

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

ANA LUIZA MONTES NAVES

**HOSPEDABILIDADE DE CULTIVARES DE ALGODOEIRO AO
FITONEMATOIDE *Meloidogyne incognita***

**Uberlândia – MG
Dezembro – 2007**

ANA LUIZA MONTES NAVES

**HOSPEDABILIDADE DE CULTIVARES DE ALGODOEIRO AO
FITONEMATOIDE *Meloidogyne incognita***

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**

ANA LUIZA MONTES NAVES

**HOSPEDABILIDADE DE CULTIVARES DE ALGODOEIRO AO
FITONEMATOIDE *Meloidogyne incognita***

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 18/12/2007

Prof^a. Dra. Maria Amélia dos Santos
Orientadora

Prof. Dr. Ednaldo Carvalho Guimarães
Membro da Banca

Eng Agr^a. Adriana Figueiredo
Membro da Banca

AGRADECIMENTOS

Nestes cinco anos dedicados à universidade muitos fizeram e fazem parte de minha vida, ajudando-me a superar os desafios e festejando as nossas conquistas. Se hoje comemoro essa vitória, ela se deve a todos aqueles que sempre estiveram ao meu lado, dentre eles amigos, professores e familiares, servindo de alicerce para que eu pudesse alcançar todos os meus objetivos.

Em especial, aos meus pais Osvaldo e Consuelo que fizeram de seus o meu sonho. Aos meus irmãos Vinícius e Bia, que sempre estiveram ao meu lado, sendo de fundamental importância em toda minha vida.

RESUMO

A lavoura algodoeira é uma das explorações agrícolas mais importantes e é considerada a mais importante fontes das fibras têxteis, não só no Brasil como no mundo, tanto pelo seu valor econômico quanto pelo seu valor social. Um dos problemas fitossanitários na cultura do algodoeiro e o parasitismo dos fitonematóides. Dentre eles destaca-se o nematóide das galhas *Meloidogyne incognita*. O presente trabalho foi realizado em casa de vegetação tendo como objetivo avaliar a hospedabilidade das cultivares BRS Cedro, Delta Opal, Fabrika, FMT 701 e ST 474 de algodoeiro ao nematóide *M. incognita* durante o período de setembro a dezembro de 2007. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco tratamento e dez repetições. O inóculo foi obtido pela extração de ovos de *M. incognita*, a partir de raízes infectadas de tomateiro mantidas em casa de vegetação. Após 15 dias da semeadura, foram inoculados 5000 ovos de *M. incognita* por vaso e a avaliação ocorreu 63 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 cultivares avaliadas apresentaram fator de reprodução menor do que 1 comportando-se como mas hospedeiras ao fitonematóide *Meloidogyne incognita*.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	8
2.1 A cultura do algodoeiro.....	8
2.2 Fitonematóides no algodoeiro	8
2.3 Gênero <i>Meloidogyne</i>	9
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3.1 Local e delineamento experimental.....	11
3.2 Preparo e condução das plantas.....	11
3.3 Obtenção do inóculo e inoculação.....	11
3.4 Instalação, condução e avaliação do experimento.....	11
3.5 Análise estatística.....	13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
5 CONCLUSÕES.....	16
REFERÊNCIAS.....	17

1 INTRODUÇÃO

A cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* Linnaeus, 1735) está distribuída em mais de setenta países e em várias regiões do globo terrestre (ABBAHÃO; et al; FONSECA, 1982) e é uma das explorações agrícolas mais importantes, não apenas no Brasil como em várias outras regiões do mundo, tanto pelo seu valor econômico quanto pelo seu valor social (CIA; et al, 2003).

Planta da família Malvaceae é cultivado, no Brasil, em três macroregiões, a Norte–Nordeste (Tocantins, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Bahia), a Centro–Oeste (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás) e a Sul–Sudeste (São Paulo, Paraná e Minas Gerais). Em todas, encontram-se diferentes sistemas de produção, desde pequenas glebas, de agricultura familiar, até culturas empresariais, de alto nível tecnológico.

