



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

**SOBREVIVÊNCIA DA *Apis mellifera* ALIMENTADAS COM  
MACERADO DE FLORES DA MANIÇOBA**

**Autor:**

**FRANCIVALDO MARCIO PEREIRA**

**Orientadora:**

**ROSILENE AGRA DA SILVA**

**Coorientador:**

**PATRÍCIO BORGES MARACAJÁ**

**POMBAL – PB  
2013**

**FRANCIVALDO MARCIO PEREIRA**

**SOBREVIVÊNCIA DA *Apis mellifera* ALIMENTADAS COM  
MACERADO DE FLORES DA MANIÇOBA**

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 Agronomia.

**Orientador:** Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Rosilene Agra da Silva

**Coorientador:** Prof<sup>º</sup>. Dr<sup>º</sup> Patrício Borges Maracajá

**POMBAL - PB  
2013**

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

P436s Pereira, Francivaldo Márcio.  
Sobrevivência da *Apis Mellifera* alimentada com macerado de flores da  
maniçoba. / Francivaldo Márcio Pereira. – Pombal, 2013.  
31 fls.

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".

"Co-orientação: Prof. Dr. Patrício Borges Maracajá".

Referências.

1. Abelha – *Apis Mellifera*. 2. Plantas Tóxicas. 3. *Manihot Glaziovii*  
*Mull.* I. Silva, Rosilene Agra da. II. Maracajá, Patrício Borges. III. Título.

UFCG/CCTA

CDU 632.5:638.12

**FRANCIVALDO MARCIO PEREIRA**

**SOBREVIVÊNCIA DA *Apis mellifera* ALIMENTADAS COM  
MACERADO DE FLORES DA MANIÇOBA**

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.

APROVADO EM: 23/05/2013

BANCA EXAMINADORA:

---

Orientadora – Prof. Dr<sup>a</sup>. Sc. Rosilene Agra da Silva  
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA - UAGRA)

---

Coorientador- Prof. Dr<sup>o</sup>. Sc. Patrício Borges Maracajá  
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA - UAGRA)

---

Examinador - Msc. Daniel Casimiro da Silveira  
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA – UAGRA)

---

Examinadora – Mestranda. Delzuite Teles Leite  
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA – UAGRA)

## DEDICATÓRIA

*Sucesso é a habilidade de ir de um fracasso a outro, sem perda de entusiasmo.*

**Winston Churchill**

*As meus pais Marlene Lucio e Francisco de Assis, por estarem sempre ao meu lado em todos os momentos.*

## **AGRADECIMENTOS**

**A Deus**, pois sem Ele eu não conseguiria alcançar meus objetivos .

**Aos meus pais Marlene Lucio e Francisco de Assis**, pelo amor e dedicação e pela construção do meu caráter.

**A minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Rosilene Agra da Silva**, pela confiança.

**Ao professor Patrício Borges Maracajá**, pelo apoio durante toda minha trajetória acadêmica.

**A Delzuite Teles**, pelas contribuições.

**Aos Colegas, funcionários e Professores da UFCG**, por ter contribuído com minha formação acadêmica.

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura A.</b> Flores de <i>Manihot glaziovii</i> . UFCG. Pombal PB. 2013.....   | 18 |
| <b>Figura B.</b> Coleta das operárias <i>Apis mellifera</i> . UFCG. 2013.....  | 19 |
| <b>Figura C-</b> Recipientes de plástico com alimento e outro com um chumaço de algodão embebido com água dentro da caixa. UFCG. Pombal PB. 2013.....  | 19 |
| <b>Figura D-</b> Acondicionamento das caixas em B.O.D. UFCG. Pombal PB. 2013.....  | 20 |
| <b>Figura E:</b> Avaliação e anotação dos dados UFCG. Pombal - PB 2013.....  | 20 |
| <b>Figura F:</b> Curvas de sobrevivência calculada pelo teste não-paramétrico Log Rank Test, com diferentes concentrações do macerado de flores <i>Manihot glaziovii</i> . UFCG. Pombal - PB 2013..... | 23 |

# SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>2. OBJETIVOS.....</b>   | <b>10</b> |
| 2.1. Objetivo geral.....   | 10        |
| 2.2. Objetivos específicos.....                                    | 10        |
| <b>3 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>                                  | <b>11</b> |
| 3.1 Aspectos da Importância econômica e ecológica das abelhas..... | 11        |
| 3.2. Plantas tóxicas para abelhas.....                             | 12        |
| 3.3 <i>Manihot glaziovii</i> Mull. Arg.....                        | 15        |
| <b>4 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>                                  | <b>17</b> |
| 4.1 Local do Experimento.....                                      | 17        |
| 4.2 Coleta do Material.....  | 17        |
| 4.3 Condução dos Bioensaios.....                                   | 18        |
| 4.4 Delineamento experimental e avaliações.....                    | 19        |
| 4.4 Análises Estatísticas .....                                    | 20        |
| <b>5 RESULTADOS E DISCURSSÃO.....</b>                              | <b>21</b> |
| <b>6 CONCLUSÕES .....</b>  | <b>24</b> |
| <b>7 REFERÊNCIAS.....</b>  | <b>25</b> |

