



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

**TOXICOLOGIA DO PÓLEN DA FLOR DE SALSA (*Ipomoea
asarifolia*) SOBRE A LONGEVIDADE DE ABELHAS (*Apis
mellífera* L.) AFRICANIZADAS EM CONDIÇÕES
CONTROLADAS**

AUGUSTO GONÇALVES DE ABRANTES NETO

**Orientador: PATRÍCIO BORGES MARACAJÁ
Co-Orientador: DANIEL CASIMIRO DA SILVEIRA**

AUGUSTO GONÇALVES DE ABRANTES NETO

TOXICOLOGIA DO PÓLEN DA FLOR DE SALSA (*Ipomoea asarifolia*) SOBRE A LONGEVIDADE DE ABELHAS (*Apis mellífera* L.) AFRICANIZADAS EM CONDIÇÕES CONTROLADAS

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, como um dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Patrício Borges Maracajá
Co-Orientador: Daniel Casimiro da Silveira

POMBAL – PB
2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL
CAMPUS POMBAL/UFCG

A158 t Abrantes Neto, Augusto Gonçalves de.

Toxicologia do pólen da flor de salsa (*Ipomoea Asarifolia*) sobre longevidade de abelhas (*Apis Mellifera* L.) africanizadas em condições controladas / Augusto Gonçalves de Abrantes Neto. – Pombal/PB: UFCG, 2012.

29f.

Orientador Prof. Dr. Patrício Borges Maracajá.
Coorientador: Mestrando Daniel C. da Silveira

Monografia (Graduação em Agronomia) – UFCG/
CCTA/UAGRA

1. *Ipomoea Asarifolia*. 2. Abelhas Africanizadas. 3. Mortalidade. 4. *Apis Mellifera* L. I. Maracajá, Patrício B. II. Silveira, Daniel Casimiro da. III. Título.

UFCG/CCTA

CDU 632.52(043)

AUGUSTO GONÇALVES DE ABRANTES NETO

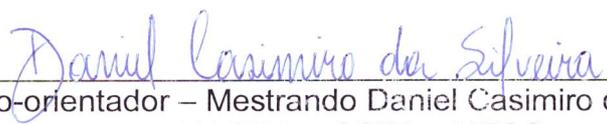
TOXICOLOGIA DO PÓLEN DA FLOR DE SALSA (*Ipomoea asarifolia*) SOBRE A LONGEVIDADE DE ABELHAS (*Apis mellífera L.*) AFRICANIZADAS EM CONDIÇÕES CONTROLADAS

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, como um dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Aprovada em: ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA:


Orientador – Prof. D. Sc. Patrício Borges Maracajá
UAGRA – CCTA – UFCG


Co-orientador – Mestrando Daniel Casimiro da Silveira
UAGRA – CCTA – UFCG


Prof.^a. D. Sc. Rosilene Agra da Silva
UAGRA – CCTA – UFCG


Prof. Almir de Albuquerque Fernandes
EMSAL/PM de Condado - PB

DEDICATÓRIA

OFEREÇO:

AOS MEUS QUERIDOS PAIS: Flávio Henrique Gadelha de Abrantes e Maria de Lourdes Sarmiento de Abrantes, por toda formação recebida. Que se dedicaram com renúncia, esforços, compreensão, orientação e todo incentivo, por ter acreditado na minha capacidade de vencer.

A meu avô, Augusto Gonçalves de Abrantes (*in memoriam*), por ter sido minha estrutura familiar por muitos anos, uma pessoa do coração bondoso que dedicou toda sua vida ao trabalho.

A meu avô, João Sarmiento (*in memoriam*), que dedicou toda sua vida a família.

A toda a minha família, que sempre me desejaram acontecer esta conquista.

AGRADECIMENTOS

À Deus, todo poderoso, a quem devo minha vida. Onde busquei forças no decorrer dessa caminhada.

Aos meus pais, que sempre me desejaram um futuro melhor e acompanharam o trajeto de minha formação.

A Minha noiva Kildjane, que no decorrer desta caminhada sempre esteve ao meu lado me auxiliando nos meus trabalhos e sempre dando palavras de incentivos.

As minhas queridas irmãs, Joanna e Flávia, pelo carinho, atenção e apoio dispensados em todos os momentos que precisei.

Ao meu orientador: Prof. D.Sc. Patrício Borges Maracajá, pela competência e paciência e pela compreensão por ter aceitado ser meu orientador.

Aos amigos: que colaboraram com a produção de pesquisa, Daniel, Almair, Arcanjo.

Aos meus colegas de turma, pelos os momentos agradáveis durante o curso.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resultado da análise estatística obtida na comparação entre as concentrações do tratamento e do grupo controle no experimento de ingestão do pólen de flores de Salsa (*Ipomoea asarifolia*)22

Quadro 2 - Análise estatística obtida na comparação entre o grupo controle e as concentrações do tratamento 2,5%, 5,0%, 7,5% e 10% no experimento de ingestão do pólen de flores de Salsa (*Ipomoea asarifolia*)23

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Curvas de sobrevivência conforme a concentração 0,25%, 0,5%, 0,75% e 1% do pólen de flores de Salsa (*Ipomoea asarifolia*) 21

FIGURA 2 – Curvas de sobrevivência conforme a concentração 2,5%, 5%, 7,5% e 10% do pólen de flores de Salsa (*Ipomoea asarifolia*) 22

