



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS  
AGROINDUSTRIAIS

CAMILA MARIA FORMIGA LEITE

**ATIVIDADE REPELENTE E INSETICIDA DO PÓ DE  
PLANTAS MEDICINAIS SOBRE O CARUNCHO DO  
FEIJÃO-CAUPI**

POMBAL-PB  
2016

CAMILA MARIA FORMIGA LEITE

**ATIVIDADE REPELENTE E INSETICIDA DO PÓ DE  
PLANTAS MEDICINAIS SOBRE O CARUNCHO DO  
FEIJÃO-CAUPI**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, como parte das exigências do programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais, para obtenção do título de mestre.

**Orientador:** Prof. Dr. Antônio Francisco Mendonça Júnior

Pombal-PB  
2016

CAMILA MARIA FORMIGA LEITE

**ATIVIDADE REPELENTE E INSETICIDA DO PÓ DE  
PLANTAS MEDICINAIS SOBRE O CARUNCHO DO  
FEIJÃO-CAUPI**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, como parte das exigências do programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais, para obtenção do título de mestre.

Aprovada em: 15 de dezembro de 2016

---

Prof.: Dr. Antônio Francisco Mendonça Júnior  
CCTA/UAGRA/UFCG  
Orientador

---

Prof.: Dr. André Leandro da Silva  
CSTR/UFCG  
Examinador

---

Prof.: Dr. Patrício Borges Maracajá  
CCTA/ UAGRA/UFCG  
Examinador

---

Prof<sup>ª</sup>.: Dr<sup>ª</sup>. Ana Paula Medeiros dos Santos Rodrigues  
UFERSA  
Examinador (Membro Externo)

A Deus, aos meus pais, meu noivo e todos os professores que contribuíram para esse momento.

DEDICO

## **AGRADECIMENTOS**

*Quero agradecer, em primeiro lugar, a Deus, pela força, coragem, fé e esperança durante toda esta longa caminhada onde foram vividos momentos bons e ruins, mas que foram matérias-primas para meu aprendizado.*

*Agradecer aos meus amados pais (Marília Formiga e Carlos Antônio (in memoriam)), meu pai, mostrou seu exemplo de homem bom, onde muitas vezes o seu gesto marcava mais do que mil palavras, pois tinha seu coração humilde e simples, onde hoje tenho certeza que mesmo não estando aqui comigo, sei que onde estiver estar orgulhoso de mais uma vitória e estar torcendo ainda mais pelo meu sucesso, te amo imensamente e eternamente pai. E a minha mãe por toda paciência, apoio, amor, dedicação, por ser a pessoa que mais apóia e acredita na minha capacidade e sempre estar do meu lado, sou grata a Deus por ter você como mãe, exemplo de mulher guerreira.*

*Agradeço ao meu noivo que também sempre esteve ao meu lado me apoiando, me acompanhando, me dando forças para sempre ir firme até o fim e também por sua paciência em alguns momentos de estresse, obrigada pelo carinho e amor.*

*Agradecer a todos os meus familiares que me ajudaram desde início dos meus estudos até hoje.*

*Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Antônio Francisco Mendonça Júnior, pessoa de coração imenso e humilde, obrigada por ter dado seu apoio e atenção nas horas que mais precisei, por ter confiado na minha capacidade e por todos os ensinamentos e dedicação para a concretização deste trabalho. E ao meu co-orientador Prof. Dr. Patrício Borges Maracajá, homem forte, iluminado, excepcional na conclusão desse trabalho me deu todo apoio quando precisei e sempre esteve me ouvindo e ensinando, e também acreditou na minha competência.*

*Agradeço aos amigos(as) ou melhor os anjos que Deus enviou para me ajudar quando me ausentava da instituição em especial a Ana Gabriela Sousa Basílio, que sempre esteve me ajudando, esteve ao meu lado, grande mulher exemplo de força e perseverança naquilo que quer, te admiro muito Gabi desejo tudo sucesso do mundo, você merece brilhar sempre. E também a Anderson Bruno Anacleto de Andrade que também participou da sua forma de ensinar quando apareciam às dúvidas, e mesmo com a correria esteve presente sempre que podia obrigado.*

*E por fim agradeço a todos os professores do Mestrado em Sistemas Agroindustriais da Universidade Federal de Campina Grande Campus- Pombal, Paraíba, em especial a professora Andréa Maria Brandão pela oportunidade que me deu para ingressar nessa instituição, e a todos pela dedicação e ensinamentos, cada um de sua forma especial e cativadora, contribuindo assim para a conclusão deste trabalho e conseqüentemente para minha formação profissional de mestre, onde levarei um pedaço de cada um no meu coração.*

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Caruncho <i>Callosobruchus maculatus</i> do feijão-caupi <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.....	16
<b>Figura 2.</b> Criação de <i>Callosobruchus maculatus</i> (Fabr.) no Laboratório de Entomologia da UFCG, Pombal-PB, Brasil.....	24
<b>Figura 3.</b> Modelo de arena utilizado para determinação da atratividade e repelência dos pós das plantas medicinais sobre o <i>C. maculatus</i> em grãos de feijão-caupi.....	25
<b>Figura 4.</b> Modelo de ensaio utilizado para avaliação do índice de sobrevivência.....	26
<b>Figura 5.</b> Índice de Preferência (IP) de <i>Callosobruchus maculatus</i> para grãos de feijão-caupi com diferentes concentrações do pó de plantas de medicinais; Boldo (A); Espinheira Santa (B); Hortelã (C); Erva Cidreira (D).....	29

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Avaliação da atividade inseticida, pelo Teste de Kruskal-Wallis, dos pós das plantas medicinais aplicado em dose única de 5,0 g em relação ao inseto <i>Callosobruchus maculatus</i> .....	28
<b>Tabela 2.</b> Resumo da análise de variância para a característica Índice de Mortalidade (IM) para adultos de <i>Callosobruchus maculatus</i> em grãos de feijão-caupi tratados com pó em diferentes doses e espécies vegetais (boldo, espinheira santa, hortelã e erva cidreira). Pombal, UFCG. 2016.....	33
<b>Tabela 3.</b> Índice de Mortalidade (IM) para adultos de <i>Callosobruchus maculatus</i> em grãos de feijão-caupi tratados com pó em diferentes doses e espécies vegetais (boldo, espinheira santa, hortelã e erva cidreira). Pombal, UFCG. 2016.....	34



## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Índice de Preferência do <i>C. maculatus</i> em relação às diferentes doses de Boldo.....	30
<b>Gráfico 2.</b> Índice de Preferência do <i>C. maculatus</i> em relação às diferentes doses de Espinheira Santa.....	31
<b>Gráfico 3.</b> Índice de Preferência do <i>C. maculatus</i> em relação às diferentes doses de Hortelã.....	31
<b>Gráfico 4.</b> Índice de Preferência do <i>C. maculatus</i> em relação às diferentes doses de Erva Cidreira.....	32

## **LISTA DE SIGLAS**

DL<sub>50</sub> – Dose letal

FAO - Organização Mundial das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

IM- Índice de Mortalidade

IPs - Inibidores de proteinases

IR - Índice de Repelência

TL<sub>50</sub> – Tempo Letal

TMM - Tempo médio de mortalidade

## SUMÁRIO

### RESUMO

### ABSTRACT

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2.</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>15</b>
2.1	Feijão Caupi: sua classificação, visão e relevância socioeconômica.....	15
2.2	O caruncho <i>Callosobruchus maculatus</i> : Importância e Descrição:.....	16
2.3	Resistência das plantas. ....	17
2.4	Plantas Medicinais e sua atividade repelente e inseticida.....	19
2.4.1	<i>Peumusboldus</i> (boldo-do-chile).....	19
2.4.2	<i>Maytenus ilicifolia</i> (espinheira-santa).....	20
2.4.3	<i>Mentha</i> (hortelã).....	21
2.4.4	<i>Melissa officinalis</i> (Erva Cidreira).....	21
<b>3.</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>23</b>
3.1	Localização do experimento.....	23
3.2	Coleta e Preparo do Material.....	23
3.3	Condução dos Bioensaios.....	24
3.3.1	<i>Ensaio 01: Espectro de ação 01</i> .....	24
3.3.2	<i>Ensaio 02: Espectro de ação 02</i> .....	25
3.3.3	<i>Ensaio 03: Atividade inseticida e avaliação de sobrevivência</i> .....	25
3.4	Características avaliadas.....	26
3.5	Análises Estatísticas.....	27
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>28</b>
	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>35</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>36</b>

## RESUMO

O feijão-caupi representa uma fonte de alimento estratégica pelos altos teores de proteínas, carboidratos e de sais minerais e adaptação às condições ambientais adversas. Existem pragas capazes de atacar grãos/feijão armazenados, e a mais importante dessas no Brasil é o *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae), destacando-se por atacar sementes perfeitas, devido ao seu potencial depreciativo, trazendo má qualidade aos grãos e consumindo as reservas de nutrientes do embrião. O método de controle mais utilizado contra pragas de armazenamento é o uso de produtos químicos de distintas classes toxicológicas. Embora esses produtos tenham bastante eficiência, seu uso intensificado pode acarretar em problemas, com isso a utilização das plantas com atividade inseticida tornou-se tão importante, sendo geralmente aplicados na forma de pós, extratos ou óleos. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito repelente e inseticida de ervas utilizadas na cultura popular como medicinais no controle de *Callosobruchus maculatus* em grãos de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L.) em condições de laboratório, analisando a dose letal (DL<sub>50</sub>) e tempo letal (TL<sub>50</sub>) desses carunchos em relação ao pó dessas erva medicinais (*Melissa officinalis* (erva cidreira), *Peumus boldus* (boldo-do-chile), *Maytenus ilicifolia* (espinheira-santa), *Mentha* (hortelã)). O experimento foi conduzido no laboratório de Entomologia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus Pombal, Paraíba, Brasil. Os grãos de feijão-caupi foram tratados com os pós nas concentrações de 5,0 g e em doses diferenciadas de 0,25, 0,50, 0,75 e 1,0 % (massa do pó/massa de grãos) e realizados testes de preferência e sobrevivência contra *C. maculatus*. No que se refere à repelência Erva cidreira, Boldo-do-chile e a Hortelã os insetos exibiram propriedades repelentes, melhor especificando os insetos não tiveram preferência pelas mesmas. Já com a Espinheira Santa, os insetos mostraram-se atraentes/preferentes. No que se referem à sobrevivência todas as espécies causaram mortalidade, em determinado período de tempo.

