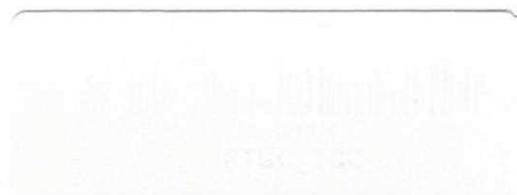




UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CAMPUS DE PATOS – PB

**EFEITO INSETICIDA DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DE FOLHAS DE *Lippia*
sidoides Cham. (ALECRIM-PIMENTA) SOBRE O DESENVOLVIMENTO DO
BESOURO BRUQUÍDEO *Callosobruchus maculatus* (FAB.)**

JAIANA GOMES DE SOUSA



PATOS-PB,

2011

JAIANA GOMES DE SOUSA

**EFEITO INSETICIDA DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DE FOLHAS DE *Lippia*
sidoides Cham. (ALECRIM-PIMENTA) SOBRE O DESENVOLVIMENTO DO
BESOURO BRUQUÍDEO *Callosobruchus maculatus* (FAB.).**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado a Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para o título de graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas.

ORIENTADOR: PROF. DR. CARLOS EDUARDO ALVES SOARES

PATOS-PB,

2011



Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2022.

Sumé - PB

FICHA CATALOGADA NA BIBLIOTECA SETORIAL DO CSTR /
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

S725e

2011

Sousa, Jaiana Gomes de

Efeito inseticida do extrato hidroalcoólico de folhas de *Lippia sidoides* Cham. (Alecrim-Pimenta) sobre o desenvolvimento do besouro bruquídeo *Callosobruchus maculatus* (FAB.) / Jaiana Gomes de Sousa. - Patos - PB: UFCG/UACB, 2011.

38f.: Il. Color.

Inclui Bibliografia.

Orientador(a): Carlos Eduardo Alves Soares.

(Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas), Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande.

1 - Inseticida natural – Monografia. 2 – Entomologia. 3 – Controle biológico. 4 – Gorgulho do feijão-caupi. I – Título.

CDU: 632.951

JAIANA GOMES DE SOUSA

**EFEITO INSETICIDA DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DE FOLHAS DE *Lippia*
sidooides Cham. (ALECRIM-PIMENTA) SOBRE O DESENVOLVIMENTO DO
BESOURO BRUQUÍDEO *Callosobruchus maculatus* (FAB.).**

Aprovado em: 16 de Junho de 2011

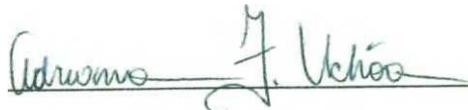
BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Carlos Eduardo Alves Soares – Orientador

Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Wilson Wouflan Silva

Universidade Federal de Campina Grande



Prof^a. Dr^a. Adriana Ferreira Uchôa

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Aos meus pais, João e Francisca Neta que foram essenciais ao longo dessa caminhada. Aos meus irmãos, que sempre me apóiam e torcem por mim. Ao meu filho Éric Gabriel que na sua ingenuidade de criança soube compreender as minhas muitas ausências. Coisa de Deus... Não se explica. Amo você!

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus pela minha existência e forças para seguir a caminhada, vencendo os obstáculos e alcançando vitórias.

Ao professor Dr. Carlos Eduardo Alves Soares, pela orientação neste trabalho, por me dá a oportunidade de fazer estágios em outras entidades e ajudas constantes para que chegasse até aqui.

À Universidade Federal de Campina Grande, por ter concebido a oportunidade de cursar a graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas e desenvolver meus trabalhos.

À professora Adriana F. Uchôa pela concessão dos cultivos dos bruquídeos para infestação do experimento e estágio na Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

À CAPES e a professora Maria das Graças Veloso Marinho pela bolsa de estudo.

À todos os mestres pela atenção, apoio e oportunidade ao longo dessa jornada.

À minha amiga Cammila, por toda a força, apoio, ajuda, não só hoje, mas ao longo desses cinco anos. Amo tu Nega! Foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho. Valeu por tudo! E sem deixar de lembrar de toda sua família, que hoje é minha segunda, gosto demais de todo esse povo.

À minha amiga Carla Fernanda, pela amizade louca dela, pelas horas de risos, companhia e torcida. Obrigada por sempre está pronta quando precisei de você, mas ainda para o desenvolvimento deste trabalho.

À minha amiga Danniely Benício, pela amizade sincera, companhia de ônibus e caronas ao longo deste curso, afinal por tudo que podemos desfrutar juntas.

À minha amiga Erica Renata, que acabou de entrar na minha vida, mais já foi essencial na confecção do meu trabalho... Já é considerada de coração. Obrigada amiga por tudo!

A todos os meus colegas de sala, onde a gente brigava, reclamava, mas, acima de tudo sempre se entendia, vou sentir muitas saudades de vocês!

À minha comadre Daisy, por está comigo desde o início, por ter cuidado carinhosamente do meu filho Éric Gabriel, como se fosse seu. Obrigada pela paciência e ajuda amiga. De coração, obrigada! Amo muito...

À galera do AP, Ananda, Daisynha, Erica, João Carlos, Lúgia, Marília e Renata, pelos dias de convivência, por aturarem os stresses, por dividirem os momentos bons e ruins da vida. Vocês foram tudo. Eu amo todos vocês.

A todos os meus amigos, por fazerem parte da minha vitória e compartilharem momentos comigo, é sempre bom estarmos juntos!

Aos meus pais, por ter me concebido e concedido. Por ter me dado a oportunidade de viver e está aqui hoje feliz, terminando mais esta etapa. **AMO INCONDICIONALMENTE!**

Aos meus irmãos, Fran, Jaedson e João Filho pelo carinho comigo, por torcerem por mim sempre e por estarem ao meu lado. Eu amo demais!

A Geraldo Filho, por ter compartilhado ao longo dessa jornada os momentos bons e ruins comigo, pelo tempo que passamos juntos por aí e, por ter me concedido a coisa mais importante da minha vida, nosso lindão. Obrigada!

E, finalmente obrigada ao meu filhão pela paciência... E perdão da minha ausência. No início parecia difícil, mais você veio pra mostrar que na vida não há nada difícil. Para tudo há uma solução, principalmente quando se trata de amor... **MAMÃE AMA MUITO!**

"A maior vitória na competição é derivada da satisfação interna de saber que você fez o seu melhor e que você obteve o máximo daquilo que você deu."

(Howard Cosell)

EFEITO INSETICIDA DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DE FOLHAS DE *Lippia sidoides* Cham. (ALECRIM-PIMENTA) SOBRE O DESENVOLVIMENTO DO BESOURO BRUQUÍDEO *Callosobruchus maculatus* (FAB.).

SOUSA, J.G¹, SOARES, C.E.A¹

¹ Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas, Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura), Rodovia Patos/Teixeira, Bairro Jatobá, CEP. 58704-330, Patos, Paraíba, Brasil (jaianasousa@hotmail.com, ceduardoas@yahoo.com.br).

RESUMO:

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do extrato hidroalcoólico de *Lippia sidoides* Cham. sobre parâmetros de desenvolvimento do besouro bruquídeo *Callosobruchus maculatus* (Fab.). Os parâmetros observados foram: número total de ovos, número total de ovos eclodidos, número de insetos adultos emergidos divididos por sexo, tempo total de desenvolvimento e perda de massa dos grãos. Para a realização do experimento foram utilizadas amostras de 100 grãos de feijão-caupi. Essas sementes foram colocadas em potes plásticos, medindo 5 cm de altura por 6,5 cm de diâmetro, fechados com tampa e com pequenos furos na parte superior do pote. Foram adicionados três volumes do extrato, 10, 50 e 100 µL sobre discos de papel filtro que foram colocados dentro dos potes sob as sementes. Em cada pote foram colocadas de 2 a 4 fêmeas fecundadas. Os insetos ovipositaram por 24 horas sendo descartados decorrido esse tempo. Observou-se que durante os dias de tratamento em alguns parâmetros analisados houve redução significativa (Teste de Tukey, $p < 0,05$ e $p < 0,01$). Para o tratamento com 2 fêmeas o número total de ovos observados foi reduzido de forma significativa em todos os volumes testados ($p < 0,05$ e $p < 0,01$). Para o número total de ovos emergidos, experimento com 4 fêmeas, somente os volumes de 10 e 50 µL reduziram significativamente os valores comparados ao controle ($p < 0,05$). O número de fêmeas emergidas, experimento com 4 fêmeas, foi reduzido apenas para os volumes de 10 e 50 µL ($p < 0,05$). Por outro lado, o número de machos emergidos, experimento com 4 fêmeas, diminuiu significativamente com todos os volumes testados ($p < 0,05$). Pode-se concluir que o número de fêmeas influenciou nos parâmetros observados, sendo que 2 e 4 fêmeas podem ser considerados números ideais de insetos por tratamento a fim de observarmos homogeneidade nos dados.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*, alecrim-grande, Verbenaceae, caruncho.

