

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

BRUNO DOS SANTOS

**CAPACIDADE DE REPRODUÇÃO DOS FITONEMATÓIDES *Meloidogyne hapla* E
M. javanica EM GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS**

**Uberlândia – MG
Dezembro – 2007**

BRUNO DOS SANTOS

**CAPACIDADE DE REPRODUÇÃO DOS FITONEMATÓIDES *Meloidogyne hapla* E
M. javanica EM GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Agronomia,
da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Maria Amelia dos Santos

**Uberlândia – MG
Dezembro – 2007**

BRUNO DOS SANTOS

**CAPACIDADE DE REPRODUÇÃO DOS FITONEMATÓIDES *Meloidogyne hapla* E
M. javanica EM GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Agronomia,
da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 20/12/2007

Prof^ª. Dra. Maria Amelia dos Santos
Orientadora

Prof. Dr. Ednaldo Carvalho Guimarães
Membro da Banca

Prof^ª. Dra. Ricarda Maria dos Santos
Membro da Banca

AGRADECIMENTOS

. Agradeço à Deus por ter me carregado nos braços por várias vezes, nos dias em que as dificuldades e tristezas superavam à força de vontade e alegria no coração.

Aos meus pais que tanto amo, Jose Maurício dos Santos e Luciene Carmen dos Santos que nunca pouparam esforços para que eu conseguisse chegar onde estou.

À minha irmã Kamila dos Santos, por estar sempre disposta a me ajudar e ser a minha maior incentivadora para conseguir estar em uma Universidade Federal.

À todos os amigos da Agronomia, pelos momentos de alegria que vivemos no decorrer de todo o curso.

Ao técnico do Laboratório de Nematologia, Aires Ney Gonçalves de Souza pela paciência e sabedoria transmitida.

À todos que fazem parte da Coordenação do Curso de Agronomia e do Instituto de Ciências Agrárias.

À todos os professores que contribuíram para a minha formação acadêmica.

À minha orientadora, Dra. Maria Amelia dos Santos, que sempre me auxiliou, me ensinando e chamando a atenção nos momentos em que isso se fazia necessário.

RESUMO

Algumas espécies de gramíneas (família Poaceae) têm mostrado efeito antagonista sobre fitonematóides. Em certas circunstâncias de manejo de áreas contaminadas estas plantas podem ser muito adequadas como antagonistas e reduzindo as populações dos nematóides. O presente trabalho foi realizado em casa de vegetação tendo como objetivo avaliar a capacidade de reprodução de *Brachiaria brizantha*, *B. brizantha* cv. MG-5, *B. decumbens*, *Panicum maximum* cv *Tanzânia* aos nematóides *Meloidogyne hapla* e *M. javanica*, no período de setembro a dezembro de 2007. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos e oito repetições. O inóculo foi obtido pela extração de ovos dos nematóides, a partir de raízes infectadas de tomateiro mantido em casa de vegetação. Após 20 dias da semeadura, foram inoculados 2000 ovos de *M. hapla* ou *M. javanica* no solo de cada vaso. A avaliação ocorreu 60 dias após a inoculação. O sistema radicular foi submetido à técnica do liquidificador doméstico e o solo foi processado pela técnica da flutuação centrífuga em solução de sacarose. Determinou-se o fator de reprodução (FR) pela razão entre a população final e inicial. Todas as gramíneas avaliadas apresentaram fator de reprodução menor do que 1 comportando-se, assim como más hospedeiras ao fitonematóide estudados.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	7
2.1 Gramíneas forrageiras tropicais.....	7
2.2 Manejo de fitonematóides com forrageiras.....	7
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	10
3.1 Obtenção do inóculo.....	10
3.2 Instalação, condução e avaliação do experimento.....	10
3.3 Análise estatística.....	11
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
5 CONCLUSÕES.....	14
REFÊRENCIAS.....	15

1 INTRODUÇÃO

Os métodos mais utilizados para controlar fitonematóides tem sido o uso de nematicidas, variedades resistentes e rotação de culturas. Os nematicidas, além de caros, podem ser detrimenais ao ambiente, à saúde humana, à vida selvagem e aos organismos benéficos do solo. O uso de variedades resistentes é uma maneira natural e altamente recomendável de controlar pragas e doenças. No caso de nematóides, são pouco materiais resistentes disponíveis para o agricultor e, mesmo assim, a resistência geralmente é direcionada a poucas espécies de nematóides e para determinadas culturas. Algumas práticas culturais, como rotação de culturas, podem ser usadas efetivamente, resultando em maiores produções e renda para o agricultor e sem agredir o meio ambiente. O uso de planta antagonista em esquemas de rotação de culturas ou plantio consorciado tem se mostrado alternativa bastante atrativa. Algumas delas são capazes de fixar nitrogênio da atmosfera e todas fornecem expressivos volumes de matéria orgânica, aumentando a atividade de fungos antagonistas e melhorando as características gerais do solo.

