



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE AGRONOMIA**

**AVALIAÇÃO DE TOXICIDADE DE FLORES DE SALSA (*Ipomoea
asarifolia R. et Schult*) A ABELHAS *Apis mellifera L.*
AFRICANIZADAS**

AUBEGNY ABRANTES FONTES BARBOSA

POMBAL – PARAÍBA
2011

AUBEGNY ABRANTES FONTES BARBOSA

AVALIAÇÃO DE TOXICIDADE DE FLORES DE SALSA (*Ipomoea asarifolia* R. et Schult) A ABELHAS *Apis mellifera* L. AFRICANIZADAS

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. D.SC. Patrício Borges Maracajá

Co-Orientador: Daniel Casimiro da Silveira
(Bacharel em Farmácia e Bioquímica)

POMBAL – PARAÍBA
2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL
CAMPUS POMBAL/UFCG

B234a Barbosa, Aubegny Abrantes Fontes.

Avaliação de toxicidade de flores de Salsa (*Ipomoea asarifolia* R. et Schult) A Abelhas *Apis mellifera* L. Africanizadas/ Aubegny Abrantes Fontes Barbosa – Pombal/PB: UFCG, 2011.

27f.

Monografia (Graduação em Agronomia) – UFCG/CCTA.
Orientador Prof. Dr. Patrício Borges Maracajá.

1. *Ipomoea asarifolia*. 2. Abelhas africanizadas. 3. Mor-
talidade.. I. Título.

UFCG/CCTA

CDU 638.1 (043)

AUBEGNY ABRANTES FONTES BARBOSA

AVALIAÇÃO DE TOXICIDADE DE FLORES DE SALSA (*Ipomoea asarifolia* R. et Schult) A ABELHAS *Apis mellifera* L. AFRICANIZADAS

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Aprovada em: / /

BANCA EXAMINADORA:

Orientador – Prof. DSC. Patrício Borges Maracajá
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA - UAGRA)

Prof. Caetano José de Lima-Examinador
Licenciado em Ciências Agrárias

Jose da Silva Sousa- Examinador
Eng. Agrônomo e Mestrando

Otoniel Batista Fernandes – Examinador
Eng. Agrônomo

POMBAL – PARAÍBA
2011

DEDICO

Aos meus pais, minha irmã, minha esposa “Anny Kelly” que sempre estiveram ao meu lado, me apoiando e me incentivando e aos amigos que contribuíram para minha formação de alguma forma.

AGRADECIMENTOS

Á Deus, por ter me proporcionado coragem e força em todos os momentos.

Aos meus pais, pelos ensinamentos, pela dedicação durante todos esses anos.

A minha esposa, por estar do meu lado nos momentos difíceis.

Ao meu orientador, D. SC. Patrício Maracajá, pela orientação, pela sua paciência e ajuda, o meu muito obrigado.

Aos meus colegas de turma, pelos os momentos agradáveis durante o curso, pela compreensão, ajuda e amizade.

Á Universidade Federal de Campina Grande, principalmente ao quadro de professores, técnicos e funcionários terceirizados do Centro de Ciências Tecnologia Agroalimentar

Á já extinta Faculdade de Agronomia de Pombal – FAP, pelos primeiros ensinamentos.

E a todos que diretamente e indiretamente contribuíram para minha formação profissional, os meus sinceros agradecimentos.

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1** – Mistura de cãndi com macerado de salsa exposto para as operárias. Pombal - PB. 2011.....19
- FIGURA 2**- Experimento acondicionado em B. O. D. Pombal - PB. 2011.....19
- FIGURA 3**: Curvas de sobrevivência calculada pelo teste não-paramétrico Log Rank Test conforme a concentração do macerado de flores de Salsa (*Ipomoea asarifolia R. et Schult*). Pombal - PB. 2011.....21

LISTA DE TABELA

| | |
|---|----|
| TABELA 1: Resultado da análise estatística obtida na comparação entre as concentrações do tratamento e do grupo controle no experimento de ingestão do macerado de flores de Salsa. Pombal - PB. 2011..... | 21 |
|---|----|

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------------|
| LISTA DE FIGURAS | v |
| LISTA DE TABELAS | vi |
| RESUMO | viii |
| ABSTRACT | ix |
| 1 INTRODUÇÃO | 10 |
| 2 OBJETIVOS | 11 |
| 2.1 Objetivo Geral..... | 11 |
| 2.2 Objetivos Específicos..... | 11 |
| 3 REVISÃO BIBLOGRÁFICA | 12 |
| 3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS: <i>Apis mellifera</i> L. (Hymenoptera: Apidae)..... | 12 |
| 3.2 SALSA (<i>Ipomoea asarifolia</i> R. et Schult) | 13 e 14 |
| 3.3 TOXICIDADE DE PLANTAS PARA ABELHAS..... | 15 e 16 |
| 4 MATERIAL E MÉTODOS | 17 |
| 4.1 Local do Experimento..... | 17 |
| 4.2 Coleta do Material..... | 17 |
| 4.3 Condução dos Bioensaios..... | 18 |
| 4.4 Análises Estatísticas | 19 |
| 5 RESULTADOS E DISCURSÃO | 20, 21 e 22 |
| 6 CONCLUSÕES | 23 |
| 7 REFERÊNCIAS | 24, 25, 26 e 27 |

