



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

**TOXIDADE DO MACERADO DA FLOR DA QUIXABEIRA  
SOBRE ABELHAS OPERARIAS AFRICANIZADAS**

**PAULO HENRIQUE GALVÃO SOBRINHO**

**Orientador: ROSILENE AGRA DA SILVA  
Co-Orientador: PATRÍCIO BORGES MARACAJÁ**

POMBAL – PB  
2013

PAULO HENRIQUE GALVAO SOBRINHO

**TOXIDADE DO MACERADO DA FLOR DA QUIXABEIRA  
SOBRE ABELHAS OPERARIAS AFRICANIZADAS**

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: Rosilene Agra da Silva  
Co-Orientador: Patrício Borges Maracajá

POMBAL – PB  
2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL  
CAMPUS POMBAL/CCTA/UFMG

S677t Sobrinho, Paulo Henrique Galvão.  
Toxicidade do macerado da flor da quixabeira sobre abelhas operárias africanizadas / Paulo Henrique Galvão Sobrinho. – Pombal, 2013.  
29 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2013.

"Orientação: Profa. Dra. Rosilene Agra da Silva, Prof. Pós-Dr. Patrício Borges Maracajá".  
Referências.

1. Botânica. 2. Quixabeira – *Sideroxylon Obtusifolium*. 3. Abelha – *Apis Mellifera*. I. Silva, Rosilene Agra da. II. Maracajá, Patrício Borges.  
III. Título.

UFMG/CCTA

CDU 581:638.12

PAULO HENRIQUE GALVAO SOBRINHO

**TOXIDADE DO MACERADO DA FLOR DA QUIXABEIRA  
SOBRE ABELHAS OPERARIAS AFRICANIZADAS**

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.<sup>a</sup> D. Sc. Rosilene Agra da Silva  
UAGRA – CCTA – UFCG

---

Co-orientador – Prof. D. Sc. Patrício Borges Maracajá  
UAGRA – CCTA – UFCG

---

M. Sc. Daniel Casimiro da Silveira  
UAGRA – CCTA – UFCG

---

M. Sc. José da Silva Sousa  
UAGRA – CCTA – UFCG

POMBAL – PB  
2013

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por guiar minha vida nessa caminhada.

Aos meus pais, Joaquim Cesar Sobrinho e Mirta Maria Bezerra Galvão Sobrinho, pelo amor e dedicação que sempre tiveram por mim e meus irmãos.

Aos meus avós, que sempre estiveram ao meu lado apoiando minhas decisões.

Aos meus irmãos pelo apoio e incentivo ao longo de minha vida.

A toda a minha família tios, tias e primos, pelos quais tenho muito orgulho.

A professora Rosilene Agra da Silva.

Ao professor Patrício Borges Maracajá.

A Universidade Federal de Campina Grande, pelos ensinamentos através do seu corpo docente.

Ao amigo Inácio Marinho das Chagas pelo apoio, e a instituição EMATER – PB.

A meus colegas de curso, pelo companheirismo e amizade ao longo da vida acadêmica.

Muito Obrigado!

*... "Leve na sua memória, para o resto da vida, as coisas boas que surgiram nas dificuldades. Elas serão uma prova de sua capacidade e lhe dará confiança diante de qualquer obstáculo".*

**(Chico Xavier)**

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - 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 Quixabeira <i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. e Schult.) T.D. Penn.....	21
--	----

## LISTA DE FIGURAS

**FIGURA 1** – Caixa do bioensaio com alimentação e abelhas..... 19

**FIGURA 2** – Curvas de sobrevivência conforme a concentração 0,25%, 0,50%, e 1,0% no experimento de ingestão do macerado de flores de Quixabeira *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. e Schult.) T.D.Penn..... 20

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2. Objetivos Específicos .....</b>	<b>12</b>
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1. Considerações Gerais: <i>Apis mellifera</i> L. (Hymenoptera: <i>Apidae</i>) .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2. Quixabeira <i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. e Schult.) T.D. Penn.....</b>	<b>14</b>
<b>3.3. Importância e toxicidade das Plantas para Abelhas.....</b>	<b>15</b>
<b>4. METODOLOGIA .....</b>	<b>18</b>
<b>4.1. Local do Experimento .....</b>	<b>18</b>
<b>4.2. Coleta e Preparação do Material.....</b>	<b>18</b>
<b>4.3. Condução dos Bioensaios .....</b>	<b>18</b>
<b>4.4. Análises Estatísticas .....</b>	<b>19</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>20</b>
<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>7. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>24</b>