## RESUMO

As abelhas são insetos de interesse econômico e ecológico, especialmente a espécie *Apis mellifera*, que costumam visitar diversos tipos de flores, são produtoras de mel e de outros produtos de interesse econômico, para isso elas necessitam das flores. Porém as abelhas correm o risco de serem intoxicadas ao forragear certas plantas. Com base no exposto, o objetivo do trabalho foi estimar um provável efeito tóxico de flores de *Manihot glaziovii* Mull. Arg. em condições controladas sobre abelhas operárias da espécie *Apis mellifera*. O experimento foi conduzido no Laboratório de Abelhas e Nutrição Animal na Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande. Os bioensaios foram realizados em câmara tipo B.O.D. a 27°C e 80% de umidade. As flores de *M. glaziovii* foram coletadas no sítio Bom Jesus e conduzidas para o laboratório, secas em estufa a 65 °C durante três dias, trituradas e peneiradas em peneira de nylon, formando um pó fino que foi pesado em três concentrações (25 %, 50 % e 100 %) com relação ao peso do candi, que é uma dieta artificial. O pó foi misturado ao candi nas suas devidas concentrações, colocadas em recipientes de plásticos de 10 ml, coberto com tela de arame, e servido às operárias de *A. mellifera* recém-emergidas, distribuídas em conjunto de 20 em caixa 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, forradas com papel filtro com tampas de vidro. O experimento foi realizado no delineamento inteiramente casualizado, composto por três tratamentos (25,0 %, 50,0 % e 100,0 %) e uma testemunha (controle), distribuídos em três repetições. As leituras foram efetuadas através da contagem de operárias mortas, vinte e quatro horas após aplicação dos tratamentos. Os dados foram passados para o programa PRISMA 3.0 que efetuou a estatística e a construção dos gráficos e analisados através do teste não-paramétrico Log Rank Test, na comparação das curvas de sobrevivência. O macerado das flores de *M. glaziovii* apresentou toxicidade a *A. mellifera* em todas as concentrações avaliadas.

**Palavras-chave:** Plantas tóxicas, alimentação artificial, *Manihot glaziovii*.

## ABSTRACT

Bees are insects of economic and ecological interest, especially the species *Apis mellifera*, they visit many kinds of flowers are honey and other products of economic interest, for that they need flowers. However the bees are at risk of being intoxicated while foraging certain plants. Based on the above, the objective was to estimate a probable toxic effect of flowers of *Manihot glaziovii*. under controlled conditions on worker bees of the species *Apis mellifera*. The experiment was conducted at the Laboratory of Animal Nutrition and Bees in the Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande. Bioassays were conducted in environmental chamber to 27 ° C and 80 % humidity. The flowers of *M. glaziovii* were collected at the site and Jesus Good conducted for laboratory oven dried at 65 ° C for three days, crushed and sieved through nylon sieve to form a fine powder that was weighed in three concentrations ( 25 %, 50 % and 100 %) compared to the weight of candy, which is an artificial diet. The powder was mixed with candy in their proper concentrations, placed in plastic containers of 10 ml, covered with wire mesh, and served the workers of *A. mellifera* newly emerged, distributed set of 20 in wooden box, measuring 11 cm long x 11 wide and 7 inches tall and holes in the sides closed with nylon fabric, lined with paper filter with glass lids. The experiment was conducted in completely randomized design consisting of three treatments (25 %, 50 % and 100 %) and no treatment (control), distributed in three replications. Data were collected by counting workers killed twenty-four hours after treatment application. The data were passed to the program PRISM 3.0 that made the construction of the statistics and graphs and analyzed using the non - parametric log -rank test, the comparison of survival curves. The macerated flowers of *M. glaziovii* showed toxicity to *A. mellifera* in all concentrations tested.

**Keywords:** Toxic plants, artificial feeding, *Manihot glaziovii*.

## 1 INTRODUÇÃO

As abelhas são insetos polinizadores, sendo considerados os mais importantes na execução desta tarefa, em troca os vegetais produzem substâncias adocicadas que os atraem, levando em seus pêlos o pólen da planta florífera. Sendo o pólen importante para o desenvolvimento da colmeia, pois é a fonte principal de proteína das abelhas, com essa ação garantem sua sobrevivência e também perpetuam as espécies vegetais (NOGUEIRA COUTO e COUTO, 2002).

Portanto, a relação entre os seres vivos garante o equilíbrio ecológico, tendo em vista atender as necessidades básicas de nutrição, abrigo e reprodução das espécies, com o objetivo de sobrevivência e perpetuação das espécies. Essa interação é observada claramente entre os insetos e as plantas com flores que resulta na polinização, representando um papel importante na natureza, ocorrendo na base da cadeia alimentar (MÁCEDO et al, 2005).

Nesse sentido, a interação entre as 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 (NOGUEIRA COUTO e COUTO, 2002). Enfatizando a necessidade de sobrevivência das abelhas, a flora é o mais importante fator de progresso de uma exploração apícola, de onde o apicultor deverá ter conhecimentos relativos às particulares principais do lugar, como também épocas de florescimento.

Salientando que várias espécies de plantas contêm compostos secundários em néctar e pólen que podem ser tóxicas para polinizadores, incluindo as abelhas (ADLER, 2000). Embora sejam bem conhecidos os efeitos de alguns inseticidas vegetais como a nicotina, rotenonas e piretrinas, pouco se sabe sobre outras toxinas de origem vegetal que interferem na vida dos insetos (BUENO et al., 1990). 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).

