

**Avaliação de extratos de *Annona muricata* L. sobre *Aphis craccivora* Koch, 1854
(Hemiptera: Aphididae)**

Evaluation of extracts *Annona muricata* L. about *Aphis craccivora* Koch, 1854
(Hemiptera: Aphididae)

ROGDRIGUES, Vanessa de Melo¹; VALENTE, Ellen Carine Neves²; LIMA, Hully Monaísy Alencar³; TRINDADE, Roseane Cristina Prêdes⁴; DUARTE, Adriana Guimarães⁵

1 Doutoranda em Proteção de Plantas CECA/UFAL, Alagoas – Brasil, vanessamelinho@hotmail.com; 2 Doutorando em Proteção de Plantas CECA/UFAL, Alagoas – Brasil, ellencvalente@yahoo.com.br; 3 Doutorando em Proteção de Plantas CECA/UFAL, Alagoas – Brasil, hully_monaisy@hotmail.com; 4 Professora CECA/UFAL, Alagoas – Brasil, roseane.predes@uol.com.br; 5 Professora CECA/UFAL, Alagoas – Brasil, adrianagduarte@hotmail.com

RESUMO: Em geral, o controle de pragas na agricultura é feito com pesticidas que podem provocar efeitos deletérios aos animais, ao meio ambiente e ao homem. No feijão-caupi, o pulgão preto *Aphis craccivora* Koch, 1854 (Hemiptera: Aphididae), além de provocar prejuízos diretos pode também transmitir viroses. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo testar a eficiência de extratos hexânicos de *Annona muricata* L. (Annonaceae) no controle de *A. craccivora* no feijão-caupi cultivar Gurguéia. Foram avaliados os efeitos dos extratos hexânicos das folhas e das sementes de *A. muricata* em condições de laboratório, nas concentrações 0,5 e 1,0%, sobre a mortalidade dos afídeos. As avaliações foram realizadas 24, 48 e 72 horas após a aplicação dos extratos, através da contagem de insetos mortos. Os extratos hexânicos de sementes de *A. muricata* a 0,5 e 1,0% causaram mortalidade de 98,9 e 92,2% dos afídeos, respectivamente, enquanto que nos extratos das folhas a taxa de mortalidade foi de 11,1% na concentração de 0,5% e 18,9% na concentração de 1,0%. Nas três avaliações feitas, as médias da mortalidade dos afídeos nos extratos hexânicos das sementes foram significativamente superiores do que nos extratos das folhas, mas as médias das mortalidades não diferiram dentro de cada tipo de extrato.

PALAVRAS-CHAVE: afídeo, extrato vegetal, *Vigna unguiculata*

ABSTRACT: In general, the control of pests in agriculture is made by pesticides that can cause deleterious effects to animals, the environment and man. In Cowpea, black aphid, *Aphis craccivora* Koch, 1854 (Hemiptera: Aphididae), causes direct damages and can also transmit viruses. Therefore, the present work had as objective to test the efficiency of the extracts of *Annona muricata* L. (Annonaceae) to control *A. craccivora* in Cowpea cv. Gurguéia. The effect of the hexanic extracts at 0.5 and 1.0% obtained from leaves and seeds of *A. muricata* on the mortality of aphids were accessed under laboratory conditions. The evaluations were carried out at 24, 48 and 72 hours after application of the extracts by counting the dead insects. The extracts of seeds of *A. muricata* at 0.5% and 1.0% caused mortality on 98.9 and 92.2% of aphids, respectively, while extracts of leaves caused mortality on 11.1% at concentration of 0.5% and 18.9% at concentration of 1.0%. In all three evaluations made, the average mortality of the aphids was significantly higher in the hexanic extracts obtained from the seeds than the leaves, but the average mortality did not differ within the type of extract.

KEY WORDS: aphid, plant extract, *Vigna unguiculata*

Correspondências para: vanessamelinho@hotmail.com

Aceito para publicação em 13/11/2014

Introdução

No Brasil, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, o feijão-caupi, *Vigna unguiculata* (L) Walp.) (Fabaceae), constitui uma das principais alternativas de suprimento alimentar proteico, contribuindo também no âmbito social e econômico através da geração de emprego, especialmente para as populações rurais (FIGUEIRAS et al., 2009).

