

## AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN (on line) 1981-0997

v.7, suplemento, p.826-830, 2012

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

DOI:10.5039/agraria.v7isa2326

Protocolo 2326 - 21/05/2012 • Aprovado em 29/06/2012

Sandra C. P. de Jesus<sup>1</sup>

Fernando A. C. de Mendonça<sup>2</sup>

# Atividade do extrato aquoso da mandioca sobre a mortalidade e reprodução do pulgão da couve

## RESUMO

O objetivo neste trabalho foi avaliar a ação da manipueira de mandioca, em diferentes proporções, sobre a mortalidade e reprodução do pulgão da couve. Testes foram conduzidos com onze tratamentos: manipueira pura (1:0), manipueira: água em proporções 1:1; 1:2; 1:3; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:30 e controle 0:1 (água destilada pura). Cada parcela foi constituída de folha de couve infestada com dez insetos adultos. Soluções foram pulverizadas uniformemente e contagens dos indivíduos vivos foram realizadas 24 e 48 h após a aplicação. As proporções mais eficientes foram submetidas ao teste de dose/resposta. Para o teste de reprodução foram utilizadas doses extremas. Para análise de variância e teste de média utilizou-se o programa Assisat e eficiência (%) pela fórmula de Abbott (1925). Soluções de 1:0 até 1:5 obtiveram 100% de eficiência seguidas de 1:10 e 1:15 com 82,05%; as demais apresentaram eficiência inferior a 50%. No teste de dose/resposta, 1:5 foi letal para 100% dos insetos apenas 5 h após exposição, enquanto 1:15 causou a morte de 80% da população, após 12 h. Houve redução de 83% de ninfas geradas após aplicação da solução 1:30. O extrato de manipueira é efetivo, tanto para redução de ninfas geradas quanto na mortalidade de adultos do pulgão da couve.

**Palavras-chave:** *Brevicoryne brassicae*, inseticida, manipueira

## Activity of aqueous extract of cassava on mortality and reproduction of the cabbage aphid

## ABSTRACT

The objective was to evaluate the action of cassava wastewater ('manipueira') in different proportions on mortality and reproduction of the cabbage aphid. Tests were conducted with eleven treatments: 'manipueira' pure (1:0), 'manipueira': water in proportions 1:1; 1:2; 1:3; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:30 and control 1:0 (pure distilled water). Each experimental unit consisted of cabbage leaf infested with ten adult insects. Solutions were sprayed evenly and counts of living individuals performed 24 and 48 h after application. The proportions more efficient were subjected to dose/response test. For the reproduction test extreme doses were used. For analysis of variance and for the mean test ASSITAT program was used while for efficiency (%) formula of Abbott (1925). In solutions 1:0 up to 1:5 efficiency of 100% was obtained, followed by 1:10 and 1:15 with 82.05%, the other solutions presented efficiency of less than 50%. In case of dose/response test, treatment 1:5 was lethal to 100% insects only 5 h after exposure, while 1:15 caused the death of 80% of the population after 12 h. There was 83% reduction of nymphs generated after application of 1:30 solution. 'Manipueira' extract is effective both for reducing generated nymphs and mortality of adult aphid of cabbage.

**Key words:** *Brevicoryne brassicae*, insecticide, manipueira

1 Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, Avenida Edgard Chastinet, s/n, São Geraldo, CEP 48100-000, Juazeiro-BA, Brasil. Fone: (74) 3611-7363 Ramal 239. Fax: (74) 3611-7363. E-mail: sandraento06@yahoo.com.br

2 Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Educação, Rua do Gangorra, 503, Alves de Souza, CEP 48608-240, Paulo Afonso-BA, Brasil. Fone: (75) 3281-6585. E-mail: fmendonca@uneb.br

## INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta brasileira, cultivada de norte a sul do país, além de se tratar de uma das principais culturas da agricultura familiar brasileira (Fialho et al., 2009). No nordeste brasileiro a mandioca é produzida não apenas em regiões de predominância do clima semiárido, com distribuição unimodal de chuvas e pluviosidade abaixo de 800 mm ao ano, mas também nas regiões de abrangência do clima Tropical subúmido, com distribuição bimodal das chuvas entre 800 e 1500 mm ao ano (Santos et al., 2009). Suas variedades são classificadas, de modo geral, bravas ou mansas, conforme o teor de ácido cianídrico que contém (Couto, 2011).