A produção de forrageiras tropicais no Brasil vem crescendo acentuadamente nos últimos anos, como consequência da demanda dos mercados interno e externo. Atualmente, o país é considerado o maior produtor, consumidor e exportador de sementes de forrageiras (ANDRADE et al., 2004). Grande parte das sementes produzidas tem sido comercializada internamente, e o restante é exportado, principalmente, para países da América do Sul e Central (FERNANDES et al., 2005).

Algumas espécies de gramíneas (família Poaceae) têm mostrado efeito antagonista sobre fitonematóides. Em certas circunstâncias estas plantas podem ser muito adequadas ao manejo de áreas contaminadas encaixando bem em esquemas de rotação com plantas anuais e, para perenes, podem ser usadas como cultura de cobertura. Em ambos os casos, quando possível, podem ser usadas como pastagem.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a capacidade de reprodução dos fitonematóides *Meloidogyne hapla* e *M. javanica* em algumas gramíneas forrageiras.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Gramíneas forrageiras tropicais

A área de pastagem com espécies cultivadas no Brasil, esta em torno de 115 milhões de hectares, destacando-se nesta categoria a predominância de capim *Brachiaria* com mais de 50 milhões de hectares (VILELA, 2007).

Gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria* têm seu principal centro de origem e diversificação no leste da África. No Brasil, alcançaram grande importância econômica nas quatro últimas décadas, criando novos pólos de desenvolvimento e colonização no cerrado, viabilizando, dessa forma, a atividade pecuária nesta região onde os solos são ácidos e fracos.

A primeira introdução de *B. decumbens* no Brasil, ocorreu no IPEAN (Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuária Norte) em 1952 (EMPRESA BRASILEIRA AGROPECUÁRIA-GADO DE CORTE, 2007). É resistente à seca e pouco tolerante ao frio.

Panicum maximum cv. Tanzânia foi introduzida no Brasil pela EMBRAPA e lançada como cultivar em 1990. Em,1969, foi coletada em Korongue-Tanzânia (África) pelo instituto francês de pesquisa, ORSTROM (EMBRAPA-GADO DE CORTE, 2007).

É uma planta anual com altura média de 1,3m, folha decumbente com largura média de 2,6cm.

2.2 Manejo de fitonematóides com forrageiras

Métodos culturais, a exemplo da rotação de culturas com espécies não hospedeiras e/ou antagonistas, têm sido efetivos como prática de manejo de nematóides (SANTOS; RUANO, 1987; COSTA; FERRAZ, 1990). A prática de utilizar espécies não hospedeiras e/ou antagonistas pode manter as populações dos nematóides abaixo do limiar de dano econômico, sem oferecer riscos ao ambiente (FERRAZ ; VALLE, 1995). Algumas gramíneas, demonstraram resultados satisfatórios no controle de *Meloidogyne spp.* *Brachiaria brizantha*, *B. decumbens*, *Digitaria decumbens* cv. Pangola, *Eragrotis curvula* e *Panicum maximum* cv. Guiné mostraram-se promissoras para o controle de *M. javanica* (BRITO; FERRAZ, 1987a). *B. brizantha* e algumas cultivares de *P. maximum* foram confirmadas com alta resistência a *M. javanica* (ASSMUS; ANDRADE, 1998). Segundo Valle et al. (1996), no Brasil, gramíneas usadas como forrageiras podem ser viáveis como espécies para rotação com a soja,

pelo fato da pecuária ser uma alternativa atraente para os sojicultores com problemas de nematóides na lavoura. Após o período de rotação, as plantas podem ser dessecadas quimicamente, o que pode proporcionar cobertura ideal para o plantio direto.