A cultura do algodoeiro atravessou grandes dificuldades na década de 80. Entre estas podem se destacar a chegada ao Brasil da praga do bicudo, responsável por sérios prejuízos à cultura, e os incentivos oferecidos para compra de algodão importado que fizeram a demanda interna do produto pela indústria têxtil nacional, entrar em franco declínio. Como alternativa para rotação com a soja, os produtores do Centro-Oeste viram no algodão uma grande oportunidade de negócios. A segunda metade da década de 90 significou um marco na migração da cultura do algodoeiro, das áreas tradicionalmente produtoras para o cerrado brasileiro.

A produtividade do algodoeiro no Brasil vem aumentando significativamente nos últimos anos. Segundo o IBGE, a área total de grãos na safra 2006/07 foi de 45,4 milhões de hectares com, a produção em torno de 121,5 milhões de toneladas. Deste total, a produção de algodão representou 2,3%, ou seja 2,81 milhões de toneladas. (IBGE, 2006). Esse aumento ocorreu devido ao uso crescente de tecnologias, principalmente de insumos e cultivares com maior potencial produtivo, tolerantes ou resistentes a doenças.

Por sua resistência à seca, o algodoeiro constitui-se em uma das opções para cultivo em regiões semi-áridas, podendo fixar o homem ao campo, gerar emprego e renda no meio rural e meio urbano. Portanto, a cotonicultura é uma atividade de grande importância social e econômica e o mercado mundial de têxteis e vestuários apresenta forte tendência o crescimento com a participação crescente de países em desenvolvimento.

Entre os problemas fitossanitários que afetam o algodoeiro, destaca-se o parasitismo dos nematóides. A redução da produção de algodão causada por nematóides foi estimada em 8% no Estado de São Paulo por Lordello (1976). Entretanto, Heald e Orr (1984) afirmaram que em determinadas áreas tais prejuízos podem exceder em 50%.

As plantas afetadas pelos nematóides de maneira geral, crescem menos devido a danos provocados no sistema radicular. As raízes apresentam vários nódulos não destacáveis, denominados galhas. Nas folhas observa-se um mosqueado de coloração amarelada, sintoma conhecido como “carijó”.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a hospedabilidade de diferentes cultivares de algodoeiro ao nematóide das galhas, *Meloidogyne incognita*, em casa-de-vegetação.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultura do algodoeiro

O algodão, que é considerado a mais importante das fibras têxteis, naturais ou artificiais, é também uma das plantas de aproveitamento mais completo e que oferece variados produtos de utilidade. Ele é de relevante importância no Brasil e no mundo. Situa-se entre as dez maiores fontes de riqueza no setor agropecuário do Brasil. A nível internacional, a cultura algodoeira distribui-se entre mais de setenta países do mundo, sendo que quase 90% da área e da produção localizam-se no hemisfério Norte (EMBRAPA, 1993).

O algodoeiro é afetado por doenças altamente destrutivas. São encontrados relatos de pelo menos 250 patógenos do algodoeiro, destes, 90% são fungos, havendo registros de ataque de vírus, micoplasmas, bactérias e nematóides (KIRKPATRICK; ROTHROCK, 2001).

2.2 Fitonematóides no algodoeiro

Segundo Ruano et al. (1992) as espécies consideradas parasitas do algodoeiro são: *Meloidogyne incognita* (Kofoid e White, 1919) Chitwood, 1949; *Rotylenchulus reniformis*; *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey, 1929) Filipjev e Schuurmans Stekhoven, 1941; *Belonolaimus longicaudatus* Rau, 1958; *Hoplolaimus galeatus* (Colb, 1913) Thorne, 1935; *Trichodorus christiei* Allen, 1957; *Tylenchorynchus* sp. Colb, 1913; *Hoplolaimus columbus* Sher, 1963; *Hoplolaimus indicus* Sher, 1963.

