



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

FERNANDA RAQUEL DA SILVA BARBOSA

**EFEITOS DE ESPÉCIES VEGETAIS NO CONTROLE DE *Alphitobius diaperinus*
(PANZER, 1797) (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) EM SEMENTES DE
AMENDOIM (*Arachis hypogaea* L.)**

SUMÉ-PB

2015

FERNANDA RAQUEL DA SILVA BARBOSA

**EFEITOS DE ESPÉCIES VEGETAIS NO CONTROLE DE *Alphitobius diaperinus*
(PANZER, 1797) (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) EM SEMENTES DE
AMENDOIM (*Arachis hypogaea* L.)**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

Orientadores: Professor Dr. Renato Isidro

Pesquisador Ph.D. Raul Porfirio de Almeida

SUMÉ- PB

2015

B238e Barbosa, Fernanda Raquel da Silva.

Efeitos de espécies vegetais no controle de *Alphitobius diaperinus* (Panzer 1797) (Coleoptera: Tenebrionidae) em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.). / Fernanda Raquel da Silva Barbosa. Sumé - PB: [s.n], 2015.

44 f.

Orientadores: Professor Dr. Renato Isidro; Pesquisador Ph.D. Raul Porfirio de Almeida.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia.

1. Inseticida natural. 2. Pragas em grãos armazenados. 3. Pós-vegetais. 4. Amendoim. 5. Besouro cascudinho I. Título.

FERNANDA RAQUEL DA SILVA BARBOSA

**EFEITOS DE ESPÉCIES VEGETAIS NO CONTROLE DE *Alphitobius diaperinus*
(PANZER, 1797) (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) EM SEMENTES DE
AMENDOIM (*Arachis hypogaea* L.)**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

BANCADA EXAMINADORA:



Professor Dr. Renato Isidro
Orientador – UATEC/CDSA/UFCG



Pesquisador Ph.D. Raul Porfírio de Almeida
Orientador – Embrapa Algodão



Professor MSc. José Romério Soares Brito
Examinador - Secretaria de Agricultura da Prefeitura de Sumé

Trabalho aprovado em: 25 de novembro de 2015.

SUMÉ - PB

DEDICATÓRIA

Ao meu filho Vinícius e meu esposo Vando, pela compreensão e amor que sempre dedicaram a mim. Aos meus pais Vânia e Fernando pelo exemplo de perseverança, dignidade e amor. Aos meus irmãos Rafele, Fabrícia e Neto, pela ajuda, sempre que precisei, aos meus sobrinhos Evelyn e Arthur, e a toda minha família e amigos.

AGRADECIMENTOS

Sobretudo a Deus, pela força e por não ter me deixado nunca desistir dos meus sonhos;

A minha família, que sempre acreditou em mim e me ajudou em todos os momentos desta caminhada;

Aos meus pais e sogros, que cuidaram do meu filho enquanto eu estudava e meu esposo trabalhava;

Ao professor Renato, pela consideração, amizade e orientação;

Ao Dr. Raul Porfirio de Almeida, da Embrapa Algodão, pelos ensinamentos e pela parceria;

Ao CNPQ, pela concessão da bolsa;

A Marta e Enoflávio, que estiveram sempre de braços abertos para me ajudar;

A Atiliane pela parceria, companheirismo e amizade que vou levar para o resto de minha vida;

A minha inesquecível turma 2012.1, que apesar dos desentendimentos estivemos unidos e torcendo uns pelos outros até o fim da jornada;

A Damião Lopes, pelos esclarecimentos e paciência;

A Muribi Lima, pela ajuda na condução dos bioensaios e pela amizade;

A Dioneide e Gersom e Sr. Arthur pela ajuda, generosidade e acolhida.

Em fim, a todos que de alguma forma contribuíram para a concretização do meu objetivo.

Obrigado a todos.

RESUMO

A utilização de pós de origem vegetal tem sido estudada como alternativa aos agrotóxicos, principalmente visando produtos mais seguros ao meio ambiente e ao homem. Seu uso tem sido enfatizado, pela fácil obtenção, aplicação e menor risco de contaminação ambiental. Este estudo teve por objetivo estudar os efeitos de plantas bioinseticidas no controle de *Alphitobius diaperinus*. Para avaliar os efeitos da eficiência e repelência, estudos foram conduzidos no Laboratório de Entomologia da Embrapa Algodão. Sementes de amendoim, cultivar BR1, foram tratadas com pós de plantas a 10% de concentração de *Anadenanthera macrocarpa* Benth (Angico), *Tabebuia caraíba* Bur (Craibieira), *Cymbopogon citratus* Stapf (Capim Santo), *Azadirachta indica* A. Juss (Nim), *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (Catingueira), *Chenopodium ambrosioides* L. (Mastruz) e *C. quercifolius* Pax e Hoffm (Faveleira). As sementes foram tratadas pela agitação manual de recipientes plásticos. Em seguida, 40 insetos não sexados foram acondicionados em cada recipiente plástico. A eficiência de controle foi calculada pelo método de Abbott (1925) aos 15 dias e pelo método de Sun- Shepard's ((Püntener, 1981) ao 30 e 45 dias a partir do início do bioensaio. Os dados foram submetidos a Análise de Variância ($P \leq 0.05$) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0.05$). A repelência foi avaliada em arena circular, com seis recipientes distribuídos equidistantemente entre si e alternadamente com sementes tratadas e não tratadas. No centro da área 30 insetos foram liberados e, após 24 horas, o número de insetos em cada recipiente foi registrado. Foi utilizado, para avaliar o efeito dos pós vegetais sobre *A. diaperinus*, o Índice de Relelência (IR) (LIN et al., 1990). De acordo com os resultados, *Chenopodium ambrosioides* apresentou alto potencial para ser utilizado como uma ferramenta no manejo de *Alphitobius diaperinus* em grãos armazenados. Todos os pós vegetais foram considerados repelentes, com destaque para o *Chenopodium ambrosioides* e o *Cymbopogon citratus*.

Palavras-chave: Bioinseticidas; Pós vegetais; Pragas de grãos armazenados.

ABSTRACT

The utilization of plant powders has been studied as alternative method to pesticides, mainly aiming safe products to environment and human beings. Its use has been emphasized by easy obtantion, application e minor risk of the environmental contamimation. This study aimed to study the effects of bio-insecticides plant in the control of *Alphitobius diaperinus*. To evaluate the efficiency and repellency effects, studies were carried out at the Entomology Laboratory of the Embrapa Cotton. Peanut seeds cultivar BR1 were treated with plant powders at 10% concentration of *Anadenanthera macrocarpa* Benth (Angico), *Tabebuia caraíba* Bur (Craibieira), *Cymbopogon ciitratus* Stapf (Capim Santo), *Azadirachta indica* A. Juss (Nim), *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (Catingueira), *Chenopodium ambrosioides* L. (Mastruz) and *C. quercifolius* Pax e Hoffm (Faveleira). Seeds were mixed by manual shaking the plant powders in plastic recipients. Afterwards, 40 adult insects not sexed were introduced in each plastic recipient. Efficiency of control was calculated by Abbott 's method (1925) at 15 days and Sun - Shepard's method (Püntener, 1981) at 30 and 45 from the start of the bioassay. Data were submitted to Analysis of Variance ($P \leq 0.05$) and the means compared by Tukey test ($P \leq 0,05$). The repellence was evaluated in circular arena, with six recipients distributed equidistantly from each other and alternately with treated seeds and untreated. In the center of the arena 30 adult insects were released and, after 24 hours, the number of insects was recorded in each plastic recipient. To evaluate the effect of the plant powders on *A. diaperinus* the Index of Repellency (IR) (LIN et al., 1990) was used. According to the results, *Chenopodium ambrosioides* presented high potential to be used as a tool in the integrated management of *Alphitobius diaperinus* in grains storage. All the plant powders were considered repellents, with highlight for *Chenopodium ambrosioides* and *Cymbopogon ciitratus*.

Keywords: Biopesticides; Plant powder; Stored grain pest.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Coleta das espécies vegetais estudadas no Campus de Sumé-PB - CDSA/UFCG, 2015.....	24
Figura 2.	Preparação dos pós (A), pesagem das doses (B) e preparo dos recipientes com as dosagens das espécies vegetais estudadas nos bioensaios (C). Campina Grande, Paraíba, 2015.....	25
Figura 3.	Galpão (A) de coleta onde os insetos (B) foram coletados. Campina Grande, Paraíba, 2015.....	26
Figura 4.	Criação estoque de <i>A. diaperinus</i> mantida no laboratório: (A) recipientes de manutenção; (B) e (C) recipientes com insetos adultos a serem utilizados nos bioensaios; (D) amendoim cultivar BR1. Campina Grande, Paraíba, 2015.....	27
Figura 5.	Bioensaio de teste de eficiência dos pós vegetais sobre adultos de <i>A. diaperinus</i> em sementes de amendoim cultivar BR1. Campina Grande, Paraíba, 2015.....	28
Figura 6.	Arena utilizada para avaliar a repelência dos produtos sobre <i>A. diaperinus</i> (A); distribuição dos recipientes com amendoim tratado e não tratado com o pó vegetal de forma alternada (B); arena coberta com tecido preto (C). Campina Grande, PB, 2015.....	29
Figura 7.	Percentual de eficiência das espécies vegetais aos 15 (1), 30(2) e 45(3) dias (Avaliações). Campina Grande, PB, 2015.....	31
Figura 8.	Número de Sementes Perfuradas das espécies vegetais aos 15(1), 30(2) e 45(3) dias (Avaliação). Campina Grande, PB, 2015.....	33
Figura 9.	Percentual de espécimes <i>A. diaperinus</i> coletados nos tratamentos com e sem pós das espécies vegetais. Campina Grande, PB, 2015.....	35
Figura 10.	Índice de Repelência dos pós de espécies vegetais sobre <i>A. diaperinus</i> em amendoim. Campina Grande, PB, 2015.	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Espécies vegetais, nomes comuns e famílias das plantas testadas para <i>Alphitobius diaperinus</i> . Campina Grande, PB, 2015.....	25
Tabela 2. Eficiência de espécies vegetais e sobrevivência de <i>Alphitobius diaperinus</i> em amendoim. Campina Grande, PB, 2015.....	30
Tabela 3. Número de Sementes Perfuradas de Amendoim pelo <i>Alphitobius diaperinus</i> . Campina Grande, PB, 2015.....	32
Tabela 4. Índice de Repelência dos pós de espécies vegetais sobre <i>A. diaperinus</i> em amendoim. Campina Grande, PB, 2015.....	34

