

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

CLÁUDIA CARBULANTE

**REPRODUÇÃO DE *Rotylenchulus reniformis* EM CULTIVARES DE SOJA
RESISTENTES À *Heterodera glycines***

**Uberlândia - MG
Fevereiro – 2007**

CLÁUDIA CARBULANTE

**REPRODUÇÃO DE *Rotylenchulus reniformis* EM CULTIVARES DE SOJA
RESISTENTES À *Heterodera glycines***

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
Fevereiro - 2007**

CLÁUDIA CARBULANTE

**REPRODUÇÃO DE *Rotylenchulus reniformis* EM CULTIVARES DE SOJA
RESISTENTES À *Heterodera glycines***

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 01 de fevereiro de 2007

Prof^a. Dra. Maria Amélia dos Santos
Orientadora

Prof. Dr. Osvaldo Toshiyuki Hamawaki
Membro da Banca

Eng^a Agr^a Adriana Figueiredo
Membro da Banca

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, José Francisco e Maria Aparecida, que sempre me apoiaram nos meus estudos e me fizeram ser a pessoa que sou hoje.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela minha vida.

À professora Maria Amelia pela orientação e oportunidade de aprendizagem.

Aos meus queridos pais pela credibilidade, carinho e por sempre estarem ao meu lado prontos a me ajudarem.

À minha irmã Eliane pela amizade, incentivo.

Aos meus sobrinhos Camila e Miguel pela alegria que me proporcionam.

Ao Rodrigo, meu amor, por ter sido em cada momento aquele de quem precisei: carinhoso e companheiro.

Aos meus amigos pela amizade, confiança, por todos os momentos que vivemos juntos nos 5 anos de graduação e pelos que virão futuramente na vida profissional.

RESUMO

A soja é cultivada em praticamente todo o território nacional, sendo o principal produto agrícola do país. As informações de hospedabilidade em cultivares de soja para *Heterodera glycines* são abrangentes. Por outro lado, pouco se sabe sobre o fitonematóide *Rotylenchulus reniformis*. Assim sendo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a reação de cultivares comerciais de soja ao fitonematóide *R. reniformis*, resistentes ao nematóide de cisto. O ensaio foi conduzido em casa de vegetação e no Laboratório de Nematologia Agrícola-ICIAG/UFU, no período de junho a outubro de 2006. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso com 10 tratamentos e 8 repetições. Os tratamentos foram constituídos pelas cultivares de soja BRSGO Chapadões, BRSGO Iara, BRSGO Ipameri, BRS 231, BRS 262, BRS 263 [Diferente], BRS Jiripoca, M-SOY 8001, M-SOY 8757 e P98N31. O ensaio foi conduzido com uma planta por vaso, constituindo-se como a unidade experimental. Um total de 250 juvenis e/ou adultos de *R. reniformis* foram inoculados no solo de cada vaso (população inicial). Após 90 dias da inoculação, o ensaio foi avaliado. A parte aérea foi cortada e descartada e o sistema radicular separado do solo. As raízes foram pesadas e processadas pela técnica do liquidificador doméstico e o solo pela flutuação centrífuga em solução de sacarose. As suspensões de nematóides obtidas do solo e das raízes foram observadas para contagem em microscópio óptico e assim determinou-se a população final. O fator de reprodução (FR) foi calculado pela razão entre população final e população inicial. Fator de reprodução igual ou superior a 1, a cultivar foi considerada boa hospedeira. Para FR inferior a 1, a cultivar foi má hospedeira. Todas as cultivares de soja estudadas foram más hospedeiras ao fitonematóide *R. reniformis*, com FR variando de 0 a 0,38.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1 O fitonematóide estudado	9
2.2 Manejo de áreas contaminadas por <i>Rotylenchulus reniformis</i>	10
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3.1 Local do experimento	12
3.2 Instalação e delineamento.....	12
3.3 Obtenção do inóculo e inoculação do nematóide	13
3.4 Avaliação do nematóide	14
3.5 Análise estatística	14
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5 CONCLUSÕES	17
REFERÊNCIAS	18

1 INTRODUÇÃO

A soja [*Glycine max* (Linnaeus, 1735) Merrill, 1917] é originária do norte da China, e expandiu-se para o Sul da China, Coréia, Japão e Sudeste da Ásia. No Ocidente, a soja só chegou no fim do século XV e início do século XVI, com a chegada dos navios europeus. No Brasil, a soja foi primeiramente introduzida na Bahia, em 1882, como uma espécie forrageira. Em 1908 foi introduzida em São Paulo, por imigrantes japoneses, e em 1914 no Rio Grande do Sul. Nesse estado, a soja começou a ser cultivada em larga escala. Atualmente a soja é cultivada em praticamente todo o território nacional, sendo o principal produto agrícola do país (SCHUSTER, 2007).