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo Geral.....	13
2.2 Objetivos Específicos	13
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1 Considerações Gerais: <i>Apis mellifera</i> L. (Hymenoptera: <i>Apidae</i>)	14
3.2 Salsa (<i>Ipomoea asarifolia</i> R. et Schult)	15
3.3 Toxicidade de Plantas para Abelhas	17
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	19
4.1 Local do Experimento	19
4.2 Coleta do Material	19
4.3 Condução dos Bioensaios	19
4.4 Análises Estatísticas	20
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
6 CONCLUSÃO	24
7 REFERÊNCIAS.....	25

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo estudar a toxicidade de *Ipomoea asarifolia* R. et Schult para abelhas *Apis mellifera* em condições controladas. Os bioensaios foram realizados no Laboratório de Entomologia da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal. Utilizou polén de *Ipomoea asarifolia*. O polén foi pesado em 8 frações diferentes (0,25%,0,50%,0,75%,1,0% e 2,5%,5,0%,7,5%,10%) e adicionado ao "candi". As operárias recém emergidas foram selecionadas pelo tamanho e coloração, 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 27 caixas e 540 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. Os insetos do tratamento receberam o candi com o polén de ***Ipomoea asarifolia***. O resultado da análise estatística foi obtido na comparação entre as concentrações do tratamento e do grupo controle no experimento de ingestão polén. Para análises dos dados utilizou-se o teste não-paramétrico Log Rank Test, na comparação das curvas de sobrevivência. Observou-se que a sobrevivência das abelhas foi reduzida com a utilização da dieta contendo os extratos de polén de *I. asarifolia*.

Palavra-chave: *Ipomoea asarifolia*, Abelhas africanizadas, Mortalidade.

ABSTRACT

The present work had for objective to study the toxicity of *Ipomoea asarifolia* R. et Schult for bees *Apis mellifera* in controlled conditions. The bioensaios were accomplished at the Laboratory of Entomology of the Federal University of Campina Grande, Campus of Dovecote. He/she used polén of *Ipomoea asarifolia*. The polén was weighed in 8 different fractions (0,25%, 0,50%,0,75%,1,0% and 2,5%,5,0%,7,5%,10%) and added to the "candi". you would operate Them recently emerged were selected by the size and coloration, distributed together of 20 insects by wood box measuring 11 cm of length for 11 of width and 7 cm of height, in three repetitions and the control, perfazendo 27 boxes and 540 labor bees, they were conditioned in B. O. D with adjusted temperature to 32nd C and humidity of 70%. THE group control just received the candi and water. The insects of the treatment received the cãndi with the polén of *Ipomoea asarifolia*. The result of the statistical analysis was obtained in the comparison among the concentrations of the treatment and of the group it controls in the experiment of ingestion polén. For analyses of the data the no-parametric test Log Rank Test was used, in the comparison of the survival curves. It was observed that the survival of the bees was reduced with the use of the diet containing the extracts of polén of *I. asarifolia*.

Key word: *Ipomoea asarifolia*, Bees africanizadas, Mortality

1 INTRODUÇÃO

As abelhas africanizadas são poliíbridos resultantes dos cruzamentos entre as abelhas-africanas *Apis mellifera scutellata* Lepelletier (1836), anteriormente classificadas como *Apis mellifera adansonii* Latreille (1804), e as raças européias *A. m. mellifera* Linnaeus (1758), *A. m. ligustica* Spinola (1806), *A. m. carnica* Pollmann (1879), *A. m. caucasica* Gorbachev (1916), que foram introduzidas na América antes da chegada das africanas em 1956, predominando, nestes poliíbridos, as características morfológicas e comportamentais das africanas.

De acordo com Martins (2005) a criação de abelhas é uma atividade desenvolvida nos mais diversos estados brasileiros e, particularmente, na Paraíba encontramos condições climáticas e ambientais bastante propícias. Um aspecto social relevante na produção do mel e seus derivados, na realidade deste estado, é o fato desta ser desenvolvida normalmente por pequenos agricultores, que podem alcançar um maior nível de organização produzindo um mel com qualidade para exportação, podendo ser realizada indiretamente, através de empresas de outros estados.

Para Almeida (2005) o reconhecimento da apicultura como atividade profissional no Rio Grande do Norte iniciou-se a partir da década de 80, quando foi dada uma maior atenção à capacitação dos apicultores e sua conscientização, no que se refere à atividade realizada de forma predatória, que era realizada matando-se as abelhas e derrubando as árvores, além do fato de que o mel colhido era de baixa qualidade.

Tal fato se reflete na rapidez com que a atividade evoluiu na sua representatividade para a economia da região. Vilela e Pereira (2002) acrescentam que com a favorabilidade do mercado internacional de mel, a apicultura passou a ser uma das mais rentáveis atividades agropecuárias do Nordeste. Diante da queda dos preços dos produtos oriundos de outras atividades, muitos agricultores começam a apostar na apicultura e buscam o apoio das instituições para instalarem infraestruturas produtivas.

Trazendo para a realidade dos assentamentos rurais, a apicultura apresenta-se como uma possibilidade real de agregação de renda, a baixo custo, além de contar com o apoio dos órgãos oficiais de financiamento. Os benefícios para a

produção agrícola, pelo incremento na polinização de plantas cultivadas, propiciada pela criação de abelhas, constituem externalidade positiva aos tratos culturais agrícolas. Estima-se também que após a implantação da apicultura, os assentados tendem a reduzir o uso de agrotóxicos para evitar mortalidade de abelhas, bem como a contaminação do mel.