INSECTICIDAL EFFECT OF THE HYDROALCOHOLIC EXTRACT OF *Lippia sidoides* Cham. LEAVES (ALECRIM-PIMENTA) ON THE WEEVIL DEVELOPMENT *Callosobruchus maculatus* (FAB.).

SOUSA, J.G¹, SOARES, C.E.A¹

¹ Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas, Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura), Rodovia Patos/Teixeira, Bairro Jatobá, CEP. 58704-330, Patos, Paraíba, Brasil (jaianasousa@hotmail.com, ceduardoas@yahoo.com.br).

ABSTRACT:

The aim of this work has been evaluate the effect of hydroalcoholic extract of *Lippia sidoides* Cham. leaves on the development parameters of weevil *Callosobruchus maculatus* (Fab.). The parameters observed were: total number of eggs, total number of emerged eggs, number of emerged insects separated by sex, total time of development, and loss of seed mass. To performed the experiment we have used 100 seeds of cowpea beans. These seeds were put on plastic containers, measuring 5 cm of high and 6.5 cm of diameter. The containers were closed and some holes were made on the wall. We used three volumes of extract 10, 50 and 100 μ L. These volumes were add on filter paper discs and these discs were placed into the containers under the seeds. Inside of all containers, 2 to 4 females were put on it. The insects laid on 24 hours and they were discarded after that time. We observed significant decreasing (Tukey test, $p < 0.05$ e $p < 0.01$) on some parameters. The total number of eggs for the treatment with 2 females, decreased significatively for all tested volumes ($p < 0.05$ e $p < 0.01$). For total number of hatched eggs, the experiment wiht 4 females, only the volumes of 10 and 50 μ L decreased the values compared with the control ($p < 0.05$). The number of birth females reduced for the volumes 10 and 50 μ L ($p < 0.05$), in the experiment with 4 females. On the other hand, the number of birth males was lower than the control in the experiment with 4 females ($p < 0.05$). In conclusion, the number of females influenciated on the observed parameters. We can suggest 2 and 4 the ideal number of females for the experiment.

Keywords: *Vigna unguiculata*, alecrim-grande, Verbenaceae, cowpea weevil.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Diferença de sexo do <i>Callosobruchus maculatus</i> (à esquerda: macho e a direita: fêmea).....	17
FIGURA 2 - <i>Lippia sidoides</i> cham. (alecrim-pimenta).....	20
FIGURA 3 – (A) - Montando experimento e (B) – Experimento pronto para observação.....	28
FIGURA 4 – A e B - Feijão-caupi com ovos e bruquídeos (<i>C. maculatus</i>) emergidos.....	29
FIGURA 5 – Número total de ovos observados de <i>C. maculatus</i> em grão de caupi, <i>V. unguiculata</i> , tratados com extrato de <i>Lippia sidoides</i> Cham. (Alecrim-pimenta).....	30
FIGURA 6 – Números totais de ovos eclodidos de <i>C. maculatus</i> em grãos de caupi, <i>V. unguiculata</i> , tratados com extratos de <i>Lippia sidoides</i> Cham. (alecrim-pimenta).....	31
FIGURA 7 - Número de fêmeas emergidas dos ovos totais de <i>C. maculatus</i> emergidos em grãos de caupi, <i>V. unguiculata</i> , tratados com extrato de <i>Lippia sidoides</i> Cham. (alecrim-pimenta).....	32
FIGURA 8 - Número de machos emergidos dos ovos totais de <i>C. maculatus</i> emergidos em grãos de caupi, <i>V. unguiculata</i> , tratados com extrato de <i>Lippia sidoides</i> Cham. (alecrim-pimenta).....	33
FIGURA 9 - Peso dos potes com feijão-caupi, <i>V. unguiculata</i> , no dia da infestação com <i>C. maculatus</i>	34
FIGURA 10 - Peso dos potes com feijão-caupi, <i>V. unguiculata</i> , no último dia de emergência de <i>C. maculatus</i>	34
FIGURA 11 - Variação do número de insetos emergidos por dia com 2 fêmeas nos diversos dias de tratamento.....	35
FIGURA 12 - Variação do número de insetos emergidos por dia com 3 fêmeas nos diversos dias de tratamento.....	35
FIGURA 13 - Variação do número de insetos emergidos por dia com 4 fêmeas nos diversos dias de tratamento.....	36

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 A cultura do feijão caupi.....	13
2.1.1 Caracterização morfológica e botânica do feijão – caupi.....	13
2.1.2 Origem e distribuição	14
2.1.3 Importância sócio-econômica	14
2.2 Caruncho do feijão- caupi <i>Callosobruchus maculatus</i>	15
2.2.1 Caracterização e biologia.....	15
2.2.2 Armazenamento de grãos e controle de insetos através de óleo.....	16
2.2.3 Extrato de <i>Lippia sidoides</i> Cham. – Alecrim pimenta.....	17
2.2.4 Uso de <i>Lippia sidoides</i> Cham.....	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19
2º CAPÍTULO.....	22
1. INTRODUÇÃO	23
2. OBJETIVOS.....	25
2.1 OBJETIVO GERAL.....	25
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	25
3. MATERIAL E MÉTODOS	26
3.1 Obtenção do extrato hidroalcoólico de <i>Lippia sidoides</i> Cham.....	26
3.2 Estabelecimento da cultura de insetos.....	26
3.3 Bioensaio.....	27
3.4 Análise estatística.....	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
4.1 Número total de ovos.....	28
4.2 Número total de ovos eclodidos.....	29
4.3 Número total de insetos emergidos divididos por sexo.....	30
4.4 Variação do peso dos potes no dia da infestação e último dia de insetos emergidos.....	31
4.5 Variação do número de insetos emergidos por dia.....	33
CONCLUSÕES.....	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

1. INTRODUÇÃO

Segundo a FAO (2004), o Brasil é o maior produtor de feijão. Em 2003, o Brasil produziu 3,3 milhões de toneladas, a Argentina 216 mil toneladas, o Paraguai 54 mil toneladas, e o Uruguai 3 mil toneladas. Além de sua importância econômica anual, o feijão é considerado um dos alimentos essenciais na dieta básica dos brasileiros (FUSCALDI e PRADO, 2005). A produção nacional em 2007 totalizou 3.242.290 toneladas, um decréscimo de 6,2% frente ao ano anterior, 4,6% inferior ao consumo anual do produto, que é de cerca de 3.400.000 toneladas. Isso aconteceu em decorrência dos preços pouco atrativos, que desestimularam a ampliação do cultivo, e às condições climáticas desfavoráveis (IBGE, 2008).

Em 2011, a produção esperada é de cerca 2,2 milhões de toneladas, superando em 41,0% a produção obtida em 2010. O desenvolvimento proveitoso do plantio deve-se o cultivo registrando-se uma área plantada de 2,5 milhões de hectares, maior 13,9% que a de 2010. Considerando as condições meteorológicas dentro da normalidade, o rendimento médio previsto de 870 kg/ha, será 14,2% superior ao obtido no ano anterior. No Nordeste, essa safra foi muito prejudicada pela seca ocorrida na Região em 2010, a atual perspectiva de ganho de produção almeja acréscimo de 162,5% (IBGE, 2011).

No Brasil, o feijão é a fonte principal para a alimentação das classes menos favorecidas economicamente. As Américas respondem por 43,2% do consumo mundial, seguidas da Ásia (34,5%), África (18,5%), Europa (3,7%) e Oceania (0,1%). Diante disso, observa-se que os países em desenvolvimento são responsáveis por 86,7% do consumo mundial (SALVADOR, 2010).

A produção nacional de grãos vêm aumentando bastante, daí a causa da importância significativa na economia do país. Com a crescente demanda dos países importadores, percebe-se a necessidade de condições favoráveis para a produção, sendo importante manter a qualidade desde o plantio até o armazenamento dos grãos, onde são em muitas das vezes bastante atingidos pelo ataque de pragas (BARBOSA, 2010).

O feijão-caupi, feijão-de-corda ou feijão-fradinho (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é uma leguminosa com plantio bastante desenvolvido nos trópicos semi-áridos da África, Brasil e Estados Unidos. No Brasil, a cultura tem grande relevância nas regiões Norte e Nordeste, que têm tradição em seu cultivo, comércio e consumo. Atualmente a cultura apresenta um grande avanço do plantio na região Centro-Oeste, na qual o cultivo tem sido conduzido de forma mecanizada, e é crescente a demanda por cultivares de porte ereto (ROCHA et al., 2009).