Dez espécies de gramíneas cultivadas, em vaso com solo infestado por *M. javanica*, foram comparadas com relação ao controle do nematóide. Após 60 dias da semeadura, a parte aérea foi eliminada e o tomateiro foi cultivado por mais 30 dias nos vasos e então contaram-se as galhas nas raízes do tomateiro. Cinco espécies de gramíneas, *Brachiaria decumbens*, *Eragrostis curvula*, *Panicum maximum* cv. guiné, *B. brizantha* e *Digitaria decumbens* cv. pangola mostraram um efeito antagonista pronunciado ao nematóide. O número de galhas nas raízes dos tomateiros cultivados após estas espécies variou de 10 a 23, enquanto que 2278 galhas foram observadas após *Avena strigosa* (BRITO; FERRAZ, 1987). Em outro experimento, *B. decumbens* e *P. maximum* foram inoculadas com 5.000 ovos de *M. javanica* por vaso e após 120 dias nenhuma galha ou massa de ovos estava presente em suas raízes, nem juvenis de segundo estágio no solo. Significante redução na eclosão de ovos foi também observada quando massas de ovos foram expostas à exsudatos radiculares de ambas as gramíneas (BRITO ; FERRAZ, 1987).

Eragrostis curvula foi também eficiente contra *Pratylenchus loosi* em rotação com chá. Scheffer et al. (1962) postularam que o efeito desta planta sobre *M. javanica*, *M. acrita*, *M. thamesi* e *M. hapla* foi devido à presença de catacol em suas raízes. Este composto fenólico e seus derivados são encontrados em muitas plantas e tem mostrado atividade nematicida contra *Hoplolaimus indicus*, *Helicotylenchus indicus*, *Rotylenchulus reniformis*, *Tylenchorhynchus brassicae*, *Tylenchus filiformis* (ALAM et al., 1979), *Caenorhabditis elegans* (EVANS et al., 1984) e *Tylenchorhynchus dubius* (MILLER, 1978). Em Camarões, na África, uma avaliação da resistência de *Musa* spp. à *Radopholus similis* encontrou várias espécies e cultivares com a produção de composto fenólico. Os diferentes graus de infecção dos tecidos da planta estavam correlacionados com a quantidade de flavonas e catecol nas raízes (SARAH et al., 1997).

Catecol também apresenta atividade sistêmica e de acordo com Sitaramaiah & Pathak (1979), aplicações foliares de catecol em plantas de tomateiro, antes ou depois da inoculação com *M. javanica*, rega do solo ou imersão das raízes nesta substância química, reduziram o número de galhas e a penetração de juvenis nas raízes. O conteúdo total de fenóis nas plantas de tomateiro suscetível quando pulverizadas com o produto foi igual ao conteúdo fenólico da variedade resistente. Exposição de fêmeas adultas do nematóide ao catecol causaram uma significativa redução na liberação e eclosão dos ovos e na mortalidade dos juvenis.

Haroon e Smart (1983a, 1983b, 1983c), em uma série de experimentos mostraram que o capim pangola (*Digitaria decumbens*) foi muito eficiente no controle de *M. javanica*, *M. incognita*, *M. hapla* e *M. arenaria*. Raízes de tomateiro consorciado com a gramínea apresentavam menor número de galhas do que havia no tomateiro plantado sozinho. Um menor número de juvenis invadiram as raízes do capim e aqueles que penetraram não conseguiram se desenvolver além do segundo estágio. Os extratos radiculares, em testes de laboratório, promoveram a morte de todos os juvenis expostos.

Exsudatos radiculares, extratos foliares e óleos extraídos de *Cymbopogon* spp. também mostraram ação antagonista a fitonematóides. *Cymbopogon citratus* (capim limão), *C. flexuosus*, *C. martinii* e *C. winterianus* tem sido as espécies mais estudadas (SANGWAN et al., 1985; SWEELAM, 1989; TIYAGE et al., 1986).

Trabalhos realizados por Rodriguez-Kábana e colaboradores (1988c; 1989b; 1991a; 1991b; 1994) mostraram que a rotação com *Paspalum notatum* aumentou a produção de amendoim e soja e foi muito eficiente no controle de *M. arenaria*, *M. incognita* e *Heterodera glycines*.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido em casa de vegetação do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia durante o período de setembro a dezembro de 2007.

3.1 Obtenção do inóculo

Raízes do tomateiro infectadas por *Meloidogyne javanica* ou por *M.hapla* foram processadas pela técnica do liquidificador doméstico (BONETI; FERRAZ, 1981). As raízes foram lavadas cuidadosamente em água corrente, fragmentadas em pedaços de 2 cm e colocadas em um copo de liquidificador doméstico contendo solução de hipoclorito de sódio a 0,5% para trituração na menor rotação e por 20 s. A suspensão obtida foi vertida na peneira de 100 mesh sobreposta a de 500 mesh. O resíduo da peneira de 500 mesh foi recolhido com jatos de água de uma pisseta para um copo de Becker. A suspensão obtida de cada nematóide foi calibrada com auxílio da câmara de contagem de Peters, obtendo-se uma suspensão. Determinou-se a população de nematóides na raiz com a contagem na câmara de Peters.