**Palavras-Chave:** Feijão, interação inseto-planta, plantas medicinais, resistência da planta.

## ABSTRACT

The Cowpea represents a strategic food source for the high levels of proteins, carbohydrates and mineral salts and adaptation to adverse environmental conditions. There are plagues capable of attacking grains/beans stored, and the most important of these in Brazil is the *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae), stand out to attack perfect seeds due to its derogatory potential, bringing bad quality grains and consuming nutrient reserves of the embryo. The most widely used control method against pests is the use of chemical products of different toxicological classes. Although these products have a lot of efficiency, its use can cause problems if it's intensified, then the use of plants with insecticidal activity became so important, being generally applied in the form of powders, extracts or oils. On the exposed, this work aimed to evaluate the effect of insecticide and repellent herbs used in popular culture as the medical control of *Callosobruchus maculatus* in Cowpea beans, (*Vigna unguiculata* L.) under laboratory conditions, analyzing the lethal dose (Ld<sub>50</sub>) and lethal time (TL<sub>50</sub>) of these weevils in relation to those medicinal herb powder (*Melissa officinalis* (balm), *Peumus boldus* (boldo), *Maytenus ilicifolia* (espinheira-santa), *Mentha* (Mint). The experiment was conducted in the laboratory of Entomology, Federal University of Campina Grande (UFCG), Campus Pombal, Paraíba, Brazil. Cowpea beans were treated with powders at concentrations of 5.0 grams and different doses of 0.25, 0.50, 0.75 and 1.0% (mass/mass of powder grains) and preferably tests and survival against *c. maculatus*. As regards the Lemongrass repellency, Boldo and Mint insects exhibited repellent properties, better specifying the insects did not have the same preference. The Maytenus, the bugs proved attractive/preferences. In referring to the survival every species have caused mortality at any given period of time.

**Keywords:** Beans, insect-plant interactions, medicinal plants, plant resistance.

## 1. INTRODUÇÃO

O feijão é de suma significação cultural e de grande relevância para a alimentação humana em razão, de ser uma excelente fonte proteica e mineral, exibe elevado teor de carboidratos e rico em ferro (SMANIOTTO et al., 2010), preenchendo, ainda, importante papel na renda por ser cultivado por pequenos e médios produtores na maioria das vezes, e na segurança alimentar do núcleo familiar, sobretudo nas populações de baixa renda (CARVALHO et al., 2014; ALMEIDA et al., 2005; FREIRE et al., 2016).

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L.), identicamente conhecido como feijão fradinho, tem grande relevância à cultura das regiões Norte e Nordeste, que tem o seu legado no cultivo, comércio e consumo. Constitui-se em uma das principais leguminosas para escolhas sociais e econômicas para as populações rurais (FIGUEIRAS et al., 2009). Por ser de fácil evolução, mostra-se como um ciclo de desenvolvimento ativo e tolerante a circunstâncias de estresse hídrico em razão da periodicidade e distribuição pluviométrica irregular, onde tem maior recorrência na região Nordeste.

É de costume seu cultivo em pequenas áreas, e sua prática de policultivo, com outras culturas evidenciando-se, o arroz, o milho e a mandioca. Quando cultivado nas regiões do cerrado tem-se alcançado uma produção de alta qualidade, sendo comercialmente competitivo, despertando o interesse da agroindústria e então exportando para vários países (FREIRE FILHO et al., 2011).

A cultura do feijão-caupi reflete-se na importância socioeconômica, principalmente para as populações de baixa renda, pois não há tecnologias ou conhecimentos de avanços na área. Então se verifica fatores que despertam a necessidade de pesquisas, com o seu pequeno rendimento agrônomo, pelo emprego de pequeno nível tecnológico e a incidência de pragas e doenças.

Nada obstante, o feijão colhido com atraso pode facilitar a infestação das sementes por carunchos ainda no campo, porém, assim que as vagens ficam maturadas, se fortalece nas condições de armazenamento (FREIRE FILHO et al., 2005; SANTOS, 1976; SMIDERLE et al., 2009), possibilitando a diminuição do peso e da quantidade

dos grãos, tal como o poder germinativo e vigor das sementes (SANTOS, 1976; DONGRE et al., 1996).

De acordo com Lorini (2001) no Brasil a danificação por agressão de insetos, fungos e ácaros em armazéns, silos e depósitos agroindustriais chega a alcançar 10% de toda a produção (FAZOLIN et al., 2009).

Em meio a vários tipos de insetos que atacam as sementes, os que pertencem à família Bruchidae, apresentam oviposição, caracterizada por períodos e formas diferentes de postura. Porém esta espécie pode acometer grãos não danificados de leguminosas e cereais, sendo intitulados por pragas primárias (JOHNSON; ROMERO, 2004; PEREIRA; SALVADORI, 2006).

A aplicação de inseticidas convencionais segue sendo a técnica de controle mais utilizada para reduzir as perdas ocasionadas por insetos pragas em produtos armazenados. Todavia, quando utilizados de forma inapropriada resulta em sérios danos ao meio ambiente e à saúde pública. Além do que, pode acarretar na redução das populações de insetos benéficos, ressurgência e erupção de pragas, além da ausência na eficácia dos inseticidas, em virtude da seleção de populações resistentes a estes compostos (GUEDES; FRAGOSO, 1999). Desta maneira, o estudo dos mecanismos de defesa das plantas viabiliza investigar novas substâncias com atividades inseticidas, que completem os requisitos de eficácia, segurança e seletividade (PRATES; SANTOS, 2002).

Por isso, a importância de se mostrar a necessidade de estudar as plantas medicinais com atividade inseticida. Assim, muitas delas possuem essa atividade inseticida, podendo ser prontas e aplicadas na forma de pós, extratos e óleos (KIM et al., 2003). Com isso, o pequeno produtor se favorece por possuir um baixo custo, simplicidade na sua utilização, não requisitando pessoas qualificadas e também pelo fato de não afetarem o meio ambiente (MAZZONETTO; VENDRAMIM, 2003).

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito repelente e inseticida do pó de ervas medicinais (*Melissa officinalis*, *Peumus boldus*, *Maytenus ilicifolia*, *Mentha*) no controle de *Callosobruchus maculatus* em grãos de feijão-caupi (*Vigna unguiculata L.*) em condições de laboratório, analisando a dose letal (DL<sub>50</sub>) e tempo letal (TL<sub>50</sub>) desses carunchos em relação ao pó dessas ervas medicinais.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Feijão-Caupi: Classificação, visão e relevância socioeconômica

O feijão-caupi faz parte da Divisão das Dicotiledôneas; Ordem Fabales; Família Fabaceae; Subfamília Faboideae; Tribo Phaseoleae; Subtribo Phaseolineae; Gênero *Vigna*; Subgênero *Vigna*; Secção Catjang; Espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp; Subespécie *unguiculata* Verdc. (MARECHAL et al., 1978; PADULOSI; NG, 1997).

São plantas possuem um porte ereto, semiereto ou trepador, com caules estriados e glabrescentes, isto é, propensos a perder pelos que se dispõem nas suas hastes, aparecem anualmente. Suas folhas são trifoliadas e as flores constroem pequenos grupos semelhantes a cachos, com poucas flores, que partem da base do pecíolo das folhas. Tem o privilégio de possuírem cores bastante variadas: brancas, amarelas, violetas, dentre outras. Abrem-se apenas nas primeiras horas da manhã, não concedendo que a polinização por parte de insetos ocorra continuamente. Cada flor exhibe cinco estames. As vagens são lisas, lineares e cilíndricas, com sementes numerosas. Estas se mostram de cor branca, amarelada com o hilo (o “olho” do feijão) com uma orla castanha ou negra, que permite naturalmente a sua identificação. Com a maturação das vagens (legumes), estas secam abrindo-se facilmente por meio de uma sutura, permitindo a extração das sementes (LIBERATO, 1999).

Em meados do século XVI o feijão-caupi foi inserido no Brasil durante a atividade de colonização pelos portugueses. Para adaptação da espécie, o tempo foi um elemento decisivo para um processo seletivo natural, ao estado ambiental do seu novo habitat, especialmente, às Regiões Norte e Nordeste do Brasil (FREIRE FILHO, 1981; SINGH et al., 2002). Pressupõe-se que o feijão-caupi é proveniente das regiões oeste e central da África.

Com uma produção média anual de 3,5 milhões de toneladas, o Brasil é considerado o maior produtor de feijão. Como produto elementar na dieta dos brasileiros, o feijão foi aperfeiçoado por pequenos e grandes produtores em todas as regiões. A produção mundial de feijão expandiu 59,1% no período entre 1961 e 2005 (BOVESPA, 2012). O mesmo destaca-se internacionalmente na produção de grãos e frutas, assim sendo que no ano de 2010 foi o segundo maior produtor de feijão (FAO, 2012).



Não obstante o feijão-caupi nas áreas do semiárido do Nordeste é o mais cultivado, ainda se adequa bem às condições ambientais da região possui grande variabilidade genética, tem um alto valor nutricional e alto potencial produtivo. E seu valor cultural fica como estratégia para as populações com poucas escolhas (FREIRE FILHO et al., 2011).

O grão do feijão-caupi pode ser consumido seco ou verde, sendo de grande relevância a sua aceitação na alimentação de crianças em idade escolar, onde fazem através da farinha integral um cardápio nutritivo e variável de mingaus, caldos, desenvolvendo-o com proteínas as massas alimentícias para fabricação de pães, biscoitos, entre outros produtos (SILVA, 2008).

## 2.2 Caruncho (*Callosobruchus maculatus*): Importância e descrição

O bruquídeo (*Callosobruchus maculatus*), tem se destacado como principal praga de armazenamento do feijão-caupi, devido ao seu potencial depreciativo e ocorrência mundial (LIMA et al., 2001). Ele é a principal praga em condições tropicais e subtropicais (LIMA et al., 2002). E ainda, destaca-se por atacar sementes intactas, trazendo má qualidade e consumindo as reservas de nutrientes do embrião, e, portanto, a produção de sementes de baixa germinação e plântulas fracas (SOUSA et al., 2005).