O bioma caatinga enfrenta hoje em dia mais um grave problema que é a invasão de Salsa (*Ipomoea asarifolia*) que é uma planta considerada tóxica popularmente conhecida como salsa, batata salsa, salsa-brava. Segundo Austin e Cavalcanti (1982) é uma Convolvulácea presente em vários países tropicais, com ampla ocorrência no Brasil (KIILL; RANGA, 2003). É encontrada em várias culturas e em margens de lagoas e praias marítimas, de preferência em solos arenosos (BLANCO, 1978). No semiárido é encontrada nas margens de açudes e rios, em terrenos abandonados, nas margens de estradas, em áreas de baixios e próximos a reservatórios de água (ARAÚJO, 2008).

Acredita-se que cerca de 225.000 espécies da flora existente no planeta corresponde às angiospermas, sendo que destas aproximadamente 2/3 dependem das abelhas para polinização (SOUZA *et al.*, 1993). Por outro lado, as abelhas reúnem 20.000 espécies distribuídas em todas as partes do mundo onde há ocorrência desses vegetais (MICHENER, 1979).

Existem poucos estudos sobre as plantas tóxicas do Semiárido, por isso a grande importância deste para a apicultura, que atualmente se encontra em expansão especialmente junto aos objetivos da “agricultura familiar” presentes no meio rural, onde através de novas tecnologias que possam dar condições para que estes agricultores possam participar desta fatia de um mercado promissor, dos produtos apícolas na região, no país e no exterior, propiciando que estes atinjam a sustentabilidade de sua presença no campo com a junção harmônica do Econômico dentro do plano Ecológico a serviço do Social.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Estudar o efeito tóxico do pólen da flor da *Ipomoea asarifolia* sobre as abelhas *Apis mellifera* africanizadas em ambiente controlado.

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar diferentes frações de pólen da flor da salsa (*Ipomoea asarifolia*) sobre as abelhas *Apis mellifera* africanizadas
- Avaliar a toxicidade do pólen da flor salsa (*Ipomoea asarifolia*) a abelhas *Apis mellifera* africanizadas.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

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

Michener (1979) considera que existam mais de quatro mil gêneros e cerca de 25 a 30 mil espécies de abelhas disseminadas nas diferentes regiões do mundo, e cerca de 85 % das espécies descritas são solitárias, sendo que muitas dessas espécies pertencem à família Apidae. Representantes desta família podem voar longas distâncias nas matas tropicais em busca de espécies vegetais preferenciais, promovendo a polinização cruzada (ROUBIK, 1993; ROUBINK & HASOAN, 2004).

As africanizadas como geradora de produtos apícolas, são indicadas para a produção de mel e própolis, por serem mais propolizadoras, o que antes era visto como desvantagem passou a interessar pelo aumento do mercado da própolis. Todavia, as melhores produtoras de própolis ainda são as abelhas caucasianas, que têm melhor desempenho na coleta de matéria prima de muito melhor qualidade.

A abelha africana ou africanizada em si não impede os trabalhos apícolas, apenas os coloca em um patamar de manejo mais difícil e proibitivo para o pequeno investidor e/ou aquele que não dispõe de mão de obra especializada. A apicultura com africanas hoje não mais poderá subsistir como um trabalho marginal e atividade de predação, pois os riscos e dificuldades de manejo são tão intensas que desviam os caminhos da apicultura de lazer. Hoje se pode afirmar com segurança: ninguém, que tenha uma pequena ou média propriedade deve se aventurar na atividade apícola africanizada pelos motivos acima citados, pois a agressividade das africanas, certamente, levará a ataques e acidentes com risco de serem fatais aos animais e pessoas.

A abelha africanizada é melhor adaptada ao ambiente tropical do que as europeias, desde o início se apresentou como melhor produtora de mel e também são relativamente resistentes às pragas e doenças. Na década de 1950 o Brasil ocupava o 28º lugar como produtor de mel (com produção em torno de 5 mil toneladas de mel / ano) e em 1995 destacou-se no 5º lugar (com produção em torno de 40 mil toneladas de mel / ano). Até a APACAME, originalmente chamada *Associação Paulista de Criadores de Abelhas Melíferas Europeias*, apesar de estar

contrariando os objetivos de seu estatuto original, hoje recomenda as abelhas-africanizadas.

Segundo Proctor et al (1996) as abelhas compõem os agentes polinizadores mais adaptados à visita das flores das Angiospermas. Suas afinidades baseiam-se em um sistema de dependência recíproca, onde as plantas fornecem o alimento para as abelhas, especialmente pólen e néctar, e em troca recebem os benefícios da transferência de pólen.

Para Barth (1991) o processo de polinização compõe uma das mais fortes ligações entre plantas e animais, comumente para ambas as partes. O fluxo gênico entre membros de uma população vegetal depende do raio de alcance do polinizador, distribuição espacial da planta e da biologia floral.

A maior eficiência das abelhas como polinizadores se dá, tanto pelo seu número na natureza, quanto por sua melhor adaptação às complexas estruturas florais como, por exemplo, peças bucais e corpos adaptados para embeber o néctar das flores e coletar pólen, respectivamente (KEVAN & BAKER, 1983; PROCTOR *et al.*, 1996).