Com base no exposto acima citado, será avaliado um possível efeito tóxico de flores de *Manihot glaziovii* (maniçoba) para abelhas, pois esta planta é considerada tóxica para os animais que a consomem.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Estimar um provável efeito tóxico de flores de *Manihot glaziovii* Mull. Arg. em condições controladas sobre abelhas operárias da espécie *Apis mellifera*.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Aferir três concentrações distintas do macerado de flores de *Manihot glaziovii* na alimentação artificial de operárias de *Apis mellifera* confinadas em laboratório;
- Avaliar a sobrevivência de operárias de *Apis mellifera* alimentadas artificialmente com três concentrações distintas do macerado de flores de *Manihot glaziovii* em condições de confinamento em laboratório.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Aspectos da Importância econômica e ecológica das abelhas

Na classe insecta, há dois grupos que se destacam por seu valor econômico: o bicho-da-seda pela produção de uma fibra que resulta no fio da seda, sendo altamente rentável, e as abelhas pela produção de mel, de cera, de própolis, de pólen e geleia real, com a vantagem de poderem ser criadas para esse tipo de exploração. Além de produzirem diretamente esses produtos, as abelhas contribuem efetivamente na produção agrícola através da polinização (JERÔNIO, 2012).

As abelhas são insetos de interesse econômico, notadamente pela apicultura e pela polinização principalmente de culturas de importância comercial. A produção de mel proveniente de floradas silvestres está se tornando cada vez menor no Brasil e no mundo e, por conseguinte, mais dependente das culturas agrícolas (RISSATO et al, 2006).

Além de contribuírem para uma melhor e maior produção agrícola, as abelhas visitam diversas flores em um dia, sendo consideradas excelentes polinizadores, desse modo, contribuem para a manutenção da biodiversidade das espécies vegetais no meio ecológico onde vivem (MALASPINA e SILVA-ZACARIN, 2006). Nesse sentido a importância dos meliponíneos vai muito além dos benefícios econômicos. São de grande importância na reconstituição de florestas tropicais e conservação dos remanescentes, podendo atuar também como bioindicadoras da qualidade ambiental (PALAZUELOS BALLIVIÁN, 2008)

Entre as espécies de abelhas, se destaca a *Apis mellifera* que desempenham um importante papel ecológico na reprodução vegetal da flora nativa e na produção agrícola. Sendo considerada indispensável para a produção agrícola mundial, por ser grande parte do processo de polinização executado por essa espécie, sendo de generalista e de fácil manejo, garantindo ótimos resultados na produção agrícola (MORETI et al. 1996).

Têm ampla distribuição, do Sul da Escandinávia à Ásia Central e África. Foram introduzidas em todos os continentes por causa da sua importância econômica, principalmente para produção de mel, sendo o primeiro alimento açucarado de origem animal conhecido desde os tempos pré-históricos

(CRANE, 1999). A apicultura é uma atividade que teve e tem importante papel nas sociedades humanas, propiciando também uma melhoria de qualidade de vida às populações carentes, pelo retorno financeiro rápido que proporciona aos apicultores, em 2007 o mel um valor comercial mundial de US\$ 1,25 bilhão (ENGELSDORP; MEIXNER, 2010).

A diminuição da apicultura como atividade em muitos países e o enfraquecimento e diminuição do número de colônias da abelha doméstica (POTTS et al., 2010) tem como principal impacto a falta de abelhas para o serviço da polinização, em um diagnóstico mais profundo, verifica-se que *A. mellifera* é a única espécie de abelha que, atualmente, existe em todo o globo, cuja técnica de criação é dominada, permitindo assim sua multiplicação e uso em grande escala. Mesmo a indústria de criação de *Bombus*, que produziu, a partir de 2006, mais de 1 milhão de colônias por ano para a agricultura, se baseia na utilização de pólen coletado pelas abelhas *A. mellifera* (VELTHUIS; DOORN, 2006).

Essa espécie foi introduzida no Brasil em 1840, oriundas da Espanha e Portugal, trazidas pelo Padre Antônio Carneiro. Possivelmente as subespécies *Apis mellifera mellifera* (abelha preta ou alemã) e *Apis mellifera mellifera* tenham sido as primeiras abelhas a chegarem no país. O gênero *Apis*, engloba uma série de espécies, que são responsáveis pela maior parte da produção de mel, entre elas estão: *Apis mellifera mellifera* (abelha real, alemã, comum ou negra), *Apis mellifera ligustica* (abelha italiana), *Apis mellifera caucásica*, *Apis mellifera carnica* (abelha carnica), *Apis mellifera scutellata* (abelha africana), Abelha africanizada (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).

Conforme Seeley (1985), o gênero *Apis* e a espécie *A. mellifera* são nativos na Europa, Ásia, África e ilhas continentais, atualmente sua criação é difundida em todos continentes, com exceção da Antártida e regiões Árticas. Sendo seus principais centros de origem da Europa, Ásia, África, ilhas continentais como Japão, Taiwan, Filipinas e o arquipélago da Indonésia. De acordo com o mesmo autor, devido as suas características generalistas de forrageamento produzindo mel originado de diversas flores, ter um grande

número de indivíduos por família, e por ser domesticável, essa espécie foi a mais distribuída para criação, especialmente a partir do século XVII, com a colonização de novos continentes pelos europeus, sendo introduzida na América pelos europeus com o intuito de oferecer a esses imigrantes condições de vida e de alimentação similares aos de seus países.

### **3.2 Plantas tóxicas para abelhas**

No Brasil são descritas cerca de 110 espécies de plantas tóxicas, destas, 15 espécies se destacam por provocar sintomatologia nervosa em ruminantes, (RIET-CORREA et al. 2006). Quando uma planta contém um princípio ativo capaz de causar distúrbios em animais, sendo caracterizada de importância pecuária, ela é considerada tóxica, em especial, as que causam intoxicação em condições naturais de pastejo (BARBOSA et al., 2007).