3.2 Instalação, condução e avaliação do experimento

Realizou-se a semeadura das cultivares de gramíneas em vasos plásticos com capacidade de 1,5 L, contendo mistura de terra:areia na proporção de 1:2, sendo que o solo (argila) foi esterelizado pela ação da radiação solar. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos e oito repetições. Os tratamentos foram quatro espécies de gramíneas *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria brizantha* cv. MG-5, *B. decumbens* e *Panicum maximum* cv Tanzânia para cada espécie de fitonematóide testado.

Para inoculação foi realizado a aplicação de 10 mL de suspensão de ovos do nematóide contendo 200 ovos/ml, foram adicionados em três orifícios no substrato distanciados de 2 cm do caule da planta e a uma profundidade de 2 cm. Durante a condução, as plantas foram diariamente regadas e semanalmente aplicou-se 100 mL de solução nutritiva ao solo. Cada 1L de água para formação da solução nutritiva era composta de 1mL de EDTA férrico, 1mL de KH₂PO₄, 5mL de KNO₃, 5mL de Ca(NO₃).2H₂O, 2mL de MgSO₄.7H₂O e 1mL de micronutrientes.

Sessenta dias após a inoculação, o sistema radicular foi separado da parte aérea e do substrato. O sistema radicular foi processado pela técnica de Boneti e Ferraz (1981), conforme descrito no item de obtenção de inóculo.

O substrato (solo) foi processado pela técnica de Jenkins (1964). Uma alíquota de 150 cm³ de solo foi colocada em um recipiente contendo 2 L de água. Os torrões foram desmanchados e a suspensão após homogeneização permanecerá em repouso por 15s. Após esse período a suspensão foi vertida na peneira de 20 mesh sobreposta a de 400 mesh. O resíduo dessa peneira foi recolhido e distribuído em tubos de centrífuga que foram balanceados e colocados na centrífuga. A centrifugação ocorreu por 5 min a 650 gravidades. Após a centrifugação, o sobrenadante foi descartado e ao resíduo foi adicionada solução de sacarose (454 g de açúcar cristal/1 L de água). Os tubos foram centrifugados novamente na mesma velocidade por 1 min. O sobrenadante foi vertido na peneira de 500 mesh e o resíduo foi recolhido com auxílio de jatos de água de uma pisseta para um copo de Becker. O número de nematóides na suspensão foi determinado com auxílio da câmara de contagem de Peters.

O fator de reprodução (FR) foi calculado dividindo-se a população final (solo + raízes) pela população inicial. O FR maior ou igual a 1, considerou a planta boa hospedeira. Para FR menor que 1, a planta é má hospedeira.

3.3 Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos a análise descritiva, obtendo-se médias e desvio-padrão.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelas Tabelas 1 e 2, observa-se o efeito antagônico das espécies de gramíneas forrageiras para o controle de *M. hapla* e *M. javanica* pela má hospedabilidade com fatores de reprodução menores do que 1.

Tabela 1 - Fator de reprodução (FR) de *Meloidogyne hapla* em gramíneas forrageiras, após 60 dias de inoculação. UFU, Uberlândia, 2007.

Tratamento	Total nematóides	(FR)**	Hospedabilidade
Panicum maximum cv Tanzânia	*58,25 (52,10***)	0,029	má hospedeira
Brachiaria decumbens	43,75 (33,55)	0,022	má hospedeira
Brachiaria brizantha	41,25 (46,42)	0,021	má hospedeira
Brachiaria brizantha cv. MG5	32,50 (38,45)	0,018	má hospedeira

* Valores obtidos pela análise descritiva

** FR \geq 1 boa hospedeira

FR < 1 má hospedeira

*** Dados entre parênteses referem-se ao desvio padrão

Tabela 2 - Fator de reprodução (FR) de *Meloidogyne javanica* em gramíneas forrageiras, após 60 dias de inoculação. UFU, Uberlândia, 2007.