## RESUMO

A Quixabeira *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. e Schult.) T.D. Penn é uma espécie nativa, da família das Sapotaceae compreende cerca de 50 gêneros e 1000 espécies. Sendo que no Brasil ocorrem 14 gêneros e cerca de 200 espécies. No geral, a quixabeira pode ser utilizada para diversos fins, dentre eles temos o de arborização urbana, produção energética a partir da madeira, recuperação de mata ciliar, e uso medicinal. O presente trabalho teve por objetivo estudar o efeito tóxico do macerado de flores de Quixabeira *S. obtusifolium* sobre as abelhas *Apis mellifera* africanizadas em ambiente controlado. A coleta das flores de Quixabeira foi efetuada no município de Cerro Corá-RN e conduzidas a Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, campus Pombal. 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 no Laboratório de Nutrição Animal da UFCG – Pombal – PB e conduzido para o Laboratório de Abelhas da UFCG – Pombal – PB. O macerado da flor de Quixabeira foi pesado em três frações distintas, ou seja, (25%, 50% e 100%) e adicionada a uma dieta artificial “cândi” (mistura de açúcar de confeitaria 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 12 caixas e 240 abelhas operárias testadas. Acondicionadas a uma estufa BOD com ambiente ajustado a uma temperatura de 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. 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. Na análise estatística observam-se as curvas de sobrevivência significativamente reduzida com a utilização da dieta contendo os pós. As abelhas controle permaneceram vivas até os 21 dias, atingindo uma média estatística de 17 dias, e para as tratadas com 25%, 50% e 100% respectivamente apresentaram mortalidades aos 15, 13 e 11 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 *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. e Schult.) T.D. Penn para operárias de *Apis mellifera*. À medida que as concentrações do macerado de flores de quixabeira aumentam na alimentação, diminui o tempo de vida das abelhas *Apis mellifera*, comprovando um efeito tóxico.

**Palavra-chave:** *Sideroxylon obtusifolium*, *Apis mellifera*, Plantas tóxicas.

## 1. INTRODUÇÃO

A interação entre as abelhas e plantas garantiu aos vegetais o sucesso na polinização cruzada, que constitui uma importante adaptação evolutiva das plantas, aumentando o vigor das espécies, possibilitando novas combinações de fatores hereditários e aumentando a produção de frutos e sementes (NOGUEIRA COUTO e COUTO, 2002).

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.*, 2003).

Várias espécies de plantas contêm compostos secundários em néctar e pólen que podem ser tóxicas para polinizadores, incluindo as abelhas, as plantas são capazes de produzir diferentes substâncias tóxicas em grandes quantidades, aparentemente para sua defesa contra vírus, bactérias, fungos e animais predadores (LAPA *et al.*, 2002).

A escassez do alimento natural obtido das floradas no período seco, principalmente na Região Nordeste, leva as abelhas a visitar outras espécies de plantas que floram nesse período, porém algumas dessas espécies exercem efeito tóxico aos animais e conseqüentemente aos polinizadores, e principalmente as abelhas por causar a morte delas, reduzindo assim as colônias e pondo em riscos as atividades apícolas. (ROCHA NETO *et al.* 2011).

Stephenson (1982) relata que o néctar que é tóxico para uma espécie de visitante floral pode não causar toxicidade ou repelência a outra espécie. O mesmo autor ainda ressalta que não é só o néctar que causa toxicidade a abelhas. Conforme Barker (1990) algumas espécies de plantas devido a sua toxicidade podem causar envenenamento de abelhas, através do pólen, néctar tóxico, secreção dos nectários extraflorais e seiva, Porém o autor relata que as plantas que envenenam abelhas são aquelas que geralmente produzem pouco néctar ou pólen.

Um grande número de espécies de plantas contém componentes fenólicos, alcalóides, coumarins, saponinas e aminoácidos não protéicos que são comuns no néctar, mas podem torná-los tóxicas ou repelente para alguns animais (DETZEL, 1993 ; GUERRANT e FIEDLER, 1981).