RESUMO

Avaliação de Toxicidade de flores de salsa (*Ipomoea asarifolia* R. et Schult) a abelhas *Apis mellifera* L. africanizadas

O presente trabalho teve por objetivo estudar o efeito tóxico da trituração das flores de *Ipomoea asarifolia*, sobre abelhas africanizadas. Os bioensaios foram conduzidos no laboratório de Entomologia agrícola da Universidade Federal de Campina Grande UFCG Campus Pombal. Para a condução dos bioensaios as concentrações do triturado foram pesadas em três frações distintas, (0,25%,050%,1,0%) e adicionadas a uma dieta conhecida como “Candi”. As abelhas foram divididas em 12 caixas de madeira, em conjunto de 20 insetos por caixa, perfazendo um total de 240 operárias por planta testada, estas distribuídas em três repetições e o controle, e acondicionadas a uma estufa BOD com temperatura ajustada a 32 °C e umidade de 70%. E após 24 horas feitas a contagem das operárias mortas e colocados no programa PRISMA 3.0 que efetuou a estatística e a construção dos gráficos. As três repetições (025%,050%e 1,0%) apresentaram uma média estatística de mortalidade de 14, 11 e 10 dias respectivamente, as operárias do grupo controle permaneceram vivas até 18 dias.

Palavras chave: *Ipomoea asarifolia*, Abelhas africanizadas, Mortalidade.

ABSTRACT

Assessment of Toxicity of parsley flowers (*Ipomoea asarifolia* R. et Schult) in bee *Apis mellifera* L. Africanized.

This work aimed to study the toxic effect of crushing the flowers of *Ipomoea asarifolia* on Africanized bees. The assays were conducted in the laboratory of Agricultural Entomology, Federal University of Campina Grande, UFCG, Campus Pombal. To conduct the bioassay concentrations of ground were weighed into three distinct fractions (0.25%, 050%, 1.0%) and added into a diet named as "Candi". The bees were divided into 12 boxes of wood, set of 20 insects per box, for a total of 240 workers per plant tested, these distributed in three replicates and control, and conditioned at an environmental chamber with temperature set at 32 ° C and humidity 70%. And after 24 hours made the count of workers killed and placed on the PRISMA 3.0 program that made the statistics and the graphs. The three replicates (025%, 050% and 1.0%) showed a statistical average mortality of 14, 11 and 10 days, the workers in the control group remained alive up to 18 days.

Keywords: *Ipomoea asarifolia*, Africanized bees, Mortality

1. INTRODUÇÃO

Em 1956, o Dr. Warwick Estevam Kerr trouxe da África para fins científicos, cerca de 50 abelhas rainhas das subespécies *Apis mellifera adansonii* e *Apis mellifera capensis* e as introduziu em Rio Claro-SP. Acidentalmente houve uma fuga dessas abelhas que acabaram cruzando com as européias já existentes no país. Desse cruzamento resultaram as abelhas africanizadas causando problemas sérios na apicultura nacional. Agressivas e imigratórias elas se reproduziram rapidamente e hoje a população de abelhas africanas e africanizadas no Brasil é estimada em 90%. Atualmente, alguns apicultores têm trabalhado para aumentar as populações de abelhas européias puras no país, já que são mansas e muito produtivas.

Considera-se como planta tóxica aquela que possui princípio ativo capaz de promover distúrbios em animais, sendo classificadas como de interesse pecuário especialmente às responsáveis por quadros de intoxicação sob condições naturais de pastejo (BARBOSA et al., 2007). Potencialmente qualquer planta apresenta certo grau de toxicidade, no entanto, pode-se considerar como tóxica a planta que promove sintomatologia de intoxicação por contato ou ingestão.

Cerca de 110 espécies de plantas tóxicas são descritas no Brasil, sendo que destas destacam-se 15 que provocam sintomatologia nervosa em ruminantes como é o caso da planta *Ipomoea asarifolia* (RIET-CORREA et al., 2006), também conhecida popularmente como Salsa da Praia, Salsa, Batatarana e Salsa-Brava (KIILL e RANGA, 2003).

Existe pouco estudo sobre as plantas tóxicas do Semi-árido, por isso a grande importância e justificativa deste trabalho, especialmente para a apicultura do Estado do Rio Grande do Norte, que atualmente se encontra em expansão, principalmente na produção familiar em vários municípios. É importante o conhecimento mais aprofundado dessas plantas, pois elas podem causar uma redução na população de abelhas e conseqüentemente na produção de mel. Portanto deve haver estudos mais concentrado nas plantas tóxicas, buscando mais informações sobre seu princípio ativo e onde eles atuam nos insetos e nos animais (RIET-CORREA et al, 2006).

