



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

ALLAN MARTINS FERREIRA

TOXICIDADE DO MACERADO DE FLORES DE JURUBEBA BRANCA E ROCHA
SOBRE ABELHAS *Apis mellifera* NO SERTÃO PARAÍBANO

POMBAL-PB
2018

ALLAN MARTINS FERREIRA

**TOXICIDADE DO MACERADO DE FLORES DE JURUBEBA BRANCA E ROCHA
SOBRE ABELHAS *Apis mellifera* NO SERTÃO PARAÍBANO**

Dissertação apresentada 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.

Orientadores: Prof.^a Jussara Silva Dantas e
Prof. D. Sc. Patrício Borges Maracajá

**POMBAL-PB
2018**

F383t

Ferreira, Allan Martins.

Toxicidade do macerado de flores de jurubeba branca e rocha sobre abelhas *Apis mellifera* no Sertão Paraibano / Allan Martins Ferreira. – Pombal, 2018.

25 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2018.

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

Referências.

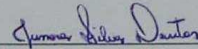
1. Toxicidade. 2. Flores da caatinga. 3. Polinizadores. 4. Abelhas africanizadas. I. Maracajá, Patrício Borges. II. Título.

CDU 632.52(043)

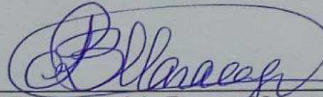
CAMPUS DE POMBAL
TOXICIDADE DO MACERADO DE FLORES DE JURUBEBA BRANCA E ROXA SOBRE
ABELHAS *APIS MELÍFERA* NO SERTÃO PARAIBANO

Dissertação apresentada 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.

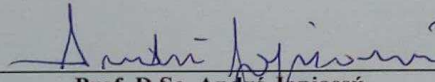
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof.ª D.Sc. Jussara Silva Dantas
Orientadora



Prof. D.Sc. Patrício Borges Maracajá
Examinador Interno



Prof. D.Sc. André Japiassú
Examinador Externo

Pombal - PB, 14 de novembro de 2018.

DEDICATÓRIA

A Deus por iluminar-me e ter-me concedido essa graça; Aos meus filhos Caio e Lucas Martins, que são em minha vida um porto de carinho e incentivo; A minha esposa e parceira Edmara Nóbrega pelo companheirismo e carinho.

AGRADECIMENTOS

A Deus por iluminar-me e ter-me concedido essa graça;

Aos meus filhos Caio e Lucas Martins, que são em minha vida um porto de carinho e incentivo;

A minha esposa e parceira Edmara Nóbrega pelo companheirismo e carinho;

A minha família, por sempre acreditarem na minha vitória, nos meus projetos e por serem os maiores incentivadores de meus sonhos;

A meu orientador, amigo e pai Patrício Borges Maracajá, pela oportunidade e confiança, por tudo que me ensinou, por sempre acreditar na minha capacidade, e por ajudar tanta gente com sua imensa bondade. Seu coração é enorme companheiro;

Aos professores do PPGSA, pela amizade, dedicação, apoio, pelos conselhos e sugestões, além das palavras de ânimo que sempre nos incentivam;

A Banca Examinadora pela disponibilidade e contribuições para a finalização dessa etapa;

Aos funcionários da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal por contribuir com minha formação, em especial, aos do Curso de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais, pela acolhida e oportunidade de realização do Curso.

A todos os amigos e colegas que participaram dessa caminhada, e que certamente contribuíram muito para essa realização;

Por fim a todos aqueles que de uma forma direta ou indiretamente contribuíram para que esse momento se tornasse uma realidade.

Obrigada!

EPIGRAFE

*Na corrida dessa vida é preciso entender
Que você vai rastejar, que vai cair, vai sofrer
E a vida vai lhe ensinar
Que se aprende a caminhar
E só depois correr
(Bráulio Bessa)*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Curvas de sobrevivência das abelhas submetidas ao experimento de ingestão contendo macerado de flores de *Solanum paniculatum* L. (Jurubeba roxa). Pombal, PB. 2018.
..... 19

Figura 2. Curvas de sobrevivência das abelhas submetidas ao experimento de ingestão contendo macerado de flores de *Solanum albidum* Dun (Jurubeba Branca). Pombal, PB. 2018.
..... 21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise estatística da ingestão das concentrações do macerado de *Solanum paniculatum* L. (Jurubeba roxa) e do grupo controle em relação à sobrevivência de operárias *Apis mellifera*.....20