De maneira semelhante, no Estado de Alagoas, a cultura do feijão-caupi é explorada, na sua grande maioria, por pequenos produtores, em regime de subsistência, com pouca adoção de técnicas de cultivo e utilização de semente de baixo potencial produtivo. Além desses fatores, o constante ataque de insetos-praga, leva a diversos danos durante todo o seu ciclo de desenvolvimento, afetando a produção e a qualidade dos grãos (MARSARO Jr., 2007).

Os insetos-praga estão entre os fatores bióticos que mais limitam o rendimento agrônômico da cultura de feijão-caupi, dentre estes, podemos destacar o pulgão-preto *Aphis craccivora* Koch, 1854 (Hemiptera: Aphididae) que é um inseto de hábito cosmopolita e polífago, alimentando-se de até 80 famílias de plantas, tendo preferência para a família Fabaceae. Além disso, este inseto é uma ameaça aos produtores de feijão-caupi em todo o mundo, pois pode transmitir mais de 50 vírus de plantas (APHID, 2013).

O *A. craccivora* infesta inicialmente as plântulas e, à medida que a planta se desenvolve, pode infestar flores e vagens (BERBERET et AL., 2009). Esses pulgões se alimentam sugando a seiva das plantas, e durante a alimentação, injetam toxinas e transmitem viroses. A ação de sucção dos pulgões provoca o encarquilhamento das folhas, ou seja, seus bordos voltam-se para baixo, e há deformação dos brotos (SILVA et al., 2005).

Os pulgões apresentam um arranjo diferenciado na região do tubo digestivo, conhecida como câmara-filtro, isto é, uma câmara que envolve a parte inicial do mesêntero com a parte anterior ou

posterior do proctodeu. Esse mecanismo permite a sucção contínua de seiva, onde é aproveitado pelos insetos, apenas um suco concentrado, rico em aminoácidos, e de fácil absorção. Desta forma, o excesso de líquido sugado passa diretamente da parte inicial para a final do tubo digestivo, sendo eliminado pelo ânus em forma de gotículas adocicadas denominadas "honeydew". (CAMARGO et al., 2011).

Essa substância adocicada serve de alimento para as formigas que, em contrapartida, protegem os pulgões dos inimigos naturais. Além disso, serve também de substrato para o desenvolvimento de um fungo denominado comumente de "fumagina", de coloração escura, que pode cobrir totalmente a superfície foliar da planta, prejudicando os mecanismos de fotossintetização e respiração (LAAMARI et al., 2008).

Com o decorrer do tempo e com o aumento da população de pulgões, as plantas atacadas ficam debilitadas em virtude da grande quantidade de seiva retirada e de toxinas injetadas. Entretanto, é por serem transmissores de vírus que esses insetos constituem uma das pragas mais sérias da cultura merecendo, por isso, especial atenção (KITAJIMA et al., 2008).

O uso indiscriminado e em larga escala de pesticidas químicos sintéticos para o controle desta praga resultou em desequilíbrios ecológicos, além disso, danos devido ao seu efeito tóxico, aos organismos vivos, incluindo os seres humanos (DAS et al., 2008).

Substâncias com menores riscos à saúde humana e ao ambiente vêm sendo avaliadas, fato este somado à demanda crescente por produtos alimentícios saudáveis e isentos de resíduos de agrotóxicos. Os problemas decorrentes da utilização de pesticidas químicos apontam para a necessidade de se desenvolver novos tipos de agentes de controle mais seletivos e menos agressivos ao homem e ambiente (AGUIAR-MENEZES, 2005).

Em virtude disso, pesquisadores utilizam

extratos de plantas para produção de inseticidas naturais, constituindo-se num campo de investigação aberto, amplo e contínuo. A diversidade de substâncias presentes na flora continua sendo um enorme atrativo na área de controle de insetos, levando-se em consideração que apenas uma pequena parcela das plantas foi investigada com tal finalidade (SCHMALTZ et al., 2005).

Por estes motivos, cada vez mais se faz uso dos derivados botânicos que podem causar diversos efeitos sobre os insetos, tais como repelência, inibição de oviposição e da alimentação e alterações no sistema hormonal. Como consequência, causam distúrbios no desenvolvimento, deformações e mortalidade das diversas fases (GONZAGA et al., 2007).

