

BIOATIVIDADE DE EXTRATOS ORGÂNICOS E AQUOSOS DE MELIÁCEAS
SOBRE *BEMISIA TABACI* (GENN.) BIÓTIPO B EM TOMATEIROA.P. de Souza¹ & J.D. Vendramim²

¹Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Cidade Universitária, CP 549, CEP 79070-900, Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: apsouza2004@hotmail.com

RESUMO

A mosca-branca é uma praga de grande importância na cultura do tomateiro tanto pelos danos causados quanto pela dificuldade em se efetuar seu controle, o que justifica o desenvolvimento de métodos alternativos. O objetivo desse trabalho foi comparar a bioatividade de extratos aquosos e orgânicos (metanólico, etanólico, clorofórmico e hexânico) de ramos de *T. pallida* e aquosos de sementes de nim, *Azadiracta indica* A. Juss sobre ninfas de *Bemisia tabaci* biótipo B em plantas de tomateiro. Inicialmente, todos os extratos foram utilizados a 5% para selecionar o extrato orgânico mais eficiente contra o inseto. Os folíolos do terço apical com ninfas de sete dias de idade foram mergulhados nos respectivos extratos por 2 seg. Uma semana após foi avaliada a mortalidade ninfal. O extrato clorofórmico foi selecionado e comparado com extratos aquosos das duas meliáceas pelas vias translaminar, sistêmica e de contato. Na ação translaminar, o extrato a 5% foi pulverizado na face adaxial de folhas infestadas com ninfas (na face abaxial) aos 7 dias de idade. Na ação sistêmica, 20 mL dos extratos a 0,5% foram aplicados no solo de vasos com plantas infestadas com ninfas aos sete dias de idade. Em ambos os casos a avaliação da mortalidade ninfal foi feita após uma semana da aplicação dos extratos. Na ação de contato aplicou-se 0,2 µL dos extratos a 0,3% sobre ninfas de terceiro instar. Para avaliação da mortalidade ninfal, foi contado o número de casulos pupais vazios. Em todos os experimentos, utilizou-se água como testemunha. Conclui-se que todos os extratos têm bioatividade contra a mosca-branca, sendo o extrato aquoso de sementes de nim mais eficiente que os demais. Nas concentrações utilizadas, a ação inseticida pelas vias translaminar, sistêmica e de contato foi constatada apenas com o extrato aquoso de sementes de nim.

PALAVRAS-CHAVE: *Azadiracta indica*, *Trichilia pallida*, *Bemisia tabaci*, planta inseticida.

ABSTRACT

BIOACTIVITY OF ORGANIC AND AQUEOUS EXTRACTS FROM MELIACEOUS PLANTS ON *BEMISIA TABACI* (GENN.) BIOTYPE B ON TOMATO PLANTS. The silverleaf whitefly is a very important pest to tomato plants due the damages caused and its difficult control, justifying the development of alternative methods. The objective of this research was to compare the bioativity of aqueous and organic extracts (methanolic, ethanolic, chloroformic and hexanic) from *T. pallida* twigs and aqueous extract from neem seeds, *Azadiracta indica* A. Juss on nymphs of *Bemisia tabaci* biótipo B on tomato plants. Initially, all extracts were used a at concentration of 5% to select the most efficient organic extract against the insect. The leaflets from upper part of the with 7-day old nymphs were dipped in the respective extracts for 2 sec. One week later the nymphal mortality was evaluated. The chloroformic extract was selected and compared with aqueous extracts of the two meliaceous plants in relation to the translaminar, systemic and contact actions. In the translaminar action, the extract at a concentration of 5% was sprayed on the adaxial face of the leaves of the upper part of the plant infested with 7-day old nymphs (on the abaxial face). In the systemic action, 20 mL of the extracts at a concentration of 0.5% was applied in the soil of vases of plants infested with 7-day old nymphs. In both cases the evaluation of the nymphal mortality occurred after a week of the application of the extracts. For evaluation of the contact action, 0.2 µL (0.3%) of the extracts were applied on third-instar nymphs. The nymph mortality was evaluated considering the number of empty pupal cases.

²Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Piracicaba, SP, Brasil.

In all experiments, water was used as the control. It was verified that all extracts have bioactivity against the silverleaf whitefly, the aqueous extract of neem seed being the most efficient among them. In the concentrations used, the translaminar, systemic and contact actions were only observed with the aqueous extract of neem seeds.