Tabela 2. Análise estatística da ingestão das concentrações do macerado de *Solanum albidum* Dun (Jurubeba Branca) e do grupo controle em relação à sobrevivência de operárias *Apis mellifera*.....22

SUMÁRIO

RESUMO	11
ABSTRACT	13
1 INTRODUÇÃO.....	15
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4 CONCLUSÕES	23
5 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	24

FERREIRA, Allan Martins; MARACAJÁ, Patrício Borges.. **Toxicidade do macerado de flores de jurubeba branca e rocha sobre abelhas *Apis mellifera* no Sertão Paraibano.** 2018. 27f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais). Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-Paraíba, 2018.

RESUMO

Existem componentes secundários do néctar ou pólen em algumas espécies vegetais, que podem ser tóxicas ou repelentes para seus polinizadores. Neste sentido, este trabalho teve por objetivo estudar os efeitos da toxicidade de diferentes concentrações de macerado de flores de *Jurubeba roxa* e *Jurubeba branca*, 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 *Câmara* e *Chumbinho* secas e trituradas. O pó das flores foi pesado em três frações diferentes (0,25%, 0,50% e 1,0%) 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 25 dias atingindo uma média estatística de 20 dias e para as tratadas com 0,25%, 0,50% e 1,0% respectivamente apresentaram mortalidade aos 20, 18 e 13 dias para as abelhas alimentadas com *Solanum paniculatum* L. Já para as abelhas alimentadas com *Solanum albidum* Dun, observar-se que as abelhas do controle permaneceram vivas até os 21 dias atingindo uma média estatística de 18 dias e para as tratadas com 0,25%, 0,50% e 1,0% respectivamente apresentaram mortalidade aos 17, 13 e 12 dias. 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 *Solanum paniculatum* L e *Solanum albidum* Dun 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 25 e 21 respectivamente, mediante os tratamentos com *Solanum paniculatum* L. e *Solanum albidum* Dun; As abelhas tratadas com as concentrações 0,25%, 0,50% e 1,0% do macerado das flores de *Solanum paniculatum* L, respectivamente

apresentaram mortalidades aos 20, 18 e 13 dias; As abelhas tratadas com as concentrações 0,25%, 0,50% e 1,0% do macerado das flores de *Solanum albidum* Dun, respectivamente apresentaram mortalidades aos 17, 13 e 12 dias; Flores de *Solanum paniculatum* L. e *Solanum albidum* Dun apresentou toxicidade à *Apis mellifera* em condições de ambiente controlado.

Palavras chaves: Polinizadores, Toxidez, Flores da Caatinga.

FERREIRA, Allan Martins; **Toxicity of the maceration of white Jurubeba flowers and rock on *Apis mellifera* bees in the Sertão Paraibano.** 2018. 27f. Dissertation (Master in Agroindustrial Systems). Federal University of Campina Grande, Pombal-Paraíba, 2018.

ABSTRACT

There are secondary components of nectar or pollen in some plant species, which may be toxic or repellent to their pollinators. In this sense, the objective of this work was to study the toxicity effects of different concentrations of macerated flowers of Jurubeba purple and White Jurubeba, as feed for workmen of Africanized bees in a controlled environment. For that, bioassays were performed at the Entomology Laboratory of the Federal University of Campina Grande, Pombal Campus. He used dried and crushed flowers from Câmara and Chumbinho. The powder of the flowers was weighed into three different fractions (0.25%, 0.50% and 1.0%) and added to the candi and water. The newly emerged workers were distributed in a set of 20 insects per wooden box measuring 11 cm in length by 11 in width and 7 cm in height in three replicates and the control, comprising 12 boxes and 240 worker bees, were conditioned in BO D with temperature set at 32 ° C and humidity of 70%. The control group received only the candi and water. Considering the results obtained with the research, it can be observed that the control bees remained alive until the 25th day reaching a statistical average of 20 days and for those treated with 0.25%, 0.50% and 1.0% respectively presented mortality at 20, 18 and 13 days for bees fed *Solanum paniculatum* L. For bees fed *Solanum albidum* Dun, it was observed that control bees remained alive up to 21 days reaching a statistical average of 18 days and for those treated with 0.25%, 0.50% and 1.0% respectively presented mortality at 17, 13 and 12 days. Data analysis showed statistically significant differences between treatments and control, suggesting a toxic effect of macerate obtained from flowers of *Solanum paniculatum* L and *Solanum albidum* Dun for workers of Africanized bee *Apis mellifera*. The control bees remained alive until 25 and 21, respectively, by treatments with *Solanum paniculatum* L. and *Solanum albidum* Dun; Bees treated with concentrations of 0.25%, 0, 50% and 1.0% of the macerated flowers of *Solanum paniculatum* L, respectively, presented mortality at 20, 18 and 13 days; The bees treated with concentrations of 0.25%, 0.50% and 1.0% of the macerated flowers of *Solanum albidum* Dun,

