

Verificação do possível efeito fito formicida pela utilização de pó e extratos macerados de folhas de mandioca (família: *Mandiocae* – *Manihot*) no combate à *Acromyrmex* spp

Check-ant of the possible effect phyto by use of powder and leaves extracts macerates in manioc (Family: *Mandiocae* – *Manihot*) fighting *Acromyrmex* spp

Silmara Gasperin^{1*} e Sérgio Bazilio²

RESUMO - Vários são os fatores que comprometem a produtividade das florestas implantadas, bem como de outros plantios, onde as formigas cortadeiras, consideradas pragas, são as que maiores prejuízos têm causado. Com isso aumentou o uso abusivo de pesticidas contribuindo para o aumento dos impactos ambientais. A utilização de extratos de plantas pode ser um método alternativo para o controle dessas pragas. O objetivo do presente trabalho foi verificar o possível efeito formicida a base de pó e macerados de folhas de mandioca das variedades: *Manihot aff. grahamii* Hook., *Manihot esculenta* Crantz e *Manihot grahamii* Hook sobre formigas cortadeiras, *Acromyrmex* spp, em condições experimentais de laboratório. Foi realizado um teste, com duas aplicações e dois tratamentos: aquoso (com concentrações de 100% na primeira aplicação, 50% e 25% na segunda) e pó (com proporções de 10g na primeira aplicação, 5g e 1g na segunda). Para cada tratamento realizou-se três repetições mais o grupo controle, onde nos tratamentos aquosos e em pó foi adicionado sobre as testemunhas gotas de água destilada. As taxas de mortalidade foram avaliadas primeiramente em 0h, 1h e após de 12 em 12 horas durante 72 horas. Os dados obtidos foram convertidos com o Logaritmo Neperiano e a análise estatística foi gerada pelo programa computacional ASSISTAT. O percentual de mortalidade foi determinado utilizando-se a fórmula: $Mc (\%) = \% Mo - \% Mt \times 100 / 100 - \% Mt$. Os tratamentos aquosos a 100, 50 e 25% apresentaram baixos níveis significativos. Os extratos em pó tanto a 10g, 5g e 1g demonstraram os melhores resultados do experimento, sendo considerados bem eficientes.

Palavras chaves: Formigas cortadeiras, controle biológico, mandioca

ABSTRACT There are several factors that affect the productivity of forests planted, and other plantings, where ants, considered pests, which are the biggest losses, have caused. With this increased misuse of pesticides contributing to the increase of environmental impacts. The use of plant extracts may be an alternative method to control these pests. The objective of this study was to investigate the possible effect ant-based powder and mashed cassava leaf varieties of *Manihot aff. Grahamii* Hook, *Manihot esculenta* Crantz and *Manihot grahamii* Hook on ants *Acromyrmex* spp in experimental laboratory conditions. We conducted attest with two applications and two treatments: water (with concentrations of 100% in the first application, 50% and 25% in the second) and dust (with proportions of first application in 10g, 5g and 1g in the second). For each treatment was conducted three replicates more control group, where the treatment sand aqueous powder was added on witnesses drops of distilled water. Mortality rates were evaluated first in 0h, 1h and after 12 to 12 hours for 72 hours. The data were converted to the natural logarithm and statistical analysis was generated by the computer program ASSISTAT. The percentage mortality was determined using the formula: $Mc (\%) = \% Mo - \% Mt \times 100 / 100 - \% Mt$ aqueous treatments at 100, 50 and 25% showed significantly lower levels. The extracts both powder 10g, 5g and 1g showed the best results of the experiment were considered very efficient.

Keywords: Ants, biologic control, manioc

INTRODUÇÃO

Formigas cortadeiras, destacadas nos gêneros *Atta* e *Acromyrmex* (CANTARELLI, 2005), são consideradas pragas sérias principalmente no setor florestal brasileiro, que utiliza *Eucalyptus* spp. como matéria prima da celulose. O controle dessas formigas tem sido feito quase que exclusivamente com a aplicação de inseticidas

convencionais, que podem provocar impactos negativos ao ambiente e ao homem (SOUZA-SILVA, et al., 2005).