Fonte: [http://www.agrolink.com.br/culturas/soja/caruncho\\_1920.html](http://www.agrolink.com.br/culturas/soja/caruncho_1920.html)

**Figura 1.** Caruncho *Callosobruchus maculatus* do feijão-caupi *Vigna unguiculata*(L.) Walp.

Condições ambientais influenciam no desenvolvimento do *C. maculatus*, sendo considerada temperatura ideal em torno de 32,2 °C e umidade relativa de 90% para um ciclo biológico médio de 23 dias entre macho e fêmea. Para uma temperatura de 30 °C e com umidade relativa de 70%, o ciclo altera-se para 23,7 dias (HOWE; CURRIE, 1964).

A FAO (Organização Mundial das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura) afirma que 10% da produção mundial de grãos é perdidas por ataque de insetos. Explanam também que esse caruncho “acarreta em redução direta no peso e na qualidade das sementes, que se tornam inapropriada tanto para o consumo quanto para o plantio”. Tem grande importância econômica, pois quando o produto é atacado ensacado, aumenta a sua temperatura, facilitando a contaminação por fungos (REES, 2007).

A agressão de insetos aos grãos armazenados, apesar da ausência quantitativa decorrente da alimentação direta, significativas perdas qualitativas são acarretadas, como a redução do valor nutricional dos grãos e da qualidade fisiológica das sementes, o que, portanto, determina a redução do valor de mercado ou até mesmo a condenação de lotes de sementes e/ou grãos (CANPELLE et al., 2003).

Quando a colheita é mais tardia, as sementes são danificadas ainda no campo, podendo acentuar-se quando em condições de estocagem. O modo mais efetivo para controlar uma reinfestação é a fumigação (GALLO, 2002). Todavia, os efeitos negativos ao ecossistema provenientes do uso em excesso e sem orientação técnica têm incitado à pesquisa de novos modelos de controle de insetos (pragas) (PEREIRA et al., 2008).

### **2.3 Resistência das plantas**

Há aproximadamente 10.000 anos surgiu a agricultura devido à domesticação das espécies silvestres importantes para sobrevivência humana, configurando-se em um dos maiores acontecimentos da história.

Com objetivo de complementar as necessidades cada vez mais crescentes dos povos, as plantas de interesse evidente passaram a ser escolhidas pelo seu potencial produtivo e pela sua qualidade. Dessa maneira, as culturas tornaram-se menos diversificadas, onde se rompeu a dinâmica do controle populacional mútuo entre insetos e plantas, natural dos agroecossistemas, devido a fatores genéticos adquiridos ao longo da evolução orgânica que foram suprimidos e/ou ocultados através de um processo de seleção e da prática do monocultivo executado pelos agricultores (SIQUEIRA; TRANNIN, 2005).

Portanto, a resistência das plantas é relativa e baseada na comparação com plantas que perderam os caracteres de resistência – as plantas suscetíveis, onde essa resistência retrata a soma relativa de qualidades hereditárias mostradas pela planta, que influi no nível de dano ocasionado por um inseto em relação à outra planta da mesma espécie. E em termos práticos, uma cultivar considerada resistente é aquela capaz de produzir mais do que uma cultivar suscetível, quando confrontados sob ataque de insetos (GALLO, 2002; TEETES, 2009).

Existem três tipos gerais de mecanismos de resistência: em relação à interação inseto x planta que são:

- Antibiose: gera um efeito adverso sobre o inseto, gerado por componentes químicos ou estruturas da planta. Por essa razão os elementos podem intoxicar uma praga ou aumentar o seu período de desenvolvimento;
- Não-preferência (antixenose): Ela é a resistência, envolve fatores que interferem na etologia do inseto, instigando-o a não-preferência para alimentação ou oviposição. Esses fatores podem ser produtos químicos, cores ou mesmo estruturas presentes na planta;
- Tolerância: é um atributo genético que oportuniza a planta a resistir ou recuperar-se dos danos ocasionados pelo inseto (PLANT RESITANCE TO INSECT AND DISEASES, 2012).

Gallo (2002) relata que de acordo com o nível de dano provocado pelo inseto, o grau de resistência da planta, pode ser especificado da seguinte forma:

- Imunidade: quando o genótipo não sofre nenhum tipo de dano pelo inseto em nenhuma condição;
- Alta Resistência: quando o genótipo sofre pequeno dano em relação aos demais;
- Resistência Moderada: quando o genótipo sofre dano um pouco menor em relação aos demais;
- Suscetibilidade: quando houver semelhança de danos entre os genótipos e os demais;
- Alta Suscetibilidade: quando o nível de dano no genótipo for superior ao causado nos demais em comparação.

Entende-se que as plantas no decorrer do período de coevolução, parecem ter tido uma progressão de inibidores de proteinases (IPs) contra proteinases de insetos. Os inibidores serino e cisteíno são extensamente compartilhados em sementes e tecidos de

reservas das plantas, desempenhando, assim, importante fonte de defesa e de reserva nutritiva. Em contrapartida, “a pressão de seleção sobre os insetos para desenvolver proteínases que são insensíveis aos IPs de plantas hospedeiras são consideráveis e a evolução de insetos, os quais têm muitas gerações por ano, oferece um benefício significativo sobre as plantas” (SILVA-FILHO; FALCO, 2012).

## **2.4 Plantas Medicinais e sua atividade repelente e inseticida**

O controle de pragas relacionadas à utilização de plantas com atividade inseticida se deve especialmente ao surgimento da resistência dos insetos a inseticidas organossintéticos, à contaminação por eles gerada, à presença de resíduos químicos tóxicos nos alimentos e à intoxicação dos trabalhadores aplicadores de inseticida (ESTRELA et al., 2006).

Contudo, existem muitas plantas que apresentam atividade inseticida, podendo ser prontas e aplicadas na forma de pós, extratos e óleos (KIM et al., 2003). O pequeno produtor se favorece com as plantas inseticidas, por terem um menor custo, simplicidade na sua utilização, não requisitando pessoas qualificadas e também pelo fato de não afetar o meio ambiente. E ainda com uma facilidade e acesso para cultivo na própria propriedade, sendo de fácil utilização (MAZZONETTO; VENDRAMIM, 2003).

### **2.4.1 *Peumus boldus* (Boldo-do-chile)**

*Peumus boldus* pertence à família Monimiaceae, conhecida popularmente como Boldo do Chile. É uma planta que se encontra no comércio, todavia não cultivada no Brasil. É nas regiões áridas do Chile que as folhas do boldo são obtidas de uma pequena árvore nativa, sendo assim uma droga vegetal que tem odor e sabor aromático queimante por sua capacidade de óleo volátil. Essas folhas também contêm entre 0,4 e 0,5% de alcaloides pertencentes à classe dos benzoquinolínico e a boldina é o principal alcaloide, exibindo cerca de 12 a 19% do conteúdo total de alcaloides. Apresentam ainda taninos, óleo essencial, evidenciando o ascaridol (ISOPPO; AGNES, 2011). Como constituintes químicos: alcaloides (boldina), taninos, esteroides, ácidos graxos, terpenos, flavonoides (quercetina e canferol), derivados flavônicos (boldosídio,

peumosídeo), eugenol e ascaridol, cada um com suas características (PIETTA & MAURI, 1988, VOGEL et al., 1999, MENDES et al., 2006, O'BRIEN et al., 2006, MORAIS et al., 2009).

Em Toledo et al., (2016) ele classifica as plantas mostrando sua produção com metabolismo secundário, moléculas bioativas denominadas aleloquímicos, que são usados na forma de defesa contra o ataque de microrganismos, insetos. Alelopatia é qualquer interferência direta ou indireta, danosa ou benéfica, que uma planta (incluindo microrganismos) exerce sobre a outra mediante compostos químicos liberados ao ambiente. No seu estudo ele pode mostrar a atividade alelopática do chá de boldo-do-chile sobre a germinação e desenvolvimento inicial de sementes de alface e pepino, e pôde observar em seus resultados que o mesmo apresentou fitotoxicidade para as sementes de pepino e alface.

#### 2.4.2 *Maytenus ilicifolia* (Espinheira santa)

A *Maytenus ilicifolia* é popularmente conhecida como “espinheira-santa”, “cancerosa”, “cancorosa-de-sete-espinhos” e “maiteno”, dentre outros nomes (LORENZI; MATOS, 2002; BRANDÃO et al., 2006). Pertence à família Celastraceae, possuindo 55 gêneros e 850 espécies espalhadas nas regiões trópicas e subtropicais do mundo. Apresentam folhagem com margens espinhosas, por isso chamada de espinheira-santa, a mesma se associa por seu efeito terapêutico (MARIOT; BARBIERI, 2007).

Seu crescimento é nativo e é largamente utilizada na medicina popular do Brasil (MOSSI et al., 2004). Onde o seu uso medicinal é datado desde a década de 1920, quando se tinha algum registro escrito de sua utilização (CUNHA et al., 2003). Esse elevado valor medicinal tem levado a uma acentuada ação antrópica nas populações naturais, promovendo, pelo extrativismo predatório, a erosão genética da espécie. Ela foi classificada, portanto, como prioritária para conservação (MARIOT; BARBIERI, 2007).

### 2.4.3 *Mentha* (Hortelã)

A hortelã (*Mentha sp.*), pertence à família Lamiaceae, é bastante utilizada na medicina popular. As mentas possuem efeitos antiespasmódicas, diuréticas, carminativas, estomáquicas, além das propriedades tônicas e estimulantes (BRUGNERA et al., 1999).

São amplamente utilizadas pelas indústrias de vários países para extração do óleo essencial, que é rico em monoterpenos, com propriedades cosméticas, farmacêuticas, culinárias, tal como para fabricação de licores. Assim sendo, devido ao valor e importância dessa planta, a aplicação de técnicas de micropropagação torna-se significativa para obtenção de plantas de alta qualidade fitossanitária e genética (BRUGNERA et al., 1999).

### 2.4.4 *Melissa officinalis* (Erva Cidreira)

A melissa (*Melissa officinalis*), popularmente conhecida como erva-cidreira verdadeira, também apresenta outros nomes populares como chá-de-França, cidrilha, citronela menor, erva-luísia, e melissa romana. Pertence à família Lamiaceae, de origem Asiática e Européia, são aperfeiçoadas no Brasil a mais de um século (CORREA JÚNIOR et al., 1994; COUTO, 2006). Ela encontra-se numa colocação de destaque no rol das plantas medicinais devido ao seu valor fitoterapêutico (SANGUINETTI, 1989). Apresenta elevados níveis de compostos fenólicos com propriedades antioxidantes. Dentre as atividades biológicas descritas para os compostos fenólicos, existem informações dos efeitos hepatoprotetor, nefroprotetor e nas propriedades anti-inflamatórias, concedida à ação antioxidante deste grupo de moléculas.