respectively presented mortality at 17, 13 and 12 days; Flowers of *Solanum paniculatum* L. and *Solanum albidum* Dun presented toxicity to *Melissa Apis* under controlled environment conditions.

Keywords: Pollinators, Toxicity, Flowers of the Caatinga.

1 INTRODUÇÃO

O néctar e o pólen presente nas flores constituem basicamente a única fonte de alimento das abelhas, sendo que o néctar é um importante fornecedor de energia, contendo sacarose, frutose e glicose, enquanto que o pólen é uma fonte rica e concentrada de proteínas e sais minerais. Dessa forma, na natureza, as abelhas visitam as flores em busca de alimento para suprirem suas necessidades nutricionais (ALMEIDA et al., 2003).

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).

De acordo com Pereira et al. (2004), as floradas exercem um papel muito importante para a manutenção das colônias e a produção das abelhas. Essa produção pode ser comprometida, devido ao risco de efeitos tóxicos que algumas plantas podem exercer sobre elas. Em determinadas regiões do país, as abelhas podem encontrar plantas que provoquem a morte das crias e das abelhas adultas.

Esses insetos podem ser envenenados por meio de pólen ou néctar, secreção dos nectários extraflorais, e seiva, de alto teor tóxico presente nas plantas. Detzel e Wink (1993) relata que as plantas que envenenam abelhas geralmente produzem pouco néctar ou pólen. Grande número de espécies de plantas contém componentes fenólicos, alcaloides, coumarins, saponinas e aminoácidos não proteicos que são comuns no néctar, mas podem também torná-los tóxicos ou com ação repelente diante de alguns animais, entre eles abelhas.

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).

O gênero *Solanum* possui mais de 1700 espécies, sendo bem representado na América tropical, incluindo o Brasil. Na biologia floral e reprodutiva de espécies do gênero são

caracteres comuns a polinização por abelhas, a deiscência poricida das anteras e a predominância de alogamia. A retirada de pólen de anteras poricidas requer comportamento especial das abelhas, sendo a polinização destas flores denominada de polinização vibrátil (ROCHA et al., 2018).

Solanum paniculatum L., vulgarmente conhecida como jurubeba roxa, ocorre em toda a América tropical. A ela são atribuídas propriedades medicinais, sendo popularmente utilizada no tratamento da icterícia, da hepatite crônica e de febres intermitentes, além de usos culinários. É também considerada uma planta invasora, que ocupa os mais variados tipos de solo, com a capacidade de colonização rápida de ambientes abertos (inclusive por ação antrópica) (GONÇALVES et al., 2016).

A jurubeba roxa é pertencente à família Solanaceae. No Brasil, a espécie é conhecida popularmente como jurubeba, jurubeba verdadeira, jubeba, juripeba, jurupeba, juripiba, jurubebinha, jupeba, juvena, juína, juna e juuína. Nativa do Brasil, a espécie é encontrada em maiores proporções nas regiões: Norte (Pará) e Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará) (BRASIL et al., 2018).

Além da roxa, há uma espécie denominada *Solanum albidum* Dun., conhecida popularmente como jurubeba branca. As duas espécies são pertencentes a família Solanaceae e ao gênero *Solanum*, porém é importante diferenciar as duas espécies tendo em vista que podem apresentar características diferentes.

A jurubeba branca é uma planta nativa da Região Sul do Brasil, ocorrendo também nos países da Bacia do Prata. Comum no Rio Grande do Sul, especialmente na Depressão Central. É uma planta perene, reproduzida por semente, seu florescimento ocorre desde o fim do inverno até o outono seguinte, num período determinado, variável de região a região. Os frutos se desenvolvem lentamente. A planta ocorre em clareiras e margens de matas, em margens de banhados e outros locais não inundados. Aceita diferentes tipos de solo, com preferência por locais com boa umidade (NETTO et al., 2016).