De acordo com França Neto (2004), o agronegócio representa mais de 40% do produto interno bruto (P.I.B.) nacional. Em 2005, segundo Mendonça (2007), o PIB cresceu 2,3%, indicando uma desaceleração em relação a 2004, quando a economia do país registrou expansão de 4,9%. O Brasil ocupa o segundo lugar em produção e exportação de soja, com 62 e 22 milhões de toneladas respectivamente. Terceira posição em consumo e primeira em estoque final (ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA, 2006). O maior produtor são os EUA, destacando-se ainda [Argentina](#), [China](#), [Índia](#), Paraguai e Canadá. A produção mundial de soja em [2005](#) foi de 214.320 milhões de toneladas. De acordo com Romariz (2007), relatou que o Brasil é o país com maior potencial de expansão das áreas plantadas e crescente aumento de produtividade.

Como conseqüência de sua exposição a diversos ambientes, tem ocorrido aumento na incidência de doenças, tanto em número como em gravidade. Entre as mais graves, está a ocasionada pelo nematóide de cisto da soja (NCS), *Heterodera glycines* Ichinohe, 1952, considerada uma das mais sérias ameaças às lavouras de soja do país. Na safra 1999/2000, as doenças da soja foram responsáveis por prejuízos estimados em US\$ 1,39 bilhão. Desse montante, o nematóide de cisto da soja (NCS) foi causador de um dano de US\$ 133,2 milhões (YORINORI, 2000).

A partir do final da década de noventa do século passado, o nematóide *Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira, 1940, aumentou em importância na cultura da soja, em especial no centro-sul de Mato Grosso do Sul. Já é considerado um dos principais problemas em Maracaju e Aral Moreira, e está disseminado em outros 19 municípios do Estado de MS. Estima-se que, atualmente, o nematóide ocorra em altas densidades populacionais em municípios que respondem por 29% da área cultivada com soja nesse Estado (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2006).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar cultivares de soja resistentes ao nematóide de cisto quanto à hospedabilidade ao fitonematóide *R. reniformis*.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A soja é uma das principais oleaginosas produzidas no mundo e matéria prima empregada na elaboração de diversos produtos, desde óleo até papel. Essa leguminosa, em função de seu valor econômico e de sua potencialidade de cultivo, em diversas condições, tem apresentado constante desenvolvimento tecnológico, o que permitiu, entre outras coisas, aumento significativo de sua produtividade e de expansão de fronteiras agrícolas. Atualmente, o Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja, com 66 milhões de toneladas no ano agrícola 2004/2005, e uma produtividade média de aproximadamente 2.680 kg.ha⁻¹ (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2006).

2.1 O fitonematóide estudado

De acordo com Robinson et al. (1997), os registros mundiais de hospedeiros de *R. reniformis* eram de 314 espécies de plantas em 77 famílias, dentre elas a soja. Trata-se de nematóide com reconhecida importância agrícola e que possui elevado número de hospedeiros (ROSA et al., 2003). Uma vez estabelecido, o nematóide sobrevive na ausência de plantas hospedeiras por várias safras no solo, sendo muito persistente. As fêmeas penetram parcialmente nas raízes, ficando com parte da região anterior de seu corpo no interior dos tecidos radiculares e a região posterior no solo (ALMEIDA; SOUZA FILHO, 2002).