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1	Considerações gerais do amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.).....	14
2.2	<i>Alphitobius diaperinus</i> (PANZER, 1797) (Coleoptera:Tenebrionidae)....	16
2.2.1	Ciclo biológico.....	17
2.2.2	Métodos de Controle.....	18
2.3	Plantas inseticidas.....	19
2.3.1	Angico - <i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan.....	20
2.3.2	Capim santo - <i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf.....	20
2.3.3	Catingueira - <i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tui.....	21
2.3.4	Nim - <i>Azadirachta indica</i> A. Juss.....	21
2.3.5	Mastruz - <i>Chenopodium ambrosioides</i> L.....	22
2.3.6	Faveleira - <i>Cnidoscolus quercifolius</i> (Pohl).....	23
2.3.7	Craibeira - <i>Tabebuia caraiba</i> Bur.....	23
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	24
3.1	Local de desenvolvimento da pesquisa.....	24
3.2	Local de coleta das espécies vegetais utilizadas nos experimentos.....	24
3.3	Criação e manutenção de população de <i>A. diaperinus</i>	26
3.4	Bioensaio 1: Teste de eficiência dos pós vegetais sobre adultos de <i>A. diaperinus</i>	26
3.5	Bioensaio 2: Teste de repelência dos pós vegetais sobre adultos de <i>A. diaperinus</i>	28
4	RESULTADO E DISCUSSÃO.....	30
4.1	Bioensaio 1: Teste de eficiência dos pós vegetais sobre adultos de <i>A. diaperinus</i>	30
4.2	Bioensaio 2: Teste de repelência dos pós vegetais sobre adultos de <i>A. diaperinus</i>	34
5	CONCLUSÃO.....	37
6	REFERÊNCIAS.....	38

1 INTRODUÇÃO

A planta do amendoim é uma dicotiledônea do gênero *Arachis*, que apresenta cerca de 80 espécies, amplamente distribuídas no bioma cerrado e em outros ambientes de vegetação aberta, tendo como limites de distribuição a Ilha de Marajó ao Norte, o Uruguai ao Sul, o Nordeste brasileiro a Leste e a Oeste, o sopé da Cordilheira dos Andes (GREGORY et al., 1980). É uma leguminosa anual; suas sementes possuem altos índices de proteínas e óleos, apresentando aproveitamento em torno de 40 a 50% na extração de óleo e de 50% na obtenção de farelo (MONTEIRO, 2007).

Os aumentos da rentabilidade são limitados pelas condições favoráveis do ambiente para a ocorrência de pragas e doenças, tanto no campo, quanto em grãos armazenados, o que requer um controle químico que acaba por onerar o custo da produção (CATI, 1997), além de trazer sérios problemas a saúde humana. Adicionalmente, fatores internos e externos podem comprometer o estado desse produto durante o armazenamento. Dentre os fatores externos, tem-se a presença de insetos-praga (SCHEEPENS et al. 2011). As pragas de produtos armazenados são consideradas pragas severas. Portanto, o nível de controle para estas pragas é igual à zero, ou seja, a presença de um único indivíduo no produto armazenado já se justifica a aplicação de métodos de controle (UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS, 2011).

Alphitobius diaperinus é um inseto da ordem Coleoptera, cosmopolita comumente encontrada em produtos armazenados (FRANCISCO & PRADO, 2001). De acordo com Spilman (1991), este inseto infesta farinhas e grãos, especialmente em unidades de armazenamento sendo encontrado em trigo, cevada, arroz, aveia, soja, feijão e amendoim. A aplicação de produtos químicos de diferentes classes toxicológicas é o método de controle mais utilizado contra pragas de armazenamento. Apesar da elevada eficiência que esses produtos possuem, o uso intensivo pode ocasionar diversos problemas como o surgimento de resistência entre os insetos, acúmulo de resíduos tóxicos nos alimentos de consumo humano, contaminação do ambiente e ainda o aumento nos custos de produção (FARONI et al., 1995).

Uma alternativa aos produtos químicos é a utilização de plantas com propriedades inseticidas, podendo ser preparados e aplicados na forma de pós, extratos e óleos. Esses produtos são vantajosos, pois, apresentam um custo reduzido, facilidade de obtenção e utilização, não exigem pessoal qualificado para a sua aplicação e ainda não apresentam impactos ao ser humano e ao meio ambiente (HERNÁNDEZ e VENDRAMIM, 1997; MAZZONETTO e VENDRAMIM, 2003). Mais de 400 espécies de plantas com atividade inseticida, pertencentes a diversas famílias botânicas, têm sido descobertas e, dentre elas, muitas são testadas em sementes e grãos armazenados (BOEKE et al., 2001).

Assim, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a bioatividade de pós de espécies vegetais sobre *A. diaperinus*, em sementes armazenadas de amendoim, utilizando-se de testes de eficiência e de repelência em insetos adultos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Considerações gerais do amendoim (*Arachis hypogaea* L.)

O amendoim é uma planta dicotiledônea pertencente à família Fabaceae e gênero *Arachis*, é originário da América do Sul, tem como grupos morfológicos as subespécies *hypogaea* e *fastigiata*, com hábitos diferentes de florescimento, sendo da subespécie *hypogaea*, de crescimento rasteiro e ciclo maior que o da *fastigiata* que é de crescimento ereto (KASAI e DEUBER, 2011).

De acordo com Bellettini e Endo (2001), a espécie *A. hypogaea* é cultivada, principalmente em regiões tropicais, na faixa entre as altitudes de 10^o e 30^o sul. Porém, também é explorado comercialmente em países temperados, como Estados Unidos, onde um elevado grau de sofisticação tecnológica é empregado na cultura. Embora seja classificada como uma planta mesófila, ela também apresenta reputação de planta adaptada ou resistente à seca, sendo cultivada tanto em regiões úmidas como em regiões semiáridas.

O cultivo dessa espécie de amendoim no Brasil teve resultados exitosos inicialmente, tornando o país um dos principais produtores mundiais e, segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, obteve grandioso êxito no mercado internacional com uma produção que chegou ao patamar de 965.000 t, na safra 1971/72 (SANTOS *et al.*, 2013). Problemas advindos da presença das micotoxinas como a aflatoxina, uma substância tóxica produzida pelo fungo *Aspergillus flavus*, que está presente em todas as fases da sua cadeia produtiva, provocaram o retrocesso de preços do produto no mercado e, conseqüentemente, a expansão de culturas concorrentes como a soja e redução drástica da área cultivada. Isso provocou mudanças no destino desse produto que passou a partir de então ser destinado apenas ao mercado de grãos (MELO FILHO e SANTOS, 2010).

A produção mundial de amendoim, na safra 2012/13, foi estimada em 36,7 milhões de t, enquanto o consumo mundial estimou-se em 35,4 milhões de t, as exportações mundiais em cerca de 2,6 milhões de t, enquanto os estoques finais situaram-se em torno de 2,2 milhões de toneladas (SANTOS, *et al.*, 2013), o que ocasionou um equilíbrio entre a demanda e a produção, com um nicho de mercado que se mostra favorável tanto para o mercado nacional como o internacional.

A maior parte da produção de amendoim está concentrada em três países: China, Índia e Estados Unidos, respectivamente, os maiores produtores mundiais, com aproximadamente 67% da produção, sendo que a participação no mercado internacional é de: China 44%; Índia 16 % e Estados Unidos 5,8%, mostrando uma consolidação desse quadro de acordo com o comportamento apresentado nos últimos anos (SANTOS, et al., 2013). De acordo com Melo Filho e Santos (2010), o Nordeste brasileiro se mostra favorável a implantação da cultura, pois o clima apresenta elevada incidência solar durante quase todo ano, contribuindo para melhor secagem dos grãos e, assim, evitar problemas com vírus oriundos da alta umidade

Nessa região, são recomendadas as cultivares BR1, BRS151-L7 e BRS Havana, sendo que esta última apresenta coloração mais clara, o que a diferem das outras que têm tonalidade avermelhada. A cultivar BR1 apresenta ciclo médio de 90 dias, produzindo, em regime de sequeiro, 1,8 t/ha, com teor de óleo de 45%. (FREITAS, 2011).

Para armazenamento da produção de amendoim deve ter boa cobertura, ser bem ventilado e seco, com paredes duplas e o piso de concreto, ter proteção contra chuva, insetos, pássaros e roedores. A temperatura deve ser estável, sem flutuações ou com a mínima possível. Os grãos devem ser distribuídos uniformemente, favorecendo a dispersão do calor e da umidade, havendo assim a redução das áreas favoráveis a ploriferação por insetos, que aumentam a temperatura e a umidade, oferecendo assim, ambiente favorável a contaminação por fungos que produzem a aflatoxina. As boas condições de armazenamento são aquelas que o ambiente apresenta a umidade relativa menor que 70% e a temperatura entre 0 e 10^o C, estas práticas garantem uma estocagem segura. Porém, é preferível medir a temperatura em intervalos fixos, para monitorar a ocorrência de picos de temperaturas, que indicam atividade microbiana ou de insetos (MANUAL DE SEGURANÇA, 2004).

Para Pedrosa et al., (1999), a conservação ideal das sementes armazenadas, depende de quanto se consegue reduzir ao mínimo, as atividades metabólicas, mantendo baixa a umidade relativa e a temperatura do ambiente, para que se possa evitar perdas nos aspectos qualitativos e quantitativos. Dentre os insetos que ocorrem no armazenamento destacam-se *Corcyra cephalonica* (Stainton, 1865) (Lepidoptera: Pyralidae) e *Tribolium castaneum* (Herbst, 1797) (Coleoptera:

Tenebrionidae) (ALMEIDA, 2013; ALBUQUERQUE e SANTOS, 2006). RAO et al. (2010) considerada *A. diaperinus* (Panzer, 1797) (Coleoptera: Tenebrionidae) como praga secundária.

De acordo com Batista Filho (2005), os danos provocados pelo ataque de insetos aos grãos armazenados são de ordem quantitativa e qualitativa e provocam a desvalorização comercial e perda de peso, a perda do valor nutritivo dos grãos alimentícios, a perda do poder germinativo das sementes, a contaminação dos alimentos pela presença de organismos patógenos, a deterioração dos grãos, e a alteração das qualidades intrínsecas dos grãos.

2.2. *Alphitobius diaperinus* (PANZER, 1797) (Coleoptera: Tenebrionidae)

A. diaperinus (PANZER,1797), é vulgarmente conhecido como cascudinho dos aviários, pertence ao filo Artropoda, Classe Insecta, Ordem Coleoptera e Família Tenebrionidae (SPILMAN, 1991). Originário do leste da África foi inicialmente associado a ninhos de aves e morcegos, atualmente é um problema mundial para a avicultura industrial (MANUAL DE BIOSSEGURANÇA BAYER, 2010, 2010).

Esse inseto também pode ser relatado com outros nomes científicos, como: *Alphitobius mauritanicus* (Curtis) Stephens (1832), *Heterophaga diaperina* (Panzer) Redtenbacher (1849), *Heterophaga opatroides* (Dejean) Dejean (1833), *Phaleria diaperinus* (Panzer) Latreille (1804), *Uloma mauritanica* Curtis (1831) e *Uloma opatroides* Dejean (1821) (PADIL, 2013).

Com a população do mundo crescendo houve a necessidade da expansão da avicultura industrial através da criação intensiva de aves de produção, este coleóptero encontrou, junto às instalações avícolas, condições ideais para seu desenvolvimento, tornando-se um problema mundial. (MANUAL DE BIOSSEGURANÇA BAYER, 2010).

