



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

UBIRACY MENDES DE SOUSA

UTILIZAÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DE ALFAVACA NO CONTROLE DE *Aphis*
craccivora

POMBAL – PB

2018

UBIRACY MENDES DE SOUSA

**UTILIZAÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DE ALFAVACA NO CONTROLE DE *Aphis*
*craccivora***

Trabalho final apresentado ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Sistemas Agroindustriais, modalidade mestrado profissional, da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Sistemas Agroindustriais.

Linha de Pesquisa: Gestão e Tecnologia Ambiental em Sistemas Agroindustriais.

Orientadores: Prof. D. Sc. Paulo Alves Wanderley
Prof.^a D. Sc. Jussara Silva Dantas

S725u Sousa, Ubiracy Mendes de.
 Utilização de óleo essencial de alfavaca no controle de *Aphis craccivora* / Ubiracy Mendes de Sousa. – Pombal, 2019.
 34 f. : il. color.

 Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2018.
 "Orientação: Profª. Dra. Jussara Silva Dantas".
 "Co-orientação: Prof. Dr. Patrício Borges Maracajá".
 Referências.

 1. Óleo essencial. 2. Inseticida. 3. Agricultura limpa. 4. Pulgão preto.
 I. Dantas, Jussara Silva. II. Maracajá, Patrício Borges. III. Título.

 CDU 665.5(043)



Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar



CAMPUS DE POMBAL

“UTILIZAÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DE ALFAVACA NO CONTROLE DE *APHIS CRACCI-VORA*”

Defesa de Trabalho Final de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal-PB, em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Mestre (M. Sc.) em Sistemas Agroindustriais.

Aprovada em 04/12/2018

COMISSÃO EXAMINADORA

Paulo Alves Wanderley
Orientador

Jussara Silva Dantas
Orientadora

Patrício Borges Maracajá
Examinador Interno

André Japiassú
Examinador Externo

POMBAL-PB
2018

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos que de maneira direta ou indireta contribuíram para execução desde sonho, em especial, ao meu professor Patrício Borges Maracajá, pela sua ajuda e contribuição para realização desse trabalho e concretização desta conquista.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar força para vencer as adversidades e obstáculos da vida.

Ao professor Dra. Jussara Silva Dantas pela orientação e por tudo para a efetivação deste meu sonho realizado.

Ao Professor Dr. Patrício Borges Maracajá pela coorientação e pela estima de ter aceitado o convite para participar desde trabalho.

Ao amigo Dr. Paulo Alves Wanderley pela amizade, pelas conversas que tanto contribuem para elevação dos meus conhecimentos intelectuais e por concordar com o convite e fazer parte dessa aspiração.

Aos amigos e colegas professores do Colégio Monteiro Lobato, Colégio e Curso Ação, Antônio Teodoro Neto e Jaime Meira Fontes, que me deram o incentivo determinante para entrar na Academia e conseguir esse título de Mestre.

Aos meus amigos de curso, pelas viagens para Pombal que nos divertiam muito; pelas ajudas mútuas e pelas cumplicidades.

Aos amigos e colegas dos campi Pombal e Sousa, da UFCG e do campus IFPB Sousa, que sempre estavam disponíveis quando necessitávamos.

A minha esposa Rosimere e ao meu filho Tiago por ser a coluna principal dos incentivos e força para as realizações dos meus anseios.

A todos minha imensa gratidão.

RESUMO

Recentemente é nítida a procura por encontrar alternativas de combater a grande quantidade de pragas na agricultura. Com a utilização de produtos de forma irracional pode provocar: poluição ambiental e a elevação dos custos de produção. Os pulgões ou afídeos que atacam plantas são insetos que ao se alimentarem ocasionam danos diretos, devido à sucção da seiva, e danos indiretos, pela transmissão de doenças e pela injeção de toxinas. Os óleos essenciais de plantas aromáticas e medicinais com propriedades inseticidas, fungicidas e bactericidas conduzem a caminhos promissores e como resultado final uma agricultura “limpa”, livre dos agrotóxicos. Com o intuito de contribuir para a geração de conhecimentos sobre a ação dos óleos essenciais nos insetos praga, objetivou-se com este trabalho estudar a eficiência do óleo essencial de alfavaca (*Ocimum gratissimum*) no controle do pulgão preto (*Aphis craccivora*). O experimento foi realizado no Laboratório de Entomologia e Apicultura no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Sousa. O delineamento foi inteiramente casualizado e composto por quatro tratamentos: T0 água + 0,5% de detergente neutro (testemunha); T1 0,5% de óleo essencial + 0,5% de detergente neutro “diluídos em água”; T2 1% de óleo essencial + 0,5% de detergente neutro; T3 2% de óleo essencial + 0,5% de detergente neutro. Foram feitas dez repetições para cada tratamento, cada repetição constou de dez insetos. A primeira análise da mortalidade dos insetos foi feita vinte e quatro horas após a aplicação do óleo essencial de alfavaca e a segunda com quarenta e oito horas. Todos os tratamentos apresentaram percentuais de mortalidade significativas dos insetos pelo teste de Tukey. Com a concentração de 0,5% do óleo essencial de alfavaca constatou-se ser suficiente para causar a mortalidade dos pulgões em percentual médio de 90%, tornando-se preferencial o seu uso já que não houve diferença significativa pelo teste F da ANAVA entre esta e a maior concentração, com isso reduzindo os custos de aplicação do produto com alta eficácia.

Palavras-Chave: óleos essenciais; inseticidas; agricultura limpa.

ABSTRACT

Recently there is a clear search for alternatives to combat the large number of pests in agriculture. With the use of products irrationally can cause: environmental pollution and rising production costs. The aphids or aphids that attack plants are insects that when fed they cause direct damages, due to the suction of the sap, and indirect damages, by the transmission of diseases and the injection of toxins. The essential oils of aromatic and medicinal plants with insecticidal, fungicidal and bactericidal properties lead to promising paths and as a final result a "clean" agriculture, free of pesticides. In order to contribute to the generation of knowledge about the action of essential oils on pest insects, the objective of this work was to study the efficiency of the essential oil of alfavaca (*Ocimum gratissimum*) in the control of black aphid (*Aphis craccivora*). The experiment was carried out at the Laboratory of Entomology and Apiculture at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Paraíba, Campus Sousa. The design was completely randomized and composed of four treatments: T0 water + 0.5% of neutral detergent (control); T1 0.5% essential oil + 0.5% neutral detergent "diluted in water"; T2 1% essential oil + 0.5% neutral detergent; T3 2% essential oil + 0.5% neutral detergent. Ten replicates were made for each treatment; each replicate consisted of ten insects. The first analysis of insect mortality was done twenty-four hours after the application of the essential oil of alfavaca and the second with forty-eight hours. All treatments presented significant percentages of insect mortality by the Tukey test. The concentration of 0.5% of the essential oil of alfavaca was found to be enough to cause the mortality of the aphids in an average percentage of 90%, making its use preferential since there was no significant difference by the ANAVA F test between this and the higher concentration, thus reducing the application costs of the product with high efficiency.

Key-words: essential oils; experiment; plants; insecticides; clean agriculture.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Características botânicas da Alfavaca	13
2.2 Importância do óleo essencial da Alfavaca no controle de pragas na agricultura.....	14
2.3 Considerações gerais sobre os afídeos	16
2.4 Aphis craccivora principal praga do feijão caupi (Vigna unguiculata).....	17
2.5 Feijão caupi (Vigna unguiculata)	18
2.6 Gliricídia sepium planta hospedeira do Aphis craccivora.....	19
2.7 Eficiência da aplicação dos óleos essenciais e extratos de plantas no índice de mortalidade do pulgão preto (Aphis craccivora).....	20
3 METODOLOGIA	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS.....	28

1 INTRODUÇÃO

Embora a agricultura seja praticada pela humanidade há mais de dez mil anos, o uso intensivo de agrotóxicos para o controle de pragas e doenças das lavouras existe há pouco mais de meio século. Ele teve origem após as grandes guerras mundiais, quando a indústria química fabricante de venenos então usados como armas químicas encontraram na agricultura um novo mercado para os seus produtos (LONDRES, 2011).

Com o uso intensivo dos agrotóxicos no Brasil a partir da década de 70 através da política de estímulo ao crédito agrícola e o condicionamento de empréstimo ao uso de insumos nas lavouras, surgiu o aumento da mortalidade de animais domésticos e silvestres, contaminação dos solos e das águas e um conjunto de fatores que afeta, direta e indiretamente, a saúde das comunidades envolvidas na produção de alimentos em todo o mundo (ROEL, 2001; LIMA, 2008).

