



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

ISSN 1679-0456

Dezembro, 2003

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 15

Avaliação Quali-quantitativa
da Ocorrência de Nematóides
Fitoparasitos em Regiões de
Produção de Algodão de
Mato Grosso do Sul

Guilherme Lafourcade Asmus

Dourados, MS
2003

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agropecuária Oeste

BR 163, km 253,6 - Trecho Dourados-Caarapó

Caixa Postal 661

79804-970 Dourados, MS

Fone: (67) 425-5122

Fax: (67) 425-0811

www.cpao.embrapa.br

E-mail: sac@cpao.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Renato Roscoe*

Secretário-Executivo: *Rômulo Penna Scorza Júnior*

Membros: *Amoacy Carvalho Fabricio, Clarice Zanoni Fontes, Crêbio José Ávila, Eli de Lourdes Vasconcelos, Gessi Ceccon e Guilherme Lafourcade Asmus.*

Editoração eletrônica, Revisão de texto e Supervisão editorial:

Eliete do Nascimento Ferreira

Normalização bibliográfica: *Eli de Lourdes Vasconcelos*

Foto da capa: *Guilherme Lafourcade Asmus*

1ª edição

1ª impressão (2003)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei Nº 9.610).

CIP-Catálogo-na-Publicação.

Embrapa Agropecuária Oeste.

Asmus, Guilherme Lafourcade

Avaliação quali-quantitativa da ocorrência de nematóides fitoparasitos em regiões de produção de algodão de Mato Grosso do Sul / Guilherme Lafourcade Asmus. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2003.

28 p. ; 21 cm (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Agropecuária Oeste, ISSN 1679-0456; 15).

1. Nematóide - Ocorrência - Algodão - Brasil - Mato Grosso do Sul. 2. Algodão - Nematóide - Ocorrência - Brasil - Mato Grosso do Sul. I. Embrapa Agropecuária Oeste. II. Título. III. Série.

Sumário

Resumo.....	5
Abstract.....	7
Introdução.....	9
Material e Métodos.....	12
Resultados e Discussão.....	15
Conclusões.....	23
Agradecimentos.....	24
Referências Bibliográficas.....	25

Avaliação Quali-quantitativa da Ocorrência de Nematóides Fitoparasitos em Regiões de Produção de Algodão de Mato Grosso do Sul

Guilherme Lafourcade Asmus¹

Resumo

Nos anos agrícolas de 2001/02 e 2002/03 foram amostrados 184 talhões de lavouras de algodoeiro dos municípios de Aral Moreira, Chapadão do Sul, Costa Rica, Deodápolis, Dois Irmãos do Buriti, Eldorado, Guia Lopes da Laguna, Itaquirai, Maracaju, Mundo Novo, Naviraí, Nioaque, Pedro Gomes, Ponta Porã, São Gabriel do Oeste e Sidrolândia. Cada amostra, composta de 10 subamostras de solo tomadas à profundidade de 0-20 cm, representou glebas ou talhões de aproximadamente 100 hectares, exceção feita às amostras de pequenas propriedades (<100 ha). As amostras foram embaladas em sacos plásticos, armazenadas em caixas de isopor e levadas ao laboratório de Nematologia da *Embrapa Agropecuária Oeste*. No laboratório, foram realizadas a extração, identificação e quantificação dos nematóides presentes. Os resultados obtidos indicaram haver grande variabilidade na distribuição dos nematóides fitoparasitas nas diferentes lavouras amostradas. *Meloidogyne incognita* foi encontrado em 27,7% das amostras analisadas;

¹Eng. Agrôn., Dr., *Embrapa Agropecuária Oeste*, Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS. E-mail: asmus@cpao.embrapa.br

Rotylenchulus reniformis em 16,8% e *Pratylenchus brachyurus* em 65,2%. A ocorrência de populações mistas de nematóides foi inferior a de populações simples. *M. incognita* e *R. reniformis* ocorreram acima dos níveis populacionais de danos em, respectivamente, 45,0% e 32,3% das amostras. Em termos médios, a frequência de ocorrência de nematóides fitoparasitos foi maior em regiões com predominância de pequenas propriedades, onde constatou-se também um número superior de amostras com populações acima dos níveis de danos.

Termos para indexação: ocorrência, levantamento, *Meloidogyne incognita*, *Rotylenchulus reniformis*, *Pratylenchus brachyurus*.