O caruncho *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) é uma das principais pragas do feijão-caupi, causando prejuízos diretos e facilitando o ataque de pragas secundárias e fungos. Os danos ocasionados por essa praga aos grãos devido ao ataque são: perda de peso, redução do poder germinativo e danos qualitativos pela presença de ovos e excrementos deixados (BARBOSA, 2010).

O controle químico dessa praga quando realizado corretamente, pode fornecer resposta positiva quanto eficácia do produto, porém diante das condições de armazenamento disponíveis na maioria dos agricultores permitem reinfestações (GUIMARÃES et al. , 2007). A necessidade de estudos do potencial das mais variadas espécies vegetais como inseticidas tem sido cada vez mais abordada, visto que a produção de alimentos saudáveis, sem resíduos de contaminantes químicos, é dada como uma exigência frequente da sociedade (GOMES et al., 2006).

Este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito do extrato de *Lippia sidoides* Cham. sobre o desenvolvimento do besouro bruquídeo *Callosobruchus maculatus* (Fab). analisando parâmetros como: número de ovos por semente, número de insetos emergidos, tempo de desenvolvimento e perda de massa dos grãos durante os dias de tratamentos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A cultura do feijão- caupi

2.1.1 Caracterização morfológica e botânica do feijão – caupi

O feijão-caupi é uma dicotiledônea que pertence à ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae, tribo Phaseoleae, subtribo Phaseolinae, gênero *Vigna*, espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp. (ALMEIDA et al., 2005 e SANTOS et al., 2010).

É uma planta anual herbácea, trepadora ou não, variando a denominação de acordo com a região como: feijão-de-corda, feijão pardo, feijão de vara, feijão de vaca, caupi, feijão baiano e feijão-fradinho (ALMEIDA et al.,2005). Por ser uma cultura fisiologicamente pouco exigente, adapta-se com facilidade as mais variadas condições ambientais, o que possibilita sua exploração sob vários sistemas de produção, especialmente na região Nordeste do Brasil, na qual o cultivo é feito com maior frequência (SOUZA, 2005).

Muito embora o caupi constitua uma cultura com ampla adaptação as condições úmidas, não suporta excesso nem escassez de água, pois a alta precipitação causa não só o apodrecimento das sementes quando plantadas, como prejudica o desenvolvimento vegetativo das plantas, tornando-as mais sujeitas as doenças. O feijão-caupi mesmo sendo considerada uma cultura tolerante a seca, na fase de florescimento e preenchimento dos grãos, a falta de água pode provocar reduções significativas no número de vagens por planta, comprimento das vagens, número de grãos por vagens, diante disso, uma consequente baixa na produtividade dos grãos, pois a planta tende a produzir vagens precocemente com amadurecimento antes que a água disponível no solo se esgote (LINHARES, 2007).

A inflorescência do feijão-caupi é formada a partir de um eixo central, com seis a oito pares de gemas florais, onde pode ser simples ou composta, com mais de uma inflorescência. As flores do feijão-caupi são classificadas como perfeitas (pistilo e estame na mesma flor), zigomorfas (simetria bilateral) e estão distribuídas ao pares no racemo (EMBRAPA, 2007).

2.1.2 Origem e distribuição

Análises do gênero *Vigna* quanto à variação morfológica, citogenética, molecular e fitogeográfica situam o feijão-caupi entre as espécies mais primitivas ocorrentes na África, sugerindo que sua evolução e dispersão provavelmente tenham ocorrido a partir deste continente. O gênero *Vigna* compreende 170 espécies, das quais 120 ocorrem na África (66 endêmicas), 22 na Índia e sudeste da Ásia (16 endêmicas), havendo poucas espécies descritas para as Américas e a Austrália (GHAFFOR et al., 2001).

O caupi é uma leguminosa importante para alimentação e uma componente essencial do sistema de cultivo nas regiões mais secas dos trópicos, cobrindo parte da Ásia e Oceania, Oriente Médio, Sul da Europa, África, sul dos EUA, América Central e América do Sul. Na África Ocidental e Central, o feijão-caupi é de grande importância para a subsistência de milhões de pessoas, como fonte de alimentação e uma oportunidade de gerar renda (SINGH et al., 2002).

2.1.3 Importância sócio-econômica

Considerando o aspecto nutritivo, o feijão-caupi é uma excelente fonte de proteína (23-25% em média), apresentando todos os aminoácidos essenciais, carboidratos (62% em média), vitaminas e minerais, além de possuir grande quantidade de fibras dietéticas, baixa quantidade de gordura (teor de óleo de 2% em média) e não conter colesterol (EMBRAPA, 2003).

Nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, a produção de feijão-caupi concentra-se em 1,2 milhões de hectares no Nordeste e 55,8 mil hectares no Norte do país, no entanto, a cultura está conquistando espaço na região Centro-Oeste, em virtude do desenvolvimento de cultivares com características que favorecem o cultivo mecanizado. O feijão-caupi contribui com 35,6 % da área plantada e 15 % da produção de feijão total (feijão-caupi + feijão-comum) no país (SILVA, 2009).

Na região Nordeste do Brasil, o cultivo do feijão-caupi (*V. unguiculata* (L.) Walp) é uma atividade de grande importância para o desenvolvimento agrícola da região, verifica-se esse aspecto tanto na parte econômica quanto na nutricional. Por isso, é considerado o componente básico essencial na alimentação das populações

mais pobres, exercendo função social no suprimento das necessidades nutricionais dessa população (TEÓFILO et al., 2008).

Em algumas regiões da Paraíba, níveis baixos de produtividade de feijão *Vigna* têm sido identificados, isso acontece diante diversos fatores, onde os mais comuns são plantio de cultivares tradicionais, emprego de sementes de baixa qualidade, falta de adubação ou forma inadequada de nutrição pelos agricultores. (SANTOS et al., 2007).

2.2 Caruncho do feijão- caupi *Callosobruchus maculatus*

2.2.1 Caracterização e biologia

O caruncho, *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae) é considerado o principal inseto-praga do feijão armazenado. Seus danos são resultados da penetração e alimentação das larvas no interior das sementes, ocasionando perda de peso, redução do poder germinativo, do valor nutritivo das sementes e grãos e do grau de higiene do produto, pela presença de excrementos, ovos e insetos (ALMEIDA et al., 2005). Diante disso, o feijão é uma cultura em que ocorrem grandes perdas devido ao ataque durante o armazenamento de seus grãos (BRITO, OLIVEIRA e BORTOLI, 2006).

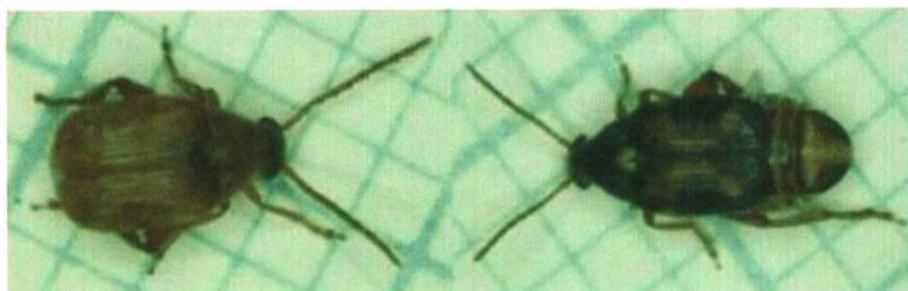


Figura 1: Diferença de sexo do *Callosobruchus maculatus* (à esquerda: macho e a direita: fêmea). Fonte: <http://caisdegaia.blogspot.com/2007/09/danos-colaterais.html>. Acesso em 01 Jun. 2011.

O bruquídeo *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) constitui a praga primária interna do caupi no mundo. Diversas maneiras têm sido testadas no controle desta

praga, na procura por alternativas de baixo custo, que minimizem a contaminação dos grãos com resíduos de agrotóxicos sintéticos e que não provoquem intoxicações aos aplicadores (FRANÇA et al., 2009).

O controle químico é o mais utilizado no combate desse inseto-praga, porém seu uso indiscriminado provoca sérios danos ao ambiente em consequência dos seus efeitos residuais, surgimento de mecanismos de resistência pelos insetos, intoxicação de aplicadores e etc. (BARBOSA, 2010).

2.2.2 Armazenamento de grãos e controle de insetos através de óleo

O armazenamento do feijão-caupi para o consumo, comércio ou semeadura pode ser feito em recipientes de plásticos, de flandres, silos de zinco, vidros ou ainda, em caixas de amianto, que devem ser plenamente vedadas. A vedação dos recipientes pode ser realizada com cera de abelhas, ou ainda, em casos onde as bocas são mais largas, o feijão pode ser coberto com uma camada mais fina de areia. Para o armazenamento os grãos devem estar totalmente secos, podendo-se utilizar como indicador o ponto no qual os grãos se quebram quando pressionados no dente (EMBRAPA MEIO-NORTE, 2003).