Na Paraíba são descritas 21 plantas tóxicas que causa intoxicação em ruminantes. Porém, há pouco estudo sobre as plantas tóxicas do semiárido para abelhas. Dessa forma, vale salientar a importância de conhecimentos aprofundados dessas espécies identificadas como tóxicas, sendo necessário, portanto, estudos mais centralizados em busca de informações sobre seus princípios ativos, e onde essas substâncias agem em artrópodes e em outros animais, pois elas podem vir a causar uma redução na população de abelhas (RIET-CORREA et al. 2006).

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 florada é necessária para a manutenção e produção das colmeias, entretanto, podem apresentar perigo para as abelhas, em algumas regiões certas plantas oferecem toxicidade que podem causar a morte das crias e abelhas adultas (PEREIRA et al, 2004).

As abelhas produzem seus produtos a partir de matéria-prima de origem vegetal, especialmente obtida das flores, para que esses indivíduos produzam mel, própolis, geleia real e cera, são necessárias que haja a disponibilidade de floradas, portanto, há uma vinculação entre a atividade das abelhas e os

recursos vegetais disponíveis, sobretudo floradas, não há produtos apícolas sem pasto apícola (COSTA; OLIVEIRA, 2005). Ao mesmo tempo em que as abelhas obtêm matéria-prima, contribuem de maneira eficaz com a perpetuação das espécies vegetais silvestres e com uma melhor produção no setor agrícola, através da polinização.

Há uma relação entre planta-polinizador e planta-herbívoro, visto que, as plantas simultaneamente atraem seus polinizadores e usam estratégias de defesa contra indivíduos nocivos. Antagonicamente, os herbívoros e os polinizadores são influenciados na seleção das espécies vegetais para características de adaptação (JUENGER e BERGELSON, 1997). Essa defesa das plantas podem prejudicar seus polinizadores, pois certas substâncias produzidas pelos vegetais causam toxicidade às abelhas.

Barker (1990) relata que por meio de pólen ou néctar tóxico, secreção dos nectários extraflorais e seiva de algumas espécies de plantas podem causar intoxicação a abelhas, mas, felizmente essas plantas que causam envenenamento a essas abelhas geralmente produzem pouco néctar ou pólen.

Várias espécies de plantas contêm componentes fenólicos, alcalóides, coumarins, saponinas e aminoácidos não proteicos, corriqueiramente presentes no néctar, todavia podem vir a serem elementos repelentes e/ou tóxicos para alguns animais (DETZEL e WINK, 1993)

O envenenamento natural de abelhas foi verificado 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* (BARKER, 1990).

Cintra (2002) relata que o flavonóide astilbina é a substância presente nas inflorescências e pedúnculos florais da espécie *Dimorphanda mollis* (falso-barbatimão) e apresenta efeito tóxico em abelhas tratadas em condições de confinamento em laboratório. Outro componente, citado por Aguiar-Menezes (2005) que está presente em néctares, que pode causar toxicidade em *Apis mellifera* é a nicotina que é um alcalóide muito encontrado em *Nicotina tabacum*, *Nicotina. rústica*, *Nicotina glutinosa* e em outras Solanáceas. Em 445

flores de *S. campanulata* analisadas por Trigo e Santos (2000), encontraram 345 insetos mortos, ressaltando que a maior parte eram Meliponíe.

Em condições de confinamento em laboratório, flores de *Mimosa hostilis* Bebnth são tóxicas para *Apis mellifera* (MELO et al., 2011). Abelhas *Apis mellifera* foram alimentadas com flores de *Moringa oleifera* L. e *Terminalia catappa* L. f em três concentrações distintas (0,25g, 0,50g e 1,00g) por Maracajá et al. (2010a e 2010b) respectivamente em condições de laboratório, observaram uma redução na sobrevivência das abelhas à medida que as concentrações foram elevadas.

### **3.3 *Manihot glaziovii* Mull. Arg.**

As maniçobas são da família Euphorbiaceae, difundidas no Nordeste, com ocorrência no Centro Oeste, até o Mato Grosso do Sul, crescem e se desenvolvem em áreas abertas e na maioria dos solos, tanto calcários e bem drenados, como também naqueles pouco profundos e pedregosos, das elevações e das chapadas (SOARES, 1995).

È uma árvore pequena medindo de quatro a sete metros, nativa da Caatinga, portanto adaptada as suas duras condições ambientais, essa adaptação dar-se principalmente por apresentar armazenamento de substancias nas raízes. Apresenta floração de agosto a outubro, no final do período chuvoso perde suas folhas coincidindo com o fim da sua frutificação. A característica mais marcante da maniçoba é a presença de látex em todas as suas partes que no passado chegou a ser explorada comercialmente para a produção de borracha, sendo que o Nordeste já chegou a exportar mais de duas mil toneladas do produto durante a década de 40 (SOARES, 1995).

Por ser muito palatável, é utilizada para forragem, sendo consumida por bovinos, caprinos e ovinos, porem apresenta problemas quanto ao consumo de folhas verdes direto nas pastagens devido a presença do acido cianídrico (HCN) nas folhas e ramos verdes que dependendo da quantidade consumida (acima de 2,4 mg/kg PV) causam intoxicação aos animais que consomem nesta condição (ARAÚJO; CAVALCANTI, 2002). Mas que pode ser solucionado com a secagem do material, pois o ácido cianídrico tóxico evapora quando exposto ao sol (SOARES, 2001).