Uma das alternativas potenciais de aproveitamento vegetal no controle de pragas é a manipueira, resíduo do processamento da mandioca. A manipueira é gerada em grande quantidade em casas de processamento, é de baixo custo e fácil manipulação; contudo, o descarte indevido dos resíduos, seja direto no solo ou nas águas, representa grande risco ao ecossistema.

Segundo Santos (2009), a manipueira *in natura*, oriunda diretamente da prensagem da raiz de mandioca tem, quando descartada diretamente em rios, um potencial poluidor 25 vezes maior que o do esgoto doméstico, sendo que a manipueira de fecularia é mais diluída, conservando um potencial poluidor de aproximadamente 12,5 vezes a do esgoto doméstico.

Coletado de forma adequada, este resíduo possui larga utilização na agricultura pelo fato de conter, na sua composição, em altos níveis, todos os macro e micronutrientes requeridos pelas plantas (com exceção do molibdênio) (Aragão & Ponte, 1995) e glicosídeos cianogênicos (linamarina e lotaustalina) que são acumuladas tanto nas raízes quanto nas folhas da mandioca em proporções de aproximadamente 93:7, capazes de gerar HCN (Cereda, 2003), substância que lhe confere toxicidade. O resíduo líquido da mandioca vem demonstrando grande versatilidade na agricultura, atuando também como fungicida (Freire et al., 2001) e adubo (Santos et al., 2010), dentre outros.

Os pulgões são pequenos insetos sugadores de seiva elaborada que prejudicam as culturas não apenas pela sucção de seiva, mas também pela inoculação de toxinas e transmissão de fitoviroses, sendo este o dano mais sério causado. O pulgão *Brevicoryne brassicae* Linnaeus, 1758 (Hemiptera: Aphididae), é capaz de desativar a toxina sinigrina presente nas crucíferas (couve, repolho, nabo, rabanete) das quais se alimenta e são susceptíveis ao desenvolvimento de resistência a pesticidas químicos (Watanabe, 2001).

A importância econômica do pulgão *B. brassicae* se dá pelo fato deste ser vetor de aproximadamente vinte vírus fitopatogênicos, incluindo o vírus do anel negro da couve e do vírus do mosaico da couve-flor (Silva et al., 2004).

Indiretamente, os pulgões causam danos através da excreção de substância açucarada, a qual favorece o desenvolvimento de fumagina que, segundo Fachinello & Nachtigal, 1996, consiste no crescimento de diversos fungos dos quais *Capnodium citri* é o mais importante, sendo responsável pela redução da fotossíntese e, conseqüentemente, do crescimento das plantas.

O controle de pulgões é feito, geralmente, por pulverizações com inseticidas fosforados ou carbamatos (Gallo et al., 2002) devendo-se levar em conta o período de carência. Porém, esta prática é, na maioria das vezes, ignorada pelo produtor, sendo este um fator de alta relevância na escolha do produto, visto que o ataque de pragas nas hortaliças, quando essas estão prestes a ser comercializadas, expõe os consumidores aos resíduos dos inseticidas (Machado et al., 2007). Neste sentido, faz-se necessária a busca por produtos capazes de realizar um controle eficiente de pragas, sem promover acúmulo de resíduos, e que possam ser utilizados, inclusive, na produção orgânica de alimentos, através dos compostos químicos presentes nas plantas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a ação letal da manipueira de mandioca (*M. esculenta*) em diferentes proporções sobre o pulgão da couve *B. brassicae* e seus efeitos sobre a reprodução desses insetos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Infoquímicos do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais da Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Campus III – Juazeiro, BA (latitude 9°9' S; longitude 40°22' W; altitude 365,5 m), no período de julho a setembro de 2010.