O risco de infestação pelo inseto inibe as iniciativas de estocagem, tanto de grãos, no mercado atacadista, quanto de sementes, o que engrandece a permanência de preços e restringe a possibilidade de incrementos de produtividade da cultura via difusão de cultivares melhoradas (BARRETO e QUINDERÉ, 2000).

O ataque de insetos em sementes armazenadas constitui um problema que se agrava cada vez mais devido, principalmente, ao desconhecimento dos produtores quanto à utilização e manuseio de substâncias químicas (FARONI et al., 1995).

Atualmente, a principal forma de controlar estes agressores é através do uso de produtos químicos, os quais estão associados a uma série de desvantagens, tais como a falta de especificidade, incidência de resistência sobre aplicações prolongadas e os riscos ambientais e alimentares inerentes à toxicidade residual. Devido a essas limitações, a busca por controles alternativos é de extrema relevância, destacando-se a descoberta de novos agentes seguros, biodegradáveis, naturais e de fácil obtenção. Nesse sentido, significativos esforços têm sido

direcionados para a identificação de novas proteínas de origem vegetal, visando a produção de sementes resistentes a insetos (FREITAS et al., 2010).

Plantas com propriedades inseticidas, na forma de pós, extratos e óleos, têm sido utilizadas como alternativa de controle do caruncho *C. maculatus*, principalmente por produtores de caupi da América Latina, África e Ásia (OLIVEIRA, 1999).

Os óleos essenciais, também chamados de óleos voláteis, são misturas complexas de substâncias orgânicas voláteis, compostas por uma mistura componentes com consistência semelhante ao óleo. Os óleos essenciais são usados na indústria de alimentos e farmacêutica, em indústria de cosméticos e ultimamente na confecção de produtos naturais para atuarem no controle alternativo de plantas daninhas, patógenos e insetos possibilitando assim a redução de agrotóxicos altamente poluentes e prejudiciais a saúde (NAGÃO et al., 2002).

2. 2. 3. Extrato de *Lippia sidoides* Cham. – Alecrim pimenta

O alecrim-pimenta (*Lippia sidoides* Cham.) é nativa da região semiárido do Nordeste brasileiro, cujo óleo essencial possui alto valor comercial devido aos seus constituintes majoritários (COSTA et al., 2007). É um arbusto silvestre, com até 3 metros de altura, folhas simples, aromáticas e de sabor picante (RADUNZ et al., 2001).

Lippia sidoides Cham. é encontrada principalmente nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte, popularmente conhecida como alecrim-pimenta, e contém um óleo essencial rico em Timol e Carvacrol, que apresenta propriedades bactericida, fungicida, moluscicida e larvicida (NUNES et al., 2005).

O táxon genérico *Lippia* (Verbenaceae) inclui aproximadamente 200 espécies de ervas, arbustos e de árvores de pequeno porte. O óleo essencial obtido das folhas de *Lippia sidoides* tem como principal constituinte o timol, cujo teor tem variado entre 34,2 a 95,1% em várias determinações. Outros constituintes encontrados são o carvacrol, p-cimeno, α -terpineno e β -cariofileno. O estudo químico de extratos de *Lippia sidoides* levou ao isolamento e caracterização de compostos fixos, incluindo dois dímeros naftoquinônicos (lapachenolisocatalponol e

tectol), ésteres metílicos naturais dos ácidos graxos de C16 a C24, sitosterol, ácido vanílico, 2-metil-5- isopropilfenol e a 5-4-dihidroxi-6,7-dimetoxi-flavona (LEAL et al., 2003).



Figura 2: *Lippia sidoides* cham. (alecrim-pimenta). Fonte (A): http://biovida.site50.net/descricao/alecrim_pimenta.html e (B) <http://www.isaude.net/pt-BR/noticia/9693/ciencia-e-tecnologia/alecrim-pimenta-apresenta-atividade-que-inibe-crescimento-de-bacteria-alimentar>. Acesso em 01 Jun. 2011.

2.2.4. Uso de *Lippia sidoides* Cham.

O extrato de *Lippia sidoides* Cham. apresenta forte ação contra fungos, bactérias e outros organismos, tais como, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* responsável pela carie dentária, *Corynebacterium xerosis* que causa mau cheiro nas axilas e nos pés, *Candida albicans* encontrada nas infecções da boca e no corrimento vaginal, *Trichophytum rubrum* e *Trichophytun interdigitale* agentes de micoses na pele. Apresenta ação moluscida contra o caramujo *Biomphalaria glabra*, hospedeiro da esquistossomose e ação larvicida contra o mosquito *Aedes aegypti*, transmissor da dengue (LEMOS et al., 1990; LACOSTE et al., 1996; MATOS, 2000).

Não foi reportado na literatura qualquer trabalho com ação inseticida de *Lippia sidoides* Cham. (alecrim-pimenta).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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**. Campina Grande, v.9, n.4, out./dez., 2005.

ALMEIDA, I.P. et al. Armazenamento de feijão macassar tratado com mamona: estudo da prevenção do *Callosobruchus maculatus* e das alterações nutricionais dos grão. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. Campina Grande, v.7, n.2, p. 133-140, 2005.

BARBOSA, D.R.S. **Efeitos da radiação microondas nas diferentes fases do ciclo evolutivo de *Callosobruchus maculatus* (FABR., 1775) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) visando seu controle em feijão-caupi**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Piauí. Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2010.

BARRETO, D.P.; QUINDERÉ, A.M. Resistência de genótipos de caupi ao caruncho. **Revista Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.35, n.4, p. 779-785, 2000.

BRITO, J.P.; OLIVEIRA, J.E.M.; BORTOLI, S.A. Toxicidade de óleos essenciais de *Eucalyptus* spp. sobre *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Bruchidae). **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.6, n.1, 2006.

COSTA, A.S. Estabelecimento de alecrim-pimenta *in vitro*. **Revista Hortic. bras.**, v.25, n.1, 2007.

FAO. Food and Agriculture Organization. 2004. **Statistical Databases**. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 10 Mar. 2011.

FARONI, A.R.S. et al. Utilização de produtos naturais no controle de *Acanthoscelides obtectus* em feijão armazenado. **Revista Brasileira de Armazenamento**. Viçosa, v. 20, p. 44-48, 1995.

FUSCALDI, K.C.; PRADO, G.R. Análise Econômica da Cultura do Feijão. **Revista de Política Agrícola**. Ano XVI, n. 1, 2005.

FRANÇA, S.M. et al. **Preferência para oviposição de *Callosobruchus maculatus*, em grãos de caupi tratados e não tratados com pós de vegetais**. 2009. Disponível em <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0406-1.pdf>. Acesso em: 10 Mai. 2011.

FREITAS, C.T.D. et al. **Correlações entre atividade inseticida e resistência a proteólise de duas lectinas vegetais glicose/manose**. 2010. Disponível em <http://comunicata.ufpi.br/index.php/comunicata/article/viewFile/15/57>. Acesso em: 11 Mai. 2011.

GOMES, A.J.J. et al. **Diferentes concentrações de nim e Citronela no controle de *Callosobruchus maculatus* (FABR.) (Coleoptera: Bruchidae) em feijão caupi.** 2006. Disponível em:

<<http://www.cpamn.embrapa.br/anaisconac2006/resumos/FS07.pdf>> Acesso em: 28 Mar. de 2011.

GHAFOOR, A. et al. Genetic diversity in blackgram (*Vigna mungo* L. Hepper). **Field Crops Research**, n.69, p.183-190, 2001.

GUIMARÃES, J.A. et al. Eficiência de produtos naturais no controle de *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) em feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) armazenado. **Revista Ciência Agrônômica**, v.38, n.2, p.182-187, 2007.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). Disponível em: <http://www1.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1819&id_pagina=1>. Acesso em: 23 Mar. 2011.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1190&id_pagina=1>. Acesso em: 22 Mar. 2011.

LACOSTE, E. et al. Antiseptic properties of essential oil of *Lippia sidoides* Cham.: application to the cutaneous microflora. **Annales Pharmaceutiques Françaises**, v.54, p.228-30, 1996.

LEAL, M.A.K.L. Análise de timol por CLAE na tintura de *Lippia sidoides* Cham. (alecrim-pimenta) produzida em diferentes estágios de desenvolvimento da planta. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. V. 13, p. 09-11, 2003.

LEMOS, T.L.G. et al. Antimicrobial activity of essential oils of Brazilian plants **Phytotherapy Research**, v.4, n.2, p.82-4, 1990.