Quali-quantitative Distribution of Plant-parasitic Nematodes in Areas of Cotton Crop at Mato Grosso do Sul State, Brazil

Abstract

*A nematode survey was conducted during 2001/02 and 2002/03 throughout the cotton producing region in Mato Grosso do Sul State, Brazil. One hundred and eighty four soil samples were collected from cotton fields in Aral Moreira, Chapadão do Sul, Costa Rica, Deodápolis, Dois Irmãos do Buriti, Eldorado, Guia Lopes da Laguna, Itaquirai, Maracaju, Mundo Novo, Navirai, Nioaque, Pedro Gomes, Ponta Porã, São Gabriel do Oeste and Sidrolândia. Composite soil samples were composed of 10 soil cores, 0-20 cm deep, representative of 100 ha, unless the field was lower than 100 ha. Samples were sealed in plastic bags and stored in a cooled ice box and them sent to the Nematology Laboratory of Embrapa Agropecuária Oeste, where nematodes were extracted, identified, and quantified. There was a quite big variability on nematode occurrence throughout different surveyed fields and regions. Root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*) was present in 27.7% of the analysed samples; reniform nematode (*Rotylenchulus reniformis*) in 16.6%; and lesion nematode (*Pratylenchus brachyurus*) in 65.2%. Simultaneous were less frequent than unique occurrence of nematode species. *Meloidogyne incognita* and *Rotylenchulus reniformis* occurred at population levels above the damage threshold in, respectively, 45.0% and 32.3% of the infested fields. In general, frequency of plant-parasitic nematodes was higher in samples from*

small properties, from where there was also a bigger number of samples above the damage threshold levels.

Index terms: Occurrence, survey, Meloidogyne incognita, Rotylenchulus reniformis, Pratylenchus brachyurus

Introdução

A cultura do algodoeiro representa uma das mais importantes atividades do agronegócio brasileiro. O Brasil participou com 3,6% da produção mundial de algodão na safra 2001/02, sendo o sétimo maior produtor mundial (Melo Filho & Richetti, 2003).

O algodoeiro é cultivado em 15 Estados brasileiros, sendo os principais: Mato Grosso, Goiás, Bahia, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Paraná. Na Região Centro-Oeste, os Estados de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás são responsáveis por 73,8% da produção nacional de algodão, superando outras regiões como o Nordeste e os Estados de São Paulo e Paraná (Melo Filho & Richetti, 2003).

O perfil do produtor de algodão em Mato Grosso do Sul sofreu profundas alterações a partir do início da década de 90. Até então, a produção era restrita a pequenos agricultores, sendo as operações de preparo do solo, semeadura e tratamentos culturais realizadas com o uso de tração animal (Lamas, 2001). A partir de então, a cultura migrou para as regiões anteriormente cultivadas com soja, onde apresentou um crescimento espetacular. Na última safra, foi obtida a maior produtividade de toda a história de cultivo de algodão no Estado, com 3.449 kg/ha. Esse aumento de produtividade deveu-se à expansão da produção nas áreas de cerrado, onde o algodão é produzido com alta tecnologia (Melo Filho & Richetti, 2003).

O deslocamento da produção de algodão para a Região Centro-Oeste está ligado ao fato desta apresentar melhores condições de cultivo que as tradicionais, principalmente quanto ao clima, tamanho do empreendimento e nível tecnológico empregado (Melo Filho & Richetti, 2003). Contribuíram para isso problemas de ordem fitossanitária nos algodoeiros dos Estados de São Paulo e Paraná, especialmente aqueles causados por nematóides fitoparasitos (Lordello, 1981).

Atualmente, em Mato Grosso do Sul, mais de 71% da produção de algodão é proveniente da Microrregião Homogênea (MRH) 005 (Cassilândia), que apresenta boas condições edafoclimáticas, onde

predominam grandes e médias propriedades que empregam alto nível de tecnologia. O algodão é ainda produzido nas MRH Alto Taquari, Iguatemi, Dourados, Campo Grande, Bodoquena e Aquidauana, com participações, respectivamente, de 10,3%; 8,1%; 5,9%; 1,5%; 1,4% e 0,3% na produção do Estado (Melo Filho & Richetti, 2003).

Se por um lado os benefícios logrados com a cultura do algodoeiro, inclusive permitindo o aproveitamento econômico de áreas contaminadas com o nematóide de cisto da soja, tornaram essa planta atrativa para cultivos em larga escala, é bem verdade que o uso continuado do solo pela mesma pode inviabilizar sua produção. Entre outros problemas advindos do cultivo sucessivo do algodoeiro, revestem-se de importância os nematóides fitoparasitos.