De acordo com o dossiê publicado pela Associação Brasileira de Saúde Coletiva ABRASCO (2012), nos últimos três anos o Brasil vem ocupando o lugar de maior consumidor de agrotóxicos no mundo. Os impactos à saúde pública são amplos porque atingem vastos territórios e envolvem diferentes grupos populacionais como trabalhadores em diversos ramos de atividades, moradores do entorno de fábricas e fazendas, além de todos nós que consumimos alimentos contaminados. Tais impactos são associados ao nosso atual modelo de desenvolvimento, voltado prioritariamente para a produção de bens primários para exportação.

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) enquanto que nos últimos dez anos, o mercado mundial de agrotóxico cresceu 93%, o mercado brasileiro cresceu 190%. Na última safra, que envolve o segundo semestre de 2010 e o primeiro semestre de 2011, o mercado nacional de venda de agrotóxicos movimentou 936 mil toneladas de produtos, sendo 833 mil toneladas produzidas no País, e 246 mil toneladas importadas (ANVISA & UFPR, 2012).

Para BOZIKI et al. (2011) os agrotóxicos são os principais poluentes do modelo de agricultura atual. Os venenos não se limitam a um determinado local, apesar de serem aplicados em uma área determinada. A contaminação dos recursos naturais pelo uso indevido de agrotóxicos se tornou um grave problema de saúde pública e de poluição ambiental.

RIBAS & MATSUMURA (2009), ressaltam que, os efeitos dos agrotóxicos à saúde humana podem ser de dois tipos: 1) efeitos agudos, os que resultam da exposição a concentrações de um ou mais agentes tóxicos, capazes de causar dano efetivo aparente em

um período de 24 horas; 2) efeitos crônicos, ou aqueles que resultam de uma exposição continuada a doses relativamente baixas de um ou mais produtos

A crescente preocupação da sociedade em relação aos efeitos colaterais dos agrotóxicos, como a toxicidade para os aplicadores, poluição ambiental e a presença de resíduos em alimentos, tem incentivado os pesquisadores a desenvolverem estudos com novas formas de controle alternativo de pragas, como o uso de inseticidas de origem vegetal (ALMEIDA et al., 2004; TAVARES & VENDRAMIM, 2005).

O constante desafio da agricultura é a obtenção de altos níveis de produtividade das lavouras em atendimento à crescente demanda por produtos agrícolas, determinada pela necessidade de abastecimento interno e geração de divisas por meio da exportação desses produtos. Entre os entraves da atividade agrícola destaca-se a perda de produtividade das culturas causada pelos insetos-praga que, nos agroecossistemas, encontram as condições favoráveis para o desenvolvimento (CARVALHO, et al., 2011).

O conhecimento do impacto dos insetos sobre o crescimento e produção das culturas e as condições que favorecem o aumento de suas populações são fundamentais para que se possa realizar o manejo adequado das pragas na lavoura (EMBRAPA, 2006).

De acordo com SANTOS (2012), o controle de pragas na agricultura é cada vez mais complexo, a utilização de produtos de forma irracional pode ocasionar: a intensificação do ataque de pragas; seleção e o aparecimento de resistência; poluição ambiental e elevação dos custos de produção.

Os pulgões ou afídeos que atacam plantas são insetos que ao se alimentarem ocasionam danos diretos, devido à sucção da seiva, e danos indiretos, pela transmissão de doenças e pela injeção de toxinas (SALVADORI, 1999). Quando se trata de transmissão de viroses, a simples presença de um pulgão pode ser caracterizada como praga e merecem muita atenção pelo difícil controle e amplo potencial de multiplicação (LIRA, 2005)..

A ação de sucção dos pulgões provoca o encarquilhamento das folhas, seus bordos voltam-se para baixo e há deformação dos brotos. Devido sua alimentação ser exclusivamente de seiva, esses insetos eliminam grandes quantidades de um líquido adocicado do qual se alimentam as formigas que, em contrapartida, os protegem dos inimigos naturais (EMBRAPA, 2003).

Várias espécies de pulgões ou afídeos (Hemiptera, Aphididae) ocorrem nas culturas dependendo da época, do ano e da região (EMBRAPA, 2009).

De acordo com COSTA et al. (2009), o óleo essencial da alfavaca possui propriedades inseticidas, repelentes e antimicrobianas. A sua utilização no controle biológico tem se mostrado como alternativa sustentável para o uso em estudo de comportamento e na mortalidade de insetos pragas, incluindo predadores e parasitoides.

Os óleos essenciais fixos ou mesmo os extratos de plantas aromáticas e medicinais com propriedades antibióticas, conduzem a caminhos promissores e como resultado final uma agricultura “limpa”, livre dos agrotóxicos. Com a finalidade de contribuir para a geração de conhecimentos sobre a ação dos óleos essenciais nos insetos praga, objetivou-se com este trabalho estudar a eficiência do óleo essencial de alfavaca no controle do pulgão preto (*Aphis craccivora*) avaliando se o mesmo pode ser uma alternativa sustentável para controle racional desse inseto.

2 REFERENCIAL TEORICO

2.1. Características Botânicas da Alfavaca (*Ocimum gratissimum*)

A flora brasileira é considerada a mais rica do mundo em biodiversidade, contendo cerca de 23% das espécies vegetais existentes no planeta. O Brasil possui mais de 55 mil espécies de plantas, das quais 10 mil podem ser consideradas medicinais, aromáticas ou úteis. No mercado nacional de plantas medicinais, centenas de delas, tanto nativas como exóticas, são exploradas economicamente (CASTRO *et al.*, 2009).

A Alfavaca, planta originária do continente asiático, é muito usada na medicina caseira sob a forma de banhos e chás e muito apreciada como condimento. A planta é um subarbusto aromático que cresce, sem maiores problemas, em todo o Brasil. Pode atingir até 1 metro de altura, com folhas ovaladas e bordos dentados, variando de 4-8 cm de comprimento, e inflorescências com flores pequenas e de coloração roxo-esbranquiçada. Sua propagação se dá, principalmente, via estacas retiradas do caule da planta. (JORGE, *et al.*, 2006).

A espécie (*O. gratissimum*) foi trazida ao Brasil pelos escravos da África, com o objetivo de preservar a tradicional medicina africana, e se naturalizou rapidamente no País. É uma planta que apresenta grande quantidade de óleos essenciais, metabólitos secundários com potente ação antioxidante, atuando na inibição da peroxidação lipídica e neutralização de radicais livres (PEREIRA & MAIA, 2007).

O grande interesse em (*O. gratissimum*) se deve aos constituintes de seu óleo essencial, presente em tricomas glandulares superficiais (GANG *et al.*, 2001). SILVA *et al.*, (2005) destaca que o componente majoritário do óleo essencial da Alfavaca é o eugenol que varia de acordo com as condições de crescimento, estágio de desenvolvimento da planta e quimiotipo.

Ocimum gratissimum é grande produtora de óleos essenciais, apresentando compostos aromáticos que são amplamente utilizados pela indústria farmacêutica por conter eugenol (70-80%) e geraniol (80-90%). Extratos da planta são usados na medicina tradicional no tratamento de reumatismo, paralisias, epilepsia e doenças mentais, além de conter substâncias biologicamente ativas que são utilizadas naturalmente como inseticida, nematicida, fungicida e antisséptica local (EFFRAIM *et al.*, 2001).

ALVARENGA (2010) afirma que o desenvolvimento vegetal é influenciado pela disponibilidade de nutrientes, luz, temperatura e água em proporções adequadas. Esse conjunto de fatores aliados a genética da planta cultivada vão determinar a produtividade de uma cultura, de modo que as alterações ocorridas nos mesmos vão contribuir para a queda ou aumento da produção.

O cultivo da Alfavaca (*O. gratissimum*) com temperaturas médias entre 20 e 30°C proporciona maior espessura foliar e maior densidade de tricomas glandulares, produtoras de óleo essencial. A quantidade e a qualidade da radiação solar podem ser moduladas a fim de se obterem características anatômicas desejáveis diretamente associadas à produção de óleo essencial, influenciando seu potencial medicinal e valor comercial (MARTINS et al., 2009).

De acordo com MINAMI et al., (2007) os solos mais leves e soltos, com boa fertilidade, alto teor de matéria orgânica e boa drenagem favorecem o cultivo da Alfavaca. Ele ressalta que, qualquer tipo de solo pode ser aproveitado para o cultivo da espécie citada, desde que se faça a correção para atingir um valor de pH entre 6,2 e 6,6 e a incorporação de matéria orgânica.

COSTA FILHO et al. (2006) estudando a influencia de diferentes regimes hídricos (0%, 50%, 75% e 100% de água disponível) sobre o crescimento e o desenvolvimento de *O. gratissimum* concluiu que a planta é muito influenciada pela disponibilidade hídrica e térmica. Com regime hídrico próximo a capacidade de campo do solo as plantas têm seu crescimento e produtividade acelerados. Ele destaca que são escassas as informações em relação a quantidade de água absorvida pela planta diariamente.

