

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA

JESSICA MARIANA SILVA COSTA

**BIOATIVIDADE DE PÓS DE ESPÉCIES VEGETAIS NO MANEJO DE
Callosobruchus maculatus (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae), EM
GRÃOS DE FEIJÃO CAUPI (*Vigna unguiculata*)**

Rio Largo, AL

2021

JESSICA MARIANA SILVA COSTA

**BIOATIVIDADE DE PÓS DE ESPÉCIES VEGETAIS NO MANEJO DE
Callosobruchus maculatus (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae), EM
GRÃOS DE FEIJÃO CAUPI (*Vigna unguiculata*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agroecologia da Universidade Federal de Alagoas – Campus Maceió, como requisito para a obtenção do título de Agroecóloga.

Orientador (a): Prof^a Dr^a Roseane Cristina Predes Trindade

Coorientador (a): Prof^a Dr^a Alice Maria Nascimento de Araújo

Rio Largo, AL

2021

**Catálogo na fonte Universidade
Federal de Alagoas
Biblioteca do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias**
Bibliotecária Responsável: Myrtes Vieira do Nascimento

C837b Costa, Jessica Mariana Silva

Bioatividade de pós des espécies vegetais no manejo de *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae), em grãos de feijão caupi (*Vigna unguiculata*). / Jessica Mariana Silva Costa – 2021.

47 f.; il.

Monografia de Graduação em Agroecologia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Alagoas, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias. Rio Largo, 2021.

Orientação: Prof^a. Dr^a. Roseane Cristina Predes Trindade
Coorientação: Prof^a. Dr^a. Alice Maria Nascimento de Araújo

Inclui bibliografia

1. Feijão caupi. 2. Caruncho. 3. Controle de pragas. I. Título.

CDU: 633.1

JESSICA MARIANA SILVA COSTA

**BIOATIVIDADE DE PÓS DE ESPÉCIES VEGETAIS NO MANEJO DE
Callosobruchus maculatus (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae),
EM GRÃOS DE FEIJÃO CAUPI (*Vigna unguiculata*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Agroecologia da Universidade Federal
de Alagoas, como requisito para obtenção do
Título de Bacharel em Agroecologia.

Roseane Cristina Predes Trindade

Prof.a. Roseane Cristina Predes Trindade.
(Orientadora)

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado em: 25/01/2021.

Banca Examinadora:



Prof.ª Dr.ª Adriana Guimarães Duarte
Coordenadora de Agronomia - CECA/UFAL
Maticula SIAPE 2533740

Examinador Interno: Prof.(a). Dr.(a). Adriana Guimarães Duarte.

Maurício Silva de Lima

Examinador Externo Prof. Dr. Maurício Silva de Lima.

DEDICATÓRIA

Dedico aos meus pais, principalmente minha mãe Quitéria da Silva, que sempre me motivou a correr atrás dos meus objetivos, sempre se orgulhou e acreditou no meu potencial. Ao meu pai João Pedro Costa, que mesmo partindo tão cedo e jovem, me ensinou que a vida não era fácil e que sou capaz de conquistar tudo que almejo.

À minha irmã Maria Julia, por me apoiar e fazer parte dos momentos de distração.

À minha tia Zuleide Costa, por sempre me incentivar aos estudos e ser minha fonte de inspiração.

Em especial dedico aos agricultores que conheci ao longo da graduação e que me ensinaram lições diárias sobre a vida no campo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida, e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho, o qual me doei e fiz de tudo para chegar até aqui;

Aos professores do curso, que me acompanharam nessa jornada. Todos, sem nenhuma exceção, foram de extrema importância para a formação da profissional que sou hoje;

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Roseane Cristina Predes Trindade, pela orientação, confiabilidade e apoio ao longo da pesquisa;

À minha coorientadora, Prof.^a Dr.^a Alice Maria Nascimento de Araújo, por ter dado seu apoio e atenção nas horas que mais precisei, por ter confiado na minha capacidade e por todos os ensinamentos durante a pesquisa e disciplina de entomologia, que foi tão essencial para chegar até aqui, por sua amizade e por ter se tornado exemplo de profissional;

À Universidade Federal de Alagoas, pelas oportunidades e experiências vividas e pela inserção no programa de bolsas durante o curso;

Ao Prof. Clemens Rocha Fortes, por ter disponibilizado as plantas do viveiro de mudas do CECA, sem ele não seria possível realizar esse trabalho;

À técnica em Agropecuária, Camila Alexandre Cavalcante de Almeida, pela amizade, paciência e disposição em sanar minhas dúvidas;

Ao Thiago Pimenta, pela amizade e disposição ao auxiliar nos experimentos no laboratório LECAP;

Ao Engenheiro Agrônomo da Universidade Federal de Alagoas Anderson Rodrigues Sabino, por ter ajudado com a parte estatística;

Um agradecimento especial aos meus amigos César Andrade e Yoah Nayara, que sempre estiveram comigo durante todas as etapas da graduação. Sem vocês não seria a mesma coisa. Também quero agradecer a todos os meus amigos da UFAL e de fora, o apoio de vocês foi essencial para chegar até aqui, e para aqueles que porventura tenha esquecido de mencionar, mas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, muito obrigada!

RESUMO

O caruncho *Callosobruchus maculatus* (Fabr.,1775) (Coleoptera: Bruchinae) é uma das principais pragas do feijão-caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp., (Fabaceae) armazenado, podendo causar grandes prejuízos econômicos. O controle desse inseto geralmente é feito com produtos químicos, que nem sempre são eficientes para controlar pragas ou evitar a reinfestação. Um método alternativo para o manejo desse inseto, é a utilização de plantas com propriedades inseticidas. Desta forma, objetivou-se por meio desse trabalho avaliar a atividade inseticida de *Panax ginseng* (Ginseng), *Plectranchus barbatus* (Falso boldo), *Alternanthera brasiliana* (Terramicina), *Arnica montana* (Arnica), *Moringa oleifera* (Moringa), *Syzygium aromaticum* (Cravo), *Cinnamomum Zeylanicum* (Canela), *Eucalyptus urograndis* (Eucalipto) e *Ageratum conyzoides* L. (Mentrasito) sobre *C. maculatus*. Foi realizado um screening com as nove espécies vegetais na concentração de 1g de pó para determinar a planta mais promissora, utilizando recipientes de vidro, contendo 20 gramas de feijão mais 1g de pó vegetal, onde foram liberados dez adultos não sexados de *C. maculatus* com 0-24 h de idade. Após 48 horas de confinamento, foram determinadas as porcentagens de mortalidade. Com a espécie vegetal mais eficiente por ação de contato, foram estimadas as concentrações letais e subletais. Para o teste de repelência, foi utilizado arenas contendo três potes de vidro, sendo um central interligado aos demais, contendo em uma das extremidades do recipiente 10g de feijão misturados com a quantidade de pó de cada concentração, e no outro apenas os 10g de feijão (testemunha). No pote central foram liberados dez adultos não sexados de *C. maculatus*, recém-emergidos. Após 48 horas, os insetos contidos em cada recipiente foram quantificados, para avaliação de repelência, preferência para oviposição e emergência. A planta mais promissora foi cravo, que apresentou alta toxicidade matando 94% dos insetos. Para o teste de contato, a concentração letal para matar 99% da população (CL₉₉) foi de 1,867g de pó para 20g de grãos e a 95% (CL₅₀) correspondeu a 0,058g de pó para 20 gramas de grãos. No teste de repelência, apenas a CL₅₀ demonstrou efeito atraente sobre o caruncho. A concentração letal (CL₅₀), diminuiu a viabilidade dos ovos e emergência de *C. maculatus*. Assim, conclui-se que o pó de cravo apresenta efeito altamente tóxico sobre o caruncho.

Palavras-chaves: caruncho, cravo-da-índia, controle alternativo.

ABSTRACT

The *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) weevil (Coleoptera: Bruchinae) is one of the main pests of stored cowpea *Vigna unguiculata* (L.) Walp., (Fabaceae), which can cause significant economic losses. This insect's control is usually done with chemicals that are not always effective in controlling pests or preventing reinfestation. An alternative method for the management of this insect is the use of plants with insecticidal properties. Thus, the objective of this work was to evaluate the insecticidal activity of *Panax ginseng* (Ginseng), *Plectranthus barbatus* (Falso boldo), *Alternanthera brasiliana* (Terramicina), *Arnica montana* (Arnica), *Moringa oleifera* (Moringa), *Syzygium aromaticum* (Carnation), *Cinnamomum Zeylanicum* (Canela), *Eucalyptus urograndis* (Eucalyptus) and *Ageratum conyzoides* (Mentrasto) in *C. maculatus*. A screening process was carried out with 1g of the nine plant species powder to determine the most promising plant, using glass containers carrying 20 grams of beans plus 1g of vegetable powder. Ten non-sexed adults of *C. maculatus* were released with 0-24 h of age. After 48 hours of confinement, the mortality percentages were determined. The contact action of the most efficient plant species estimated lethal and sublethal concentrations. For the repellency test, arenas containing three glass jars were used, with a central one interconnected to the others, containing at one edge of the container 10g of beans mixed with the amount of powder of each concentration, and at the other only 10g of beans (witness). Ten newly sexed adults of *C. maculatus* were released into the central pot. After 48 hours, the insects in each container were quantified to assess repellency, preference for oviposition, and emergency. The most promising plant was carnation, which showed high toxicity, killing 94% of the insects. For the contact test, the lethal concentration to kill 99% of the population (CL₉₉) was 1.867g of powder for 20g of grains, and 95% (CL₅₀) corresponded to 0.058g of powder for 20g of grains. In the repellency test, only the CL₅₀ showed an attractive effect on the weevil. The lethal concentration (CL₅₀) decreased the viability of eggs and the emergence of *C. maculatus*. Thus, it is concluded that carnation powder has a highly toxic effect on weevil.

Keywords: weevil, carnation, alternative control.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Criação de <i>C. maculatus</i>	21
Figura 2. Pós vegetais identificados.....	22
Figura 3. Espécies vegetais utilizadas nos testes.....	23
Figura 4. Espécies vegetais utilizadas nos testes.....	24
Figura 5. Teste de contato.....	25
Figura 6. Teste de repelência; Arenas utilizadas para os referidos testes.....	26
Figura 7. Porcentagem média de ovos viáveis de <i>Callosobruchus maculatus</i>	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Nomes científicos, nomes comuns, famílias e estruturas utilizadas das plantas testadas para <i>Callosobruchus maculatus</i>	23
Tabela 2. Mortalidade de adultos de <i>Callosobruchus maculatus</i> em grãos de feijão tratados com pós de diferentes espécies vegetais.....	28
Tabela 3. Toxicidade por efeito de contato do pó de <i>S. aromaticum</i> sobre o <i>C. maculatus</i>	29
Tabela 4. Repelência de adultos de <i>Callosobruchus maculatus</i> por pó vegetal de <i>Syzygium aromaticum</i>	30
Tabela 5. Número total (\pm EP) de ovos de <i>Callosobruchus maculatus</i> em <i>Vigna unguiculata</i> , índice de preferência para oviposição (IPO) e classificação	31
Tabela 6. Porcentagem de redução (PR) de <i>Callosobruchus maculatus</i>	33

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1. Aspectos gerais da cultura do feijão caupi (<i>Vigna unguiculata</i>).....	12
2.2. <i>Callosobruchus maculatus</i> (Fabr.,1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae)	13
2.3. Controle alternativo.....	14
2.3.1. Ginseng - <i>Panax ginseng</i> (Araliaceae).....	16
2.3.2. Falso boldo - <i>Plectranthus barbatus</i> (Lamiaceae).....	16
2.3.3. Terramicina - <i>Alternanthera brasiliana</i> (Amaranthaceae).....	16
2.3.4. Arnica – <i>Arnica montana</i> (Asteraceae).....	17
2.3.5. Moringa - <i>Moringa oleifera</i> (Moringaceae).....	18
2.3.6. Cravo-da-índia - <i>Syzygium aromaticum</i> (Myrtaceae).....	18
2.3.7. Canela - <i>Cinnamomum zeylanicum</i> (Lauraceae).....	19
2.3.8. Eucalipto - <i>Eucalyptus urograndis</i> (Myrtaceae).....	19
2.3.9. Mentraso - <i>Ageratum conyzoides</i> L. (Asteraceae).....	20
3. MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1. Criação de <i>Callosobruchus maculatus</i> em laboratório.....	21
3.2. Coleta, Secagem e obtenção dos pós vegetais.....	22
3.3. Avaliação da mortalidade dos adultos de <i>Callosobruchus maculatus</i>	25
3.4. Repelência, preferência para oviposição e emergência de adultos de <i>Callosobruchus maculatus</i> em teste com chance de escolha	26
3.5. Análise estatística	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
4.1 Screening de plantas com potencial inseticida sobre <i>Callosobruchus maculatus</i>	28
4.2 Teste de contato.....	29
4.3 Repelência, preferência para oviposição e emergência de adultos de <i>C.</i> <i>maculatus</i> em teste com chance de escolha	30
5. CONCLUSÕES	35
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

1. INTRODUÇÃO

O feijão-caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., também conhecido como feijão de corda, feijão-macassar e feijão-fradinho, é uma Fabaceae que faz parte dos principais componentes da dieta alimentar da população nas regiões Nordeste e Norte do Brasil, especialmente na zona rural. É uma excelente fonte de proteína, carboidratos, vitaminas, minerais e apresenta baixa quantidade de gordura, sendo um dos alimentos fundamentais para segurança alimentar e nutricional. É de fácil manejo, apresentando ciclo de desenvolvimento rápido e tolerância as condições de estresse hídrico devido a frequência pluviométrica irregular, fenômeno comum na Região Nordeste. No Brasil, é comercializado na forma de grãos secos ou verdes para o consumo humano. Além disso, essa leguminosa pode ser utilizada como forragem verde, em farinhas e na fabricação de ração animal (ANDRADE JÚNIOR et al., 2002).