2. OBJETIVOS

2. 1 Objetivo Geral

Estudar o efeito tóxico das flores de *Ipomoea asarifolia*, sobre abelhas *Apis melífera* africanizadas em ambiente controlado

2. 2 Objetivos Específicos

- Avaliar diferentes frações de macerados de flores de salsa (*Ipomoea asarifolia*) sobre as abelhas *Apis melífera* africanizadas
- Avaliar a toxicidade da flor de salsa (*Ipomoea asarifolia*) a abelhas *Apis melífera* africanizadas.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS: *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae)

A abelha *A. mellifera*, com gênero e espécie sendo nativos na Europa, Ásia, África e ilhas continentais, tem hoje sua criação difundida em todos continentes (exceção: Antártida e regiões Árticas) pela disposição e domesticação do ser humano. De acordo trabalhos em ecologia apícola de Seeley (1985), o gênero *Apis* é nativo na Europa, Ásia, África, ilhas continentais como Japão, Taiwan, Filipinas e o arquipélago da Indonésia, locais que constituem seus principais centros de origem.

De acordo com Seeley (1985), dentre as espécies de abelhas, a *A. mellifera* foi a mais difundida para a criação, especialmente a partir do século XVII, com a colonização europeia de novos continentes. A preferência da *A. mellifera* ocorreu: por ser muito generalista quanto às plantas procuradas (produzindo mel a partir de grande variedade floral); por ter um número maior de indivíduos por família; e por ser domesticável. Essa abelha não existia nas Américas e Oceania antes de os conquistadores europeus colonizarem estes continentes. A abelha melífera, proveniente de raças europeias, foi introduzida na tentativa de oferecer aos imigrantes europeus condições de vida e de alimentação similares aos de seus países. A apicultura com essas raças desenvolveu-se bem em clima frio, como nos EUA, Canadá, Chile e Argentina, onde o clima favoreceu as características genéticas de adaptação aos climas temperado e frio.

As abelhas africanas *apis mellifera scutellata* foram introduzidas no Brasil em 1956. cerca de um ano depois, 26 enxames com suas respectivas rainhas, escaparam e cruzaram com as demais subespécies de abelhas melíferas europeias aqui introduzidas no século XIX: a italiana *apis mellifera ligustica*, a alemã *apis mellifera mellifera* e a austríaca *apis mellifera carnica*. com isso surgiram populações polí-híbridas denominadas africanizadas, com predominância de características das abelhas africanas, tais como a grande capacidade de enxamear e a rusticidade (KERR, 1967).

As abelhas *Apis mellifera* possuem um importante papel ecológico na reprodução vegetal, tanto da flora nativa quanto na agricultura. Esta espécie realiza grande parte do processo de polinização, sendo de indispensável relevância para a produção agrícola mundial. Além disso, *A. mellifera* é uma espécie generalista e de manejo fácil, o que garante seu sucesso no cenário agrícola (MORETI *et al.* 1996).

O desenvolvimento das abelhas melíferas é do tipo holometabólico ou completo, composto pelas seguintes fases: ovo, larva, pupa e adulto. Os estágios imaturos das abelhas (ovo, larva e pupa) são denominados de crias e o seu desenvolvimento ocorre em células denominadas de alvéolos, cujo tamanho, diâmetro e profundidade variam de acordo com o tipo de casta. É também nos alvéolos que as abelhas depositam seus alimentos para utilizá-los posteriormente quando as condições no campo estão escassas (GALLO *et al.* 1988).

Em uma família de abelhas do gênero *Apis* são observados três tipos de indivíduos ou castas: a rainha, a operária e os zangões. Estes indivíduos apresentam diferenças morfológicas e fisiológicas que estão relacionadas com as diferentes funções que exercem na colônia. A rainha e as operárias normalmente estão presentes na colônia, já os zangões normalmente quando existe abundância de alimento no campo (PAULINO, 2004).

3. 2 SALSA (*Ipomoea asarifolia* R. et Schult)

Ipomoea asarifolia R. et Schult., é da família Convolvulaceae, sendo uma planta nativa na América tropical, que ocorre em regiões da América do Sul e Central.

Esta presente em todo o Brasil porem é muito comum na Amazônia e em todo o litoral da região Norte até os estados do Rio de Janeiro e São Paulo e região Nordeste (KISSMANN e GROTH 1992). É encontrada às margens de rios e lagoas, praias marítimas, em terrenos abandonados e nas margens das estradas (TOKARNIA *et al.* 2000). No semiárido é encontrada as margens de açudes e rios, em terrenos abandonados, nas margens de estradas, em áreas de baixios e próximos a reservatórios de água (ARAÚJO, 2008).

É uma planta tóxica porém para que ocorra essa toxicidade é necessário que o bovino se alimente quase que exclusivamente com ela, ou seja, em caso de fome, pois a planta normalmente é rejeitada. Os casos de intoxicação são mais frequentes em animais jovens.

Os sinais clínicos da intoxicação apresentáveis é de origem nervosa, com tremores musculares, balanço da cabeça e andar desequilibrado. O animal, mesmo apresentando estes sinais, mantém o apetite inalterado. Quando a quantidade da planta ingerida não for suficiente para levar o bovino à morte, ele pode se recuperar em poucos dias. Tendo como Princípios tóxicos prováveis Alcalóide derivado de ácido lisérgico (LSD).