Apresenta cerca de 0,5% de compostos fenólicos em folhas, como glicosídeos de luteolina, quercetina, ácido caféico e ácido rosmarínico (BARNES et al., 2005), sendo utilizados como antioxidantes (RIBEIRO et al., 2001; HERODEZ et al., 2003), antiespasmódicos e nos distúrbios gastrintestinais e do sono (CARNAT et al., 1998) além de apresentar óleos essenciais. Encontram-se relatos da ação desse óleo essencial como antitumoral (SOUSA et al., 2004), além de apresentar aplicação na resposta imune humoral e celular em ratos (DROZD; ANUSZEWSKA, 2003). Extratos da mesma foram efetivos na diminuição dos níveis de peroxidação lipídica e na diminuição

nos níveis, tal como de aspartatoaminotransferase, como da alanina aminotransferase em estudo com ratos hiperlipidêmicos (BOLKENT et al., 2005).

Filho et al. (2014) em pesquisa realizada com pós de algumas plantas que entre essas estar a *Melissa officinalis* (erva cidreira), a fim de avaliar o potencial inseticida sobre *Z. subfasciatus* através dos testes de confinamento com chance de escolha visando encontrar uma forma de controle alternativo deste inseto. Onde ele pôde concluir que a *Melissa officinalis* (erva cidreira) não tem efeito inseticida nem repelente sobre *Z. subfasciatus*, podendo fazer analogia ao nosso trabalho que também apresentou comportamento semelhante em relação ao inseto *Callosobruchus maculatus*.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Localização do experimento

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande (CCTA-UFCG), Campus de Pombal, PB; com condições controladas, e temperatura mantida em torno de  $32\pm 2$  °C e umidade relativa do ar em  $70\pm 5\%$ .

#### 3.2 Coleta e Preparo do Material

Para a obtenção do pó vegetal, foram utilizadas folhas secas das plantas medicinais (*Melissa officinalis*, *Peumus boldus*, *Maytenus ilicifolia* e *Mentha*) que são comumente utilizadas, obtidas em feira livre na cidade de Pombal, PB. As plantas foram trituradas em microprocessador, em seguida peneiradas até a obtenção dos pós vegetais, os quais tiveram a granulometria uniformizada utilizando uma peneira de malha 0,5 mm, corroborando com a mesma metodologia para obtenção dos pós (FREIRE et al. 2016).

Os insetos que foram utilizados no experimento são da espécie *Callosobruchus maculatus*, pertenciam à população estoque mantida no próprio laboratório. Para a obtenção da quantidade adequada, sua formação de criação foi feita a partir de grãos de feijão-caupi, utilizados como substrato alimentar, obtidos no comércio local do município de Pombal no Alto Sertão Paraibano. Com o objetivo de evitar possíveis infestações de campo, os grãos do feijão-caupi foram submetidos à refrigeração a (-18 °C) por 10 min antes da montagem dos experimentos.

Foram utilizados aproximadamente 50 casais de *C. maculatus*, em recipientes plásticos (2,0 L), contendo grãos de feijão-caupi (300 g), os quais tampados com tecido tipo *vual*, também visto em Freire et al. (2016) (Figura 2). Os insetos permaneceram nos recipientes por um período de 10 dias, para realizarem cópula e postura. Após esse período, os insetos foram retirados da massa de grãos utilizando peneiras, onde os grãos com as posturas transferidos e distribuídos em dez recipientes, nos quais formaram os adultos da geração F1.





Fonte: Autor (2016)

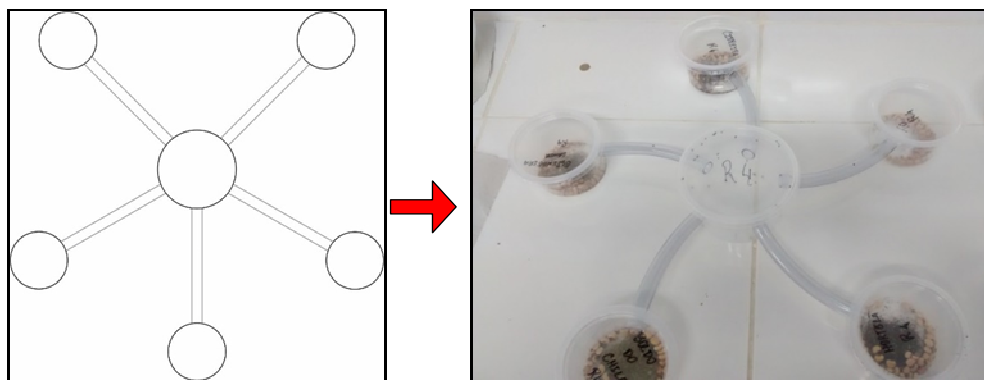
**Figura 2.** Criação de *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) no Laboratório de Entomologia da UFCG, Pombal-PB, Brasil.

### 3.3 Condução dos Bioensaios

O trabalho constou de três ensaios: no Ensaio 01 foi avaliada a atividade inseticida e repelente dos pós das plantas com dose de 5,0 g em relação ao inseto *Callosobruchus maculatus*. No Ensaio 02 foi avaliada também a atividade inseticida e repelente dos pós das plantas, porém com doses diferenciadas de 0,25%, 0,50%, 0,75% e 1,0%. Já no Ensaio 03 foi realizado a avaliação de sobrevivência desses insetos em relação ao pó do *Peumus boldus* (boldo-do-chile) com diferentes concentrações.

#### 3.3.1 Ensaio 01: *Espectro de ação 01*

Na realização do bioensaio de espectro de ação 01, onde foi determinado o índice de preferência/atratividade, foi utilizado quatro arenas (PROCÓPIO et al., 2003) montadas com o uso de potes plásticos de 10 cm de diâmetro e 4 cm de altura, cujo conjunto consiste de um pote central interligado simetricamente, através de tubos plásticos com 0,5 cm de diâmetro, a outros 05 potes dispostos de forma diagonal como mostrado na Figura 3.



Fonte: Autor (2016)

**Figura 3.** Modelo de arena utilizado para determinação da atratividade e repelência dos pós das plantas medicinais sobre o *C. maculatus* em grãos de feijão-caupi.

Após a confecção da mesma foram submetidas à lavagem e secagem em estufa, onde no recipiente central (maior – 500 mL) foram colocados 50 insetos adultos não sexados com idade média de 10 dias e nos recipientes menores de 250 mL foram colocados 20g de feijão-caupi e 5,0 g de pó de cada espécie vegetal (boldo-do-chile, espinheira-santa, erva cidreira e hortelã), sendo uma espécie vegetal em cada recipiente, de modo que, cada arena recebia os quatro tratamentos, mais o tratamento testemunha (feijão-caupi sem o pó vegetal) de forma aleatória. O experimento se deu com quatro repetições. O ambiente foi mantido com umidade entre 60% a 70% e temperatura em torno de 28 °C. Para o controle foi usado um umidificador de ar ligado, a fim de proporcionar um ambiente adequado. Na condução do bioensaio, as avaliações foram realizadas após 24, 48, 72 e 96 h. A avaliação consistiu na contagem de insetos presentes em cada pote que continha o feijão-caupi acrescido do pó das espécies vegetais.

### 3.3.2 Ensaio 02: *Espectro de ação 02*

Foi montado da mesma forma do Ensaio 01, porém a diferença foi na confecção, onde no experimento 02 foram usadas doses diferenciadas (0,25%, 0,50%, 0,75% e 1,0% dos pós das plantas, boldo-do-chile, espinheira-santa, erva cidreira e hortelã) em relação a 20 g de feijão-caupi. Com ambiente também controlado, sendo propício para adequação do bioensaio. Também foram avaliados após 24, 48, 72 e 96 h.

### 3.3.3 Ensaio 03: *Atividade inseticida e avaliação de sobrevivência*

Para os testes de atividade inseticida e avaliação da sobrevivência de *C. maculatus* em grãos tratados com os pós vegetais de plantas medicinais, o trabalho foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (diferentes concentrações de pó vegetais 0,25%, 0,50%, 0,75% e 1,00% mais a testemunha (o feijão-caupi sem o pó vegetal), em relação a 20g de feijão, que foram armazenados em recipientes plásticos (500 mL), com tampa perfurada, permitindo a aeração no interior do recipiente (Figura 4). Foram usados 2 recipientes por repetição, em cada recipiente foram colocados 50 insetos adultos, totalizando quatro repetições por tratamento, usando assim 200 insetos por bioensaio.



Fonte: Autor (2016)

Figura 4: Modelo de ensaio utilizado para avaliação do índice de sobrevivência.

### 3.4 Características avaliadas

Para comparação dos diversos tratamentos, foi estabelecido um Índice de Preferência (I.P.), em que:  $I.P. = (\% \text{ de insetos na planta-teste} - \% \text{ de insetos na testemunha}) / (\% \text{ de insetos na planta-teste} + \% \text{ de insetos na testemunha})$ , em que: I.P.: -1,00 a -0,10, planta-teste repelente; I.P.: -0,10 a +0,10, planta-teste neutra; I.P.: +0,10 a +1,00, planta-teste atraente (PROCÓPIO et al., 2003).