A produção do ácido ocorre quando a planta sofrer algum dano mecânico ou fisiológico e a estrutura celular é rompida, os glicosídeos intracelulares (linamarina e lotaustralina) tornam-se expostos a enzima extracelular (linamarinase) produzindo glicose e acetona cianidrina. Esta, sob ação das enzimas  $\alpha$ -hidroxinitrila liase e  $\beta$ -glucosidase produzirão acetona e HCN (TEWE, 1991).

Logo, Araujo e Cavalcanti (2002) relatam que a produção do HCN pode ocorrer espontaneamente com temperatura acima 30°C e com PH superior a 4, já de decomposição de pela água pode ocorrer no rúmen pela atividade microbiana. Os sintomas de intoxicação são anóxia cerebral, bócio hiperplástico em ovelhas que ingerem quantidades normais de plantas cianogênicas, e por um período prolongado; podem também nestas condições, desenvolver hipotireoidismo. Recomenda-se que no período de rebrota, retire-se o gado do pasto e que quando os animais não estiverem acostumados a ingerir a planta, evitar que sejam consumidas em grandes quantidades e em curto período de tempo (MANIÇOBA, 2013).

A *Manihot glaziovii* Mull. Arg., segundo a literatura seu período de floração pode ocorrer entre os meses de novembro e maio, dependendo das chuvas locais (SILVA, 2006). Caracterizando a fenologia das plantas apícolas da microrregião de Catolé do Rocha-PB, Oliveira Junior (2008) verificou que a floração desta espécie ocorreu entre fevereiro a Março. Lorenzi (2009) relata que esta espécie floresce em mais de uma época no ano, porém com intensidade na primavera.

Dias et al. (2004), avaliando a biologia reprodutiva de pornunça (*Manihot sp.*) observaram que as abelhas Apidae são os visitantes mais frequentes desta espécie. Oliveira Junior et al. (2008), verificou que a *Manihot glaziovii* está inserida na flora apícola da microrregião de Catolé do Rocha-PB. A *M. glaziovii* é um planta utilizada pelas abelhas sem ferrão, na busca pelo néctar, pólen, alojamento e ninho (CAMARÁ et al., 2004). Esta espécie também foi incluída em levantamento de plantas apícolas da Paraíba feito por Silva (2010).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Local do Experimento

O experimento foi conduzido no Laboratório de Abelhas e Nutrição Animal na Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande entre os meses de junho e agosto de 2013.

### 4.2 Coleta do Material

As flores de *Manihot glaziovii* foram coletadas no sítio Bom Jesus localizado no Município de Pombal, iniciadas no mês de abril de 2013, conduzidas para o Laboratório e postas para secar em estufa a 40 °C durante 48 horas, figura A.



**Figura A** - Flores de *Manihot glaziovii*.

As operárias de *Apis mellifera* foram selecionadas no favo de cria, recém emergidas, selecionadas pelo tamanho e coloração mais clara em um apiário experimental situado no sítio Bom Jesus próximo da cidade de Pombal (Figura B). Foram conduzidas para o laboratório em um recipiente de plástico (pequena garrafa tipo pet recortada e com espuma para ventilação).



**Figura B** - Coleta das operárias *Apis mellifera*. UFCG. Pombal PB. 2013.

#### **4.3 Condução dos Bioensaios.**

Após a secagem as flores foram trituradas e peneiradas em peneira de nylon, formando um pó fino. O macerado foi pesado em três concentrações distintas (25 %, 50 % e 100 %) com relação ao peso do cândi, que é uma dieta artificial, composta pela mistura de açúcar de confeitiro e uma parte de mel, na proporção de 5:1. O macerado foi misturado ao cândi nas suas devidas concentrações e colocadas em recipientes de plásticos de 10 ml, coberto com uma tela de arame, para evitar que o inseto se afogasse quando a dieta estivesse líquida. (Figura C).



**Figura C** - Recipientes de plástico com alimento e outro com um chumaço de algodão embebido com água dentro da caixa. UFCG. Pombal-PB. 2013.

Foram distribuídas 240 abelhas em 12 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 com tampas de vidro, sendo 20 abelhas por caixa. Dentro de cada caixa foi colocado um recipiente de plástico com a dieta contaminada e outro com um chumaço de algodão embebido com água. As caixas foram acondicionadas em B.O.D. com temperatura ajustada a 32°C e umidade de 70% (Figura D).



**Figura D** – Acondicionamento das caixas em B.O.D. UFCG. Pombal PB. 2013.

#### 4.4 Delineamento experimental e avaliações

O experimento foi realizado no delineamento inteiramente casualizado, composto por três tratamentos (25 %, 50 % e 100 % do macerado das flores) e o controle (testemunha - abelhas alimentadas apenas com cãndi) distribuídos em três repetições, perfazendo 12 caixas e 240 operárias. As leituras foram efetuadas através da contagem de operárias mortas, vinte e quatro horas após aplicação dos tratamentos.