KEY WORDS: *Azadiracta indica*, *Trichilia pallida*, silverleaf whitefly, insecticidal plant.

INTRODUÇÃO

A mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B é um inseto praga de diversas culturas de interesse econômico, dentre as quais o tomateiro, onde causa danos diretos e indiretos, com destaque para a transmissão de doenças e o amadurecimento irregular dos frutos, sendo este último a causa de perdas de comercialização e baixos preços no mercado (SCHUSTER *et al.*, 1990).

Alguns métodos alternativos têm sido estudados para controle dessa praga, incluindo-se, dentre eles, os extratos de plantas de diversas famílias botânicas com ênfase para as meliáceas (COUDRIET *et al.*, 1985; ASIATICO & ZOEBISCH, 1992; CUBILLO *et al.*, 1994; GÓMEZ *et al.*, 1997a e b; NARDO *et al.*, 1997). Isso se torna ainda mais importante quando se considera o rápido desenvolvimento de resistência dessa praga aos inseticidas (PRABHAKER *et al.*, 1998) e dos outros problemas causados por estes produtos no agroecossistema.

A meliácea mais conhecida pelo seu efeito inseticida contra a mosca-branca é o nim (MORDUE (LUNTZ) & BLACKWELL, 1993; RODRÍGUEZ & VENDRAMIM, 1996, 1997). Outra meliácea que causa efeito sobre a mosca-branca é *Trichilia pallida* Swartz (SOUZA & VENDRAMIM, 2000a e b; SOUZA & VENDRAMIM, 2001).

Nesse trabalho comparou-se a mortalidade ninfal de *B. tabaci* por extratos aquosos e orgânicos de ramos de *T. pallida* e extratos aquosos de sementes de nim, procurando-se identificar a ocorrência dos efeitos sistêmico, translaminar e de contato.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de nim e os ramos de *T. pallida* foram secos em estufa com circulação de ar (a 40° C, por cerca de 48h), e triturados separadamente em moinho, obtendo-se então o pó. Para a preparação dos extratos aquosos das duas meliáceas e orgânicos de ramos de *T. pallida*, o pó foi adicionado aos solventes (água, metanólico, etanólico, clorofórmico e hexânico) na proporção de 5 g por 100 mL.

As suspensões (solvente + pó) foram submetidas à extração em ultrassom por 40 min. Após o processo de extração, as suspensões foram filtradas com auxílio de vácuo, através de funil de Büchner forrado ao fundo com papel de filtro, para um kitassato; os solventes foram evaporados/concentrados com o auxílio de um evaporador rotativo a vácuo

(rotavapor) obtendo-se, então os extratos. Por ocasião da utilização, os extratos foram diluídos em 5 mL de acetona e acrescentada água até o volume de 100 mL para obtenção da solução-estoque a ser diluída conforme a concentração utilizada em cada experimento.

Para a seleção do extrato orgânico mais eficiente contra a mosca-branca, foram conduzidos 2 experimentos com 8 tratamentos cada: quatro extratos orgânicos de ramos de *T. pallida* (metanólico, etanólico, clorofórmico e hexânico), extrato aquoso dessa espécie e de sementes de nim, todos a 5%, e duas testemunhas, água destilada e água destilada + acetona (5%).

Para obtenção dos ovos de mosca-branca, foi utilizada uma gaiola cilíndrica com cerca de 15 cm (confeccionada com tecido de *voil*) que podia ser aberta e fechada por um barbante em ambas as extremidades envolvendo um folíolo do terço superior. Foram mantidas duas gaiolas por planta com cerca de 30 dias de idade. Em cada gaiola, foram mantidos cerca de 20 adultos da mosca-branca, durante 12h, para a obtenção dos ovos. Após 9 dias, quando as ninfas de primeiro instar já estavam fixas, foi feita a sua contagem na face abaxial dos folíolos utilizando-se um microscópio estereoscópio binocular no aumento de 16 X. Em seguida, folíolos de tomateiro (sem destacar da planta) contendo ninfas foram imersos por dois segundos nos diferentes extratos e nas testemunhas. Uma semana após o tratamento foi avaliada a mortalidade ninfal. As ninfas foram consideradas mortas quando apresentavam tamanho pequeno (cerca de 0,25 X 0,15 mm) e formato elíptico semelhante ao de ninfas de primeiro instar conforme descrito por EICHELKRAUT & CARDONA (1989) e PATEL *et al.* (1992).