Estudos realizados na Índia (Darang) mostraram que colônias de abelhas *Apis mellifera* apresentavam mortalidade da cria em outubro, quando os arbustos de chá (*Camelliatea*) estavam florescendo. As larvas tornavam-se amarelas e morriam, emitindo um odor desagradável. Larvas alimentadas em laboratório com o néctar das flores do chá demonstraram os mesmos sintomas. No entanto, larvas alimentadas com o néctar diluído desenvolveram-se normalmente (SHARMA; RAJ & GARG, 1986).

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. Contudo esta substância não seria observada primeiramente, a não ser que esteja em grandes concentrações para a espécie consumidora, pois teria um efeito futuro através da acumulação.

3.2 SALSA (*Ipomoea asarifolia* R. et Schult)

Segundo Riet-Correa et al (2003) a salsa é uma planta herbácea prostrada ou trepadeira da família Convolvulaceae, é conhecida pelos nomes populares “salsa” ou

“batatarana” e tem larga distribuição nas Regiões Nordeste e Norte do Brasil. A sua toxidez tem sido confirmada experimentalmente em bovinos, ovinos e caprinos, entretanto há poucos dados sobre a ocorrência da intoxicação sob condições naturais e nenhuma referência à intoxicação em búfalos.

Em se tratando do bioma caatinga, é evidente a escassez de informações científicas referentes até mesmo a abordagens mais básicas como, por exemplo, a sucessão ecológica, a estrutura fitosociológica das diferentes fisionomias, a dinâmica de regeneração, dentre outras. Em se tratando do tema invasão biológica muito pouco foi analisado até o presente na caatinga, não obstante a gravidade do problema, particularmente causado por espécies introduzidas pelo homem, como foi o caso da *Ipomoea asarifolia* na caatinga vem sendo largamente substituída pelo sistema agropastoril, cujo modelo tem se revelado insustentável, causando sérios danos à ecologia e à sócio-economia de vastas áreas do interior nordestino, tais como o empobrecimento da biota, a degradação física dos solos e a desertificação (BRASIL 1991; SAMPAIO *et al.* 2003).

Barth (1991) diz que as angiospermas evoluíram na sua morfologia floral, adaptando suas estruturas florais garantindo assim o sucesso na polinização realizada por esses insetos. Através deste fato explica-se a grande diversidade de cores, formas e odores observados nas flores atuais.

O intercâmbio entre abelhas e plantas garantiu aos vegetais o sucesso na polinização cruzada, que constitui numa importante adaptação evolutiva das plantas, aumentando o vigor das espécies, possibilitando novas combinações de fatores hereditários e aumentando a produção de frutos e sementes (NOGEIRA-COUTO & COUTO, 2002). Nesta conjuntura não apenas os componentes desta interação são beneficiados, mas também o homem, que ao longo dos anos desenvolveu técnicas que lhe permitiram tirar proveito do trabalho de polinização das abelhas, embora sejam bem conhecidos os efeitos de alguns inseticidas vegetais como a nicotina, rotenonas e piretrinas pouco se sabem sobre outras toxinas de origem vegetal que interferem na vida dos insetos.

Para Williams (1991) os insetos possuem grande importância como polinizadores e dispersores de muitos vegetais, promovendo a perpetuação no ambiente, porém existem os fitófagos que em resposta a algumas plantas são capazes de fornecer substâncias que podem provocar a morte destes insetos,

existem outras que repelem, capturam, existindo ainda aquelas que produzem compostos parecidos com os hormônios que interferem no crescimento dos insetos.

Muitas plantas apresentam estratégias físicas (tricomas, espinhos e tecidos rígidos) ou químicas (substâncias secundárias) que atuam como mecanismo de defesa. Essas substâncias químicas podem atuar como caimônios (atraindo os insetos), como alomônios (agindo como repelentes), supressantes (inibindo o ato de provar o alimento), deterrentes (inibindo o ato de se alimentar ou ovopositar), toxinas (causando intoxicações crônicas ou agudas) ou redutoras da digestão, interferindo no processo normal da utilização do alimento (KOGAN, 1986).

3.3 TOXICIDADE DE PLANTAS PARA ABELHAS

A toxicidade do pólen e do néctar para as abelhas é um fenômeno distribuído ao redor do mundo, porém é pouco compreendido. Muitas hipóteses têm sido propostas para explicar tal fenômeno, incluindo a especialização dos polinizadores, a tentativa de impedir o roubo de néctar, a prevenção da degradação do néctar e a adulteração do comportamento de polinização (ADLER, 2000).

A relação entre insetos e plantas existia antes do surgimento de plantas com flores (angiospermas), que eram utilizadas pelos insetos como fonte alimentar (ZWÖFLER, 1982). Proctor *et al.* em (1996) descreveram que os ancestrais das abelhas atuais seriam insetos que coletavam o néctar como fonte de energia e caçavam pequenos animais que serviam de fonte protéica. Quando estes insetos substituíram a proteína animal pela vegetal, passando então a consumir o pólen das flores, iniciaram uma história de vida própria (WILSON, 1972).

Barker (1990) referiu o envenenamento natural de abelhas que curiosamente foi examinado 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.*, *Papaversoniferum*, *Arabis glabra*, *Astragalus spp.*, *Sophoramicrophylla*, *Camelliareticulata*, *Nicotianatabacum* e *Digitalis purpurea*.