A *Ipomoea asarifolia* causa intoxicação em ovinos (Döbereiner et al. 1960, Tokarnia et al. 2000, Riet-Correa et al. 2003, Guedes et al. 2007), caprinos (Döbereiner et al. 1960, Tokarnia et al. 2000, Riet-Correa et al. 2003, Medeiros et al. 2003, Guedes et al. 2007) e bovinos (Döbereiner et al. 1960, Tokarnia et al. 2000, Riet-Correa et al. 2003, Barbosa et al. 2005). A intoxicação foi reproduzida experimentalmente em búfalos, mas a doença espontânea não tem sido observada nesta espécie (BARBOSA et al. 2005). Os bovinos são, aparentemente, mais susceptíveis à intoxicação por *I. asarifolia* e desenvolvem a enfermidade após um único dia de consumo (DÖBEREINER et al. 1960; ARAÚJO, 2008).

Os búfalos apresentam sensibilidade semelhante à dos bovinos, com a diferença que os sinais de incoordenação são menos acentuados do que nos bovinos, com a tendência dos búfalos permanecerem em decúbito esternal (BARBOSA et al. 2005). A intoxicação ocorre, principalmente, durante as estações secas, quando os animais, devido a pouca disponibilidade de forragem, ingerem grandes quantidades desta planta, durante algumas semanas, como fonte principal de alimento. Desconhece-se se há variações de toxicidade da planta em diferentes épocas do ano. A intoxicação é mais frequente em ovinos do que em outras espécies, afetando principalmente ovinos jovens e lactentes (RIET-CORREA ET AL. 2003, BARBOSA ET AL. 2005, GUEDES et al. 2007; ARAÚJO, J. A. S, 2008). Desconhece-se se esta maior frequência deve-se a uma maior susceptibilidade dos ovinos ou a que estes animais ingerem a planta com maior facilidade.

Na intoxicação em ovinos chama a atenção que em alguns surtos são afetados animais muito jovens o que sugere que a toxina tremorgênica de *I. asarifolia* seja eliminada pelo leite. Além disso, um produtor do Ceará relatou que cordeiros filhos de ovelhas ingerindo salsa são afetados mesmo que permaneçam encerrados em quanto às mães estão pastejando em áreas com salsa. Esses fatos sugerem a necessidade de se estudar a provável eliminação pelo leite da toxina da planta (ARAÚJO, 2008).

Diversas espécies do gênero *Ipomoea* estão incluídas entre as plantas daninhas que ocorrem com frequência em áreas cultivadas (KISSMAN e GROTH 1992). Entre elas encontra-se *Ipomoea asarifolia*, popularmente conhecida como salsa, batata salsa, salsa-brava. Esta espécie é encontrada em várias culturas e em margens de lagoas e praias marítimas, de preferência em solos arenosos (BLANCO, 1978). Segundo Austin e Cavalcanti (1982), esta Convolvulaceae é pantropical, com ampla ocorrência no Brasil (KIILL e RANGA, 2003).

3. 3 TOXICIDADE DE PLANTAS PARA ABELHAS

Apesar de necessária para a manutenção das colônias e a produção, a florada também pode apresentar perigo para as abelhas. Em algumas regiões é possível que as abelhas encontrem plantas tóxicas que provoquem a mortalidade da cria e abelhas adultas (PEREIRA et al, 2004).

Entre as plantas consideradas tóxicas no Brasil estão o barbatimão *Stryphnodendron polyphyllum* e *Stryphnodendron adstringens* o falso barbatimão *Dimorphanda mollis* e a *Spathodea campanulata*, planta arbórea originária da África e usada para fins ornamentais por causa das suas grandes flores vermelhas (CARBONARI, 1998).

Cintra et al. (1998), realizaram bioensaios com inflorescências desidratadas do barbatimão verdadeiro (*S. adstringens*) e do falso-barbatimão (*D. mollis*) incorporadas em dieta alimentar. Os resultados das taxas de sobrevivência demonstraram que houve uma redução significativa nas abelhas tratadas quando comparadas com o controle.

Cintra (1998) utilizou as mesmas inflorescências em outro experimento, com a finalidade de verificar se as abelhas teriam a capacidade de selecionar o alimento oferecido, detectando a presença de substâncias tóxicas. Os resultados indicaram que as abelhas não foram capazes de identificar e evitar a dieta contendo as flores, embora tivessem outra opção alimentar. O flavonóide astilbina é a substância presente nas inflorescências e pedúnculos florais da espécie *D. mollis* (falso-barbatimão) e apresenta efeito tóxico em abelhas tratadas em condições de confinamento em laboratório (CINTRA, 2002).

Enquanto a toxidez do barbatimão é atribuída ao tanino (ácido encontrado em toda planta, incluindo no néctar e pólen considerado mais nocivo para as abelhas) (CASTAGNINO, 2003). A toxicidade do falso barbatimão é atribuída ao flavonoide astilbina que causa o fenômeno conhecido como “mal de outono” que causa a mortalidade das abelhas (CINTRA et al., 2003)

Outro componente presente em néctares que pode causar toxicidade em *Apis mellifera* é a nicotina que é um alcalóide muito encontrado em *Nicotina tabacum*, *N. rustica*, *N. glutinosa* e em outras *Solanáceas* (AGUIAR-MENEZES, 2005).

Barker (1990) relatou o envenenamento natural de abelhas que curiosamente foi verificado também em muitas culturas que servem como plantas de interesse apícola. Entre as inúmeras espécies, pertencentes a 36 diferentes gêneros, podem ser citadas as seguintes espécies tóxicas: *Allium cepa*, *Tulipa gesneriana*, *Macadamia integrifolia*, *Aconitum spp.*, *Papaver soniferum*, *Arabis glabra*, *Astragalus spp.*, *Sophora microphylla*, *Camellia reticulata*, *Nicotiana tabacum* e *Digitalis purpurea*.