A propagação por estaquia é considerada uma importante ferramenta no melhoramento de espécies lenhosas e herbáceas, especialmente no cultivo de plantas medicinais (EHRLERT et al., 2004). Na cultura da alfavaca (*Ocimum gratissimum*), SOUSA et al. (2005) afirmam que a estaca basal é a melhor forma de propagação vegetativa da espécie, e que o substrato terra vegetal propicia melhor produção de matéria seca e enraizamento de todos os tipos de estacas estudados (apical, mediana e basal).

2.2. Importância do óleo essencial da Alfavaca no controle de pragas na agricultura

A flora O uso de inseticidas sintéticos no controle de pragas na agricultura como, organofosforados, organoclorados, piretróides, fungicidas ditiocarbamatos, herbicidas fenoxiacéticos, dipiridílicos, fumigantes brometo de metila e fosfeto de alumínio apresentam

uma série de problemas, contaminação ambiental, presença de altos níveis de resíduos nos alimentos, desequilíbrio biológico, devido à eliminação de inimigos naturais e o surgimento de populações de insetos resistentes. Todos esses agrotóxicos podem e determinam intoxicações agudas, efeitos adversos crônicos e doenças de diversas naturezas, muitas vezes levam o indivíduo contaminado à morte seja de forma abrupta (agudos), ou insidiosa (crônicos) (TRAPÉ, 2003).

A busca de novas alternativas de controle de fitonematoides é, atualmente, uma preocupação mundial, dando-se prioridade a utilização de substâncias natural biologicamente ativo (SILVA, 2006). Os óleos essenciais podem ser utilizados como matéria-prima na indústria de química fina, para aplicação direta em produtos como perfumes, fragrâncias e cosméticos, ou pela transformação em produtos derivados estrutural com uso nas indústrias de medicamentos (fitofármacos) ou veterinária e horticultura (inseticidas, fungicidas, bactericidas, larvicidas) (PEREIRA, 2012).

Segundo MINAMI & BARRACA (1999) os óleos essenciais são líquidos voláteis, refringentes e de odor característico. Acumulam-se em certos tecidos no seio das células ou de reservatórios de essência, sob a epiderme dos pêlos, das glândulas ou nos espaços intracelulares. São extraídos de plantas frescas ou secas mediante destilação por vapor de água, extração pura e simples ou outras técnicas (por pressão, por absorção de gorduras). Têm papel importante na atração de agentes polinizadores, de defesa contra herbívoros, como reguladores da taxa de decomposição da matéria orgânica no solo e como agentes antimicrobianos (PEREIRA & MOREIRA, 2011).

De acordo com WOLFFENBUTTEL (2007) a composição química dos óleos essenciais depende de vários fatores principalmente da origem da planta, por isso cada óleo tem uma composição química específica. O óleo essencial é composto por mais de 300 componentes químicos diferentes, o que faz dele um produto tão valorizado.

Na perspectiva da produção agrícola de base agroecológica, uma alternativa viável para o controle de pragas é o uso de metabólitos secundários presentes em algumas plantas, as quais são chamadas de plantas inseticidas. Diversas substâncias provenientes dos produtos do metabolismo secundário dessas plantas podem ser encontradas nas raízes, folhas e sementes, entre eles rotenóides, piretróides, alcalóides e terpenóides que podem interferir no metabolismo de outros organismos, causando impactos variáveis como repelência, deterrência

alimentar e de oviposição, esterilização bloqueio de metabolismo e interferência no desenvolvimento, sem necessariamente causar a morte (MACHADO et al., 2007).

LINARD (2008) ressalta que, o constituinte químico eugenol (4-alil-2-metoxifenol), encontrado no óleo essencial da Alfavaca (*O. gratissimum*) vem despertando o interesse dos cientistas devido sua lipossolubilidade, baixa toxicidade e por possuir atividades biológicas.

Para TANGERINO (2006) o eugenol é um importante e reconhecido agente antimicrobiano extraído do cravo da Índia e da Alfavaca que possui propriedades de analgesia e qualidades antibacterianas. Por tratar-se de um composto fenólico, a liberação de prótons de sua estrutura desnatura a parede celular bacteriana causando a morte do microrganismo. Ele também destaca que o Brasil é atualmente um grande exportador de eugenol, no entanto, o país não utiliza este princípio bioativo em química fina para a produção de materiais destinados à área médica. É fato reconhecido que as plantas medicinais são a base para o desenvolvimento de fitomedicamentos ou obtenção de produtos com elevado potencial de mercado e valor agregado.

Os óleos essenciais representam uma alternativa viável à proteção de plantas e são potencialmente úteis no manejo de doenças de plantas cultivadas, especialmente na agricultura orgânica, pois são importantes na defesa das plantas contra microrganismos e predadores (OKA et al., 2000; SALGADO et al., 2003).

De acordo com PEREIRA (2005) a Caatinga paraibana é uma região rica em biodiversidade de plantas e insetos, variando suas atividades biológicas e fisiológicas de acordo com a época do ano. Estudos sobre essa biodiversidade de plantas têm sido feitos e descritas ocorrências de plantas de grande valor biológico que podem fornecer recursos interessantes para a economia nacional e para a preservação da biodiversidade local.

2.3. Considerações gerais sobre os afídeos

Os Afídeos ou "pulgões" são insetos pequenos (de 1 mm. a pouco mais de 5 mm.), geralmente de corpo túmido, ovalar ou piriforme, uniformemente coloridos (de cor verde, amarela, alaranjada, violeta, parda ou negra), ou apresentando áreas de cor parda escura ou negra. Em geral são polimórficos, apresentando-se, quando completamente desenvolvidos, sob três formas principais: aladas, providas de tecas alares mais ou menos desenvolvidas e ápteras (LIMA, 1942).

Segundo SALAS *et al.* (2003) os afídeos são insetos sugadores importantes como pragas de plantas cultivadas em várias regiões do mundo, particularmente na zona temperada, devido à grande capacidade de multiplicação e hábito alimentar polífago de muitas espécies. Os principais problemas que esses insetos causam às culturas podem ser divididos em: a) danos diretos devido à sua alimentação sobre a planta hospedeira, resultando em subsequente retirada de nutrientes e, b) danos indiretos, envolvendo a transmissão de fitovírus, ação toxicogênica por substâncias introduzidas via saliva e até mesmo o favorecimento de fungos saprófitas (fumagina) que crescem sobre excrementos açucarados (honeydew) dos afídeos.

A reprodução dos afídeos é por partenogênese que é o tipo de reprodução a partir de fêmeas virgens, na qual os óvulos sofrem completo desenvolvimento, sem terem sido fecundados. Ela é dita telítoca quando origina apenas fêmeas, como é o caso dos pulgões em regiões de clima tropical, como ocorre na Região Nordeste (GALLO *et al.*, 2002). A capacidade reprodutiva por partenogênese leva os afídeos a atingirem altos níveis populacionais e, na forma alada migram se estabelecendo em outras áreas. Os danos causados por eles são decorrentes de sua forma alimentar, pois ao sugar a seiva da planta injetam a saliva que tem efeito fitotóxico e transmitem agentes patogênicos (ZANINI, 2004).

O ciclo de vida do pulgão dura, em torno, de 5 a 20 dias, durante este período cada indivíduo tem o poder reprodutivo de 100 a 120 descendentes. O período ninfal possui quatro instares durando de um a três dias totalizando de 4 a 12 dias o seu estágio de ninfa (PAPA, 2006).

O pulgão é um inseto sugador da seiva da planta, encontrando-se em grande número nos brotos e folhas novas. Ao sugarem a parte final dos ramos provocam seu murchamento e morte, o que leva a planta a emitir brotos laterais. É comum o pulgão atacar flores e frutos em formação. (BARBOZA, *et al.*, 1996).

De acordo com ARAÚJO (2007) os afídeos (pulgões) são os maiores responsáveis pela transmissão do vírus de uma planta para outra, sendo suas principais hospedeiras as plantas da família das cucurbitáceas e leguminosas.

2.4. *Aphis craccivora* Koch principal praga do feijão caupi (*Vigna unguiculata*)

O *Aphis craccivora* pertencente à família Aphididae, são insetos pequenos, com cerca de 2 mm de comprimento, de coloração enegrecida. As fêmeas adultas possuem o abdome de cor negra brilhante e normalmente são ápteros. As larvas são acinzentadas e ligeiramente pulverulentas, vivem ao longo do ano, sem produção de formas sexuadas, isto é, as formas

presentes ápteras e aladas, são fêmeas partenogenéticas vivíparas. Vivem em colônias, sob as folhas, brotos novos e flores (SANTOS et al., 2011).