**Figuras E** - Avaliação e anotação dos dados. UFCG. Pombal PB. 2013.

#### **4.4 Análises Estatísticas**

Os dados foram colocados em uma planilha e repassados para o programa PRISMA 3.0 que efetuou a estatística e a construção dos gráficos. Para análises dos dados utilizou-se o teste não-paramétrico Log Rank Test, na comparação das curvas de sobrevivência.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, estão os resultados da análise estatística da comparação entre as concentrações do tratamento e o controle (testemunha - abelhas alimentadas apenas com cândi), evidenciando que os resultados foram significativos ( $P < 0.0001$ ) entre as concentrações do macerado de *Manihot glaziovii* aplicadas em relação a testemunha. Observa-se que quando as abelhas se alimentaram com o macerado de flores de *M. glaziovii*, apresentaram uma baixa sobrevivência com relação às abelhas alimentadas apenas com cândi (as abelhas controle permaneceram vivas durante 18 dias), especificamente nas concentrações 50 % e 100 %, apresentando 13 e 11 dias em média de sobrevivência respectivamente, as abelhas alimentadas com 25 % do macerado das flores *M. glaziovii* apresentou uma sobrevivência de 15 dias em média, 3 dias a menos do que as abelhas alimentadas apenas com cândi.

**Tabela 1:** Resultado da análise estatística da comparação entre as concentrações do tratamento e do grupo controle na ingestão do macerado de flores de *Manihot glaziovii*, em relação a sobrevivência de *Apis mellifera*. UFCG. Pombal - PB. 2013.

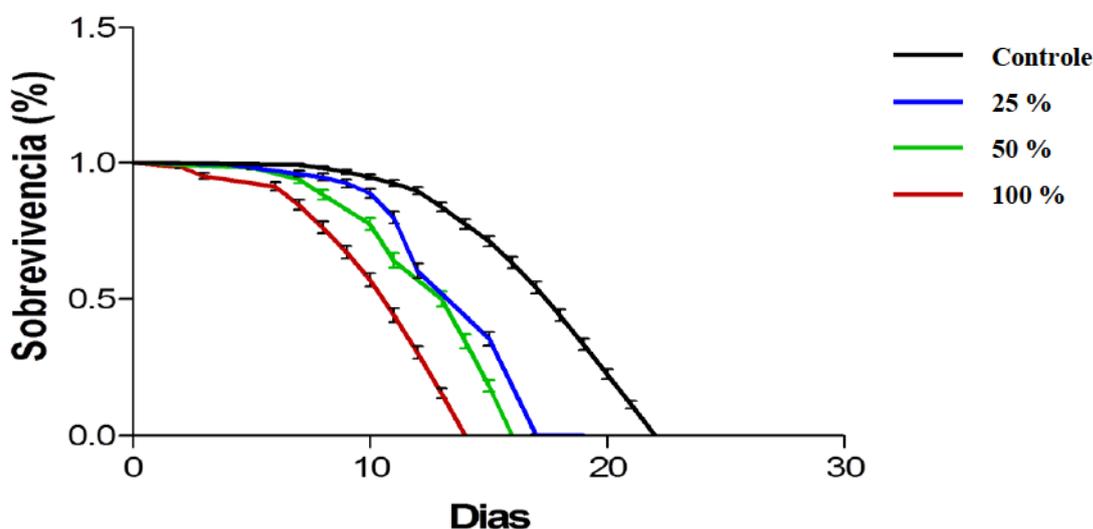
| 25 % e controle        | 50 % e controle        | 100 % e controle       |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| $X^2 = 232,6$          | $X^2 = 404,3$          | $X^2 = 708,7$          |
| Df = 1                 | Df = 1                 | Df = 1                 |
| P < 0.0001             | P < 0.0001             | P < 0.0001             |
| Significativo          | Significativo          | Significativo          |
| Md. Controle = 18 dias | Md. Controle = 18 dias | Md. Controle = 18 dias |
| Md. Trat. = 15 dias    | Md. Trat. = 13 dias    | Md. Trat. = 11 dias    |

Md. = Mediana

Encontra-se na figura F a configuração gráfica dos dados, conforme as curvas de sobrevivência das operárias de *Apis mellifera* que foram alimentadas com as concentrações de 25 %, 50 % e 100 % de *M. glaziovii* e as que foram alimentadas apenas cândi (controle), observa-se que as abelhas tratadas com o macerado das flores de *M. glaziovii* tiveram sua sobrevivência reduzida, a medida as concentrações foram elevadas, quando aplicou-se a maior concentração (100 %) obteve-se a menor sobrevivência das operárias de *A.*

*mellifera* com relação ao controle (testemunha) e as demais concentrações que foram 25 % e 50 %.

Não há relatos sobre a presença do ácido cianídrico nas flores de *M. glaziovii*, pois é esse ácido que causa a intoxicação dos animais que consomem as folhas verdes dessa espécie. Conforme a literatura, as partes consideradas tóxicas desta planta são as folhas, os brotos e os ramos (SOARES, 2001; MANIÇOBA, 2013), essas informações são mais divulgadas pela importância forrageira do gênero *Manihot*, visto que os ramos e as folhas são as partes mais consumidas pelos bovinos, caprinos e ovinos durante o pastejo. Mas vale salientar que as flores da maniçoba também tem a preferência das abelhas (CAMARÁ et al., 2004). Estudos de Dias et al. (2004), sobre biologia reprodutiva de pornunça (*Manihot sp.*), relataram que a arapuá (*Trigona spinipes*) é considerada polinizadora da espécie *Manihot sp.* Silva (2010) descreve que, a *M. glaziovii* faz parte da flora apícola da Paraíba, sendo encontrada em Princesa Izabel, Cuité, Catolé do Rocha, Fagundes, Jacaraú e Areia e que sua característica de aptidão é fornecimento de néctar. Portanto nota-se a importância de estudar os compostos tóxicos contidos também nas flores do gênero *Manihot*, visto que as abelhas assim como os animais de grande porte podem também ser intoxicadas pelas substâncias contidas nessas espécies, comprometendo suas crias. Nesse sentido esta pesquisa demonstra que as abelhas *Apis mellifera* que foram alimentadas com o macerado das flores de *M. glaziovii* tiveram sua sobrevivência reduzida em condições de laboratório.