A flora da caatinga é diversificada e rica em néctar e pólen. Inclusive, a característica da grande diversidade botânica e diferenciado comportamento fenológico da vegetação de caatinga propicia um escalonamento das floradas durante o ano, significando haver sempre algumas espécies florescendo ao longo do ano, independente da estação (ALCOFORADO-FILHO, 1997).

A quixabeira *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. e Schult.) T.D. Penn é nativa da caatinga do Nordeste e do Vale do São Francisco, das restingas litorâneas e do Pantanal Mato-grossense (AGRA, 1996; LORENZI, 1998; DELFINO et al., 2005; LORENZI; MATOS, 2008). A espécie *S. obtusifolium* têm sido atribuídas propriedades medicinais, sendo a casca da árvore utilizada na medicina popular por conter propriedades adstringentes, tônicas, antiinflamatórias e antidiabéticas (SILVA et al., 2004; FERRAZ et al., 2006), mostrando também que a planta é rica em triterpenos e esteroides (BARBOSA FILHO, 1997).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo Geral**

Estudar e avaliar o efeito tóxico do macerado de flores de Quixabeira *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. e Schult.) T.D. Penn sobre abelhas *Apis mellifera* africanizadas em ambiente controlado.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Avaliar diferentes concentrações do macerado de flores de Quixabeira *S. obtusifolium* sobre abelhas *Apis mellifera* africanizadas.
- Estimar a sobrevivência de operárias de *Apis mellifera* alimentadas com três diferentes concentrações de extratos de flores de *S. obtusifolium* em ambiente controlado.
- Contribuir no estudo de plantas tóxicas para abelhas.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. Considerações Gerais: *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae)

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 européia 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. A abelha melífera, proveniente de raças européias, 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 regiões de clima frio, onde o clima favoreceu as características genéticas de adaptação aos climas do planeta. Nos dias de hoje são utilizadas muitas das técnicas e utensílios, melhorados ou adaptados, em função da apicultura com raças européias.

Rinderer (1988), pesquisando a abelha africanizada brasileira, reporta que as raças da *A. mellifera* têm seus vários ecótipos com alta adaptabilidade às imprevisibilidades e às condições específicas de cada ambiente, o que auxiliou a sua dispersão. Existem dezenas de raças de *A. mellifera*, distribuídas em todos os continentes, exceto na Antártida e na região ártica.

As subespécies européias formaram uma abelha polihíbrida que, ao serem hibridizadas com a africana *A. Scutellata*, formaram a abelha africanizada existente no país, um tanto diferente das africanizadas de outros países das Américas que possuíam outras subespécies. A abelha, no Brasil, é um híbrido das abelhas européias (*Apis mellifera mellifera*, *Apis mellifera ligustica*, *Apis mellifera caucasica* e *Apis mellifera carnica*) com a abelha africana *Apis mellifera scutellata* (EMBRAPA, 2003).

Gramacho e Gonçalves (2002), enfatizando a atuação das subespécies de *A. mellifera*, salienta a importância dos caracteres fenotípicos destas abelhas na adaptação com as plantas. As características fenotípicas são resultantes das interações dos genes com o ambiente, e as características adquiridas irão se refletir

na morfologia, na fisiologia e nos comportamentos da abelha. Esta interação tornou as abelhas aptas a viverem nos diferentes ecossistemas.

Abelhas africanizadas são ótimas produtoras, e exerce um importante papel ecológico na reprodução vegetal; seu manejo se torna um pouco mais difícil devido sua agressividade, de modo, que a mão de obra especializada, e o uso de equipamentos adequados são indispensáveis.

### **3.2. Quixabeira *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. e Schult.) T.D. Penn**

Quixabeira é uma planta da família das Sapotaceas, que inclui diversas plantas frutíferas e diversas árvores que produzem madeira de boa qualidade, como a "maçaranduba" (SOUZA, 2005). Quimicamente são caracterizadas pela presença de saponíneas, caracterizando o nome da família. Nesta família, os compostos químicos mais conhecidos são as saponinas (STEVENS, 2005), flavonóides (SHAH, 2003), taninos (WANDJI, 2003) e óleos essenciais (SHAH, 2003), com diversas atividades biológicas, dentre elas, antiulcerogênica (SHAH, 2003), antimicrobiana (BERROUGUI *et al.*, 2004) e antiviral (KUSHIMA, 2005).