LINHARES, L.C.F. **Comportamento de três cultivares de caupi, submetidos à omissão de nutrientes, cultivados em amostras de gleissolo de várzea do rio Pará.** Dissertação (Mestrado) Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2007.

MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais: guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no nordeste do Brasil.** Fortaleza: UFC, 2000. 344p.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agricultura familiar: Colheita e armazenamento do feijão-caupi.** 2003.

Disponível em:

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/AgriculturaFamiliar/RegiaoMeioNorteBrasil/MandiocaeFeijao-Caupi/colheita.htm#topo>>. Acesso em 02 Abr. 2011.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Feijão-caupi: biologia floral.** 2007. Disponível em:

<http://www.cpamn.embrapa.br/publicacoes/folders/2007/feijao_caupi_floral.pdf>. Acesso em: 15 Mai 2011.

- NAGÃO, E.O. et al. Efeito do óleo essencial de alecrim pimenta (*Lippia sidoides* Cham) na germinação de alface. **Revista Horticultura Brasileira**. Fortaleza, v. 20, n.2, 2002.
- NUNES, S.R. et al. Caracterização da *Lippia sidoides* Cham (Verbenaceae) como matéria-prima vegetal para o uso em produtos farmacêuticos. **Revista Scientia Plena**, v. 1, n.7, 2005.
- OLIVEIRA, J.V. de; VENDRAMIM, J.D e HADDAD, M.L. Bioatividade de pós vegetais sobre o caruncho do feijão em grãos armazenados. **Revista de Agricultura**. Piracicaba, v.75, 1999.
- RADUNZ, L.L. et al. **Secagem em camada delgada de folhas de *Lippia sidoides* Cham.** 2001. Disponível em < <http://www.esalq.usp.br/siesalq/pm/radun02.pdf>>. Acesso em 29 Mai. 2011.
- ROCHA, M.M. et al. Controle genético do comprimento do pedúnculo em feijão-caupi. **Revista Pesq. agropec.** Brasília, v.44, n.3, p.270-275, 2009.
- SALVADOR, C.A. **Análise da Conjuntura Agropecuária Safra.** 2010. Disponível em <http://www.seab.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/feijao_2010_11.pdf>. Acesso em 23 Mar. 2011.
- SANTOS, J.F. et al. Produtividade de feijão caupi utilizando biofertilizante e uréia. **Revista Tecnol. e Ciênc. Agropec.** João Pessoa, v.1, n.1, p. 25-29, 2007.
- SANTOS, M.J. et al. **Teor de proteína solúvel em folhas de feijão *Vigna* cultivado sob estresse hídrico e salino.** 2010. Disponível em: <<http://www.sigeventos.com.br/jepex/inscricao/resumos/0001/R0697-1.PDF>> Acesso em: 25 Mai. 2011.
- SINGH, B. B. et al. Recent progress in cowpea breeding. In: FATOKUN, C.A. et al. **Challenges and Opportunities for Enhancing Sustainable Cowpea Production.** Proceedings of the World Cowpea Conference, IITA, Ibadan, Nigeria, 2002.
- SILVA, K.J.D. **Estatística da produção de feijão-caupi.** 2009. Disponível em: <<http://www.cifeijao.com.br/index.php?p=artigo&idA=107>> Acesso em: 25 Mai. 2011.
- SOUZA, C.L.C. **Variabilidade, correlações e análise de trilha em populações de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) para produção de grãos verdes.** Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2005.
- TEÓFILO, E.M. et al. Potencial fisiológico de sementes de feijão caupi produzidas em duas regiões do Estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica.** Fortaleza- CE, v. 39, n.3, p. 443-448, jul-set, 2008.

CAPÍTULO 2

1. INTRODUÇÃO

No Brasil o feijão macassar ou feijão-caupi, é considerado uma cultura importante, pois se trata da principal fonte de proteína vegetal, principalmente, para as camadas mais pobres da sociedade, motivo pelo qual a grande área envolvida na produção serem na maioria composta por pequenos agricultores (ALMEIDA et al., 2005).

O feijão (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), comumente chamado por feijão-caupi, feijão de corda ou feijão macassar, é uma das espécies mais cultivadas no Nordeste brasileiro, e mantém como componente principal da dieta alimentar desta região (SANTOS et al., 2010). Apesar da importância socioeconômica, essa cultura ainda sendo cultivada de forma precária, sem utilização de tecnologias apropriadas que proporcionem um melhor rendimento, através de alternativas de manejo agrícola sustentável (SOARES, 2007).

É uma planta anual herbácea, trepadora ou não, pertence à família Fabaceae, sub-família Papilionoidea, gênero *Vigna*; é originária do continente americano, com denominação variada de acordo com a região, como: feijão-de-corda, feijão pardo, feijão de vara, feijão de vaca, caupi, feijão baiano e feijão-fradinho (ALMEIDA, 2005).

O uso de variedades resistentes de feijão associadas a outras medidas integradas de manejo de inseto-praga tem recebido cada vez mais atenção como opções para o controle dos carunchos, sem as desvantagens dos inseticidas químicos (PAULA, 2006).

Embora o controle químico dessa praga quando bem realizado, possa obter boa resposta na eficácia, às condições de armazenamento disponíveis da maioria dos agricultores permitem reinfestações (AZEVEDO et al., 2007).

Plantas com ação inseticida têm sido utilizadas como método alternativo de controle por meio de produtos com formulação em pó, óleos e extratos contra as principais pragas que ocorrem em produtos armazenados (ESTRELA et al., 2006).

Lippia sidoides Cham. (Verbenaceae) é uma planta nativa do nordeste brasileiro e apresentando propriedades valiosas, com potencial biológico crescente

em fonte de compostos biologicamente ativos (OLIVEIRA et al., 2006). Seu óleo essencial contém principalmente timol e carvacrol, que atribui a esta planta uma elevada ação anti-séptica contra fungos e bactérias (RADUNZ et al., 2001).

Considerando-se, o avanço nas pesquisas relacionadas aos inseticidas de origem vegetal possibilita perspectivas para sua utilização no controle dos insetos praga de grãos e sementes armazenados, desenvolveu-se este trabalho com o propósito de se avaliar, em condições de laboratório, a eficácia do extrato hidroalcoólico de *Lippia* no controle ao *Callosobruchus maculatus*, na fase adulta e na imatura (ovo).

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Avaliar o efeito do extrato hidroalcoólico de folhas de *Lippia sidoides* Cham. sobre o desenvolvimento do besouro bruquídeo *Callosobruchus maculatus* (Fab).

2.2 ESPECÍFICOS

- Manter colônias de *C. maculatus* em sementes de *Vigna unguiculata*;
- Infestar grãos de feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) na presença de extrato hidroalcoólico de *Lippia sidoides* Cham. com insetos bruquídeos;
- Avaliar o potencial bioinseticida através dos seguintes parâmetros: número de ovos por semente, número de insetos emergidos, tempo de desenvolvimento e perda de massa dos grãos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Obtenção do extrato hidroalcoólico de *Lippia sidoides* Cham.

O material vegetal foi coletado junto ao horto de plantas medicinais da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal (UAEF/CSTR). O extrato vegetal foi obtido através de secagem de folhas em estufa, maceração até obtenção de um pó fino e adição de etanol absoluto PA. Após a extração, a mistura foi deixada em repouso por 72h, em seguida foi executado o processo de filtração e concentrado em rota-evaporador obtendo um material viscoso. Para uma eficiente evaporação do solvente, o material foi colocado em frascos de vidro âmbar e colocados em banho-maria.

3.2 Estabelecimento da cultura de insetos

Para a instalação do experimento foram utilizados insetos da espécie *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775), provenientes da colônia estoque mantida no Departamento de Bioquímica, Centro de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Para realização do experimento, foi utilizado o feijão – caupi (*Vigna unguiculata*). O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Microbiologia, Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas na Universidade Federal de Campina Grande.

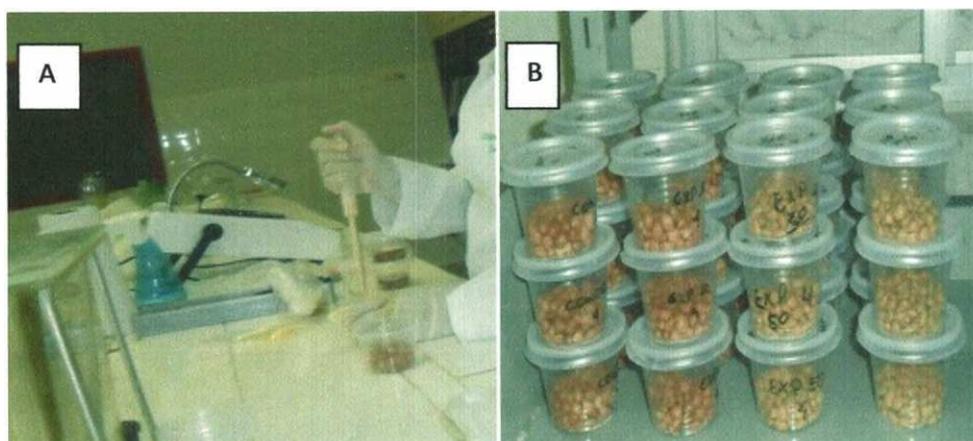


Figura 3: (A) - Montando experimento e (B) – Experimento pronto para observação.