Os experimentos seguiram o delineamento inteiramente casualizado com 8 tratamentos e 4 repetições, sendo que cada repetição correspondeu à média de 2 folíolos por planta. Nos 2 experimentos foi utilizado fotoperíodo natural, sendo os dados médios de temperatura e UR, respectivamente, de 22,3 ± 8,3° C e 73,5 ± 25,3%, e 22,4 ± 8,8° C e 73,0 ± 25,5%.

O extrato orgânico mais efetivo (clorofórmico) foi comparado com extratos aquosos de ramos de *T. pallida* e de sementes de nim, procurando-se identificar a ocorrência dos efeitos translaminar, sistêmico e de contato. Nestes experimentos, a testemunha com acetona não foi incluída por não ter sido constatada, no experimento anterior, ação deste solvente sobre o inseto.

Nos experimentos de ação translaminar e sistêmica, a obtenção dos ovos, a contagem de ninfas e a avaliação da mortalidade ninfal foram feitas conforme o experimento anterior. As concentrações utilizadas para avaliar cada modo de ação foram obtidas com base no trabalho de SOUZA & VENDRAMIM (2005).

Na avaliação da ação translaminar, os extratos a 1% (clorofórmico e aquoso de ramos de *T. pallida* e aquoso de sementes de nim) e a água destilada (testemunha) foram pulverizados na face adaxial dos folíolos não destacados das plantas que apresentavam cerca de 40 dias de idade. Foram desenvolvidos 2 experimentos a $23,2 \pm 5,9^\circ\text{C}$ e UR de $80,1 \pm 18,0\%$, e $26,4 \pm 7,4^\circ\text{C}$; UR de $76,6 \pm 22,6\%$, respectivamente, com fotoperíodo natural.

Na avaliação da ação sistêmica, as mudas de tomateiro com cerca de 40 dias de idade infestadas com ninfas de 9 dias de idade foram transplantadas para novos sacos plásticos contendo 300 g de solo seco. Vinte mL dos extratos a 0,5% (clorofórmico e aquoso de ramos de *T. pallida* e aquoso de sementes de nim) e 20 mL de água destilada (testemunha) foram aplicados sobre o solo seco, na base de cada planta. Foi avaliada a mortalidade de ninfas uma semana após a aplicação dos extratos, sendo que nesse período cada planta foi irrigada duas vezes com 30 mL de água. Nos dois experimentos, os valores de temperatura e UR foram, respectivamente, $23,2 \pm 5,9^\circ\text{C}$ e $80,1 \pm 18,0\%$, e $22,7 \pm 8,1^\circ\text{C}$ e $76,2 \pm 20,3\%$, com fotoperíodo natural.

Em ambos os casos (ação translaminar e sistêmica) foram conduzidos 2 experimentos com o delineamento inteiramente casualizado, sendo 4 tratamentos (3 tipos de extratos e testemunha) e 6 repetições, sendo que cada repetição correspondeu à média de 2 folíolos por planta.

Na avaliação da ação de contato, a obtenção dos ovos foi feita conforme os experimentos anteriores. Quando a maioria das ninfas apresentava as características de terceiro ínstar (EICHELKRAUT & CARDONA, 1989; PATEL *et al.*, 1992), foram marcadas em torno de 20 ninfas vivas por folíolo em 2 folíolos do terço superior por planta que apresentavam cerca de 50 dias de idade. As ninfas foram consideradas vivas observando-se o estágio de desenvolvimento em que se encontravam. A marcação foi feita com um ponto ou círculo em torno da ninfa selecionada com cola colorida solúvel em água. No dia seguinte, foi aplicado $0,2\ \mu\text{L}$ de cada extrato a 0,3% (clorofórmico e aquoso de ramos de *T. pallida* e aquoso de sementes de nim) e $0,2\ \mu\text{L}$ de água destilada (testemunha) sobre cada ninfa, de modo a cobri-la completamente. Após o período de tempo necessário para a eclosão dos adultos, foram contados os casulos pupais vazios com orifícios característicos da saída de adultos de mosca-branca, o

que indicava que o inseto tinha completado o desenvolvimento. Esse número foi subtraído do número inicial de ninfas em cada repetição para o cálculo da mortalidade ninfal.