Dentre estes se destacam principalmente o nematóide das galhas (*M. incognita*), o nematóide das lesões (*P. brachyurus*) e o nematóide reniforme (*R. reniformis*). Esses patógenos têm levado à utilização de medidas de controle bem onerosas, principalmente quando o nematóide problema é o *R. reniformis* (CURI; BONA, 1972; LORDELLO, 1981).

O nematóide das galhas *M. incognita* (KOFROID; WHITE, 1919) Chitwood 1949, e o nematóide reniforme, *Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira 1940, foram responsáveis por grandes perdas nos Estados de São Paulo e Paraná (SILVA et al., 2003).

2.3 Gênero *Meloidogyne*

Os nematóides das galhas, *Meloidogyne* spp., constituem um dos grupos de fitonematóides mais importantes para agricultura no Brasil. Sua ampla distribuição geográfica, polifagia e variabilidade fisiológica dificultam o estabelecimento de controle, especialmente à rotação de culturas e resistência varietal, consideradas as estratégias mais viáveis e eficientes. Além desses fatores a interação com outros organismos patogênicos colocam-nos entre os primeiros patógenos responsáveis pela limitação da produtividade agrícola mundial (SASSER, 1980; SASSER; CARTER, 1985).

Foi constatado pela primeira vez, em algodoeiro, em 1889, por Atkinson, no Alabama, USA, quando a espécie era denominada *Heterodera radicolica*. Essa espécie tem distribuição generalizada, ocorrendo em praticamente toda a região algodoeira do país. É considerado um dos nematóides mais nocivos à cultura em função de poder causar, em áreas em que os solos são de textura arenosa, de fertilidade baixa em que esteja associado à *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*, perdas totais de produção em variedades susceptíveis (PASSOS, 1977). O efeito sinérgico desse nematóide é devido a ferimentos nas raízes e acúmulo de nutrientes no seu sítio de alimentação. No caso de *Meloidogyne*, o nematóide afeta a fisiologia do hospedeiro, interferindo nos mecanismos de resistência contra infecção sistêmica pelo fungo, resultando em incremento de suscetibilidade (HILLOCKS, 1985).

Resultados de levantamento de raças de *M. incognita* no Estado do Paraná indicam que na maioria dos casos, a raça predominante é a 3 seguida pela 4 (CARNEIRO, 2000). Alves e Campos (2001) constataram a predominância da raça 3 de *M. incognita* em oito áreas algodoeiras dos Estados do Paraná e de Goiás.

Alves e Campos (2001) constataram a predominância da raça 3 de *M. incognita* em oito áreas algodoeiras dos Estados do Paraná e de Goiás. Os autores detectaram também duas populações da raça 1 de *M. incognita* em áreas algodoeiras consideradas como avirulentas ao algodoeiro.

Os sintomas mais comuns do ataque de *M. incognita* são: formação de galhas no sistema radicular, murchamento de folhas, sintomas de deficiência nutricional ("folha carijó") em reboleiras, sendo os dois últimos devido a redução de translocação de água e nutrientes das raízes para as folhas. Um sintoma de fácil observação é a variação da coloração das folhas, que vai de um amarelo palha ao vermelho intenso, podendo evoluir para um crestamento generalizado com o aparecimento de áreas necrosadas no limbo foliar e queda anormal de folhas (MENDES, 1998).

Shepherd e Huck (1989) demonstraram que a infecção de *M. incognita* nas raízes de algodão resulta em ruptura da epiderme, do xilema e do tecido cortical, em resposta ao desenvolvimento das células gigantes e à formação de galhas. Vários são os efeitos de nematóides na fisiologia das plantas, devido à formação de galhas. O aumento da atividade metabólica das células gigantes estimula a mobilização de fotoassimilados da parte aérea para as raízes e, em particular, para as próprias células gigantes, nas quais são utilizados para a alimentação do nematóide (CARNEIRO, 2000).