3.3 Bioensaio

Amostras de 100 grãos do cultivar foram colocadas em potes plásticos medindo 5 cm de altura por 6,5 cm de diâmetro, fechados com tampa e com pequenos furos na parte superior do pote. Foram adicionados três volumes do extrato, 10, 50 e 100 μL sobre os discos de papel filtro que foram colocados dentro dos potes sob as sementes. Os potes controle receberam um disco com 10 μL de H_2O_d . Em cada pote foram colocadas 2, 3 e 4 fêmeas para cada grupo teste e os grupos foram organizados em triplicata.

Os parâmetros observados foram: número total de ovos, número de ovos eclodidos, número de insetos emergidos machos e fêmeas, tempo total de desenvolvimento e perda de massa da semente.

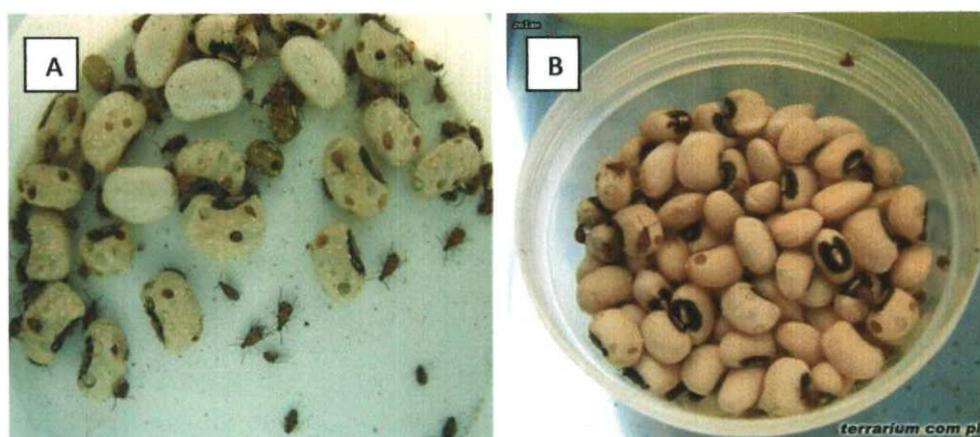


Figura 4: A e B - Feijão-caupi com ovos e bruquídeos (*C. maculatus*) emergidos. Fonte: (A) http://gardeningingermany.blogspot.com/2009/11/what-could-be-worse-than-slugs-bean_23.html e (B) <http://www.terrarium.com.pl/forum/viewtopic.php?p=945869&sid=0eb5c803937c408993f318ee286a6984>. Acesso em 03 de junho de 2011.

3.4 Análise estatística

O delineamento foi inteiramente casualizado. Para verificar as diferenças estatisticamente significantes foi utilizado o programa Sigma Stat® para realizarmos análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ($P < 0,05$).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Número total de ovos

Os resultados obtidos com relação à infestação por *Callosobruchus maculatus* mostram que ocorreu uma diferença significativa no número de ovos apresentados no controle, comparando com os experimentais com dosagens de 10, 50 e 100 μL de extrato de *Lippia sidoides* Cham.. Na Figura 5 a análise revela efeito mais efetivo nos experimentais com 50 e 100 μL , não deixando de ser ativo na concentração de 10 μL , quando comparados ao controle, onde ocorreu um desvio apenas no EXP 10 com 3 fêmeas.

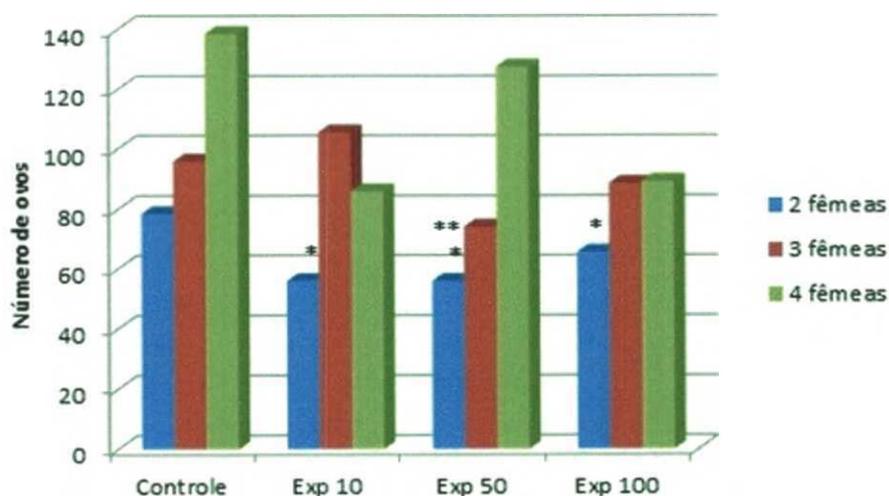


Figura 5: Número total de ovos observados de *C. maculatus* em grão de caupi, *V. unguiculata*, tratados com extrato de *Lippia sidoides* Cham. (Alecrim-pimenta).

* Diferença estatisticamente significativa em relação ao controle de acordo com o teste de Tukey ($P < 0,05$).

** Diferença estatisticamente significativa em relação ao controle de acordo com o teste de Tukey ($P < 0,01$).

Os resultados indicam que os óleos essenciais e fixos provocam redução significativa no número de ovos viáveis, conseqüentemente apresentando um efeito

ovicida/larvicida expressivo, reduzindo a emergência de adultos de *Callosobruchus maculatus* (PEREIRA et al., 2008).

4.2 Número total de ovos eclodidos

Diante do gráfico (figura 6) é possível observar uma variação considerável no número total de ovos eclodidos quando comparados os experimentais com o controle. O extrato *Lippia sidoides* Cham. (alecrim-pimenta) foi efetivo na redução do número de ovos viáveis, apesar de um pequeno desvio no experimental com dosagem de 10 μ L com 3 fêmeas, quando o número de ovos eclodidos chega a ser maior que o do controle.

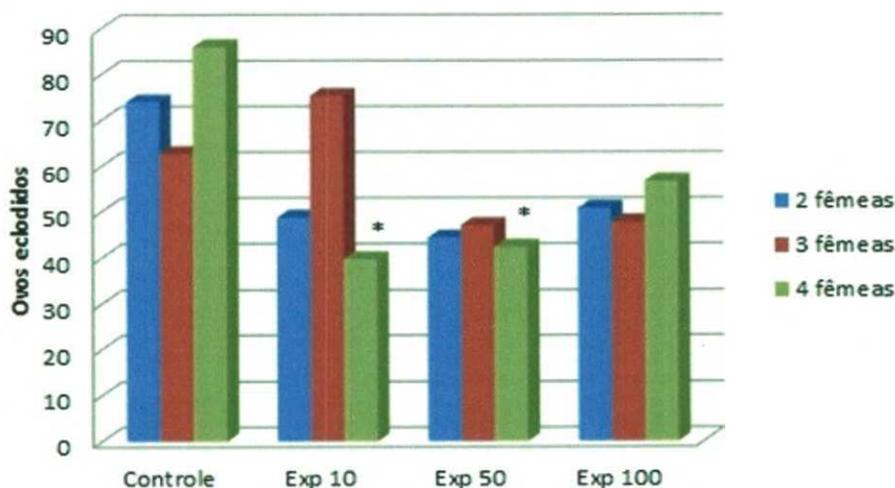


Figura 6: Números totais de ovos eclodidos de *C. maculatus* em grãos de caupi, *V. unguiculata*, tratados com extratos de *Lippia sidoides* Cham. (alecrim-pimenta)

* Diferença estatisticamente significativa em relação ao controle de acordo com o teste de Tukey ($P < 0,05$).

Os resultados indicam que os óleos essenciais provocaram alta mortalidade por contato e, conseqüentemente, redução significativa no número de ovos viáveis e de adultos de *C. maculatus* emergidos; os óleos fixos, por sua vez, apresentaram

menor ação de contato, mas um efeito ovicida/larvicida expressivo, reduzindo a emergência de adultos (PEREIRA, 2006).