Tem sido buscado o aperfeiçoamento dos programas de manejo, inclusive com a utilização de técnicas que favoreçam o seu controle biológico natural (ZANETTI, et al., 2000). A utilização de extratos vegetais e/ou soluções naturais é uma nova forma de controle de pragas e tem se apresentado como uma prática ecologicamente correta e

*autor para correspondência

Recebido para publicação em 21/08/2012; aprovado em 30/09/2012

¹ Graduanda em Ciências Biológicas, pela Universidade Estadual do Paraná, *Campu*, União da Vitória. E-mail: gasperinsilmara@yahoo.com.br

² Professor Ms em Entomologia do Colegiado de Ciências Biológicas da da Universidade Estadual do Paraná, *Campus*, União da Vitória. E-mail: serbazilio@yahoo.com.br

viável (SZYMCZAK, et al., 2009) e podem reduzir o uso de inseticidas sintéticos, amenizando os impactos ambientais, prejudiciais ao homem e a natureza. (BOGORNI; VENDRAMIM, 2005).

Os extratos botânicos apresentam algumas vantagens sobre pesticidas sintéticos, tais como: oferecer novos compostos que as pragas ainda não podem inativar; menos concentrado e, portanto, potencialmente menos tóxicos do que compostos puros, múltiplos modos de ação, são derivados de recursos renováveis, e diferentemente dos materiais sintéticos, são rapidamente degradáveis (QUARLES, 1992). Além de apresentarem baixo custo de produção (ROEL, 2001). Este estudo objetivou avaliar o possível efeito formicida de macerados e pó de folhas de *Manihot* sp (mandioca).

Atualmente sabe-se que todas as espécies de *Manihot* sp são tóxicas e, dependendo do grau de toxidez a mandioca se classifica em mansa, intermediária, brava ou tóxica. Segundo Camargo (1987), “O tóxico está presente em todas as partes do vegetal, sendo que nas folhas em maior porcentagem. Nas raízes concentram-se no córtex (casca marrom)” (OLIVEIRA, 2008).

Farias, et al., (2006), realizaram um trabalho com a manipueira (líquido extraído da raiz da mandioca durante o processo de sua moagem e prensagem) no controle de formigas cortadeiras, no cultivo da própria mandioca, os resultados foram de 100% de mortalidade quando aplicada a manipueira pura e em proporção 1:1 nos olheiros dos formigueiros. Araujo et al.(2011) recomendam que para controlar 100% as formigas cortadeiras com manipueira, deve-se aplicar no mínimo um volume de dois litros do líquido puro ou diluído em cada olheiro do formigueiro.

Góes e Ponte (2002) desenvolveram a manipueira em pó, mediante processo de liofilização, experimento pioneiro, e testaram-na como fungicida e fertilizante foliar (MORAIS, (s.d)).

Além dos estudos da manipueira como formicida, outros testes evidenciaram sua eficácia inseticida, acaricida, nematocida e ainda pode ser usada na fertirrigação (PONTE, et al., 1988; FARIAS, et. al, (2006).

MATERIAL E METODOS

As coletas das folhas de mandioca e das formigas foram realizadas em uma propriedade particular, localizada na comunidade do Legru, município de Porto União – SC.

A identificação da mandioca foi realizada pelos pesquisadores Osmar dos Santos Ribas e Juarez Cordeiro, do Museu Botânico Municipal de Curitiba, que foi a seguinte: *Manihot aff. grahamii* Hook (vulgarmente conhecida como mandioca da raiz amarela); *Manihot esculenta* Crantz (mandioca da raiz branca) e *Manihot grahamii* Hook (mandioca do caule vermelho). As formigas foram identificadas pelo entomólogo Ms. Sérgio Bazílio. Estas pertencem a espécie *Acromyrmex* spp. Para a

realização do trabalho, foram utilizados dois tipos de tratamentos: aquoso e pó, seguindo a metodologia de Souza et al., (2002), modificada de acordo com nossas necessidades.

A obtenção do extrato, montagem e a realização do experimento, foram conduzidas nos Laboratórios de Ecologia e Zoologia do Colegiado de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná – Campus União da Vitória, PR. No decorrer do ano de 2011, nos meses de março e abril.

Após a separação das folhas, iniciou-se a extração do substrato aquoso através do método de maceração. Para os tratamentos em pó, realizaram-se os mesmos procedimentos de separação das folhas, porém foram secadas com temperatura controlada (60°C) até ficarem secas o suficiente para então serem trituradas/moídas, e assim obter-se o pó.