O nematóide reniforme é um parasito cosmopolita de ampla disseminação no Brasil (ROSSI; FERRAZ, 2005). Em Mato Grosso do Sul, *R. reniformis* tem sido, freqüentemente, associado a danos em áreas onde a cotonicultura e a sojicultura são praticadas há longo tempo em monocultivo (ASMUS et al., 2003). Em experimento de patogenicidade, a população do nematóide reniforme, multiplicou-se em maracujazeiro e apresentaram redução de massa seca em relação às plantas não inoculadas (KIRBY, 1978). Em levantamentos com o maracujá-azedo no Cerrado, (SHARMA; JUNQUEIRA, 1999), revelaram que *R. reniformis* ocorreu em 36% das amostras de plantas em estado de declínio ou mortas. Diferente dos demais nematóides que parasitam a cultura da soja, *R. reniformis* ocorre com maior intensidade em solos de textura média, com médios teores de silte e argila (ROBINSON et al., 1997; STARR, 1998) e, por causar sintomas reflexos na parte aérea, sua importância tem sido considerada como responsável por perdas na produção.

Os principais fitonematóides associados à cultura da soja no país são os formadores da galha, principalmente *Meloidogyne javanica* e *M. incognita* e o *H. glycines*, que vem se

disseminando rapidamente (YAMASHITA et al., 1999). As informações de hospedabilidade em cultivares de soja para *H. glycines*, *M. incognita* e *M. javanica*, na cultura da soja estão disponíveis. Por outro lado, pouco se sabe sobre o fitonematóide *R. reniformis* (ASMUS; SCHIRMANN, 2004; TORRES et al., 2004).

Lavouras de soja cultivada em solos infestados com *R. reniformis*, caracterizam-se pela expressiva desuniformidade, com extensas áreas de plantas subdesenvolvidas que, em muito, assemelham-se a problemas de deficiência mineral ou de compactação do solo. Ao serem arrancadas, as raízes parecem permanecer sujas mesmo após serem lavadas em água corrente; isto devido ao fato da argila do solo ficar aderida às massas de ovos dos nematóides (EMBRAPA, 2006). O mais indicado, segundo Asmus (2007), para detecção do nematóide reniforme, relaciona-se com a realização de análises do solo em duas camadas: amostras de até 20 cm do solo e com profundidade de 20 a 40 cm.

O nematóide reniforme, *R. reniformis*, constitui um problema fitossanitário emergente às lavouras de soja e algodão do Brasil. Em Mato Grosso do Sul, altas populações do nematóide têm sido associadas a perdas de rendimento na cultura da soja (ASMUS; SCHIRMANN, 2004).

Segundo Asmus (2007), nos últimos anos o nematóide reniforme tornou-se, silenciosamente, um inimigo do produtor que vem se agravando, ainda de maneira isolada, mas afeta drasticamente a produtividade, seja da soja ou do algodão, que vem sendo bastante adotado em sucessão à soja na região Centro-Oeste, e o país conta com poucos especialistas ainda no assunto.

De acordo com Asmus e Schirmann (2004), a partir de 2002, com o aumento do número de áreas infestadas, linhagens de soja do programa de melhoramento da Embrapa, passaram a ser avaliadas quanto à reação ao nematóide *R. reniformis*.

2.2 Manejo de áreas contaminadas por *Rotylenchulus reniformis*

O alto grau de polifagismo evidenciado pela espécie tem limitado, consideravelmente, a utilização de importantes medidas de controle, como a rotação de culturas (ROBINSON et al., 1997). De acordo com Starr (1998), o controle químico, devido às altas doses de nematicidas exigidas, é economicamente limitante e ambientalmente indesejável.

De acordo com França Neto (2004), o desenvolvimento de cultivares resistentes está entre as alternativas mais eficazes e econômicas para solucionar esses problemas, além de reduzir o impacto ambiental, pela minimização na utilização de insumos.

Dessa forma, o uso de cultivares resistentes constitui-se numa importante ferramenta para o manejo de áreas infestadas (ASMUS; SCHIRMANN, 2004). Há fontes de resistência conhecidas no germoplasma disponível. A literatura menciona a disponibilidade de variedades com resistência ao nematóide (ARANTES et al., 1999). Essas, na maioria das vezes, carregam também resistência ao nematóide de cisto, evidenciando alguma relação na resistência às duas espécies de nematóides.