Foram conduzidos 2 experimentos com delineamento inteiramente casualizado sendo 4 tratamentos (3 tipos de extratos e testemunha) e 6 repetições, sendo que cada repetição correspondeu à média de 2 folíolos por planta. As condições de temperatura e UR foram, respectivamente, de $26,8 \pm 8,1^\circ\text{C}$ e $75,1 \pm 23,4\%$, e $27,4 \pm 8,3^\circ\text{C}$ e $75,8 \pm 22,9\%$, com fotoperíodo natural.

Os dados obtidos em todos os experimentos foram submetidos à análise de variância e no caso de efeito significativo dos tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação da atividade de extratos orgânicos e aquosos de *T. pallida* e aquoso de sementes de nim, a mortalidade das ninfas de mosca-branca foi semelhante nos 2 experimentos. Em ambos, o extrato aquoso de sementes de nim foi mais eficiente do que todos os demais tratamentos. Com os extratos aquoso, clorofórmico, metanólico e etanólico de ramos de *T. pallida*, as mortalidades, mesmo não atingindo 60%, diferiram significativamente do valor constatado com o extrato hexânico. Este valor, apesar de não ter diferido daquele encontrado na testemunha acetona, no primeiro experimento, foi superior àquela registrado na testemunha água, embora entre as referidas testemunhas não tenha havido diferença significativa. No segundo experimento, as mortalidades encontradas com extrato hexânico, testemunha acetona e testemunha água não diferiram entre si (Tabela 1).

A baixa eficiência do extrato hexânico nos dois experimentos, de certa forma, está de acordo com resultados obtidos por outros autores que também observaram que extratos altamente apolares são menos eficientes que aqueles com polaridade intermediária (ASCHER *et al.*, 1984; SAITO *et al.*, 1989; ROEL *et al.*, 2000). Com base nesse conhecimento, alguns autores têm preferido obter extratos botânicos usando solventes de polaridade intermediária, evitando o emprego de extratos apolares (NEAL JUNIOR, *et al.*, 1994; GÓMEZ *et al.*, 1997b; CUBILLO *et al.*, 1999).

Embora os valores de mortalidade ninfal nos tratamentos com extratos clorofórmico, metanólico e etanólico não tenham diferido entre si, houve tendência, nos 2 experimentos, de maior valor com o extrato clorofórmico, razão pela qual esse extrato foi selecionado para utilização na etapa seguinte.

Tabela 1 - Médias (\pm EP) de mortalidade de ninfas de primeiro instar de *Bemisia tabaci* biótipo B, em tomateiro pulverizado com extratos aquosos e orgânicos de meliáceas na concentração de 5%.

Extratos	Experimento 1 ¹	Experimento 2 ¹
Sementes de nim (aquoso)	98,45 \pm 0,56a	98,60 \pm 0,65a
Ramos de <i>T. pallida</i> (aquoso)	57,92 \pm 8,07 b	51,98 \pm 6,51 b
Ramos de <i>T. pallida</i> (clorofórmico)	57,91 \pm 7,71 b	56,73 \pm 4,68 b
Ramos de <i>T. pallida</i> (metanólico)	55,27 \pm 7,90 b	48,94 \pm 12,32 b
Ramos de <i>T. pallida</i> (etanólico)	53,91 \pm 11,23 b	45,44 \pm 8,26 b
Ramos de <i>T. pallida</i> (hexânico)	29,32 \pm 4,75 c	20,96 \pm 5,03 c
Testemunha (acetona 5%)	15,00 \pm 4,65 cd	14,04 \pm 5,51 c
Testemunha (água)	10,11 \pm 2,48 d	9,48 \pm 2,70 c

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Tabela 2 - Médias (\pm EP) de mortalidade (%) de ninfas de primeiro instar de *Bemisia tabaci* biótipo B, em folíolo de tomateiro com a superfície adaxial tratada com extratos aquosos de meliáceas.

Extratos	Experimento 1 ¹	Experimento 2 ¹
Sementes de nim 1% (aquoso)	56,04 \pm 12,26a	63,15 \pm 6,64a
Ramos de <i>T. pallida</i> 1% (aquoso)	25,18 \pm 6,89 b	29,59 \pm 15,50 b
Ramos de <i>T. pallida</i> 1% (clorofórmico)	28,83 \pm 13,07 b	31,05 \pm 9,43 b
Testemunha	15,89 \pm 4,04 b	10,37 \pm 7,39 b

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Tabela 3 - Médias (\pm EP) de mortalidade de ninfas de primeiro instar de *Bemisia tabaci* biótipo B, em plantas de tomateiro cultivadas em solo tratado com extratos aquosos de meliáceas.