Amostra de pólen das espécies *Azadirachta indica*, *Mimosa tenuiflora*, e *Piptadenia stipulacea* foram adicionadas à dieta de abelhas *A. mellifera* para avaliação do potencial tóxico nas concentrações de 0,25, 05 e 1%. Somente o pólen de *P. stipulacea* reduziu significativamente a sobrevivência das abelhas, sendo que *A. Indica* demonstrou ser levemente tóxica e o pólen de *M. tenuiflora* não causou diferença entre as curvas de sobrevivência dos grupos tratamento e controle. (MESQUITA et al., 2010).

Algumas espécies de plantas podem causar envenenamento de abelhas, por meio de pólen ou néctar tóxico, secreção dos nectários extraflorais, seiva ou “honeydew”. Felizmente, as plantas que envenenam abelhas são aquelas que geralmente produzem pouco néctar ou pólen (BARKER, 1990).

O néctar que repele ou causa toxicidade a uma espécie de visitante floral pode não afetar outra espécie (STEPHENSON, 1982). Não é somente o néctar que pode causar toxicidade às abelhas, as plantas que envenenam naturalmente as abelhas, as intoxicam através de pólen, néctar floral, néctar extrafloral, seiva ou excreções de homópteros (BARKER, 1990).

Segundo Cintra et al. (1998) as abelhas não seriam capazes de evitar os alimentos ou dietas contendo tanino, mesmo com a disponibilidade de alimentos sem a presença desta substância. No entanto esta substância não seria observada inicialmente, a não ser que esteja em grandes concentrações para a espécie consumidora, pois teria um efeito futuro através da acumulação.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local do Experimento

O experimento foi conduzido no laboratório de Entomologia agrícola da Universidade Federal de Campina Grande UFCG campus pombal. No período de março a maio de 2011.

4.2 Coleta do Material

As coletas das flores de salsa foram efetuadas na Universidade Federal de Campina Grande UFCG campus Pombal -PB. As abelhas operárias foram trazidas de apiários de apicultores da região.

4.3 Condução dos Bioensaios

Após serem coletadas as flores de salsa foram levadas para o laboratório e postas em estufa para secar a 40 °C durante 48 horas, trituradas em liquidificador e peneiradas em três malhas finas de nylon, resultando em um pó fino que foi acondicionado em tubos plásticos e devidamente identificado.

O pó foi pesado em três frações distintas, ou seja, (0,25%, 0,50% e 1,0%) e adicionadas a uma dieta artificial conhecida como “cândi”, que se trata de uma mistura de açúcar de confeitaria mais uma pequena percentagem de mel. Colocadas em pequenas tampas de plástico com uma telinha de arame cobrindo, para evitar que o inseto se afogue quando a dieta estiver líquida. Colocadas em caixas de madeira medindo (11 x 11 x 7 cm - comprimento, largura e altura e orifícios nas laterais fechados com tela de nylon para ventilação, previamente forradas com papel filtro e com tampas de vidro.



Figura 1– Mistura de cândi com macerado de salsa exposto para as operárias. Pombal - PB. 2011.

As operárias foram selecionadas no favo de cria as recém emergidas, ou seja, pelo tamanho e uma coloração mais clara e levada para o laboratório em um vasilhame de plástico (pequena garrafa recortada e com espuma para ventilação). Em seguida distribuídas em conjunto de 20 insetos por caixa, junto a uma tampa plástica com água embebida em um chumaço de algodão. Estas distribuídas em três repetições e o controle, perfazendo em média 12 caixas e 240 abelhas operárias.

Acondicionadas a uma estufa BOD com temperatura ajustada a 32 °C e umidade de 70%.



Figura 2- Experimento acondicionado em B. O. D. Pombal - PB. 2011

A cada 24 horas são retiradas da B. O.D, observadas, adicionado água com uma seringa de injeção normalmente utilizada para humanos e em seguida retirada as abelhas mortas, anotadas numa ficha de controle diária durante todo o período do ensaio.

4.4 Análises Estatísticas

O experimento foi realizado no delineamento inteiramente ao acaso, distribuídas em três repetições e o controle, 12 caixas e 240 operárias.

Após a conclusão do bioensaio, quando todas as abelhas estavam mortas, os dados foram colocados no programa PRISMA 3.0, para efetuar os cálculos e elaboração dos gráficos sobre o resultado. Para análises dos dados utilizou-se o teste não-paramétrico Log Rank Test, na comparação das curvas de sobrevivência.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi testado o macerado de flores de salsa adicionada à dieta artificial conhecida como “Cândi” sobre operarias de *Apis mellifera* em condições controladas, e observou-se os seguintes resultados. A análise estatística obtida na comparação entre as concentrações do tratamento e do grupo controle no experimento de ingestão macerado

Na figura 3, observa-se as curvas de sobrevivência para o experimento de ingestão realizado com as flores de salsa sobre operarias de *Apis mellifera* que foi significativamente reduzida com a utilização da dieta contendo os pós. De acordo com as análises estatísticas dos resultados mostraram diferenças significativas entre as curvas de sobrevivência do controle e dos grupos tratados, indicando efeito tóxico dos pós nas concentrações de 0,25%, 0,50% e 1,0% do macerado obtidos das flores de *Ipomoea asarifolia* sobre as abelhas.