**Coleta do material** - As raízes de mandioca (*M. esculenta*) foram coletadas no povoado de Conchas, localizado a 45 km da cidade de Juazeiro, Bahia. Os insetos foram obtidos em folhas infestadas de couve (*B. oleracea*), colhidas nas hortas comunitárias das cidades de Petrolina, PE, e Juazeiro, BA.

**Preparo dos extratos** - As raízes foram descascadas, raladas e espremidas visando a obtenção do material líquido, que foi submetido à decantação durante 6 h, a fim de separar a fração sólida. As soluções foram preparadas com a adição de água destilada à fração líquida do resíduo da mandioca (manipueira) nas seguintes proporções 1:1; 1:2; 1:3; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:30 (manipueira:água) além de manipueira pura (1:0) e o controle com água destilada pura (0:1).

**Teste de mortalidade** - Em placas de Petri forradas com papel de filtro, foram distribuídas folhas de couve contendo dez insetos por repetição. Utilizando um pulverizador manual de material plástico para jardinagem (9,6 x 7,4 x 25,7 cm), os insetos foram pulverizados uniformemente com as soluções teste, além do tratamento controle, até a saturação do papel de filtro, sem que houvesse escorrimento da solução. As placas foram tampadas e identificadas, permanecendo em estufa incubadora em temperatura controlada (25 °C ± 1 °C). Foram realizadas duas contagens dos insetos vivos em intervalos de 24 h, no período total de 48 h; o delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com onze tratamentos e quatro repetições.

**Teste de dose-resposta** - Foram aplicadas três soluções nas proporções de 1:1, 1:10 e 1:15 (manipueira:água) sobre folhas de couve infestadas com dez insetos adultos, em placas de Petri, a fim de se avaliar o tempo necessário para a mortalidade de uma população igual ou superior a 50% dos insetos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três tratamentos e quatro repetições.

Os insetos foram observados a cada hora por 12 h sucessivas; em seguida, as placas foram tampadas e identificadas, permanecendo em estufa incubadora por um período de mais 12 h em temperatura controlada ( $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) e, ao final deste período, realizada a última avaliação.

**Teste de inibição de reprodução** - Em placas de Petri foram distribuídas folhas de couve infestadas, as quais receberam pulverizações uniformes das soluções em duas proporções extremas: 1:1 e 1:30 (manipueira:água), além do tratamento controle em que foi pulverizada apenas água destilada. As placas foram tampadas e identificadas, permanecendo em estufa incubadora pelo tempo total de 72 h em temperatura controlada ( $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

Realizaram-se três avaliações a fim de quantificar o número de ninfas nascidas até 72 h após a aplicação dos extratos, tal como, também, os insetos sobreviventes neste período. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três tratamentos e sete repetições, cada parcela constando de dez insetos adultos.

**Análise dos dados** - As análises de variância e o teste de média foram feitos utilizando-se o programa Assisat. Para o cálculo de percentagem de eficiência das soluções sobre a reprodução dos insetos, empregou-se a fórmula de Abbott (1925).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os tratamentos testados causaram mortalidade sobre o pulgão, porém as soluções com proporções 1:0 (manipueira pura) até 1:15 (manipueira:água) alcançaram eficiência superior a 50% em relação à população amostral, sendo que a manipueira pura e as soluções nas proporções de até 1:5 obtiveram 100% de eficiência já nas primeiras 24 h de exposição. Os extratos aquosos nas proporções 1:20, 1:25 e 1:30, demonstraram eficiência inferior a 50% (Tabela 1).

