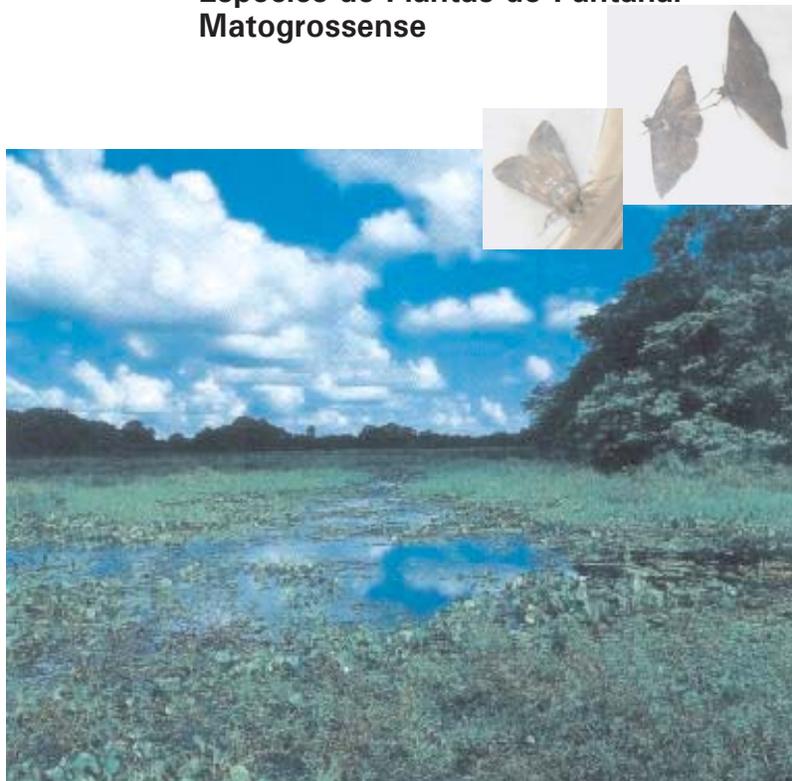

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 24
ISSN 1516-4675
Agosto, 2004

**Avaliação da Atividade Inseticida em
Espécies de Plantas do Pantanal
Matogrossense**



Embrapa

República Federativa do Brasil

Luis Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Conselho de Administração

José Amauri Dimázio

Presidente

Clayton Campanhola

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Dietrich Gerhard Quast

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral

Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola

Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca

Herbert Cavalcante de Lima

Mariza Marilena T. Luz Barbosa

Diretores-Executivos

Embrapa Meio Ambiente

Paulo Choji Kitamura

Chefe Geral

Geraldo Stachetti Rodrigues

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Maria Cristina Martins Cruz

Chefe-Adjunto de Administração

Ariovaldo Luchiari Junior

Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios



ISSN 1516-4675

Agosto, 2004

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 24

Avaliação da Atividade Inseticida em Espécies de Plantas do Pantanal Matogrossense

Maria Lúcia Saito
Arnildo Pott
José Maria Gusman Ferraz
Rosely dos Santos Nascimento

Jaguariúna, SP
2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio Ambiente

Rodovia SP 340 - Km 127,5 - Tanquinho Velho
Caixa Postal 69 - Cep.13820-000, Jaguariúna, SP
Fone: (19) 3867-8750
Fax: (19) 3867-8740
www.cnpma.embrapa.br
sac@cnpma.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Geraldo Stachetti Rodrigues
Secretário-Executivo: Maria Amélia de Toledo Leme
Secretário: Sandro Freitas Nunes
Membros: Marcelo A. Boechat Morandi, Maria Lúcia Saito, José
 Maria Guzman Ferraz, Manoel Dornelas de Souza,
 Heloisa Ferreira Filizola, Cláudio Cesar de A.
 Buschinelli
Normalização Bibliográfica: Maria Amélia de Toledo Leme
Foto(s) da capa: Arnildo Pott e Maria Lúcia Saito
Tratamento de ilustrações: Alexandre Rita da Conceição
Editoração eletrônica: Alexandre Rita da Conceição

1ª edição

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Saito, Maria Lúcia.