A ação inseticida do pó das plantas foi medida pelo decorrer do Índice de Mortalidade (IM) expresso em insetos/dia, obtido pela razão entre a quantidade de insetos mortos e a duração do experimento em dias.

$$IM = \frac{\text{Quantidade de insetos mortos}}{\text{Número de dias}}$$

Equação

### 3.5 Análises Estatísticas

Os dados obtidos foram tabulados em planilhas do Microsoft Office Excel 2010. Para a avaliação do espectro de ação, foi realizado o teste de Kruskal Wallis com  $\alpha = 0,05$ . Já para o índice de preferência (IP), os dados foram dispostos à estatística descritiva (determinação em percentuais) e análise de regressão polinomial, para definição da equação que melhor se ajuste a espécie vegetal e dose, como forma de indicar maior atração/repelência. Para a variável índice de mortalidade, foi empregado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 5 x 5 (espécies vegetais x doses), com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ( $p \leq 0,05$ ) e as médias dos tratamentos ao teste Scott Knott ( $p \leq 0,05$ ). Os softwares utilizados para as análises estatísticas foram o MINITAB<sup>®</sup> v.7 e ASSISTAT<sup>®</sup> v.7.7.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No resumo de análise de atividade inseticida com um dos espectros de ação que foi feito com 5,0 g do pó das plantas (pó das espécies medicinais: *Peumus boldus* (boldo do chile), *Maytenus ilicifolia* (espinheira santa), *Melissa officinalis* (erva cidreira) e *Mentha* (hortelã), onde foi observado efeito significativo dos tratamentos utilizados. Então, pode-se observar que houve uma repelência em relação a boldo, hortelã e a erva cidreira como mostrado na Tabela 1, já a testemunha mostra-se diferenciada devido ser a única que permanece sem acrescentar os pós das plantas, porém a espinheira santa se mostrou mais atraente que todas as outras. Demonstrando desta maneira, que os dados referentes a atividade inseticida revelaram que houve diferença estatística entre o pó das espécies vegetais e as formulações avaliadas com relação à testemunha.

**Tabela 1.** Avaliação da atividade inseticida, pelo Teste de Kruskal-Wallis, dos pós das plantas medicinais aplicado em dose única de 5,0 g em relação ao inseto *Callosobruchus maculatus*.

Tratamento <sup>1</sup>	Repetições	Soma dos Postos	Média	$\alpha = 5\%$
Testemunha	16	965,50	60,3438	C
Boldo	16	553,00	20,5313	A
Espinheira Santa	16	328,50	54,6875	BC
Hortelã	16	518,00	34,5625	AB
Erva Cidreira	16	875,00	32,3750	AB

<sup>1</sup>Os tratamentos provêm de uma mesma população; Ao nível de 1% de probabilidade; H = 32.7361, H-crit = 13.2767; H0 foi rejeitada.

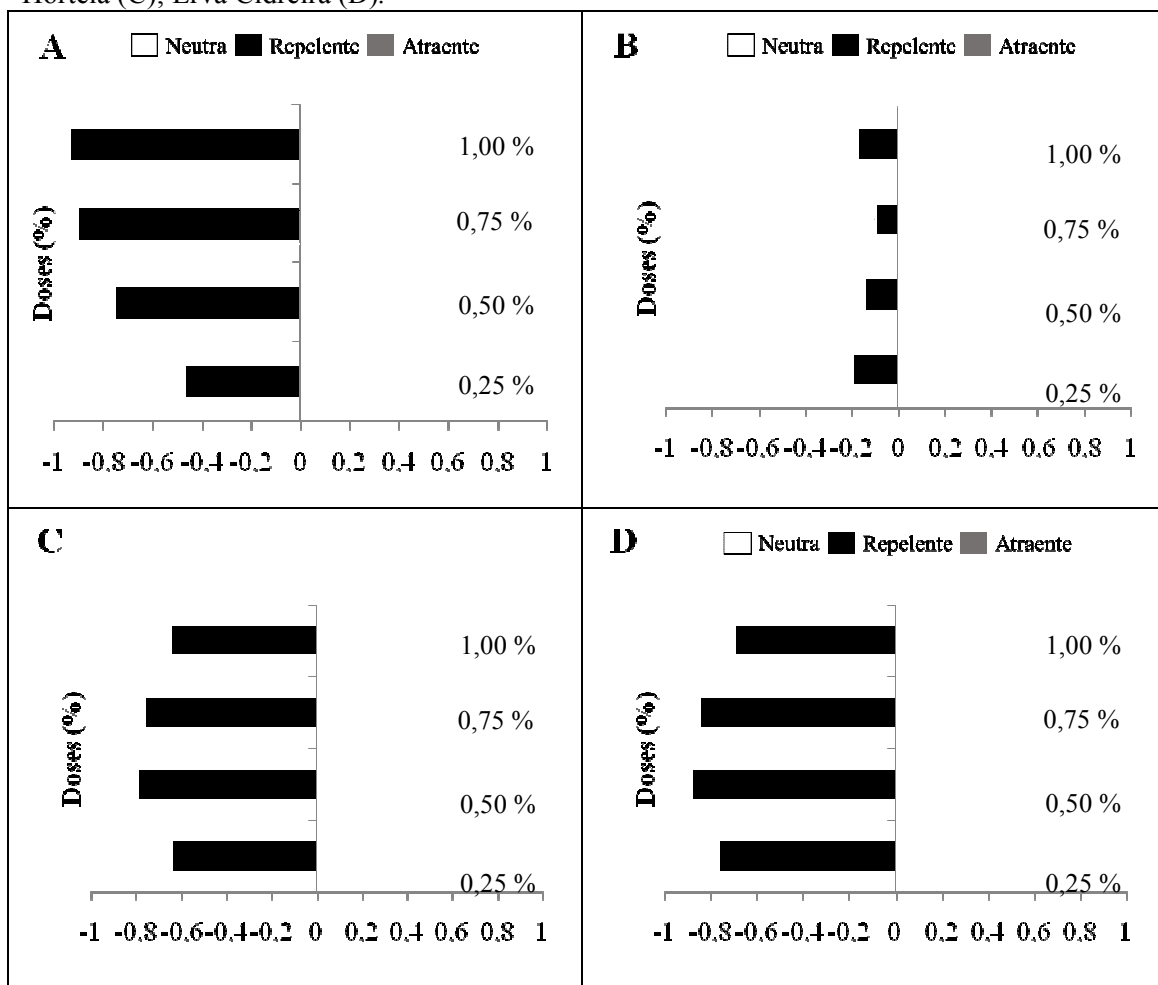
Os insetos adultos de *Callosobruchus maculatus* apresentaram não-preferência por grãos de feijão-caupi tratados com o pó de folhas das plantas medicinais (boldo; hortelã; erva Cidreira), onde foi observado que as mesmas provocaram efeito repelente (Figura 5). Desta forma pode-se comparar que o comportamento se assemelha com os resultados de Freire et al. (2016), trabalhando com o mesmo tipo feijão e mesmo tipo de inseto, com espécies diferentes, observou que apresenta repelência desses insetos com as plantas *S. melongena* e *C. annuum* sobre *Callosobruchus maculatus*, comprovando que as plantas tendem a reduzir a ação dos insetos/pragas.

Coitinho et al. (2006) destaca que a repelência como sendo uma característica relevante a ser considerada no contexto do controle de pragas de produtos armazenados, pois quanto maior a repelência menor será a infestação, o que poderá reduzir ou suprimir a postura e, conseqüentemente, afetar o crescimento populacional dos insetos.

E Gullan; Cranston (2008) completa dizendo que 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 e são responsáveis por avaliar as condições do ambiente onde o inseto se encontra, fugindo caso as condições não sejam favoráveis.

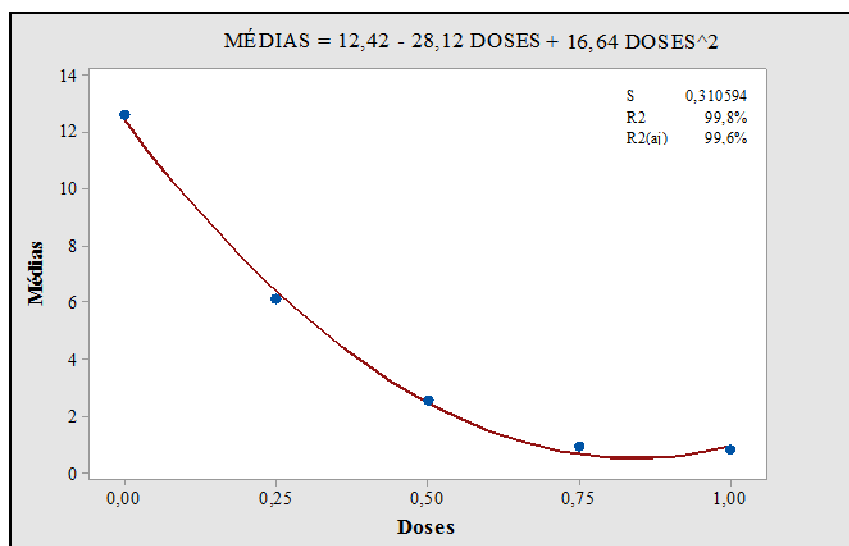
No estudo realizado por Procópio (2003), utilizando o pó das espécies (*Azadirachta indica*, nim (frutos), *Capsicum frutescens*, pimenteira (frutos e folhas, separadamente), *Chenopodium ambrosioides*, erva-de-santa-maria (folhas, flores e frutos, conjuntamente), *Eucalyptus citriodora*, eucalipto (folhas), *Melia azedarach*, cinamomo (folhas) e *Ricinus communis*, mamona (folhas)), em relação ao inseto do gênero *Sitophilus*, verificou-se que o pó de folhas de eucalipto (*E. citriodora*), foi o único que provocou repelência sobre os adultos de *S. zeamais*.

**Figura 5.** Índice de Preferência (IP) de *Callosobruchus maculatus* para grãos de feijão-caupi com diferentes concentrações do pó de plantas de medicinais; Boldo (A); Espinheira Santa (B); Hortelã (C); Erva Cidreira (D).



Os resultados são apresentados nos Gráficos 1, 2, 3 e 4, onde foi observado que ocorreu diferença significativa entre a repelência e atração de todas as variáveis. Pode-se entender que, à medida que se introduz o pó nos meios, observou-se que a cada dosagem aumentada, há uma grande redução de atração desses insetos. Assim podendo avaliar que, quanto maior foi a dosagem menor foi a atração desses insetos.