Durante a fase de armazenamento, muitas espécies de insetos considerados pragas, podem atacar os grãos afetando negativamente a aparência, palatabilidade e aceitabilidade pelo consumidor (AZEVEDO et al., 2007). Nesse contexto, uma das pragas encontradas no seu ciclo de desenvolvimento, mas em condições de armazenamento é o caruncho, *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae), classificado como praga primária em armazenamento com alta capacidade de infestação (GALLO et al., 2002).

Essa espécie ocasiona danos ainda no campo, sendo que as fêmeas põem em média 80 ovos na superfície dos grãos. No interior do grão, após eclodirem, as larvas fazem aberturas de galerias para se alimentar, ao que se soma a presença de orifícios de emergência de adultos, que após encontrarem uma saída do grão, reinicia-se o processo de reprodução (ALMEIDA, 2005; MARSARO JÚNIOR, 2011; NASCIMENTO, 2016). As injúrias provocadas pela abertura de galerias das larvas ocasionam perdas de peso nos grãos e diminuem o poder germinativo da semente (QUINTELA et al., 1991).

No Brasil, o manejo dessa praga pode ser feito por meio de uso de produtos químicos de diferentes classes toxicológicas. O uso intensivo desse método de controle pode não ser eficiente a longo prazo, ocasionando a resistência de insetos, além de contaminar o meio ambiente (FARONI et al., 1995; LIMA et al., 1999; OLIVEIRA; MATOS, 2006; MELO et al., 2011; CAMPOS et al., 2013; SILVA et al., 2015). Outro método que costuma ser

bastante utilizado para o controle de pragas em grãos armazenados é a fumigação, que pode eliminar qualquer tipo de infestação de pragas por meio do uso de gás inseticida (AGROFIT, 2019). Entretanto, após um período da última aplicação esses produtos fumigados podem se tornar suscetíveis à novas reinfestações, sendo necessário completar com um inseticida para garantir novamente a proteção dos grãos, podendo ser considerada uma condição limitante no controle de pragas por ter a necessidade de aplicações periódicas (CAVALCANTI, 2008).

Em virtude disso, um método alternativo no controle de insetos-pragas é a utilização de plantas com propriedades inseticidas (AZEVEDO et al., 2007). As plantas além do efeito inseticida podem repelir os insetos, alterar o crescimento, prolongar o desenvolvimento, impedir a muda e afetar a reprodução (TRINDADE et al., 2008). Sendo assim, com intuito de encontrar alternativas viáveis para o produtor e que reduza os danos causados pelo caruncho, objetivou-se por meio desse trabalho avaliar a atividade inseticida de diferentes pós de espécies vegetais no manejo de *C. maculatus*.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1. Aspectos gerais da cultura do feijão caupi (*Vigna unguiculata*)

O feijão-caupi, *V. unguiculata*, é classificado como uma Dicotyledonea, pertencente à família Fabaceae, subfamília Faboideae, tribo Phaseoleae, subtribo Phaseolineae, gênero *Vigna*, seção Catyang, espécie *Vigna unguiculata* L. Walp. e subespécie *unguiculata* (FREIRE FILHO et al., 2005). O gênero *Vigna* possui cerca de 80 espécies, das quais se agrupam dentro de seis subgêneros: *Vigna*, *Ceratotropis*, *Plectotropis*, *Sigmoidotropis*, *Lasiosporon* e *Haydonia* (TIMKO; SINGH, 2008; VIJAYKUMAR et al., 2010; LEITE, 2012).

É uma planta anual, autógama, herbácea (FREIRE FILHO et al, 2005; FREIRE FILHO et al, 2011), porte trepador, semiereto ou ereto, com caules estriados e glabrescentes, ou seja, tendem a perder pelos que se dispõem nas suas hastes. As folhas são trifolioladas. Apresentam poucas flores das quais formam pequenos grupos semelhantes a cachos, partindo da base do pecíolo das folhas. As vagens são do tipo deiscentes, lisas, lineares e cilíndricas, com sementes numerosas (LIBERATO, 1999). Os grãos se apresentam na coloração branca com uma área circular de formato irregular, preta ou vermelha, o qual envolve o hilo, dando à semente a aparência de um olho (TIMKO; SINGH, 2008; LEITE, 2012). Com a maturação das vagens, apresentam-se secas abrindo facilmente através de uma sutura, permitindo a saída das sementes (LIBERATO, 1999).

É originário da África e foi introduzido no Brasil na segunda metade do século XVI pelos colonizadores portugueses no estado da Bahia (FREIRE FILHO, 1988). O feijão caupi está adaptado às condições tropicais e subtropicais, produzindo bem em diversos países. Nesse contexto, o Brasil é considerado um dos maiores produtores mundiais (FREIRE FILHO, 2011), seguido de Nigéria, Níger, Burkina Faso, Tanzânia e Mianmar (DAMASCENO E SILVA et al., 2016).

No Brasil, a sua produção em 2020 foi de 637,3 mil toneladas de grãos, com uma área semeada de aproximadamente 1.275,3 hectares, estando concentrada a maior parte na região Nordeste e Centro-Oeste, dando destaque para o Mato Grosso, sendo considerado o maior produtor nacional (CONAB, 2020). Na região Nordeste, a produção de *V. unguiculata* é bem difundida em decorrência de sua produção rústica com baixos custos, cultivados

geralmente por empresários e agricultores familiares que utilizam técnicas tradicionais. Diferente ocorre na região Centro-Oeste, onde o feijão-caupi é cultivado em larga escala, por médios e grandes empresários que praticam uma lavoura altamente tecnificada (FREIRE FILHO et al., 2011).

O *V. unguiculata*, é considerado um alimento com elevado valor nutricional e alto potencial produtivo, gerando emprego e renda, sendo importante como fonte de alimento básico das populações rurais e urbanas do Norte e Nordeste (DAMASCENO E SILVA et al., 2016).

1.2. *Callosobruchus maculatus* (Fabr.,1775) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae)

Diversos insetos são responsáveis pela redução da produtividade das culturas, promovendo danos significativos nas fases de pré-colheita, colheita e armazenamento (NASCIMENTO, 2016). O caruncho *C. maculatus* é uma das principais pragas do feijão-caupi armazenado, iniciando seu ataque ainda em campo, passando pela colheita até o armazenamento (OLIVEIRA et al., 1984).

O *C. maculatus* é originário da África, sendo um inseto cosmopolita, ou seja, pode ser encontrado em qualquer lugar do mundo, sendo distribuído no continente Africano, América do Sul e América Central, no Mediterrâneo, na região Norte, Sul e Sudeste da Ásia, no continente Europeu, Canadá e Estados Unidos da América (PADIL, 2010; BRITO, 2015).

São besouros que medem aproximadamente 3 a 4 mm, apresentam corpo globoso, com pernas e antenas longas (RESS, 2007; SOARES, 2012), os adultos tem seu corpo dividido em cabeça, tórax e abdome com élitros assinalados com três manchas mais escuras, de tamanhos diferentes (GALLO et al., 2002). A coloração dos élitros presente no abdômen é considerada a característica mais marcante para diferenciação sexual, apresentando machas amarronzadas que formam um “X” quando o inseto se encontra em repouso (SILVA, 2016). Os machos apresentam o élitro menor com poucas listras. As fêmeas tem o élitro alargado de cor escura em ambos os lados. Geralmente as fêmeas são maiores que os machos. Em algumas linhagens, pode encontrar ambos os sexos marrons, em outras, fêmeas de coloração preta e machos de coloração marrom (BECK; BLUMER, 2014; BRITO, 2015).

As fêmeas ovipositam na superfície da semente, em média, 70 ovos. No período de 3-5 dias as larvas do tipo escarabeiforme, eclodem e penetram no interior do grão, se desenvolvendo nas galerias e câmaras pupal construídas por elas mesmas, por onde mais tarde emergirão os novos adultos. As larvas apresentam coloração branca e as pupas, inicialmente são esbranquiçadas e tornam-se escuras quando próximo à emergência. Os adultos apresentam longevidade variando de 7-9 dias e a razão sexual de 1:1. O ciclo total de desenvolvimento do inseto é de aproximadamente, vinte dias, sendo a fase larval de 14 dias e a pupal de 6 dias (GALLO et al., 2002). Os adultos vivem pouco e só estarão maduros sexualmente entre 24 e 36 horas, após a emergência e durante o seu tempo de vida, não necessitam de água e/ou comida para sobreviver e podem voar (BECK; BLUMER, 2014).

O caruncho tem alta importância econômica, visto que o mesmo ataca o produto ainda em campo, reduzindo significativamente a germinação das sementes. Durante a abertura de alguns orifícios, propicia a entrada de fungos que posteriormente vão interferir no poder germinativo (LOECK, 2002). Os métodos alternativos são extremamente importantes para o manejo desse inseto, o qual é controlado com produtos químicos, ocasionando resistência e prejudicando o meio ambiente (MAZZONETO; BOIÇA JÚNIOR, 1999).

1.3. Controle alternativo

A utilização de produtos químicos de diferentes classes toxicológicas no manejo de diversas pragas de grãos armazenados, vêm despertando preocupação na sociedade sobre os efeitos colaterais ao homem e ao meio ambiente (FARONI et al., 1995). Nesse contexto, surgem estratégias alternativas à redução do uso de produtos químicos no manejo de pragas, como o uso de inseticidas de origem vegetal. Os “bioinseticidas”, como são conhecidos, é uma prática muito antiga que representa uma das melhores estratégias. Seu uso era bastante comum em países tropicais antes da adoção dos inseticidas sintéticos (GALLO et al., 2002).

As plantas, de uma maneira geral, produzem metabólitos secundários que não tem função direta no seu crescimento e desenvolvimento, que são produtos finais das reações que ocorrem em seu metabolismo, destacando-se os monoterpenos e seus análogos, que são compostos tipicamente lipofílicos. Esses compostos possuem diversas funções no desenvolvimento fisiológico da planta, defendendo contra a ação de microrganismos, vírus, insetos, e outros patógenos ou predadores (TAIZ; ZEIGER, 2004; FERRAZ et al., 2010).

Da mesma maneira, mais de 2.500 espécies de plantas pertencentes a 235 famílias possuem atividade biológica contra várias pragas (SAXENA, 1998, MARTIN; GOPALAKRISHNAN, 2006; VINAYAKA et al., 2010; BRITO, 2015; OUMAROU; YOUNOUSS; NUKENIN, 2018).

A utilização de produtos derivados de plantas provou ser eficiente, livre de resíduos, de baixo custo e biodegradável. Portanto, a utilização desses produtos chamou a atenção de cientistas e formuladores de políticas em países menos desenvolvidos (GAHUKAR, 2014; BRITO, 2015), onde a biodiversidade vegetal tenha fornecido uma fonte excelente de substâncias biologicamente ativas (VIR, 2007; GAHUKAR, 2011; BRITO, 2015).

Em sistemas de produção que a utilização do controle químico não é permitida, como por exemplo, no cultivo orgânico, que visa um ambiente sustentável, social, econômico e ambiental, há necessidade de métodos alternativos com eficiência comprovada para o controle de pragas e doenças (VENZON et al., 2006; FONSECA et al., 2015).