De acordo com Ocampo & Ocampo (2006), as plantas da família Annonaceae têm sido estudadas desde a década de 1980 devido a sua atividade inseticida. Segundo Álvarez et al. (2008), as raízes, caules, folhas e sementes da graviola, *Annona muricata* L. (Annonaceae), apresentam uma substância química com propriedade inseticida denominada acetogenina. Essa substância corresponde aos metabólitos secundários que a planta produz para a sua defesa e podem apresentar efeito deletério no comportamento alimentar e desenvolvimento dos insetos fitófagos (AGUIAR-MENEZES, 2005). Investigações científicas mostram que as acetogeninas são capazes de exibir efeitos tóxicos sobre larvas, pupas e adultos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) (ÁLVAREZ et al., 2007) e sobre ninfas de *Oncopeltus fasciatus* (Dallas, 1852) (Hemiptera: Lygaeidae) (ÁLVAREZ et al., 2008).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito inseticida de folhas e sementes de *A. muricata* sobre *A. craccivora* na variedade suscetível Gurguéia de feijão-caupi e assim identificar uma

nova alternativa de manejo deste inseto.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia Agrícola, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas - CECA/UFAL, no município de Rio Largo, Alagoas. Foram avaliadas duas concentrações de extrato hexânico de *A. muricata* de duas diferentes partes da planta - folhas e sementes, sobre a mortalidade do pulgão-preto utilizando a variedade de feijão-caupi Gurguéia, por ser considerada suscetível ao afídeo *A. craccivora*.

Condução das plantas de feijão-caupi

As sementes da cultivar comercial Gurguéia de feijão-caupi, *V. unguiculata*, utilizadas neste trabalho foram obtidas do Banco de Germoplasma do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Ceará. O plantio foi feito em copos descartáveis com capacidade para 500 mL, preenchidos com substrato formado por solo (50%), húmus de minhoca (30%) e substrato comercial (20%), onde foram semeadas duas sementes por copo. Após sete dias da germinação, efetuou-se o desbaste de uma plântula, permanecendo somente uma por recipiente e estas foram cultivadas em casa de vegetação do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas e sob condições de temperatura de 27 ± 2 °C, umidade $65 \pm 2\%$ e fotoperíodo de 12 horas. Quando as plantas estavam com três trifolíolos definitivos, em torno de três semanas, foram utilizadas para os experimentos.

Obtenção e criação do pulgão em laboratório

Os pulgões utilizados para o início da criação foram oriundos do Laboratório de Fitotecnia da Universidade Federal Ceará e foram multiplicados na sala de criação de insetos do Laboratório de Entomologia Agrícola sob condições de

temperatura de 25 ± 2 °C, umidade relativa de 60% e 12 horas de fotofase.

Plantas de feijão-caupi (Gurguéia), com 15 dias após o plantio, foram utilizadas para a criação dos pulgões, e foram protegidas com tela anti-afídeo (1,0 m x 1,0 m x 0,5 m), onde fêmeas adultas ápteras foram colocadas, com o auxílio de um pincel, nas plantas. A cada quatro dias, as plantas eram trocadas e os insetos transferidos com auxílio de um pincel para as plantas novas. Este procedimento foi realizado várias vezes de modo a manter o inseto sobre as mesmas.

Obtenção dos extratos

Folhas e sementes de frutos maduros de *A. muricata* foram coletadas no município de Anadia – AL, no ano de 2012, e parte do material foi destinado a uma exsiccata que está acondicionada no herbário do Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA) sob o número MAC 34903.

Da outra parte do material coletado, as folhas e sementes foram acondicionadas em sacos de papel Kraft e postas para secar em estufa com circulação de ar a uma temperatura de 60 °C por 48 horas. Após a secagem total das folhas e sementes, realizou-se a moagem em moinho tipo Wiley para a obtenção do pó de baixa granulometria, que foi acondicionado em recipiente hermeticamente fechado e devidamente identificado.

O preparo do extrato orgânico foi realizado no Laboratório de Produtos Naturais do Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas (IQB/UFAL). Os pós das sementes e das folhas de graviola, separadamente, foram submetidos à extração a frio com hexano [$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$] em percolador. Foram utilizados cinco litros de hexano em 2,3 kg de cada pó. Essa extração permaneceu em repouso por um período de 72 horas e foi então filtrado. O extrato foi submetido à evaporação do solvente com o auxílio de rotavapor a 50 °C sob pressão reduzida. Após

esse procedimento, os extratos hexânicos foram colocados em frascos de vidro previamente pesados e etiquetados e acondicionados abertos para a evaporação máxima do solvente.