Tratamento	Total nematóides	(FR)**	Hospedabilidade
Panicum maximum cv Tanzânia	*25,0 (23,90***)	0,013	má hospedeira
Brachiaria decumbens	10,0 (11,95)	0,010	má hospedeira
Brachiaria brizantha	22,5 (19,08)	0,010	má hospedeira
Brachiaria brizantha cv. MG5	2,5 (4,63)	0,001	má hospedeira

* Valores obtidos através de análise descritiva

** FR \geq 1 boa hospedeira

FR < 1 má hospedeira

*** Dados entre parênteses referem-se ao desvio padrão

Esses resultados confirmam os obtidos por Brito e Ferraz (1987a), no qual *B. brizantha* e *B. decumbens* foram má hospedeira para *M. javanica*. Brito e Ferraz (1987b) registraram apenas a ocorrência de juvenis de segundo estágio no sistema radicular de *B. decumbens*. Resultados semelhantes foram obtidos por Lenné (1981), o qual verificou que espécies de *Brachiaria* atuaram como antagonistas a *M. javanica*.

Carneiro et al. (2006) trabalharam com reação de gramíneas a *Meloidogyne incognita*, *M. paranaensis* e *M. javanica* e encontraram muitos materiais resistentes e imunes. Para *M. javanica*, *B. Brizantha* cv. MG-5, *Panicum maximum* cv. Tanzânia e *B. decumbens* foram imunes com FR igual a zero.

5 CONCLUSÕES

As gramíneas forrageiras *Brachiaria brizantha*, *B. brizantha* cv. MG-5, *B. decumbens*, *Panicum maximum* cv Tanzânia apresentaram má hospedabilidade aos fitonematóides *M. hapla* e *M. javanica*.

REFERÊNCIAS

- ANTONIO, H.; NEUMAIER, N. Reação de espécies vegetais melhoradas do solo ao nematóide *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 10, p. 10-15, 1986.
- ASMUS, G. L.; ANDRADE, P. J. M. Reprodução de *Meloidogyne incognita* em cultivares de milho. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília DF, v.22, suplemento, p.324, 1997.
- ASMUS, G. L.; FERRAZ, L. C. C. B.; APPEZATO-DA-GLÓRIA, B. Alterações anatômicas em raízes de milho (*Zea mays* L.) parasitadas por *Meloidogyne javanica*. **Nematropica**, Auburn, v.30, n.1, p.33-39, 2000.
- BRITO, J. A.; FERRAZ, S. Seleção de gramíneas antagonistas a *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v.11, p.260-269, 1987a.
- BRITO, J. A.; FERRAZ, S. Antagonismo de *Brachiaria decumbens* e *Panicum maximum* cv. 'Guiné' a *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v.11, p.270-285, 1987b.
- CAMPOS, V. P. Doenças causadas por nematóides. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n. 122, p. 21-28. 1985.
- CARNEIRO, R. G.; SANTIAGO, D. C.; MONACO, A. P. A.; MORITZ, M. P.; SCHERER, A. Reação de gramíneas a *Meloidogyne incognita*, a *M. paranaensis* e a *M. Javanica*. **Nematologia Brasileira**, Campinas, n.3, p.287-291, 2006.
- COSTA, D. C.; FERRAZ, S. Avaliação do efeito antagônico de algumas espécies de plantas, principalmente de inverno, a *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v.14, n.1, p.61-70, 1990.
- EMPRESA BRASILEIRA AGROPECUARIA – GADO DE CORTE. Gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria*. Disponível em: <http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/ct/ct01/04especies.html>. Acesso em 18 dez 2007.
- FERRAZ, L. C. C. B. Métodos alternativos de controle de fitonematóides. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 182, p. 31-38, 1995.
- FERRAZ, S.; VALLE, L. A. C. Controle de fitonematóides por plantas antagônicas. Cadernos Didáticos, UFV. Viçosa, MG. 68 p.1997.
- FREITAS, L. G. Controle de *Meloidogyne javanica* em tomateiro pela produção de mudas e substrato infestado com *Paecilomyces lilacinus*. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 23, n. 1, p. 65-71, 1999.
- LORDELLO, L. G. E. **Nematóides das plantas cultivadas**. São Paulo: Nobel, 1978. 200 p.

SHARMA, R. D., VIVALDI, L. J. Controle de *Meloidogyne javanica* com *Pausteria penetrans*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 34, n. 11, p. 2065-2069, 1999.

SILVA, G. S. da, FERRAZ, S.; SANTOS, J.M dos. Atração, penetração e desenvolvimento de larvas de *Meloidogyne javanica* em raízes de *Crotalaria* spp. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 13, p. 151-163, 1989.

VALLE, L. A. C. do; FERRAS, S. W. P.; TEIXEIRA, D.A. Controle do nematóide de cistos da soja, *Heterodera glycines* Ichinohe, com gramíneas forrageiras. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 20, n.2, p. 1-11, 1996.

VILELA, H. **Formação de pastagens**. Disponível em: http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_formacao_pastagens.html. Acesso em 18 de dez 2007.