Avaliação da atividade inseticida em espécies de plantas do pantanal matogrossense/ Maria Lúcia Saito [et. al.] . - Jaguariúna : Embrapa Meio Ambiente, 2004.

19 p. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Meio Ambiente, ISSN 1516-4675; 24)

1. Inseticida natural. I. Pott, Arnildo. II. Ferraz, José Maria Gusman. III. Nascimento, Rosely dos Santos. IV. Título. V. Série.

CDD 633.898

© Embrapa 2004

Sumário

Resumo	7
Abstracts	9
Introdução	10
Material e Método	11
Resultados e Discussão	13
Conclusão	17
Referências	18

Avaliação da Atividade Inseticida em Espécies de Plantas do Pantanal Matogrossense

*Maria Lúcia Saito*¹

*Arnildo Pott*²

*José Maria Guzman Ferraz*³

*Rosely dos Santos Nascimento*⁴

Resumo

As substâncias produzidas por plantas através de metabolismo secundário, podem apresentar atividades biológicas diversas e algumas podem ser de interesse para aplicações em controle de insetos. Neste trabalho foram avaliadas 14 espécies de plantas do Pantanal Mato-grossense, quanto a atividade inseticida, utilizando como organismos-testes, *Spodoptera frugiperda* e *Anticarsia gemmatalis*. Os melhores resultados foram obtidos com *Sebastiania hispida*, *Annona dioica*, *A. cornifolia*, *Fagara hassleriana* e *Unonopsis lindimani*.

Termos para indexação: Pantanal Mato-grossense, inseticida natural, substâncias ativas de plantas.

¹Farmacêutica-Bioquímica, Embrapa Meio Ambiente, Rod. SP 340, Km 127,5 - Cx. Postal 69 - Jaguariuna, SP. saito@cnpma.embrapa.br

²Engenheiro Agrônomo, Embrapa-CPAP

³Biólogo, Dr. Embrapa Meio Ambiente, Rod. SP 340, Km 127,5 - Cx. Postal 69 - Jaguariuna, SP. ferraz@cnpma.embrapa.br

⁴Bióloga, BSc, Embrapa Meio Ambiente, Rod. SP 340, Km 127,5 - Cx. Postal 69 - Jaguariuna, SP. rosely@cnpma.embrapa.br

Screening of Insecticidal Activity in Plant Species Grown in Brazilian Pantanal

Abstract

The plant secondary metabolites have shown some activity useful for pest control in agriculture. In this paper 14 plant species from Brazilian Pantanal were assayed for insecticide activity. *Spodoptera frugiperda* and *Anticarsia gemmatalis* were used as test organisms. The best result was observed with *Sebastiania hispida*, *Annona dioica*, *A. cornifolia*, *Fagara hassleriana* and *Unonopsis lindimani*.

Index terms: Natural insecticides, Brazilian Pantanal plants, natural active compounds.

Introdução

As substâncias produzidas por plantas através de metabolismo secundário, podem apresentar atividades biológicas diversas. A necessidade de novas moléculas para o desenvolvimento de inseticidas eficientes, específicos e menos tóxicos, tem estimulado o interesse às pesquisas das fontes vegetais.

Os enfoques explorados para o controle de insetos são vários, destacando-se entre eles, as atividades inseticida, repelentes, deterrente alimentar ou inibidora de alimentação, e até atraente para os insetos.

Dentre esses enfoques, o mais explorado é o da toxicidade, ou atividade inseticida das plantas, sendo que algumas substâncias obtidas já estão há muito tempo no mercado, com modificações nas moléculas para melhorar a eficiência; o exemplo mais conhecido são os piretróides. As pesquisas em atividades para o controle de insetos, enfocando diversos aspectos e diferentes formas de ação, tem sido muito freqüentes nas últimas décadas.

Em meados do século 20, Heal et al (1950) publicaram um *screening* de atividade inseticida com cerca de 2500 espécies de plantas; atividade inseticida em espécies de gêneros como *Annona*, *Diospyrus*, *Fagara* e outras anonáceas como *Monodora* e *Polyalthia* vêm sendo relatadas por diversos autores (Secoy & Smith, 1983; Syed & Rao, 1977). Rupprecht et al (1990), em uma revisão sobre acetogenina, classe de componente encontrado com freqüência em anonáceas, relatam atividade inseticida em várias dessas estruturas. A quantidade de publicações sobre o tema é bem ilustrado na base de dados publicada por Grainge e Ahmed (1988).