O uso de produtos vegetais no manejo de pragas pode ocasionar efeitos de repelência, inibição da oviposição, inibição da alimentação, inibição do crescimento, alterações no sistema hormonal, alterações morfogênicas, alterações no comportamento sexual, esterilização de adultos, aumento na mortalidade, entre outros (TRINDADE et al, 2008). Esses produtos são vantajosos e eficientes, apresentando algumas vantagens como, podem ser preparados e aplicados de forma de pós, extratos e óleos, sendo o pó a forma mais acessível para os agricultores que buscam ter uma produção de alimentos isentos de agrotóxicos (ESTRELA et al., 2006), apresentam um custo reduzido, facilidade de obtenção e utilização, tem menor probabilidade de selecionar populações de insetos resistentes, compatibilidade com outros métodos de controle, não precisa ter experiência para sua aplicação e ainda não apresentam impactos ao ser humano e ao meio ambiente (HERNÁNDEZ e VENDRAMIM, 1997; MAZZONETTO e VENDRAMIM, 2003; ALMEIDA. et al., 2005; MELO et al., 2012; SILVA et al. 2013). Em contrapartida, existem limitações no uso de produtos vegetais por faltar dados sobre a sua fitotoxicidade, à persistência e os efeitos sobre os organismos benéficos (COSTA et al., 2004; MENEZES, 2005; RODRIGUES; SILVA; CASTRO, 2017).

O Brasil é um dos países que apresentam uma diversidade vegetal muito grande, com mais de 55.000 espécies catalogadas (SIMÕES et al. 2007; PEREIRA, 2012), e muitas

dessas plantas com poder inseticida desconhecido. Desse modo, é importante um estudo sobre a funcionalidade dessas espécies, as quais possuem uma variedade de componentes orgânicos, como metabolitos primários e secundários, destacando o último com maior potencial de atividade inseticida (VIZOTTO, 2010; SANTOS et al., 2013).

1.3.1. Ginseng - *Panax ginseng* (Araliaceae)

A espécie *Panax ginseng* C.A. Meyer é uma planta perene, de porte arbustivo, com ramos nodosos nas articulações, folhas opostas e lanceoladas, flores brancas. As partes utilizadas são as suas folhas e as suas raízes. Contêm compostos ativos concentrados na raiz, e sua composição química tem uso na toxicologia, farmacologia e propriedades terapêuticas, destacando seus efeitos positivos sobre aprendizagem, memória e capacidade física em animais e humanos (VIGO et al., 2004; VARDANEGA, 2013).

É nativa do nordeste da China e da Coreia, tem uso na medicina popular, e é amplamente utilizada como agente fitoterapêutico na Ásia oriental (COON; ERNST, 2002; KENNEDY; SCHOLEY, 2003; YUN, 2003; TRACY, 2007; FERNANDES, A., 2011).

1.3.2. Falso boldo - *Plectranthus barbatus* (Lamiaceae)

É provavelmente originário da África, o seu cultivo é realizado em diversas regiões do Brasil. É uma planta arbustiva aromática, perene, com ramos retos e sub-lenhosos, o qual atinge uma altura de 1 a 1,5 m. As folhas são ovado-oblongas, pilosas e grossas com bordos denteados, flores com coloração azulada e inflorescências do tipo racemo, que surgem na estação chuvosa. Popularmente conhecida como falso boldo, boldo nacional, boldo-do- Brasil, malva santa (COSTA, 2006).

É utilizada na medicina popular como tratamento de distúrbios digestivos, respiratório, circulatório e distúrbios nervosos (LUKHOBBA et al., 2006; PERANDIN et al, 2015).

1.3.3. Terramicina - *Alternanthera brasiliana* (Amaranthaceae)

A família Amaranthaceae possui cerca de 170 gêneros e 2.000 espécies, amplamente distribuídas pelo mundo, ocorrendo 20 gêneros nativos e 100 espécies no Brasil. É conhecida popularmente como “terramicina”, “penicilina” e “perpétua do mato” é uma planta medicinal amplamente utilizada no tratamento de diversas patologias. Muitas destas

espécies são utilizadas como ornamentais ou na medicina popular, podendo ser encontradas em ambientes abertos, porém algumas espécies são encontradas no interior de florestas (SOUZA; LORENZI, 2012; ALVES et al., 2013).

É uma planta herbácea, perene, ereta ou rasteira, muito ramificada (SMITH, L. B.; DOWNS, R. J., 1972; NICOLOSO; FORTUNATO; FOGAÇA, 1999; SANTOS; REDAELLO; SOGLIO, 2007; GIRALDI.; HANAZAKI, 2010; UCHÔA, 2014). Suas folhas são simples, oval-lanceoladas, peninérveas, opostas cruzadas, membranáceas, pilosas e com diversos padrões de coloração (DELAPORTE et al., 2002).

Algumas espécies do gênero são utilizadas na medicina popular devido à atividade terapêutica proporcionada por compostos bioativos. No uso popular, o gênero é atribuído no tratamento de processos infecciosos e a espécie *Alternanthera brasiliana* é amplamente utilizada em diversas patologias, tais como inflamação, processos dolorosos e infecção. Segundo Hundiwalet et al. (2012) as espécies desse gênero são produtoras e acumuladoras de metabólitos secundários, dentre eles, flavonoides, saponinas, vitaminas e glicosídeos (ALVES et al., 2013).

1.3.4. Arnica – *Arnica montana* (Asteraceae)

Arnica montana é conhecida popularmente como “arnica”, é uma planta que pertence à família Asteraceae. É originária das regiões montanhosas da Europa e norte da Ásia (EKENÄS, 2008; QUINELATO; BALDUINO; GUIMARÃES, 2011). É uma espécie de importância econômica devido ao seu uso medicinal, podendo ser utilizada por humanos e animais. Também pode ser vista na jardinagem e fabricação de produtos cosméticos (DÍAZ, 1976; MARTÍNEZ, 1979; WAIZEL, 1995; CONABIO, 2011, BUCAY; JUÁREZ, 2014).

É uma planta herbácea, perene, medindo de 20 a 70 centímetros de altura. As folhas podem chegar a ter 7cm de comprimento, apresentando quatro folhas ovais agrupadas em roseta. As flores apresentam coloração amarela ou alaranjada. Os frutos são pardos do tipo aquênio (LASRWAL, 1998).

É uma espécie que tem uso medicinal por apresentar efeitos antimicrobiano, anti-inflamatórios, antirreumáticos, antiartríticos e cicatrizantes, sendo o componente

responsável por este efeito às lactonas (CUNHA; SILVA; ROQUE, 2003; NASCIMENTO, 2011).

1.3.5. Moringa - *Moringa oleifera* (Moringaceae)

É nativa do nordeste da Índia e está amplamente distribuída em muitos países tropicais como o Egito, Filipinas, Ceilão, Tailândia, Malásia, Burma, Paquistão, Singapura, Jamaica e Nigéria (PIO CORRÊA, 1984 e DUKE, 1987; RAMOS et al., 2010).

É uma planta arbórea com longas vagens verdes, sementes aladas, folhas grandes e flores brancas perfumadas (JOLY, 1979). Por ser um vegetal rico em nutrientes tem diversas aplicações industriais na produção de óleos, alimentos e condimentos, e medicinais na produção de fitoterápicos (MAKKAR; BECKER, 1997; VIEIRA et al., 2010; MOURA, 2012).

De acordo com Moura (2012), a *M. oleifera* apresenta em sua composição uma lectina que tem efeito entomotóxico, que é capaz de interferir no desenvolvimento de larvas em diferentes estágios de desenvolvimento e também na forma adulta de insetos de diferentes ordens, entre elas, a ordem coleóptera. Em sua pesquisa, a lectina demonstrou ser tóxica para as larvas de *C. maculatus*, causando mortalidade e prejudicando o crescimento dos insetos.

1.3.6. Cravo-da-índia - *Syzygium aromaticum* (Myrtaceae)

A espécie *Syzygium aromaticum* (L.) é conhecida popularmente como cravo-da-índia, é uma planta arbórea, perene que pertence à família Myrtaceae tendo como centro de origem à Indonésia (BANERJEE et al., 2006; PAOLI et al., 2007; MACIEL, 2016). O cravo-da-índia possui uma copa alongada, podendo atingir de 8 a 10 metros de altura (AFFONSO et al., 2012), com folhas ovais grandes e flores de cor vermelha, apresentando numerosos grupos de cachos terminais (ALMA et al., 2007; NASCIMENTO, 2012).

O cravo-da-índia é explorado principalmente para fins industriais, partes da planta como botões florais e folhas, são explorados para se obter o óleo essencial (LORENZI; MATOS, 2002). O botão floral dessa planta quando seca, apresenta forte sabor e aroma, característica marcante devido a presença do componente fenólico muito volátil, o eugenol (SILVESTRI et al., 2010; NASCIMENTO, 2012). Popularmente, é utilizado para amenizar

os gases acumulados no sistema digestivo, obtendo-se o chá dos botões florais (LORENZI; MATOS, 2002).

Girão Filho et al. (2014) em pesquisa realizada com pós de algumas plantas que entre essas estar o cravo da Índia, avaliou o potencial inseticida sobre *Zabrotes subfasciatus* (Bohemann, 1833) (Coleoptera: Bruchidae) através dos testes de confinamento com chance de escolha visando encontrar uma forma alternativa para o controle deste inseto. Após os experimentos, concluiu que *S. aromaticum* é tóxica à *Z. subfasciatus* causando-lhe a morte.

1.3.7. Canela - *Cinnamomum zeylanicum* (Lauraceae)

A Canela, *Cinnamomum zeylanicum*, é uma árvore perene pertencente à família Lauraceae, nativa do Sri Lanka (SMIDERLE et al., 2016). É conhecida popularmente como “canela-da-índia” e “canela-do-ceilão”. É uma planta que apresenta ampla distribuição em países tropicais e subtropicais, dentre eles, o Brasil, China, Índia e Austrália (SANTO, 2016; COSTA, 2019).

É uma planta arbórea, podendo alcançar de 8 a 17 metros com cascas e folhas fortemente aromáticas (SANTO, 2016), as quais apresentam em sua composição cinamaldeído, principal componente encontrado no óleo essencial da casca, e o eugenol, composto majoritário do óleo essencial obtido das folhas (SINGH et al., 2007). Costuma ser utilizada pelas indústrias farmacêuticas, alimentícias e na produção de cosméticos (KRISHNAMOORTHY; REMA, 2003; VIEIRA, 2017).

Além disso, em algumas partes do mundo sugerem que a canela possui efeitos anti-inflamatórios, antimicrobianos, antioxidantes, antitumorais, cardiovasculares, colesterolizantes e imunomoduladores (GRUENWALD et al., 2010; VIEIRA, 2017).

Pesquisa realizada por Teixeira et al. (2017), buscou avaliar o potencial inseticida de diferentes óleos essenciais, entre eles o *C. zeylanicum*, para o controle de *Sitophilus zeamais* (Mots., 1855) (Curculionidae). O óleo essencial de canela não apresentou atividade inseticida.

1.3.8. Eucalipto - *Eucalyptus urograndis* (Myrtaceae)

O *Eucalyptus urograndis* pertence à família Myrtaceae, é um híbrido desenvolvido no Brasil, obtido por polinização controlada entre *E. grandis* e *E. urophylla* (FILHO et al.,

2004; COSTA, 2011; MARCOLINI, 2014), sendo uma das espécies florestais mais utilizadas no plantio extensivo devido a seu crescimento rápido, caracterizando-se como uma matéria prima importante na produção de celulose e papel (BRISOLA; DEMARCO, 2011)

O gênero *Eucalyptus* é oriundo da Austrália e possui em torno de 680 espécies (CARDOSO et al., 2019). Espécies de *E. urograndis* podem atingir alturas superiores a 70 metros (MONTANARI et al., 2007; GOMES, 2011a). As folhas apresentam cheiro forte com sabor apimentado, tendo como compostos relevantes, o 1,8-cineol (eucaliptol), felandreno, piperitona e aldeídos voláteis (CARDOSO et al., 2019).

Gomes & Favero (2011) avaliaram o potencial inseticida do óleo essencial de *E. urograndis* em ninfas do 3º e 4º estádios de desenvolvimento de *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae), que é o causador da doença de Chagas, e perceberam que o óleo essencial *E. urograndis* aplicado por meio de fumigação é promissor, ocasionando 100% de mortalidade para as ninfas de *T. infestans*.

1.3.9. Mentrasto - *Ageratum conyzoides* L. (Asteraceae)

O *Ageratum conyzoides* é uma planta herbácea, pertence à família Asteraceae (KONG et al., 1999; NOGUEIRA, 2009; MORAIS, 2012), é nativo da América tropical, ocorrendo na África e América do Sul, adaptando-se em várias regiões de clima tropical e subtropical do mundo (TROPICOS©, 2016).

É uma planta que apresenta importância econômica, sendo utilizada para fins ornamentais e medicinais, apresentando efeito analgésico, anti-inflamatório e cicatrizante, sendo empregado como fitoterápico (LORENZI; MATOS, 2002; SOARES et al., 2011). Além de ser uma erva daninha e/ou alimentícia (ADEDEJI; JEWOOLA, 2008), apresenta atividade farmacológica, alopática, fungicida e inseticida (KONG et al., 1999; NOGUEIRA, 2009; MORAIS, 2012).