Segundo Pizzamiglio (1991) atualmente vários autores estão interessados em pesquisar os efeitos de substâncias derivadas de plantas contra insetos, especialmente para serem utilizadas nos cultivos orgânicos ou para junto aos químicos produzirem melhores efeitos que possibilitem a diminuição da utilização

dos químicos, propiciando uma diminuição de custos assim como uma diminuição de resíduos químicos entrando no padrão dos mercados consumidores estrangeiros atualmente com legislação a serem cumpridas.

A intoxicação de animais por agentes veiculados através da alimentação não é incomum em criações comerciais, não somente por aqueles agentes encontrados em rações comerciais, mais também por elementos disponíveis para consumo no campo. Entre as toxinas encontradas no campo encontram-se a nicotina, as rotenonas, as piretrinas e os taninos (BUENO et. al. 1990).

A cria ensacada é uma doença causada por vírus e afeta especialmente as larvas de abelhas. No Brasil, nas regiões de cerrados foi possível verificar sintomas semelhantes dessa doença nas larvas, no entanto, nenhum vírus ou outro patógeno pode ser detectado. Em função dos sintomas serem semelhantes e, a doença não ser causada pelo vírus, Message (1997) passou a denominar essa doença no Brasil como Cria Ensacada Brasileira. Posteriormente, Santos e Message (1995) e (CINTRA et. al., 1998) verificaram que alimentando larvas de abelhas em laboratório com ácido tânico, os sintomas da doença também podiam ser reproduzidos e, então sugeriram que os taninos normalmente encontrados em grande quantidade no barbatimão, seriam os causadores da Cria Ensacada Brasileira.

A introdução de espécies vegetais e animais, as mudanças climáticas e o processo evolutivo de polinização e defesa das plantas podem ser fatos que explicam a possibilidade de substâncias como o néctar e o pólen serem tóxicos para as abelhas. Os relatos de casos de mortalidade em apiários ou na época de florescimento de determinadas espécies vegetais são abundantes, mas a questão permanece sem respostas mais esclarecedoras. São necessários estudos de fitoquímica e avaliação de concentração de componentes presentes nas plantas que são nativas do país ou que estão sendo introduzidas, e seus efeitos em abelhas melíferas, para que tais incidentes não se repitam com maior freqüência.

4 METODOLOGIA

4.1 Local do Experimento

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia da Universidade Federal de Campina Grande UFCG campus Pombal, no período de março a abril de 2011.

4.2 Coleta do Material

A coleta do Pólen da flor de salsa foi efetuada na Universidade Federal de Campina Grande UFCG campus Pombal. Em seguida foram levadas à estufa para secagem a 40 °C durante 48 horas, seguido de trituração em almofariz, depois transformado em pó e peneirado em três malhas finas de nylon, acondicionado em tubos plásticos e devidamente etiquetado e conduzido para o Laboratório de Entomologia da UFCG – Pombal – PB. Para a montagem dos bioensaios os insetos foram capturados no apiário de apicultores da região.

4.3 Condução dos Bioensaios

O pólen da flor da salsa foi pesado em oito frações distintas, ou seja, (0,25%, 0,50%, 0,75%, 1,0%) e (2,5%, 5,0%, 7,5%, 10%) e adicionado a uma dieta artificial conhecida como “cândi” (mistura de açúcar de confeitiro e mel na proporção 5:1). Colocados 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 cm de comprimento x 11 de largura e 7 cm de altura e orifícios nas laterais fechados com tela de nylon para ventilação, previamente forradas com papel filtro e com tampas de vidro.

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 27 caixas e 540 abelhas operárias

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

A cada 24 horas são retiradas da BOD, observadas, adicionado água com uma seringa 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, distribuído em três repetições e o controle, sendo 27 caixas e 540 operárias de Abelhas *Apis mellifera*.

Após a conclusão do bioensaio todas as abelhas estiveram mortas, os dados foram colocados no programa BioEstat 5.0 para efetuar os cálculos e elaboração dos gráficos sobre o resultado. Para análises dos dados foi utilizado o teste Log Rank Test pelo método de Collet, na comparação das curvas de sobrevivência.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente foi avaliado o pólen das flores de salsa, nas concentrações de 0,25%, 0,5%, 0,75%, e 1% adicionado à dieta artificial conhecida como “Cândi” sobre operárias de *Apis mellifera* em condições controladas, e observou-se na Figura 1 que as curvas de sobrevivência foram significativamente reduzidas com a utilização da dieta contendo o pólen.