As concentrações obtidas a partir do extrato bruto foram de 0,5 e 1,0%. Na solubilização dos extratos foi utilizado um solvente solubilizante o DMSO (dimetilsulfóxido) a 1,0%.

Bioensaios

O bioensaio foi composto dos seguintes tratamentos: Controle: água destilada + DMSO a 1,0%; Extrato da folha de *A. muricata* a 0,5%; Extrato da folha de *A. muricata* a 1,0%; Extrato da semente de *A. muricata* a 0,5%; Extrato da semente de *A. muricata* a 1,0%, e foram realizadas dez repetições para cada tratamento.

Para avaliar o efeito dos extratos na mortalidade dos afídeos, discos de folhas de feijão-caupi Gurguéia, medindo dois cm de diâmetro, foram imersos durante um minuto nos respectivos tratamentos. Em seguida, os discos tratados foram transferidos para papel absorvente, para secagem por cerca de uma hora. Após esse período foram colocados em placas de Petri contendo uma camada de ágar-água (10g de ágar/L de água destilada) de aproximadamente 0,5 cm de espessura a fim de manter a turgidez das folhas durante o período de avaliação. Em seguida, foram colocadas sobre os discos, três ninfas de um dia de idade, sendo as placas, posteriormente, vedadas com fita adesiva e mantidas em B.O.D. a 27 ± 1 °C, $70 \pm 5\%$ de umidade relativa e fotofase de 12 horas.

Os dados obtidos nos bioensaios foram submetidos à análise de variância (ANOVA) em fatorial 3x2x3 (três concentrações, duas partes da planta e três tempos de avaliação) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$), utilizando-se o programa estatístico ASSISTAT Versão 7.6 beta (SILVA & AZEVEDO, 2009).

Resultados e discussão

Através da análise de variância (Tabela 1), observam-se que houve diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F entre as partes da planta (folha e semente), concentrações dos extratos e entre o tempo de avaliação do experimento em relação à mortalidade de *A. craccivora*.

Nas interações entre as variáveis, ocorreu efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F apenas para a interação concentração x partes da planta (Tabela 1). Não foi significativa a interação concentração x tempo e a interação partes da planta x tempo, bem como a interação entre essas três variáveis.

Verificou-se que o extrato hexânico das sementes de *A. muricata* foi mais eficiente do que o extrato das folhas, ocasionando mortalidade média de 98,9% dos pulgões (Tabela 2) contra 11,1% do segundo, ambos na concentração de 0,5%. Esses resultados comprovam que os extratos de semente são mais eficientes que os extratos de folhas, devido sua conhecida toxicidade e alto poder de armazenamento de princípios ativos nas sementes

em relação a outras partes das plantas (RODRIGUES, 2000).

Trindade et al. (2008) também demonstraram que a parte da planta coletada interfere sobre o efeito inseticida. Estes autores aplicaram o extrato etanólico da casca do caule, da raiz e do fruto de *Aspidosperma pyrifolium* Mart. sobre lagartas de *Plutella xylostella* (L.,1758) (Lepidoptera: Plutellidae) e determinaram que o extrato mais promissor para o controle da traça é o preparado a base da casca da planta, com uma mortalidade de 57,0% na dosagem de 5 mg.L⁻¹.

A ação de produtos naturais no controle de pulgões já foi evidenciada por outros autores, como Gonçalves e Bleicher (2006), que utilizaram o Neemazal® (1,2% de Azadiractina) e o extrato aquoso da semente de nim *Azadirachta indica* A. Juss (Meliaceae), aplicado via sistema radicular, e obtiveram redução significativa na média de pulgões *A. craccivora*, e também diminuição da reprodução destes insetos. Ainda Venzon et al. (2007) constataram, em condições de laboratório, que o extrato de semente de nim nas concentrações de 0,05 e 0,1 g de azadiractina por

Tabela 1: Análise de Variância da porcentagem de mortalidade de *Aphis craccivora* Koch, 1854 (Hemiptera: Aphididae). Rio Largo, Alagoas, 2013.