É uma planta arbustiva, ereta, com até 1,5m de altura. Caule cilíndrico, verde nas plantas novas e verde-acinzentado nas plantas mais velhas. Folhas simples, isoladas, pecioladas, bastante variáveis no formato e configuração, assemelhando-se às folhas de *Solanum variabile* (NETTO et al., 2016).

Tendo em vista a importância das abelhas como agentes polinizadores de plantas e para a cadeia produtiva de diversos produtos, salienta-se a necessidade de proteção das mesmas, principalmente *Apis mellifera* L. nos sistemas de cultivo, de modo que estas não sejam intoxicadas pelo próprio alimento.

Assim, observa-se que algumas espécies de plantas podem se apresentar nocivas a esses insetos benéficos. É importante que se analise possíveis plantas com potencial tóxico, que contribuem diretamente na redução da sobrevivência de abelhas operárias *Apis mellifera*. No Brasil, a pesquisa a respeito do impacto de plantas como *Solanum paniculatum* L. e *Solanum albidum* Dun. sobre abelhas *Apis mellifera* L. são escassos, tornando-se necessário estudar o potencial de toxicidade sobre estes organismos.

Diante deste cenário de escarcas de informações em relação a toxicidade do macerado de flores destas planta para abelhas, Está pesquisa teve como objetivo estudar os efeitos da toxicidade de diferentes concentrações de macerado de flores de *Jurubeba roxa* e *Jurubeba branca*, como alimentação para operária de abelhas africanizadas em ambiente controlado.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no período de setembro 2017 e setembro de 2018 no Laboratório de Entomologia da Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Campus de Pombal-PB. As coletas das flores de Jurubeba roxa e Jurubeba Branca foram realizadas em área de caatinga. O mês de setembro foi o escolhido para coleta das flores, tendo em vista que é a estação onde acontece o ápice da floração desta espécie.

É importante ressaltar também, que nesta época do ano, a região onde se realizou este estudo, se encontra em condições climáticas desfavoráveis no tocante as condições climáticas. 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.

As flores de Jurubeba roxa e branca 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%.

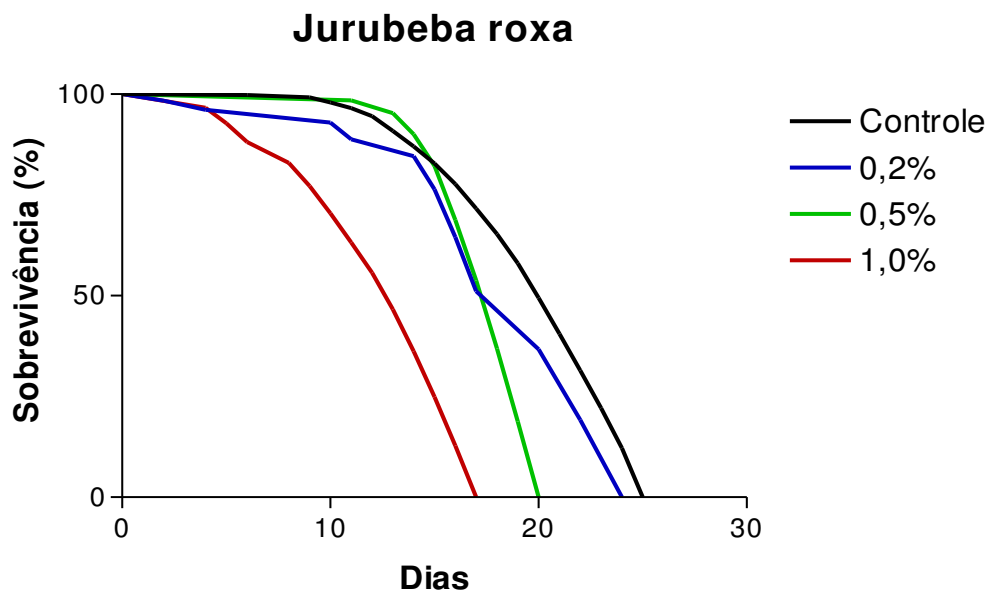
Os tratamentos foram constituídos de três frações diferentes de pó das flores (0,25%, 0,50% e 1,00%) e adicionados ao cãndi (mistura de açúcar de confeitaria e mel na proporção 5:1) e água. Os insetos do grupo controle receberam apenas o cãndi e água. O extrato foi colocado em pequenas tampas de plástico 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 Jurubeba Roxa e Jurubeba Branca. Para análises dos dados utilizou-se o teste não-paramétrico Log Rank Test, na comparação das curvas de sobrevivência.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando a análise dos resultados, pode-se constatar que houve uma redução significativa na sobrevivência das abelhas quando alimentadas com macerado de flores de *Solanum paniculatum* L. (Jurubeba roxa), principalmente com o aumento da dieta. Há diferença expressiva entre as curvas de sobrevivência do controle em relação aos três tratamentos 0,25, 0,50% e 1,00%. Podendo assim se dizer, que a sobrevivência das abelhas foi reduzida com a utilização da dieta contendo os extratos de flores de *Solanum paniculatum* L. (Jurubeba roxa) e que os índices mais elevados de mortalidade foram obtidos nas concentrações 0,50% e 1,00% do macerado das flores das flores desta planta (FIGURA 1).