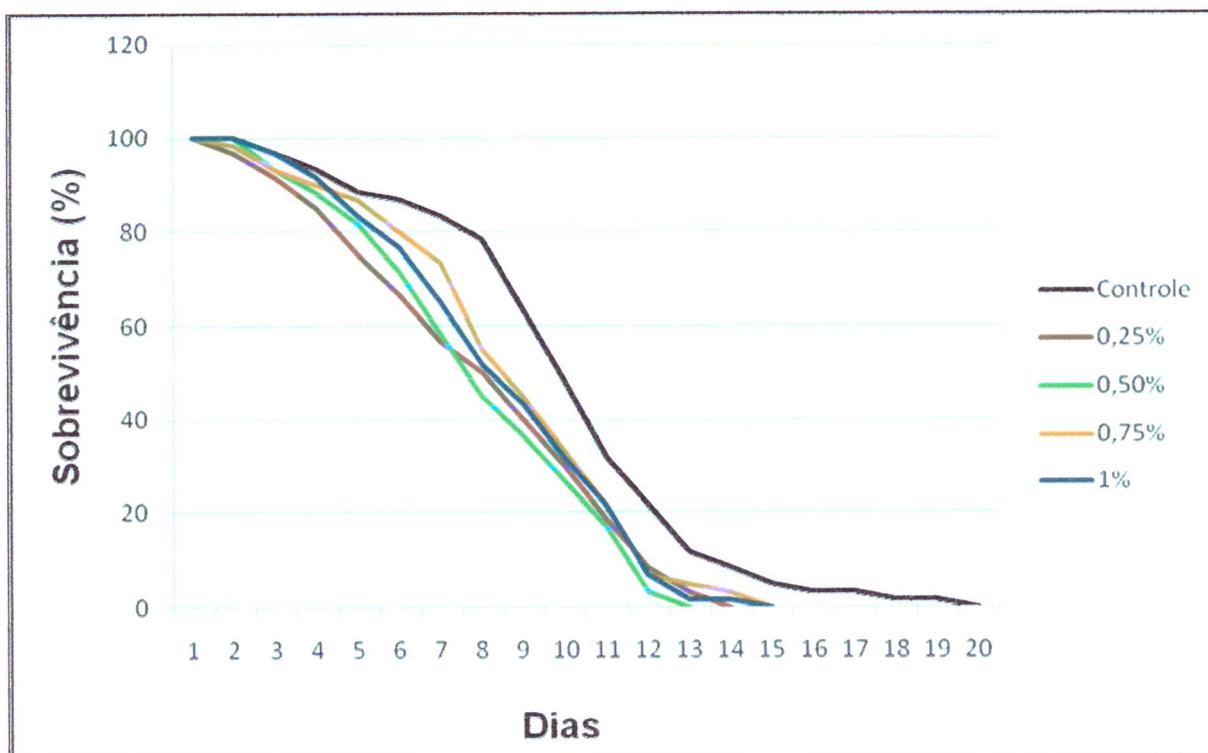


Figura 1: Curvas de sobrevivência conforme a concentração 0,25%, 0,5%, 0,75% e 1% do pólen de flores de Salsa.

As abelhas controle permaneceram vivas até os 20 dias atingindo uma média estatística de 10 dias e para os tratamentos com 0,25%, 0,50%, 0,75% e 1,0% respectivamente apresentaram mortalidades aos 14, 13, e 15 dias. A análise dos dados mostrou diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos e o controle, sugerindo efeito tóxico do pólen de flores de *Ipomoea asarifolia* para operárias de *Apis mellifera* em todas as concentrações do estudo.

Em comparação com o trabalho realizado por BARBOSA *et al* 2011, que avaliou a toxicidade do macerado das flores de salsa (*Ipomoea asarifolia*), onde as abelhas controle permaneceram vivas até os 18 dias e para as tratadas com 0,25%,

0,50% e 1,00% respectivamente apresentaram mortalidades aos 14, 11 e 10 dias, observando um resultado aproximado, sugerindo estatisticamente uma maior toxicidade do pólen em relação ao macerado da flor.

0,25% e controle	0,50% e controle	0,75% e controle	1% e controle
P < 0,0001	P < 0,0001	P = 0,0002	P < 0,0001
Significativo	Significativo	Significativo	Significativo
Md. Controle = 10 dias			
Md. Trat. = 7 dias	Md. Trat. = 6,5 dias	Md. Trat. = 7,5 dias	Md. Trat. = 7,5 dias

Quadro 1 - Resultado da análise estatística obtida na comparação entre as concentrações do tratamento e do grupo controle no experimento de ingestão do pólen de flores de Salsa.

Outras pesquisas com plantas da região Nordeste como a de MESQUITA et al 2008, avaliando a toxicidade de flores de jurema branca (*Mimosa verrucosa Benth*) e jurema malícia (*Pithecolobium dumosum*), também se mostraram tóxicas para estes insetos.

Logo após foi testado o pólen de flores de salsa em concentrações maiores (2,5%, 5%, 7,5%, e 10%) adicionados ao “Cândi” e observou-se na Figura 2 que as curvas de sobrevivência foram mais significativamente reduzidas com a utilização da dieta contendo o pólen.