De acordo com Embrapa (2006), dependendo da densidade populacional do nematóide, e pelo fato dele ser muito persistente no solo, pode haver necessidade de, pelo menos, dois anos de cultivo com plantas não hospedeiras. O milho, arroz, amendoim e a braquiária são resistentes e podem ser utilizadas em rotação com a soja ou o algodão. Das plantas cultivadas no outono/inverno e utilizadas como coberturas em sistemas de semeadura direta, são resistentes a braquiária, nabo forrageiro, sorgo forrageiro, aveia preta e o milheto.

Para se ter sucesso econômico e ecológico do manejo de *R. reniformis* e de outros nematóides requer a adoção de medidas de manejo combinadas, tais como medidas de exclusão, variedades resistentes, controle biológico e outras (KERRY, 1987; SILVA et al., 1989). Bernardo e Santos (2004) relatam que vários agentes, notadamente fungos nematófagos como do gênero *Monacrosporium* e a bactéria *Pasteuria penetrans*, podem constituir-se em alternativas viáveis de controle.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do experimento

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia-MG, no período de 22 de junho a 10 de outubro de 2006. As temperaturas médias máxima e mínima do ar foram de 35,2°C e 16,9°C, respectivamente. Enquanto que temperaturas médias do solo do vaso, pela manhã e tarde foram de 16,5°C e 27°C, respectivamente.

3.2 Instalação e delineamento

O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso (DIC), com 10 tratamentos e 8 repetições. Os tratamentos foram constituídos das cultivares de soja BRSGO Chapadões, BRSGO Iara, BRSGO Ipameri, BRS 231, BRS 262, BRS 263 [Diferente], BRS Jiripoca, M-SOY 8001, M-SOY 8757 e P98N31 (Tabela 1).

Tabela 1 - Características das cultivares comerciais de soja utilizadas no ensaio.

CULTIVARES	Ciclo	Dias da emergência à maturação	Resistência aos nematóides		
			<i>Heterodera glycines</i> ¹	<i>Meloidogyne javanica</i> ²	<i>Meloidogyne incognita</i> ²
M-SOY 8757	Médio	124	R3	S	S
BRS 263	Médio	124	R1,3 e MR14	S	S
[Diferente]*					
BRSGO Chapadões	Tardio	133	R1,3,4,5,14	S	MR
BRS 231	Médio	126	R1,3	S	MR
P98N31	Precoce	---	R1,3	---	---
BRSGO Ipameri	Tardio	134	R3,14	S	S
BRSGO Iara	Precoce	116	R3	S	R
BRS Jiripoca	Médio	117	R1,3	S	S
M-SOY 8001	Médio	131	R1,3	S	S
BRS 262	Médio	134	R3	S	S

¹ Resistência ao nematóide do cisto: R = Resistente: R3 (à raça 3), R1, 3 (à raças 1 e 3), R1, 3, 4, 5, 14 (à raças 1, 3, 4, 5 e 14), R1 (à raça 1), R3, 14 (à raças 3 e 14); MR = Moderadamente resistente: MR14 (à raça 14).

² Resistência aos nematóides de galhas: R = resistente; MR = moderadamente resistente; S = susceptível.

* Entre colchetes – não faz parte do nome de registro.

Foi feita a semeadura de três sementes, em vasos de plástico, com capacidade para 1,5 L, contendo mistura de areia e solo (proporção 2:1), previamente fumigada com brometo de

metila. As plântulas de soja foram desbastadas quando apresentaram um par de folhas definitivas, deixando-se apenas uma plântula por vaso, constituindo assim a unidade experimental.

3.3 Obtenção do inóculo e inoculação do nematóide

O solo e as raízes de vasos cultivados com mamona para multiplicação de *R. reniformis* foram utilizados para extração de inóculo do nematóide. Esse solo foi processado pelo método de flutuação centrífuga em solução de sacarose (JENKINS, 1964) e as raízes foram processadas pela técnica do liquidificador doméstico (BONETI; FERRAZ, 1981).