O manejo de nematóides inclui controle químico, práticas culturais e controle biológico. Dentre as práticas culturais, o uso de cultivares resistentes mostra-se bastante promissor, uma vez que oferece as maiores possibilidades de êxito no controle de nematóides (RUANO et al., 1992). Como os nematóides têm sido um sério problema na cultura do algodoeiro, há grande interesse em melhorar geneticamente as cultivares, tornando-as mais resistentes à infecção por esses patógenos (ABRÃO; MAZZAFERA, 2001). O objetivo do uso de cultivares resistentes é, além de proporcionar uma boa produtividade, a redução da população do nematóide no solo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e delineamento experimental

O ensaio foi conduzido na casa de vegetação do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia no período de 29 de setembro a 02 de dezembro de 2007. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com dez repetições e cinco cultivares comerciais de algodoeiro sendo: BRS Cedro (Embrapa), Delta Opal (D & PL Brasil Ltda), Fabrika (Syngenta), FMT 701 (FMT) e ST 474 (Stoneville).

3.2 Preparo e condução das plantas

A semeadura de cinco sementes foi realizada em vasos plásticos, com capacidade para 1,5 L, contendo mistura de areia e solo (proporção 2:1), sendo que o solo (argila) foi deixado sob esterilização por calor para estar livre de nematóides. As plântulas de algodoeiro foram desbastadas com 15 cm de altura deixando apenas uma plântula por vaso, constituindo assim a unidade experimental. Durante a condução, as plantas foram diariamente regadas e semanalmente receberam 100 mL de solução nutritiva aplicada ao solo. Cada 1 L de água para formação da solução nutritiva era composta de 1 mL de EDTA férrico, 1 mL de KH_2PO_4 , 5 mL de KNO_3 , 5 mL de $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 2 mL de $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ e 1 mL de micronutrientes.

3.3 Obtenção do inóculo e inoculação

O inóculo utilizado foi obtido pela extração de ovos de *M. incognita*, a partir de raízes infectadas de tomateiro mantidas em casa de vegetação.

As raízes galhadas foram picadas em pedaços de aproximadamente 1 a 2 cm. Esses pedaços foram então colocados em liquidificador contendo solução de hipoclorito de sódio a 0,5%. Ocorreu uma trituração por 20 s na menor rotação do liquidificador. A suspensão obtida foi vertida na peneira de 200 sobreposta à peneira de 500 mesh. O resíduo da peneira de 500 mesh foi recolhido e a suspensão obtida contendo ovos do nematóide, posteriormente, calibrada para conter 500 ovos/mL (BONETI; FERRAZ, 1981).

3.4 Instalação, condução e avaliação do experimento

Após 5 dias do desbaste, realizou a inoculação do nematóide. Foram aplicados 10 mL da suspensão de ovos, totalizando 5.000 ovos por vaso. Essa suspensão foi aplicada em três orifícios ao redor da haste da plântula a uma profundidade de 2 cm e distanciados de 2 cm do caule.

Após 60 dias da inoculação, o ensaio foi desmontado, cortando a parte aérea e descartando-a; o solo foi separado do sistema radicular. O solo de cada vaso foi homogeneizado e uma alíquota de 150 cm³ recolhida e adicionada em um recipiente, que recebeu um volume aproximado de 1L de água. Os torrões foram desmanchados para liberar os nematóides na suspensão. A amostra permaneceu por 15 s em repouso. Esta suspensão passou por uma peneira de 20 mesh a fim de reter os resíduos grosseiros presentes no solo e pela peneira de 400 mesh. Com o auxílio de jatos de água de uma pisseta, recolheu-se o resíduo da peneira de 400 mesh para um copo de Becker.

A suspensão foi colocada em tubos de centrífuga, que após balanceados, foram centrifugados por 5 min, a uma velocidade de 650 gravidades. Após esta centrifugação, o sobrenadante foi então descartado e ao resíduo adicionou-se a solução de sacarose e nova centrifugação ocorreu por 1 min na mesma velocidade. Após esse período, o sobrenadante foi vertido em uma peneira de 500 mesh na posição inclinada, deixando cair jato leve de água de torneira para tirar o excesso de solução de sacarose. O resíduo dessa peneira, com auxílio de jatos de água de uma pisseta, foi vertido para um copo. A suspensão final foi utilizada para a determinação do número de juvenis de 2º estágio no solo com auxílio da câmara de contagem de Peter (JENKINS, 1964).