Para a obtenção dos extratos aquosos de cada variedade foram pesados separadamente 250g de folhas de mandioca para 100 ml de água, onde foram submetidos a um teste com duas aplicações, onde na primeira aplicação os extratos tiveram concentrações de 100% e como apresentaram resultados positivos, na segunda aplicação foram diluídos a 50%, e 25%, método utilizado, para encontrar o que apresentasse menor concentração, porém eficiente.

Para o extrato em pó, foram necessárias também 250g de folhas. Na primeira aplicação foram utilizadas 10g de pó de cada variedade, e 5g e 1g na segunda.

Na aplicação dos extratos teve uma testemunha para cada concentração, onde foram acrescentados apenas gotas de água destilada.

Antes de terem sido feitas as aplicações, após a obtenção das soluções, estas permaneceram descansando por 48 horas dentro de vidros enrolados por jornais em um armário escuro. Após esse período de tempo, iniciou-se a primeira aplicação, onde primeiramente foram separados os recipientes plásticos, e forrados com papel absorvente. Cada recipiente apresentava 5 cm de diâmetro e 3,5 cm de altura, os quais foram dispostos em uma bancada em ordem numérica, ou seja, todos enumerados, e em seguida foram colocadas as formigas, separadas em grupos de 10 indivíduos vivos em cada recipiente. Em todo o teste totalizaram-se 720 formigas vivas. Para cada preparo os recipientes foram sorteados aleatoriamente, para não tendenciar os resultados.

As observações da eficácia dos tratamentos foram feitas primeiramente começando a contar os indivíduos que estavam vivos em 0 (zero) hora, em seguida 1 hora após a aplicação do experimento, e depois de 12 horas em 12 horas, até terem sido completadas 72 horas, período em que todos os extratos se mostraram eficientes.

Para cada tratamento o percentual de mortalidade ocorrido, foi determinado utilizando-se a fórmula de Abbott (1925), onde os valores da mortalidade foram corrigidos segundo a mesma; descrita a seguir:

$$Mc(\%) = \frac{\%Mo - \%Mt \times 100}{100 - \%Mt} \text{ em que:}$$

Mc = Mortalidade corrigida, Mo = Mortalidade observada e Mt = Mortalidade na testemunha.

O critério utilizado para a seleção potencial inseticida foi com proporção de mortalidade média igual e superior a 50%.

Para confirmação dos resultados, os valores obtidos nos tratamentos foram transformados através do Logaritmo Neperiano (ln) e submetidos à análise estatística pelo programa ASSISTAT (versão 7.6, desenvolvido pelo Prof. Dr. Francisco de Assis e Silva, Campina Grande (PB), Brasil, com o teste ANOVA) com o experimento em blocos casualizado, contendo 24 tratamentos, 8 blocos e 3 repetições. Para a comparação de médias e teste da eficiência utilizou-se o teste de Tukey ao nível de significância de 1% .

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em primeira análise, nas 36h após a aplicação, os extratos e os pós das três variedades de *Manihot* apresentaram atividade formicida (Figura 01), sendo observado maior percentual de mortalidade nos tratamentos em pó de 10, 5 e 1 g, que atingiram uma média de 97% a 100% de mortalidade, sendo considerados bem eficientes. Para Lopes, (2001), a substancia teste que atingir 50% de mortalidade em um curto prazo é considerada letal. Os extratos aquosos, até então não atingiram o critério de potencial inseticida mínimo de 50% de mortes.

