

Efeito de *Capraria biflora* sobre a eclosão e mortalidade de juvenis de segundo estágio de *Meloidogyne javanica* in vitro

Effect of *Capraria biflora* in the appearance and mortality of juvenile of secondstage of *Meloidogyne javanica* in vitro

Fabício Eustáquio Lanza¹
Regina Cássia Ferreira Ribeiro²
Sidnei Tavares dos Reis³
Maria Aparecida Vilela de Resende Faria⁴
Adelica Aparecida Xavier⁵

Resumo: A eclosão e a mortalidade de juvenis de segundo estágio (J2) de *Meloidogyne javanica* foram avaliadas em extrato de folhas, caule e raiz de *Capraria biflora* com três diferentes métodos de preparação de extratos (infusão, pó dissolvido em água e trituração em liquidificador). Para o caule, o método mais eficiente na mortalidade do nematóide foi ‘pó+água’ e para raiz o método mais eficiente foi ‘trituração em liquidificador’. Para os três métodos avaliados, o material vegetal que proporcionou maior mortalidade foi a folha. Com relação ao teste de eclosão de juvenis de segundo estágio de *M. javanica*, verificou-se que, independentemente do método de extração, o órgão vegetal que proporcionou menor eclosão dos juvenis do nematóide, representado pela área abaixo da curva de progresso da eclosão, foi a folha, enquanto que, independentemente do órgão vegetal testado, o método de preparação do extrato ‘Infusão’ proporcionou eclosão significativamente menor que os demais métodos.

Palavras-chave: *Capraria biflora*. Nematóides das galhas, Atividade nematicida.

Abstract: The mortality and outbreak of second stadium juvenile (J2) *Meloidogyne javanica* were assessed in leaves, stem and root extracts of *C. biflora* with three different preparation methods of extracts: infusion, dissolved powder in water and blender trituration. For the stem, the most efficient method in the nematode mortality was “powder+water” and for root the most efficient method was “trituration in blender”. For the three considered methods the vegetable material that provided larger mortality was the leaf. According to the outbreak test of juveniles of second stadium *M. javanica*, it was verified that independently of the extraction method, the vegetable organ that provided smaller outbreak of nematode’s juveniles, represented by the area below the curve of outbreak progress was the leaf. Independently of the tested vegetable organ, the preparation method for the extract “infusion” produced significantly smaller outbreak than the other methods.

Keywords: *Capraria biflora*. Root-knot nematodes. Nematicide activity

1 Mestre em Fitopatologia pela Universidade Federal de Viçosa.

2 Doutora em Agronomia (Fitopatologia) pela Universidade Federal de Viçosa.
Professora Dra. do Departamento de Agronomia - Unimontes.

3 Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal de Lavras.
Professor Dr. do Departamento de Agronomia - Unimontes.

4 Pós-Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras, UFLA, Brasil.
Professora da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). Unidade de Ubá-MG.

5 Doutorado em Agronomia (Fitopatologia) pela Universidade Federal de Viçosa.
Professora Dra. do Departamento de Agronomia - Unimontes.

INTRODUÇÃO

Os nematóides constituem um grupo de animais multicelulares amplamente distribuídos no mundo. No Brasil, o número de espécies fitoparasitas chega a, pelo menos, 238, sendo alguns deles causadores de consideráveis perdas em culturas de grande importância econômica (FREITAS; FERRAZ, 2006).

Nematóides do gênero *Meloidogyne* são endoparasitos obrigatórios de plantas, responsáveis por perdas tanto quantitativas quanto qualitativas, decorrentes de sua grande capacidade de adaptação aos diversos agrossistemas (FREITAS; FERRAZ, 2006).

Tais patógenos são de difícil controle, fácil disseminação e atacam praticamente todas as plantas cultivadas, causando prejuízos que vão desde a destruição de mudas até a redução drástica da produção. Como consequência ocorre cerca de 12% de redução na produtividade, além de diminuir a qualidade dos produtos, causando prejuízos que são estimados em 100 bilhões de dólares por ano em todo o mundo, refletindo em elevação dos preços para o consumidor (VILELA, 1992; FREITAS; FERRAZ, 2005).