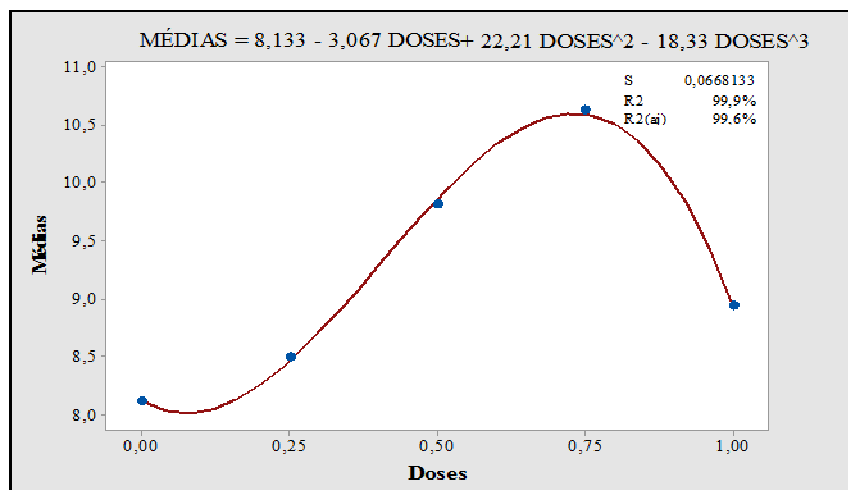
No Gráfico 1, as médias mostradas correspondem à quantidade e à afinidade dos insetos com o feijão. Onde se observa que nas dosagens de 0,75% e 1,0% apresentaram maior repelência. Observa-se ainda que a equação está bem ajustada, com  $R^2 = 99,8\%$ , o que indica o real efeito do incremento das doses, mostrando que ocorreu uma diminuição da repelência do inseto em relação a esse tipo de planta.



**Gráfico 1.** Índice de Preferência do *C. maculatus* em relação às diferentes doses de Boldo.

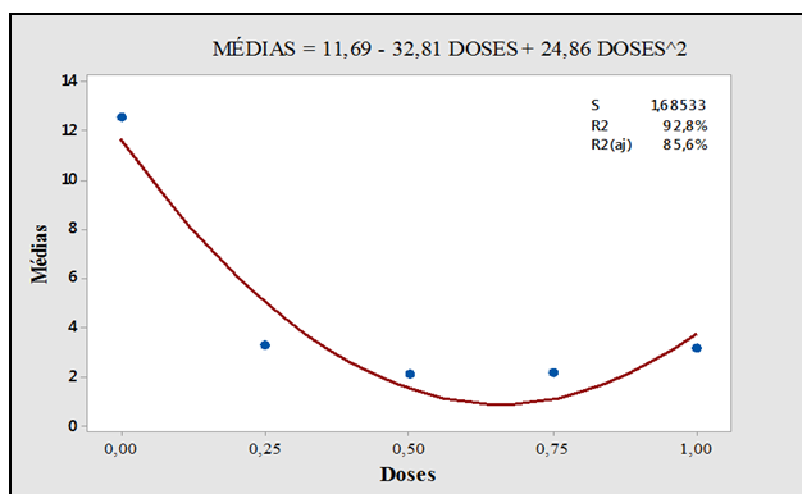
A espinheira santa, por sua vez, tem um potencial atrativo, diferentemente do que ocorre com as demais espécies vegetais estudadas. No Gráfico 2, é possível verificar maior atração com aumento das doses, tendo como ponto de máxima a dose de 0,75%, ou seja, mais atraente e menos repelente. Esse estudo mostra que o grão do feijão caupi quando em contato direto com o pó da espinheira santa mostrou-se atraente ao *C. maculatus*. Todavia, a atração não significou algo positivo ao inseto, uma vez que a mesma foi atrativa, porém mortal. Isso possivelmente tendo ocorrido porque a planta possui constituintes químicos que possuem flavonoides heterosídicos, e as substâncias químicas dessa classe é o canferol-3-hexose, o canferol-3-ramno-hexose, o canferol-3-di-(ramno)-hexose, o canferol-3-25, pentose-ramnose, o hiperosídeo (quercetina-3-Gal), a isoquercitrina (quercetina-3-Glu), a quercetina-3-ramno-hexose, a quercetina-3-

di-(ramno)-hexose, a quercitrina (quercetina- 3-ramnose) e a rutina (quercetina-3-Glu-ram) sejam o diferencial (TIBERTI et al., 2006).



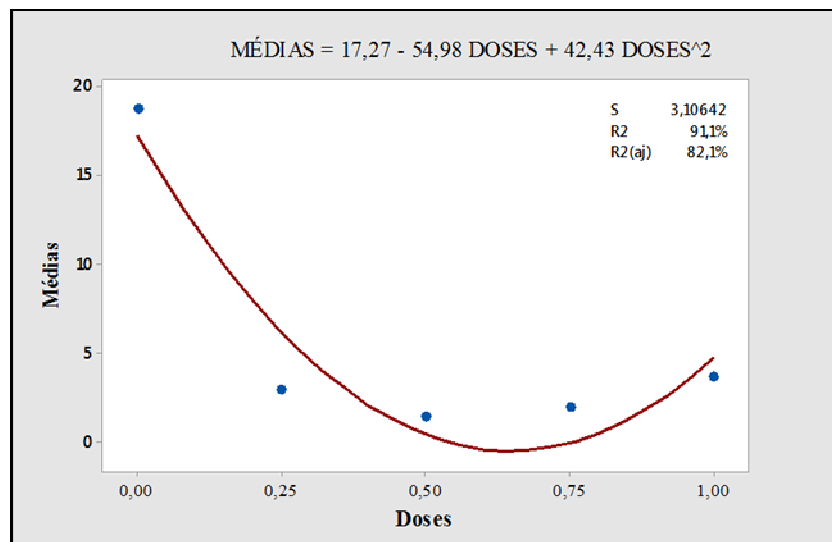
**Gráfico 2.** Índice de Preferência do *C. maculatus* em relação as diferentes doses de Espinheira Santa.

Nos Gráficos 3 e 4, semelhante ao gráfico 1, onde observa-se que a medida que a dose é aumentada, diminui o índice de preferência do *C. maculatus* pela referida espécie, mostrando a não preferência dos insetos por essas espécies vegetais.



**Gráfico 3.** Índice de Preferência do *C. maculatus* em relação as diferentes doses de Hortelã.





**Gráfico 4.** Índice de Preferência do *C. maculatus* em relação as diferentes doses de Erva Cidreira.

De acordo com esses resultados podemos ressaltar que a presença de possíveis substâncias com propriedades inseticidas presente no pó em contato direto com os insetos, tem suas atividades reduzidas de atração.

Segundo Leão (2007), as substâncias repelentes ou as atraentes das plantas são principalmente de natureza terpênica, e se apresentam como moléculas de baixo peso molecular e voláteis. São as substâncias conhecidas como: aromáticas, essências ou óleos essenciais. Como exemplos bastantes conhecidos, têm-se os óleos de citronela, de pinheiro e de eucalipto, que possuem em sua composição componentes importantes como citronelal, alfa e beta-pineno, eucaliptol, reconhecidamente repelentes a algumas espécies de insetos, e que estão presentes em muitas espécies de plantas.

Algumas plantas possuem substâncias que atraem os insetos que fazem a sua polinização, essas substâncias poderiam ser usadas para atrair insetos indesejáveis para locais onde não haja cultivos importantes, que pudessem ser prejudicados por esses insetos. É também conhecida a propriedade atraente de algumas raízes de plantas, como ocorre em algumas espécies de Cucurbitáceas, usadas como atraentes de insetos para desviá-los de plantas cultivadas. Schumacher et al. (2011) também afirma que alguns extratos botânicos podem ser atraentes e inseticidas conjuntamente, enquanto, outros apesar de repelentes não causam efeito inseticida; o ideal é o que causa repelência e morte dos insetos, pois o efeito repelente pode suprimir a oviposição e conseqüentemente o número de insetos que germinarão, e ainda causar diminuição substancial da população de infestação através da ação inseticida. Santos (2004) expõe

em seu estudo que os óleos essenciais podem apresentar uma composição química e odores bem distintos, devido às variações climáticas, ambientais e culturais que as plantas estão submetidas, bem como aos fatores relacionados à época e horário de coleta, métodos de extração e estágios de desenvolvimento da planta.

Com isso de maneira análoga, os resultados se apresentaram de forma diferenciada, onde se aponta uma possível condição em relação ao número de dias (tempo), onde não permitiu que houvesse essa volatilização completa, dessas substâncias citadas por Leão (2007), assim não se verificando esse efeito e nem também por óleos essenciais como citado Santos (2004), pois pudemos comprovar a eficácia do pó feito com as plantas medicinais (*Melissa officinalis* (erva cidreira), *Peumus boldus* (boldo-do-chile), *Maytenus ilicifolia* (espinheira-santa), *Mentha* (hortelã)) em relação aos insetos.

Em relação aos índices, na Tabela 2 mostra-se que houve significância entre os tratamentos, ou seja, os tratamentos são diferentes como mostrado no Teste F. Porém, pode-se observar a interação dos fatores (Fator1: Plantas/Fator2: Doses) que significa que interfere no outro.

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância para a característica Índice de Mortalidade (IM) para adultos de *Callosobruchus maculatus* em grãos de feijão-caupi tratados com pó em diferentes doses e espécies vegetais (boldo, espinheira santa, hortelã e erva cidreira). Pombal, UFCG. 2016.

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Fator1(F1) <sup>1</sup>	3	0.03876	0.01292	83.2349 **
Fator2(F2) <sup>2</sup>	3	0.09293	0.03098	199.5839 **
Int. F1xF2	9	0.00451	0.00050	3.2260 **
Tratamentos	15	0.13619	0.00908	58.4993 **
Resíduo	48	0.00745	0.00016	
TOTAL	63	0.14364		

<sup>1</sup>Espécies vegetais: Boldo, Espinheira Santa, Hortelã e Erva Cidreira; <sup>2</sup>Doses: 0,25%, 0,50%, 0,75% e 1%. \*\*significativo ao nível de 1% de probabilidade (P < 0,01).

Já na Tabela 3, observa-se a influência das plantas no efeito das doses como também a influência das doses no efeito das plantas, em conceitos mais práticos pode-se concluir que, de acordo com o aumento da dose, maior o índice de mortalidade desses insetos em relação às plantas, mostrados em diferentes plantas e suas doses. Esta variável é fundamental para análise de resistência do feijão-caupi ao caruncho (inseto). Os resultados apresentados demonstram assim, os efeitos dos pós das plantas sobre os insetos.

**Tabela 3.** Índice de Mortalidade (IM) para adultos de *Callosobruchus maculatus* em grãos de feijão-caupi tratados com pó em diferentes doses e espécies vegetais (boldo, espinheira santa, hortelã e erva cidreira). Pombal, UFCG. 2016.