Lima et al. (2010), realizaram uma pesquisa para avaliar se o óleo essencial de *A. conyzoides* apresentava toxicidade sobre a *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) (Lep. Noctuidae), e identificaram que o óleo essencial de mentrasto possui o precoceno em torno de 87,0%, como composto majoritário, apresentando assim atividade inseticida para a lagarta-do-cartucho.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Entomologia: Controle Alternativo de Pragas (LECAP), do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), localizado no Município de Rio Largo, Estado de Alagoas (9°27'54.71"S – 35°49'39.27"O) a temperatura média de $30,2 \pm 2^\circ\text{C}$, UR média de $70,5 \pm 10\%$ e fotofase de 12h.

3.1. Criação de *Callosobruchus maculatus* em laboratório

A criação de *C. maculatus* (Figura 1) utilizada para realização deste trabalho, foi estabelecida em condições de temperatura $27 \pm 3^\circ\text{C}$, umidade relativa de $65 \pm 5\%$ e fotofase de 12 h. Os insetos foram criados em recipientes de vidro com capacidade de 2,5L e tampados com um tecido de voil, que permite a circulação de ar, contendo grãos de feijão-caupi, que foram mantidos no freezer durante dez dias a uma temperatura de 10°C para eliminar possíveis infestações provenientes do campo e/ou casas comerciais. Após dez dias, os grãos mantidos no freezer foram transferidos para recipientes de vidros vedados, ficando mais dez dias para atingir o equilíbrio higroscópico, para posteriormente serem utilizados nos experimentos. Para ampliar a criação, o material foi peneirado sempre que necessário, a fim de separar os insetos dos grãos, e esses insetos transferidos para um novo recipiente contendo feijão sadio.

Figura 1. Criação de *C. Maculatus*



(Fonte: AUTOR, 2021)

3.2. Coleta, Secagem e obtenção dos pós vegetais

Para obtenção dos pós vegetais, foram utilizados ramos com folhas das plantas: *A. montana*, *P. barbatus*, *P. ginseng*, *A. conyzoides* L. (Figura 3), *M. oleífera*, *E. urograndis* e *A. brasiliana* (Figura 4), as quais foram coletadas no viveiro de mudas e no plantio estabelecido no CECA, as cascas de *C. zeylanicum* e os botões florais de *S. aromaticum* (Tabela 1), foram adquiridos no comércio local de Maceió-AL.

Após a coleta, as estruturas vegetais foram colocadas em estufa com ventilação forçada de ar a 40°C, em um período de 48 horas dentro de sacos de papel tipo kraft, para secarem. Em seguida, foram moídas em um moinho de willey, até a obtenção de pó fino, os quais foram armazenados individualmente em potes de vidros fechados e identificados (Figura 2).

Figura 2. Pós vegetais identificados

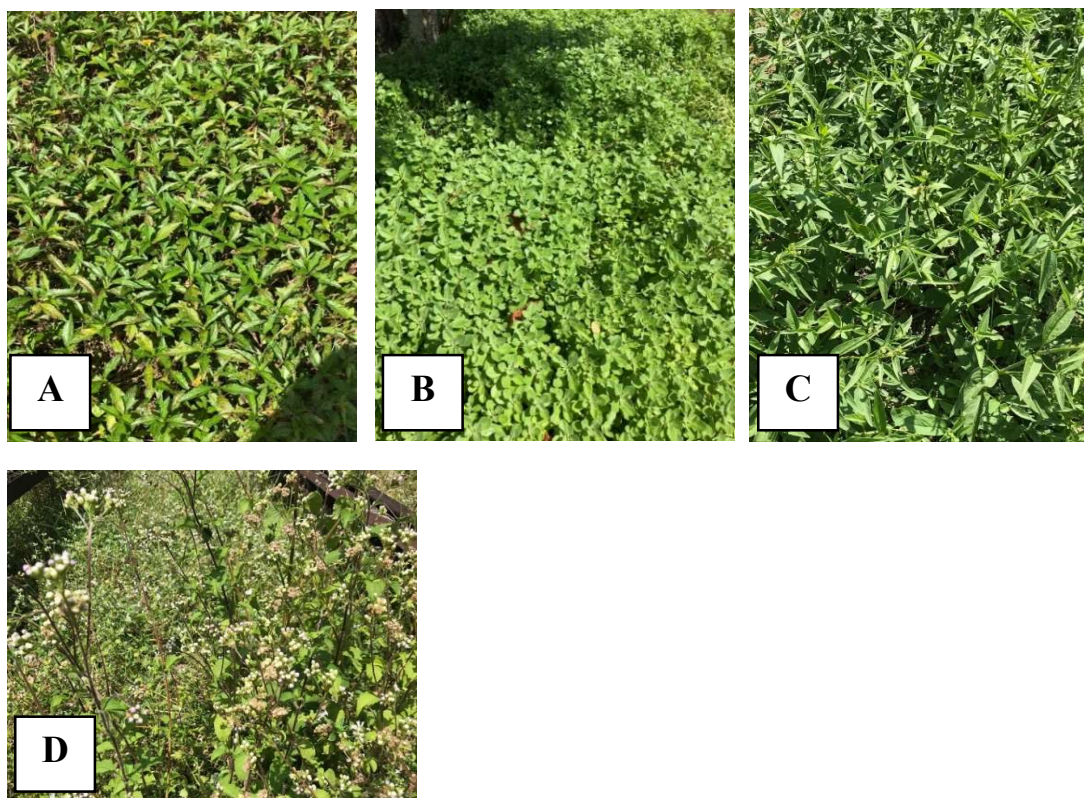


(Fonte: AUTOR, 2021)

Tabela 1. Nomes científicos, nomes comuns, famílias e estruturas utilizadas das plantas testadas para *Callosobruchus maculatus*.

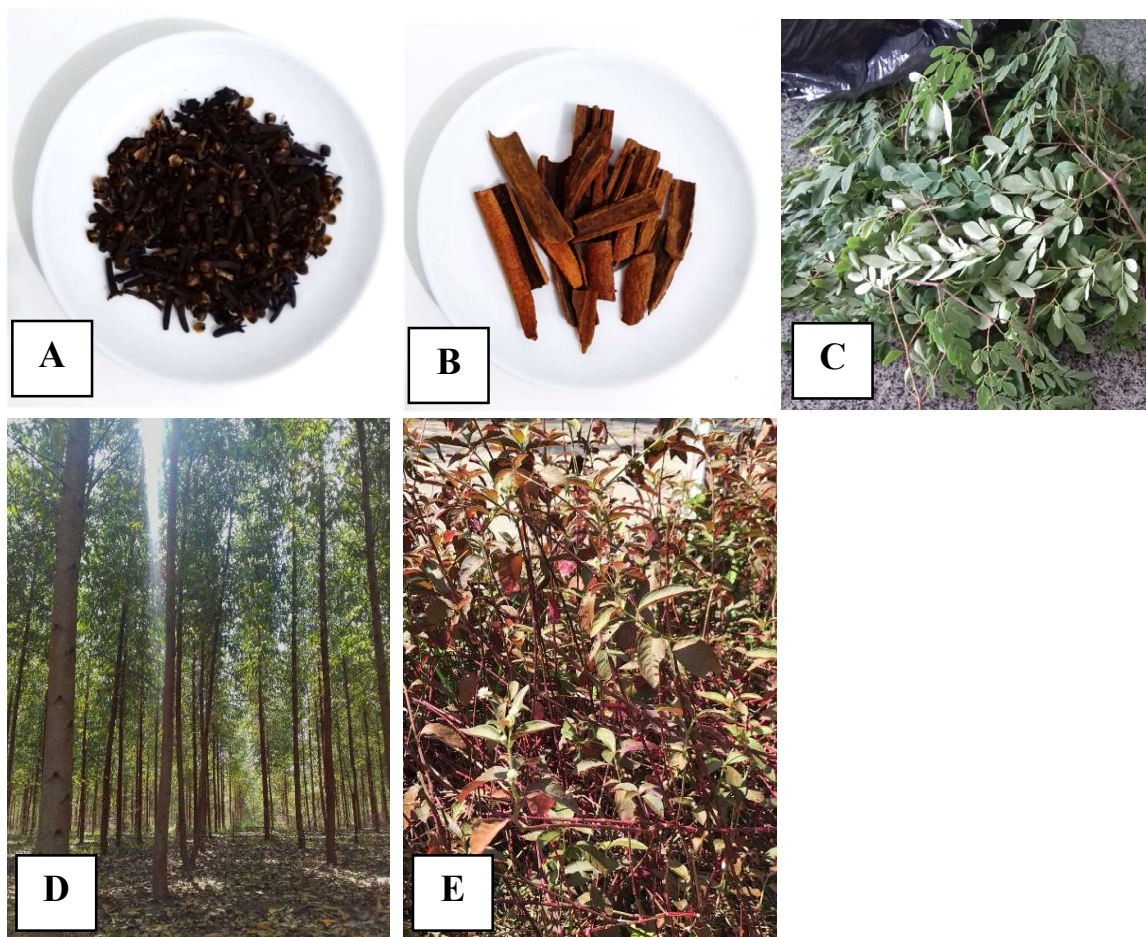
Nome científico	Nome comum	Família	Estrutura utilizada
<i>Arnica montana</i>	Arnica	Asteraceae	Folhas e ramos
<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Canela	Lauraceae	Casca
<i>Syzygium aromaticum</i>	Cravo	Myrtaceae	Botão floral
<i>Eucalyptus urograndis</i>	Eucalipto	Myrtaceae	Folhas e ramos
<i>Plectranthus barbatus</i>	Falso boldo	Lamiaceae	Folhas e ramos
<i>Panax ginseng</i>	Ginseng	Araliaceae	Folhas e ramos
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Mentrasito	Asteraceae	Folhas e ramos
<i>Moringa oleifera</i>	Moringa	Moringaceae	Folhas e ramos
<i>Alternanthera brasiliana</i>	Terramicina	Amaranthaceae	Folhas e ramos

Figura 3. Espécies vegetais utilizadas nos testes.



A= *Arnica montana* (arnica); B= *Plectranthus barbatus* (falso boldo); C= *Panax ginseng* (ginseng); D.= *Ageratum conyzoides* L. (mentrasito). Fonte (AUTOR, 2021).

Figura 4. Espécies vegetais utilizadas nos testes.



A= *Syzygium aromaticum* (cravo); B= *Cinnamomum Zeylanicum* (canela); C= *Moringa oleifera* (moringa); D= *Eucalyptus urograndis* (eucalipto); E.= *Alternanthera brasiliana* (terramicina). Fonte (AUTOR, 2021).

3.3. Avaliação da mortalidade dos adultos de *Callosobruchus maculatus*

Para avaliar o efeito inseticida, foi feito um screening com as nove espécies vegetais na concentração de 1g de pó, para avaliação da planta mais promissora para o controle de *C. maculatus*.

Para a montagem dos experimentos foram utilizados recipientes de vidro com dimensões de 9,5 de altura x 10,5 de largura, contendo 20 gramas de feijão mais a concentração determinada de pó vegetal, onde foram liberados, em cada recipiente, dez adultos não sexados de *C. maculatus* com 0 - 24 h de idade. O delineamento foi casualizado, com 9 tratamentos mais a testemunha, contendo apenas os grãos de feijão, com cinco repetições cada (Figura 5). Para avaliação da mortalidade, os insetos mortos foram contabilizados após 48 h da montagem dos experimentos.

Figura 5. Teste de contato

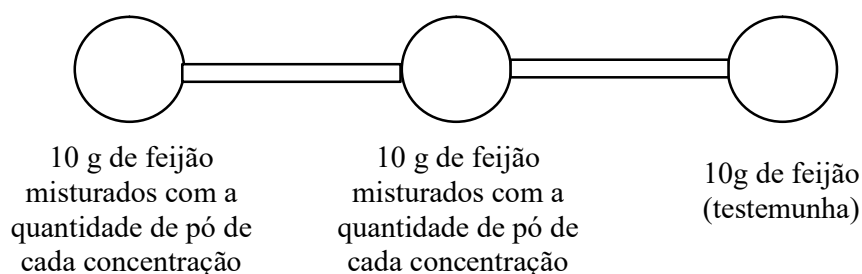


(Fonte: AUTOR, 2021)

Com a espécie vegetal mais eficiente na mortalidade por ação de contato, foram estimadas as concentrações letais e subletais. Para isso, foram realizados teste preliminares em diferentes concentrações para determinar valores próximos do Limite Superior (LS), que mate próximo de 95% e Limite Inferior (LI), que mate próximo de 5%. Com esses limites determinados, foram obtidas concentrações a partir da fórmula de Bliss, para em seguida, estimar as CL_{50} e CL_{95} , através da análise de Probit usando o programa SAS.