Desde o início da revolução verde até os dias atuais, desenvolveram-se nematicidas de diferentes classes toxicológicas e modos de ação. Hoje as indústrias químicas movimentam milhões de dólares com esse comércio. Atualmente, a sociedade tem conhecimento dos perigos do uso dos agrotóxicos e tem questionado o uso destes graças a campanhas de conscientização pela mídia e que, portanto, exige produtos mais saudáveis, que não tragam risco à saúde. Dentre os efeitos adversos dos produtos químicos, pode-se citar a poluição da água e do ar, a contaminação de alimentos, o aumento da resistência das pragas aos pesticidas e os efeitos desses produtos nas plantas, nos animais e nos homens, os quais trazem perigos eminentes (BARRETO, 1985; KOEPF *et al.*, 1986; SOUZA, 1998). O custo do produto nematicida, as preocupações com o ambiente, com a saúde do aplicador e o resíduo de agrotóxicos, a obtenção de variedades resistentes ou tolerantes, também têm levado a sociedade a evitar e diminuir o uso destes (SHTIENBERG *et al.*, 1994 apud DUTRA *et al.*, 2003; NOVARETTI, 1991).

Além destes fatores, o desenvolvimento de produtos sintéticos para controlar as doenças de plantas é trabalhoso e caro, em decorrência de testes requeridos, como eficácia, seletividade, toxicologia e impacto ao ambiente (MACLAREN, 1986).

Devido aos grandes impactos impostos pelos nematicidas, a tendência, na agricultura moderna, é utilizar-se de produtos que apresentem baixa toxicidade ou que não sejam tóxicos ao homem, como aqueles oriundos de plantas. Extratos vegetais, substâncias do metabolismo secundário de fungos e bactérias têm possibilidades concretas de aceitação comercial no combate a enfermidades causadas por fitonematóides (ROCHA *et al.*, 2002 apud DUTRA *et al.*, 2003).

Capraria biflora L., também conhecida como “chá da índia” (LORENZI; MATOS, 2002) é uma planta que tem sido testada contra diversas enfermidades humanas com resultados muito satisfatórios (AQUINO *et al.*, 2003). No Brasil, têm-se relatos da utilização de uma associação de plantas, incluindo *C. biflora* L. como diurética, calmante, bem como para o tratamento de afecções no aparelho urinário, enquanto que o infuso feito com suas folhas e extremidades floridas pode ser utilizado como estomacal, sudorífero e febrífugo, além de ter um altíssimo potencial para curas de vários tipos de micoses (AQUINO *et al.*, 2003).

Atualmente, devido a grande procura por alternativas para o controle de fitonematóides esta planta pode ser mais uma alternativa. O uso de extratos de *C. biflora* no controle de nematóides pode se tornar uma alternativa para os pequenos produtores da região Norte de Minas Gerais, já que esta é de fácil cultivo e se adapta bem à região. Assim, o presente trabalho teve por objetivos avaliar o efeito de diferentes métodos de preparação de extratos e diferentes órgãos de *C. biflora* sobre a eclosão e mortalidade de *Meloidogyne javanica* in vitro.

METODOLOGIA

Os ensaios foram conduzidos no laboratório de Fitopatologia da Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Campus de Janaúba, localizado na região Norte de Minas Gerais, onde o clima predominante é o semi-árido.

Obtenção de ovos de *Meloidogyne javanica*

Os ovos foram obtidos a partir de raízes de tomateiro do grupo Santa Cruz Kada, infectadas com *M. javanica*, mantidas em casa de vegetação em solo previamente tratado com brometo de metila na proporção de 150 cm³/m³ de solo.