A espécie *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. e Schult.) T.D. Penn com sinonímia *Bumelia sartorum* Mart., *Bumelia obtusifolia* Humb. ex Roem. e Schult., *Bumelia excelsa* A. DC., *Bumelia buxifolia* Roem. e Schult., *Bumelia dunatii* A. DC., *Bumelia cruegerii* Griseb., *Bumelia nicaraguensis* Loes., *Lyciodes buxifolia* (Roem. e Schult.) Kuntze, *Lyciodes dunatii* (A. DC.) Kuntze, e popularmente conhecida como "quixaba", "quixabeira", "rompe-gibão", "coronilha", "coca", "maçaranduba-da-praia", "miri", "txilecatatôa" e "sacutiaba", é encontrada na caatinga do São Francisco e de todo o Nordeste, na restingas litorâneas e do pantanal Mato-grossense, entre outras regiões.

A *S. obtusifolium* é uma árvore de médio porte, de 7 a 18 m de altura, de copa densa e ovalada, com espinhos rígidos e longos, com tronco curto e um tanto canelado de 30 a 60 cm de diâmetro, com casca áspera e acinzentada. As folhas são simples inicialmente fasciculadas, coriáceas, glabras e com flores discretas, perfumadas, de cor amarelo-esverdeada, reunidas em facículos axilares,

seus frutos são drupas ovóides lisas e brilhantes, de cor preta, sua polpa é carnosa e adocicada, contendo no interior uma única semente dura (ANGRA, 1996; LORENZI, 2002; 2006; CARRICONDE, 2008).

A madeira da *S. obtusifolium* é empregada na construção civil e na marcenaria, e seus frutos comestíveis apreciados pelos nordestinos (BRAGA, 1976). A sua entrecasca é usada na fitoterapia no interior do Nordeste, pelas populações menos favorecidas, (CARRICONDE, 2008). Quanto às propriedades terapêuticas, é empregada nos casos de inflamações ovarianas, diabetes e em funções tônicas (BRAGA, 1976; MORS, 2000), mas também no tratamento de pancadas, gripe, gastrite e dor nos rins. A literatura relata a ocorrência de triterpenos (taraxerona, taraxerol e eritrodíol), ácido triterpênico (ácido básico) e esteróide ( $\alpha$ -espinasterol) (BARBOSA-FILHO, 1997).

### **3.3. Importância e toxicidade das Plantas para Abelhas**

A polinização por insetos é de grande importância para muitos dos vegetais, uma verdadeira troca de favores que resulta na produção de frutos e sementes. Devido às adaptações corporais e a frequência com que visitam as flores as abelhas são os polinizadores mais efetivos de várias culturas e plantas nativas não polinizadas pelo vento (BATRA, 1995). As abelhas e as plantas apresentam uma estreita relação de dependência, onde as plantas fornecem alimentos (néctar e pólen) para as abelhas e em troca recebem os benefícios da transferência do pólen (KEVAN; BAKER, 1983; PROCTOR *et al.*, 1996). Apesar da grande importância desses insetos, como polinizadores de diversas espécies vegetais, muitas plantas que atraem seus agentes polinizadores necessitam se protegerem da herbivoria e produzem compostos tóxicos que podem afetar tanto os herbívoros quanto os polinizadores.

As abelhas podem ser afetadas ao visitarem as plantas, pois pode ocorrer a produção de compostos tóxicos depositados em seu pólen, néctar floral, néctar extrafloral e, também, nas secreções de homópteros (ALVES, 2010).

Durante todo o ano as abelhas necessitam coletar pólen e néctar, para alimentar suas crias e para sua própria alimentação. Devido ao fato do pólen ser a principal fonte de

proteínas para as abelhas, principalmente na fase larval (MICHENER, 1974), ele pode oferecer riscos às colônias de abelhas que forrageiam flores contendo pólen tóxico. Após ser coletado pelas abelhas campeiras o pólen é transportado para a colmeia onde é armazenado e utilizado na alimentação das larvas, sendo indispensável para o seu desenvolvimento. Segundo Brodsgaard (2003), as larvas das abelhas são mais sensíveis do que os adultos porque necessitam de uma dieta complexa para o seu desenvolvimento e não escolhem o próprio alimento, pois recebem alimentação que é fornecida pelas operárias nutrizas.