4.3 Número total de insetos emergidos divididos por sexo

O extrato de *Lippia sidoides* Cham. (alecrim-pimenta) foi efetivo na redução do número de adultos de *C. maculatus* emergidos (Figura 7 e 8), os resultados indicam que tanto no número de fêmeas quanto no número de machos ocorreu uma redução significativa no número emergidos quando submetidos a comparação com os controles. Diante dos gráficos é possível observar ainda, a diferença no número de fêmeas e machos emergidos, onde o número de fêmeas é superior ao de machos, atingindo uma variação de até 50% em alguns momentos.

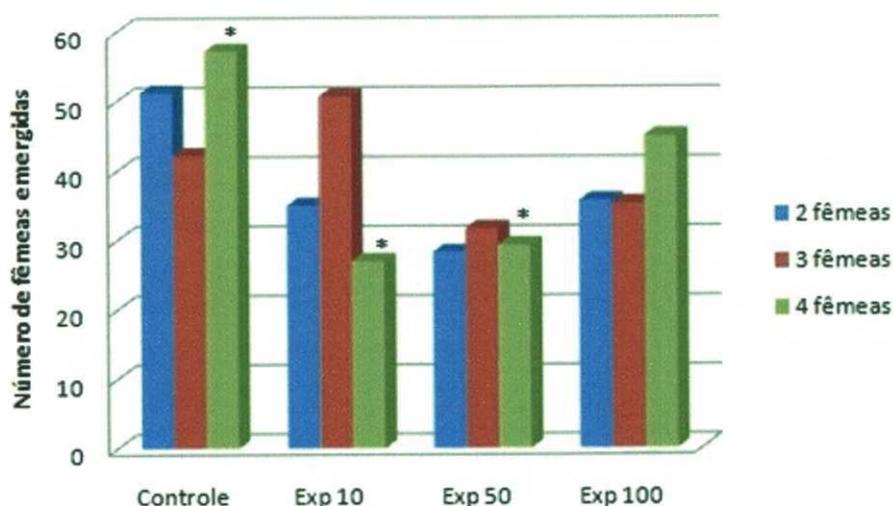


Figura 7: Número de fêmeas emergidas dos ovos totais de *C. maculatus* emergidos em grãos de caupi, *V. unguiculata*, tratados com extrato de *Lippia sidoides* Cham. (alecrim-pimenta).

* Diferença estatisticamente significativa em relação ao controle de acordo com o teste de Tukey ($P < 0,05$).

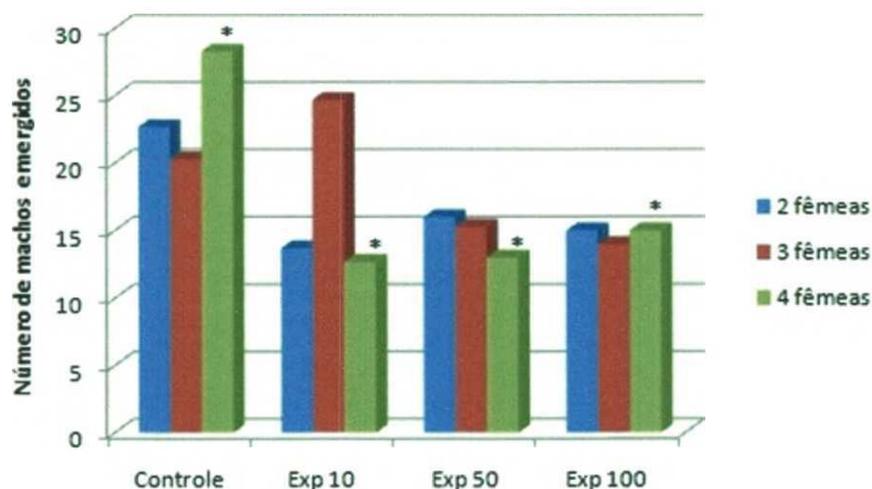


Figura 8: Número de machos emergidos dos ovos totais de *C. maculatus* emergidos em grãos de caupi, *V. unguiculata*, tratados com extrato de *Lippia sidoides* Cham. (alecrim-pimenta).

* Diferença estatisticamente significativa em relação ao controle de acordo com o teste de Tukey ($P < 0,05$).

Segundo Almeida et al. (2005), estudando os efeitos dos extratos de *Cemellia sinenses*, *Anthemis nobilis*, *Mentha piperita*, *Croton tigliun*, *Annona squamosa*, *Piper nigrum*, *Calopogonium caeruleum* e *Azadiracta indica* no controle da praga do feijão armazenado, apresentou maior eficiência os quatro últimos extratos, controlando a presença da praga acima de 95%. Esses quatro extratos superaram estatisticamente os demais extratos, quando empregados em tratamentos contra praga do feijão armazenado nas quantidades de 3, 6 e 9 mL e, com exceção do extrato de *C. sinenses*, todos os extratos mataram igualmente, conforme os resultados estatísticos o *C. maculatus*, quando a aplicação foi feita com uma dosagem de 12 mL.

4.4 Variação do peso dos potes no dia da infestação e último dia de insetos emergidos

A análise dos gráficos (Figura 9 e 10) mostra que o peso dos potes do dia da infestação do feijão-caupi com *C. maculatus* até o último dia de insetos emergidos variou em um número significativo, ou seja, a perda de massa dos grãos foi

visivelmente perceptível quando comparados os dados do dia da infestação com os do último dia de insetos emergidos.

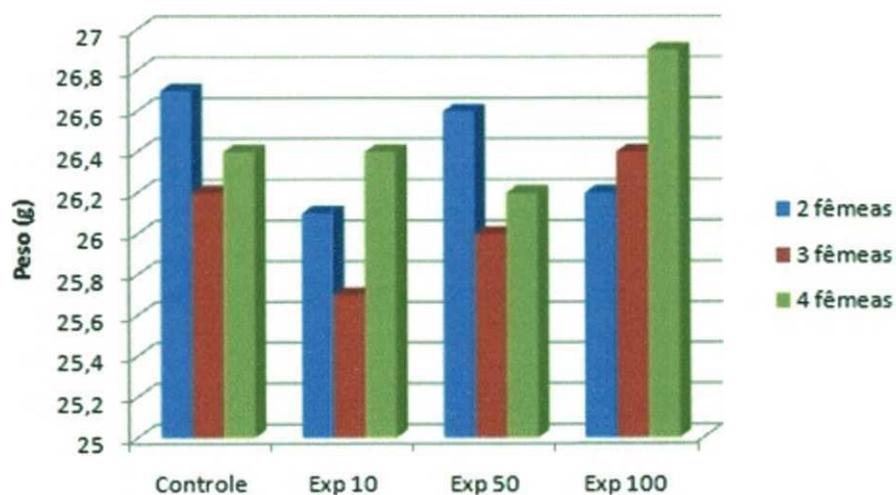


Figura 9: Peso dos potes com feijão-caupi, *V. unguiculata*, no dia da infestação com *C. maculatus*.

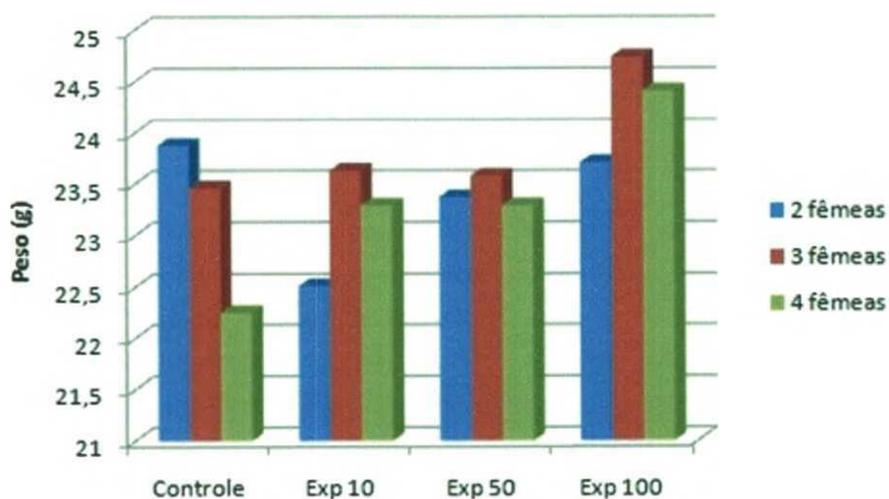


Figura 10: Peso dos potes com feijão-caupi, *V. unguiculata*, no último dia de emergência de *C. maculatus*.