As raízes com sintomas de galhas foram lavadas e picadas em pedaços de, aproximadamente, um centímetro e em seguida transferidas para o liquidificador onde foi adicionada solução de hipoclorito de sódio na concentração de 0,5% até cobri-las. As raízes foram trituradas por 20 segundos na menor velocidade. Essa suspensão foi vertida na peneira de 20 mesh sobre a de 60 mesh. Os ovos de nematóides retirados foram recolhidos com água no balde. Essa suspensão foi vertida na peneira de 500 mesh, e com auxílio de jatos de água da piseta foi colocada em um béquer de acordo com a técnica de Coolen; D'Herde (1972).

A suspensão, contendo os ovos, foi quantificada em câmaras de Peters e calibrada para 800 ovos/mL em microscópio binocular.

Obtenção de juvenis de segundo estágio de *Meloidogyne javanica*

Raízes galhadas de tomateiro infectadas com *M. javanica* foram colhidas, lavadas e seccionadas. Essas raízes foram trituradas no liquidificador com solução de hipoclorito de sódio 0,5% para obtenção de ovos de acordo com a técnica de Colen e D'Herde (1972).

Os juvenis de segundo estágio foram obtidos a partir de ovos, utilizando-se o método do funil de Baermann (1917). Após 24 horas, a suspensão, contendo os juvenis, foi calibrada para 40/mL.

Preparo dos extratos de *Capraria biflora*

Folhas, caule e raízes de *C. biflora* foram coletados no horto de plantas medicinais na Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Campus de Janaúba e levadas para o laboratório de Fitopatologia do mesmo *campus*. O material foi lavado e colocado sobre papel absorvente para retirar o excesso de água.

As partes da planta foram testadas separadamente (folha, caule e raiz), em três diferentes tipos de metodologias de preparação dos extratos, que foram a infusão, trituração em liquidificador e pó dissolvido em água, utilizando-se 5% (p/v) de material vegetal. A infusão foi efetuada por 20 minutos, acrescentando-se o material vegetal em água destilada em ponto de ebulição e cobrindo-o. A trituração em liquidificador foi feita com água destilada por dois (2) minutos, em velocidade mínima. O pó, para o método do pó dissolvido em água, foi obtido pela secagem do material vegetal em estufa de ventilação forçada a 65° C, durante 48 horas, seguida de moagem em moinho tipo Wille. O pó foi colocado em béquer contendo água destilada e agitado por cinco (5) minutos, deixado em repouso por 24 horas.

Todos os extratos obtidos foram filtrados em papel filtro qualitativo, 14 µm de porosidade, da marca Qualy[®], em funil de vidro. Após terem sido filtrados, os extratos foram usados para os testes, o restante foi transferido para erlenmeyers de 1000 mL e armazenados em freezer até o momento da reutilização.

Mortalidade de juvenis de segundo estágio (J2) de *Meloidogyne javanica* em extratos de *Capraria biflora*

O ensaio foi montado em delineamento inteiramente ao acaso com 8 repetições em esquema fatorial 3 x 3 +2, sendo 3 métodos de preparação de extrato (infusão, trituração em liquidificador e pó dissolvido em água), 3 órgãos de *C. biflora* e 2 tratamentos adicionais (água destilada e Furadan 50 G[®]). Na montagem deste ensaio, foram utilizadas placas de Petri de sete e meio centímetros de diâmetro. Cada placa de Petri constituiu-se uma parcela experimental. Em cada placa foi adicionado um mililitro de suspensão de juvenis de segundo estágio e seis mililitros do extrato a ser testado. As placas foram acondicionadas em câmara de incubação a 25° C no escuro. Ao final de 24 horas, os J2 mortos foram contados em microscópio de objetiva invertida. Para confirmar se os J2 estavam realmente mortos, foi adicionada em cada placa um mililitro de hidróxido de sódio (NaOH) a 0,1N.

Para a realização das análises estatísticas, os dados foram submetidos ao teste de aditividade, normalidade e homogeneidade, utilizando o programa SAS, desenvolvido pelo SAS Institute (2000), e transformados em $\sqrt{(x+1)}$, para a realização da análise de variância. A análise de variância e a comparação das médias dos tratamentos foram feitas pelo programa estatístico SISVAR desenvolvido por Ferreira (2000). Para a comparação das médias com as testemunhas positivas (Furadan 50G) e negativas (água destilada), foi usado o teste Dunnett a 5% pelo programa estatístico SAS.