Extratos	Experimento 1 ¹	Experimento 2 ¹
Sementes de nim 0,5% (aquoso)	61,33 \pm 7,42a	66,03 \pm 7,54a
Ramos de <i>T. pallida</i> 0,5% (aquoso)	24,01 \pm 11,08 b	23,46 \pm 12,75 b
Ramos de <i>T. pallida</i> 0,5% (clorofórmico)	22,65 \pm 10,59 b	19,14 \pm 7,18 bc
Testemunha	10,12 \pm 3,62 b	9,30 \pm 3,10 c

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Tabela 4 - Médias (\pm EP) de mortalidade de ninfas de terceiro instar de *Bemisia tabaci* biótipo B tratadas topicamente com extratos aquosos de sementes de meliáceas.

Extratos	Experimento 1 ¹	Experimento 2 ¹
Sementes de nim 0,3% (aquoso)	71,85 \pm 12,36a	68,88 \pm 8,66a
Ramos de <i>T. pallida</i> 0,3% (aquoso)	24,32 \pm 13,86 b	27,52 \pm 12,16 b
Ramos de <i>T. 0,3%</i> (clorofórmico)	24,92 \pm 12,00 b	23,29 \pm 9,51 bc
Testemunha	10,53 \pm 4,88 b	12,55 \pm 3,66 c

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Na avaliação do efeito translaminar dos extratos clorofórmico e aquoso de ramos de *T. pallida* e aquoso de sementes de nim, nos 2 experimentos, apenas o extrato aquoso de sementes de nim provocou mortalidade ninfal superior à registrada na testemunha. Apesar de, aparentemente, ter ocorrido algum efeito translaminar com os extratos aquoso e clorofórmico

de ramos de *T. pallida*, caracterizado pela mortalidade ninfal nos dois primeiros experimentos, os valores não diferiram dos encontrados nas testemunhas (Tabela 2).

O extrato aquoso de sementes de nim foi mais efetivo do que todos os demais tratamentos na avaliação do efeito sistêmico. Os valores obtidos com os

extratos aquoso e clorofórmico de ramos de *T. pallida* não diferiram entre si e tampouco do obtido na testemunha no primeiro experimento. No segundo, a mortalidade no tratamento com extrato aquoso de ramos de *T. pallida* foi superior à registrada na testemunha (Tabela 3).

Também na avaliação da ação de contato, a mortalidade registrada no tratamento com extrato aquoso de sementes de nim foi maior que as obtidas nos demais tratamentos, as quais não diferiram entre si no primeiro experimento. No segundo experimento, entretanto, o extrato aquoso de ramos de *T. pallida* provocou mortalidade superior à registrada na testemunha, embora não tenha diferido do valor obtido com o extrato clorofórmico (Tabela 4).