2.2.1 Ciclo biológico

O ciclo biológico de *A. diaperinus* de forma geral completa-se em 55 dias, a temperatura de 27°C e 80% de UR. O período larval é de aproximadamente 38 dias, período em que as larvas passam por até 11 ínstaes, chegando a atingir 13 mm de comprimento, estágio em que elas apresentam coloração marrom escuro (VERGARA & GAZANI, 1996). O período pupal é de aproximadamente cinco dias, emergindo adultos com coloração inicialmente branca, apresentando a cor marrom após quatro dias. Os adultos começam a se acasalarem após 20 dias da emergência (SILVA et al., 2005) apresentando longevidade média superior a 400 dias (PREISS & DAVIDSON, 1971).

CHERNAKI & ALMEIDA (2001) observaram que a 22°C o tempo de desenvolvimento é maior para todas as fases, contudo a sobrevivência é baixa. Ainda observaram que a temperatura de 31°C foi a mais adequada para as fases imaturas, com boa taxa de sobrevivência. Temperaturas abaixo de 16,5°C contribuem de forma eficiente para o controle dessa praga, pois o desenvolvimento das fases imaturas é limitado.

De acordo com estudos realizados por SILVA et al., (2005), em laboratório com temperatura e umidade controlada 27°C e 80% UR, respectivamente, os insetos sendo alimentados com ração comercial para coelhos. Três dias após o período de pré-ovoposição, foram encontrados os primeiros ovos nas ranhuras da ração e após cinco dias eclodiram as larvas de coloração esbranquiçada e com 1,5 mm de comprimento, permaneceram em desenvolvimento durante 38 dias até chegar ao tamanho de 13,8 mm de comprimento e cor marrom escura, após essa fase as larvas sofreram ecdise e puparam por 5 dias, das pupas eclodiram os cascudinhos de coloração branca inicialmente e em quatro dias desenvolveram quitinização, após 20 dias começaram a reproduzir-se. O ciclo reprodutivo do inseto em temperatura de 27° C e 80% de U.R. completou-se em 55 dias.

Segundo Oliveira (2012), em estudos conduzidos em aviários, a ovoposição ocorre em galerias no solo, em rachaduras e em frestas das instalações, eclodiram de 2 a 13 dias, em temperaturas entre 18° C e 40° C, o período de larva durou de 35 a 65 dias, possuem coloração marrom, o número de estágios variando de 6 a 11 sendo que no Brasil as larvas parecem chegar apenas até o 9º estágio, elas cavam galerias no solo e no sistema de isolamento térmico a procura de abrigo. O período

de pupa dura de 4 a 17 dias e possui coloração esbranquiçada. Nos insetos adultos a coloração varia de castanha a preta e dependendo das condições ambientais podem viver até 400 dias e durante a vida de uma fêmea ela pode colocar mais de 2.000 ovos.

2.2.2 Métodos de Controle

Atualmente vários métodos alternativos são experimentados para se encontrar uma medida eficiente e eficaz no que se refere ao controle das pragas de grãos armazenados.

Na avicultura ocorre também à busca por métodos de controle alternativos aos métodos convencionais e se faz necessária e em especial aqueles métodos que não gerem danos à sanidade das aves e à saúde humana; levando em consideração também o ciclo biológico do inseto (GAZONI, et al., 2012).

Entre as medidas de controle podem ser citadas a terra de diatomácea (TD) que é um pó inerte advindo da moagem de depósitos fossilizados de algas fitoplanctônicas (diatomáceas), à base de dióxido de sílica, que vem sendo utilizada no controle de pragas de grãos armazenados. Sua ação é por adsorção e/ou abrasão das partículas na cutícula dos insetos, removendo os lipídeos epicuticulares, levando o inseto à morte por estresse e desidratação (ALVES, et al., 2006).

Segundo Rodrigues et al. (2010), após a aplicação de inseticida químico e de fungo, houve uma substancial redução de *A. diaperinus*, sendo a re-infestação no aviário com *Beauveria bassiana* de 20,9% e no Aviário com inseticida químico 25,7%, não havendo diferença estatística significativa entre eles. Previamente ao tratamento, ambos os aviários apresentavam população entre 2500 e 300 insetos, respectivamente.

GAZONI et al., (2012), verificaram que temperaturas abaixo de -10°C e acima de 45°C provocam a mortalidade tanto de larvas como adultos de *A. diaperinus* na presença e ausência da cama de frango.

Segundo Sallet (2013) apesar das diversas alternativas existentes, o controle de *A. diaperinus* é considerado difícil, por não se conhecer seus inimigos naturais e até os dias de hoje não existe nenhum método eficiente e seguro. Segundo o autor, os produtos químicos utilizados no controle são uma barreira comercial e de difícil

aplicação devido aos ambientes por eles habitados.

2.3. Plantas inseticidas

A utilização de substâncias extraídas de plantas silvestres, quando possuem características inseticidas, apresentam muitas vantagens quando comparado ao emprego de produtos sintéticos. Os inseticidas naturais são obtidos de recursos renováveis e por isso rapidamente degradáveis e o desenvolvimento da resistência dos insetos a essas substâncias é um processo lento. Além disso, os pesticidas são de fácil acesso e obtenção por agricultores, não deixam resíduos em alimentos e apresentam baixo custo de produção. É, portanto, aconselhável, a produção de alimentos em sistema orgânico, quando da implantação de programas de agricultura sustentável e de desenvolvimento local (ROEL, 2001).

Há diversas formas de utilizar as plantas inseticidas, os pós secos, óleos e extratos aquosos ou orgânicos, são os mais comuns. O preparo dos pós secos é um processo relativamente simples, após a secagem do material ao sol ou em estufa, o material é moído até que se obtenha a granulometria desejada. No preparo dos pós secos qualquer órgão vegetal pode ser utilizado. Por ser de fácil obtenção e aplicação, constituem a melhor opção para o agricultor de baixa renda, que nem sempre dispõe de recursos econômicos para adquirir produtos sintéticos que além de custarem mais caro, prejudicam o agroecossistema (GALLO et al., 2002).

Os produtos derivados das plantas podem causar diversos efeitos sobre os insetos, tais como repelência, inibição de oviposição e da alimentação, alterações no sistema hormonal, que acarretam distúrbios no desenvolvimento, deformações, infertilidade e mortalidade nas diversas fases (ROEL, 2001).

Segundo GALLO et al., (2002), os bioinseticidas apresentam vantagens e desvantagens. A disponibilidade da matéria prima que é considerada como vantagem, pode se tornar uma limitação por que esses recursos poderão se esgotar em um curto período de tempo dependendo da frequência e quantidade retiradas. A seletividade que é vantajosa quando se refere aos inimigos naturais, pode ser considerada como limitação pela eficiência restrita a certas pragas, sendo necessária a busca por alternativas de controle para as demais pragas. Assim, há que se elucidar questões em torno da possibilidade de se produzir inseticidas

botânicos em larga escala como a composição química, toxicidade a homens e animais, preparo e formulação e se faz necessário o estabelecimento de controle de qualidade.

2.3.1 Angico - *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan

São chamados angicos, várias espécies de leguminosas-mimosoídeas de folhas miúdas, frutos alongados do tipo vagem ou legume, com sementes redondas e achatadas. Assim, tem-se o angico-rajado (*Parapiptadenia rigida*), o angico-branco (*Anadenanthera colubrina*), o angico-do-cerrado (*Anadenanthera falcata*), o angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*), entre outras espécies. Normalmente são árvores de médio a grande porte, comuns em capoeiras ou na colonização de áreas abertas. No inverno estas plantas perdem totalmente as folhas (CATHARINO, 1997).

MELO et al., (2014) constataram que o pó de ramos oriundos de angico *A macrocarpa* apresentou potencial bioativo na biologia de *C. maculatus*, reduzindo significativamente a quantidade de adultos emergidos e a proporção de machos e fêmeas de *C. maculatus*. SILVA FILHO (2007) verificou que o extrato etanólico da *A. macrocarpa* causou redução da oviposição em teleóginas imersas por até 60 minutos.

2.3.2 Capim Santo - *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf

É uma planta herbácea da família das gramíneas, nativa das regiões tropicais da Ásia e Índia. É característico seu desenvolvimento em moita de rebentos e de sua inflorescência se extrai um óleo essencial utilizado como repelentes de insetos (PREVIERO et al., 2010).

De acordo com Lucena et al., (2015) o óleo essencial de *Cymbopogon citratus* é uma potencial fonte alternativa natural com ação antibacteriana, que possui compostos com atividade antibacteriana como terpenos, com possibilidade do uso desse óleo combinado a antibióticos.

ALMEIDA et al., (2003) sugerem que o extrato aquoso das folhas de capim-santo demonstrou ser eficaz no tratamento in vitro de nematoides gastrintestinais de caprinos.

2.3.3. Catingueira - *Caesalpinia pyramidalis* Tul.

Pertencente à Família Leguminosae e tem como nomes populares: catingueira, catinga-de-porco e pau-de-rato. É uma das espécies de mais ampla distribuição na caatinga, vegetando tanto nas várzeas úmidas como no Seridó semi-árido. Suas folhas são bipinadas, bijugadas e mais uma pina terminal, com 5 a 11 folíolos, alternos, obtusos, oblongos, coriáceos, com pêlos escuros estrelados. O pecíolo e a base das pinas têm púlvinos. Há pêlos glandulosos castanho-escuros e negros no pecíolo e raque foliar (COSTA, 2011).

O extrato de catingueira diminuiu o número de colônias de bactérias mesófilas nos tetos de cabras de aptidão leiteira in vivo (AMORIM, 2013).

BULHÕES et al., (2013), avaliaram o potencial inseticida de extratos em pó provenientes de três locais distintos da planta *C. pyramidalis*, estimando as diferenças sobre a longevidade de fêmeas e machos de *C. maculatus* contaminados. De acordo com os resultados verificou-se diferença significativa nas interações entre os tratamentos com cascas, vagens e folhas as doses avaliadas, em relação à longevidade dos machos e das fêmeas *C. maculatus*. As menores longevidades dos machos foram observadas para o tratamento com extrato provenientes de folhas nas doses de 1,0 g e 2,0 g, apresentando médias de 2,8 e 2,6 dias de vida, respectivamente.

2.3.4. Nim - *Azadirachta indica* A. Juss.

São árvores de grande porte, da família Meliaceae, chegando a atingir até 30m de altura e 2,5m de diâmetro, nativa de todo o subcontinente indiano e resistente a seca, além de fornecer madeira, é muito conhecida por suas propriedades medicinais e terapêuticas encontradas nas sementes, folhas, flores e casca. É bastante utilizada na agricultura no controle de lagartas, nematóides, fungos e bactérias. Na indústria farmacêutica é utilizada na fabricação de produtos de higiene e limpeza. É uma das plantas de maior potencial no controle de pragas, atuando sobre 95% dos insetos nocivos (PREVIERO et al., 2010).

De acordo com SOUZA FILHO et al., (2009), o óleo de nim apresenta ação bioerbicida especialmente sobre a germinação de sementes e desenvolvimento da

radícula de duas espécies de plantas daninhas (*Mimosa pudica* (malícia) e *Senna obtusifolia* (matapasto)).