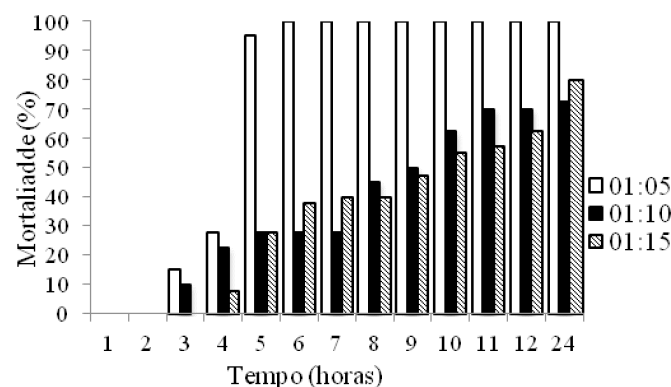
**Tabela 1.** Insetos vivos e eficiência de tratamentos 24 e 48 h após a aplicação dos extratos aquosos de manipueira em diferentes proporções sobre o pulgão *Brevicoryne brassicae* L. (Hemiptera: Aphididae)

**Table 1.** Live insects and effectiveness of treatments 24 and 48 h after application of the aqueous extracts of cassava wastewater ('manipueira') in different proportions on aphid *Brevicoryne brassicae* L. (Hemiptera: Aphididae)

Tratamentos (manipueira: água)	Tempo de avaliação			
	24 horas		48 horas	
	Insetos vivos (%)	EF (%)	Insetos vivos (%)	EF (%)
1:0	0,00 b	100,00	0,00 d	100,00
1:1	0,00 b	100,00	0,00 d	100,00
1:2	0,00 b	100,00	0,00 d	100,00
1:3	0,00 b	100,00	0,00 d	100,00
1:5	0,00 b	100,00	0,00 d	100,00
1:10	30,00 b	69,23	17,50 cd	82,05
1:15	20,00 b	79,48	17,50 cd	82,05
1:20	82,50 a	15,38	55,00 bc	43,58
1:25	77,50 a	20,51	62,50 ab	35,89
1:30	85,00 a	12,82	55,00 bc	43,58
0:1	97,50 a	-	97,50 a	-
CV(%)	39,40		49,81	

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade; (EF) = percentagem de eficiência calculada pela fórmula de Abbott (1925)

Com relação ao teste de dose-resposta, quando se avaliou o tempo letal das soluções que demonstraram melhor desempenho, de forma mais econômica, nos testes de mortalidade (1:5, 1:10 e 1:15) verificou-se, para os três tratamentos, mortalidade superior a 50% da população, já nas primeiras 10 h (Figura 1). A solução de 1:5 causou 100% de mortalidade em apenas 5 h e na proporção de 1:15, apesar de ser mais diluída, demonstrou elevada eficiência, provocando a morte de 80% dos insetos 24 h após a sua aplicação.



**Figura 1.** Teste de dose-resposta de três soluções de manipueira em proporções de 1:5, 1:10 e 1:15 sobre o pulgão *Brevicoryne brassicae*

**Figure 1.** Dose-response test of three solutions of cassava wastewater ('manipueira') in proportions of 1:5, 1:10 and 1:15 on aphid *Brevicoryne brassicae*

A eficácia do resíduo da mandioca no controle de afídeos foi observada em trabalho semelhante, no qual Gonzaga et al., (2007; 2008) verificaram a mortalidade de 100% da população do pulgão preto dos citros (*Toxoptera citricida*) pela aplicação via translaminar de extrato aquoso produzido a partir da liofilização da manipueira, na concentração de  $50\text{ mg mL}^{-1}$ .

Nasu et al. (2010) constataram eficiência da manipueira no controle de nematoides, *Meloidogyne incognita*, cujos tratamentos com manipueira a 10 e 25% proporcionaram controle mais efetivo em relação ao tratamento com nematicida sintético.