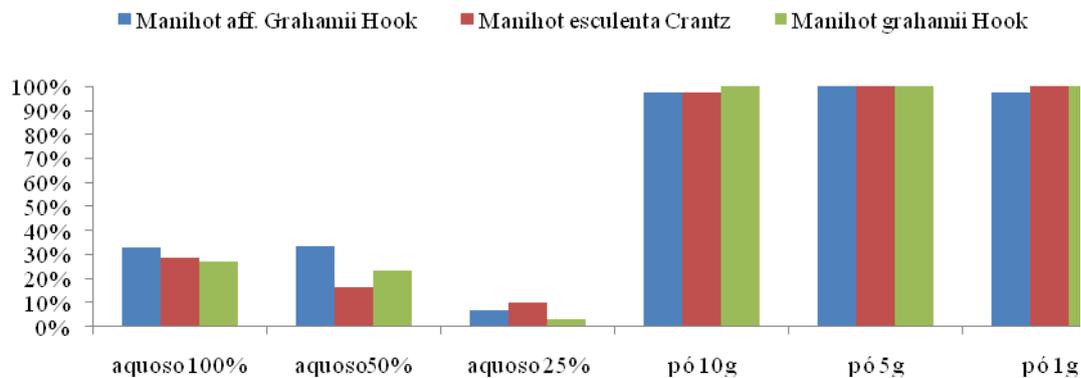


Figura 01: Percentual de mortalidade dos tratamentos aquosos e pó em 36 horas
Fonte: GASPERIN, (2012)

Em segunda análise (Figura 02), ao comparar os efeitos dos extratos aquosos, com os do tratamento em pó percebe-se que os mesmos só atingem o percentual

significativo em 72 horas com concentração 100% sendo que o em pó atingiu esse nível em 36 horas.

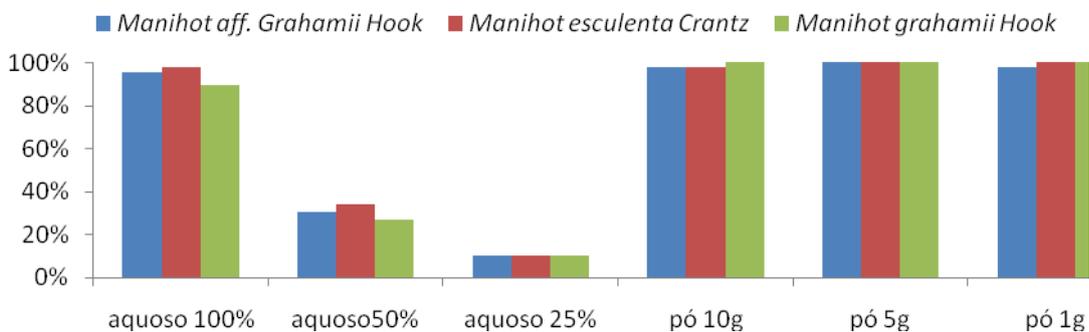


Figura 02: Comparação do percentual dos tratamentos aquosos em 72 horas com os em pós em 36 horas
Fonte: GASPERIN, (2012)

Quando diluído a 50% e 25%, os extratos aquosos, atingem um numero de mortalidade apenas de 27% a 34% e 10% respectivamente, não obtendo o potencial inseticida.

Ao serem feitas as análises estatísticas através do programa computacional ASSISTAT, foram fornecidas informações que nos indicam se um determinado resultado

é ou não significativo para determinado experimento. Conforme os testes ANOVA e Tukey foi possível observar a significância dos tratamentos ao nível de 1% de probabilidade (Tabela 1), indicando assim o efeito positivo dos extratos obtidos através das folhas de mandioca.

Tabela 1- Análise de variância do número de espécimes vivos de *Acromyrmex* spp durante aplicação dos extratos: aquoso, e pó, considerando 72 horas de exposição.

Fonte da Variação	G.L	Q.M.	F
Tratamentos	23	13.23818	216.7936 **
Blocos	7	22.27083	364.7157 **
Trat x Bloc	161	0.88099	14.4274 **
Resíduo	384	0.06106	
Total	575	625.66112	

G.L=Grau de Liberdade Q.M=Quadrado Médio F= Teste F

** significativo ao nível de 1% de probabilidade (p <0,01)

MG = 4.21181 (Média geral de indivíduos vivos)

CV% = 63.25224 (Coeficiente de variação)

Fonte: GASPERIN, (2012)

Porem, após ser observada a taxa das médias de indivíduos vivos na Tabela 2, percebe-se que quanto mais distantes os níveis estiverem da letra a, mais eficiente é o tratamento, pois indica menor numero de indivíduos vivos e, portanto maiores índices de mortalidades, ficando em evidência os tratamentos em pó que apresentaram as

menores medias, entre 1,2 e 2,7 indivíduos vivos, representadas pelas leras e e f.

Observa-se para os tratamentos em pó, uma media de somente 1,2 a 2,7 indivíduos vivos após as 72 h da aplicação do experimento ficando assim comprovada a sua atividade formicida.