O Brasil é conhecido pela riqueza da biodiversidade, e a flora, apesar do seu potencial, tem sido relativamente pouco estudada e explorada do ponto de vista químico e farmacológico. Por esse motivo, tem sido alvo de interesse por parte de pesquisadores de outros países. Algumas das substâncias isoladas de plantas brasileiras já têm sido patenteadas por estrangeiros, nos seus países de origem.

No presente trabalho, foram estudadas atividade inseticida de algumas espécies de plantas do Pantanal Mato-grossense em *Spodoptera frugiperda* e *Anticarsia gemmatalis*, lagartas do cartucho do milho e da soja, respectivamente. Pouquíssimas informações foram encontradas sobre algumas das espécies

vegetais escolhidas para este estudo, do ponto de vista químico e farmacológico, e nenhum trabalho foi encontrado, na literatura, com o enfoque em controle de insetos. Algumas espécies de *Machaerium* sp foram estudadas quanto a composição química e atividade microbiana: ELSOHLY et al (1999) identificaram atividade anti-giardia em *M. aristulatum*, isolando duas isoflavonas responsáveis por essa atividade; outros autores identificaram outros tipos de flavonóides, em *M. nictitans* (Ollis et al, 1978), *M. mucronulatum*, *M. villosum* (Kurosawa et al, 1978) e *M. opacum* (Ollis et al, 1978).

Sobre os gêneros *Bunchosia*, *Funastrum*, *Mascagnia* e *Richardia*, nada foi encontrado no levantamento realizado, enfocando os aspectos químico-farmacológicos.

Material e Métodos

Os materiais botânicos foram coletados na região da Nhecolândia, no Pantanal Matogrossense, identificados, e os exemplares foram depositados no Herbário da Embrapa Pantanal - CPAP. As 14 espécies utilizadas neste trabalho estão relacionadas na Tabela 1, e foram escolhidas pelas indicações encontradas em literatura especializada, sobre atividades de espécies do mesmo gênero ou família.

Tabela 1. Espécies de plantas utilizadas nos testes de toxicidade a insetos.

Espécie	(parte usada)	Família	Nome comum
<i>Annona Cornifolia</i>	St. Hil - (fo)	Annonaceae	Ata -de -cobra
<i>Annona dioica</i>	St. Hil - (fo e ca)	Annonaceae	Ariticum
<i>Bunchosia paraguariensis</i>	Nied - (fo e ca)	Malpighiaceae	-
<i>Diospyros hispida</i>	DC. - (ca e fo)	Ebenaceae	fruta -de -boi
<i>Fagara hassleriana</i>	Chod. - (fo e ca)	Rutaceae	Maminha
<i>Funastrum clausum</i> (Jacq.) Schl. - (pa)		Asclepiadaceae	Cipó de leite
<i>Gomphrena elegans</i> Mart. var. Elegans - (pa)		Amaranthaceae	-
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellf. (Ca)		Leguminosae	Barreiro
<i>Mascagnia benthamiana</i> (Gris.) Andreson - (fo)		Malpighiaceae	Cipó branco
<i>Ocotea suaveolens</i> Hassl. - (fo)		Lauraceae	Caneleira
<i>Richardia grandiflora</i> (C. Et S.) Steud. - (pa)		Rubiaceae	Ipe ca
<i>Sebastiania hispida</i> (Mart.) Pax - (ca)		Euphorbiaceae	Mercúrio
<i>Stryphnodendron obovatum</i> Bth. (flor)		Leguminosae	-
<i>Unonopsis lindmanii</i> Fries (ca)		Annonaceae	Pindaiva preta

Obs.: fo = folha; ca = caule; pa = partes aéreas.

Foram utilizados como insetos-testes, lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith, 1797) e *Anticarsia gemmatalis* (Hubner,1818), de primeiro instar, mantidos em dieta artificial, no laboratório de Entomologia da Embrapa Meio Ambiente.