3.4. Repelência, preferência para oviposição e emergência de adultos de *Callosobruchus maculatus* em teste com chance de escolha

Para realização deste bioensaio, foi utilizado apenas a espécie vegetal promissora do experimento anterior, repetidos em cinco vezes, baseado nas concentrações subletais do experimento de contato, utilizando uma arena contendo três potes de vidro, sendo um central interligado aos demais por cilindros de vidro (Figura 6). Em um dos potes das extremidades foram colocados 10 g de feijão misturados com a quantidade de pó de cada concentração, e no outro apenas os 10g de feijão (testemunha). No pote central foram liberados dez adultos não sexados de *C. maculatus*, recém-emergidos. Como ilustra o esquema abaixo:



Após 48 horas, foram contabilizados o número de insetos por recipiente, em seguida os insetos foram devolvidos as arenas que foram novamente fechadas, sendo os mesmos mantidos em contato com os grãos por mais três dias afim de ovipositarem.

Figura 6. Teste de repelência; Arenas utilizadas para os referidos testes.



(Fonte: AUTOR, 2021)

Em quatro dias de infestação, as arenas foram abertas, os adultos retirados e descartados e os substratos com pó e sem pó foram individualizados em recipientes de vidro, sendo avaliado após seis dias o número de ovos férteis e inférteis presentes nos grãos.

Após a contagem dos ovos, os recipientes contendo todo o material, foram mantidos em laboratório para avaliação da emergência. Nesta avaliação foram contabilizados o número de adultos emergidos nos recipientes em que o feijão foi tratado e o dos que não foi

(testemunha) separadamente, até o final da emergência (cinco dias consecutivos sem que houvesse emergência de mais nenhum inseto).

3.5. Análise estatística

Os dados do teste de contato foram analisados por Probit usando o programa SAS para estimar as concentrações letais CL_{50} e CL_{95} . Para o teste de repelência, foram utilizadas as concentrações baseadas na estimativa de Probit no teste de contato, que foram: CL_{05} , CL_{10} , CL_{25} , CL_{30} , CL_{40} , CL_{50} , ou seja, 0,005, 0,008, 0,020, 0,040 e 0,060g, respectivamente.

Os tratamentos foram comparados entre si, através de um Índice de Repelência (IR), calculado pela fórmula $I.R. = 2G / (G + P)$, onde $G = \%$ de insetos emergidos no tratamento e $P = \%$ de insetos emergidos na testemunha. O percentual médio de repelência foi adaptado segundo a fórmula de Kogan & Goeden (1970). Os tratamentos foram classificados usando-se a média dos IR e o respectivo desvio padrão (DP), ou seja, se a média dos IR for menos que $1 - DP$, o pó é repelente, se for maior que $1 + DP$ é atraente e se estiver entre $1 - DP$ e $1 + DP$ o pó é considerado neutro.

O índice de preferência para oviposição foi calculado pela fórmula: $IPO = [(T - P) / (T + P)] \times 100$, em que $T = n^\circ$ de ovos contados no tratamento avaliado e $P = n^\circ$ de ovos contados nos grãos, podendo variar de +100 para o tratamento muito estimulante e até -100 para total deterrência, sendo 0 o valor indicado para neutralidade (FENEMORE, 1980). A classificação das concentrações foi feita a partir da comparação das médias de ovos nos tratamentos com a média das testemunhas, levando em consideração o erro padrão da média do ensaio para identificar a diferença entre eles.

Para o percentual médio de emergência de adultos utilizou a fórmula $PR = [(NC - NT) / (NC + NT) \times 100]$, sendo $PR =$ percentual médio de emergência, $NC =$ média de insetos emergidos na testemunha e $NT =$ média de insetos emergidos no tratamento (OBENG- OFORI; AMITEYE, 2005).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Screening de plantas com potencial inseticida sobre *Callosobruchus maculatus*

No screening, observou-se que entre as nove espécies vegetais testadas, o pó do cravo foi altamente tóxico para os adultos de *C. maculatus*, sendo a espécie mais promissora, causando 94% de mortalidade na concentração de 1 g, após 48 horas de avaliação (Tabela 1). Resultado semelhante foi obtido por Girão Filho et al. (2014), que ao testar o cravo da Índia sobre *Z. subfasciatus*, concluíram que na concentração de 0,3 g de pó, provocaram 96% de mortalidade dos insetos, após cinco dias de exposição.

Santos; Ramalho; Pádua (2018), no trabalho realizaram um teste semelhante, usando a mesma concentração de pó de cravo em grãos de feijão fava (*Phaseolus lunatus* L.), obtendo 70% de mortalidade após cinco dias de avaliação, concluindo que o pó vegetal de cravo da Índia apresenta ação inseticida sobre *Z. subfasciatus*, demonstrando que *S. aromaticum* se apresenta como alternativa promissora de inseticida natural.

Tabela 2. Mortalidade de adultos de *Callosobruchus maculatus* em grãos de feijão tratados com pós de diferentes espécies vegetais.

Tratamentos	Total de insetos vivos	Mortalidade (%)
Cravo - <i>Syzygium aromaticum</i>	3	94%
Canela - <i>Cinnamomum Zeylanicum</i>	36	28%
Eucalipto - <i>Eucalyptus urograndis</i>	38	24%
Terramicina - <i>Alternanthera brasiliana</i>	42	16%
Falso boldo - <i>Plectranthus barbatus</i>	42	16%
Ginseng - <i>Panax ginseng</i>	44	12%
Mentraso - <i>Ageratum conyzoides</i> L.	45	10%
Moringa - <i>Moringa oleífera</i>	49	2%
Arnica – <i>Arnica montana</i>	49	2%
Testemunha	49	2%

Segundo Affonso et al. (2012), o *S. aromaticum* apresenta substâncias que são responsáveis por diferentes atividades, como: antimicrobiano, antivirais, anestésico, anti-inflamatório, antioxidante, entre outras. A principal substância estudada é o eugenol, que

apresenta atividade inseticida, podendo ser esse o princípio ativo responsável por causar mortalidade nos insetos.

4.2 Teste de contato

No teste preliminar, observou-se que nas concentrações próximas de 1g, como: 0,8; 0,6; 0,4 e 0,2 de pó de *S. aromaticum*, causaram mortalidade a adultos de *C. maculatus*, variando entre 80% a 94%. Os adultos do caruncho que sobreviviam, ficavam com dificuldade para se movimentar, comportamento explicado por Silva et al. (2010), que plantas com atividade inseticida podem causar mudanças no desenvolvimento e modificar comportamentos dos artrópodes.

Logo após o teste preliminar, foram identificadas as concentrações de Limite Superior (LS) e Limite Inferior (LI) para realizar a análise de probit, que de acordo com os dados obtidos na análise, o pó vegetal de *S. aromaticum* sobre *C. maculatus*, para o teste de contato, apresentou a concentração letal para matar 99% da população (CL₉₉) de 1,867g de pó para 20g de grãos e a 95% (CL₅₀) correspondendo a 0,058g de pó para 20 gramas de grãos, o baixo valor de Qui-quadrado nos bioensaios indica uma homogeneidade da população teste (Tabela 3).

Tabela 3. Toxicidade por efeito de contato do pó de *Syzygium aromaticum* sobre o *Calosobruchus maculatus*.

Produto	N	Inclinação ± (EP)	CL50 (95% IC)	CL99 (95% IC)	X ²
Pó de <i>Syzygium aromaticum</i>	300	1,548 ± 0,152	0,058 (0,043 - 0,080)	1,867 (0,966 - 4,810)	3,166

N = Número de insetos, EP = erro padrão da média, IC = intervalo de confiança, CL = Concentração Letal, χ^2 = Qui quadrado (significativo ao nível de 5% de probabilidade)

Adedire; Adesina; Adeyemi (2018), ao testar 0,2, 0,3, 0,4 e 0,5g para 20g de feijão, de 4 espécies vegetais diferentes, observou que a espécie *Eugenia aromatica* (Myrtaceae), causou 100% de mortalidade em adultos de *C. maculatus*, em concentrações de 0,3, 0,4 e 0,5 em 48 horas de exposição. Resultados diferentes foram encontrados por Ibrahim e Alahmadi (2015), que ao testar *S. aromaticum* sobre *Oryctes agamemnon* (Coleoptera: Scarabaeidae) em diferentes concentrações (1, 3, 5, 7 e 9%) em um período de 24 horas, observou que apenas na concentração de 9% obteve um maior controle, chegando a causar mortalidade de 68,5%. Maciel, F. C. (2016), utilizou óleo essencial de *S. aromaticum* para

controlar *Sitophilus zeamais* e *Tribolium castaneum* (Herbst, 1797) (Coleoptera: Tenebrionidae) os resultados mostraram que óleo de cravo-da-índia na concentração de 20% foi eficiente 100% no controle de *S. zeamais* e para *T. castaneum* o óleo de cravo-da-índia teve eficiência de 100% após a 2ª h de tratamento também na concentração de 20%.

Esses resultados demonstram que plantas da família Myrtaceae, apresentam potencial inseticida sobre insetos da ordem Coleoptera, tendo em vista que as concentrações altas são letais e concentrações baixas podem retardar a morte do inseto, podendo variar de acordo com a metodologia usada.

4.3. Repelência, preferência para oviposição e emergência de adultos de *C. maculatus* em teste com chance de escolha

Segundo a fórmula de índice de repelência (IR), a maioria das concentrações demonstraram ser neutras para *C. maculatus*, diferentemente do que ocorreu na maior concentração (CL₅₀ = 0,060g) que apresentou resultado atraente, demonstrando que cravo é ineficiente como repelente para estes insetos, mas ele atrai e com um tempo de exposição pode causar mortalidade, pois nos tratamentos que demonstraram ser atraente, havia alguns insetos mortos e os que ficavam vivos, apresentaram dificuldade para se movimentar (Tabela 4).

Tabela 4. Repelência de adultos de *Callosobruchus maculatus* por pó vegetal de *Syzygium aromaticum*

Produto	Concentração	IR (M ^a ± DP ^b)	Classificação
Pó de <i>Syzygium aromaticum</i>	CL ₀₅	1,12 ± 0,50	N
	CL ₁₀	1,24 ± 0,26	N
	CL ₂₅	0,88 ± 0,26	N
	CL ₃₀	0,96 ± 0,26	N
	CL ₄₀	1,12 ± 0,36	N
	CL ₅₀	1,28 ± 0,22	A

^aMédia de índice de repelência calculado pela fórmula descrita por Kogan & Goeden (1970), ^bDesvio padrão. Classificação: A= atraente; N = neutro.

Girão et al. (2014), ao avaliar a atividade inseticida de diferentes pós vegetais sobre *Z. subfaciatus* em feijão fava, constatou repelência para o tratamento com *S. aromaticum*, diferindo do resultado exposto nesse trabalho, o qual demonstrou ser atraente. Essa diferença

pode se dá pela espécie do inseto avaliada, mesmo ambos pertencendo a ordem coleóptera, não apresentam a mesma biologia e o contato com o pó pode causar efeitos diferentes.

Os resultados também diferiram dos encontrados por Mazzonetto e Vendramim (2003), que ao analisar a bioatividade de 18 espécies vegetais em relação a *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) em feijão fava armazenado, obteve diferentes resultados para plantas da família Myrtaceae, onde os tratamentos com *Eucalyptus citriodora* foram repelentes e com *Eucalyptus grandis* foram neutros, isso demonstra que mesmo a planta sendo do mesmo gênero e família, pode ter substâncias diferentes que irá causar efeitos desiguais sobre o inseto em questão.

Procópio et al. (2003) avaliando os efeitos de pós vegetais de frutos de *Azadirachta indica* e *Capsicum frutescens*, e folhas de *Capsicum frutescens*, *Eucalyptus citriodora*, *Melia azedarach* e *Ricinus communis* sobre *A. obtectus* e *Z. subfaciatus*, em grãos de feijão, constataram que apenas o pó de *E. citriodora* na concentração testada (0,3g) demonstrou ser repelente para ambas as espécies. Evidenciando que plantas da família Myrtaceae apresentam eficiência para o manejo de diferentes pragas.

Na avaliação de oviposição em teste com chance de escolha, verificou-se que nos tratamentos da CL₀₅ e CL₁₀, foram os mais preferidos para oviposição, apresentando maior média de 581,0 e 620,0, respectivamente, sendo classificados como deterrente e estimulante. As maiores concentrações (CL₄₀, CL₅₀) apresentaram as mais baixas médias de oviposição, sendo classificados como neutros, indicando a ocorrência de não-preferência para oviposição. Todos diferiram estaticamente de suas testemunhas (Tabela 5).

Tabela 5. Número total (\pm EP) de ovos de *Callosobruchus maculatus* em *Vigna unguiculata*, índice de preferência para oviposição (IPO) e classificação.