Uma alíquota de 150 cm³ de solo foi colocada em um recipiente contendo aproximadamente 2L de água de torneira, misturando-se bem para desmanchar os torrões e liberar os nematóides na suspensão, e em seguida deixou-se em repouso durante 15 segundos. Esta suspensão, passou por uma peneira de 20 mesh sobreposta a de 400 mesh. O resíduo foi recolhido da peneira de maior mesh, com auxílio de jatos de água de uma pisseta para um copo de Becker. A suspensão homogeneizada foi distribuída para tubos de centrífuga, que após serem balanceados, foram centrifugados por 5 min, a uma velocidade de 650 gravidades. Eliminou-se cuidadosamente o líquido sobrenadante, limpou-se a parede interna do tubo de centrífuga, adicionou-se ao resíduo, solução de sacarose (454 g de açúcar cristal ou refinado em 1 L de água), e misturou-se bem os sedimentos. Uma 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 e adicionou-se um pouco de água para retirar o excesso de solução de sacarose que estava no resíduo da peneira de 500 mesh. Esse resíduo, com auxílio de jatos de água de uma pisseta, foi colocado em um copo de Becker.

As raízes foram cortadas em fragmentos de 1 a 2 cm. Esses fragmentos foram colocados no copo do liquidificador, preenchendo com solução de hipoclorito de sódio a 0,5% de cloro ativo até encobrir o material, e em seguida ligou-se o liquidificador em sua menor rotação por um período de 20 a 60 segundos. Passou a suspensão obtida pela peneira de 200 mesh sobreposta a de 500 mesh. Recolheu-se o resíduo da peneira de 500 mesh, com auxílio de uma pisseta com água, para um copo de Becker.

A suspensão de juvenis e/ou adultos (inóculo) foi calibrada com o auxílio de uma câmara de contagem de Peter no microscópio óptico, para conter 50 juvenis e/ou adultos de *R. reniformis*/mL. Para cada vaso do experimento o volume da suspensão foi de 5 mL, inoculando-se assim um total de 250 juvenis e/ou adultos de *R. reniformis* por vaso.

A suspensão foi aplicada em três orifícios ao redor da haste da plântula a uma profundidade de 2 cm e distanciados de 2 cm, após 5 dias do desbaste da soja.

Durante a condução, a rega foi diária e semanalmente foram aplicados 100 mL de solução nutritiva no solo. Cada 1L de água para formação da solução nutritiva recebeu 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.

3.4 Avaliação do nematóide

Após 90 dias da inoculação, iniciou-se a avaliação. A parte aérea foi cortada e descartada. O solo foi separado do sistema radicular cuidadosamente. As raízes da soja foram processadas pela técnica do liquidificador doméstico, como descrito anteriormente no item 3.3, assim como o solo pela técnica da flutuação centrífuga em solução de sacarose.

Após o processamento das raízes e do solo, as suspensões foram avaliadas para contagem dos fitonematóides através do microscópio ótico e assim obtendo-se a população final. O fator de reprodução (FR) foi calculado pela razão entre a população final (população do solo + população das raízes) e a população inicial (inóculo inicial), ou seja:

$$\text{FR} = \frac{\text{População final}}{\text{População inicial}}$$

Se o fator de reprodução obtido for $\geq 1,0$, a cultivar foi considerada boa hospedeira a *R. reniformis*, e se o fator de reprodução obtido for $< 1,0$, a cultivar foi má hospedeira.

3.5 Análise estatística

Os dados obtidos foram analisados pela análise de variância do teste F de significância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade pelo programa SISVAR (FERREIRA, 2000).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao peso de raiz, o maior valor foi obtido pela cultivar de soja BRS 262. No entanto, não houve diferença estatística significativa entre as cultivares (Tabela 2).

Não foram observadas diferenças estatísticas entre as cultivares de soja. Todas tenderam a 0, ou seja, $FR < 1,0$, e assim más hospedeiras ao fitonematóide *R. reniformis* (Tabela 2).

Tabela 2 - Fator de reprodução (FR) de *Rotylenchulus reniformis* em cultivares de soja resistentes ao nematóide de cisto e o peso do sistema radicular após 90 dias da inoculação. UFU, Uberlândia, 2006.