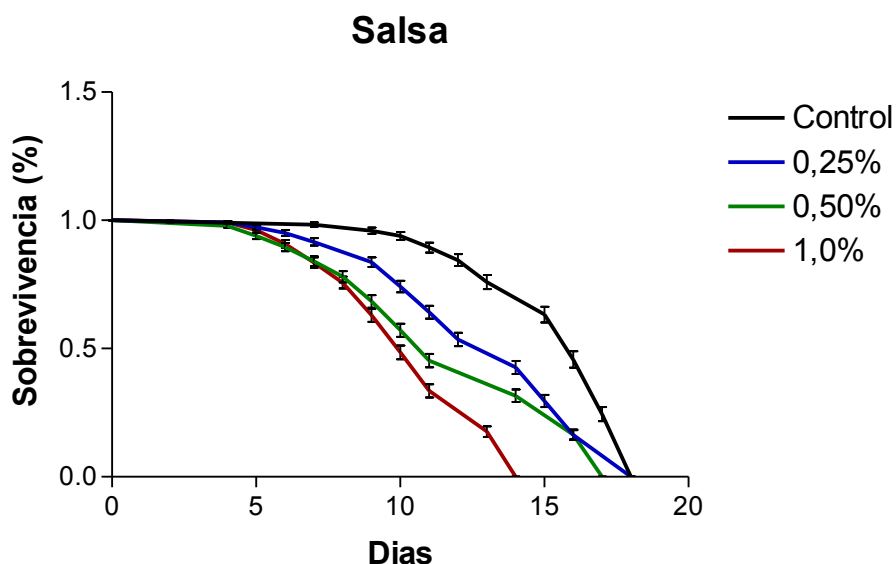


FIGURA 3. Curvas de sobrevivência calculada pelo teste não-paramétrico Log Rank Test conforme a concentração do macerado de flores de Salsa (*Ipomoea asarifolia* R. et Schult). Pombal - PB. 2011.

De acordo com as análises estatísticas dos resultados mostraram diferenças significativas entre as curvas de sobrevivência do controle e dos grupos tratados, indicando efeito tóxico dos pós nas concentrações de 0,25%, 0,50% e 1,0% do macerado obtidos das flores de *Ipomoea asarifolia* sobre as abelhas.

| 0,25% e controle | 0,50% e controle | 1% e controle |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| $X^2 = 47,17$ | $X^2 = 127,5$ | $X^2 = 356,8$ |
| Df = 1 | Df = 1 | Df = 1 |
| P<0.0001 | P<0.0001 | P<0.0001 |
| Significativo | Significativo | Significativo |
| Md. Controle = 16 dias | Md. Controle = 16 dias | Md. Controle = 16 dias |
| Md. Trat. = 14 dias | Md. Trat. = 11 dias | Md. Trat. = 10 dias |

Md. = Mediana

Tabela 1: Resultado da análise estatística obtida na comparação entre as concentrações do tratamento e do grupo controle no experimento de ingestão do macerado de flores de Salsa. Pombal - PB. 2011

Para análises dos dados utilizou-se o teste não-paramétrico Log Rank Test, na comparação das curvas de sobrevivência. As abelhas controle permaneceram vivas até os (18 dias atingindo uma média estatística de 16 dias) e para as tratadas com 0,25%, 0,50% e 1,0% respectivamente apresentaram mortalidades aos 14, 11 e 10 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 *Ipomoea asarifolia* para operárias de *Apis mellifera*.

De acordo com MARACAJÁ et al (2006a) e MOURA (2006) em seus trabalhos realizados com favela e maniçoba respectivamente, observaram que os tratamentos nas concentrações de 0,25%, obtiveram a média estatística de mortalidade de 15 dias sobre as operárias de *Apis mellifera*, coincidido com estes resultados.

Observa-se no Quadro 1 onde se contem os resultados das média estatísticas dos tratamentos com a adição de macerado de flores com 0,25 e 0,50 gramas mais a dieta artificial podemos comparar com os resultados conseguido por (MARACAJÁ ; MALASPINA, 2006) com flores de jurema preta sobre operária de *Apis mellifera*, apresentaram as seguintes médias estatísticas de mortalidade: 19 dias para tratamentos com controle, 12 dias para tratamentos nas concentrações de 0,25 e 0,50% e 10 dias para tratamentos na concentração de 1,0%.

De acordo com a literatura estudada, onde encontra-se os resultados de (MARACAJÁ; MALASPINA; MARACAJÁ; et. al; 2006, 2006 a, 2006 b) a nível de 1,0% de macerado de flores de nim, juntamente com a dieta artificial conhecida como “Cândi” estes resultados foram coincidentemente iguais a este trabalho.