Os impactos causados pela coleta de substâncias que podem ser tóxicas para as crias das abelhas tem grande importância, pois o aumento da mortalidade de imaturos conseqüentemente leva a diminuição da colônia, ocasionando uma diminuição na atividade de polinização (VAN DER STEEN, 2001).

Segundo Cintra; Malaspina e Bueno (2005) que publicaram uma revisão referente ao estudo das plantas tóxicas para abelhas, na qual estão relacionados os mais importantes artigos sobre o assunto, principalmente os de autores brasileiros; sendo citadas como sendo tóxicas para as abelhas as seguintes plantas: *Sphatodea campanulata* (espatodea), *Stryphnodendron adstringens*, *S. polyphyllum* (barbatimão) e *Dimorphandra mollis* (faveiro). Del-Lama e Peruquetti (2006) relataram a mortalidade de 20 espécies de abelhas ao visitarem as inflorescências de *Caesalpinia peltophoroides* (sibipiruna) e relacionaram a mortalidade à presença de um composto tóxico no néctar. (MESQUITA *et al.* 2010) estudou a toxicidade do pólen de três plantas (*Azadirachta indica*, *Mimosa tenuiflora* e *Piptadenia stipulacea*) que são visitadas por *A. mellifera* na região semi-árida do Brasil. Eles observaram que o pólen de *P. stipulacea* reduziu significativamente a sobrevivência das abelhas, enquanto que o pólen de *A. indica* apresentou toxicidade reduzida e de *M. tenuiflora* não apresentou toxicidade para as abelhas.

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*.

A importante função desempenhada pelas abelhas como polinizadores de uma grande variedade de culturas e pela produção de mel, pólen e de outros produtos, torna-se necessário realizar pesquisas sobre a sua sanidade, visando à preservação desse importante grupo de insetos; Fatores de caráter natural ou antrópico como: mudanças climáticas, processo evolutivo, e introdução de espécies vegetais geneticamente modificadas pode explicar a possibilidade de substâncias como o néctar e o pólen serem tóxicos para as abelhas (CINTRA; MALASPINA e BUENO 2005).

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1. Local do Experimento**

O experimento foi conduzido no Laboratório de Abelha e de Nutrição Animal da Universidade Federal de Campina Grande UFCG campus Pombal, nos meses de Julho e Agosto de 2013.

### **4.2. Coleta e Preparação do Material**

A coleta das flores de Quixabeira foram efetuadas no município de Cerro Corá-RN e conduzidas a Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, campus Pombal. 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 no Laboratório de Nutrição Animal da UFCG – Pombal – PB e conduzido para o Laboratório de Abelhas da UFCG – Pombal – PB.

Para a montagem dos bioensaios os insetos foram capturados em apiários de apicultores da região de Pombal – PB.

### **4.3. Condução dos Bioensaios**

O macerado da flor da Quixabeira foi pesada em três frações distintas, ou seja, (25%, 50% e 100%) e adicionada a uma dieta artificial “cândi” (mistura de açúcar de confeitaria 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, conforme visto na Figura 01.



**Figura 1:** Caixa do bioensaio com alimentação e abelhas.

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

A cada 24 horas foram 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**

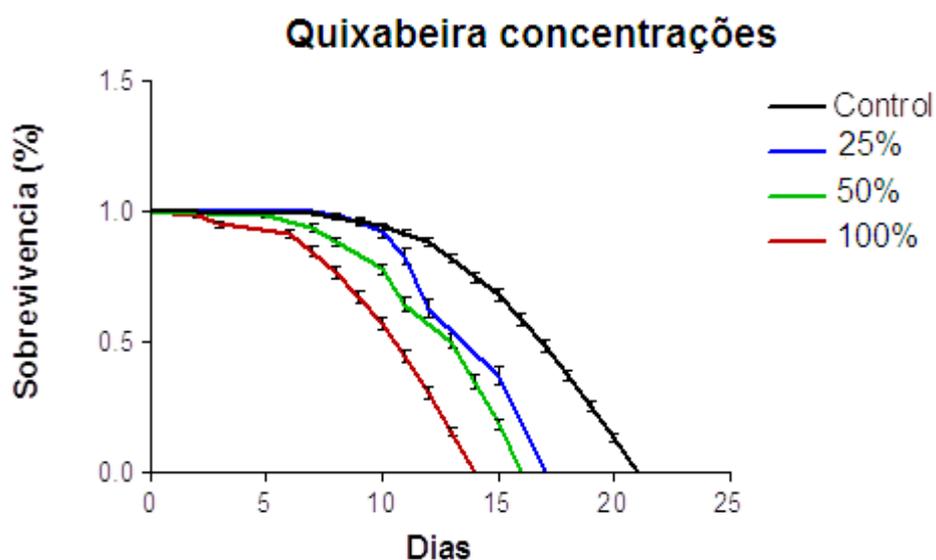
O experimento foi realizado no delineamento inteiramente ao acaso, distribuído em três repetições e o controle, sendo 12 caixas e 240 operárias de Abelhas *Apis mellifera*.