**Figura F** - Curvas de sobrevivência calculada pelo teste não-paramétrico Log Rank Test, com diferentes concentrações do macerado de flores *Manihot glaziovii*. UFCG. Pombal - PB. 2013.

Outras pesquisas com metodologia idêntica, avaliaram a toxicidade à *Apis mellifera* com outras plantas espontâneas, com resultados semelhantes encontrados por Sousa et al. (2013), observando que a sobrevivência de operárias de *A. mellifera* teve um decréscimo a medida que as concentrações do macerado de *Heliotropium indicum* foram elevadas, as abelhas alimentadas apenas com cãndi permaneceram vivas em média 17 dias, e as abelhas que foram submetidas aos tratamentos de 0,25%, 0,50% e 1,0% do extrato de flores de *Heliotropium indicum*, apresentaram mortalidades médias de 15, 13 e 11 dias respectivamente. Semelhante a pesquisa realizada por Rocha Neto et al. (2011) com o macerado das folhas de *Jatropha gossypifolia*, proporcionando sobrevivências médias das abelhas de 13, 9 e 8 dias nas concentrações 0,25%, 0,50% e 1,0% respectivamente. Para Azevedo et al. (2013) as abelhas que foram alimentadas com o macerado de flores de *Turnera subulata* apresentaram baixas diferenças de sobrevivência com relação às abelhas alimentadas apenas com cãndi (abelhas controle apresentaram 20 dias de sobrevivência), especificamente nas concentrações 0,25% e 0,50%, apresentando 20 e 17 dias em média de sobrevivência respectivamente.

## 6 CONCLUSÕES

O macerado das flores de *Manihot glaziovii* apresentou toxicidade à *Apis mellifera* nas três concentrações avaliadas. As abelhas alimentadas apenas com cãndi sobreviveram em média 18 dias, as abelhas alimentadas com a concentração 25 % sobreviveram 15 dias, as que foram alimentadas com a concentração 50 % sobreviveram 13 dias e as abelhas que se alimentaram com a concentração 100 % do macerado de *M. glaziovii* permaneceram vivas durante 11 dias.

## 7 REFERÊNCIAS

- ADLER, S. A. The ecological significance of toxic nectar. **Oikos**, n.91, p.409-420, 2000.
- AGUIAR-MENEZES, E. L. A. **Inseticidas botânicos: Seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, Documento 205. 2005. 58p.
- ALCOFORADO FILHO, F.G. Flora da caatinga: conservação por meio da apicultura. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato, CE. **Resumos**. Fortaleza: BNB, 1997. p.362.
- ARAUJO, G.G.L.; CAVALCANTI, J. Potencial de utilização da manicoba. In: SIMPOSIO PARAIBANO DE ZOOTECNIA, 3, 2002, Areia-PB, **Anais...** Areia, 2002. CDROM.
- AZEVEDO, S. L. ; LEITE, D. T.; SOUSA, M. A.; BARRETO, C. F.; MARACAJÁ, P. B.; SILVEIRA, D. C.; MOREIRA, I. S. Sobrevivência de *Apis mellifera* L. alimentadas com extratos de flores de *Turnera subulata* Sm. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.8. n.3. 2012.
- BARBOSA, D. A.; SILVA, K. N.; AGRA, M. F. Estudo farmacobotânico comparativo de folhas de *Turnera chamaedrifolia* Cambess. e *Turnera subulata* Sm. (Turneraceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v.17. n.3. 2007.
- BARKER, R. J. Poisoning by Plants. In: BARKER, R. J. Honey bee pests, predators, and diseases. London: **Cornell University Press**. p.309-315. 1990.
- CÂMARA, J. Q.; SOUSA, A. H.; VASCONCELOS, W. E. ; FREITAS, R. S.; MAIA, P. H. S.; ALMEIDA, J. C.; MARACAJÁ, P. B. Estudos de meliponíneos, com ênfase a *Melipona subnitida* D. no município de Jandaíra, RN. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**. v.4. n. 1. 2004.
- CINTRA, P.; MALASPINA, O. ; BUENO, O. C. ; PETACCI, F. ; FERNÁNDEZ, J. B. Toxicidade do Barbatimão para as abelhas. **Mensagem Doce**, n. 66, p.2. 2002.
- COSTA, P. S. C.; OLIVEIRA, J. S. **Manual prático de criação de abelhas**. Ed. Aprenda fácil. Viçosa - MG, 2005. 424p.
- CRANE, E. Recent research on the world history of beekeeping. **Bee World, Bucks**, v. 80, p. 174-186, 1999.
- DETZEL, A; WINK, M. Attraction, deterrence or intoxication of bees (*Apis mellifera*) by plant allelochemicals. **Chemoecology**. v. 4. 1993.
- DIAS, C. T. V. ; SOUZA, S. A. O. ; KIILL, L. H. P. BIOLOGIA REPRODUTIVA DE PORNUNÇA (*Manihot* sp. - EUPHORBIACEAE) EM ÁREA DA EMBRAPA

SEMI-ÁRIDO, PETROLINA-PE.In: XXVII Reunião Nordestina de Botânica. Petrolina. **Anais**. 2004.

EMBRAPA, **Produção de mel. Raças de abelhas *Apis mellifera***, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/racas.htm>>. Acesso: 10 set. 2013.