Os extratos das plantas foram obtidos pelo método da percolação, conforme técnica descrita na Farmacopéia Brasileira (1977), utilizando etanol como líquido extrator. O solvente foi totalmente eliminado por destilação em rotaevaporador, a ± 60 °C. O resíduo foi ressuspense em água ou solução aquosa com 10% do tensoativo Tween, quando havia dificuldade na dissolução. A concentração final foi ajustada para corresponder à da planta original, ou seja, 1 g de planta = 1 ml de extrato final.

Para avaliação da atividade inseticida, foram aplicados 0,5 ml de extrato no dorso de lagartas de 3º instar (Fig. 1), e a mortalidade ou o desenvolvimento das lagartas foi acompanhado até sua fase adulta. Para avaliar atividade inseticida por ingestão, foram preparadas dietas nas quais foram acrescentados 2,5 e 5.0 % de extratos. Esta dieta foi oferecida a lagartas em dois estágios de crescimento: 1º. e 2º. instares. Os lotes com 50 lagartas cada foram acompanhados até o estágio de pupa e comparados com lotes controle, que consumiu dietas sem adição de extratos.



Foto: Maria Lúcia Saito

Fig. 1. Aplicação dos extratos nas lagartas de *Spodoptera frugiperda*.

Os testes para identificar presença dos diversos grupos de substâncias, como flavonóides, alcalóides, saponinas, antraquinonas, fenólicos e cumarinas serão efetuados com o uso de reagentes específicos (MATOS, 1988) e foram aplicados em todas as espécies utilizadas.

Resultados e Discussão

Os resultados dos ensaios quanto a atividade inseticida estão apresentados na Tabela 2. Revelaram atividade considerável: *Annona cordifolia* (Fig. 2.), *A. dioica*, *Fagara hassleriana* (Fig. 3.), *Sebastiania hispida* e *Unonopsis lindimani*.

Tabela 2. Mortalidade corrigida pela equação de ABBOTT (1925), em teste por aplicação tópica dos extratos, utilizando lagartas no 3º instar.

Espécie – Família	Extratos	A. gem % mort.	S frug. % mort.
<i>Annona cornifolia</i> - Annonaceae	Caule	na	35
<i>Annona dioica</i> - Annonaceae	Folha	na	35
<i>Annona dioica</i> - Annonaceae	Caule	na	10
<i>Bunchosia paraguariensis</i> - Malpighiaceae	Folha	na	12
<i>Diospyros hispida</i> - Ebenaceae	Caule	8	4
<i>Diospyros hispida</i> - Ebenaceae	Folha	20	2
<i>Fagara hassleriana</i> - Rutaceae	Folha	na	50
<i>Fagara hassleriana</i> - Rutaceae	Caule	na	10
<i>Funastrum clausum</i> - Asc lepiadaceae	P. aérea	0	4
<i>Gomphrena elegans</i> - Amaranthaceae	P. aérea	8	8
<i>Mascagnia benthamiana</i> - Malpighiaceae	Folha	19	6
<i>Ocotea suaveolens</i> - Lauraceae	Caule	0	6
<i>Ocotea suaveolens</i> - Lauraceae	Folha	3	6
<i>Richardia grandiflora</i> - Rubiaceae	P. aérea	7	14
<i>Sebastiania hispida</i> - Euphorbiaceae	Caule	na	45
<i>Stryphnodendron obovatum</i> - Leguminosae	Flor	4	4
<i>Unonopsis lindimani</i> - Annonaceae	Folha	na	35
<i>Unonopsis lindimani</i> - Annonaceae	Caule	na	26

Obs.: A. gem. = *Anticarsia gemmatilis*; S. frug. = *Spodoptera frugiperda*; % mort = percentual de mortalidade; na - não avaliadas; p. aérea = partes aéreas.

Foto: A. Pott



Fig. 2. Ramo florido de *Annona cornifolia*

Foto: A. Pott



Fig. 3. Tronco de *Fagara hassleriana* (maminha).

Devido à observação de inibição alimentar com a espécie *Machaerium hirtum* (Fig. 4.), foram oferecidas às lagartas, dietas acrescidas do extrato dessa planta, e verificou-se grande número de mortalidade. As lagartas do 2º instar foram as mais sensíveis, apresentando mortalidade de 85% na concentração de 2,5% e de 100% na maior concentração. As lagartas de 1º instar apresentaram mortalidade de 48% e 63% na concentração de 2,5 e 5% respectivamente (Tabela 3). As lagartas que sobreviveram tiveram desenvolvimento muito retardado e, aquelas que chegaram a fase de pupa, apresentaram peso menor, quando comparadas com o grupo controle. Não foram avaliadas a fertilidade nem as gerações seguintes.