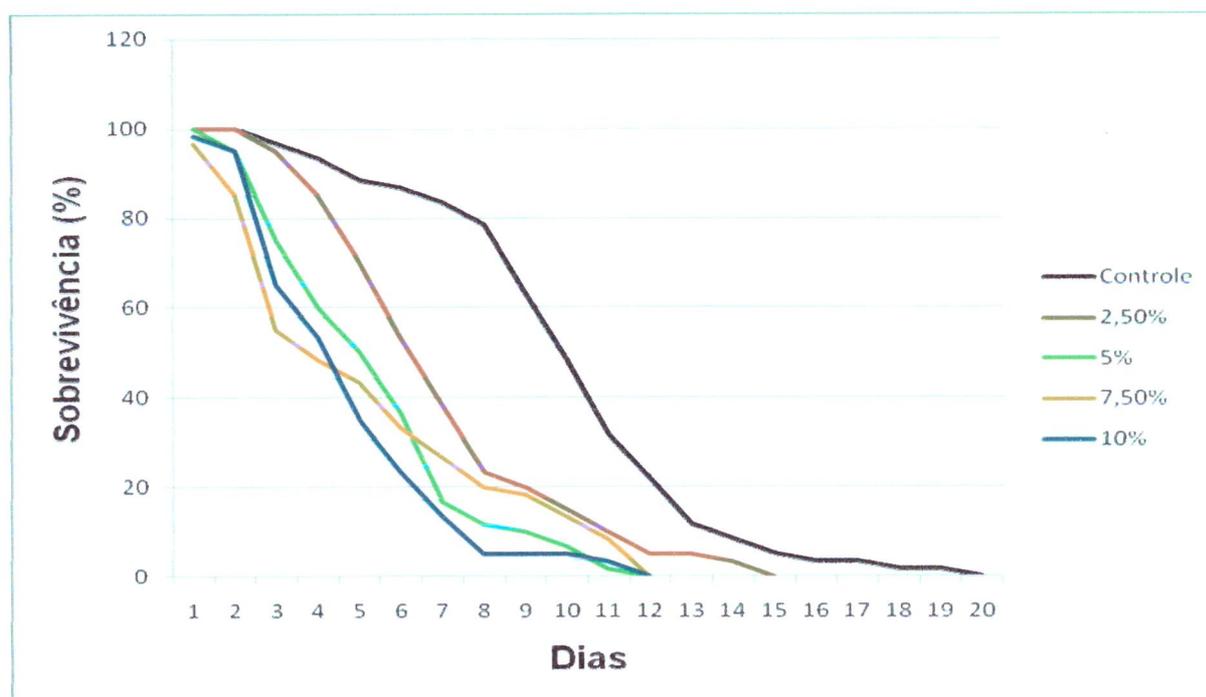


FIGURA 2 – Curvas de sobrevivência conforme a concentração 2,5%, 5%, 7,5% e 10% do pólen de flores de Salsa

De acordo com as análises estatísticas os resultados mostraram diferenças significativas entre as curvas de sobrevivência do controle e dos grupos tratados, indicando efeito tóxico do pólen nas concentrações de 2,5%, 5,0%, 7,5% e 10% do pólen das flores de *Ipomoea asarifolia* sobre as abelhas.

2,5% e controle	5,0% e controle	7,5% e controle	10% e controle
P < 0,0001	P < 0,0001	P < 0,0001	P < 0,0001
Significativo	Significativo	Significativo	Significativo
Md. Controle = 10 dias			
Md. Trat. = 7,5 dias	Md. Trat. = 6 dias	Md. Trat. = 6 dias	Md. Trat. = 6 dias

Quadro 2 - Análise estatística obtida na comparação entre o grupo controle e as concentrações do tratamento 2,5%, 5,0%, 7,5% e 10% no experimento de ingestão do pólen de flores de Salsa.

As abelhas controle permaneceram vivas até os 20 dias atingindo uma média estatística de 10 dias e para os tratamentos com 0,25%, 0,50%, 0,75% e 1,0% respectivamente apresentaram mortalidades aos 14, 13, 15 e 15 dias. A análise dos dados mostrou diferenças estatísticas significativas ($P < 0,0001$) entre os tratamentos e o controle, sugerindo efeito tóxico ainda maior do pólen de flores de *Ipomoea asarifolia* para operárias de *Apis mellifera* em todas as concentrações do estudo.

De acordo com MARACAJÁ *et al* (2006) em seu trabalho realizado com favela e maniçoba respectivamente, observou-se que os tratamentos nas concentrações de 0,25%, obtiveram a média estatística de mortalidade de 15 dias sobre as operárias de *Apis mellifera*.

A sobrevivência média das operárias do grupo controle de apenas 20 dias, bem inferior àquela 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; MESQUITA, 2008).

6 CONCLUSÃO

À medida que as concentrações de pólen da salsa aumentam na alimentação, diminui o tempo de vida das abelhas *Apis mellifera*, comprovando um efeito tóxico do pólen, diante dos resultados obtidos neste estudo, concluímos que o pólen das flores dessa planta tem poder muito tóxico, pois se mostraram tóxicas em todas as concentrações do estudo.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELHA africanizada. In: WIKIPÉDIA: a enciclopédia livre. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Abelha_africanizada>. Acesso em: 18 Dez. 2011.

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

ALCOFORADO FILHO, F.G.; SAMPAIO, E.V.S.B. & RODAL, M.J.N. 2003. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. *Acta Botânica Brasilica* 17(2): 287-303.

ALMEIDA, C. M. de. Estudo da sustentabilidade da atividade apícola em duas comunidades no município de Caraúbas – RN. TCC /ESAM 2005. 61p.

ANDRADE, L.A.; REIS, M.G.F.; REIS, G.G. & SOUZA, A.L. 1999. Classificação ecológica do Estado da Paraíba. 2 Delimitação e caracterização de sub – regiões ecológicas a partir de variáveis climáticas. *Revista Árvore* 23(2): 139-149.

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.

AUSTIN, D. F.; CAVALCANTI, P. B. Amazônia Convolvuláceas. *Publicações do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém*, n. 36, p.5-134. 1982

BARBOSA, A.A.F.; LEITE, D.T.; ALMEIDA NETO, P.I.; SANTOS, D.P.; PEREIRA FILHO, R.R.; Efeito tóxico de flores de *Ipomoea asarifolia* nas abelhas africanizadas em condições controladas, *Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil)* v.6, n.2, p. 46 - 49 abril/junho de 2011.