No controle de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797), o extrato aquoso de folhas de nim reduz a alimentação e o desenvolvimento, causando a morte da lagarta. A ação inseticida ocorre através da ingestão de folhas de milho tratadas com o extrato. O efeito de contato do extrato na lagarta é bastante reduzido. Portanto, a uniformidade da pulverização do extrato sobre toda a área foliar do milho é fator preponderante na eficiência do controle (VIANA et al., 2006).

PREVIERO *et al.*, (2010) afirmam que Neem atua sobre várias espécies e provoca reações como inibição na alimentação de insetos, repelente natural, interrompe o crescimento por provocar distúrbios na ecdise, troca de fase, impede comunicação sexual, diminuindo a postura e matando ovos, larvas e insetos adultos, de percevejo castanho, lagarta elasma, poró, vaquinha etc. Não contamina insetos benéficos à lavoura e predadores naturais.

2.3.5. Mastruz - *Chenopodium ambrosioides* L.

O mastruz é uma planta da família Amaranthaceae, subfamília Chenopodioideae e gênero *Chenopodium* (WINSOR, 2001). É amplamente usada no Brasil, devido a adaptabilidade a diferentes climas, o que facilita os estudos sobre seus princípios ativos.

Ensaio *in vivo* e *in vitro* realizados por VITA et al., (2014) demonstraram a eficácia anti-helmíntica da planta, tanto no aspecto homeopático quanto fitoterápico para o tratamento de nematóides de *Gallus gallus*, com altos índices de comprovação e obtendo um resultado de até 100% de eficiência.

O potencial inseticida dos pós de frutos e da planta inteira (com frutos) de *C. ambrosioides* quando aplicados após 15 dias da infestação inicial, verificando-se que os pós possuem efeito inseticida sobre a fase imatura de *Sithophilus zeamais* e que pós de frutos apresentam efeito inseticida residual contra insetos adultos por um período de no máximo de 5 dias (TAVARES e VENDRAMIM, 2005).

2.3.6. Faveleira - *Cnidoscolus quercifolius* (Pohl)

De acordo com Melo e Sales (2008), o gênero *Cnidoscolus*, pertencente a família Euphorbiaceae, está representado no Estado de Pernambuco por oito espécies: *C. bahianus* (Ule) Pax & K. Hoffm., *C. loefgrenii* (Pax & K. Hoffm.) Pax & K. Hoffm., *C. obtusifolius* Pohl, *C. oligandrus* (Müll. Arg.) Pax, *C. quercifolius* Pohl, *C. urens* (L.) Arthur, *C. urnigerus* (Pax) Pax e *C. vitifolius* (Mill.) Pohl. São reconhecidas principalmente, pela forma da folha, pelos tipos de tricomas, urticantes nos ramos e folhas, presença e morfologia das glândulas peciolares, união e forma do perianto e número e disposição dos estames.

TORRES et al., (2010), relataram a presença de substâncias de reserva, cristais, lignificação, ampla câmara estomática, látex e cutícula de espessura mediana. Essas características conferem à faveleira, uma oleaginosa do semiárido nordestino, resistência a ambientes adversos e com grande sazonalidade, permitindo assim a sua sobrevivência no bioma Caatinga.

Oliveira et al., (2011) apresentaram duas categorias de uso para a faveleira na Paraíba, indicada como medicinal, especialmente como cicatrizante e como planta com potencial alimentício para a espécie humana e outros animais.

2.3.7. Craibeira - *Tabebuia caraiba* Bur.

A *Tabebuia caraiba*, da Família Bignoniaceae, conhecida popularmente como craibeira, caraíba, paratudo-do-campo, carobeira, craíba, podendo atingir até 20 m, é comumente usada para urbanização devido sua exuberância e usada na carpintaria, em vigas de casas entre outros serviços. Possui casca grossa e troncos tortuosos, folhas opostas, longo-pecioladas, suas flores são grandes e aromáticas possuindo sementes aladas que se dispersam através do vento. É usada na carpintaria, em vigas de casas entre outros serviços. O nome paratudo é devido ao seu uso contra dores de estômago, problemas de vermes, diabetes, inflamações e febres (ESTEVES, 2012).

Folhas de milho tratadas diariamente com extratos vegetais de *T. caraiba* feitos a partir das folhas apresentaram 50% de mortalidade de larvas de *S. frugiperda* quando comparados a testemunha (MONTEIRO et al, 2008).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local de desenvolvimento da pesquisa

Os bioensaios foram realizados no Laboratório de Entomologia da Embrapa Algodão, Campina Grande, Paraíba, sob condições ambiente, onde foram registradas a temperatura e umidade relativa do ar diariamente através de termohigrômetro com Data logger digital.

3.2. Local de coleta das espécies vegetais utilizadas nos experimentos

As plantas foram coletadas no município de Sumé, PB, no Campus da Universidade Federal de Campina Grande e levadas para o Laboratório da Embrapa, onde permaneceram por um período de 24 horas em estufa à temperatura de 45° C (Figura 1). Após saírem da estufa, o material foi triturado em Moinho de facas tipo willye (Star ft 50), para obtenção de pó fino de granulação uniforme e, em seguida, foram acondicionados em potes e vedados com tampa e armazenados em refrigerador. Para produção dos pós, foram utilizadas folhas para todas as espécies estudadas. (Tabela 01).



Figura 1. Coleta das espécies vegetais estudadas no Campus de Sumé-PB - CDSA/UFCG, 2015.

Tabela 1. Espécies vegetais, nomes comuns e famílias das plantas testadas para *Alphitobius diaperinus*. Campina Grande, PB, 2015.

Espécie Vegetal	Nome comum	Família
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> Benth	Angico	Mimosoideae
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss	Nim	Meliaceae
<i>C. quercifolius</i> Pax e Hoffm.	Faveleira	Euforbiaceae
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Catingueira	Leguminosae/Caesalpinoideae
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Mastruz	Amaranthaceae
<i>Cymbopogon citratus</i> Stapf.	Capim santo	Poaceae
<i>Tabebuia caraíba</i> Bur	Craibeira	Bignoniaceae

Os pós foram mantidos em potes fechados sob refrigeração, a partir destes foram obtidas as concentrações desejadas e posteriormente medidas em balança digital de precisão para serem utilizadas nos bioensaios (Figura 2).

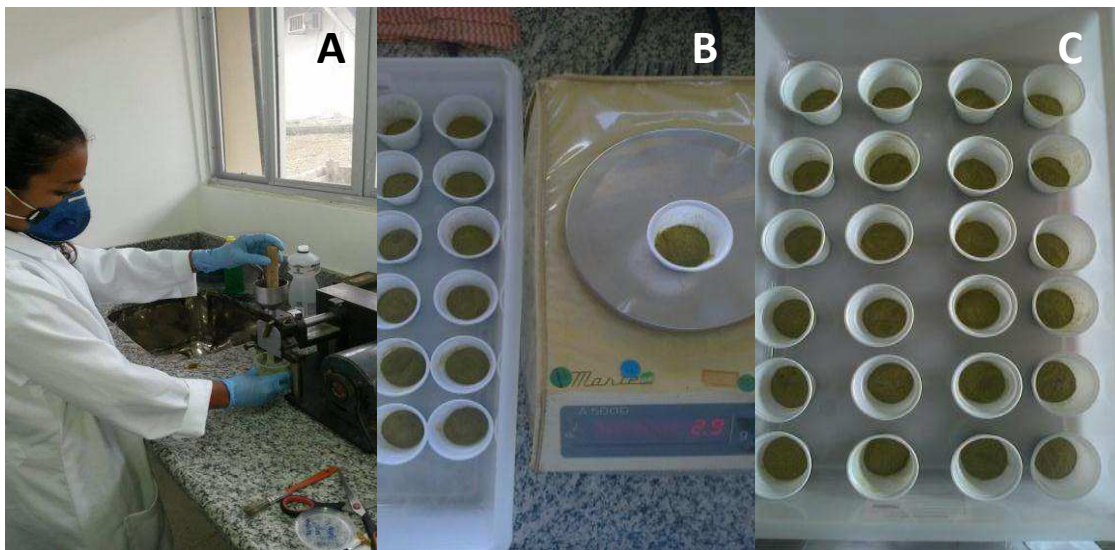


Figura 2. Preparação dos pós (A), pesagem das doses (B) e preparo dos recipientes com as dosagens das espécies vegetais estudadas nos bioensaios (C). Campina Grande, Paraíba, 2015.

3.3. Criação e manutenção de população de *A. diaperinus*

Os insetos de *A. diaperinus* foram coletados na Granja Avícola situada na zona rural do município de Sumé PB, na comunidade Poço da Pedra, localizada a aproximadamente 8 km do centro da cidade (Figura 3).



Figura 3. Galpão (A) de coleta onde os insetos (B) foram coletados. Campina Grande, Paraíba, 2015.

Em seguida, os insetos foram conduzidos ao Laboratório de Entomologia da Embrapa Algodão, contados e separados em grupos de mil, colocados em recipientes plásticos com capacidade para 500 mL e alimentados com amendoim cultivar BR1, criados sob condições ambiente. Os adultos permaneceram nestas condições até o momento de serem utilizados nos bioensaios. (Figura 4).

3.4 Bioensaio 1: Teste de eficiência dos pós vegetais sobre adultos de *A. diaperinus*

Este bioensaio avaliou a eficiência dos pós-vegetais sobre adultos de *A. diaperinus*. Para análise dos dados foi utilizado o delineamento estatístico inteiramente casualizado, com oito tratamentos e seis repetições. Os pós das espécies vegetais utilizados nos bioensaios foram citados por outros autores que

obtiveram nas dosagens mínimas (10%) os melhores resultados de mortalidade. Os pós das espécies testadas foram obtidos de folhas de Angico, Craibeira, Capim Santo, Nim, Catingueira, Mastruz e Faveleira. (Tabela 01). Os períodos de tempo de avaliação (15, 30 e 45 dias).



Figura 4. Criação estoque de *A. diaperinus* mantida no laboratório: (A) recipientes de manutenção; (B) e (C) recipientes com insetos adultos a serem utilizados nos bioensaios; (D) amendoim cultivar BR1. Campina Grande, Paraíba, 2015.

Os tratamentos consistiram na mistura das sementes com os pós vegetais na concentração de 10% (peso pó/massa de sementes), As sementes tratadas foram mantidas em bandejas em condições ambiente, durante 24 h; após este período, para cada unidade experimental foram feitas pesagens de 30 g de sementes, colocadas em recipientes plásticos com capacidade de 150 mL, hermeticamente fechados com tampa com orifícios para permitir a aeração no interior do recipiente. Cada repetição recebeu 40 insetos adultos não sexados de *A. diaperinus*. (Figura 5).