Avaliação da eclosão de juvenis de segundo estágio de *M. javanica* in vitro nos extratos de *Capraria biflora*

O ensaio foi montado em delineamento inteiramente ao acaso com 8 repetições em esquema fatorial 3 x 3 +2, sendo 3 métodos de preparação de extrato (infusão, trituração em liquidificador e pó dissolvido em água), 3 órgãos de *C. biflora* e 2 tratamentos adicionais (água destilada e Furadan 50 G[®]).

Para o ensaio de eclosão, foram montadas câmaras de eclosão. Cada parcela constou de uma placa de Petri de sete e meio centímetros de diâmetro na qual foi colocada uma peneira e, sobre essa, três folhas de guardanapo de papel. Sobre este conjunto foi adicionado um mililitro de suspensão contendo 800 ovos de *M. javanica*. Abaixo da peneira, foi adicionado 10 mL dos extratos dos tratamentos testados. Em seguida, as placas foram acondicionadas em câmaras de incubação a 25°C no escuro.

As avaliações do número de juvenis de segundo estágio (J2) eclodidos foram realizadas com o auxílio de microscópio composto em câmaras de Peters a cada 48 horas, quando foi repostado às placas novo volume (10 mL) dos extratos. As avaliações foram realizadas por um período de 8 dias.

A análise da eclosão dos J2 de *M. javanica* foi feita por meio da área abaixo da curva de progresso da eclosão (AACPE), calculada pela equação proposta por Campbell; Madden (1990):

$$AACPE = \sum_{i=1}^{n-1} \frac{Y_i + Y_{i-1}}{2} \times (T_{i+1} + T_i)$$

Os valores da porcentagem de J2 eclodidos foram aplicados na fórmula, considerando: Y_i = porcentagem de eclosão na i -ésima avaliação; T_i = tempo em dias na i -ésima avaliação; n = número de avaliações.

Sabe-se que ovos com células e embriões em diversos estádios de desenvolvimento são comumente encontrados nas massas de ovos, e possivelmente, na suspensão de ovos extraídos dessas massas, causando grande variação na eclosão ao longo do tempo. Diante disso, a integralização da eclosão dos J2, ao longo do período de incubação dos ovos, através da AACPE, pode representar melhor os resultados (SALGADO; CAMPOS, 2003).

Para a realização das análises estatísticas, os dados foram submetidos aos testes de aditividade, normalidade e homogeneidade, utilizando o programa SAS desenvolvido pelo SAS Institute (2000). A análise de variância dos tratamentos foi feita pelo programa estatístico SISVAR, desenvolvido por Ferreira (2000), e as diferenças entre as médias foram detectadas pelo teste de Scott & Knott, a 5% de significância. Já para a comparação das médias com as testemunhas positivas (Furadan 50G) e negativas (água destilada), foi usado o teste Dunnett a 5% de significância, processado pelo programa estatístico SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da análise de variância, verificou-se interação significativa ($p < 0,05$) entre os métodos de preparação de extratos e os órgãos de *C. biflora* utilizados sobre a mortalidade de juvenis de segundo estágio de *M. javanica*. Por meio do desdobramento de material vegetal, dentro de métodos de preparação dos extratos, verifica-se que para as folhas não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os diferentes métodos de preparação dos extratos. Para o caule, verifica-se que o método Pó + água foi o que proporcionou mortalidade significativamente superior ($p < 0,05$) em relação aos métodos Infusão e Trituração em liquidificador. Para a raiz, a trituração em liquidificador foi o método que proporcionou mortalidade significativamente superior aos demais. Independente do órgão de *C. biflora* utilizado, o método de trituração em liquidificador proporcionou maior média de mortalidade, ainda que não tenha apresentado diferença estatística significativa (Tabela 1).

Tabela 1 Porcentagem média de mortalidade de juvenis de segundo estágio de *Meloidogyne javanica* (J2) submetidos a diferentes métodos de preparo de extrato e diferentes órgãos de *Capraria biflora*.