Espécies	Doses			
	0,25%	0,50%	0,75%	1%
Boldo	0,0650 <sup>aD</sup>	0,1075 <sup>bC</sup>	0,1500 <sup>bB</sup>	0,1750 <sup>aA</sup>
Espinheira Santa	0,0400 <sup>bD</sup>	0,0700 <sup>cC</sup>	0,0975 <sup>cB</sup>	0,1175 <sup>cA</sup>
Hortelã	0,0775 <sup>aC</sup>	0,1425 <sup>aB</sup>	0,1825 <sup>aA</sup>	0,1850 <sup>aA</sup>
Erva Cidreira	0,0475 <sup>bD</sup>	0,0875 <sup>cC</sup>	0,1125 <sup>cB</sup>	0,1575 <sup>bA</sup>

Diferentes letras minúsculas nas colunas e letras maiúsculas nas linhas diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade ( $P < 0,01$ ) pelo Teste de Scott Knott.

Conclui-se destacando que, os princípios ativos dos inseticidas botânicos são geralmente compostos por um complexo conjunto de substâncias e podem agir de várias formas (MENEZES, 2005). Algumas substâncias podem exibir ação por contato, isto é, as moléculas agem e são absorvidas pela quitina e exoesqueleto ou pelas vias respiratórias (ação fumigante), podendo ser utilizável para o controle de pragas que atacam alimentos em armazéns e silos (CORRÊA; SALGADO, 2011). Possivelmente a ação inseticida observada neste trabalho ocorreu de forma semelhante, tendo em vista que o pó vegetal esteve em contato direto com o inseto.

## CONCLUSÕES

Levando-se em consideração ao que foi observado, concluímos que o pó da Espinheira Santa (*Maytenus ilicifolia*) com o feijão-caupi mostrou-se atraente à medida que se introduzia doses diferenciadas, porém mortal em relação ao tempo, evidenciando-se que ocorreu um efeito atrativo, e pesticida.

Já as plantas Erva cidreira (*Melissa officinalis*), Boldo do chile (*Peumus boldus*), Hortelã (*Mentha*) apresentaram-se de forma repelente a medida que se acrescentava doses de diferentes proporções.

Com relação ao índice de mortalidade a dose de 10% mostrou-se mais letal para todas as espécies estudadas.

Independentemente da dose a Hortelã e o Boldo foram as espécies vegetais mais letais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, I. P. DE; DUARTE, M. E. M.; RANGEL, M. E.; MATA, M. C.; FREIRE, R. M. M.; GUEDES, M. A. **Armazenamento de feijão macassar tratado com mamona: Estudo da prevenção do *Callosobruchus maculatus* e das alterações nutricionais do grão.** Revista Brasileira de Produtos Agropecuários, v.7, n.2, p.133-140, 2005.

BARNES J.; ANDERSON, L. A.; PHILLIPSON, J.D.; **Plantas medicinales: guía para los profesionales de la salud.** Barcelona 1ª ed. Pharma editors, 568. P, 2005.

BOLKENT, S.; YANARDAG, R.; KARABULUT, B. O.; YESILYAPRAK, B. **Protective role of *Melissa officinalis* L. extract on liver of hyperlipidemic rats: A morphological and biochemical study.** Journal Ethnopharmacology, 99:391-8, 2005.

BOVESPA - BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO. Disponível em: [http://wiki.advfn.com/pt/A\\_prod%C3%A7%C3%A3o\\_mundial\\_de\\_feijao%C3%A3o](http://wiki.advfn.com/pt/A_prod%C3%A7%C3%A3o_mundial_de_feijao%C3%A3o). Acesso em: 11 de fev. 2012.

BRANDÃO, M. G. L.; COSENZA, G. P.; MOREIRA, R. A.; MONTE, M. R. L.M. **Medicinal plants and other botanical products.** *Rev Bras Farmacogn* 16: 408-420, 2006.

BRUGNERA, A., CARDOSO, D., BOUERI, M.A. e MALUF, W.R. **CULTIVO E PROPRIEDADES MEDICINAIS DA HORTELÃ.** Boletim Técnico de Hortaliças N° 34. UFLA, Departamento de Agricultura, 1ª ed. Julho, 1999.

CANEPELLE, M. A. B.; CANEPELE, C.; LÂZZARI, F. A.; LÁZZARI, S. M. N. **Correlation between the infestation level of *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855 (Coleoptera, Curculionidae) and the quality factors of stored corn, *Zea mays* L. (Poaceae).** Revista Brasileira de Entomologia, v.47, p.625-630, 2003.

CARNAT, A. P.; CARNAT A.; FRAISSE D.; LAMAISON, J. L. **The aromatic and polyphenolic composition of lemon balm (*Melissa officinalis* L. subsp. *Officinalis*) tea.** *Pharmaceutica Acta Helvetiae*, 72: 301-5, 1998.

CARVALHO, R. O.; LIMA, A. C. S.; ALVES, J. M. A. **Resistência de genótipos de feijão-caupi ao *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) (Coleoptera: Bruchidae)** Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR, *Revista Agro@ambiente On-line*, v. 5, n. 1, p. 50-56, jan-abril, 2011.

CORREA; JÚNIOR, C.; MING, L. C.; SCHEFFER, M. C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas.** 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 162 p.1994.

CORRÊA, J. C. R; SALGADO, H. R. N. **Atividade inseticida das plantas e aplicações: revisão.** *Rev Bras Plantas Med*; 3(4):500-506. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722011000400016>, 2011.

COUTO, M. E. O. **Coleção de plantas medicinais aromáticas e condimentares.** Pelotas: Documento 157 (*on-line*) – Embrapa, 91 p, 2006.

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

CUNHA, S. C. **Ação farmacológica da espinheira-santa: usos e precauções.** Universidade Federal de Lavras, 2003.

DONGRE, T. K. *et al.* **Identification of resistant source to cowpea weevil (*Callosobruchus maculatus*) in *Vigna* sp. And inheritance of their resistance in black gram (*Vigna mungo* var. *mungo*).** Journal of Stored Products Research, v.32, p. 201-204, 1986.

DROZD J.; ANUSZEWSKA, E. **The effect of the *Melissa officinalis* extract on immune response in mice.** Acta Polonia e Pharmaceutica, 60(6):467-70, 2003.

ESTRELA, J. L. V.; FAZOLIN, M.; CATANI, V.; ALÉCIO, M. R.; LIMA, M. S. **Toxicidade de óleos essenciais de *Piper aduncum* e *Piper hispidinervum* em *Sitophilus zeamais*.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.41, p.217-222, 2006.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Better information sharing could reduce post-harvest food losses – New database launched. 2008 FAO. <[www.fao.org/es/](http://www.fao.org/es/)>. 10 Nov. 2012.

FAZOLIN, M. *et al.* Insetos-praga e seus inimigos naturais. In: ZILLI, J. E.; VILARINHO, A. A.; ALVES, J. M. A. **A cultura do feijão-caupi na Amazônia brasileira.** Boa Vista: Embrapa Roraima, Cap. 8, p. 271-304, 2009.

FIGUEIRAS, G. C. *et al.* Aspectos socioeconômicos. In: ZILLI, J. E.; VILARINHO, A. A.; ALVES, J. M. A. **A cultura do feijão-caupi na Amazônia brasileira.** Boa Vista: Embrapa Roraima, Cap. 1, p. 23-58, 2009.

FILHO, G. J. E; ALCÂNTARA NETO, F; PÁDUA, L. E. M; PESSOA, E. F. **Repelência e atividade inseticida de pós vegetais sobre *Zabrotes subfasciatus* Boheman em feijão-fava armazenado.** Rev. Bras. Pl. Med., Campinas, v.16, n.3, p.499-504, 2014.

FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. DE A.; RIBEIRO, V. Q. **Feijão-Caupi: avanços tecnológicos.** 1. ed. Brasília, DF. Embrapa informação tecnológica, 519 p, 2005.

FREIRE FILHO; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. de M.; SILVA, K. J. e; NOGUEIRA, M. do S. da R.; RODRIGUES, E. V. **Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios.** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 84p, 2011.

FREIRE FILHO, F. R.; MILTON, J. C.; ARAÚJO, A. G. de; SANTOS, A. A. dos; SILVA, P. H. S. da. **Características Botânicas e agronômicas de cultivares de feijão**

**macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.** EMBRAPA-UEPAE, Teresina. (Boletim de Pesquisa 4), 45p, 1981.

FREIRE, G. F. ; LEITE, D. T.; PEREIRA, R. A.; MELO, B. A.; SILVA, J. F.; MARACAJÁ, P. B. **BIOATIVIDADE DE *Solanum melongena*L. E *Capsicum annuum*L. SOBRE *Callosobruchus maculatus* (COLEOPTERA: BRUCHIDAE).** Acta biol. Colomb., 21(1):123-130, enero-abril 2016.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA, N. S.; BAPTISTA, G.C., BERTI F. E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B., VENDRAMIM, J.D., MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S., OMOTO, S. ***Entomologia Agrícola*.** FEALQ, Piracicaba, Brasil. 920 p, 2002.

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

GUEDES, R.N.C., FRAGOSO, D.B. 1999. **Resistência a inseticidas: Bases gerais, situação e reflexões sobre o fenômeno em insetos-praga do cafeeiro.** In: ZAMBOLIM, L. I Encontro sobre produção de café com qualidade. Viçosa: UFV, p.99-120, 1999.

HERODEZ, S. S; HADOLIN, M; SKERGET, M; ZELJKO, K. **Solvent extraction study of antioxidants from balm (*Melissa officinalis* L.) leaves.** Food Chemistry, 80:275-82, 2003.

HOWE, R. W.; CURRIE, J. E. **Some laboratory observation on the rats of development, mortality oviposition of several species of Bruchidae breeding in stored pulses.** Bulltetin of Entomological research, v.55, p.437-477, 1964.

ISOPPO, T. R.; AGNES, E. J. ***Peumusboldus*: Avaliação do Conhecimento Popular em uma Região do Sul do Estado de Santa Catarina, Visando seus Aspectos Toxicológicos e Terapêuticos.** UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE CURSO DE FARMÁCIA. CRICIÚMA, 07 DE NOVEMBRO 2011.

JOHNSON, C. D.; ROMERO, J. **A review of evolution of oviposition guil in the Bruchidae (Coleoptera).** Revista Brasileira de Entomologia, v. 48, n. 03, p. 401-408, 2004.