O pulgão preto do feijoeiro (*Aphis craccivora*), Hemiptera: Aphididae é uma praga cosmopolita que se alimenta de várias espécies vegetais, especialmente Fabáceas (RAKHSHANI et al., 2005). Esta praga suga a seiva da planta dos brotos terminais e pecíolos das folhas e ainda é vetora do potyvirus. Quando o ataque ocorre em plantas jovens provoca intensa deformação das folhas, atraso no desenvolvimento da planta, podendo ocasionar sua morte (QUINTELA, et al., 1991). Segundo BLACKMANN & EASTOP (2007) esse afídeo ataca cerca de 50 plantas de 19 famílias e é vetor de aproximadamente 30 viroses.

2.5. Feijão caupi (*Vigna unguiculata*)

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) é uma leguminosa que pertence à classe Dicotyledoneae, ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae, tribo Phaseoleae, subtribo Phaseolina, gênero *Vigna* e a espécie (*Vigna unguiculata*). É uma planta herbácea, autógama e anual, cuja região de origem mais provável é a parte oeste e central da África. É uma das leguminosas mais bem adaptadas, versátil e nutritiva entre as espécies cultivadas, sendo um importante alimento e componente fundamental dos sistemas de produção nas regiões secas dos trópicos, cobrindo parte da Ásia, Estados Unidos, Oriente Médio e Américas Central e do Sul (SINGH et al., 2002).

O cultivo do feijão caupi (*V. unguiculata*) também conhecido como “feijão-de-corda”, acontece nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, em caráter predominante de subsistência, pela população rural e, em menor escala, pela urbana, tornando-se, assim, produto de grande expressão socioeconômica para essas regiões (GALVÃO, et al., 2012).

O *Vigna unguiculata* é uma excelente fonte de proteínas (23% - 25% em média) aminoácidos, carboidratos (62%, em média), vitaminas e minerais, além de possuir grande quantidade de fibras dietéticas, baixa quantidade de gordura (teor de óleo de 2%,) e não conter colesterol. Representa alimento básico para as populações de baixa renda do Nordeste brasileiro. Apresenta ciclo curto, baixa exigência hídrica e rusticidade para se desenvolver em solos de baixa fertilidade e, por meio da simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium* tem a habilidade para fixar nitrogênio do ar (ANDRADE JÚNIOR et al., 2002).

Vários fatores podem influenciar na produção do feijão caupi: cultivares, práticas culturais, tipo de solo e principalmente a ocorrência de pragas e doenças (MORAIS & RAMALHO, 1980).

De acordo com LIMA et al. (2012) insetos causadores de danos à cultura do feijão caupi (*Vigna unguiculata*) ocorrem de acordo com o estágio de desenvolvimento da planta até os grãos secos e armazenados. Devido a grande variedade de insetos praticamente todas as estruturas da planta são atacadas causando perdas estimadas entre 33% e 86%.

2.6. Feijão caupi (*Vigna unguiculata*)

A *Gliricidia sepium* é uma espécie de grande interesse comercial e econômico para regiões tropicais pelas suas características de uso múltiplo, sendo cultivada em diversos países tropicais. A *G. sepium* destaca-se por apresentar rápido crescimento, alta capacidade de regeneração, resistência à seca e facilidade em propagar-se sexuada e assexuadamente. No Brasil, a *Gliricidia sepium* foi introduzida na região Semiárida do Nordeste em 1985 na cidade de Petrolina Pernambuco, através de estacas procedentes da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), (DRUMOND & CARVALHO FILHO, 1999).

Para as condições do semiárido brasileiro existem recomendações de uso da *gliricídia sepium* na forma de bancos de proteína, em consórcio com palma, milho e feijão, de cercas vivas forrageiras, e ainda como forragem conservada sob as formas de feno e silagem (CARVALHO FILHO et al., 1997).

A *G. sepium*, uma leguminosa forrageira utilizada para alimentação animal. O uso deste material poderá aumentar a produtividade dos estabelecimentos rurais, principalmente os de agricultura familiar que tem dificuldades para aquisição de materiais para serem utilizados como fontes proteicas, diminuindo o elevado custo do farelo de soja na região paraibana (SOUZA et al., 2012).

No Brasil não existem relatos de pragas e doenças que sejam limitantes para a *Gliricídea sepium*. Quando a folhagem é atacada por pulgões (*Aphis craccivora*) ocorre a segregação de substâncias adocicadas que propicia o desenvolvimento de fungos, formigas, e provoca o secamento do ápice das plantas e suas ramificações. Ela perde a dominância apical, as plantas emitem muitas brotações dificultando a formação de estacas eretas, e ainda ficam com o comprimento reduzido. Este ataque ocorre com mais frequência entre os meses de

dezembro e fevereiro (período chuvoso), quando as plantas apresentam muitas brotações novas (FRANCO, 1988).

2.7. Eficiência da aplicação dos óleos essenciais e extratos de plantas no índice de mortalidade do pulgão preto (*Aphis craccivora*).

De acordo com BOFF (2008) na perspectiva de uma agricultura sustentável, buscam-se novas formas de proteção de plantas, dentre elas o emprego de extratos e óleos essenciais de plantas medicinais, caldas, controle biológico (inimigos naturais), armadilhas e biofertilizantes. Trabalhos com diversas espécies vegetais empregando formas alternativas de controle de doenças e pragas são realidades dentro da prática de produção agroecológica (LORENZETTI, 2012).

3 METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Laboratório de Entomologia e Apicultura no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, localizado no perímetro irrigado de São Gonçalo, em Sousa-PB, situado na subbacia do Rio do Peixe e Bacia do Rio Piranhas. O município de Sousa encontra-se na zona fisiográfica do Sertão Paraibano, a 220 metros de altitude em relação ao nível do mar, de coordenadas geográficas latitude 6° 45'33", com temperatura média anual de 28° C, umidade relativa de 60% e insolação anual de 3.058 (DNOCS, 2010).

O delineamento foi inteiramente casualizado composto por quatro tratamentos: T0 água + 0,5% de detergente neutro (testemunha); T1 0,5% de óleo essencial + 0,5% de detergente neutro; T2 1% de óleo essencial + 0,5% de detergente neutro; T3 2% de óleo essencial + 0,5% de detergente neutro. Foram feitas dez repetições para cada tratamento, cada repetição constou de dez insetos, totalizando quatrocentos insetos no experimento estudado. O óleo essencial da Alfavaca e o detergente neutro utilizado para as aplicações nos pulgões foram diluídos em 100 ml de água destilada.

Para testar a eficiência do óleo essencial da Alfavaca no controle de pragas, utilizaram-se pulgões pretos (*Aphis craccivora*) coletados em várias partes da planta *Gliricidia sepium* (folhas, ramos e gemas apicais). Os pulgões usados no experimento foram coletados no viveiro de mudas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Sousa.

Para a realização dos testes, o material coletado da planta de *Gliricidia sepium* foi transportado para o Laboratório de Entomologia e Apicultura do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Sousa. Para evitar a mortalidade dos insetos por afogamento com o excesso da aplicação do óleo essencial, foi colocado sob os discos de isopor papel absorvente.

O óleo essencial foi extraído da parte aérea da planta de Alfavaca (*O. gratissimum*) (folhas, inflorescências) com extrator adaptado por WANDERLEY & PEREIRA pelo método arraste de vapor. Para evitar que os pulgões saíssem das repetições sem serem contabilizados foram usados pratos descartáveis com água e discos de isopor sobrenadante formando "ilhas".

A contagem dos pulgões mortos foi feita com vinte e quatro e quarenta e oito horas após a instalação do experimento com o auxílio de uma lupa e lanterna. Os dados foram submetidos ao teste F da Análise de Variâncias e a comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade tanto na contagem de vinte e quatro horas quanto na contagem de quarenta e oito horas. Para as análises estatísticas foi utilizado o software estatístico Assistência Estatística (ASSISTAT) versão 7,6 beta (SILVA 2013).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise da mortalidade dos insetos

Visando expor o grave problema a primeira análise da mortalidade dos insetos foi feita vinte e quatro horas após a aplicação do óleo essencial de alfavaca e a segunda com quarenta e oito horas. Todos os tratamentos resultaram percentuais de mortalidade significativas dos insetos pelo teste de Tukey (Tabelas 01 e 02).

Tabela 1

Quadro da análise de variância estatística do experimento com 24 horas após a aplicação do óleo essencial de Alfavaca (*Ocimum gratissimum*) confirmada pelo teste F significativo a 1%. LOCAL, MÊS/ANO.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	3	87.30000	29.10000	10.4970 *
Resíduos	36	99.80000	2.77222	
Total	39	187.10000		

* significância ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$).