Figura 1. Curvas de sobrevivência das abelhas submetidas ao experimento de ingestão contendo macerado de flores de *Solanum paniculatum* L. (Jurubeba roxa). Pombal, PB. 2018.



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 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 ($P < 0.0001$), das concentrações do macerado de flores de *Solanum paniculatum* L. (Jurubeba roxa) aplicadas em relação à testemunha.

Tabela 1. Análise estatística da ingestão das concentrações do macerado de *Solanum paniculatum* L. (Jurubeba roxa) e do grupo controle em relação à sobrevivência de operárias *Apis mellifera*.

0,25% e controle	0,50% e controle	1% e controle
$X^2 = 18,61$	$X^2 = 181,2$	$X^2 = 645,0$
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. = 20 dias	Md. Trat. = 18 dias	Md. Trat. = 13 dias

Md. = Mediana

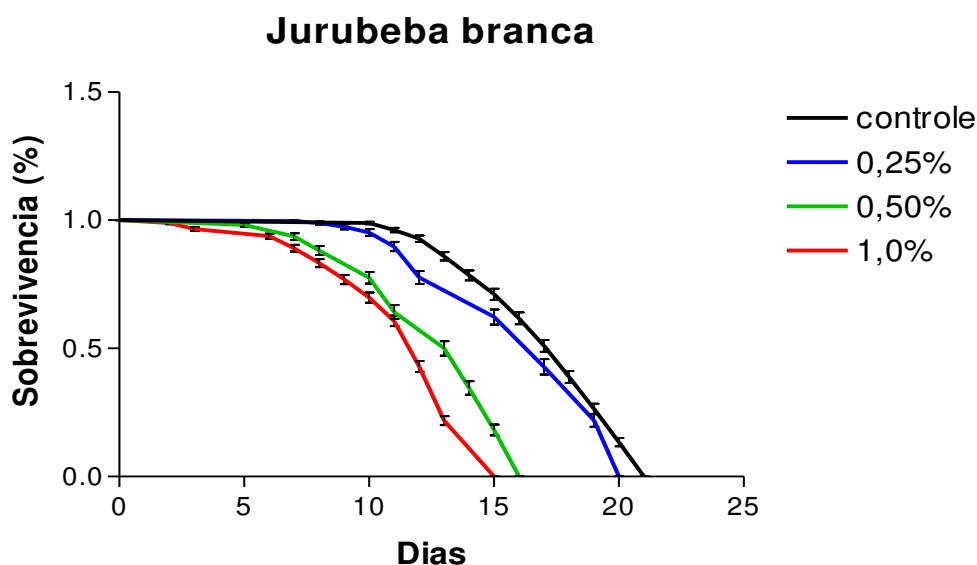
Observa-se que quando as abelhas se alimentaram com o macerado de flores de *Solanum paniculatum* L. (Jurubeba roxa), apresentaram uma baixa sobrevivência com relação às abelhas alimentadas apenas com cãndi (as abelhas controle permaneceram vivas durante 25

dias), especificamente nas concentrações 50 % e 100 %, apresentando 18 e 13 dias em média de sobrevivência respectivamente, as abelhas alimentadas com 25 % do macerado das flores Mulungú 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 Isabel, Cuité, Catolé do Rocha, Fagundes, Jacaraú e Areia e que sua característica de aptidão é fornecimento de néctar.