O efeito tóxico do resíduo da mandioca se deve ao fato de se tratar de uma planta cianogênica contendo, como princípio ativo, o ácido cianídrico (HCN). Este é um líquido incolor, muito volátil, considerado uma das substâncias mais tóxicas que se conhece. Nas plantas o HCN se encontra ligado a carboidratos denominados glicosídeos cianogênicos, liberado após sua hidrólise (Amorim, 2006) e, apesar de ser pouco persistente, o HCN atua na paralisação da cadeia respiratória causando morte por asfixia (Linardi, 1998).

Todas as soluções utilizadas nos testes de mortalidade afetaram a reprodução dos pulgões que, de forma geral, foi reduzida, salvo apenas o tratamento controle (água destilada). Nos testes realizados a fim de se comprovar esta influência da manipueira sobre a atividade reprodutiva dos pulgões, foi verificada uma drástica redução de 83% das ninfas geradas após o tratamento de insetos adultos com a solução de manipueira mais diluída (1:30 manipueira: água), dentre

as proporções utilizadas anteriormente, sendo que, quando esses foram tratados com solução em proporções iguais (1:1 manipueira: água) foi verificada a morte de toda a população sem que houvesse a presença de insetos gerados após o tratamento. Em oposição, no tratamento controle com água destilada, foi verificada a formação de colônias com a geração de novos insetos (Tabela 2). Tal fato se torna relevante para o controle populacional deste inseto, considerando-se a rápida multiplicação e o método de reprodução por partenogênese telitoca.

**Tabela 2.** Média de ninfas geradas, eficiência (%) e sobrevivência de adultos de *Brevicoryne brassicae* L. (Hemiptera: Aphididae) obtidas em resposta à exposição aos extratos aquosos de manipueira após 72 h de aplicação

**Table 2.** Mean number of nymphs generated, efficiency (%) and survival of adult *Brevicoryne brassicae* L. (Hemiptera: Aphididae) obtained in response to exposure to aqueous extracts of cassava wastewater ('manipueira') after 72 hours of application

Tratamentos	Ninfas produzidas	EF	Adultos vivos (%)	EF
Água destilada	32,14 a	-	81,43 a	-
1:1 (manipueira:água)	0,00 b	100,00	0,00 c	100,00
1:30 (manipueira:água)	5,28 b	83,00	37,15 b	54,37
CV (%)	44,15	-	19,13	-

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; (EF) = porcentagem de eficiência calculada pela fórmula de Abbott (1925)

Não há relatos, na literatura consultada, acerca da ação direta da manipueira sobre a atividade reprodutiva de insetos. No entanto, segundo Roel (2001), os derivados botânicos podem, em geral, causar diversos efeitos sobre os insetos, tais como repelência, inibição de oviposição e de alimentação, alterações no sistema hormonal causando distúrbios no desenvolvimento, deformações, infertilidade e mortalidade nas diversas fases, sendo a extensão dos efeitos e o tempo de ação dependentes da dosagem utilizada, de maneira que a morte ocorre nas dosagens maiores e os efeitos menos intensos e mais duradouros nas dosagens menores.

Segundo Costa et al. (2004) dependendo da concentração utilizada, alguns extratos vegetais podem também reduzir a viabilidade de ovos, ninfas, larvas e pupas de insetos tratados e, ainda, o alongamento de fases do ciclo biológico e a ocorrência de deformações e morte durante essas fases, são alguns dos efeitos de extratos vegetais já constatados sobre insetos. Desta forma, a manipueira pode ter influenciado na biologia do pulgão, pois os sobreviventes, originados dos tratamentos com as soluções testadas durante o período experimental, não apresentaram indivíduos alados, salvo apenas no tratamento controle, quando se verificou a presença de alados, importantes na dispersão deste inseto praga.

## CONCLUSÕES

A ação letal da manipueira é bastante rápida sobre os insetos, causando mortalidade superior a 50% dos insetos, em até 10 h.

Na proporção de 1:5, constatou-se mortalidade de 100% dos insetos, em apenas 6 h.

A manipueira afetou consideravelmente a atividade reprodutiva do pulgão *Brevicoryne brassicae*, causando drástica redução populacional.