BARKER, R. J. Poisoning by Plants. In: BARKER, R. J. Honey bee pests, predators, and diseases. London: Cornell University Press. p.309-315. 1990.

BARTH, F.G. *Insects and flowers: the biology of a partnership*. Princeton: Princeton University Press. 1991. 408p.

BRASIL, Comissão Interministerial para Preparação da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. 1991. O desafio do desenvolvimento sustentável: relatório do Brasil para a conferência dasnações unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento. Brasília, Secretaria de Imprensa Presidência da República.

BUENO, O. C. et ,al. Plant toxicity of leaf cutting ants and their symbiotic fungus. In: JAFFE, R. K.; CEDENO A. (Ed.). *Applied myrmecology: a world perspective*. Oxford: Westview Press, 1990. p. 420-426.

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

CINTRA, P. Toxicidade de *Stryphnodendronadstringens* e *Dimorphandramollis* em operárias de *Apis mellifera*. 1998. 35 f. Trabalho de Formatura (Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas)- Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, 1998.

COLLET, D. *ModellingSurvial Data in Medical Research*. London: Chopman& Hall, 1996.

KEVAN, P.G.; BAKER, H.G.; *Insects as flower visitors and pollinators*. Rev. Ent. 28: 407-53. 1983.

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

KOGAN, M. Plant defense strategies and host-plant resistance.. In: KOGAN, M.(Ed.) *Ecological theory and integrated pest management practice*. New York: JohnWileyand Sons. 1986. p.83-134.

MARACAJÁ, P. B. ; MALASPINA, O. ; DIAMANTINO, I. M. ; SOUZA, T. F. ; MOURA, A. N. Efeito da faveleira, *Cnidoscopus 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, 2006

MARTINS., J.C. de V. Reflexos sociais, ambientais e econômicos da apicultura em assentamentos rurais do município de Apodi-RN. 2005. 86 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

MESQUITA. L. X. ; MARACAJÁ, P. B. ; FREITAS, R. S.; SAKAMOTO, S. M.; MEDEIROS, C. D., AROUCHA, E. M. M. Toxicidade de flores de Leguminosae Mimosoideae fornecidas artificialmente em condições controladas para Abelhas. In: Congresso Brasileiro de Zootecnia. Anais... João Pessoa, PB. 2008.

MESSAGE, D. Management and disease problems of africanized bees in Brazil.The Central Association of Bee-Keepers, 1997. 15p.

MESSAGE, D., BALL, B. V., SILVA, I. C. A serious brood disease affecting africanized honeybees (*Apis mellifera*). In: Apimondia Congress, 34, 1995, Lausanne. Proceedings...Lausanne: Apimondia. 1995. P.203

MICHENER, C. D. Biogeography of the bees. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 1979. v. 66: 277-347.

NOGUEIRA-COUTO, R.H.; COUTO, L.A. Apicultura: manejo e produtos. Jaboticabal: FUNEP, 2002. 191p.

PROCTOR, M., YEO, P., LACK, A. The natural history of pollination. London: Harper Collins Publishers. 479p. 1996.

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. 2003. Intoxicação por *Ipomoea asarifoliae* por *Ipomoeariedelii*. Semi-árido em Foco, Patos, PB, v. 1, n.1, p. 58-60.

ROUBIK, D.W. Tropical pollinators in the canopy and understory - Field data and theory for stratum preferences. Journal of Insect Behavior, New York, 1993. v. 6, n. 6, p. 659-673.

ROUBIK, D.W.; P.E. HANSON. Abejas de orquídeas de la América tropical: Biología y guía de campo / Orchidbees of tropical America: Biology and field guide. Heredia, Instituto Nacional de Biodiversidad, 2004. 370p.

SAMPAIO, E.V.S.B.; SAMPAIO, Y.; VITAL, T.; ARAÚJO, M.S.B. & SAMPAIO, G.R. 2003. Desertificação no Brasil: conceitos, núcleos e tecnologias de recuperação e convivência. Recife, Ed. Universitária da UFPE.

SANTORO, K. R.; VIEIRA M. E. Q. QUEIROZ M. L. QUEIROZ M. C. BARBOSA, M. P. Efeito do tanino de *Striphnodn* Spp. Sobre a longevidade de abelhas *Apis mellifera* L. (Abelhas Africanizadas) Archivo de Zootecnia. v. 53, n. 203, UCO Espanha. 2004. p 281-291.

SHARMA, O. P.; RAJ, D.; GARG, R. Toxicity of nectar of tea (*Camellia thea*) to honeybees. Journal of Apicultural Research v. 25, n. 2, p. 106-8, 1986.

VILELA, Sérgio Luiz de Oliveira; PEREIRA, Fábila de Melo (Org). Cadeia produtiva do mel no Estado do RN. Natal: SEBRAE/RN, 2002. 130p.

WILLIAMS, I. H.; CORBET, S. A. & OSBORNE, J. L. Beekeeping, wild bees and pollination in the European Community. Bee World 72 1991. (4):170-180.

WILSON, E.O. The Insect Societies. Cambridge, The Belknap Press of Harvard Univ. Press. 1972. 548p.

ZWÖFLER, H. Patterns and driving forces in the evolution of plant-insect systems. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF PLANT- INSECT RELATIONSHIPS, 5., 1982. Wageningen, The Netherlands, p. 287-96. 1982.