As variáveis avaliadas foram: Número de Insetos Mortos (IM) e Número de Sementes Perfuradas (SP). A eficiência dos produtos sobre os adultos foi calculada pelo método de Abbott (1925) aos 15 dias e de Sun-Shepard's (PÜNTENER, 1981) para as demais avaliações (30 e 45 dias). Os dados do número de sementes perfuradas foram transformados em $\sqrt{x+1}$ e submetidos à Análise de Variância ($P \leq 0,05$) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

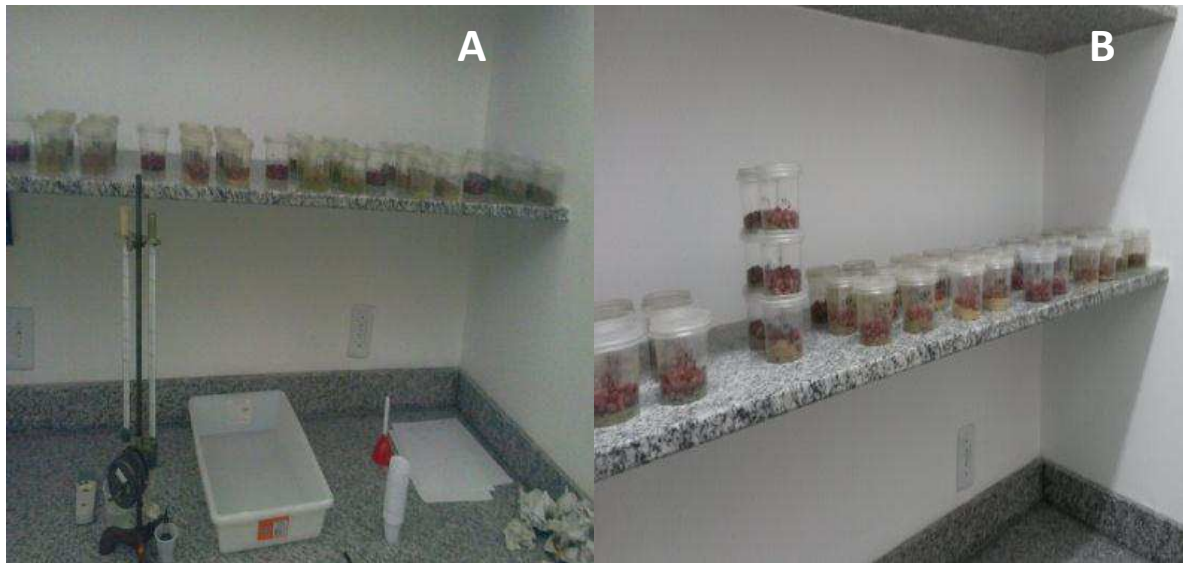


Figura 5. Biensaio de teste de eficiência dos pós vegetais sobre adultos de *A. diaperinus* em sementes de amendoim cultivar BR1. Campina Grande, Paraíba, 2015.

3.5 Bioensaio 2: Teste de repelência dos pós vegetais sobre adultos de *A. diaperinus*

Este bioensaio avaliou o potencial dos pós vegetais em repelir adultos de *A. diaperinus*. Foram testados sete pós das espécies vegetais provenientes de folhas (Tabela 01), utilizando-se arenas circulares ($\varnothing = 35$ cm), contendo na base seis recipientes plásticos (50 ml), distribuídos de forma equidistante entre si. Em cada recipiente foi colocado 30 g sementes de amendoim do cultivar BR 1, sendo que em três desses recipientes foram colocadas sementes tratadas com um dos pós vegetais na concentração de 10% e nos outros não tratados, de forma alternada. No centro da arena foram liberados 30 insetos adultos de *A. diaperinus* (Adaptado de PEDOTTI-STRIQUER et al., 2006). O sistema foi fechado com uma tampa transparente de 12 cm de altura, contendo na parte central um orifício em que foi conectado um cano de PVC ($\varnothing = 5$ cm) com tela para facilitar a saída de odores. Uma vez tampadas, as arenas foram cobertas com tecido tipo “organza” de cor preto para evitar interferência da luminosidade no teste de repelência (Figura 6). Após 24 horas, todos os recipientes tratados e não tratados foram retirados da arena, sendo registrado o número de insetos dentro em cada recipiente.

O efeito dos pós vegetais sobre *A. diaperinus* foi analisado utilizando o Índice de Repelência (IR), calculado pela fórmula $IR = 2G / (G + P)$, onde G = % de insetos no tratamento e P = % de insetos na testemunha. Para análise, os valores de IR

variaram entre 0 - 2, indicando: $IR = 1$, produto neutro; $IR > 1$, produto atraente e $IR < 1$, produto repelente (LIN et al.,1990).

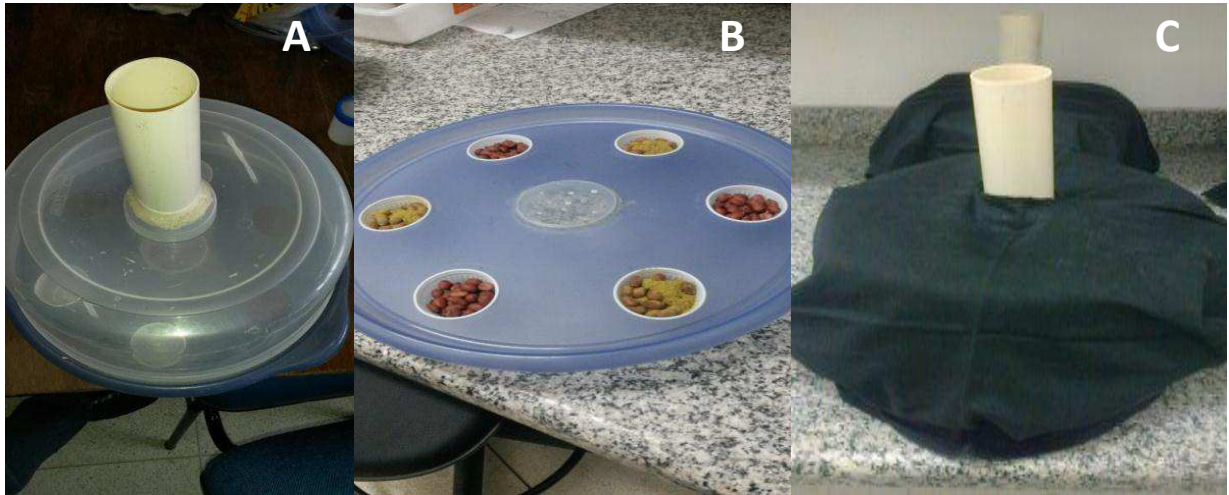


Figura 6. Arena utilizada para avaliar a repelência dos produtos sobre *A. diaperinus* (A); distribuição dos recipientes com amendoim tratado e não tratado com o pó vegetal de forma alternada (B); arena coberta com tecido preto (C). Campina Grande, PB, 2015.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Bioensaio 1: Teste de eficiência dos pós vegetais sobre adultos de *A. diaperinus*

Na tabela 2 e figura 7, estão apresentados o número de insetos vivos e os percentuais de eficiência (E%) dos produtos à base das espécies vegetais testadas sobre *Alphitobius diaperinus*, aos 15, 30 e 45 dias após o início do bioensaio. Aos 15 dias verificou-se eficiência de 100,00% para o tratamento contendo o pó vegetal de folhas do mastruz, com mortalidade de todos os insetos e diferindo estatisticamente de todos os outros tratamentos estudados. Dentre os demais tipos de pós o maior percentual de eficiência foi obtido com o angico (10,73%), não diferindo do demais tratamentos. Para esses tratamentos, aos 30 e 45 dias, verificou-se uma evolução no número de insetos mortos, porém a eficiência de controle não ultrapassou 35,57%.

Tabela 2. Eficiência de espécies vegetais e sobrevivência de *Alphitobius diaperinus* em amendoim. Campina Grande, PB, 2015.

Tratamento	Nº de insetos iniciais	1ª Avaliação		2ª Avaliação		3ª Avaliação	
		Nº de Inseto Vivo	E%	Nº de Inseto Vivo	E%	Nº de Inseto Vivo	E%
1-Angico	40	34,67 ± 2,66A	10,73	26,17 ± 4,02B	35,57	18,00 ± 4,29 C	26,76
2-Craibeira	40	35,17 ± 3,49A	9,44	31,33 ± 3,93AB	20,75	26,50 ± 2,59AB	9,96
3-Capim Santo	40	38,33 ± 1,97A	1,29	34,00 ± 3,41A	21,19	31,67 ± 3,93A	5,94
4-Nim	40	35,00 ± 2,10A	9,87	29,33 ± 6,22AB	26,51	27,00 ± 6,36AB	3,64
5-Catingueira	40	36,00 ± 3,10A	7,30	31,17 ± 2,32AB	23,50	22,67 ± 4,63 BC	22,57
6-Mastruz	40	0,00 ± 0,00 B	100,00	0,00 ± 0,00 C	100,00	0,00 ± 0,00 D	100,00
7-Faveleira	40	38,50 ± 2,07A	0,86	33,33 ± 4,50A	19,95	29,50 ± 5,17AB	5,78
8-Testemunha	40	38,83 ± 0,75A	-	35,67 ± 2,94A	-	33,50 ± 33,02A	-
CV (%)	-	7,14	-	13,80	-	17,61	-

¹Média seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os dados percentuais da eficiência de controle dos pós vegetais, nas três avaliações ao 15, 30 e 45 dias, são apresentados na figura 7.

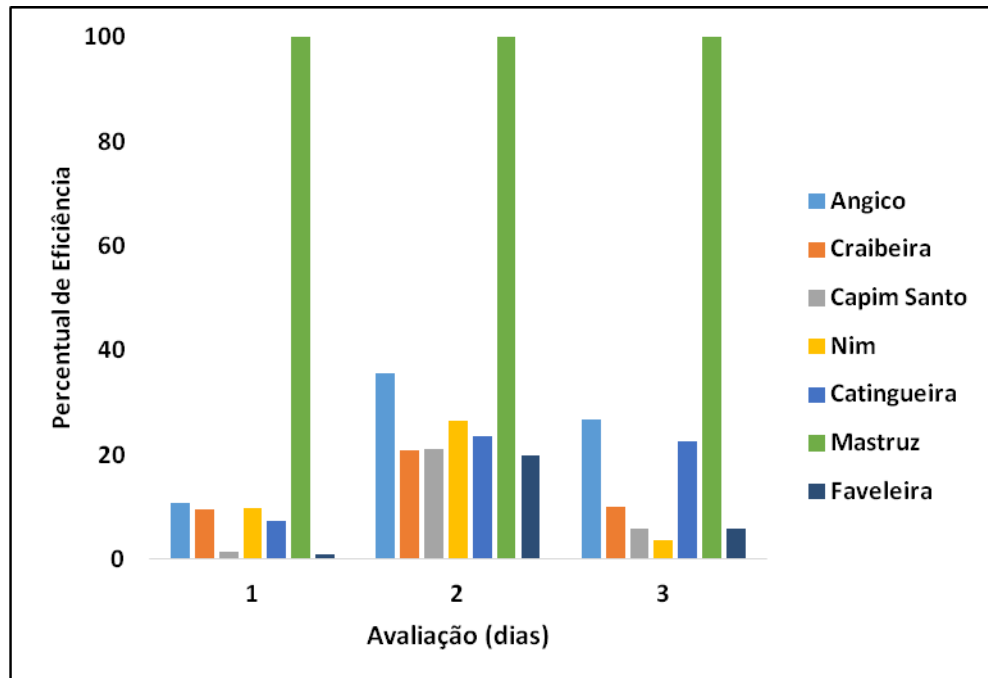


Figura 7. Percentual de eficiência das espécies vegetais aos 15 (1), 30(2) e 45(3) dias (Avaliações). Campina Grande, PB, 2015.