## LITERATURA CITADA

- Abbott, N. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, v.18, n.2, p.265-267, 1925.
- Amorim, S. L.; Medeiros, R. M. T.; Correa, F. R. Intoxicações por plantas cianogênicas no Brasil. *Revista Ciência animal*, v.16, n.1, p.17-26, 2006. <<http://www.uece.br/cienciaanimal/dmdocuments/Artigo2.2006.1.pdf>>. 14 Abr. 2012.
- Aragão, M. L.; Ponte, J. J. Uso da manipueira – extrato líquido das raízes da mandioca – como adubo foliar. *Revista Ciência Agronômica*, v.26, n.1/2, p.45-48, 1995. <<http://www.ccarevista.ufc.br/site/down.php?arq=09rca26.pdf>>. 20 Mai. 2012.
- Cereda, M. P. Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas Latino Americanas. São Paulo: Fundação Cargill, 2003. 711p.
- Costa, E. L. N.; Silva, R. F. P.; Fiúza, L. M. Efeitos, aplicações e limitações de extratos de plantas inseticidas. *Acta Biologica Leopoldensia*, v.26, n.2, p.173-185, 2004. <[http://www.unisinos.br/publicacoes\\_cientificas/images/stories/pdfs\\_acta/04acta\\_ano26\\_n2\\_artigo01.pdf](http://www.unisinos.br/publicacoes_cientificas/images/stories/pdfs_acta/04acta_ano26_n2_artigo01.pdf)>. 21 Mai. 2012.
- Couto, C. Mandioca, o pão do Brasil. *Revista Sociedade da Mesa*, n.100, p.30-33, 2011. <<http://www.sociedadedamesa.com.br/informativos/100>>. 18 Mar. 2012.
- Fachinello, J. C.; Nachtigal, J. C. Principais doenças. In: Fachinello, J. C.; Nachtigal, J. C.; Kersten, E. (eds.). *Fruticultura: fundamentos e práticas*. (Publicação online. Série livro Embrapa Clima Temperado, capítulo 11, 1996). <[http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/fruticultura\\_fundamentos\\_pratica/11.3.htm](http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/fruticultura_fundamentos_pratica/11.3.htm)>. 15 Mar. 2012.
- Fialho, J. de F.; Andrade, R. F. R. de; Vieira, E. A. (eds.). *Mandioca no cerrado: questões práticas*. Planaltina: Embrapa Cerrados; Brasília, DF: EMATER, 2009. 87p. <<http://www.cpac.embrapa.br/publico/usuarios/uploads/noticia/Cartilha.pdf>>. 15 Mai. 2012.
- Freire, F. das C. O. Uso da manipueira no controle do oídio da cerigueleira: resultados preliminares. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. (Comunicado técnico, 70). 3p. <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/424162/1/Ct070.pdf>>. 04 Jun. 2011.
- Gallo, D.; Nakano, O.; Neto, S. S.; Carvalho, R. Pereira L.; Baptista, G. C.; Filho, E. B.; Parra, J. R. P.; Zucchi, R. A.; Alves, S. B.; Vendramim, J. D.; Marchini, L. C.; Lopes, J. R. S.; Omoto, C. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.
- Gonzaga, A. D.; Souza, S. G. A.; PY-Daniel, V.; Ribeiro, J. D. Potencial de manipueira de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) no controle de pulgão preto de citros (*Toxoptera citricida* Kirkaldy, 1907). *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.2, n.2, p.646-650, 2007. <<http://www.aba-agroecologia.org.br/ojs2/index.php/rbagroecologia/article/viewFile/6698/4988>>. 28 Mar. 2012.