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

Foi testado o macerado de flores de Quixabeira *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. e Schult.) T.D. Penn adicionada à dieta artificial “Cândi” sobre operarias de *Apis mellifera* em condições controladas, e observaram-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 2 abaixo, observa-se as curvas de sobrevivência para o experimento de ingestão realizado com as flores de quixabeira sobre operarias de *Apis mellifera* que foi significativamente reduzida com a utilização da dieta contendo o pó. 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 quixabeira sobre as abelhas.



**Figura 2:** Curvas de sobrevivência conforme a concentração 0,25%, 0,50% e 1% do macerado das flores de Quixabeira.

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 21 dias, atingindo uma média estatística de 17 dias, e para as tratadas com 25%, 50% e 100% respectivamente apresentaram mortalidades aos 15, 13 e 11 dias. A análise dos dados mostrou

diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos e o controle, sugerindo efeito tóxico do macerado obtido a partir de flores de *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. e Schult.) T.D. Penn para operárias de *Apis mellifera*.

De acordo com (MARACAJÁ *et al.* 2006) em seus trabalhos realizados com favela e maniçoba respectivamente, observaram que os tratamentos nas concentrações de 25%, obtiveram a média estatística de mortalidade de 15 dias sobre as operárias de *Apis mellifera*, coincido 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 obtidos por (BARBOSA *et al.* 2011) com flores de *Ipomoea asarifolia* sobre operária de *Apis mellifera*, apresentaram as seguintes médias estatísticas de mortalidade: 16 dias para tratamentos com controle, (14 dias) para tratamentos nas concentrações de 25, (11 dias) para 50% e (10 dias) para tratamentos na concentração de 1,0%.

Costa (2007) também encontrou efeito tóxico do macerado obtido a partir de flores de nin (*Azadiractha indica*), para operárias de *Apis mellifera* nas concentrações 25%, e 50% que apresentaram mortalidades aos 15, e 13 dias respectivamente estes resultados foram coincidentemente iguais a este trabalho.

**Quadro 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 Quixabeira.

<b>25% e controle</b>	<b>50% e controle</b>	<b>100% e controle</b>
$X^2 = 107,3$	$X^2 = 331,9$	$X^2 = 616,1$
Df = 1	Df = 1	Df = 1
P<0.0001	P<0.0001	P<0.0001
<b>Significativo</b>	<b>Significativo</b>	<b>Significativo</b>
Md. Controle = 17 dias	Md. Controle = 17 dias	Md. Controle = 17 dias
Md. Trat. = 15 dias	Md. Trat. = 13 dias	Md. Trat. = 11 dias

Md. = Mediana

Outras pesquisas com plantas da região Nordeste como a de (MESQUITA *et al.* 2008), avaliando a toxicidade de flores de jurema branca (*Mimosa verrucosa*) e

jurema malíça (*Pithecolobium dumosum*), também se mostraram tóxicas para estes insetos.

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 (MESQUITA, 2008).

Os valores médios obtidos, referentes a mortalidade das abelhas para os tratamentos 25%, 50% e 100%, podem ser possivelmente desconsiderados, levando em consideração as condições naturais pois, a quixabeira é uma planta escassa no meio ambiente, e esses insetos forrageiam inúmeras espécies ao mesmo tempo.

## 6. CONCLUSÃO

À medida que as concentrações do macerado de flores de quixabeira aumentam na alimentação, diminui o tempo de vida das abelhas *Apis mellifera*, comprovando um efeito tóxico para condições controladas.