Material vegetal	Métodos de preparo de extrato			Média
	Infusão	Pó + água	Trituração	
Folha	3,66 Ba (12,69)*/**	4,06 Ba (15,70)*/**	4,30 Ba (17,67)*/**	4,00
Caule	1,54 Aa (1,93)	3,53 Bc (11,90)*/**	2,84 Ab (7,16)*	2,63
Raiz	1,70 Aa (2,20)	1,75 Aa (2,69)*	2,48 Ab (5,21)*	1,97
Média	2,3	3,11	3,20	
Água*				1,00 (0,00)
Furadan**				2,32 (4,52)

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e mesmas letras minúsculas nas linhas não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5%.

* Diferença significativa pelo teste Dunnet a 5% em relação à água.

** Diferença significativa pelo teste Dunnet a 5% em relação ao Furadan.

O número entre parênteses representa os dados sem transformação estatística.

É importante salientar que a folha em todos os métodos de preparo de extrato, juntamente com caule preparado por meio do método de pó + água, obtiveram resultados significativamente melhores que o nematicida Furadan 50G.

Resultados semelhantes foram obtidos por Barros (2004) ao testar diferentes métodos (fervura, infusão e trituração em liquidificador) de preparo de extrato de *Calotropis procera* na eclosão e mortalidade de *Meloidogyne javanica*, em que o método da trituração em liquidificador proporcionou uma taxa eclosão de 12%. Já o método de fervura, teve uma taxa de eclosão de 113,4%.

Levando-se em conta o órgão da planta, a folha foi o que obteve uma maior porcentagem de mortalidade, diferindo significativamente das testemunhas, tanto da água quanto do Furadan 50G®. Possivelmente, as folhas apresentam um maior acúmulo de substâncias, com efeito, nematicida. De acordo com Simões *et al.* (1999), todos os órgãos de uma planta podem acumular essências, porém, a sua composição pode variar segundo sua localização. Os resultados obtidos, no presente trabalho, foram semelhantes àqueles verificados por Reina *et al.* (2001) que estudando diferentes concentrações

do extrato e tempos de exposição, a partir da trituração em liquidificador de folhas de *Calotropis procera*, verificaram um aumento da mortalidade de *Meloidogyne exigua* in vitro, assim como o trabalho realizado por Canuto (2006), que verificou que folhas superiores e medianas de *C. procera* apresentaram uma maior mortalidade quando comparadas com os extratos das folhas inferiores e frutos. Observou-se, também, que o extrato do caule de *C. biflora*, obtido através do método do pó dissolvido em água, diferenciou significativamente das testemunhas, obtendo uma porcentagem considerável de mortalidade de *M. javanica*.

Com relação à área abaixo da curva de progresso da eclosão, verificou-se pelo teste F ($p > 0,05$) efeito significativo dos órgãos utilizados para a confecção dos extratos, e também, dos métodos de preparação. Vale salientar que não houve interação significativa entre os fatores avaliados (material vegetal e métodos de preparo de extrato). Independente do método de preparação de extratos, verifica-se pela tabela 2 que o extrato preparado com folhas proporcionou eclosão significativamente inferior aos demais órgãos, evidenciando o efeito nematicida da folha, constatado também no teste de mortalidade.

Tabela 2 Área abaixo da curva de progresso da eclosão de juvenis de segundo estágio (J2) de *Meloidogyne javanica* em extratos de diferentes órgãos de *Capraria biflora*, obtidos a partir de diferentes metodologias.

Órgão	AACPE
Folha	69,41 b
Caule	106,25 a
Raiz	121,37 a

Valores médios da AACPE seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5%.

Com relação ao método de preparo dos extratos, o método do pó dissolvido em água diferenciou estatisticamente dos demais métodos, evidenciando, assim, uma maior inibição da eclosão de ovos de *M. javanica* (Tabela 3).