- Gonzaga, A. D.; Garcia, M. V. B.; Sousa, S. G. A.; PY-Daniel, V.; Correa, R. S.; Ribeiro, J. D. Toxicidade de manipeira de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e erva-de-rato (*Palicourea marcgravii* St. Hill) a adultos de *Toxoptera citricida* Kirkaldy (Homoptera: Aphididae). *Acta Amazonica*, v.38, n.1, p.101-106, 2008. <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0044-59672008000100011&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0044-59672008000100011&script=sci_arttext)>. 15 Mai. 2012. doi:10.1590/S0044-59672008000100011.
- Linardi, V. R. Degradação biológica de cianetos. *Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento*, v.1, n.4, p.44-45, 1998. <[http://www.biotecnologia.com.br/revista/bio04/4hp\\_14.pdf](http://www.biotecnologia.com.br/revista/bio04/4hp_14.pdf)>. 21 Mai. 2012.
- Machado L.; Silva, V. B.; Oliveira, M. M. Uso de extratos vegetais no controle de pragas em horticultura. *Biológico*, v.69, n.2, p.103-106, 2007. <[http://200.144.6.109/docs/bio/v69\\_2/p103-106.pdf](http://200.144.6.109/docs/bio/v69_2/p103-106.pdf)>. 21 Mai. 2012.
- Nasu, E. G. C.; Pires, E.; Formentine, H. M.; Furlanetto, C. Efeito de manipeira sobre *Meloidogyne incognita* em ensaios in vitro e em tomateiros em casa de vegetação. *Tropical plant Pathology*, v.35, n.1, p.32-36, 2010. <<http://www.scielo.br/pdf/tpp/v35n1/a05v35n1.pdf>>. 21 Mai. 2012. doi:10.1590/S1982-56762010000100005
- Roel, A. R. Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o Desenvolvimento Rural Sustentável. *Revista Internacional de Desenvolvimento Local*, v.1, n.2, p.43-50, 2001. <[http://www.sumarios.org/sites/default/files/pdfs/36212\\_4552.PDF](http://www.sumarios.org/sites/default/files/pdfs/36212_4552.PDF)>. 21 Mai. 2012.
- Santos, A. Usos e impactos ambientais causados pela manipeira na Microrregião Sudoeste da Bahia - Brasil. In: Luzón, J. L.; Cardim, M. (coord.). *Problemas sociales y regionales em América Latina: estudio de casos*. Barcelona: Universitat de Barcelona, 2009. p.11-25.
- Santos, E. L.; Ludke, M. do C. M. M.; Ramos, A. M. de P.; Barbosa, J. M.; Ludke, J. V.; Rabello, C. B. V. Digestibilidade de subprodutos da mandioca para a Tilápia do Nilo. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.4, n.3, p.358-362, 2009. <[http://agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=viewFile&path\[\]=532&path\[\]=375](http://agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=viewFile&path[]=532&path[]=375)>. 21 mai. 2012. doi:10.5039/agraria.v4i3a20.
- Santos, M. H. V.; Araujo, A. C.; Santos, D. M. R.; Lima, N. S.; Lima, C. L. C.; Santiago, A. D. Uso da manipeira como fonte de potássio na cultura do alface (*Lactuca sativa* L.) cultivada em casa de vegetação. *Acta Scientiarum.Agronomy*, v.32, n.4, p.729-733, 2010. <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1807-86212010000400023&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1807-86212010000400023&script=sci_arttext)>. 21 Mai. 2011. doi:10.4025/actasciagron.v32i4.4819
- Silva, R. A.; Doniseti, M.; Jordão, A. L. Levantamento preliminar de pulgões no estado do Amapá. Macapá: Embrapa Amapá, 2004. 11p. (Circular técnica, 32). <<http://www.cpfap.embrapa.br/embrapa/wp-content/arquivos/2009/11/Circular200432.PDF>>. 13 Jan. 2012.
- Watanabe, M. A. Quem é esse tal pulgão? *Revista Cultivar Hortaliças e Frutas*, n.7, p. 32-33, 2001. <[http://www.grupocultivar.com.br/arquivos/hf07\\_pulgao.pdf](http://www.grupocultivar.com.br/arquivos/hf07_pulgao.pdf)>. 21 Jan. 2012.