Tabela 2: Taxa de indivíduos vivos considerando as 72 h de exposição

V	Aq. 100%	Aq.50%	Aq.25%	Test.	Pó 10 g	Pó 5 g	Pó 1 g	Test.
V 1	6.29167 d*	7.91667 b*	9.50000 a*	9.62500 a*	2.54167 e*	2.66667 e*	2.79167 e*	9.70833 a*
V 2	6.7500 cd*	7.5833bc*	9.37500 a*	9.75000 a*	2.45833 e*	1.29167 f*	2.70833 e*	9.75000 a*
V3	6.12500 d*	8.00000 b*	9.66667 a*	9.58333 a*	2.45833 e*	2.62500 e*	2.62500 e*	9.50000 a*

V= variedade; V1= *Manihot* aff. *grahamii* Hook (vulgarmente conhecida como mandioca da raiz amarela); V2=*Manihot* *esculenta* Crantz (mandioca da raiz branca) e V3= *Manihot* *grahamii* Hook (mandioca do caule vermelho); Aq.= aquoso; Test.= Testemunha; Dms (diferença mínima significativa): 0.83406

*Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado (1% de probabilidade)

Fonte: GASPERIN, (2012)

Os extratos aquosos a 100% obtiveram media de 6,1, 6,2 e 6,7 indivíduos vivos, sendo considerado significativo, porem pouco eficiente e quando diluídos a 50 e 25%, nota-se que seus valores, alguns se aproximam e outros se assemelham aos do grupo controle.

Conforme Ponte, (1988), a expansão dos resultados e o tempo de ação são dependentes da dosagem utilizada. Mas, conforme este estudo, os tratamentos em pó demonstraram maior eficiência formicida indiferentes das proporções e variedades utilizadas.

Acredita-se que os tratamentos em pó foram mais eficazes que os aquosos, por se tratarem de um tratamento puro sem adição de nenhum outro componente.

Atribui-se que a ação formicida, conferida por *Manihot* sp, deve-se a composição química em suas folhas, devido a presença de substâncias como o tanino e o cianeto, capazes de bloquear o aproveitamento de outras substancias ou que reúnem propriedades tóxicas. O tanino, por exemplo, diminui a desestabilidade das proteínas; o cianeto bloqueia o transporte de elétrons na cadeia respiratória, impedindo a respiração celular (QUEIROZ, 2004). Já a (linamarina) virtualmente hidrolisável a ácido cianídrico (BRANCO, 1979), presente em todas as partes da planta (TAKAHASHI, 1987), com níveis maiores do glicosídeo nas folhas, caule e casca que a parte comestível (LOPES, 2001), tóxico dos mais poderosos e que pode

danificar células nervosas; este glicosídeo combina-se com a hemoglobina do sangue, também sendo inibente da cadeia respiratória (SANTOS, 2008).

De acordo com a literatura consultada, não há relatos de trabalhos realizados com folhas de *Manihot sp* em pó. Este trabalho, portanto, somará aos demais, e ainda será uma nova alternativa viável e de fácil obtenção e manuseio para o controle de formigas cortadeiras.

CONCLUSÕES

- Em condições laboratoriais, os tratamentos das três variedades de *Manihot* apresentaram efeito fito formicida
- O melhor desempenho quanto ao potencial formicida foi obtido pelos tratamentos em pó de *Manihot* com proporções de 10 g, 5 g e 1g, que atingiram um nível de 97% a 100% de mortalidade num período de 36 horas.
- Os tratamentos em pó apresentaram eficiências similares independentemente das proporções ou variedades.
- O segundo melhor desempenho foi dos extratos aquosos com concentrações 100% também sendo considerado significativo, porém menos eficiente, pois sua ação formicida é um pouco mais tardia que o tratamento em pó. Somente em 72 horas foi que atingiram um nível de 89% a 98% de mortalidade.
- Quando diluídos a 50% e 25%, os extratos aquosos não foram expressivos. Não atingindo o percentual mínimo de 50% de mortalidade.

AGRADECIMENTOS

À instituição UNESPAR, campus FAFIUV-PR, pelo espaço cedido nos laboratórios de Ecologia e Zoologia; e em especial ao Professor Sérgio Bazilio por toda atenção e auxílio prestado para a realização deste trabalho.