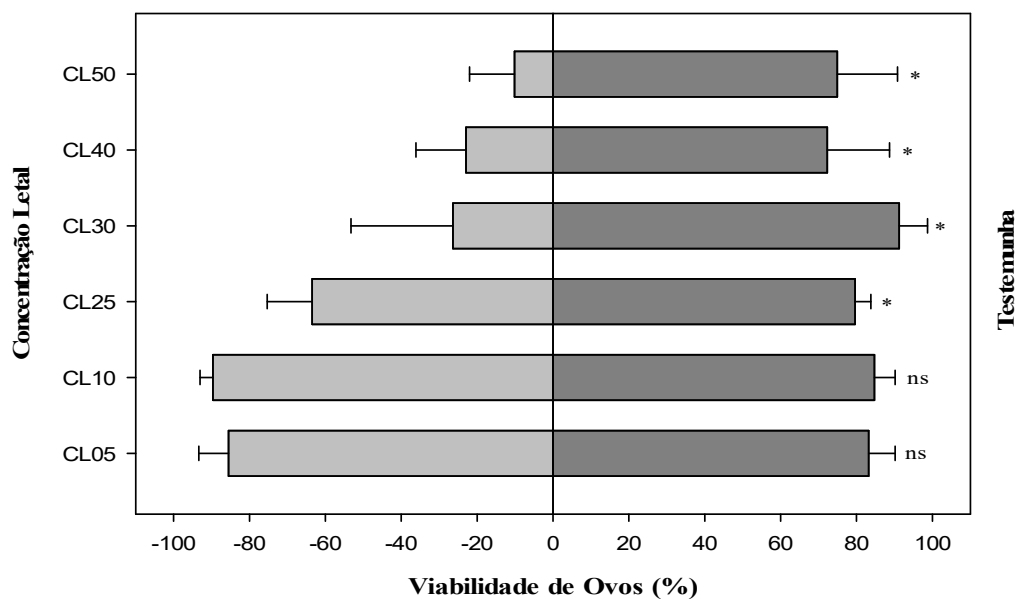
Concentração	Nº de Ovos \pm EP		IPO ¹ \pm EP	Classificação
	Tratamento	Testemunha		
CL ₀₅	581,0 \pm 26,29	959,0 \pm 31,57	-25,33 \pm 13,59	Deterrente
CL ₁₀	620,0 \pm 10,07	418,0 \pm 15,06	21,66 \pm 9,41	Estimulante
CL ₂₅	374,0 \pm 13,06	435,0 \pm 30,25	-0,64 \pm 19,33	Neutro
CL ₃₀	298,0 \pm 9,06	725,0 \pm 42,12	-25,93 \pm 22,50	Deterrente
CL ₄₀	278,0 \pm 17,83	408,0 \pm 32,33	-6,01 \pm 30,36	Neutro
CL ₅₀	167,0 \pm 9,07	263,0 \pm 13,39	-20,10 \pm 22,27	Neutro

¹IPO = $[(T-P)/(T+P)] \times 100$. IPO varia de +100 (muito estimulante) até -100 (total deterrência), sendo 0 indicativo de neutralidade

Mazzonetto e Vendramim (2003), ao analisar a bioatividade de plantas da família Myrtaceae, observaram que nos tratamentos com *Eucalyptus citriodora* e *Eucalyptus grandis*, comparados com os demais tratamentos foram um dos preferidos para oviposição de *A. obtectus* em feijão fava armazenado. Paranhos et al. (2005), obteve um resultado distinto, ao testar cravo da Índia, extrato de neem e Gastoxin® sobre *Z. subfasciatus*, os quais verificaram uma diminuição na oviposição nos tratamentos de cravo da Índia. Demonstrando, portanto, que plantas da família Myrtaceae, são promissoras para fazer o manejo de determinadas pragas agrícola, mesmo sendo usadas de formas diferentes podem resultar em um efeito satisfatório no controle.

Em relação a viabilidade de ovos, todas as concentrações diferiram estatisticamente entre si quando comparados com a testemunha (Figura 7), exceto as CL₀₅ e CL₁₀ que não apresentaram diferença significativa, tendo alta viabilidade dos ovos. À medida que aumentava a concentração a viabilidade diminuía, diferindo da testemunha, como ocorre na CL₅₀, que a viabilidade dos ovos foi baixa e quase não teve ovos viáveis quando comparada com a testemunha, demonstrando assim, que em alta concentração o pó de *S. aromaticum* proporcionou redução na capacidade reprodutiva das fêmeas de *C. maculatus*.

Figura 7. Porcentagem média de ovos viáveis de *Callosobruchus maculatus*.



* = Médias, na horizontal, diferem entre si pelo teste de sobreposição do intervalo de confiança a 5% de probabilidade.
 ns = Médias, na horizontal, não diferem entre si pelo teste de sobreposição do intervalo de confiança a 5% de probabilidade.

Mazzoneto (2002), testando 0,3 g de pó de 18 espécies vegetais para o controle de *Z. subfasciatus* e *A. obtectus*, observou que os tratamentos de *E. citriodora* e *E. grandis*, teve uma porcentagem alta de ovos férteis quando comparado aos demais. Resultados que coincidem com os encontrados com esse trabalho, o qual obteve alta viabilidade de ovos nas concentrações mais baixas.

Sampaio et al. (2017), testaram a eficiência do extrato aquoso de eucalipto sobre *Z. subfasciatus* em diferentes concentrações, sendo 100% para o extrato bruto que tinha proporção de 100g de pó das folhas para 900ml de água destilada, a partir do extrato bruto foram feitas as concentrações de 30, 60 e 80%. Observou que apenas o extrato bruto teve redução de 13% no número de ovos. Esse resultado demonstra que plantas da família Myrtaceae podem ser usadas de diferentes formas, e conseqüentemente, obter resultados distintos, podendo ser eficaz para o controle de algumas pragas e de outras não.

As porcentagens de redução de adultos emergidos de *C. maculatus* variaram de 21,21 a 70,54%, havendo destaque para a maior concentração (CL₅₀), que apresentou a menor taxa de emergência (Tabela 6), sendo pouco preferida para oviposição, e conseqüentemente, menos insetos emergidos em relação a testemunha, diferindo estatisticamente.

Tabela 6. Porcentagem de redução (PR) de *Callosobruchus maculatus*.

Concentração Letal	Média de Insetos Emergidos ± EP		PR
	Tratamento	Testemunha	
CL ₀₅	86,2 ± 21,34	132,6 ± 24,63 *	21,21
CL ₁₀	101,2 ± 9,73	67,6 ± 11,50 *	NF
CL ₂₅	41,2 ± 9,21	66,8 ± 23,67 ns	23,70
CL ₃₀	35,6 ± 7,63	113,2 ± 31,92 *	52,15
CL ₄₀	20,8 ± 7,41	57,2 ± 22,89 *	46,67
CL ₅₀	6,6 ± 2,73	38,2 ± 8,80 *	70,54

* = Médias, na mesma linha, diferem entre si pela sobreposição do erro padrão. ns = Médias, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de sobreposição do intervalo de confiança a 5% de probabilidade. EP = Erro padrão; NF = Não se adequou a fórmula.

Ao estudar a eficiência do óleo essencial de cravo, Jumbo (2013) observou que à medida que aumentava as concentrações reduzia a emergência de *A. obtectus*, ao testar a DL90 (28,08 μ L), e que não foi constatado nenhuma emergência após 48 horas. Resultado semelhante foi obtido por Gusmão (2012), que ao utilizar diferentes concentrações (5, 6, 8, 11 μ L) de óleo essencial de *E. citriodora* e *Eucalipto staigeriana*, espécies pertencentes a família Myrtaceae, obteve redução na emergência de *C. maculatus* à medida que aumentava a concentração. Evidenciando a importância dessa família para o manejo de pragas, apresentando resultados satisfatórios em forma de pó e óleo. Entretanto, pouco se tem trabalhos com cravo que é uma espécie com potencial inseticida sobre diversos insetos, havendo necessidade de realizar mais trabalhos com essa planta.

5. CONCLUSÕES

Na avaliação do screening, apenas o pó de *S. aromaticum* apresenta efeito tóxico para adultos de *C. maculatus* por ação de contato.

Em baixa concentração o pó de *S. aromaticum* não causa efeito repelente, apenas em alta concentração é que apresenta efeito atraente, atraindo e matando os adultos de *C. maculatus*.

O pó de cravo em alta concentração apresenta efeito positivo quando aplicado em adultos de *C. maculatus*, reduzindo o número de oviposição, interferência na viabilidade dos ovos e, conseqüentemente, na redução da quantidade de insetos emergidos. Assim, essa pesquisa irá servir como estudo-base para o desenvolvimento de estratégias de controle para diferentes pragas, visto que pouco se tem pesquisas sobre esse pó em *C. maculatus* e demais pragas de grãos armazenados.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADEDEJI, O.; JEWOOLA O.A. Importance of Leaf Epidermal Characters in the Asteraceae Family. **Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca**, v. 36, n. 2, p. 7-16, 2008.
- ABREU, K.G. Bioatividade de pó de mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.) sobre *Alphitobius diaperinus* (Panzer, 1977) (Coleoptera: Tenebrionidae). 2017. 34 f. Monografia (Tecnólogo em Agroecologia) – Universidade Federal de Campina Grande, SUMÉ, PB 2017.
- ADEDIRE, C. O.; ADESINA, J. M.; ADEYEMI, J. A. Potential of four tropical plant powders as grain protectants against *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae). **Progress in Biological Sciences**, n. 2, v. 7, p. 1-9, 2018.
- AFFONSO, R. S.; RENNÓ, M. N.; SLANA, G. B. C. A.; FRANÇA, T. C. C. Aspectos químicos e biológicos do óleo essencial de cravo-da-índia. **Revista Virtual de Química**, v. 4, n. 2, p. 146-161, 2012.
- AGROFIT, 2019 - Desenvolvido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2001. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons> Acesso em: 10 dez. 2020.
- ALMEIDA, F. A. C. et al. Viabilidade de sementes de feijão macassar tratadas com extrato vegetal e acondicionadas em dois tipos de embalagens. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, PR, v.31, n. 2, p. p. 345-351, dez,2009.
- ALMEIDA, F. A. C. et al. Efeitos de extratos alcoólicos de plantas sobre o caruncho do feijão vigna (*Callosobruchus maculatus*). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, n.4, p.585-590, 2005.
- ALMA, M. H. et al. Chemical composition and content of essential oil from the bud of cultivated Turkish clove (*Syzygium aromaticum* L.). **BioResources**, v. 2, n.2, p. 265- 269, 2007.
- ALVES, S. K. et al. Comparação anatômica de *Alternanthera brasiliana* (L.) o. kuntze (amaranthaceae) cultivada em quintais no município de Alta Floresta-MT. SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS, 1., 2013, Alta Floresta-MT. PPG BioAgro, p. 1-6, 2013.
- ANDRADE JUNIOR, A. S. et al. Cultivo do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). Embrapa Meio-Norte, Sistemas de Produção: 2, Teresina, PI, p. 108, 2002.
- AZEVEDO, F. R. et al. A Eficiência de produtos naturais no controle de *Callosobruchus maculatus* (Fab.) em feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) armazenado. **Revista Ciência Agronômica**. Fortaleza, CE, v. 38, n.2, p. 182-187, mar, 2007.
- BANERJEE, S.; PANDA, C. K.; DAS, S. Clove (*Syzygium aromaticum* L.), a potential chemopreventive agent for lung cancer. **Carcinogenesis**, v. 27, n. 8, p. 1645-1654. 2006.
- BECK, C. W.; BLUMER, L. S. A Handbook on Bean Beetles, *Callosobruchus maculatus*. The National Science Foundation, 2014. Disponível em: <<https://www.beanbeetle.org/handbook/>> Acessado em: 20 de dez. 2020.

BUCAY, J. W.; JUÁREZ, M. L. *Arnica montana* L., planta medicinal europea con relevância. **Rev. Mex. Cien.**, v. 5, n. 25, p. 1-12, 2014.

BRITO, R. C. Uso de óleos essenciais no manejo de *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) (Coleoptera:Chrysomelidae, Bruchinae), em grãos de Caupi. 2015. 61 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2015.

BRISOLA, S.H; DEMARCO, D. Análise anatômica do caule de *Eucalyptus grandis*, *E. urophylla* e *E. grandis* x *urophylla*: desenvolvimento da madeira e sua importância para a indústria, **Sci. For.**, Piracicaba, v. 39, n. 91, p. 317-330, 2011.

CAMPOS, A. C. T. et al. Bioatividade de óleo essencial de *Baccharis articulata* sobre *Acanthoscelides obtectus* em grãos de feijão. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, 2013.

CARDOSO, R. C. et al. Potencial Antimicrobiano do Óleo da Folha de *Eucalyptus urograndis* Frente *Stafilococcus aureus*. **Rev. Mult. Psic.** v. 13, n. 43, p. 989-1002, 2019.

CAVALCANTI, A. R. Metodologias de controle de pragas em grãos e produtos armazenados. **Biológico**, v.70, n.2, p.101-103, 2008.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de grãos: safra 2019/20, sexto levantamento, Brasília, DF, v. 7, n. 6, p.15-17, 2020.