Foto: A. Pott

Fig. 4. Ramos floridos de *Machaerium hirtum*.

Tabela 3. Teste de ingestão com extratos de *Machaerium* em *Spodoptera frugiperda*.

Conc. extrato	Mortalidade (%) <i>S. frugiperda</i> 1º instar	Mortalidade (%) <i>S. frugiperda</i> 2º instar
2,5%	48 %	85 %
5%	63 %	100 %

Resultados corrigidos de acordo com a fórmula de Abbott.

Os testes para identificação de grupos de substâncias indicaram presença de saponinas, flavonóides e cumarinas em muitas das espécies, e pequena presença de alcalóides e antraderivados (Tabela 4). Quando houve mais de uma coleta com resultados diferentes nestes testes, as amostras foram identificadas com a letra “B” após o nome.

Tabela 4 – Triagem química dos grupos de substâncias presentes.

Planta	Sp	Flav	Tan		Alc	Antraq		Cumar	
			Mg			Livres	Comb	Livres	Comb
<i>A. cornifolia</i> - Ca	-	-	0	+	-	-	-	+	-
<i>A. cornifolia</i> - Fo	+	+	0	-	-	-	-	-	-
<i>A. cornifolia</i> B - Ca	+	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>A. cornifolia</i> B - Fo	+	+	-	-	+	-	-	+	+
<i>A. dioica</i> - Fr	-	-	-	-	+	-	-	+	-
<i>B. paraguariensis</i> - Ca	-	+	-	-	-	-	-	+	+
<i>B. paraguariensis</i> - Fo	-	+	-	-	-	-	-	+	+
<i>D. hispida</i> - Ca	+	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>D. hispida</i> - Fo	+	+	-	+	-	+	-	-	-
<i>D. hispida</i> - Fr	-	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>F. hassleriana</i> - Ca	-	+	-	+	-	-	-	+	+
<i>F. hassleriana</i> - Fo	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>F. hassleriana</i> B - Ca	-	+	-	-	-	-	-	+	-
<i>G. elegans</i> - PA	+	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>M. hirtum</i> - Cas	+	-	-	-	-	+	-	-	+
<i>M. benthamiana</i> - Fo	-	+	-	-	-	-	-	-	+
<i>O. suaveolens</i> - Fo	-	+	-	-	+	-	-	-	+
<i>O. suaveolens</i> - Ca	+	-	-	-	+	-	-	+	+
<i>R. grandiflora</i> - PA	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>R. grandiflora</i> - Ra	-	+	0	+	-	-	-	+	+
<i>S. hispida</i> - Ca	-	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>S. hispida</i> - Fo	-	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>S. hispida</i> - Ca	-		-	+	-		-	+	-
<i>S. hispida</i> Fo	-		-	+	-		-	-	-
<i>U. lindimani</i> - Fo	+	+	0	-	-	-	-	-	-
<i>U. lindimani</i> - Fr	-	-	-	+	-	-	-	+	-
<i>U. lindimani</i> -Ca	-	-	0	+	-	+	-	+	-

Sp = saponinas; Flav = flavonóides (Mg = teste com magnésio); Alc = alcalóides; Tan = taninos; Antraq = antraquinonas; cumar = cumarinas; Fo = folha; Ca = caule; PA = parte aérea; Ra = raiz; Fr = fruto; Cas = casca do caule. Sinal + (presença), - (ausência) e 0 (não realizado).
Os nomes seguidos pela letra B, refere-se a segunda coleta da mesma espécie, com resultados diferentes.