BIBLIOGRAFIA

- ARAUJO, M. da S.; et. al.; **Bahia Agrícola. Pesquisa agrícola.** Estratégias alternativas para o combate a formigas cortadeiras v.6, n.1, nov 2003.
- ARAUJO, N. C.; et. al.; **Revista verde de Agroecologia e desenvolvimento sustentável grupo verde de agricultura alternativa.** Controle de formigas cortadeiras, utilizando-se efluente líquido de casas de farinha, Mossoró – RN – Brasil, v.6, n.4, p. 11 – 15, 2011.
- BRANCO, S. M.; **Prog. Wat. Tecnol.,** Investigation on biological stabilization of toxic wastes from manioc processing, v. 11, f. 6, p. 51-4, 1979.
- BOGORNIP.C.; VENDRAMIM, J.D. **Efeito Subletal de Extratos Aquosos de *Trichilia* spp. sobre o desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em Milho;** 2005.

CAMARGO, C. E. D.; **Mandioca “O Pão Caboclo”: de Alimento a Combustível.** 2ª ed. São Paulo: Ícone, 1987.

CANTARELLI, E. B.; **Silvicultura de precisão no monitoramento e controle de formigas cortadeiras em plantios de *Pinus*.** Tese de doutorado. Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2005.

FARIAS, A. R. N.; et. al.; **Embrapa. Mandioca em foco.** Manipueira e plantas armadilhas no controle de formigas cortadeiras na cultura da mandioca; n° 32, ed. 1ª, 2006.

LOPES, A. M. **Avaliação da dose letal (dl₅₀) oral e efeitos metabólicos da linamarina extraída de mandioca, em ratos.** Tese apresentada para obtenção de Título de Doutor de Agronomia á Universidade Paulista. Botucatu, SP, 2001.

OLIVEIRA, M. J.; **A mandioca seus derivados e a química.** Monografia; Jacarezinho – PR, 2008.

PERES FILHO O.; DORVAL A.; **Revista Ciência Florestal** Efeito de formulações granuladas de diferentes produtos químicos à base de folhas e sementes de gergelim, *Sesamum indicum*. No controle de formigueiros de *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 (*Hymenoptera: Formicidae*). Santa Maria – RS, 2003, v. 13, n. 2, p. 67-70 67.

PONTE, J. J. da.; et. al.; **Revista Brasileira da Mandioca, Cruz das Almas.** Teste preliminar sobre a utilização da manipueira como inseticida, v. 7, n. 1, p. 89-90, 1988.

QUARLES, W.; **Botanical pesticides from *Chenopodium*.** IPM Practitioner, [S.l.], V.14, n.2, p.1-11, 1992.

QUEIROZ, M. P.; **Revista Minas Faz Ciência.** Pesquisa elimina substâncias tóxicas e transforma a folha em alimento mais nutritivo. N.18; março a maio de 2004.

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

SANTOS, A. **Usos e impactos ambientais causados pela manipueira na microrregião sudoeste da Bahia – Brasil,** 2008.

SOUZA-SILVA, A. et al.; **Revista ScientiaFlorestalis.** Preferência de formigas cortadeiras por mudas de eucalipto pulverizadas ou imersas em soluções de extrato pirolenhoso em diferentes concentrações. Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras - UFLA – MG. n. 67, p.9-13, abr. 2005.

SOUZA, A. M.; ETHUR, A. B. M.; LOPES, L. F. D.; ZANINI, R.R R.; **Caderno didático**. Introdução a projetos de experimentos. Departamento de Estatística da Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas- Santa Maria, RS. 139 p. setembro de 2002.

SZYMCZAK, L. S.; et. al.; **Revista Brasileira De Agroecologia. Resumos do VI CBA e II CLAA**. Efeito de Inseticidas Orgânicos sobre o Pulgão *Aphisgossypii*(Hemiptera: Aphididae) na Cultura do Pepino (*Cucumissativus*) em Condições de Laboratório; v.4, n. 2. UNICENTRO, 2009.

TAKAHASHI, M. **Informe Agropecuário**. Aproveitamento da Manipueira e de Resíduos do Processamento da Mandioca, ano 13, nº 145. Belo Horizonte, jan. 1987. p. 83 - 87.

ZANETTI, R.; et. al.; **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Influência da espécie cultivada e da vegetação nativa circundante na densidade de saúveiros em eucaliptais, v.35, p.1911-1918, 2000