De acordo com as curvas de sobrevivência das operárias de *Apis mellifera* que foram alimentadas com as concentrações de 25 %, 50 % e 100 % de macerado de flores de *Solanum albidum* Dun e as que foram alimentadas apenas com cãndi (controle), pode-se constatar que as abelhas tratadas com o macerado das flores de *Solanum albidum* Dun tiveram sua sobrevivência reduzida, à medida que as concentrações foram se elevadas, quando aplicou-se a maior concentração (100 %) obteve-se a menor sobrevivência das operárias de *A. mellifera* com relação a testemunha (controle) e as demais concentrações que foram 25 % e 50 % (Figura 2).

Figura 2. Curvas de sobrevivência das abelhas submetidas ao experimento de ingestão contendo macerado de flores de *Solanum albidum* Dun (Jurubeba Branca). Pombal, PB. 2018.



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).

As abelhas do grupo controle sobreviveram até o 22 dia, o grupo de abelhas experimentais tratadas com 0,25%, 0,50% e 1,0% com macerado obtido a partir de flores de *Solanum albidum* Dun apresentaram respectivamente mortalidades médias aos 17, 13 e 12 dias (TABELA 2).

Tabela 2. Análise estatística da ingestão das concentrações do macerado de *Solanum albidum* Dun (Jurubeba Branca) e do grupo controle em relação à sobrevivência de operárias *Apis mellifera*.

0,25% e controle	0,50% e controle	1% e controle
$X^2 = 554,9$	$X^2 = 386,8$	$X^2 = 613,5$
Df = 1	Df = 1	Df = 1
P<0.0001	P<0.0001	P<0.0001
Significativo	Significativo	Significativo
Md. Controle = 18 dias	Md. Controle = 18 dias	Md. Controle = 18 dias
Md. Trat. = 17 dias	Md. Trat. = 13 dias	Md. Trat. = 12 dias

Md. = Mediana

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 *Solanum albidum* Dun para operárias de *Apis mellifera*.

4 CONCLUSÕES

- As abelhas controle permaneceram vivas até os 25 e 21 respectivamente, mediante os tratamentos com *Solanum paniculatum* L. e *Solanum albidum* Dun;
- As abelhas tratadas com as concentrações 0,25%, 0,50% e 1,0% do macerado das flores de *Solanum paniculatum* L, respectivamente apresentaram mortalidades aos 20, 18 e 13 dias;
- As abelhas tratadas com as concentrações 0,25%, 0,50% e 1,0% do macerado das flores de *Solanum albidum* Dun, respectivamente apresentaram mortalidades aos 17, 13 e 12 dias;
- Flores de *Solanum paniculatum* L. e *Solanum albidum* Dun apresentou toxicidade à *Apis mellífera* em condições de ambiente controlado.

5 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

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.

BARKER, R. J. **Poisoning by plants.** London: Cornell University Press. 2.ed, p.309-315, 1990.

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.

BRASIL, F. D. et al. Principais recursos florais para as abelhas da Caatinga. **Sci. Agrar. Paraná.** Marechal Cândido Rondon, v.17, n.2, abr./jun., p.149-156, 2018.

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.

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 Mediciniais.** v.10, n.4, p.108-116, 2008.

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 (Apis mellifera) by plant allelochemicals. **Chemoecology.** v.4, p.8-18, 1993.

DIAS, C. R.; SCHWAN, A. V.; EZEQUIEL, D. P.; SARMENTO, M. C.; FERRAZ, S. Efeito de extratos aquoso de plantas medicinais na sobrevivência de juvenis de *Meloidogyne Incognita*. **Nematologia Brasileira**. v.24, n.2, p.203-210, 2000.

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.

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.

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.

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.

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 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, *Cnidocolus 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.

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.
- 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.
- 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 apocynaceae fornecidas artificialmente em condições controladas para abelhas**. In: Congresso Brasileiro de Zootectecnia. Anais... João Pessoa-PB. 2008.
- 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.
- 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.
- 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, 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.

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.

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.

THOMSON, L. A. J.; EVANS, B. **Terminalia catappa (tropical almond), ver.2.2**. In: ELEVITCH, C.R. (Ed.). Species profiles for Pacific Island agroforestry: permanent agriculture resources (PAR), 2006.