Tabela 2

Quadro da análise de variância estatística do experimento com 48 horas após a aplicação do óleo essencial de Alfavaca (*O. gratissimum*) confirmada pelo teste F significativo a 1%. LOCAL, MÊS/ANO

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	3	21.80000	7.26667	9.9847 **
Resíduos	36	26.20000	0.72778	
Total	39	48.00000		

** significância ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$).

A análise feita com vinte e quatro horas após a aplicação do óleo essencial de Alfavaca no pulgão preto mostra a comparação estatística das medias dos tratamentos (Tabela 03). Na concentração de 0,5% de óleo essencial de Alfavaca a mortalidade foi de 68%, já na concentração de 1% a mortalidade foi de, 80%, enquanto que a 2% a mortalidade foi de 93%. Na testemunha (água + detergente neutro) a mortalidade foi de 53% (Gráfico 01).

Tabela 3

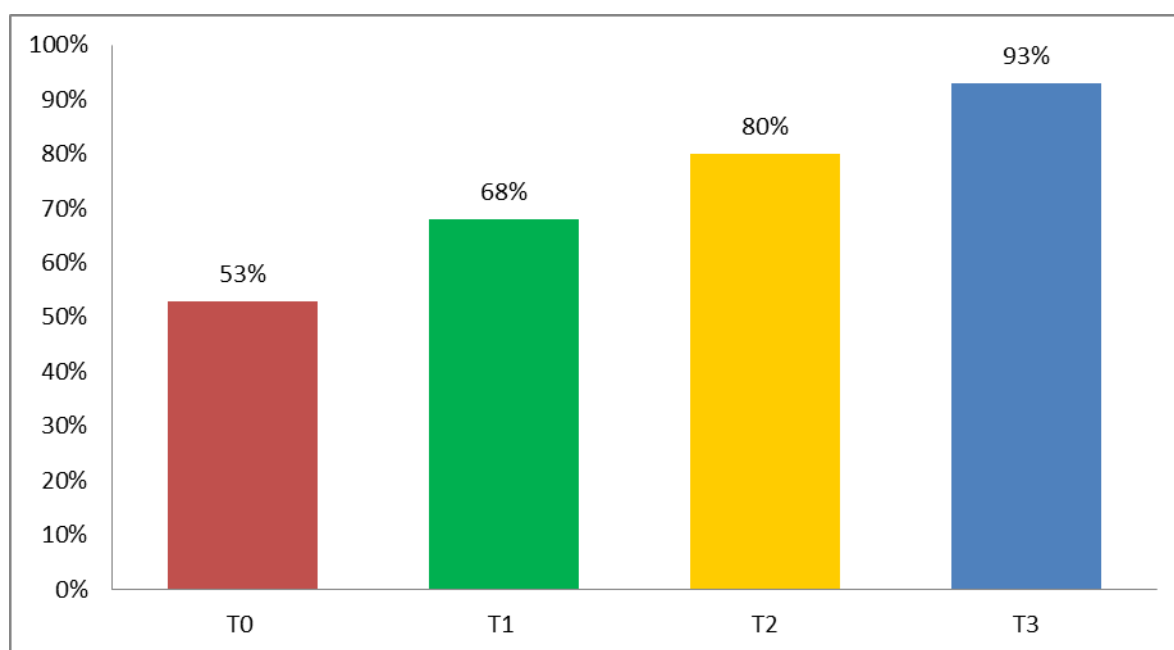
Média dos tratamentos após o período de 24 horas da aplicação do óleo essencial de Alfavaca no pulgão preto (*Aphis craccivora*). LOCAL, MÊS/ANO.

Tratamentos	Média dos tratamentos
T ₀ Testemunha	5.30000 c
T ₁ : óleo** 0,5% + DN* 0,5%	6.80000 bc
T ₂ : óleo 1% + DN 0,5%	8.00000 ab
T ₃ : óleo 2% + DN 0,5%	9.30000 a

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. * Detergente Neutro. ** Óleo essencial de Alfavaca.

Gráfico 1

Índice percentual de mortalidade do pulgão preto (*A. craccivora*) com a aplicação do óleo essencial de Alfavaca (*O. gratissimum*) no período de 24 horas. LOCAL, MÊS/ANO.



T0 – Água + 0,5% de detergente neutro; T1 – 0,5% de óleo essencial de Alfavaca + 0,5% de detergente neutro; T2 – 1% de óleo essencial de Alfavaca + 0,5% de detergente neutro; T3 – 2% de óleo essencial de Alfavaca + 0,5% de detergente neutro.

A análise feita com quarenta e oito horas após a aplicação do óleo essencial de Alfavaca no pulgão preto mostra a comparação estatística das médias dos tratamentos (Tabela 04) onde, T1, T2 e T3 não se mostraram significativos estatisticamente entre si, porém em relação à testemunha T0 houve diferença significativa.

Com a concentração de 0,5% do óleo essencial de alfavaca constatou-se ser suficiente para causar a mortalidade dos pulgões em percentual médio de 90% (Gráfico 02),

tornando-se preferencial o seu uso já que não houve diferença significativa entre esta e a maior concentração, com isso reduzindo os custos de aplicação do produto com alta eficácia.

Tabela 4

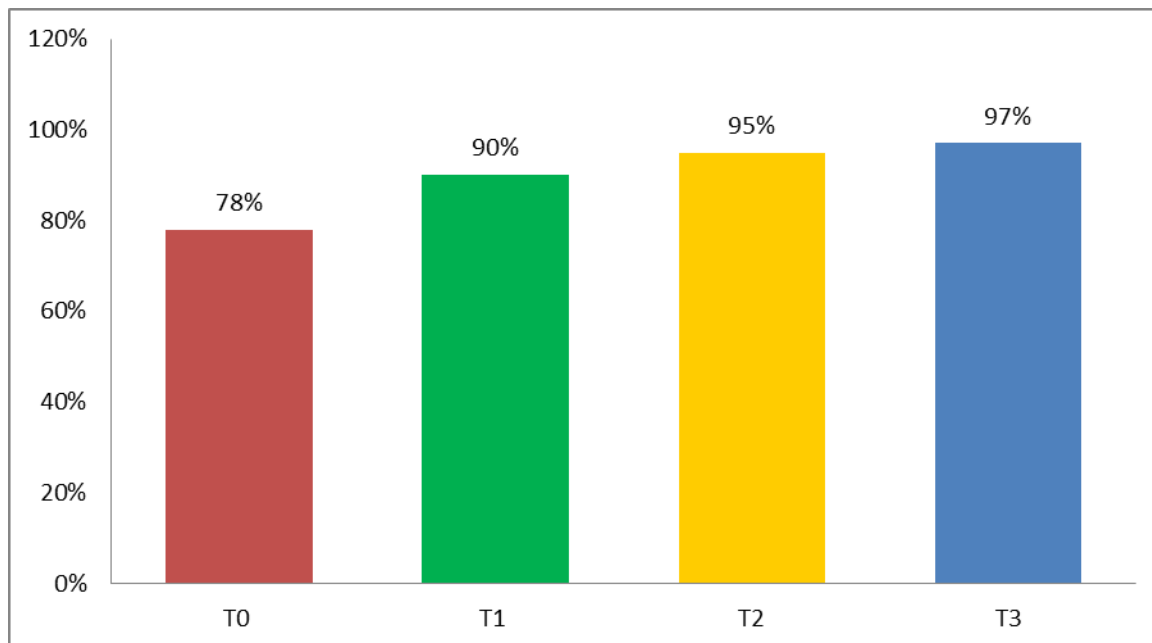
Média dos tratamentos após o período de 48 horas da aplicação do óleo essencial de Alfavaca no pulgão preto (*Aphis craccivora*).

Tratamentos	Média dos tratamentos
T ₀ Testemunha	7.80000 b
T ₁ : óleo** 0,5% + DN* 0,5%	9.00000 a
T ₂ : óleo 1% + DN 0,5%	9.50000 a
T ₃ : óleo 2% + DN 0,5%	9.70000 a

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. * Detergente Neutro. ** Óleo essencial de Alfavaca.

Gráfico 2

Índice percentual de mortalidade do pulgão preto (*A. craccivora*) com a aplicação do óleo essencial de Alfavaca (*O. gratissimum*) no período de 48 horas.



T₀ – Água + 0,5% de detergente neutro; T₁ – 0,5% de óleo essencial de Alfavaca + 0,5% de detergente neutro; T₂ – 1% de óleo essencial de Alfavaca + 0,5% de detergente neutro; T₃ – 2% de óleo essencial de Alfavaca + 0,5% de detergente neutro.