Cultivares	Peso do sistema radicular (g)	FR	Hospedabilidade**
M-SOY 8757	0,54 a*	0,00*	má hospedeira
BRS 263 [Diferente]	0,61 a	0,00	má hospedeira
BRSGO Chapadões	0,82 a	0,02	má hospedeira
BRS 231	0,87 a	0,22	má hospedeira
P98N31	0,91 a	0,00	má hospedeira
BRSGO Ipameri	1,01 a	0,33	má hospedeira
BRSGO Iara	1,06 a	0,38	má hospedeira
BRS Jiripoca	1,07 a	0,04	má hospedeira
M-SOY 8001	1,12 a	0,00	má hospedeira
BRS 262	1,34 a	0,00	má hospedeira
CV %	69,3		

*Médias de 8 repetições.

** $Fr \geq 1,0$: boa hospedeira; $FR < 1,0$: má hospedeira.

Há possibilidade dessa má hospedabilidade estar associada à resistência dessas cultivares ao nematóide de cisto da soja. MUNIZ (2004) avaliou cultivares de soja suscetíveis ao nematóide de cisto da soja e o fator de reprodução variou de 1,58 a 6,65. As cultivares avaliadas foram BRSMG 68 [Vencedora], Emgopa 313 (Anhanguera), BRSMG Segurança, BRSGO Jataí, BRSMG Garantia e MG/BR 46 (Conquista).

Asmus e Schirmann (2004) avaliaram cultivares de soja mais plantadas no centro-sul de Mato Grosso do Sul quanto à reação de *Rotylenchulus reniformis* e o fator de reprodução (FR) variou de 0,71 a 7,44. A cultivar M-SOY 8001 apresentou o menor valor de FR, ou seja, 0,71. Sendo esta indicada para semeadura nas áreas infestadas do Estado de MS. As cultivares avaliadas foram BR 16, CD 208, CD 205, BRS 133, BRS 181, M-SOY 7202, FT Jatobá, Embrapa 48, CD 201 e M-SOY 8001.

Silva et al. (2003) comentaram que os fatores de resistência a populações brasileiras de *Rotylenchulus reniformis* podem estar associados ao genótipo de soja 'Peking', que é fonte de resistência à raça 3 de *Heterodera glycines*. Todas as cultivares testadas apresentaram resistência a pelo menos a raça 3.

5 CONCLUSÕES

Todas as cultivares de soja estudadas foram más hospedeiras ao fitonematóide *Rotylenchulus reniformis*.

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL 2006: **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP, 2006. 504 p.
- ALMEIDA, J.E.M. de; SOUZA FILHO, M.F. de. Nematóides em fruteiras. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO - FRUTAS, 7., 2002, Indaiatuba. **Anais...** Indaiatuba, Instituto Biológico, 2002. p. 9.
- ARANTES, N.E.; KIIHL, R.A.S.; ALMEIDA, L.A. Melhoramento genético visando à resistência. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA. **O nematóide de cisto da soja: a experiência brasileira**. Jaboticabal: Artsingner, 1999. p.105-117.
- ASMUS, G. **Projeto da Embrapa pesquisa nematóide reniforme em Mato Grosso do Sul**. Disponível em: <<http://agrosoft.com/?q=node/21625>>. Acesso em: 11 jan. 2007.
- ASMUS, G.L.; RODRIGUES, E.; ISENBERG, K. Danos em soja e algodão associados ao nematóide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*) em Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 24., 2003, Petrolina. **Anais...** Petrolina, 2003. p. 169.
- ASMUS, G.L.; SCHIRMANN, M.R. Reação de cultivares de soja recomendadas no Mato Grosso do Sul ao nematóide reniforme. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 28, n. 2, p. 239-240, 2004.
- BERNARDO, E.R. de A.; SANTOS, J.M. dos. Patogenicidade in vitro de *Monacrosporium robustum* a *Rotylenchulus reniformis*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 4, p. 1239-1241, 2004.
- BONETI, J.I.S.; FERRAZ, S. Modificações do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidigyne exigua* em raízes de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 6, n. 3, p. 553, 1981.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Comparativo da área, produção e produtividade**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 09 maio 2006.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Doenças e medidas de controle. In:-----, **Tecnologias de produção de soja: Região Central do Brasil 2006**. Londrina, 2005. p. 163-212. (Sistema de produção, 9).
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos, UFSCar, 2000. p. 255-258.
- FRANÇA NETO, J. B. Perspectivas futuras da cultura da soja no Brasil: produção, produtividade, expansão de área. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 7.; INTERNATIONAL SOYBEAN PROCESSING AND UTILIZATION CONFERENCE, 6.; CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 3., 2004. Foz do Iguaçu. **Proceedings...** Foz do Iguaçu, 2004. p. 1204.