Cunha (2008), ao estudar controle de *A. diaperinus* em sementes de amendoim armazenado, com pó da folha de nim, verificou que nos períodos de 90 e 120 dias, as concentrações a 1,0; 2,0; 3,0 e 4,0% obtiveram eficiências que variaram de 84,97 a 100% e de 98,57 a 100%, respectivamente, demonstrando o potencial nim sobre a mortalidade de *A. diaperinus*.

Azevedo et al. (2007) estudaram a formulação comercial de nim (Neemseto), sobre *A. diaperinus*, também sob condições de armazenamento com sementes de amendoim, verificou a influência do produto sobre o inseto, não havendo diferença estatística entre os períodos de armazenamento de 30, 60 e 90 dias.

Oliveira e Vendramim (1999) estudaram o efeito repelente de óleos essenciais e pós de origem vegetal sobre adultos de *Zabrotes subfasciatus* (Coleoptera: Bruchidae) em sementes de feijão, e verificaram que o óleo de sementes do nim apresentou ação repelente acima de 70%. Marcomini et al., (2009) constataram que extratos etanólico de folhas de *Melia azedarach* e do produto à base de óleo de sementes de *A. indica*, apresentam propriedades inseticida contra *A. diaperinus*.

Na tabela 3, estão representados as médias dos números de sementes perfuradas (SP) dos produtos à base das espécies vegetais testadas na

concentração de 10%, sobre *A. diaperinus*. Os dados do número de Sementes Perfuradas foram transformados em $\sqrt{x+1}$ e foram submetidos à Análise de Variância pelo teste F ($P \leq 0,05$) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Verificou-se que todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha em todos os períodos estudados, indicando que os pós utilizados interferem no processo de alimentação dos insetos. Apesar da baixa eficiência de controle dos pós vegetais de angico, craibeira, capim santo, nim, catingueira e faveleira (Tabela 2), foi verificada redução no número de sementes perfuradas por *A. diaperinus* em relação a testemunha, contatando-se assim deterrência alimentar.

Tabela 3. Número de Sementes Perfuradas de Amendoim pelo *Alphitobius diaperinus*. Campina Grande, PB, 2015.

Tratamento	Número de Sementes Perfuradas		
	1ª Avaliação	2ª Avaliação	3ª Avaliação
1-Angico	0,33 ± 0,52 B ¹	0,50 ± 0,84 B	1,17 ± 1,33 BC
2-Craibeira	0,67 ± 1,21 B	2,00 ± 1,26 B	1,50 ± 1,38 BC
3-Capim Santo	0,67 ± 0,52 B	1,33 ± 0,82 BCD	1,17 ± 0,41 BC
4-Nim	0,67 ± 0,82 B	1,17 ± 0,75 BCD	1,50 ± 0,84 BC
5-Catingueira	0,17 ± 0,41 B	1,33 ± 0,52 BC	1,00 ± 0,89 BC
6-Mastruz	0,17 ± 0,41 B	0,17 ± 0,41 D	0,17 ± 0,41 C
7-Faveleira	0,83 ± 0,75 B	1,33 ± 0,52 BC	1,83 ± 1,17AB
8-Testemunha	3,17 ± 0,41A	3,83 ± 0,98A	3,83 ± 0,75A
CV (%)	28,22	22,14	25,91

¹Média (dados originais) seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Análise estatística para dados transformados ($\sqrt{x+0,5}$).

Os dados referentes ao número de sementes perfuradas para as espécies vegetais estudadas são apresentados na figura 8.

Azevedo et al. (2010) verificaram a bioatividade do óleo de nim sobre *A. diaperinus* em sementes de amendoim para os percentuais de sementes perfuradas onde a testemunha diferiu dos tratamentos com óleo de nim (1,0; 2,0; 3,0 e 4,0%) em todos os períodos estudados. Nos períodos de 30 e 60 dias, as concentrações do óleo de nim não diferiram entre si. No entanto, aos 90 dias, as três maiores concentrações de nim diferiram da concentração a 1,0%. Aos 120 dias, as concentrações a 3,0 e 4,0% conferiram os menores percentuais de sementes

perfuradas. Aos 30 dias do armazenamento, o percentual de sementes perfuradas foi de aproximadamente 80,0% para sementes não tratadas. Aos 60, 90 e 120 dias esses valores foram superiores a 99%. Nos tratamentos com óleo, esses percentuais variaram de 2,7 a 12,9%.

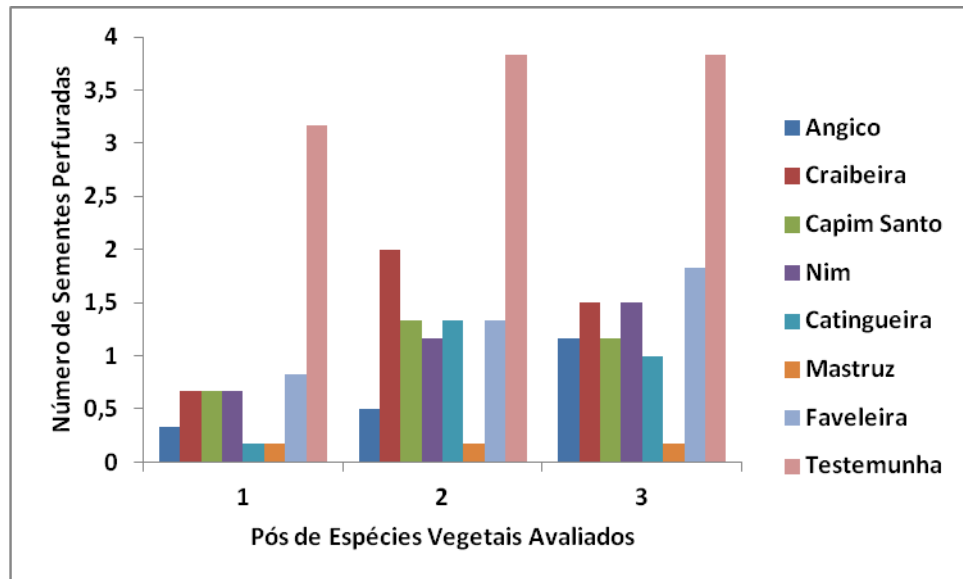


Figura 8. Número de Sementes Perfuradas das espécies vegetais aos 15(1), 30(2) e 45(3) dias (Avaliação). Campina Grande, PB, 2015.

Azevedo et al. (2010) verificaram a bioatividade do óleo de nim sobre *A. diaperinus* em sementes de amendoim para os percentuais de sementes perfuradas onde a testemunha diferiu dos tratamentos com óleo de nim (1,0; 2,0; 3,0 e 4,0%) em todos os períodos estudados. Nos períodos de 30 e 60 dias, as concentrações do óleo de nim não diferiram entre si. No entanto, aos 90 dias, as três maiores concentrações de nim diferiram da concentração a 1,0%. Aos 120 dias, as concentrações a 3,0 e 4,0% conferiram os menores percentuais de sementes perfuradas. Aos 30 dias do armazenamento, o percentual de sementes perfuradas foi de aproximadamente 80,0% para sementes não tratadas. Aos 60, 90 e 120 dias esses valores foram superiores a 99%. Nos tratamentos com óleo, esses percentuais variaram de 2,7 a 12,9%.

BARBOSA et al., (2002) obtiveram elevado nível de proteção aos danos de *Z. subfasciatus* em sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e percentual médio de

sementes danificadas da ordem de 5,17%, ao utilizarem o óleo de nim por um período de 150 dias de armazenamento.

4.2 Bioensaio 2: Teste de repelência dos pós vegetais sobre adultos de *A. diaperinus*.

Neste bioensaio avaliou-se, o potencial dos pós vegetais em repelir adultos de *A. diaperinus*. O efeito dos pós vegetais sobre *A. diaperinus* foi analisado utilizando o Índice de Repelência (IR). Verificou-se que o IR nos tratamentos estudados foram menores que 1, indicando que todos os produtos utilizados na concentração de 10% foram considerados repelentes (Tabela 4). A quantidade de adultos de *A. diaperinus* nos recipientes tratados com os pós vegetais nas sementes de amendoim foram pelo menos 13,72 vezes maiores que nas sementes não tratadas (Figura 9), indicando uma ação repelente do produto.

Os pós de Capim Santo e Mastruz repeliram em 100% os insetos adultos de *A. diaperinus* em todas as repetições testadas (Figura 10). Constatou-se ainda que dos pós testados a Faveleira foi a que apresentou o menor índice de repelência.

Tabela 4. Índice de Repelência dos pós de espécies vegetais sobre *A. diaperinus* em amendoim. Campina Grande, PB, 2015.

Pós Vegetais	Índice de Repelência (IR)	Ação do Produto
1-Angico	0,031	Repelente
2-Craibeira	0,019	Repelente
3-Capim Santo	0,000	Repelente
4-Nim	0,019	Repelente
5-Catingueira	0,021	Repelente
6-Mastruz	0,000	Repelente
7-Faveleira	0,068	Repelente

Melo (2013) em estudo de repelência obtidos para *A. diaperinus* em sementes de amendoim tratadas com extrato de nim, associado ou não a polímero para

recobrimento de sementes, constatou diferença estatística entre os tratamentos para o IR, em que, todos apresentaram índices menores que 1,0.

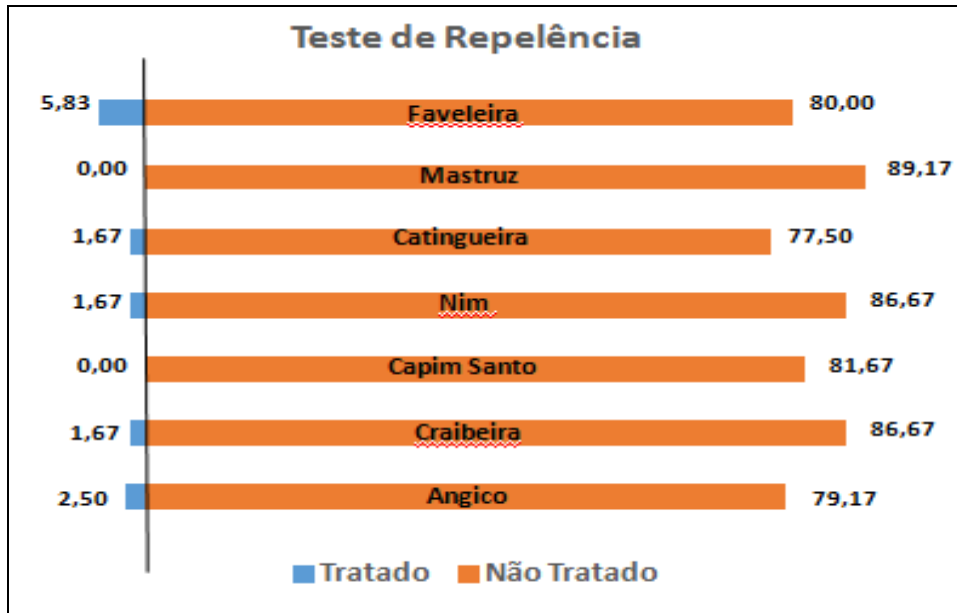


Figura 9. Percentual de espécimes *A. diaperinus* coletados nos tratamentos com e sem pós das espécies vegetais. Campina Grande, PB, 2015.