Tabela 3. Área abaixo da curva de progresso da eclosão de juvenis de segundo estágio (J2) de *Meloidogyne javanica* em extratos de diferentes órgãos de *Capraria biflora*, obtidos a partir de diferentes metodologias.

Método de Extração	AACPE
Infusão	152,45 c
Trituração	90,41 b
Pó	54,16 a

Valores médios da AACPE seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5%.

Resultado semelhante foi encontrado por Amaral *et al.* (2002) que ao avaliar a mobilidade e mortalidade de *M. exigua*, encontrou variação de acordo com a forma de preparação dos extratos vegetais.

Trabalhos semelhantes a este foram realizados por diversos autores, testando o extrato de várias plantas e diferentes modos de preparação de extrato, como o de Neves *et al.* (2005), testando a atividade do extrato de alho, mostarda e pimenta malagueta sobre a eclosão de juvenis de *Meloidogyne javanica*; o de Lopes *et al.* (2005), testando o

efeito dos extratos aquosos de mucuna preta e de manjerição sobre *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*; o de Salgado e Campos (2003) na patogenicidade e reprodução de *Meloidogyne exigua* em cafeeiro e de *Meloidogyne incognita* raça 3 em feijoeiro, testando o efeito de alguns extratos vegetais na eclosão, mobilidade, mortalidade e patogenicidade de *Meloidogyne exigua* do cafeeiro. Sendo que todos os trabalhos apresentaram resultados satisfatórios nos testes realizados, salientando, assim, o grande potencial dos extratos naturais frente ao controle de fitonematóides, principalmente os do gênero *Meloidogyne*.

CONCLUSÕES

Para os extratos de caule e raiz, o método de preparação de extrato de *Capraria biflora*, que proporcionou maior mortalidade de juvenis de segundo estágio de *Meloidogyne javanica*, foi o de trituração em liquidificador.

Para todos os métodos de extração, o extrato obtido de folhas de *Capraria biflora* foi o que proporcionou maior mortalidade de juvenis de segundo estágio de *Meloidogyne javanica*.

Para o método de extração 'Pó + água', o caule de *Capraria biflora*, também, proporcionou maior mortalidade de juvenis de segundo estágio de *Meloidogyne javanica*.

Independente do método de preparação, o extrato obtido a partir da folha de *Capraria biflora* foi o que proporcionou menor área abaixo da curva de progresso da eclosão de juvenis de segundo estágio de *Meloidogyne javanica*.

Para a obtenção de extratos de *Capraria biflora*, o método de 'pó + água' foi o que proporcionou menor área abaixo da curva de progresso da eclosão de juvenis de segundo estágio de *Meloidogyne javanica*.