CAUSA DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Partes da planta (F1)	1	1033,3948	1033,3948	205,6414 **
Concentração (F2)	2	700,90173	350,45087	69,7383 **
Tempo (F3)	2	58,82764	29,41382	5,8532 **
Interação F1XF2	2	525,51574	262,75787	52,2878 **
Interação F1XF3	2	4,3859	2,19295	0,4364 ns
Interação F2XF3	4	15,08402	3,771	0,7504 ns
Interação F1XF2XF3	4	2,81151	0,70288	0,1399 ns
Tratamentos	17	2340,92135	137,70126	27,4020 **
Resíduo	162	814,08691	5,02523	
Total	179	3155,00826		

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns Não significativo ao nível de 5% de probabilidade

litro, diminuiu o crescimento populacional do pulgão-verde *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae) e que nas concentrações de 0,025 e 0,05 g de azadiractina por litro, apresentaram efeitos letais e subletais sobre o predador *Eriopis conexa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Coccinelidae), em laboratório.

Estes resultados justificam o fato de pesquisadores utilizarem extratos de semente de plantas, como Chien-Yih Lin et al. (2009) que demonstraram a eficiência do óleo de sementes da fruta-do-conde *Annona squamosa* L. (Annonaceae), para o manejo de *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Hemiptera: Aleyrodidae), *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) e *Tetranychus kanzawai* Kishida (Acari: Tetranychidae).

Não houve diferença estatística entre as concentrações referentes aos extratos hexânicos das folhas de *A. muricata*, ou seja, a testemunha não difere das demais concentrações. A concentração de 0,5% promoveu mortalidade de apenas 11,1% das ninfas, tendo atingido 18,8% na concentração de 1,0%. No entanto, esses valores diferiram significativamente dos insetos que foram tratados com o extrato hexânico da semente (Tabela 2).

Com relação às concentrações utilizando-se o extrato hexânico da semente, ocorreu diferença apenas referente à testemunha, dessa forma, não há diferença entre as concentrações de 0,5 e 1,0%. O número médio de ninfas de *A. craccivora* foi drasticamente reduzido quando utilizou o extrato da semente de *A. muricata*, obtendo mortalidade de 98,9% e de 92,2%, respectivamente, nas concentrações de 0,5 e 1,0%. Utilizando-se este critério, recomenda-se usar a concentração de 0,5% para manejo de *A. craccivora* em feijão-caupi, pois tem a mesma eficiência da maior concentração e reduz os custos em 50% (Tabela 2). Isso pode ser explicado devido à grande quantidade de acetogeninas, substância com propriedades inseticidas, que são encontradas em maiores quantidades nas sementes do que nas folhas de *A. muricata* (ÁLVAREZ et al., 2008).

Os resultados encontrados neste trabalho corroboram com os de Bobadilha et al. (2002) que também demonstraram o efeito bioinseticida de dois extratos etanólicos de sementes de *A. muricata* e *Annona cherimolia* Mill (Annonaceae) sobre larvas de estágio IV de *Anopheles* sp. (Diptera: Culicidae), sendo o extrato de *A. muricata* mais tóxico em relação ao extrato de *A. cherimolia*. A atividade inseticida do extrato hexânico de

Tabela 2: Mortalidade média (\pm E.P.) em porcentagem de *Aphis craccivora* Koch, 1854 (Hemiptera: Aphididae), submetidos a extratos hexânicos de *Annona muricata*. Rio Largo, Alagoas, 2013.

Tratamentos	Mortalidade (\pm E.P)	
	Folha	Semente
Controle	8,8 \pm 3,2 aA	8,8 \pm 3,2 bA
0,5%	11,1 \pm 3,7 aB	98,9 \pm 1,1 aA
1,0%	18,8 \pm 5,9 aB	92,2 \pm 3,5 aA
C.V%	47,2	

† Concentração de extrato hexânico de *A. muricata*.

Médias seguidas por letras minúsculas iguais, nas colunas, e letras maiúsculas iguais, nas linhas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

sementes de *A. muricata* também foi demonstrada por Llanos et al. (2008) sobre a mortalidade de *Sitophilus zeamais* (Motschulsky, 1865) (Coleoptera: Curculionidae).