COSTA, E.L.N.; SILVA, R.F.P.; FIUZA, L.M. Efeitos, aplicações e limitações de extratos de plantas inseticidas. **Acta Biológica Leopoldensia**, v. 26, n. 2, p. 173-185, 2004.

COSTA, J. A. Efeito do extrato bruto da folha e casca do caule da canela (*Cinnamomum zeylanicum*) sobre o perfil bioquímico e aspectos histopatológicos e morfométricos em fígados de ratos obesos. 2019. 91 f. Dissertação (Mestrado em Patologia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2019.

COSTA, J. A. Qualidade da madeira de *Eucalyptus urograndis*, plantado no Distrito Federal para produção de celulose Kraft. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

COSTA, M.C.C.D. Uso popular e ações farmacológicas de *Plectranthus barbatus* Andr. (Lamiaceae): revisão dos trabalhos publicados de 1970 a 2003. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.8, n.2, p.81-88, 2006.

COON, J. T.; ERNST, E. Panax ginseng: A Systematic Review of Adverse Effects and Drug Interactions. **Drug Safety**, v. 25, n. 5, p. 323-344, 2002.

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO). La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, Pue., México, p. 440, 2011.

CUNHA, A.P. da; SILVA, A.P. da; ROQUE, O.R. **Plantas e Produtos Vegetais em Fisioterapia**. Ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2003.

- DAMASCENO E SILVA, K. J.; ROCHA, M.M.; JÚNIOR MENEZES, J.A.N. Socioeconomia. In: BASTOS, E. A. (Coord.). **A cultura do feijão-caupi no Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte; Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Divisão de Análise de Risco de Pragas, cap. 1, p. 70, 2016.
- DELAPORTE, R.H., SÁNCHEZ, G.S., CUELLAR, A.C., MELLO, J.C.P. Quality control and antiinflammatory activity of the plant drugs *Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze and *Bouchea fluminensis* (Vell.) Mold. **Acta Farmaceutica Bonaerense**, v. 20, p. 39–45, 2001.
- DÍAZ, J. L. Índice y Sinonimia de las Plantas Medicinales de México. Instituto Mexicano para el Estudio de las Plantas Medicinales (IMPEPLAM). México, D.F., p. 358, 1976.
- DUKE, J.A. Moringaceae: horseradish-tree, benzolive-tree, drumstick-tree, sohnja, Moringa, murunga-kai, mulungay. In: Bengé, M. D. (ed.) Moringa: A multipurpose vegetable and tree that purifies water. Science and Technology for Environment and Natural Resources AgroForestation, USA. p.19-28., 1987.
- ESTRELA, J. et al. Toxicidade de óleos essenciais de *Piper aduncum* e *Piper hispidinervum* em *Sitophilus zeamais*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n. 2, p.217-222, 2006.
- EKENÄS, C. et al. Screening for Anti-Inflammatory Activity of 12 *Arnica* (Asteraceae) Species Assessed by Inhibition of NF- κ B and Release of Human Neutrophil Elastase. **Planta Med.**, v. 74, n. 15, p. 1789-94, 2008.
- FARONI, L. R. A et al. 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.
- FERNANDES, F. V. A. Ginseng (Panax ginseng): Mito ou Verdade Científica?. 2011. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2011.
- FENEMORE, P. G.: Oviposition of potato tuber moth, *Phthorimaea operculella* Zell. (Lepidoptera: Gelechiidae); identification of host-plant factors influencing oviposition response. **New Zealand Journal of Zoology**, v.7, p.435-439, 1980.
- FERRAZ, S.; FREITAS, L. G.; LOPES, E. A.; DIAS-ARIEIRA, C. R. **Manejo sustentável de fitonematoides**. Viçosa: UFV, p. 245, 2010.
- FILHO, E. P. et al. Estratégia para o melhoramento de eucaliptos tropicais na Embrapa. Colombo: Embrapa Florestas, 2004. 29 p. (Embrapa Floresta). Documentos, 99.
- FONSECA, M. Potencial de óleos essenciais de plantas medicinais no controle de fitopatógenos. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v.17, n.1, p.45-50, 2015.
- FREIRE FILHO, F. R. Origem, evolução e domesticação do caupi. In: ARAÚJO, J.P.P. de; WATT, E. E. (Org.). O caupi no Brasil. Brasília, DF: IITA: EMBRAPA, p. 26-46, 1988.
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. de M.; SILVA, K. J. D.; NOGUEIRA, M. do S. da R.; RODRIGUES, E. V. Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanço e desafios. Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI, p. 84, 2011.
- FREIRE FILHO, F.R.; LIMA, J.A.A.; RIBEIRO, V.Q. (Eds.). Feijão-caupi: avanços tecnológicos. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, DF, p. 519, 2005.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P L.; BATISTA, G.C. DE; PARRA, J.R.P.; BERTI FILHO, E.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMINI, J. D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. FEALQ: São Paulo, p. 450- 920, 2002.

GAHUKAR, R. T. Use of indigenous plant products for management of pests and diseases of spices and condiments: Indian perspective. **Journal of Spices and Aromatic Crops**, v. 20 n.1, 01-08, 2011.

GAHUKAR, R. T. Potential and utilization of plant products in pest control. In: ABROI, D.P. (Ed.), **Integrated Pest Management: Current Concepts and Ecological Perspective**. Elsevier Inc, p. 125-139. New York, NY, USA, 2014.

GIRÃO FILHO, J.E. et al. 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.

GIRALDI, M.; HANAZAKI, N. Uso e conhecimento tradicional de plantas medicinais no Sertão do Ribeirão, Florianópolis, SC, Brasil. **Acta bot. bras.**, v. 24, n. 2, p. 395- 406, 2010.

GOMES, S. P. Avaliação insetistática do óleo essencial de *Eucalyptus urograndis* em ovos e ninfas de 3º e 4º estágio de desenvolvimento de *Rhodnius neglectus* Lent, 1954 (Hemiptera: Reduviidae). 2011. 50 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional) – Universidade Anhanguera-Uniderp, Campo Grande, MS, 2011a.

GOMES, S. P.; FAVERO, S. Avaliação de óleos essenciais de plantas aromáticas com atividade inseticida em *Triatoma infestans* (Klug, 1834) (Hemiptera: Reduviidae). **Acta Scientiarum**. Health Sciences, Maringá, v. 33, n. 2, p. 147-151, 2011.

GRUENWALD, J.; FREDER, J.; ARMBRUESTER, N. Cinnamon and health. **Critical reviews in food science and nutrition**, v. 50, n. 9, p. 822-834, 2010.

GUSMÃO, N. M. S. Manejo de *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae), em grãos de Caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. com óleos essenciais. 2012. 46 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia Agrícola) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, PE, 2012.

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.

HUNDIWALE, J. C. AVINASH, C. P. MOHAN, V. K. PATIL, D. A. A current update on phytopharmacology of the genus *Alternanthera*. **Journal of Pharmacy Research**, v.5, p.1924 - 1929, 2012.

IBRAHIM, R.A.; ALAHMADI, S.S. Effect of *Syzygium aromaticum* cloves on larvae of the rhinoceros beetle, *Oryctes agamemnon* (Coleoptera: Scarabaeidae). **African Entomology**, n. 23, v. 2, p. 458–466, 2015.

JUMBO, L. O. V. Atividade inseticida e de repelência de óleos essenciais de cravo e canela sobre o caruncho *Acanthoscelides obtectus* (say). 2013. 57 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, MG, 2013.

JOLY, A. B. **Botânica: Introdução a taxonomia vegetal**. 5. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

KENNEDY, D. O.; SCHOLEY, A. B. Ginseng: Potential for the Enhancement of Cognitive Performance and Mood. **Pharmacology Biochemistry and Behavior**, v. 75 n.3, p. 687-700, 2003.

KRISHNAMOORTHY, B.; REMA, J. End Uses of Cinnamon and Cassia. In: RAVINDRAN, P. N.; BABU, K. N.; SHYLAJA, M. (Ed.). **Cinnamon and Cassia: The Genus Cinnamomum** (Medicinal and Aromatic Plants - Industrial Profiles). 1. ed. Boca Raton: CRC Press, cap. 13, p. 311-326. v. 36, 2003.

KONG, C. et al. Allelopathic potential and chemical constituents of volatile oil from *Ageratum conyzoides*. **Journal of Chemical Ecology**, v. 25, n. 10, p. 2347-2356, 1999.

KOGAN, M.; GOEDEN, R. D. The host-plant range of *Lema trilineaa daturaphila* (Coleoptera: Chrysomelidae: **Annals of the Entomological Society of America**, v.63, p.1175-1180, 1970.

LASRWAL, F.P.; SMITH C.; REES R. Homeopathic Arnica 30x is ineffective for muscle soreness after long-distance running: a randomized, double-blind, placebo- controlled trial. **Clin. Pain.**, v. 14, p. 227-31, 1998.

LEITE, N. G. A. Diversidade genética associada à tolerância do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) ao caruncho *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) por meio de marcadores moleculares. 2012. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Pernambuco, PE, 2012.

LIMA, H. F. et al. Avaliação de produtos alternativos no controle de pragas e na qualidade fisiológica de sementes de Feijão Macassar armazenadas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.3, n.1, p.49-53, 1999.

LIMA, R. K. et al. Caracterização química e atividade inseticida do óleo essencial de *Ageratum conyzoides* L. sobre a Lagarta-do-cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* (SMITH, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 26, n. 1, p. 1-5, 2010.

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

LOECK, A. E. Principais pragas de produtos armazenados. In: LOECK, A. E. (Ed) **Pragas de produtos armazenados**. Pelotas: EGUFPEL, p. 23, 2002.

LOPES, W. S. Características físicas e fisiológicas de aquênios de *Lychnophora ericoides* mart. (arnica-do-campo) de uma população ocorrente na serra da bocaina, região do alto paranaíba, Minas Gerais. 2008. 28 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Uberlândia, MG, 2008.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas. Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda., São Paulo: Nova Odessa, p. 512, 2002.

LUKHOB, C.W.; SIMMONDS, M.S.J.; PATON, A.J. Plectranthus: A review of ethnobotanical uses. **Journal of Ethnopharmacology**, v.103, p.1-24, 2006.

MACIEL, F. C. Ação de óleos essenciais de *Syzygium aromaticum* e *Thymus vulgaris* sobre *Sitophilus zeamais* e *Tribolium castaneum* em laboratório. 2016. 76 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Pelotas, RS, 2016.

MARTIN R. J.; GOPALAKRISHNAN, S. Insecticidal activity of aerial parts of *Synedrella nodiflora* Gaertn (Compositae) on *Spodoptera litura* (Fab.). **Journal of Central European Agriculture**, v. 7, n. 2, p. 289-296, 2006.

MARCOLINI, M. P. Efeito das mudanças climáticas no zoneamento agroclimático para cultura do eucalipto (*Eucalyptus urograndis*) no Estado do Tocantins. 2014. 93 f. Dissertação (Mestrado em Agroenergia) – Universidade Federal de Tocantins, Palmas, TO, 2014.

MAKKAR, H. P. S.; BECKER, K. Nutrients and antiquality factors in different morphological parts of the *Moringa oleifera* tree. **The Journal of Agricultural Science**, v. 128, n. 3, p. 311-22, 1997.

MÁRSARO JÚNIOR, A. L. M.; VILARINHO, A. A. Resistência de cultivares de feijão-caupi ao ataque de *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) em condições de armazenamento. **Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 51-55, 2011.

MARTÍNEZ, M. Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas. Edición del Fondo de Cultura Económica. México, D.F., p. 1220, 1979.

MAZZONETO, 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.

MAZZONETTO, F. Efeito de genótipos de feijoeiro e de pós de origem vegetal sobre *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) e *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Col. Bruchidae). 2002. 147 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, SP, 2002.

MAZZONETTO, F.; BOIÇA JÚNIOR, A. L. Determinação dos tipos de resistência de genótipos de feijoeiro ao ataque de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, p. 307-311, 1999.

MELO, B. A. et al. Inseticidas botânicos no controle de pragas de produtos armazenados. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, RN, v.6, n.4, p.01-10, out-dez, 2011.

MELO, B. A. et al. Comportamento de *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens, 1831) (Coleoptera: Laemophloeidae) exposto ao extrato de *Momordica charantia* L. **Revista Verde**, v. 7, n. 3, p 18-23, jul-set, 2012.

MENEZES, E. L. A. Inseticidas botânicos: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola. Embrapa Agrobiologia, Documentos 205, Seropédica – RJ, p. 58, 2005.

MONTANARI, R. et al. Níveis de resíduos de metalurgia e substratos na formação de mudas de eucalipto (*Eucalyptus urograndis*). **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 7, n. 1, 2007.

MORAIS, W. C. C. Extratos botânicos e seus efeitos em *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera: Formicidae). 2012. 43 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2012.