Um dos motivos que pode explicar o elevado índice de mortalidade do pulgão preto (*A. craccivora*) com a aplicação do óleo essencial de Alfavaca (*O. graissimum*) deve-se a presença de várias substâncias secundárias presentes na planta, destacando com maior intensidade o componente químico Eugenol que contém propriedades bioinseticidas, tornando-se uma alternativa viável para o controle de pragas.

4.2 Óleos essenciais de repelência de insetos

Estudos desenvolvidos por FRANCA et al. (2010) com o objetivo de testar diferentes óleos essenciais na repelência do inseto *Callosobruchus maculatus* em feijão Caupi (*Vigna unguiculata*) cv. Curujinha destacaram que, independente da concentração utilizada (0,5% ou 2%) o óleo essencial de Alfavaca proporcionou menor atração do inseto para o grão do feijão caupi em relação aos outros óleos estudados, erva doce (*Foeniculum vulgare*) e Citronela (*Cymbopogon winterianus*). Eles ainda ressaltaram que o óleo essencial do *O. gratissimum* provoca mortalidade do inseto por contato e apresenta-se como alternativa promissora no controle de *C. maculatus*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS.

O estudo feito no presente trabalho tem no seu escopo o anseio de conscientização por parte da população, de uma procura mais eficiente e de qualidade de vida melhor sem uso de agrotóxicos e que busque maneiras alternativas para o combate de certas pragas.

Verificou-se, através da pesquisa, que, O óleo essencial de alfavaca tem ação inseticida em concentrações a partir de 0,5% nas condições a que foi submetido os testes, exercendo mortalidade significativa sobre o pulgão preto.

No Brasil, a concentração de 0,5% apresenta índice positivo na mortalidade dos insetos, possibilitando menor custo de aplicação quando comparada com a maior dose testada no experimento.

Observou-se que para agricultura de base agroecológica o óleo essencial de Alfavaca (*O. gratissimum*) desponta como ferramenta promissora no controle de insetos praga. A partir do conhecimento destes fatores é possível concluir que, os inseticidas botânicos proporcionam menor probabilidade no desenvolvimento de pragas resistentes, são biodegradáveis e não agridem ao meio ambiente.

Assim, entende-se que a importância de novos estudos em campo, para que se possam obter respostas quanto à eficácia da aplicação do óleo essencial de Alfavaca (*ocimum gratissimum*) no pulgão preto (*A. craccivora*). Encontrar produtos naturais que substitua o agente emulsificante (detergente neutro) é outro parâmetro que deve ser avaliado, pois o mesmo contém propriedades químicas que pode prejudicar o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Um alerta sobre os impactos dos Agrotóxicos na Saúde**. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2012. Disponível em: Disponível em: <http://www.abrasco.org.br/UserFiles/File/ABRASCODIVULGA/2012/DossieAGT.pdf>.

Acesso em: 30 de Janeiro de 2018.

ALMEIDA, S.A.; ALMEIDA, F.A.C.; SANTOS, N.R.; ARAÚJO, M.E.R.; RODRIGUES, J.P. Atividade inseticida de extratos vegetais sobre *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae). **Revista Brasileira de Agrociência**. Pelotas: v. 10, n. 1, p. 67-70, 2004.

ALVARENGA, I. C. A. **Estresse Hídrico em Alecrim-pimenta (*Lippia Sidoides* Cham.): aspectos fisiológicos e produtivos**. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias, área de concentração em Agroecologia) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2010.

ANDRADE JÚNIOR, A. S.; SANTOS, A. A.; SOBRINHO, C. A.; BASTOS, E. A.; MELO, F. B.; VIANA, F. M. P.; FREIRE FILHO, F. R.; CARNEIRO, J. S.; ROCHA, M. M.; CARDOSO, J. M.; SILVA, P. H. S.; RIBEIRO, V. Q. **Cultivo do feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp)**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002.108 p. (Sistemas de Produção, 2).

ANVISA; UFPR. **Seminário de mercado de agrotóxico e regulação**. Brasília: ANVISA, 2012. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/anvisa+portal/anvisa/sala+de+imprensa/menu++noticias+anos/2012+noticias/seminario+volta+a+discutir+mercado+de+agrotoxicos+em+2012>.

Acesso em: 05 de fevereiro de 2017.

ARAÚJO, E. C. D. **Controle biológico da antracnose no mamão, utilizando-se leveduras antagonistas ao *Colletotrichum gloeosporioides***. 34p. Monografia (Especialização em Microbiologia Ambiental e Industrial) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

BARBOZA, S. B. S. C.; TAVARES, E. D.; MELO, M. B. **Instruções para o cultivo da acerola**. Aracaju: EMBRAPA-CPATC, 1996, p.42. (Circular Técnica, 6). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/44461/1/CPATCDOCUMENTOS-6-INSTRUcoes-PARA-O-CULTIVO-DA-ACEROLA-FL-13124.pdf>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2018.

BLACKMANN, R. L.; EASTOP, V. F. Taxonomic issues. In: EMDEN, H. F.; HARRINGTON, R. **Aphids as crop pests**. London: Cabi, U.K. Nosworthy Way, Wallingford, Oxfordshire, 2007. 171p. Disponível em: <<http://bookshop.cabi.org/Uploads/Books/PDF/9780851998190/9780851998190.pdf>>. Acesso em: 30 de janeiro de 2018.

BOFF, P. **Agropecuária saudável: da prevenção de doenças, pragas e parasitas a terapêutica não residual**. Lages: Epagri/Udesc, p. 80, 2008. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/o/900267>>. Acesso em: 30 de janeiro de 2018.

BOZIKI, D.; SILVA, L. B.; PRINTES, R. C. **Situação atual da utilização de agrotóxicos e destinação de embalagens na área de proteção ambiental Estadual rota sol, Rio Grande de Sul, Brasil**. Niterói: Revista VITAS – Visões Transdisciplinares sobre Ambiente e Sociedade, 2011. Disponível em: <<http://www.uff.br/revistavitas/index.php/numeros-antigos>>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2017.

CARVALHO FILHO, O. M.; DRUMOND, M. A.; LANGUIDEY, P. H. **Gliricidia sepium: leguminosa promissora para regiões semiáridas**. Petrolina: EMBRAPA CPATSA, 1997. 17 p. (Circular Técnica, 35). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/131682>>. Acesso em: 22 de Maio de 2017.

CARVALHO, N. L.; PERLIN, R. S.; COSTA, E. C. Thiametoxam em tratamento de sementes. Cascavel: Revista Eletrônica do PPGEAmb--CCR/UFSM, v.2, n.2, p. 158 – 175, 2011. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/remoa/article/view/2314>>. Acesso em: 13 de Maio de 2018.

CASTRO, A. R. R.; JORGE, M. H. A.; ALMEIDA, W. B.; BORSATO, A. V. **Desenvolvimento de estacas de Alfavaca (*Ocimum gratissimum* L.) em diferentes substratos**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009. (Comunicado Técnico, 75). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/790387/1/COT75.pdf>>. Acesso em: 14 de Maio de 2018.

COSTA FILHO, L. O.; ENCARNAÇÃO, C. R. F.; OLIVEIRA, A. F. M. **Influência hídrica e térmica e desenvolvimento de *Ocimum gratissimum* L.** Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, Botucatu, v.8, n.2, p. 8-13, 2006. Disponível em: <http://www.sbpmed.org.br/download/issn06/artigo2_v8_n2.pdf>. Acesso em; 20 de Maio de 2018.

COSTA, C. M. G. R.; SANTOS, M. S.; BARROS, H. M. M.; AGRA, P. F. M.; FARIAS, M. A. A. **Efeito inibitório do óleo essencial de manjeriço sobre o crescimento in vitro de *Erwinia carotovora*.** Tecnol. & Ciên. Agropec., João Pessoa, v.3, n°3, p.35-38, set. 2009.

COSTA, J. V. T. A.; BLEICHER, E.; CYSNE, A. Q.; GOMES, F. H. T. **Óleo e extrato aquoso de sementes de nim, azadiractina e Acefato no controle do pulgão-preto do feijão-de-corda.** Goiânia: Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 40, n. 2, p. 238-241, 2010. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/view/3564>>. Acesso em: 03 de Junho de 2017.

DANTAS, J.P. *et al.* **Avaliação de genótipos de caupi sob salinidade.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.6, n.3, p.425-430, 2002. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662002000300008>>. Acesso em: 13 de Maio de 2018.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRAS AS SECAS (DNOCS). **Perímetro Irrigado São Gonçalo.** 2010. Disponível em: <http://www.dnocs.gov.br/~dnocs/doc/canais/perimetros_irrigados/pb/sao_goncalo.htm>. Acesso em: 03 de Junho de 2018.