As raízes foram processadas pela técnica de Boneti e Ferraz (1981) conforme descrito anteriormente no item 2.3. A suspensão final também foi utilizada para determinação do número de ovos e juvenis de 2º estágio com auxílio da câmara de contagem de Peter. O fator de reprodução foi calculado pela razão entre a população final (população do solo + população das raízes) pela população inicial (inóculo inicial).

3.5 Análise Estatística

Para o experimento, os dados foram submetidos à análise de variância pelo software SISVAR (FERREIRA, 2003) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A reprodução do nematóide avaliada por meio do Fator de Reprodução (FR) mede o incremento ou redução da população do nematóide em estudo. Quanto maior for o FR maior, o incremento da população do nematóide também será maior. Pelos dados apresentados na Tabela 1, verifica-se que para *Meloidogyne incognita* as cultivares estudadas não apresentaram diferenças estatísticas em relação ao fator de reprodução. Verifica-se que os valores ficaram abaixo de 1 indicando que são más hospedeiras para o nematóide estudado.

Tabela 1 – Número de ovos e fator de reprodução (FR) em algodão após 60 dias da inoculação de *Meloidogyne incognita* em cultivares de algodoeiro, durante o período de 29 de setembro a 02 de dezembro 2007. UFU, Uberlândia, 2007.

Tratamentos	Nº de ovos Hospedabilidade**	Fator de reprodução (FR)	
BRS Cedro	135,00* a	0,024	má hospedeira
Delta Opal	195,60 a	0,038	má hospedeira
ST 474	201,60 a	0,037	má hospedeira
Fabrika	232,00 a	0,045	má hospedeira
FMT 701	356,50 a	0,068	má hospedeira
CV (%)	67,73	79.06	

* Médias de 10 repetições

**Fator de reprodução maior ou igual a 1 = boa hospedabilidade

**Fator de reprodução menor do que 1= má hospedabilidade

No Brasil, pesquisas recentes indicaram que o cultivar IAC 23 apresenta bom nível de resistência a *Meloidogyne incognita* (FUZATTO; CIA, 2001). Como os fitonematóides apresentam distribuição espacial agregada em campo (GOODEL; FERRIS, 1980; FRANCL, 1986), a condução de experimentos em condições de casa-de-vegetação é necessária, pois permite a uniformização de condições, inclusive densidade de inóculo do nematóide, com menores riscos de erro na identificação de genótipos resistentes.

5 CONCLUSÃO

Todas as cultivares avaliadas apresentaram fator de reprodução menor do que 1 comportando-se como más hospedeiras ao fitonematóide *M. incognita*..