JENKINS, W.R. A rapid centrifugal-flotation technique for extracting nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, St. Paul, v. 48, p. 692, 1964.

KERRY, B.R. Biological control. In: BROWN, R.H.; KERRY, B.R. (Ed.). **Principles and practice of nematode control in crops**. Burnley: Academic, 1987. p. 233-262.

KIRBY, M. F. Reniform and root-knot nematodes on passion fruit in Fiji. **Nematropica**, Leiden-Holland, v. 8, p. 21-25, 1978.

MENDONÇA, C. **PIB – Brasil cresce só 2,3% em 2005**. Disponível em: <http://vestibular.uol.com.br/atualidades/ult1685u228.jhtm> >. Acesso em: 01 fev. 2007.

MUNIZ, E.J. **Reação de cultivares de soja ao fitonematóide *Rotylenchulus reniformis***. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2004. 23 p. (Trabalho de conclusão de curso).

ROBINSON, A.F.; R.N. INSERRA; E.P. CASWELL-CHEN; N. VOVLAS; A. TROCCOLI. *Rotylenchulus* species: identification, host ranges, and crop plant resistance. **Nematropica**, New York, v. 27, n. 2, p. 127-180, 1997.

ROMARIZ, C. **Brasil é o país com maior potencial de expansão**. Disponível em: http://www.embrapa.br/noticias/banco_de_noticias/folder.2006/Dezembro/foldernoticia.2006-12-04.8544157555/noticia.2006-12-06.4580295967/mostra_noticia>. Acesso em: 01 fev. 2007.

ROSA, C.T. da; MOURA, R.M. de; PEDROSA, E.M.R.; CHAVES, A. Ocorrência de *Rotylenchulus reniformis* em cana de açúcar no Brasil. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 1, p. 93-95, jun. 2003.

ROSSI, C.E.; FERRAZ, L.C.B. Fitonematóides da superfamília Tylenchoidea associados a fruteiras de clima subtropical e temperado nos estados de São Paulo e Minas Gerais. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, n. 2, p. 171-182, out. 2005.

SCHUSTER, D.S.I. **Soja saúde**. Disponível em: <http://www.coodetec.com.br/sojasaude/historia.htm>>. Acesso em: 01 fev. 2007.

SHARMA, R. D.; JUNQUEIRA, N. T. V. **Nematóides fitoparasitas associados ao maracujazeiro no Cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. 2 p.

SILVA, G.S. da; FERRAZ, S.; SANTOS, J.M. dos. Resistência de espécies de *Crotalaria* a *Rotylenchulus reniformis*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 13, p. 87-92, 1989.

SILVA, J.F.V.; GARCIA, A.; DIAS, W.P.; ASMUS, G.L.; CARNEIRO, G.E.S. Manejo integrado de nematóides na cultura da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 28, supl., p. 30-34, 2003.

STARR, J.L. Cotton. In: BARKER, K.R.; G.A. PEDERSON; G.L. WINDHAM (Ed.). **Plant and nematode interactions**. Madison: American Society of Agronomy, 1998. p. 359-380.

TORRES, G.R. de C.; SIQUEIRA, K.M.S. de; PEDROSA, E.M.R.; MOURA, R.M. de. Eclosão de *Rotylenchulus reniformis* em Lixiviados de *Cucumis melo*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 28, n. 2, p. 181-186, 2004.

YAMASHITA, O.M.; SILVA, J.F.V.; DIAS, W.P.; GOULART, A.M.C. Reação de genótipos de soja tipo alimento ao nematóide de cisto da soja, *Heterodera glycines* e ao nematóide de galha, *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 1, p. 17-24, 1999.

YORINORI, J.T. Riscos de surgimento de novas doenças na cultura da soja. In: CONGRESSO DE TECNOLOGIA E COMPETITIVIDADE DA SOJA NO MERCADO GLOBAL, 2000, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: Fundação MT, 2000. p.165-169.