DRUMOND, M. A.; CARVALHO FILHO, O. M. **Introdução e avaliação da *Gliricidia sepium* na região semiárida do Nordeste Brasileiro.** In: QUEIRÓZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S.R.R. Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste brasileiro. Petrolina-PE: Embrapa Semiárido / Brasília-DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/catalogo//livro/g/>>. Acesso em: 22 de Maio de 2018.

EFFRAIM, K.D.; JACKS, T.W. & SODIPO, O.A. **Histopathological studies on the toxicity of *Ocimum gratissimum* leave extract on some organs of rabbit**. Nigéria: African. Journal Biomedical Research. Borno State, v.6, p. 21-25, 2001. Disponível em: <<http://www.ajol.info/index.php/ajbr/article/view/54018>>. Acesso em: 14 de Maio de 2017.

EHLERT, P.A.D., LUZ, J.M.Q., INNECCO, R. **Propagação vegetativa da alfavaca-cravo utilizando diferentes tipos de estacas e substratos**. Brasília: Horticultura Brasileira, v.22, n.1, p. 10-13, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010205362004000100002&script=sci_arttext>. Acesso em: 20 de Maio de 2017.

EMBRAPA. **Cultivo de feijão caupi (*Vigna unguiculata*)**. Teresina: Embrapa Meio Norte, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoCaupi/>>. Acesso em: 13 de Maio de 2017.

EMBRAPA. **Cultivo do Arroz de Terras Altas no Estado de Mato Grosso**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozTerrasAltasMatoGrosso/pragas_metodos_controle.htm>. Acesso em: 20 de Maio de 2018.

EMBRAPA. **Cultivo do Trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Trigo/CultivodeTrigo/pragas.htm>>. Acesso em: 20 de Maio de 2018.

FERNANDES, V. F. **Crescimento, produção do óleo essencial e anatomia foliar de *Ocimum gratissimum* L. (Lamiaceae) em diferentes níveis de radiação luminosa**. 2012. 78 f. Dissertação (Mestrado em produção Vegetal) – Universidade Estadual de Santa Cruz, 2012. Disponível em: <http://www.uesc.br/cursos/pos_graduacao/mestrado/ppgpv/dissertacoes20121/valeriaferreirafernandes.pdf>. Acesso em: 12 de Junho de 2018.

FRANCA, D. A. M.; SILVA, T. M. B.; SOUZA, L. S.; WANDERLEY, M. J. A.; ROCHA, R. B.; ARRUDA, J. D. **Atratividade de *callosobruchus maculatus* em grãos de caupi *vigna unguiculata*, cultivar curujinha, tratado com óleos essenciais.** In: CONGRESSO CEARENSE DE AGROECOLOGIA, 2, 2010, Juazeiro do Norte. *Anais...* Juazeiro do Norte, 2010. Disponível em: <<http://submissoes.cariri.ufc.br/agro2010/FILES/p183.doc>>. Acesso em: 12 de Junho de 2018.

FRANCO, A. A. **Uso de *Gliricidia sepium* como moirão vivo.** Rio de Janeiro: EMBRAPA-UAPNPBS, 1988. 5p. (Comunicado Técnico, 3). Disponível em: <<http://www.cnpab.embrapa.br/comunicado-tecnico/COT003>>. Acesso em: 22 de Maio de 2017.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.D. ; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Manual de Entomologia agrícola.** Piracicaba: FEALQ, 2002. p. 920.

GALVÃO, A. R. A.; SILVA, F. S. N.; BARBOSA, R. R. N.; BEZERRA, F. A. X.; PINHEIRO, D. C.; OLIVEIRA NETO, C. F. **Influência da adubação potássica na ocorrência de pulgão preto (*Aphis craccivora*) (hemiptera: aphididae) na cultura do feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) (L) Walp.** In: Reunião Anual do SBPC, 64, São Luís, 2012. *Resumos...* São Luís, 2012. Disponível em: <<http://www.sbpcnet.org.br/livro/64ra/resumos/resumos/4497.htm>>. Acesso em: 22 de Maio de 2018.

GANG, D. R; WANG, J; DUDAREVA, N; NAM, K. H; SIMON, J. E; LEWINSOHN, E; PICHERSKY, E. **Uma investigação do armazenamento e biossíntese de phenylpropenes em sweet basil,** 2001. Disponível em: <<http://www.plantphysiol.org/content/125/2/539.full> >. Acesso em 14 de Maio de 2017.

GOMES, S. P.; FAVERO, S. **Avaliação de óleos essenciais de plantas aromáticas com atividade inseticida em *Triatoma infestans* (Klug, 1834) (Hemiptera: Reduviidae).** Maringá: Acta Scientiarum, v. 33, n. 2, p. 147-151, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHealthSci/article/view/9531>>. Acesso em: 12 de Junho de 2018.

GURJÃO, K.C.O. **Desenvolvimento, armazenamento e secagem de tamarindo (*Tamarindus indica* L.).** 2006. 145 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, 2006.

JORGE M. H. A; EMERY, F. H; MORAES E SILVA, A. **Enraizamento de Estacas de Alfavaca (*Ocimum gratissimum* L.).** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2006. 3 p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 56).

LIMA, A. C. **Insetos do Brasil.** Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, série didática n. 4, 1942. p. 324.

LIMA, P. J. P. **Possíveis doenças físicas e mentais relacionadas ao manuseio de agrotóxicos em atividades rurais, na região de Atibaia, SP/Brasil.** 2008. 158 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

LIMA, R. O.; OLIVEIRA, A. V. S.; FERREIRA, A. N.; ARAUJO, C. C. PEREIRA, T. P. B.; PERIN, L. DANTAS, J. O. **Controle alternativo das pragas do feijão caupi: resultados preliminares.** In: Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, Sergipe, 2012. *Anais...* Sergipe: NEA, 2012. Disponível em: <http://www.ifs.edu.br/snct2012/buscar_ifs.html>. Acesso em: 22 de Maio de 2017.

LINARD, C. F. B. M. **Estudo do efeito antinociceptivo do eugenol.** Dissertação (Mestrado em Ciências Fisiológicas) – Universidade Federal do Ceará, 2008. Disponível em: <http://www.uece.br/cmactf/index.php/arquivos/doc_download/50-estudo-do-efeito-antinociceptivo-do-eugenol>. Acesso em: 14 de Maio de 2018.

LIRA, R. S. **Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* alimentados com pulgões da erva-doce.** Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, 2005. Disponível em: <<http://www.cca.ufpb.br/ppga/pdf/mestrado/Ronny-ms05.pdf>> Acesso em: 20 de Maio de 2018.

LONDRES, F. **Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida.** Rio de Janeiro: AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 190 p. 2011. Disponível em: <<http://aspta.org.br/wp-content/uploads/2011/09/Agrotoxicos-no-Brasil-mobile.pdf>>. Acesso em: 13 de Maio de 2018.

LORENZETTI, E. R. **Controle de doenças do morangueiro com óleos essenciais e *Trichoderma spp.*** 2012. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Lavras, 2012.

LUCCA, P. S. R. **Potencial inseticida de extratos de funcho, erva-doce, cravo da índia e do preparado homeopático para o controle de pulgão em couve.** 2009. 60f. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel: UNIOESTE, 2009.

MACHADO, L. A.; SILVA, V. B.; OLIVEIRA, M. M. **Uso de extratos vegetais no controle de pragas em horticultura.** *Biológico*, São Paulo, v. 69, n. 2, p. 103-106, 2007. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/docs/bio/v69_2/p103-106.pdf>. Acesso em: 14 de Maio de 2017.

MARTINS, J. R. ALVARENGA, A. A.; CASTRO, E. M.; SILVA, A. P. O.; OLIVEIRA, O. C.; ALVES, E. **Anatomia foliar de plantas de alfavaca-cravo cultivadas sob malhas coloridas.** *Santa Maria: Ciência. Rural*, v.39, n.1, p. 82-87, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782009000100013&script=sci_arttext>. Acesso em: 14 de Maio de 2017.

MINAMI, K.; BARRACA, S. A. **Manejo e produção de plantas medicinais e aromáticas.** Relatório do Estágio Supervisionado Produção Vegetal-II. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1999. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/siesalq/pm/p02.pdf>>. Acesso em: 14 de Maio de 20183.

MINAMI, K.; SUGUINO, E.; MELLO, S. C.; WATANABE, A. T. **A cultura do Manjeriço.** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queirós” (ESALQ) – Divisão de Biblioteca e Documentação, 2007. p. 25. (Série Produtor Rural, 36). Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/biblioteca/PUBLICACAO/SP36/index.html>>. Acesso em: 20 de Maio de 2018.

MORAES, G.J.; RAMALHO, F.S. **Alguns insetos associados a *Vigna unguiculata* Walp no Nordeste.** Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1980. 10p. (Boletim de Pesquisa, 1.). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/127506>>. Acesso em: 22 de Maio de 2018.