Em condições naturais é muito pouco provável que as abelhas consigam coletar elevadas concentrações de pólen e néctar das flores da quixabeira, tendo em vista que o número de plantas dessa espécie é reduzido, e largamente distribuída no ecossistema.

Diante dos resultados obtidos neste estudo, concluímos que o macerado de flores de quixabeira não devem ser oferecidas como única fonte proteica para abelhas em condições controladas, pois se mostraram tóxicas em todas as concentrações do estudo.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRA, M.F. **Plantas da medicina popular dos cariris velhos**. João Pessoa: União, 1996. 125 p.

ALCOFORADO-FILHO, F. C. **Conservação da flora da caatinga através da apicultura**. Mensagem Doce, nº 44. 1997.

ALVES, J. E. Néctar e pólen tóxicos para *Apis mellifera*. In: X CONGRESSO ÍBEROLATINO AMERICANO DE APICULTURA, 2010, Natal, RN. **Anais....** Natal, RN, 2010a. p. 8.

BARBOSA, A. A. F., et al. Efeito tóxico de flores de *Ipomoea asarifolia* as abelhas africanizadas em condições controladas. In: **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.2, p. 46 - 49 abril/junho de 2011. <http://revista.gvaa.com.br>, Acessado no dia 18 de agosto de 2013.

BARBOSA FILHO, J. M. Quimiodiversidade e potencialidade farmacológica da flora paraibana. **Caderno de Farmácia**, Porto Alegre, n. 2, p.85-102, 1997.

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

BATRA, S.W.T. Bees and pollination in our changing environment. **Apidologie**, v. 26, p. 361- 370, 1995.

BERROUGUI, H; ALVAREZ DE SOTOMAYOR, M.; PEREZ GUERRERO, C. Argan (*Argania spinosa*) oil lowers blood pressure and improves endothelial dysfunction in spontaneously hypertensive rats. **Br J Nutr**, v.92 (6), p.921-929, 2004.

Braga, R. (1976). **Plantas do Nordeste: Especialmente do Ceará**. Natal: Fundação Guimarães duque. (coleção Mossoroense, 42).

BRODSGAARD, H.F.; BRODSGAARD, C.J.; HANSEN, H.; LOVEI, G. L. Environmental risk assessment of transgene products using honey bee (*Apis mellifera*) larvae. **Apidologie**, v. 34, p. 139-145, 2003.

CARRICONDE, C.; MORES, D., MOURA, V. GOMES, E., SILVA, R.J. **Boletim: de Volta as Raízes**. Pernambuco, Brasil. Editora CNMP, Olinda, n.112. p.6, 2008.

CINTRA, P.; MALASPINA, O.; BUENO, O. C. Plantas tóxicas para abelhas. **Arq. Inst. Biológico**, v.72, n. 4, p. 547-551, 2005.

COSTA, Y. C. S. **Estudo do efeito tóxico das flores da *Azadiractha indica* sobre abelhas africanizadas**. (Monografia-graduação): Mossoró. Universidade Federal, 2007.

DEL LAMA, M.A.; PERUQUETTI, R.C. Mortalidade de abelhas visitantes de flores de *Caesalpinia peltophoroides* Benth (Leguminosae) no estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 50, n. 4, p. 547-549, 2006.

DELFINO, L.; MASCIADRI, S.; FIGUEREDO, E. Registro de *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn. (Sapotaceae) en bosques psamófilos de la costa atlántica de Rocha, Uruguay. **Iheringia: Série botânica**, Porto Alegre, n. 2, p.129-133, 2005.

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

EMBRAPA – **Meio Norte Sistema de Produção 3** Versão Eletrônica Jul/2003  
Disponível em: <http://www.cpamn.embrapa.br/pesquisa/apicultura/mel/> Acessado em 20 de agosto de 2013.

FERRAZ, J.S.; ALBUQUERQUE, U.P.; MEUNIER, I.M.J. Valor de uso e estrutura da vegetação lenhosa às margens do riacho do Navio, Floresta, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.20, n.1, p.125-134, 2006.

GRAMACHO, K.P. & GONÇALVEZ, S. Fatores que interferem no comportamento higiênico em abelhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 14, 2002, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: FAASC, CBA, 2002, p. 170-178.