6. CONCLUSÃO

As abelhas controle permaneceram vivas até os (18 dias atingindo uma média estatística de 16 dias) e para as tratadas com 0,25%, 0,50% e 1,0% respectivamente apresentaram mortalidades aos 14, 11e 10 dias, concluindo-se que existe um efeito tóxico do macerado obtido a partir de flores de salsa as operárias de *Apis mellífera*.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR-MENEZES, E. L. A. **Inseticidas botânicos: Seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, Documento 205. 2005. 58p.
- 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: Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde; 2002.
- ARAÚJO, J. A. S. ; RIET-CORREA F. ; ROSANE M. T. R. M. T. ; MAURO P. SOARES ; DIEGO M. OLIVEIRA ; FABRICIO K. L. CARVALHO. Intoxicação experimental por *Ipomoea asarifolia* (Convolvulaceae) em caprinos e ovinos **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.28, n.10, p. 488-494. 2008
- AUSTIN, D. F. ; CAVALCANTI, P. B. Amazônia Convolvuláceas. **Publicações do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, n. 36, p.5-134. 1982
- BARBOSA, R. R. ; RIBEIRO FILHO, M. R. ; DA SILVA, I. P. ; SOTO-BLANCO, B. Plantas tóxicas de interesse pecuário: importância e formas de estudo. **Acta Veterinária Brasília**, v.1, n.1, p.1-7, 2007.
- BARBOSA, J. D. ; OLIVEIRA, C. M. C. ; DUARTE, M. D. ; PEIXOTO, P. V.; TOKARNIA, C. H. Intoxicações experimental e natural por *Ipomoea asarifolia* (Convolvulaceae) em búfalos e outros ruminantes. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, n.4, p.231-234, 2005.
- BARKER, R. J. Poisoning by Plants. In: BARKER, R. J. Honey bee pests, predators, and diseases. London: **Cornell University Press**. p.309-315. 1990.
- BLANCO , H. Catálogo da Espécies de mato infestantes de áreas cultivadas no Brasil. Famílias das das Campainhas (Convolvulácea). **Biológico**. v. 44, p. 259-278. 1978.
- CARBONARI, V.; ALVES, M. M. B. M.; JUNIOR, V. V. A.; SANTANA, A. G. S. Efeito tóxico dos componentes florais (nectário e antera) do barbatimão em operárias *Apis mellifera* africanizadas (Hym.: *Apidae*). In: Congresso Brasileiro de Apicultura, XII Reunião, **Anais...** Salvador, Brasil. 1998.
- 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](http://apacame.org.br/mensagemdoce/73/artigo2.htm). Acesso 10 abr. 2011

CHAVES, D. P. ; SOBRINHO, A. G. ; MAHON, G. V.; CARVALHO, V. H. A; FAGLIARI, J. J. Surto de síndrome tremorgênica causada por *Ipomoea asarifolia* (Ders.) Roem. & Schult. (Convolvulaceae) em ovinos nos Lençóis Maranhenses. In: XXXV CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 2008, Gramado. **Anais...** Gramado-RS, v. 1, p. 208-208, 2008.

CINTRA, P. ; MALASPINA, O. ; BUENO, O. C. Toxicidade de *Stryphnodendron adstringens* e *Dimorphandra mollis* (barbatimão) em operárias de *Apis mellifera*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 4., 1998, Bahia. **Anais...** Bahia, 1998, p.183.

CINTRA, P. ; MALASPINA, O. ; BUENO, O. C. ; PETACCI, F. ; FERNÁNDEZ, J. B. Toxicidade do Barbatimão para as abelhas. **Mensagem Doce**, n. 66, p.2-5, 2002.

CINTRA, P. ; MALASPINA, O. ; BUENO O. C. Toxicity of Barbatimão to *Apis mellifera* and *Scaptotrigona postica*, under laboratory conditions. **Journal of Apicultural Research**, v.42, n.1/2, p.9-12, 2003.

CONCEIÇÃO M.. **As plantas medicinais no ano 2000**. Tao Livraria e Editora Ltda. Brasília, 1980

DÖBEREINER J. ; TOKARNIA C. H. ; CANELLA C .F .C. Intoxicação experimental pela "salsa" (*Ipomoea asarifolia* R. et Schult.). **Arquivo do Instituto Biológico Animal**. v.3, p. 39-57. 1960

GALLO, D. ; NAKANO, O; SILVEIRA NOTE, S. ;CARVALHO, R. L. P; BATISTA; G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P. ; ZUCCHI, R. A. ; ALVES, S.B.; VEDRAMIN, J. D. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 2ª edição 1988, 649p.

GUEDES K. M. R., RIET-CORREA F., DANTAS A. F. M., SIMÕES S. V. D. ; MIRANDA NETO E.G., NOBRE V. M .T. ; MEDEIROS R. M. T. Doenças do sistema nervoso central em caprinos e ovinos no semi-árido. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. V.27, n. 1, p. 29-30. 2007.

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

IKEGAIA, Y. ; KIM, J. A. ; BABA, M. ; IWATSUBO, T. ; NISHIYAMA, N. ; ATSUKI, N. Rapid and reversible changes in dendrite morphology and synaptic efficacy following NMDA receptor activation: implication for a cellular defense against excitotoxicity. **Journal Cell Scientia**. v.114, p. 4083-4093. 2001.

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.

KERR, W. E. The history of introduction of African bees to Brazil. **South African Bee Journal**, v.39, n. 2: p. 3-5. 1967

KISSMANN, K. G. ; GROTH, D.. **Plantas Infestantes e Nocivas**. BASF Brasileira S.A., São Paulo, p.683-685. 1992.