REFERÊNCIAS

- ABRÃO, M.M.; MAZZAFERA, P. Efeitos do nível de inóculo de *Meloidogyne incognita* em algodoeiro. **Bragantia**, Campinas, v. 60, n. 1, p. 19-26, 2001.
- ALVES, F. R.; CAMPOS, V. P. Efeito do aquecimento do solo na resistência de plantas a *Meloidogyne javanica* e *M. incognita* raça 3. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 25, n. 2, p. 153-162, 2001.
- CARNEIRO, R. G. **Efeito de *Meloidogyne incognita* raça 3 e *Meloidogyne javanica* sobre absorção e translocação de nitrogênio, fósforo e cálcio e sobre a participação de carbono em cultivares de algodão**. 2000. 96 f. Tese (Doutorado em Agronomia (Fitopatologia) [Esalq]) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.
- CURI, S. M.; BONA, A. Ocorrência do nematóide reniforme em culturas de algodão e maracujá no Estado de São Paulo. **O Biológico**, São Paulo, v. 38, p. 127-128, 1972.
- EMBRAPA (Brasília, DF). **Recomendações técnicas para o cultivo do algodoeiro herbáceo de sequeiro herbáceo irrigado: área do Centro-Leste e Nordeste do Brasil - Zonas 11,17 e 55**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1993. 29p.
- FRANCL, L.J. Spatial analysis of *Heterodera glycines* populations in field plots. **Journal of Nematology**, College Park, v. 18, n. 2, p. 183-189, 1986.
- FERREIRA, D.F. **Programa de análises estatísticas (Statistical Analysis Software) e planejamento de experimentos – SISVAR**. UFLA-Universidade Federal de Lavras, 2003.
- FUZATTO, M.G.; CIA, E. Algodoeiro: novas cultivares IAC destacam-se pela resistência a doenças. **O Agrônomo**, Campinas, v. 53, n. 4, p. 19-20, 2001.
- GOODEL, P.; FERRIS, H. Plant-parasitic nematode distributions in alfalfa. **Journal of Nematology**, College Park, v. 2, n. 1, p. 136-141, 1980.
- HILLOCKS, R. J. The effect of root-knot nematode on vascular resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* in the stems of cotton plants. **Annals of Applied Biology**. Warwick, v.107, p. 213-218. 1985
- IBGE. 2004. **Levantamento sistemático de produção agrícola**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=261&id_pagina=1> Acesso em: 03 set. 2007.
- IBGE. 2006. **Situação do algodão no mercado brasileiro**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=df&tema=pamclo2007>> Acesso em: 03 set. 2007.

IBGE. 2006. **IBGE estima safra 2006/07 de algodão em 3,780 milhões de toneladas.**

Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/industria/pimpfbr/relacao_produtos_sub.pdf> Acesso em: 03 set. 2007

LORDELLO, L. G. E. **Nematóides das plantas cultivadas.** 6ª ed. São Paulo: Nobel, 1981. 314 p.

MENDES, W. P. **Hospedabilidade e resistência de cultivares de algodoeiros aos nematóides das galhas *Meloidogyne incognita* (raças 1, 3 e 4) e *Meloidogyne javanica*.** 1998. 60 f. Dissertação (Tese de Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.

PASSOS, S. M. G. **Algodão.** Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1977. 75 p.

RESENDE, L. M. A.; MOURA, P. A. M. Aspectos econômicos da cultura do algodoeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 15, n. 166, p. 5-12, 2004.

ROBINSON, A.F.; PERCIVAL, A.E. Resistance to *Meloidogyne incognita* Race 3 and *Rotylenchulus reniformis* in wild accessions of *Gossypium hirsutum* and *G. barbadense* from Mexico. **Journal of Nematology**, College Park, v. 29, n. 4 (Suplemento), p. 746-755, 1997.

RUANO, O.; CARNEIRO, R. G.; BRITO, J. C.; SILVA, J. F. V. Nematóides na cultura do algodoeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 16, n. 172, p.46-48, 1992.

SASSER, J.N. Root-knot nematodes a global menace to crops production. **Plant Disease**, St. Paul, v.64, p.36-41, 1980.

SASSER, J.N.; CARTER, C.C. Overview of the international *Meloidogyne* project (1975-1984). In: SASSER, J.N.; CARTER, C.C. (ed.). **An Advanced Treatise on *Meloidogyne*: Biology and Control.** Raleigh: North Carolina State University Graphics, 1985. v.1, p.19-24.

SHEPHERD, R.L.; HUCK, M.G. Progression of root-knot nematode symptoms and infection on resistant and susceptible cotton. **Journal of Nematology**, College Park, v.21, p.235-241, 1989.

SILVA, R. C.; SERRANO, A. C.; GOMES, D. C.; BORGES, B. B.; SOUZA, G. L.; ASMUS, G. L. Nematóides associados ao algodoeiro no estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 24., 2003. Petrolina. **Anais...** Petrolina, 2003. p. 150.