Nas avaliações após 24, 48 e 72 horas de exposição do pulgão aos tratamentos, o extrato hexânico das folhas de *A. muricata*, nas concentrações de 0,5% e 1,0%, não diferiram significativamente da testemunha em relação à mortalidade de *A. craccivora*. Por outro lado, o extrato hexânico das sementes de *A. muricata*, nas duas concentrações testadas (0,5% e 1,0%), diferiram significativamente dos demais tratamentos nos três períodos avaliados (Tabela 3).

Como também, González-Esquinca et al. (2012) que avaliaram, *in vitro*, a ação de extratos de *A. muricata*, *A. diversifolia* Saff. (Annonaceae) e *A. lutescens* Saff. (Annonaceae) em *Anastrepha ludens* (Loew) (Diptera: Tephritidae), e após 72

horas de exposição, observaram mortalidade de 87,0 a 94,0% com os extratos de *A. lutescens*, 70,0 a 90,0% com *A. diversifolia* e 63,0 a 74,0% com *A. muricata*.

A grande variedade de substâncias presentes na flora é um enorme atrativo na área de controle de insetos, fato esse demonstrado neste trabalho pela eficiente ação inseticida do extrato hexânico de *A. muricata* no controle do pulgão-preto *A. craccivora*.

Conclusões

O extrato hexânico da semente de *A. muricata* na concentração 0,5% apresenta eficiência para o manejo do pulgão-preto do feijão-caupi em condições de laboratório.

O pulgão-preto *A. craccivora* não é controlado pelo extrato hexânico das folhas de *A. muricata* nas concentrações 0,5% e 1,0%.

Tabela 3: Mortalidade média acumulada (\pm E.P) em porcentagem de *Aphis craccivora* Koch, 1854 (Hemiptera: Aphididae) no período de 24, 48 e 72 horas de exposição ao extrato hexânico das folhas e sementes de *Annona muricata* L. Rio Largo, Alagoas, 2013.

Tratamentos	Mortalidade acumulada (\pm E.P)		
	24 h	48 h	72 h
Controle	3,3 \pm 3,3 b	9,9 \pm 5,1 b	13,3 \pm 7,3 b
Folha ¹ 0,5 %	6,6 \pm 4,4 b	9,9 \pm 5,1 b	16,6 \pm 8,9 b
Folha ¹ 1,0 %	3,3 \pm 3,3 b	23,3 \pm 11,2 b	29,9 \pm 12,6 b
Semente ¹ 0,5 %	96,6 \pm 3,3 a	100,0 \pm 0,0 a	100,0 \pm 0,0 a
Semente ¹ 1,0 %	76,6 \pm 8,7 a	100,0 \pm 0,0 a	100,0 \pm 0,0 a
C.V (%)	42,95	38,6	46,6

¹ Concentração de extrato hexânico de *A. muricata*.