GUERRANT, E O., Jr.; FIEDLER, P. L. Flower defenses against nectar-pilferage by ants. **Biotropica**. v. 13, p. 25–33. 1981.

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

KUSHIMA, H.; HIRUMA-LIMA, C.A.; SANTOS, M.A.; VIANA, E.; COELHO-FERREIRA, M.; BRITO, A.R. Gastroprotective activity of *Pradosia huberi* on experimentally induced gastric lesions in rodents: role of endogenous sulphhydryls and nitric oxide. **J. Ethnopharmacol.** v. 101(1-3), p.61-67, 2005.

LAPA, A.J. ; SOUCCAR, C.; LIMA-LANDMAN, M.T.R.; GODINHO, R.O. ; LIMA, M.C.M. **Farmacologia e toxicologia de produtos naturais**. In: SIMÕES, C.M.O., SCHENKEL, E.P., GOSMAN, G., MELLO, J.C.P., 2002.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Ed. Plantarum. Vol 1, 2 ed. 1998.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2ª edição. Vol. II. Instituto Plantarum, Nova Odessa-SP. p.384, 2002.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas Medicinais do Brasil**: nativas e exóticas. 2. ed. Nova Odessa-SP: Instituto Plantarum, 2008.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas Brasileiras e Exóticas Cultivadas: (de consumo in natura)**. Instituto Plantarum, Nova Odessa-SP, p.672, 2006.

MARACAJÁ, P. B., et al. 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.

MESQUITA, L. X.; MARACAJÁ, 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. **J. Apic. Res.**, v. 49, n. 3, p. 265-269, 2010.

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.

MICHENER, C.D. 1974. **The social behavior of the bees: a comparative study**. Massachusetts: Harvard University Press, 1974. 404p.

Mors, W.B.; Rizzini, C.T.; Pereira, N.A. (2000). Medicinal plants of Brazil. Michigan: reference publications. Pareyn, F.G.C. **A importância da produção não-madeira na Caatinga**. (2007). In: Garglio, M.A.; Sampaio, E.V.S.B.; Cestaro, L.A.; Kageyama, P.Y.(org). *Uso Sustentável e Conservação dos recursos florestais da Caatinga. Serviço florestal Brasileiro*. Brasília-DF. 2010. Cap.3. pag 131-144.

NOGUEIRA COUTO, R. H; COUTO, L. A. **Apicultura: manejo e produtos**. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2002. 191 p.

PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R.; CAMARGO, R. C. R.; VILELA, S. L. O. **Sistema de Produção de Mel**. Embrapa Meio-Norte. 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel>>. Acesso: 19 abr. 2013.

PROCTOR, M.; YEAO, P.; LACK, A. **The natural history of pollination**. London, Harper Collins Publishers, 1996. 479p.

RINDERER T.E. ***Evolutionary aspects of the Africanization of honey-bee populations in the Americas***. In: Africanized Honey Bees and Bee Mites. 1ed. Chichester, West Sussex: Ellis Horwood Limited, 1988. p. 14-28.

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

SHAH, P.J.; GANDHI, M.S.; SHAH, M.B.; GOSWAMI,S.S.; SANTANI, D. Study of *Mimusops elengi* bark in experimental gastric ulcers. **J Ethnopharmacol.** v.89(2), p.305- 311, 2003.

SILVA, G.M.C.; MARTINS, P.L.; SILVA, H.; FREITAS, K.K.C. Estudo autoecológico de *Bumelia sertorium* (quixabeira) - espécie ameaçada de extinção no ecossistema caatinga. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v.4, n.1, p.1-11, 2004.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática**: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa, SP: Instituto plantarum, p.640, 2005.

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

STEVENS, P.F. **Angiosperm Phylogeny** website, version 5. (2005). <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/welcome.html>

WANDJI, J.; TILLEQUIN, F.; MULHOLLAND, D. A.; SHIRRI, J.C.; TSABANG, N.; SEGUIN, E.; VERITE, P.; LIBOT, F.; FOMUM, Z.T. Pentacyclic triterpenoid and saponins from *Gambeya boukokoensis*. **Phytochemistry**, v.64(4), p.845-849, 2003.

VAN DER STEEN, J. J. M. Review of the methods to determine the hazard and toxicity of pesticides to bumblebees. **Apidologie**, v. 32, p. 399-406, 2001.