Conclusão

As Plantas do Pantanal têm sido muito pouco estudadas do ponto de vista químico e farmacológico, e, por isso, pouco exploradas do ponto de vista comercial. Os estudos realizados, demonstram que algumas das espécies que ocorrem em abundância na região, podem ter aplicações interessantes como plantas ativas. As Anonáceas, de modo geral são conhecidas como inseticidas, e nos ensaios com lagartas de *Spodoptera frugiperda*, as espécies avaliadas, apresentaram essa atividade, com maior ou menor intensidade. A composição química (Tabela 4) dessas espécies evidenciam principalmente a presença de flavonóides e alcalóides, sendo que, este segundo componente em quantidades muito pequenas, nas amostras avaliadas. Em plantas do gênero *Fagara* têm sido relatadas atividades tóxica a insetos, e, no presente estudo foi observada atividade inseticida. A triagem química com essa espécie indicou presença de substâncias fenólicas nas folhas e caule, e, cumarinas nos caules. Ensaio de atividade inseticida com as cumarinas foram negativas para os insetos testados.

A composição química das plantas pode variar ao longo do ano, de acordo com a estação climática, com a idade e o ciclo biológico da planta, com as condições do solo, localização, etc. A Tabela 4 evidencia esse fato, nas amostras que foram coletadas duas vezes, identificadas com a letra "B". Essa variação é principalmente quantitativa, e pode influir nos resultados dos bioensaios. Para que essas plantas possam ser úteis no controle de insetos, é necessário ainda estudos adicionais, identificando os componentes ativos, para possibilitar o estabelecimento das melhores condições de colheita ou cultivo, além dos estudos toxicológicos.

REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v.18, p. 265-267, 1925.
- ELSOHLY, H. N.; JOSHI, A.S.; NIMROD, A.C. Antigiardial isoflavones from *Machaerium aristulatum*. **Planta Medica**, v. 65, n.5, p. 490, 1999.
- FARMACOPÉIA BRASILEIRA. 3. ed. São Paulo: Andrei, 1977. 1213 p.
- GRAINGE, M.; AHMED, S. **Handbook of plants with pest-control properties**. New York: Wiley-Interscience, 1987. 470 p.
- HEAL, R. E.; ROGERS, E.F. A survey of plants for insecticidal activity. **Lloydia**, v.13, n. 2, p. 89-162, 1950.
- KUROSAWA, K.; OLLIS, W. D.; SUTHERLAND, I. O.; GOTTLIEB, O. R.; OLIVEIRA, A. B. de. Mucronustyrene, mucronulastyrene and villostyrene, cinnamylphenols from *Machaerium mucronulatum* and *Machaerium villosum*. **Phytochemistry**, v.17, n. 8, p.1389-1394, 1978.
- KUROSAWA, K.; OLLIS, W. D.; SUTHERLAND, I. O.; GOTTLIEB, O. R.; OLIVEIRA, A. B. de. Mucronulatol, mucroquinone and mucronucarpan, isoflavonoids from *Machaerium mucronulatum* and *Machaerium villosum*. **Phytochemistry**, v.17, n. 8, p.1405-1411, 1978.
- MATOS, F. J. A. **Introdução à fitoquímica experimental**. Fortaleza: Edições UFC, 1988. p. 37-66.
- OLLIS, W. D.; REDMAN, B. T.; ROBERTS, R. J.; SUTHERLAND, I. O.; GOTTLIEB, O. R.; MAGALHAES, M. T. Neoflavonoids and the cinnamylphenol kuhlmannistyrene from *Machaerium kuhlmannii* and *Machaerium nictitans*. **Phytochemistry**, v.17, n. 8, p.1383-1388, 1978a.
- OLLIS, W. D.; SUTHERLAND, I. O.; ALVES, H. M.; GOTTLIEB, O. R. Durtin, an isoflavan from *Machaerium opacum*. **Phytochemistry**, v.17, n. 8, p.1401-1403, 1978b.

RUPPRECHT, J. K.; HUI, Y. H.; MCLAUGHLIN, J.L. Annonaceous acetogenins: a review. **Journal of Natural Products**, v. 53, n. 2, p. 237 – 278, 1990.

SECOY, D. M.; SMITH, A. E. Use of plants in control of agricultural and domestic pests. **Economic Botany**, v. 37, n. 1, p. 28-57, 1983.

SYED, S. H.; QADRI, B. H.; RAO, B. Effect of combining some indigenous plant seed extracts against house-hold insects. **Pesticides**, v. 11, n. 12, p. 21-23, 1977.