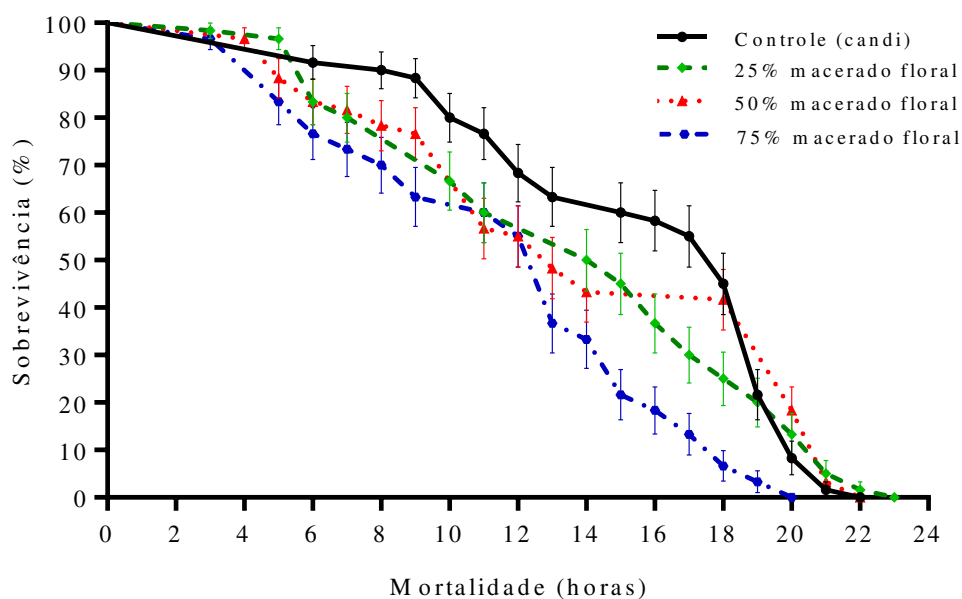
O resultado das amostras foi obtido na comparação da análise estatística entre as concentrações do tratamento e do grupo controle no experimento de ingestão macerado de flores de algaroba e algaroba. Para análises dos dados utilizou-se o teste não-paramétrico Log Rank Test, na comparação das curvas de 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 algaroba, 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 algaroba, principalmente com o aumento da dieta. Há diferença expressiva entre as curvas de sobrevivência do controle em relação aos três tratamentos 25, 50% e 75%. Podendo assim se dizer, que a sobrevivência das abelhas foi reduzida com a utilização da dieta contendo os extratos de flores de Algaroba e que os índices mais elevados de mortalidade foram obtidos na concentração de 75% 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 *Prosopis juliflora* (Algaroba). 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.

Ritter et al., (2002) Avaliando o uso de plantas medicinais, relata que melão-de-são-caetano tem toxicidade reconhecida e deve ter uso desaconselhado.

Resultado semelhantes foram encontrados por Sousa et al. (2013), observando que a sobrevivência de operarias 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 Algaroba aplicadas em relação à testemunha.

Tabela 1. Análise estatística da ingestão das concentrações do macerado de *Prosopis juliflora* (Algaroba) e do grupo controle em relação à sobrevivência de operárias *Apis mellifera*.

Comparação	GL	Qui-quadrada	P-valor
Controle (candi)	-	-	-
25% macerado floral	1	0,8702	0,3509 ^{ns}
50% macerado floral	1	0,5793	0,4466 ^{ns}
75% macerado floral	1	24,01	< 0,0001*

Observa-se que quando as abelhas se alimentaram com o macerado de flores de Algaroba, apresentaram uma baixa sobrevivência com relação às abelhas alimentadas apenas com cãndi (as abelhas controle permaneceram vivas durante 23 dias), especificamente nas concentrações 25 % e 50 %, apresentando 22 dias em média de sobrevivência respectivamente, as abelhas alimentadas com 75 % do macerado das flores algaroba apresentou uma sobrevivência de 20 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 23 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 controle permaneceram vivas até os 23 mediante os tratamentos com algaroba e algaroba;
- As abelhas tratadas com as concentrações 25%, 50% e 75% do macerado das flores de algaroba, respectivamente apresentaram mortalidades aos 22, 22 e 20 dias;
- Flores de algaroba e algaroba apresentou toxicidade à *Apis mellífera* 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.

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. 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 Medicinais.** 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 indicata* 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 (*Apis mellifera*) 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.

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. **Chapman 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.

MARACAJÁ, P. B.; MALASPINA, O. **Efeito de flores de Mimosa Hostilis Benth. Sobre operárias de Apis Melifera 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 Medicinais 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.