ENGELSDORP D. V.; MEIXNER M. D. A historical review of managed honey bee populations in Europe and the United States and the factors that may affect them. **Journal of Invertebrate Pathology**. v. 103. 2010.

JUENGER, T.; BERGELSON, J. Pollen and resource limitation of compensation to herbivory in *scarlet gilia*, *Ipomopsis aggregata*. **Ecology**: v.78. 1997.

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., MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia – da planta ao medicamento**. 4ªed. Porto Alegre/Florianópolis. Editora da Universidade, p.183-199. 2002.

LORENZI, H. 2009. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. v.3. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 384 p.

MALASPINA, O.; SILVA-ZACARIN, E. C. M. Cell makers for ecotoxicological studies in target organs of bees. **Brazilian Journal of Morphological Sciences**. v. 23. n. 34. 2006.

MANIÇOBA. Disponível em: <<http://www.agrov.com/vegetais/plantas/manicoba.htm>>. Consultado em: maio de 2013. Acesso: 10 set. 2013.

MARACAJÁ, P. B.; LEITE, D. T.; FREIRE, M. S.; SILVEIRA, D. C.; CAVALCANTI, M. T.; COELHO, D. C. Efeito tóxico do extrato de flores de *Moringa oleifera* L. para abelhas *Apis mellifera* africanizadas. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.6. n .3. 2010.

MARACAJÁ, P. B.; LEITE, D. T.; SILVA, H. S.; CAVALCANTI, M. T.; SILVEIRA, D. C.; COELHO, D. C. Toxicidade de flores de *Terminalia catappa* L. a abelhas africanizadas em condições controladas. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**. v.6, n.3 .2010.

MELO, V. A.; LEITE, D. T.; GUEDES, G. N.; FERREIRA, M. L. B.; SILVA, R. A. Toxicidade de flores de jurema-preta às abelhas operárias *Apis mellifera*. **Revista Verde**. v.6. n.5. 2011.

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.

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

OLIVEIRA JUNIOR, D. A.; SILVA, R. A.; ARAÚJO, L. L. S.; SANTOS JÚNIOR, R. J.; ARNAUD, A. F. Caracterização fenológica das plantas apícolas herbáceas e arbustivas da microrregião de Catolé do Rocha – PB – Brasil. **Revista Verde**, v.3. n.4. 2008.

PALAZUELOS BALLIVIAN, J. M. P. **Abelhas nativas sem ferrão** - Mýg. São Leopoldo, Oikos. 2008.

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.

POTTS, S.G., BIESMEYER, J.C., KREMEN, C., NEUMANN, P. SCHWEIGER, O. & KUNIN, W.E. Declines of managed honeybees and beekeepers in Europe. **Journal Apicultural Research**. v . 49. N. 15. 2010.

RIET-CORREA, F. ; MEDEIROS, R. M. T. ; DANTAS, A. F. **Plantas Tóxicas da Paraíba**. SEBRAE, João Pessoa. 2006. 54p.

RISSATO, S. R.; GALHIANE, M. S.; KNOLL, F. R. N.; ANDRADE, R. M. B.; ALMEIDA, M. V. Método multirresíduo para monitoramento de contaminação ambiental de pesticidas na região de Bauru (SP) usando mel como bio-indicador. **Química Nova**. v. 29, n.5. 2006.

ROCHA NETO, J. T.; LEITE, D. T.; MARACAJÁ, P. B.; PEREIRA FILHO, R. R.; SILVA, D. S. O. Toxicidade de flores de *Jatropha gossypifolia* L. à abelha africanizada em condições controladas. **Revista verde**. v.6, n.2. 2011.

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

SILVA, R. A. **Caracterização da flora apícola e do mel produzido por *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera: Apidae) no estado da Paraíba**. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2006, 99 f.

SILVA, R. A. **Plantas Apícolas da Paraíba**. João Pessoa: SEBRAE/PB. 2010. 108p.

SOARES, J. G. G. **Cultivo de maniçoba para produção forragem no semi-árido brasileiro**. (EMBRAPA-CPATSA. Comunicado Técnico, N. 59). Petrolina-PE. 1995 .4 p.

SOARES, J. G. G. **Utilização da maniçoba como forrageira para ensilagem**. (EMBRAPACPATSA. Comunicado Técnico, N. 100). Petrolina-PE. 2001 4 p.

SOUSA, M. A.; LEITE, D. T.; FAUSTINO, J. F.; ANDRADE, S. O.; AZEVEDO, S. L.; BARRETO, C. F.; MARACAJÁ, P. B. Efeito de flores de *Heliotropium indicum* L. para *Apis mellifera* alimentadas artificialmente. **Agropecuária do Científica no Semi-Árido**. v.9. n.3. 2013.

TEWE, O. O. Detoxification of cassava products and effects of residual toxins on consuming animals. In: **EXPERT CONSULTATION ON ROOTS, TUBER, PLANTAINS AND BANANAS IN ANIMAL FEEDING**. Cali, Colombia, 1991. Disponível em <:\Fao\_roots\ahpp95.htm>

VELTHUIS, H. H. W.; DOORN, A. VAN. A century of advances in bumblebee domestication and the economic and environmental aspects of its commercialization for pollination. **Apidologie**. v. 37. 2006.

VILLAS-BÔAS, J. **Manual Tecnológico: Mel de Abelhas sem Ferrão**. Brasília – DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN) - Série Manual Tecnológico. 2012. 96 p.