OKA, Y. NACAR, S.; PUTIEVSKY, E. RAVID, U.; YANIV, Z.; SPIEGEL, Y. **Nematicidal activity of essential oils and their components against the root-knot nematode.** Nematology, v. 90, n. 07, p. 710-715, 2000.

PAPA, G. **Situação atual e perspectivas futuras no manejo de resistência de pragas do algodoeiro a inseticidas.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 3, Dourados, 2006, *Resumos das palestras...*, Campo Grande: Embrapa/UFMS, 2006. 286-288p.

PEREIRA, C. A. M; MAIA, J. F. **Estudo da atividade antioxidante do extrato e do óleo essencial obtidos das folhas de alfavaca (*Ocimum gratissimum* L.).** Campinas: Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2007.

PEREIRA, D. D. **Plantas Prosa e Poesia no Semiárido.** Campina Grande-PB: EDUFPG. 2005. 217p.

PEREIRA, I. C. **Fitoquímica e aspectos morfofisiológicos de *Aniba parviflora* (Lauraceae) cultivada no município de Santarém – PA.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais da Amazônia. Santarém, 2012. Disponível em: <http://www.ufopa.edu.br/academico/pos-graduacao/banco-de-teses/ppg_rna/mestrado/2010/pereira-irislene-costa/at_download/file>. Acesso em: 14 de Maio de 2013.

PEREIRA, R. C. A.; MOREIRA, A. L. M. **Manjerição: cultivo e utilização.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2011. (Documento, 136). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/900892/1/DOC11004.pdf>>. Acesso em: 14 de Maio de 2013.

PINHEIRO, A. L.; LOPES, D. A. G. **Produção de óleos essenciais.** Viçosa: CPT, 188p, 2008.

PONTES, F. S. S. **Atividade inseticida de extratos e óleos vegetais sobre ninfas de pulgão-preto-do-feijoeiro (*Aphis craccivora* Koch).** 2005. 47 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal do Ceará, 2005.

QUINTELA, E. D.; NEVES, B. P.; QUINDERÉ, M. A. W.; ROBERTS, D. W. **Principais pragas do caupi no Brasil.** Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1991. 37 p. (Documentos, 35). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/195948>>. Acesso em: 22 de Maio de 2013.

RAKSHANI, E.; TALEBI, A.A.; KAVALLIERATOS, N.G.; REZWANI, A.; MANZARI, S.; TOMANOVIĆ, Ž. **Parasitoid complex (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) of *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphidoidea) in Iran.** Journal of Pest Science, v.78, p.193-198, 2005.

RIBAS, P. P., MATSUMURA, A. T. S. **A química dos agrotóxicos: impacto sobre a saúde e meio ambiente.** Novo Hamburgo: Revista Liberato, v. 10, n. 14, p. 149-158, 2009. Disponível em: <http://www.liberato.com.br/upload/arquivos_/0120110910074119.pdf>. Acesso em: 13 de Maio de 2013.

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

SALAS, F. J. S.; FERERES, A.; LOPES, J. R. S. **Resistência de variedades comerciais de batata ao pulgão *Myzus persicae* e ao vírus Y.** Itapetininga: Revista Batata Show, n.6, 2003. Disponível em:<http://www.abbabatatabrasileira.com.br/revista06_007.htm>. Acesso em: 21 de Maio de 2013.

SALGADO, S. M. CAMPUS, V. P.; CARDOSO, M. G.; SALGADO A. P. S. **Eclosão e mortalidade de juvenis de segundo estágio de *Meloidogyne exigua* em óleos essenciais.** Nematologia Brasileira, v. 27, n. 01, p. 17-22, 2003.

SALVADORI, J. R. **Controle biológico de pulgões de trigo: o sucesso que perdura.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. (Comunicado Técnico, 27). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co27.htm>. Acesso em: 20 de Maio de 2013.

SANTOS, A. A.; MACIEL, A. G. S.; NASCIMENTO, J. P. M.; TRINDADE, R. C. P.; BROGLIO-MICHELTTI, S. M. F.; FERREIRA, E. S.; SABINO, A. S. **Atividade inseticida do extrato de *Annona muricata* L. no controle de *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphididae).** In: Congresso Brasileiro de Defensivos Agrícolas Naturais, 6, 2013, João Pessoa. *Anais...* Universidade Federal de Alagoas, 2013.

SANTOS, C. A. B.; SILVA, A. P. M.; SCHER, F. A.; ROCHA, A. G.; SILVA, J. A.; MOREIRA, J. O. T. **Atividade inseticida de extratos vegetais contra o pulgão (*Aphis craccivora* Koch) do feijão caupi (*Vigna unguiculata*).** In: Congresso Brasileiro de Agroecologia, 7, Fortaleza, 2011. *Resumos...* UNEB/DTCS, 2011.

SANTOS, F. **Estação de avisos, e situação fitossanitária dos pomares de macieiras em Fraiburgo - SC.** Monografia (Pós-graduação em Proteção de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, 2012. Disponível em: <<http://www.cidasc.sc.gov.br/defesasaniitariavegetal/files/2012/08/MONOGRRAFIA-Latusenso-PPlantas1.pdf>>. Acesso em: 20 de Maio de 2013.

SILVA, F. A. S. **Assistência estatística software (ASSISTAT)**. Campina Grande: DEAG – CTRN – UFCG, 2013. Disponível em: <<http://assistat.com/>> Acesso em: 06 de Junho de 2013.

SILVA, F; SANTOS, R. H. S; ANDRADE, N. J; BARBOSA, L. C. A; CASALI, V. H. D; LIMA, R. R; PASSARINHO, R. V. M. **Basil conservation affected by cropping season, harvest time and storage period**. Brasília: Pesquisa agropecuária brasileira, v.40, n.4, 2005.

SILVA, G. S. **Substancias naturais: uma alternativa para o controle de doenças**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 39., 2006, Salvador. Palestra... Salvador, 2006.

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

SOUSA, P. B .L.; AYALA-OSUNA, J. T.; GOMES, J. E. **Propagação vegetativa de *Ocimum gratissimum* L. em diferentes substratos**. Botucatu: Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v.8, n.1, p.39-44, 2005. Disponível em: <http://www.sbpmed.org.br/download/issn_05_4/artigo9_v8_n1.pdf>. Acesso em: 20 de Maio de 2013.

SOUZA, E. Y. B.; MUNIZ, E. N.; SANTOS FILHO, P. F. RANGEL, J. H. A.; GALATI, R. L.; SANTANA NETO, J. A.; SANTOS, D. O. ; CASTRO FILHO, E. S. **Avaliação da qualidade nutricional da silagem de milho confeccionada com diferentes proporções de *gliricídia***. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 7.; SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 13., 2012, Maceió. *Anais...* Maceió: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 2012. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/946319>>. Acesso em: 22 de Maio de 2013.

TANGERINO, L. M. B. **Estudo das propriedades antimicrobianas de copolímeros derivados do eugenol**. Dissertação (Mestrado em Materiais para Engenharia) - Universidade Federal de Itajubá, 2006. Disponível em: <<http://juno.unifei.edu.br/bim/0032068.pdf>>. Acesso em: 14 de Maio de 2013.

TAVARES, M. A. G. C.; VENDRAMIM, J. D. **Bioatividade da Erva-de-Santa-Maria, *Chenopodium ambrosioides* L., sobre *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae)**. Londrina: Neotropical Entomologyv. 34, n. 2, p. 319-323, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-566X2005000200021&script=sci_arttext>. Acesso em: 13 de Maio de 2013.

TRAPÉ, A. Z. **Uso de agrotóxicos e a saúde humana**. In: Workshop tomate na UNICAMP: Perspectivas e Pesquisas, 2003, Campinas. *Workshop...* Campinas: UNICAMP, 2003. Disponível em: <<http://www.feagri.unicamp.br/tomates/pdfs/wrktom008.pdf>>. Acesso em: 14 de Maio de 2013.

WALQUIL, J. M. **Cigarrinhas, pulgões e diabrótica na cultura do milho**. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO SAFRINHA, 2., 1995, Assis, SP. *Resumos...* Campinas: Instituto Agrônomo, 1995. p. 29-38. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/474801>>. Acesso em: 20 de Maio de 2013.

WOLFFENBUTTEL, A. N. **Óleos essenciais**. Informativo CRQ-V, ano XI, n.105, 2007. Disponível em: <http://www.oleoessencial.com.br/artigo_Adriana.pdf>. Acesso em: 14 de Maio de 2013.

ZANINI, A. **Controle biológico do pulgão de trigo *Sitobion avenae* (fabricius 1775) pelo parasitoide *Aphidius colemani* Viereck, 1912 em Medianeira, PR, Brasil**. 86 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2004.