4.5 Variação do número de insetos emergidos por dia

Comparando-se os resultados dos diferentes tratamentos, com respectivamente, 2, 3 e 4 fêmeas e com dosagens de extrato de *Lippia sidoides* Cham. de 10, 50 e 100 μ L, a atividade inibitória do extrato vegetal foi observada quando analisada a frequência dos experimentais com o controle, onde foi significativa em todos os tratamentos. (FIGURA 11, 12 e 13)

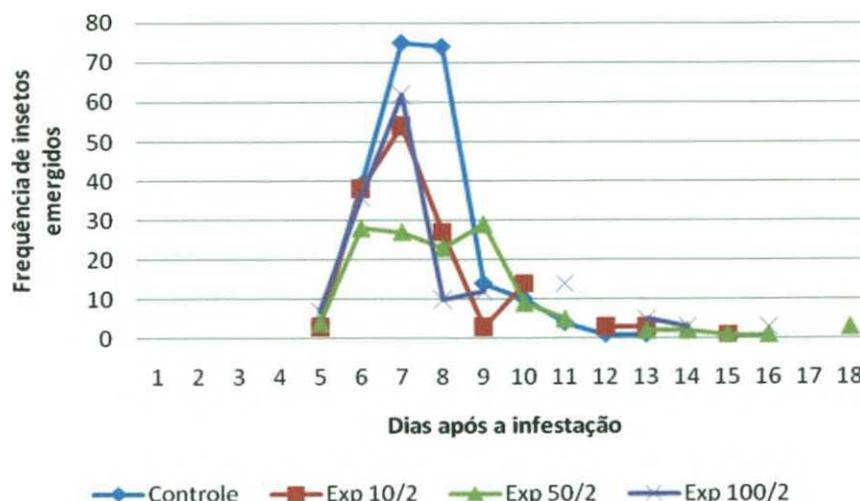


Figura 11: Variação do número de insetos emergidos por dia com 2 fêmeas nos diversos dias de tratamento

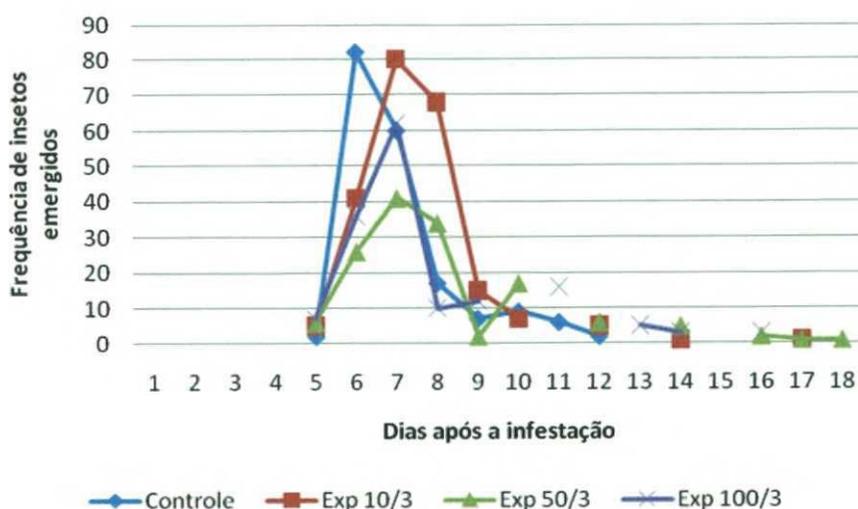


Figura 12: Variação do número de insetos emergidos por dia com 3 fêmeas nos diversos dias de tratamento

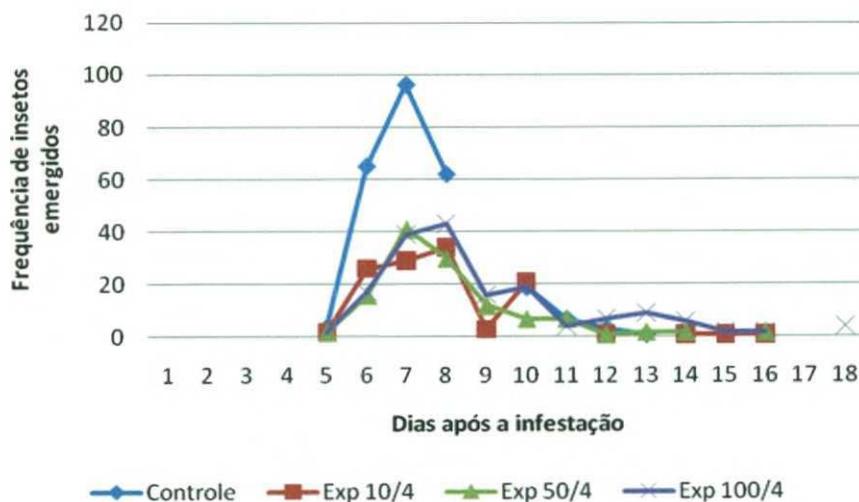


Figura 13: Variação do número de insetos emergidos por dia com 4 fêmeas nos diversos dias de tratamento

O fato da mortalidade de *C. maculatus* ocorrer em um período maior de exposição aos extratos sob a forma de vapor se deve, provavelmente, a sua respiração traqueal localizada lateralmente através de pequenos orifícios, o que favorece maior absorção do extrato e, conseqüentemente, a morte do mesmo por asfixia (ALMEIDA et al., 2004).

CONCLUSÕES

O extrato de *Lippia sidoides* Cham. (alecrim-pimenta) apresentou-se eficiente contra o bruquídeo, considerando-se todos os parâmetros observados no experimento. O tempo de exposição do tratamento de 38 dias, do dia da infestação dos potes de feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) com as fêmeas do caruncho *Callosobruchus maculatus* até o último dia de insetos emergidos, provocou uma redução no número total de ovos, número de insetos emergidos, prolongando no tempo de desenvolvimento e perda de massa dos grãos.

Os experimentos com três volumes do extrato, adicionados 10, 50 e 100 µL sobre discos de papel filtro colocados dentro dos potes sob as sementes e submetidos a infestação com 2 a 4 fêmeas fecundadas. Apresentaram efeitos significativos nas três dosagens testadas de 10, 50 e 100 µL quando analisados os parâmetros em estudo durante os dias de tratamento, sendo que o de 10 e 50 µL mostram-se mais efetivo. Pode-se concluir ainda, que o número de fêmeas influenciou nos parâmetros observados, sendo que 2 e 4 fêmeas podem ser considerados números ideais de insetos por tratamento a fim de observarmos homogeneidade nos dados.

Nossos resultados apresentaram um provável efeito repelente, pois houve uma considerável redução na oviposição nas sementes dos tratamentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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**. Campina Grande, v.9, n.4, out./dez., 2005.

ALMEIDA, I.P. et al. Armazenamento de feijão macassar tratado com mamona: Estudo da prevenção do *Callosobruchus maculatus* e das alterações nutricionais dos grão. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. Campina Grande, v.7, n.2, p. 133-140, 2005.

ALMEIDA, S. A. et al. Atividade inseticida de extratos vegetais sobre *Callosobruchus maculatus* (FABR., 1775) (COLEOPTERA : BRUCHIDAE). **Revista Bras. Agrociência**. V.10, n. 1, p. 67-70, 2004.

AZEVEDO, F.R. et al., Eficiência dos produtos naturais no controle de *Callosobruchus maculatus* (Fab.) em feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) armazenado. **Revista Ciência agrônomican**, Ceará, v. 38, n.2, p. 182 – 187, 2007.

ESTRELA, J.L.V. et al., Toxicidade de óleos essenciais de *Piper aduncum* e *Piper hispidinervum* em *Sitophilus zeamais*. **Revista Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 41, n. 2, p. 217-222, 2006.

OLIVEIRA, F.P. et al. Effectiveness of *Lippia sidoides* Cham. (Verbenaceae) essential oil in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* strains isolated from clinical material. **Rev. bras. Farmacogn.** João pessoa, v. 16, n.4, 2006.

PAULA, J.N.L.M. **O uso potencial do inibidor de amilase de trigo 0.53 no controle de bruquídeos**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

PEREIRA, A.C.R.L. et al. Atividade inseticida de óleos essenciais e fixos sobre *callosobruchus maculatus* (FABR., 1775) (Coleoptera Bruchidae) em grãos de caupi [*Vigna unguiculata* (L.) WALP.]. **Rev. Ciênc. Agrotec. Larvas**, v.32, n.3, p.717-724, 2008.

PEREIRA, A.C.R.L. **Utilização de óleos essenciais e fixos no controle de *callosobruchus maculatus* (FABR., 1775) (coleoptera Bruchidae) em caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. armazenado**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2006.

RADUNZ, L.L. et al. **Secagem em camada delgada de folhas de *Lippia sidoides* Cham.**. 2001. Disponível em < <http://www.esalq.usp.br/siesalq/pm/radun02.pdf>>. Acesso em 29 Mai. 2011.

SOARES, C.S. **Eficiência de estirpes de rizóbio no rendimento e qualidade fisiológica de sementes de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.)**. Tese (Doutorado)- Programa de Pós- Graduação em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2007.