MARACAJÁ, P. B. ; MALASPINA, O. ; DIAMANTINO, I. M. ; SOUZA, T. F. ; MOURA, A. 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, 2006a **Anais...** Rio Claro - SP, 2006a.

MARACAJÁ, P. B. ; MALASPINA, O. ; DIAMANTINO, I. M. ; SOUZA, T. F. ; MOURA, A. N. Efeito do macerado de flores de *Anadenanthera macrocarpa* BENTH. Sobre a longevidade de abelhas operárias de *Apis mellifera*, sob condições de laboratório. In: WORKSHOP DE ECOTOXICOLOGIA, 2006b **Anais...**, Rio Claro - SP, 2006b

MARACAJÁ, P. B. ; MALASPINA, O. . Efeito de flores de *Mimosa hostilis benth*. Sobre operárias de *Apis melifera* em laboratório. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 2006, **Paineis**. Ribeirão Preto : USP, 2006

MEDEIROS, R. M. T.; BARBOSA, R. C.; RIET-CORREA, F. ; LIMA, E. F. ; TABOSA, I. M. ; BARROS, S. S. ; GARDNER, D. R. ; MOLYNEUX, R.J. Tremorgenic syndrome in goats caused by Ipomoea asarifolia in Northeastern Brazil. Atlanta: **Toxicon**, v. 41, p. 933-935, 2003.

MESQUITA, L. X., MARACAJA, P. B., SAKAMOTO, S. M., SOTO-BLANCO, B. Toxic evaluation in honey bees (*Apis mellifera*) of pollen from selected plants from the semi-arid region of Brazil. **Journal of Apicultural Research**, v.49, n. 3, p. 265-69, 2010

MORETI, A.C.; SILVA, R. M. B. ; SILVA, E. C. A. ; ALVES, M. L. T. M. F. ; OTSUK, I. P. Aumento na produção de sementes de girassol (*Helianthus annuus*) pela ação de insetos polinizadores. **Scientia Agricola**. v. 53, n. 2-3, 1996.

NAIR, S. K. ; BHAT, I. K. ; AURORA, A. L. Role of Proteolytic Enzyme in the Prevention of Postoperative Intraoperative Adhesions. Arch Surg. 1974.

PAES, A. M. A. **Estudo da atividade anti-hipertensiva da *Jatropha gossypifolia* L. (pião roxo)**. São Luís, 1996. (Monografia –Graduação) .São Luís:Universidade Federal do Maranhão:Centro de Ciências Biológicas e da Saúde; 1996.

PAULINO, F. D. G. **Apicultura – Manual do Agente de Desenvolvimento Rural**. Brasília, DF: SEBRAE, 2004. cap. 13, p. 107-114: Alimentação Artificial.

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

RIET-CORREA, F. ; MEDEIROS, R. M. T. ; DANTAS, A. F. PLANTAS TÓXICAS DA PARAÍBA. SEBRAE, João Pessoa. 2006a. 54p

RIET-CORREA, F. ; TABOSA I. M. ; AZEVEDO E. O. ; MEDEIROS R. M. T. ; SIMÕES, S. V. D. ; DANTAS A. F. M. ; ALVES C. J. ; NOBRE V. M. T. ; ATHAYDE, A. C. R. ; GOMES, A. A. ; LIMA, E .F. Doenças dos ruminantes e eqüinos no semi-árido da Paraíba, **Semi-árido em Foco**. v. 1,n. 1, p.58-60, 2003.

RIET-CORREA, F.; MEDEIROS, R. M. T. ; DANTAS, A. F. M. **Plantas Tóxicas da Paraíba**. Universidade Federal de Campina Grande, CSTR/HV, SEBRAE/PB, 2006. Patos. 58p.

SEELEY, T.D. **Honeybee ecology: a study of adaptation in social life**. Princeton, New Jersey: Princeton University Press. 1985. 201 p.

SERVIN, S. C. N.; TORRES, O. J. M.; MATIAS J. E. F. AGULHAM, M. A.; CARVALHO, F. A. ; EMERSON, R. L.; SOARES, W. S.; ALEXANDRE, P. R. S. ; FREITAS, C. T. Ação do extrato de *Jatropha gossypifolia* L. (pião roxo) na cicatrização de anastomose colônica: estudo experimental em ratos. **Acta Cirúrgica Brasileira**. vol.21 suppl.3. 2006.

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

TORTELLI, F. P. ; BARBOSA, J. D. ; OLIVEIRA, C. M. C. ; DUARTE, M. D. ; CERQUEIRA, V. D. ; OLIVEIRA, C. A. ; RIET-CORREA, F. ; RIET-CORREA, G. Intoxicação por *Ipomoea asarifolia* em ovinos e bovinos na Ilha de Marajó. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.28, n.12, p.622-626. 2008.

TOKARNIA, C. H. ; DÖBEREINER, J. ; PEIXOTO, P. V. **Plantas tóxicas do Brasil**. Rio de Janeiro: Helianthus, 2000. 320 p.

WARDE, P. J. Estudo Colorretal Experimental em um ou em dois planos de sutura: Estudo Comparativo. (Tese-Doutorado). São Paulo: Universidade de São Paulo: Faculdade de Medicina; 1972.