KIM, S.I. et al. **Insecticidal activities of aromatic plant extracts and essential oils against *Sitophilus oryzae* and *Callosobruchus chinensis*.** Journal of Stored Products Research, v.39, p.293-303, 2003.

LEÃO, J. D. J. S. **Bioatividade de Extratos Vegetais no Controle de *Sitophilus oryzae* (LINNÉ, 1763) em Arroz.** Tese de Doutorado. Santa Maria, RS, Brasil, págs. 25-26, 2007.

LIBERATO, M. C.; Feijão. In: **Enciclopédia Verbo Luso-Brasileira da cultura.** Edição século XXI, vol. 1, Ed. Verbo, 1999.

LIMA, M. P. L.; OLIVEIRA, J. O.; BARROS, R.; TORRES, J. B.; GONÇALVES, M. E. C. **Estabilidade da resistência de genótipos de caupi a *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) em gerações sucessivas.** Sci. Agric. n. 59, p275-280, 2002.

LIMA, M.P.L. de.; OLIVEIRA, J.V.; REGINALDO BARROS, R.; TORRES, J.B. **Identificação de genótipos de caupi *Vigna unguiculata*(L.) Walp. resistentes a *Callosobruchus maculatus*(Fabr.) (Coleoptera: Bruchidae).** Neotropical Entomology, v.30, n.2, p.289-295, 2001.

LORENZI H.; MATOS, F. J. A. ***Plantas medicinais no brasil - nativas e exóticas.*** São Paulo: Instituto Plantarum, p.120-122, 2002.

LORINI, I. **Manual técnico para o manejo integrado de pragas de grãos armazenados.** Embrapa Trigo. 2001.

MARÉCHAL, R; MASCHERPA, J. M; STANIER, F. **È tudetaxonomique d'un groupe complexe d'espèces de genres *Phaseolus* et *vigna* (Papilionaceae) sur la base de donne ésmorphologigues et poliniques, traitées par l'analyse informatique.** Boissiera, v.28: p.1-273, 1978.

MARIOT, M. P.; BARBIERI, R. L. **O Conhecimento Popular Associado ao Uso da Espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* e *M. aquifolium*)** Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 666-668, jul. 2007.

MAZZONETO, F. & J. D. VENDRAMIM. **Efeito de pós de origem vegetal sobre *Acanthoscelides obtectus*(Say) (Coleoptera: Bruchidae) em feijão armazenado.** Neotropical Entomology 32: (1) 145-149, 2003.

MENDES BG et al. **Triagem de glicolipídios em plantas medicinais.** Revista Brasileira de Farmacognosia 16:568-575, 2006.

MENEZES, E.L.A. **Inseticidas botânicos: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola.** Seropédica, Rio de Janeiro: Embrapa Agrobiologia; 58 p, 2005.

MORAIS, S.M et al. **Ação antioxidante de chás e condimentos de grande consumo no Brasil.** Revista Brasileira de Farmacognosia 19:315-320, 2009.

MOSSI, A. J.; CANSIAN, R. L.; CARVALHO, A.Z.; DARIVA, C.; OLIVEIRA, J. V.; MAZUTTI, M.; FILHO, I. N.E cheverrigaray S. **Extraction and characterization of volatile compounds in *maytenus ilicifolia*, using high-pressure CO2.** *Fitoterapia* 75: 168- 178, 2004.

O'BRIEN PO et al. **Boldine and its antioxidante or health-promoting properties.** Chemical-Biological Interactions 159:1-17, 2006.

PADULOSI, S; Ng.N.Q. **Origin, Taxonomy, and morphology of *Vigna unguiculata*(L.) Walp.** In. SING, B. B.; MOHAN RAJ, D. R.; DASHIEL, K. E.; JACKAI, L. E. N. (Ed.) *Advances in cowpeare search.* Ibadan: IITA-JIRCAS, p. 1-11, 1997.



PEREIRA, A. C. R. L.; OLIVEIR, J. V.; GONDIM JUNIOR, M. G. C.; CÂMARA, C. A. G. **Atividade inseticida de óleos essenciais e fixos sobre *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Bruchidae) em grãos de caupi (*Vigna urguiculata*(L.) Walp.)** *Ciência & Agrotecnologia*, Lavras, v. 32, n. 3, p. 717-724, 2008.

PEREIRA, P. R. V. S.; SALVADORI, J. R. **Identificação dos principais Coleoptera (Insecta) associados a produtos armazenados.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 33p. HTML.(Embrapa Trigo. Documentos Online, 75). Disponível em [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do75.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do75.htm), 2006.

PIETTA P & MAURI P. **Determination of isoquinoline alkaloids from *Peumus boldus* by high-performance liquid chromatography.** *Journal of Chromatography* 457:442-445, 1988.

PRATES, H.T., SANTOS, J.P. **Óleos essenciais no controle de pragas de grãos armazenados *Plant Physiology*.**In: LORINI, I.; MIKE, L.H.; SENSSEL, V.M.. *Armazenagem de grãos.* Campinas: Instituto BioGeneziz, p.443-489, 2002.

PROCÓPIO, S. O.; VENDRAMIM, J. D.; RIBEIRO JÚNIOR, J. I.; SANTOS, J. B.; **Bioatividade de diversos pós de origem vegetal em relação a *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae).** *Ciência Agrotecniva*, Lavras, v.27, n.6, p.1231-1236, 2003.

RESS, D. **Insect of stored grain: a pocket reference.** 2ª ed. CSIR PUBLISHING, p 29, 2007.

RIBEIRO, M. A; BERNADO, G. M. G; ESQUÍVEL, M. M. **Melissa officinalis, L.: study of antioxidant activity in supercritical residues.** *Journal of Super critical fluids*, 21: 51-60, 2001.

SANGUINETTI, E. E. **Plantas que curam.** Porto Alegre: Rigel, 208pp, 1989.

SANTOS, J. H. R. **Aspectos da resistência de cultivares de *Vigna sinensis*(L.) Savi ao ataque do *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Col., Bruchidae), mantidos no Estado do Ceará - Brasil.** 194f. Tese de Doutorado, Esalq/USP, Piracicaba, São Paulo, 1976.

SANTOS, R. I. **Metabolismo básico e origem dos metabólitos secundários. In: Farmacognosia: da planta ao medicamento.** 5º ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da UFRGS/ Editora da UFSC, p. 403-434, 2004.

SCHUMACHER, M.; CERELLA, C.; REUTER, S.; DICATO, M.; DIEDERICH, M. **Antiinflammatory, Pro-apoptotic, and Anti-proliferative Effects of a Methanolic Neem (*Azadirachta indica*) Leaf Extract are Mediated Via Modulation of The Nuclear Factor- $\kappa$ B Pathway.** *Genes Nutrition*, vol. 6, p. 149-160, 2011.

SILVA-FILHO, M. C.; FALCO, M.C. **Interação planta-inseto: adaptação dos insetos aos inibidores de proteases produzidos pelas plantas.** Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento – PESQUISA. Disponível em: <http://www.biotecnologia.com.br/revista/bio/interacao.pdf>. Acesso em 08 fev. 2012.

SINGH, B. B.; EHLERS, J. D.; SHARMA, B.; FREIRE FILHO, F. R. Recent progress in cowpea breeding. In: FATOKUN, C. A.; TARAWAL, S. A.; SINGH, B. B.; KORMAWA, P. M.; TAMO, M. (Eds.) **Challenges and opportunities for enhancing sustainable cowpea production.** Ibadan: IITA, p.22-40, 2002.

SIQUEIRA, O. S.; TRANNIN, I. C. Agrossistemas transgênicos. In: **Biotecnologia e meio ambiente.** Viçosa: Editora Folha de Viçosa, cap. 9, p.197, 2005.

SMANIOTTO, L.; MOURA, N. F.; DENARDIN, R. B. N.; GARCIA, F. R. M. **Bioatividade da *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. (Meliaceae) no controle de adultos de *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera, Bruchidae) em laboratório.** Revista Biotemas, v.23, p.31-35, 2010.

SMIDERLE, O. J. *et al.* Colheita e armazenamento de grãos e sementes. In: ZILLI, J.E.; VILARINHO, A. A.; ALVES, J. M. A. **A cultura do feijão-caupi na Amazônia brasileira.** Boa Vista: Embrapa Roraima, Cap. 10, p. 327-356, 2009.

SOARES, LIZIO LAGUNA LOPES. **AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI *Vigna unguiculata*(L.) WALP. AO CARUNCHO *Callosobruchus maculatus*(FABR.) (COLEOPTERA: CRYDOMELIDAE)** Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Piauí, 2012.

SOUSA, A. H.; MARACAJÁ, P. B.; SILVA, R. M. A.; MOURA, A. M. N.; ANDRADE, W. G. **BIOACTIVITY OF VEGETAL POWDERS AGAINST CALLOSOBRUCHUS MACULATUS (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) IN CAUPI BEAN AND SEED PHYSIOLOGICAL ANALYSIS.** *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, segundo semestre, año/vol. 5, número 002 Universidade Estadual da Paraíba Campina Grande, Brasil, 2005.

SOUSA, A. C.; ALIVIANO, D. S.; BLANK, A. F.; ALVES, P. B.; ALIVIANO, C. S.; GATTASS, C.R. **Melissa officinalis L. essential oil: antitumoral and antioxidant activities.** *Journal of Pharmacy Pharmacology*, 56(5):677-81, 2004.

TEETES, G. L. **Plants Resistance to insect: a fundamental component.** Ipm World Textbook. University of Minnesota. Minnesota 20 nov. 2009.

TIBERTI, L. A.; YARIWAKE, J. H.; NDJOKO, K.; HOSTETTMANN, K. **Identification of flavonols in leaves of *Maytenus ilicifolia* and *Maytenus aquifolium* (Celastraceae) by LC/UV/MS analysis.** *Journal of Chromatography B*, v. 846, n. 1-2, p. 378-384, 2006.

TOLEDO, A. M. O; ULGUIM, P. S. B; KAESER, S. S; GOMES, F. T. **Interferência alelopática do chá de boldo-do-chile (*Peumus boldus* Molina, Monimiaceae) sobre**

**sementes de alface e pepino.** Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v.15, n.3, 2016.

VOGEL H et al. **Studies of genetic variation of essential oil and alkaloid content in boldo (*Peumus boldus*).** Planta Medica 65:90-91, 1999.