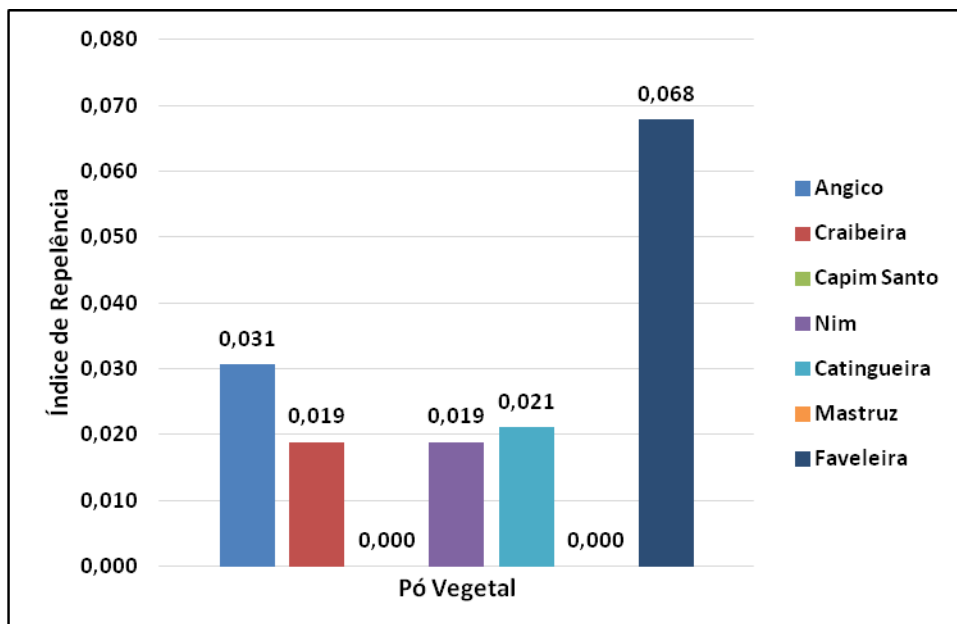


Figura 10. Índice de Repelência dos pós de espécies vegetais sobre *A. diaperinus* em amendoim. Campina Grande, PB, 2015.

Segundo Coitinho et al. (2006) a ação repelente é uma propriedade relevante a ser considerada no controle de praga de produtos armazenados, pois quanto maior a repelência menor será a infestação, reduzindo ou suprimindo a postura e, conseqüentemente, menor número de insetos emergidos.

De acordo com Gullan e Cranston (2008) a repelência é uma reação do sistema sensorial do inseto, quando o mesmo é exposto a substâncias indesejáveis. Os insetos possuem quimiorreceptores localizados em diversas partes do seu corpo, tais como tíbias, tarsos, antenas e outros. Esses são responsáveis por avaliar as condições do ambiente onde o inseto se encontra. Se essas condições não forem favoráveis, o inseto procura fugir, deslocando-se para outra localidade.

5 CONCLUSÕES

- O produto mais eficiente no controle de *Alphitobius diaperinus* foi o pó vegetal de folhas de *Chenopodium ambrosioides*, verificando-se sua ação a partir da primeira avaliação (15 dias) com 100% de mortalidade dos insetos.
- Todos os pós vegetais foram considerados repelentes, com destaque para o *Chenopodium ambrosioides* e o *Cymbopogon citratus*.
- Determinou-se efeito de deterrência alimentar para todos os pós vegetais estudados sobre *Alphitobius diaperinus*.
- *Chenopodium ambrosioides* apresenta alto potencial para ser utilizado como uma ferramenta no manejo de *Alphitobius diaperinus* em grãos armazenados.

6 REFERÊNCIAS

ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, v.18, p.265-267, 1925.

ALBUQUERQUE, F. A.; SANTOS, R. C. Cultivo do Amendoim: Pragas. Embrapa Algodão, Campina Grande, dez. 2006. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amendoim/CultivodoAmendoim/pragas.html>>. Acesso em 01 dez. 2012.

ALMEIDA, R.P. de. Manejo de insetos-praga da cultura do amendoim. In: Santos, R.C. dos; Freire, R.M.D. e Lima, L.M. de (Eds. Téc). **O agronegócio do amendoim no Brasil**. 2º ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2013, p. 333-390.

ALMEIDA, M.A.O. DE; BOTURA, M.B.; SANTOS, M.M.DOS; ALMEIDA, G.N.; DOMINGUES, L.F.; COSTA, S.L.; BATATINHA, M.J.M. Efeitos dos extratos aquosos de folhas de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf (capim-santo) e de *Digitaria insularis*(L.) fedde (capim-açu) sobre cultivos de larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 12, n. 3, p. 125-129, 2003.

ALVES, I.F.A.; Buzarello, G.D.; Oliveira, D.G.P.; Alves, S.B. Ação da terra de diatomácea contra adultos do cascudinho *Alphitobius diaperinus* (panzer, 1797) (coleoptera: tenebrionidae). *Arquivos do Instituto Biológico*. v.73, n.1, p.115-118, 2006.

AMORIM, C.R.L. **Aspectos ambientais e sociais quanto ao uso de antissépticos naturais em tetos de cabras leiteiras em um assentamento no município de Mossoró - RN**. Dissertação (Mestrado em Ambiente, Tecnologia e Sociedade) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido Mossoró, 2013. 89 p.

AZEVEDO, A. I. B. de; Lira, A. da S.; Cunha, L.C. da; Almeida, F. de A.C.; Almeida, R.P. de. Bioatividade do óleo de nim sobre *Alphitobius diaperinus* (Coleoptera: Tenebrionidae) em sementes de amendoim. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.14, n.3, p. 2010.

AZEVEDO, A. I. B. DE. et al. Efeitos da formulação comercial Neemseto sobre *Alphitobius* sp., alimentados com sementes de amendoim. In: **simpósio de entomologia, 1 reunião anual da sociedade de entomologia da Paraíba**, 3., 2007, Campina Grande. *Entomologia e Biodiversidade - Anais...* Campina Grande: UEPB, p. 156, 2007.

BATISTA FILHO, A. (organizador). XII REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO PRAGAS AGROINDUTRIAIS. Ribeirão Preto – SP. Instituto biológico 2005.

BARBOSA, F.R.; Yokoyama, M. Pereira, P.A.A.; Zimmermann, F.J.P. Controle do caruncho-do-feijoeiro *Zabrotes subfasciatus* com óleos vegetais, munha, materiais inertes e malathion. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 37, n. 9, p.1213-1217, 2002.

BELLETTINI, N.M.T.; ENDO, R.M. Comportamento do amendoim “das águas”, *Arachis hypogaea* L., sob diferentes espaçamentos e densidades de semeadura. Acta Scientiarum, v. 23, n. 5, p. 1249-1256, 2001.

BOEKE, S. J.; LOON, J. J. A.; HUIS, D. K.; DICKE, M. The use of plant material to protect stored leguminous seeds against seed beetles: A review. Netherlands: Backhuys Publishers, 2001. 108p.

BULHÕES, et al. Longevidade de machos e fêmeas de *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Bruchidae) submetidos a extratos em pó de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 65ª, Resumos...2013. Disponível em <http://www.sbpcnet.org.br/livro/65ra/resumos/areas/listaE.1.3.htm>. Acesso em 26/11/2015.

CATHARINO E. L. Árvore do mês, Angico. Disponível em <http://www.cotianet.com.br/jornalatuante/mat051.htm>. Acesso em 18/05/2015.

CATI - COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL. Amendoim - produção em São Paulo e implicações no Mercosul. Documento Técnico nº 105, CATI: Campinas, 1997.

CHERNAKI, A. M.; ALMEIDA, L. M. Exigências Térmicas, Período de Desenvolvimento e Sobrevivência de Imaturos de *Alphitobius diaperinus*. Neotropical Entomology. v.30, n. 3, p. 365-368. 2001.

COITINHO, R, L. B. C.; OLIVEIRA, J. V.; GONDIM JUNIOR, M. G. C.; CAMARA, C. A. G. Atividade inseticida de óleos vegetais sobre *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae) em milho armazenado. **Revista Caatinga**, v. 19, n. 2, p. 176-182, 2006.

COSTA, A. Catingueira *Caesalpinia pyramidalis* Tul. Disponível em http://belezadacaatinga.blogspot.com.br/2011_08_01_archive.html. Acesso em 23/09/2015.

CUNHA, L. C. DA. Controle de *Alphitobius diaperinus* (Coleoptera: Tenebrionidae) em sementes de amendoim armazenado com pó da folha de nim. 2008. (Monografia) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB. 2008. 45 p.

ESTEVES, Glauca. Flor da craibeira: Árvore símbolo de Alagoas. Disponível em: <<http://vivendocomciencia.blogspot.com.br/2012/11/flor-da-craibeira-arvore-simbolo-de.html>>. Acesso em 05/05/2015.

FARONI, L.R.A. MOLIN, L.; ANDRADE, E.T. de; CARDOSO, E.G. Utilização de produtos naturais no controle de *Acanthoscelides obtectus* em feijão armazenado. *Revista Brasileira de Armazenamento*, v.20, n.1-2, p. 44- 48, 1995.

FRANCISCO, O.; PRADO, A. P. do. Characterization of the larval stages of *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae) using head capsule width. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, SP, v. 61, n. 1, p. 125-131, 2001.

FREITAS, G. A. de. **Informe rural ETENE**. Fortaleza – CE, Ano V, Nº 03, fevereiro de 2011. Disponível em: < http://edi.bnb.gov.br/content/aplicacao/etene/etene/docs/ire_ano5_n3.pdf>. Acesso em outubro de 2015.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. Entomologia agrícola. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p. GAZONI, F.L. *et al.* Avaliação da resistência do cascudinho (*Alphitobius diaperinus*) (panzer) (coleoptera: tenebrionidae) a diferentes temperaturas. *Arquivos do Instituto Biológico*, v.79, n.1, p.69-74, 2012.

GAZONI, F.L.; FLORES, F.; BAMPI, R.A. Avaliação da resistência do cascudinho (*Alphitobius diaperinus*) (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae) a diferentes temperaturas. *Arquivo do Instituto Biológico*, v. 79, n. 1, p. 69-74, 2012.