Nos vários experimentos, os resultados foram bastante consistentes com relação ao extrato de sementes de nim, utilizado desde a primeira etapa. No que se refere aos extratos de *T. pallida*, embora algumas tendências de atividade inseticida tenham sido observadas, as concentrações utilizadas foram insuficientes para se comprovar a existência dos diferentes tipos de efeitos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASCHER, K.R.S.; ELIYAHU, M.; NEMNY, N.E.; MEISNER, J. Neem seed kernel extract as an inhibitor or growth and fecundity in *Spodoptera littoralis*. In: SCHMUTTERER, H. & ASCHER, K.R.S. (Eds.). *Natural pesticides from the neem tree (Azadirachta indica A. Juss) and other tropical plants*. PROCEEDINGS OF THE NEEM CONFERENCE, 2., 1983, Ruischholzhauzen. Eschborn: GTZ Press, 1984. p.331-344.
- ASIÁTICO, J.M. & ZOEIBISCH, T.G. Control de mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) en tomate com insecticidas de origen biológico y químico. *Man. Integr. Plagas*, v.25, p.1-7, 1992.
- COUDRIET, D.L.; PRABHAKER, N.; MEYERDIRK, D.E. Sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae): effects of neem-seed extract on oviposition and immature stages. *Environ. Entomol.*, v.14, p.776-779, 1985.
- CUBILLO, D.; QUIJIE, R.; LARRIVA, W. CHACÓN, A.; HILJE, L. Evaluación de la repelencia de varias sustancias sobre la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Man. Integr. Plagas*, v.33, p.26-28, 1994.
- CUBILLO, D.; SANABRIA, G.; HILJE, L. Evaluación de la repelencia y mortalidad causada por insecticidas comerciales y extractos vegetales sobre *Bemisia tabaci*. *Man. Integr. Plagas*, v.53, p.65-71, 1999.
- EICHELKRAUT, K. & CARDONA, C. Biología, cria massal y aspectos ecológicos de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae), como plaga del frijol común. *Turrialba*, v.39, p.51-55, 1989.
- GÓMEZ, P.; CUBILLO, D.; MORA, G.A.; HILJE, L. Evaluación de posibles repelentes de *Bemisia tabaci*: I. Productos comerciales. *Man. Integr. Plagas*, v.46, p.9-16, 1997a.
- GÓMEZ, P.; CUBILLO, D.; MORA, G.A.; HILJE, L. Evaluación de posibles repelentes de *Bemisia tabaci*: II. Extractos vegetales. *Man. Integr. Plagas*, v.46, p.17-25, 1997b.
- MORDUE (LUNTZ), A.J. & BLACKWELL, A. Azadirachtin: An update. *J. Insect Physiol.*, v.39, p.903-924, 1993.
- NARDO, E.A.B. DE; COSTA, A.S.; LOURENÇÃO, A.L. *Melia azedarach* extract as an antifeedant to *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Fla. Entomol.*, v.80, p.92-94, 1997.
- NEAL JUNIOR, J.W.; BUTA, J.G.; PITTARELLI, W.G.; LUSBY, W.R.; BENTZ, J.A. Novel sucrose esters from *Nicotiana glauca*: Effective biorational against selected horticultural insect pests. *J. Econ. Entomol.*, v.87, p.1600-1607, 1994.
- PATEL, H.M.; JHALA, R.C.; PANDYA, H.V.; PATEL, C.B. Biology of whitefly (*Bemisia tabaci*) on okra (*Hibiscus esculentus*). *Indian J. Agric. Sci.*, v.62, p.497-499, 1992.
- PRABHAKER, N.; TOSCANO, N.C.; HENNEBERRY, T.J. Evaluation of insecticide rotations and mixtures as resistance management strategies for *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). *J. Econ. Entomol.*, v.91, p.820-826, 1998.
- RODRÍGUEZ H.C. & VENDRAMIM, J.D. Avaliação da bioatividade de extratos aquosos de Meliaceae sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). *Rev. Agric.*, v.72, p.305-318, 1997.
- RODRÍGUEZ H.C. & VENDRAMIM, J.D. Toxicidad de extractos acuosos de Meliaceae en *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Man. Integr. Plagas*, v.42, p.14-22, 1996.
- ROEL, A.R.; VENDRAMIM, J.D.; FRIGHETTO, R.T.S.; FRIGHETTO, N. Atividade tóxica de extratos orgânicos de *Trichilia pallida* (Swartz) (Meliaceae) sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). *An. Soc. Entomol. Bras.*, v.29, p.799-808, 2000.
- SAITO, M.L.; OLIVEIRA, F.; FELL, D.; TAKEMATSU, A.P.; JOCYS, T.; OLIVEIRA L.J. Verificação da atividade inseticida de alguns vegetais brasileiros. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.56, n. 1/2, p.53-59, 1989.
- SCHUSTER, D.J.; MUELLER, T.F.; KRING, J.B.; RINCE, J.F. Relationship of the sweetpotato whitefly with a silverleaf disorder of squash. *HortScience*, v.25, p.1618-1620, 1990.
- SOUZA, A.P. & VENDRAMIM, J.D. Atividade inseticida de extratos aquosos de meliáceas sobre a mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) Biótipo B (Homoptera: Aleyrodidae). *Neotrop. Entomol.*, v.30, p.133-137, 2001.
- SOUZA, A.P. & VENDRAMIM, J.D. Atividade ovicida de extratos aquosos de meliáceas sobre a mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) biótipo B em tomateiro. *Sci. Agric.*, v.57, p.403-406, 2000a.
- SOUZA, A.P. & VENDRAMIM, J.D. Efeito de extratos aquosos de meliáceas sobre *Bemisia tabaci* biótipo B em tomateiro. *Bragantia*, v.59, p.173-179, 2000b.
- SOUZA, A.P. & VENDRAMIM, J.D. Efeito translaminar, sistêmico e de contato de extrato aquoso de sementes de nim sobre *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B em tomateiro. *Neotrop. Entomol.* v.34, p.83-87, 2005.

Recebido em 22/4/04

Aceito em 30/12/04