A utilização da folha combinada com o método de preparação de extratos pela trituração em liquidificador apresenta-se como uma boa alternativa para o controle de *Meloidogyne javanica*, tanto pela praticidade, efetividade de controle, como pelo seu baixo custo de preparo.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, D.R. *et al.* Efeito de alguns extratos vegetais na eclosão, mobilidade, mortalidade e patogenicidade de *Meloidogyne exigua* do cafeeiro. **Nematologia Brasileira**. Brasília, v. 26, n. 1, p. 43-48, 2002.
- AQUINO, T.M.; LIMA, C.S. A.; ALBUQUERQUE, U.P.; AMORIM, E.L.C. *Capraria biflora* L. (Scrophulariaceae): uma revisão. **Acta Farmacêutica Bonaerense**, v. 25, n. 3, p. 460-467, 2003.
- BARRETO, C.S. **Práticas em agricultura orgânica**. 2 ed. São Paulo: Ícone, 1985. 200p.
- BARROS, R. F. X. **Efeito de *Calotropis procera* sobre a eclosão e mortalidade de *Meloidogyne javanica* in vitro** 2004. 25f. Monografia. UNIMONTES, Janaúba, 2004.
- BAERMANN, G. Eine einfache Methode Zur Auffindung von Ankvlostomum (Nemetoden) Larven in Erdproben. **Tijdschr. Ned.-Indie**, v. 57, n. 131, p. 137, 1917.
- CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: John Wiley & Sons, 1990.
- CANUTO, R.S. **Potencial de algodão de seda (*Calotropis procera*) no controle de *Meloidogyne javanica***. 2006. 25f. Monografia. UNIMONTES, Janaúba, 2006.
- CHEN, S.Y.; DICKSON, D.W. A technique for determining live second-stage juveniles of *Heterodera glycines*. **Journal of Nematology**, v.32, p.117-121, 2000.
- COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue. **State Agricultural Research Centre**, Ghent, 77 p., 1972.
- DUTRA, M.R. *et al.* Controle alternativo dos nematóides de galhas em tomateiro pela utilização de silicato de cálcio. In: Simpósio sobre silício na agricultura (2). Lavras. **Anais**. Lavras, 2003.
- FERREIRA, D.F. Análise estatística por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: **Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria**, 45, 2000, São Carlos. Programa e Resumos. São Carlos: UFSCar, p.235, 2000.
- FREITAS, L.G.; FERRAZ, S. Controle Alternativo de Nematóides. In: VEZON, M; JUNIOR, T.J.P.; PAL-LINI, A. (coordenadores). **Controle Alternativo de Pragas e Doenças**. Viçosa: EPAMIG/CTZM: UFV, 2005. Cap. 14, p. 331 – 359.
- FREITAS, L.G.; OLIVEIRA, R.D.; FERRAZ, S. *Meloidogyne* spp., O nematóide das galhas. In: **Introdução à nematologia**. Viçosa: UFV, 2006. p. 32-39, (Cadernos didáticos; 58).
- KOEPE, H.H.; PETTERSSON, B.D.; SCHOU-MANN, R. **Agricultura biodinâmica**. 4 ed. São Paulo: Nobel, 1986. 316p.
- LOPES, E.A. *et al.* Efeito dos extratos aquosos de mucuna preta e de manjerição sobre *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*. **Nematologia Brasileira**. Brasília, v. 29, n. 1, p. 67-74, 2005.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odesa, SP: Instituto Plantarum, 2002. 512p.
- MACLAREN, J.S. **Biologically active substances from higher plants: Status and future potential**. **Pestic. V.17** p.559-578, 1986.
- NEVES, W.S. *et al.* Atividade de extratos de alho (*Allium sativum*), mostarda (*Brassica campestris*) e pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) sobre a eclosão de juvenis de *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**. Brasília, v. 29, n. 2, p. 273-278, 2005.
- NOVARETTI, W.R.T. Controle biológico de nematóides fitopatogênicos. In: BETTIOL, W. **Controle biológico de doenças de plantas**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPDA, 1991. Cap. 18, p. 273-283.

REINA, Y.; CROZZOLI, R. P.; GRECO, N. **Actividad nematocida de extrato acuoso de hojas de algodón de seda (*Calotropis procera*) sobre diferentes especies de nematodos, fitoparasíticos**, 2001. Disponível em: <http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/congressos/fitopato/texto/resumnemato.html>. Acesso em: 08 ago. 2005.

SALGADO, S.M.L.; CAMPOS, V.P. Extratos naturais na patogenicidade e reprodução de *Meloidogyne exigua* em cafeeiro e de *Meloidogyne incognita* raça 3 em feijoeiro. **Nematologia Brasileira**. Brasília, v. 27, n. 1, p. 41-48, 2003.

SALGADO, S.M.L.; CAMPOS, V.P. Eclosão e mor-

talidade de *Meloidogyne exigua* em extratos e em produtos naturais. **Fitopatologia Brasileira**. Brasília, v. 28, n. 2, p. 166-170, 2003.

SIMÕES, C.M.O. *et al.* **Farmacognisia: da planta ao medicamento**. Florianópolis: UFRGS/UFSC, 1999. 821p.

SOUZA, J. L. Tecnologias para a produção de alimentos saudáveis. In: **Agricultura orgânica**. v.1. Vitória: EMCAPA, 1998. 178p.

VILELA, M.R. Nematóides: O inimigo oculto da agricultura. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 16, n.172, p.3, 1992.