MOURA, M. C. Lectina solúvel em água de sementes de *Moringa oleifera* (WSMoL): Avaliação de atividade inseticida sobre *Ephestia (Anagasta) kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae) E *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae). 2012. 77 f. Dissertação (Mestrado em Bioquímica e Fisiologia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2012.

NASCIMENTO, A. A. Óleo Essencial dos botões florais do cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum*): extração, caracterização e atividade larvicida frente ao *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762). 2012. 94 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, 2012.

NASCIMENTO, E. D. M. Estudo do efeito da Arnica (*Arnica montana* L.) sobre a cicatrização de feridas cutâneas em ratos. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Católica de São Paulo, Sorocaba, 2011.

NASCIMENTO, J. M. Desenvolvimento populacional de *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae) em variedades de feijão-caupi. 2016. 43 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, 2016.

NICOLOSO, F. T.; FORTUNATO, R. P.; FOGAÇA, M. A. F. Influência da posição da estaca no ramo sobre o enraizamento de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen em dois substratos. **Ciência Rural**, v. 29, n. 2, p.277-283, 1999.

NOGUEIRA, J.H.C. Quimioprevenção pelo óleo essencial de mentrasto (*Ageratum conyzoides*) no crescimento de *Aspergillus flavus* e da produção de aflatoxina. 2009. 58 f. Dissertação (Mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio) - Instituto Biológico, São Paulo, SP, 2009.

OBENG-OFORI, AMITEYE, S. D. Efficacy of mixing vegetable oils with pirimiphos-methyl against the maize weevil, *Sitophilus zeamais* Motschulsky in stored maize. **Journal of Stored Products Research**, v. 41, p. 57-66, 2005.

OLIVEIRA, F. J. et al. Perdas de peso em sementes de cultivares de caupi, atacadas pelo caruncho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.19, n.1, p.47-52, 1984.

OLIVEIRA, C. R. F.; MATOS, C. H. Infestação natural de *Pyemotes tritici* (LAGRÉZE-FOSSAT & MONTAGNÉ) sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say). **Revista caatinga**, v.19, n.4, p.426-429, 2006.

OUMAROU, M. K.; YOUNOUSSA, L.; NUKENINE, N. Toxic effect of *Chenopodium ambrosoides*, *Hyptis suaveolens* and *Lippia adoensis* leaf methanol extracts and essential oils against fourth instar larvae of *Anopheles gambiae* (Diptera: Culicidae). **International Journal of Mosquito Research**, v. 5, n. 1, p. 61-66, 2018.

PARANHOS, B. A. J. et al. Extrato de Neem e Cravo da Índia no controle de *Zabrotes subfasciatus* (boheman) (Coleoptera: Bruchidae) em sementes de Feijão Armazenado. **Colloquium Agrariae**, v. 1, n.1, p. 1-7, 2005.

PAOLI, S. et al. Effects of Clove (*Caryophyllus aromaticus* L.) on the Labeling of Blood Constituents with Technetium-99m and on the Morphology of Red Blood Cells. **Brazilian Archives of Biology Technology**, v. 50, p. 175-182, 2007.

- PEREIRA, A. P. N. Avaliação da atividade inseticida das folhas de *Andira paniculata* Benth (Fabaceae). 2012. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Moleculares) - Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, GO, 2012.
- PERANDIN, D. et al. Proteção do dano oxidativo hepático induzido por ferro pelo extrato aquoso da planta *Plectranthus barbatus*. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v.17, n.1, p.9-17, 2015.
- PIO CORRÊA, M. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro: MA/IBDF, v.5, p. 233 -234, 1984.
- PROCÓPIO, S. O. et al. Efeito de pós vegetais sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) e *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae). **Revista Ceres**, n. 289, v. 50, p. 395-405, 2003.
- QUINTELA, E. D. et al. Principais pragas do caupi no Brasil. Goiânia: Embrapa – CNPAF, 1991. 38 p. (Embrapa – CNPAF). Documentos, 35.
- QUINELATO, V.; BALDUINO, A.; GUIMARÃES, J. P. *Arnica montana* e distúrbios musculares mastigatórios. **Rev. bras. odontol.**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 2, p. 225-8, 2011.
- RAMOS, M. L. Morfologia de frutos e sementes e morfofunção de plântulas de Moringa (Moringa oleifera Lam.). *Comunicata Scientiae*, São Paulo, v. 1, n.2, p. 156- 160, 2010.
- RESS, D. **Insect of stored grain: a pocket reference**. 2ª ed. CSIR PUBLISHING, p. 29, 2007.
- RODRIGUES, J. S.; SILVA, M. G. G.; CASTRO, R. M. Atividade inseticida de extratos vegetais e seletividade a insetos benéficos. **Revista Semiárido De Visu**, v. 5, n. 3, p. 138-148, 2017.
- SAMPAIO, A.A. et al. Bioatividade dos extratos aquosos de folhas de pimenta malagueta e eucalipto sobre *Zabrotes subfasciatus* em grãos de fava. **Revista Verde**, Pombal, PB, v. 12, n.2, p.198-203, 2017.
- SANTO, A. H. E. Inclusão de Canela em Dietas para Tilápia Nilótica (*Oreochromis niloticus*). 2016. 43 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2016.
- SANTOS, P. L. dos et. al. Utilização de extratos vegetais em proteção de plantas. *Enciclopédia Biosfera - Centro Científico Conhecer*. Goiânia, v.9, n.17; p. 2562. 2013.
- SANTOS, V. S. V.; RAMALHO, P. R.; PÁDUA, L. E. M. Atividade inseticida de pós vegetais sobre *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) (Coleoptera, Chrysomelidae, Bruchidae) em grãos de feijão fava. **HOLOS**, n. 34, v. 7, p. 1-7, 2018.
- SANTOS, J. P.; REDAELLO, L. R.; SOGLIO, F. K. D. Dípteros minadores e seus parasitóides em plantas de crescimento espontâneo em pomar orgânico de citros em Montenegro, RS, Brasil. **Iheringia, Sér. Zool.**, v. 97, n. 3, p. 280-285, 2007.
- SAXENA, R. C. Botanical pest control. In: DHALIWAL, G.S.; HEINRICHS, E.A. (Eds.), *Critical Reviews in Insect Pest Management*. Commonwealth Publishers, New Delhi, India, p. 155- 179, 1998.

- SILVA, J. F. et al. Atividade inseticida de extratos vegetais contra *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens, 1831) (Coleoptera: Laemophloeidae). **Revista Verde**, v. 8, n. 2, p. 01-04, 2013.
- SILVA, J. A. et al. Avaliação da toxicidade da planta comigo-ninguém pode (*Dieffenbachia* spp.), no Controle do *Tribolium castaneum* em grãos de milho. **Revista Faculdade Montes Belos (FMB)**, v. 8, n. 5, p. 118-139, 2015.
- SILVA, M. B. et al. Controle alternativo de pragas e doenças na agricultura orgânica. Viçosa: EPAMIG, p.232, 2010.
- SILVA, P. H. S. Pragas da Cultura do Feijão-caupi. In: BASTOS, E. A. (Coord.). **A cultura do feijão-caupi no Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte; Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Divisão de Análise de Risco de Pragas, cap. 2, p. 70, 2016.
- SILVESTRI, J. D. F.; PAROUL, N.; CZYIEWSKI, E.; LERIN, L.; ROTAVA, I.; CANSIAN, R. L.; MOSSI, A.; TONIAZZO, G.; OLIVEIRA, D.; TREICHEL, H. Perfil da composição química e atividades antibacteriana e antioxidante do óleo essencial do cravo-da-índia (*Eugenia caryophyllata* Thunb.). **Revista Ceres**, Viçosa, v. 57, n. 5, p. 589-594, 2010.
- SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6. ed. Porto Alegre, Florianópolis: Editora da UFSC, v. 1, p. 903-918, 2007.
- SMIDERLE, O. J.; SOUZA, A. G. Production and quality of *Cinnamomum zeylanicum* Blume seedlings cultivated in nutrient solution. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife/PE, v. 11, n. 2, p. 104-110, abr. 2016.
- SINGH, G. et al. A comparison of chemical, antioxidant and antimicrobial studies of cinnamon leaf and bark volatile oils, oleoresins and their constituents. **Food and chemical toxicology**, v. 45, n. 9, p. 1650-1661, 2007.
- SOARES, C. S. A. et al. Avaliação da atividade inseticida do óleo essencial de mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.) sobre o pulgão *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878), (Hemiptera: Aphididae) em roseira. **Revista Verde**, Mossoró, RN, v.6, n.5, p. 21, dez, 2011.
- SOARES, L. L. L. Avaliação da resistência de genótipos de feijão-caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp. ao caruncho *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) (Coleoptera: Crysomelidae). 2012. 64 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, 2012.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil**, baseado em APGIII. 3. ed. Nova Odessa/SP: Instituto Plantarum, p. 768, 2012.
- SMITH, L. B.; DOWNS, R. J. **Amarantáceas**. In: REITZ, P. R. ed. Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues. p.1-110, 1972.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, p. 719, 2004.
- TEIXEIRA, C. S. et al. Toxicidade de óleos essenciais comerciais à *Sitophilus zeamais* (Motschulsky, 1885) (Coleoptera: Curculionidae). XXI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XVII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e VII Encontro de Iniciação à Docência, PB, p. 1- 4, 2017.

TIMKO, M. P.; SINGH, B. B. Cowpea, a multifunctional legume. In: MOORE, P. H.; MING, R. (Eds). **Genomics of tropical crop plants**. Springer Science + Business Media. New York, NY: LLC, p. 227-258, 2008.

TRACY, T. S. *Panax ginseng*. In: Herbal Products. Tracy, T. S. and Kingston, R. L. **Humana Press**, p. 177-194, 2007.

TRINDADE, R.C.P. et al. Plantas inseticidas ou insetistáticas: Uma alternativa no controle de pragas. **Ciência Agrícola (UFAL)**, v. 9, n. 1, p. 83-89, 2008.

TROPICOS© 2016 Missouri Botanical Garden. Disponível em: <www.tropicos.org>
Acesso em: Dez. 2019.

UCHÔA, A. D. A. Perfil fitoquímico e avaliação da bioatividade: Antioxidante e antimicrobiana de extratos de folhas da *Alternanthera brasiliana* (L.) kuntze (amaranthaceae). 2014. 90 f. Dissertação (Mestrado em Bioquímica e Fisiologia) - Universidade Federal de Pernambuco, 2014.

VARDANEGA, R. Obtenção de saponinas de raízes de ginseng brasileiro (*pfaffia glomerata*) por extração dinâmica a baixa pressão assistida por ultrassom. 2013. 124 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, 2013.

VIEIRA, F. P. R. Efeitos *in vitro* e caracterização química dos óleos essenciais de *Cinnamomum verum*, *Syzygium aromaticum*, *Origanum vulgare*, *Thymus vulgaris* e seus componentes majoritários sobre *Fasciola hepática*. 2017. 66 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2017.

VIEIRA, G. H. F. et al. Antibacterial effect (in vitro) of *Moringa oleifera* and *Annona muricata* against gram positive and gram negative bacteria. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, v. 52, n. 3, p. 129-132, 2010.

VIJAYKUMAR, A.; SAINI, A.; JAWALI, N. Phylogenetic analysis of subgenus *Vigna* species using nuclear ribosomal RNA ITS: Evidence of hybridization among *Vigna unguiculata* subspecies. **Journal of Heredity**, v.101, n.2, p.177–188, 2010.

VINAYAKA, K.S. et al. Potent insecticidal activity of fruits and leaves of *Capsicum frutescens* (L.) var. *longa* (Solanaceae). **Der Pharmacia Lettre**, v. 2, n. 4, p. 172-176, 2010.

VIGO, C. L. S. et al. Caracterização farmacognóstica comparativa de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) *Pedersen e Hebanthe paniculata* Martius- Amaranthaceae. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 6, n. 2, p. 7-19, 2004.

VIR, S. Neem genetic diversity in India and its use as biopesticide and biofertilizer. **Indian Journal of Plant Protection**. v. 35, p. 185-193, 2007.

VIZZOTO, M.; KROLOW, A. C.; WEBER, G. E.B. Metabólitos secundários encontrados em plantas e sua importância. Documento: Embrapa Clima Temperado, Pelotas, n.316, p. 7-15, 2010.

VENZON, M. et al. Potencial de defensivos alternativos para o controle de pragas de cafeeiro. In: PAULA JUNIOR, T. J.; VENZON, M.; PALINI, A. (Eds.). **Tecnologias alternativas para o controle de pragas e doenças**. Viçosa: EPAMIG, p. 378, 2006.

YUN, T. K. Experimental and Epidemiological Evidence on Non-organ Specific Cancer Preventive Effect of Korean Ginseng and Identification of Active Compounds. Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis, p. 63-74, 2003.

WAIZEL, B. J. Algunas notas sobre la planta medicinal *Arnica montana* L. **Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social**. v.33, n. 3, p. 306-326, 1975.