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Referências Bibliográficas

- AGUIAR-MENEZES, E.L. **Inseticidas Botânicos: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola**. Embrapa Agrobiologia. Rio de Janeiro, Seropédica, 2005. 58p.
- ÁLVAREZ, O. et al. Toxic effects of annonaceous acetogenins from *Annona cherimolia* (Magnoliales: Annonaceae) on *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). **Journal Pesticide Science**, v.80. p.63-67, 2007.
- ÁLVAREZ, O. et al. Toxic effects annonaceous acetogenins on *Oncopeltus fasciatus*. **Journal Pesticide Science**, v.81. p.85-89, 2008.
- APHID. **Identification guide for cosmopolitan and polyphagous aphid species**. Capturado em 21 ago. 2013. Online. Disponível na Internet http://aphid.aphidnet.org/Aphis_craccivora.php.
- BERBERET, R.C. et al. Development, Reproduction, and Within-Plant Infestation Patterns of *Aphis craccivora* (Homoptera: Aphididae) on Alfalfa. **Environ. Entomol.** v.38, n.6, p.1765-1771, 2009.
- BOBADILLA, A. et al. Efecto bioinsecticida del extracto etanólico de lassemillas de *Annona cherimólia* Miller (chirimoya) y *A. muricata* Linnaeus (guanábana) sobre larvas dell Vestadio de *Anopheles* sp.. **Revista Peruana de Biología**, Lima, v.22, n.2, p.64-73, 2002.
- CAMARGO, R. S. et al. Morfologia interna. In: FUJIHARA, R. T. et al. (Ed.). **Insetos de importância econômica: guia ilustrado para identificação de famílias**. Botucatu: Fepaf. p. 43-61, 2011.
- CHIEN-YIH LIN. et al. Control of Silverleaf Whitefly, Cotton Aphid and Kanzawa Spider Mite with Oil and Extracts from Seeds of Sugar Apple. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.38, n.4, p.531-536, 2009.
- DAS, B.C. et al. Aphidicidal activity of some indigenous plant extracts against bean aphid *Aphis craccivora* Koch (Homoptera: Aphididae). **Journal of Pest Science**, v.81, p.153-159, 2008.
- FIGUEIRAS, G.C. et al. Aspectos socioeconômicos. In: ZILLI, J. E. et al. **A cultura do feijão-caupi na Amazônia brasileira**. Boa Vista: Embrapa Roraima. Cap. 1, p.23-58, 2009.
- GONÇALVES, M.E.DEC. et al. Atividade sistêmica de azadiractina e extratos aquosos de sementes de nim sobre o pulgão-preto em feijão-de-corda. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.37, n.2, p.177-181, 2006.
- GONZAGA, A.D. et al. Potencial de manipueira de mandioca (*Manihot esculente* Crantz) no controle de pulgão-preto de citros (*Toxoptera citricida* Kirkaldy, 1907). **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v.2, n.2, p.646-650, 2007.
- GONZÁLEZ ESQUINCA, A.R. et al. *In Vitro* larvicidal evaluation of *Annona muricata* L., *A. diversifolia* Saff. And *A. lutescens* Saff. Extracts against *Anastrepha ludens* larvae (Diptera, Tephritidae). **Redalyc – Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal**, v.37, p.284-289, 2012.
- KITAJIMA, E.W. et al. A mosaic of beach bean (*Canavalia rosea*) caused by an isolate of Cowpea aphid-borne mosaic virus (CABMV) in Brazil. **Archives of Virology**, v.153, p.743-747, 2008.
- LAAMARI, M. et al. Resistance source to cowpea aphid (*Aphis craccivora* Koch) in broad bean (*Vicia faba* L.) Algerian landrace Collection. **African Journal of Biotechnology**, v.7, n.14, p.2486-2490, 2008.
- LLANOS, C.A.H. et al. Actividad insecticida de extractos de semilla de *Annona muricata* (Anonaceae) sobre *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). **Revista Colombiana de Entomología**, Bogotá, v.34, p.76-77, 2008.
- MARSARO Jr., A.L. Insetos-praga e seus inimigos naturais na cultura do feijão-caupi no Estado de Roraima, Boa vista, RR, 2007. In: WORKSHOP SOBRE A CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI EM RORAIMA, 1., 2007, Boa Vista, RR. **Anais... Boa Vista: UFRR, Embrapa**, 2007. CD-ROM.
- OCAMPO, D. M. S. et al. Bioactividad de la familia Annonaceae. **Revista Universidad de Caldas, Manizales**, v.26, n.1-2, p.135-155, 2006.
- RODRÍGUEZ, H.C. **Plantas Contra Plagas: Potencial práctico de ajo, anona, nim, chile y tabaco**. Texcoco, México: Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM). 2000, 133p.
- SCHMALTZ, C. et al. Nanocápsulas como uma tendência promissora na área cosmética: a imensa potencialidade deste pequeno grande recurso. **Infarma**, Brasília, v.16, n. 13-14, p. 80-85, 2005.
- SILVA, P.H.S. et al. Pragas. In: FREIRE FILHO, F.R. et al. **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Embrapa Informação

- Tecnológica, 2005. p.369-402.
- SILVA, F.A.Z.; AZEVEDO, C.A.V. Principal Components Analysis in the Software Assisted-Statistical Attendance. In: **WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7**, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers. 2009.
- TRINDADE, R.C.P. et al. Mortality of *Plutella xylostella* larvae treated with *Aspidosperma pyrifolium* ethanol extracts. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.12, p.1813-1816, 2008.
- VENZON, M. et al. Toxicidade letal e subletal do nim sobreo pulgão-verde e seu predador *Eriopsis connexa*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.5, p.627-631, 2007.