GREGORY, W.C.; KRAPOVICKAS, A.; GREGORY, M.P. **Structure, variation, evolution and classification in *Arachis***. In: *Advances in Legume Science*. Summerfield & Bunting (eds.). Kew, London. p. 469-481, 1980.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P.S. **Os insetos: um resumo de entomologia**. 3ª. ed. São Paulo: Roca Ltda, 2008. 440 p.

HERNÁNDEZ, C. R.; VENDRAMIM, J. D. Avaliação da bioatividade de extratos aquoso de *meliaceae* sobre *spodoptera frugiperda*. **Revista de Agricultura**, v.72, n.3, p. 305-317, 1997.

KASAI, F.S.; DEUBER, R. **Manejo de plantas daninhas na cultura do amendoim**. Campinas: Instituto Agronômico, 2011. 23p. (Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, 207).

LIN, H.; KOGAN, M.; FISCHER, A. Induced resistance in soybean to the Mexican bean beetle (Coleoptera: Coccinellidae): comparisons of inducing factors. *Environmental Entomology*, v. 19, p. 1852-1857, 1990.

LUCENA, B.F.F.; Saulo R. TINTINO, S.R.; Fernando G. FIGUEREDO, F.G.; OLIVEIRA, C.D. de M.; José J. DOS S. AGUIAR, J.J, dos S.; CARDOSO, E do N.; AQUINO, P.E.A. de; ANDRADE, J.C.; COUTINHO, H.D.M; Ednardo F. F. MATIAS, E.F.F. Avaliação da atividade antibacteriana e moduladora de aminoglicosídeos do

óleo essencial de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf. Acta Biológica, v. 20, n. 1, p. 39-45, 2015.

MANUAL DE BIOSSEGURANÇA BAYER. Disponível em: <http://www.bayeravesesuiunos.com.br/html/documents/downloads/biosseguran%C3%A7a/manual_biosseguranca_2010.pdf> Acesso em: 16/05/2015.

MANUAL DE SEGURANÇA E QUALIDADE PARA A CULTURA DO AMENDOIM: Campo PAS, (Qualidade e Segurança dos Alimentos). Convênio CNI/SENAI/SEBRAE/EMBRAPA. Brasília, DF. ed. 21. 44 p. 2004..

MARCOMINI, A.M.; ALVES, L.F.A.; BONINI, A.K.; MERTZ, N.R.; SANTOS, J.C. DOS. Atividade de extratos vegetais e do óleo de nim sobre adultos de *Alphitobius diaperinus* Panzer (Coleoptera, Tenebrionidae). Arquivos do Instituto Biológico, v. 76, n. 3, p. 409-416, 2009.

MAZZONETTO, F.; VENDRAMIM, J. D. Efeito de Pós de Origem Vegetal sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) em Feijão Armazenado. Neotropical Entomology, v. 32, n.1, p. 145-149, 2003.

MELO B. A. DE; MOLINA-RUGAMA, A.J.; LEITE, D.T.; GODOY, M.S. de; ARAUJO, E.L. de. Bioatividade de pós de espécies vegetais sobre a reprodução de *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Bruchidae) Bioscience Journal. v. 30, , p. 346-353, 2014.

MELO FILHO, P. de A.; SANTOS R. C dos. A cultura do amendoim no Nordeste: situação atual e perspectivas. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, Recife, vol. 7, p.192-208, 2010.

MELO, A. L. de; SALES, M. F. de. O gênero *Cnidocolus* Pohl (Crotonoideae: Euphorbiaceae) no Estado de Pernambuco, Brasil. Acta Botânica Brasilica. V. 22, n. 3, p. 806-827, 2008.

MELO, B. A. **Associação de defensivos natural e sintético à polímero para o controle de *Alphitobius diaperinus* (PANZER, 1797) (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) em sementes de amendoim.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Campina Grande, Pós-Graduação em Engenharia Agrícola. Centro de tecnologia e Recursos Naturais, 2013. 67 p.

MONTEIRO L. C. et al. Efeito de extratos de *Tabebuia caraiba* no desenvolvimento de *despodoptera frugiperda*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, XXII. Anais...Sociedade Brasileira de Entomologia, Uberlândia, 2008.

MONTEIRO, J. M. G. **Plantio de oleaginosas por agricultores familiares do Semi-árido nordestino para produção de biodiesel como uma estratégia de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.** Tese (Doutorado em Engenharia – Planejamento Energético). UFRJ, Rio de Janeiro, 2007. 302 p.

OLIVEIRA, A. M.; VENDRAMIM J. D. Repelência de óleos essenciais e pós vegetais sobre adultos de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae) em sementes de feijoeiro. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 28, n. 3, p. 549-555, 1999.

OLIVEIRA, E.C.S. DE; FERNANDES, P.D.; COSTA JÚNIOR, E.O. Categorias de uso para a espécie *Cnidocolus quercifolius* pohl (Euphorbiaceae) no seridó ocidental do estado da Paraíba. *Revista de Biologia e Farmácia*. v. 5, n.2, p. 31-36, 2011.

OLIVEIRA, T. de F. B. Tipos de pisos e métodos de reutilização de camas de aviário no controle de *Alphitobius diaperinus* e desempenho zootécnico de frangos de corte. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Lages, 2012. 47 p.

PADIL. lesser mealworm. Disponível em: < <http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/Pest/Main/135884>>. Acesso em 03 jan. 2013.

PEDOTTI-STRIQUER, L.; BERVIAN, C. I. B.; FÁVERO, S. Ação repelente de plantas medicinais e aromáticas sobre *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). *Ensaio e Ciência*, v. 10, n. 1, p. 55 - 62, 2006.

PEDROSA, J. P. Luiza Eugênea da M. R. Cirne, L.E. da M.R.; M. Neto, J.M. de. Teores de bixina e proteína em sementes de urucum em função do tipo e do período de armazenagem. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.3, n. 1, p. 121-123, 1999.

PREVIERO, C. A.; LIMA JÚNIOR, B.C.; FLORENCIO, L.K.; DEISE LAIZ dos SANTOS, D.L. dos. **Receita de plantas com propriedades inseticidas no controle de pragas**. Palmas: CEULP/ULBRA, 2010. 32 p.

PÜNTENER, W. Manual for field trials in plant protection second edition. Agricultural Division, Ciba-Geigy Limited. 1981.

PREISS, F. J.; DAVIDSON, J. A. Adult longevity, pre-oviposition period and fecundity of *Alphitobius diaperinus* in the laboratory (Coleoptera: Tenebrionidae). **Journal of the Georgia Entomological Society**. v.6, p.105-109, 1971.

RAO, G. V. R.; RAO, V. R.; NIGAM, S. N. Post-harvest insect pests of groundnut and their Management. Índia, ICRISAT, 2010, 23p.

RODRIGUES, E.; ALVES, L.F.A.; UEMURA, D.H.; ALVES, V.M.; RAFAELA BARBOSA PARES, R.B.; MARINA ANDRESSA FORMENTINI, M.A. Controle do cascudinho dos aviários *Alphitobius diaperinus* com fungo *Beauveria bassiana* em aviário de frango de corte. In: SITEC SIMPÓSIO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. II, Universidade Estadual do oeste do Paraná-UNIOESTE, resumos...2010.

ROEL, A.R. Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o Desenvolvimento Rural Sustentável. Revista Internacional de Desenvolvimento Local, vol. 1, n. 2, p. 43-50, 2001.

SALLET, L.A.P. Seleção de estirpes de *Bacillus thuringiensis* para o controle de *Alphitobius diaperinus* (Coleoptera: Tenebrionidae). Tese de doutorado. Universidade de Brasília. 2013. 92 p.

SANTOS, R. C. dos; Freire, R.M.M.; LIMA, L.M. de (editores técnicos). **O agronegócio do amendoim no Brasil**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013, 485 p.

SCHEEPENS, P. et al. **Armazenamento de produtos agrícolas**. Wageningen. 2011, 85p.

SILVA, A. S. da; HOFF, G.; DOYLE, R. L.; SANTURIO, J. M.; MONTEIRO, S. G. Ciclo biológico do cascudinho *Alphitobius diaperinus* em laboratório. Acta Scientiae Veterinariae, v.33, n.2, p.177-181, 2005.

SILVA FILHO, M. L. da. **Avaliação in vitro da ação antiparasitária do extrato aquoso e etanólico do angico preto (*Anadenanthera macrocarpa*) (Benth.) Brenan sobre o carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887) - Teresina**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, 2007. 46p.

SOUZA FILHO, A.P. da S.; CUNHA, R.L.; VASCONCELOS, M.A.M. de. et al. Efeito inibitório do óleo de *Azadirachta indica* a. Juss. sobre plantas daninhas. Revista Ciências Agrárias. n. 52, p. 79-86, 2009.

SPILMAN, T.J. Darkling beetles (Tenebrionidae, Coleoptera). In.: GORHAM, J.R. **Insect and Mite Pests of Food: An Illustrated Key**. Washington: U.S. Department of Agriculture, p. 185-214, 1991.

TAVARES, M.A.G.C.; VENDRAMIM J.D. Atividade inseticida da erva-de-santa-maria *chenopodium ambrosioides* L. (chenopodiaceae) em relação a *Sitophilus zeamais* mots., 1855 (COL.: CURCULIONIDAE). Arquivos do Instituto Biológico, v.72, n.1, p.51-55, 2005.

TORRES, T.M.; EMANUEL ARAÚJO SOUSA, E.A.; PEREIRA, G.M.; OURIQUE, G.S.; ALMEIDA, R.V.M. de; LICHSTON, J.E. Caracterização anatômica dos órgãos vegetativos de *Cnidocolus quercifolius* pohl. In: Congresso brasileiro de mamona, 4 & Simpósio internacional de oleaginosas energéticas, 1Anais... campina grande: Embrapa Algodão, 2010. p. 864-867.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS. **Manejo integrado de pragas de produtos armazenados**. Disponível em: <http://www.den.ufla.br/attachments/article/73/Aula4_PRAGAS_GRAOS_ARMAZ.pdf>. Acesso em: 14 de ago de 2011. 6p. 2011.

VIANA, P.A.; PRATES, H.T.; RIBEIRO, P.E. DE A. **Uso do extrato aquoso de folhas de nim para o controle de *Spodoptera frugiperda* na cultura do milho.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006, 5p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 88)

VITA, G. F.; FERREIRA, I.; PEREIRA, M.A.V.C.; AZEVEDO, J.R.; SANAVRIA, A.; BARBOSA, C.G.; GALLO, S.S.M; VASCONCELLOS, H.V.G. Eficácia de *Chenopodium ambrosioides* (erva-de-santa-maria) no controle de endoparasitos de *Gallus gallus* (galinha caipira). *Pesquisa Veterinária Brasileira*. v. 34, n. 1, p. 39-45, 2014.

VERGARA, C.; GAZANI, R. Biologia de *Alphitobius diaperinus*(Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae). **Revista Peruana de Entomologia**, v.39, p.1-5, 1996.

WINSOR, M. P. Cain on Linnaeus: The Scientist-Historian as Unanalysed Entity *Stud. Hist. Phil. Biol. & Biomed. Sci.*, Vol. 32, No. 2, pp. 239–254, 2001