Há três espécies de nematóides consideradas mais daninhas à cultura do algodoeiro no Brasil (Curi & Bona, 1972; Goulart, 1997; Inomoto, 2001; Lordello, 1981; Monteiro & Ferraz, 1987): o nematóide de galhas (*Meloidogyne incognita*), o nematóide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*) e o nematóide das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*). Todas elas são também parasitas de outras culturas, inclusive a soja, o que aumenta seu potencial de risco para a região. Outras espécies potencialmente importantes para a cultura são: *Belonolaimus longicaudatus* e *Hoplolaimus columbus* (Star, 1998), ainda não constatadas no Brasil (Inomoto, 2001).

A diversidade de ocorrência das espécies está de certa forma ligada ao histórico de exploração da área e ao tipo de solo. Os nematóides das galhas e os das lesões radiculares, por exemplo, são eficientes parasitos de plantas de café e de um grande número de gramíneas, incluindo o milho. Dessa forma é de se esperar que em áreas que originalmente foram cultivadas com café ou com milho os mesmos venham a prevalecer (Watkins, 1981). Existe uma expectativa que solos com altos teores de silte favoreçam a ocorrência do nematóide reniforme (Koenning et al., 1996; Robinson et al., 1987), visto que as outras espécies são melhor adaptadas a solos de textura arenosa. A adaptação de *R. reniformis* em uma ampla extensão de textura de

solos permite a este nematóide explorar ambientes que são inadequados para outros fitonematóides. A habilidade de *R. reniformis* de prosperar em solos de textura fina pode permitir que ele ocupe um nicho onde a competição é minimizada (Thomas & Clark, 1983).

A ocorrência de uma ou mais espécies numa mesma área têm uma implicação direta com o tipo de manejo que se deve empregar. Dentre as linhas de pesquisa com nematóides fitoparasitos recomendadas para o Brasil, destaca-se como de extrema importância a de levantamentos extensivos (Ferraz, 1985). Dessa forma, torna-se de fundamental relevância a amostragem das áreas suspeitas para a determinação de qual ou quais espécies estão presentes, bem como a quantificação de suas populações para auxiliar na tomada de decisões, visando ao manejo desses fitoparasitos.

Poucos trabalhos de levantamento de nematóides fitoparasitos na cultura do algodoeiro foram realizados no Brasil. No Paraná, Silva & Carneiro (1994) verificaram a presença de *R. reniformis* e *M. incognita* em algumas áreas que apresentavam severos sintomas de avermelhamento e murcha das folhas. Silva & Santos (1997) realizaram levantamento em cinco municípios do Triângulo Mineiro, MG, onde encontraram *M. incognita*, *R. reniformis*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Ditylenchus*, *Aphelenchus*, *Radopholus* e *Criconebella*. Destes, *R. reniformis* foi encontrado em altos níveis populacionais em áreas de reboleiras, onde as plantas apresentavam sintomas típicos do ataque pelo nematóide. Em levantamento realizado em três regiões do Estado de Mato Grosso, *P. brachyurus* ocorreu em 94%, *M. incognita* em 5,5% e *R. reniformis* em 2% das 623 amostras analisadas (Silva et al., 2003).

O presente trabalho teve por objetivo determinar, durante duas safras agrícolas, a ocorrência das principais espécies de nematóides fitoparasitos que ocorrem na cultura do algodoeiro, nas principais regiões de produção de Mato Grosso do Sul.

Material e Métodos

Durante os anos agrícolas de 2001/02 e 2002/03 foram analisadas 184 amostras de solo provenientes de lavouras de algodoeiro dos municípios de Aral Moreira, Chapadão do Sul, Costa Rica, Deodápolis, Dois Irmãos do Buriti, Eldorado, Guia Lopes da Laguna, Itaquiraí, Maracaju, Mundo Novo, Naviraí, Nioaque, Pedro Gomes, Ponta Porã, São Gabriel do Oeste e Sidrolândia (Fig. 1), responsáveis por mais de 95% da produção de algodão do Estado de Mato Grosso do Sul. Em cada município foi visitado o maior número possível de lavouras de algodoeiro. As áreas plantadas com algodoeiro foram divididas em talhões uniformes de aproximadamente 100 ha. De cada talhão foi obtida uma amostra de solo composta de, pelo menos, 10 subamostras retiradas dos vértices do caminhamento em ziguezague dentro do talhão. Devido ao pequeno tamanho das propriedades, em Deodápolis, Dois Irmãos do Buriti, Eldorado, Guia Lopes da Laguna, Itaquiraí, Mundo Novo e Nioaque, cada amostra composta representou áreas variáveis entre 2,5 e 30 ha.

As subamostras foram coletadas com trado, a uma profundidade de 0 a 20 cm, na região da rizosfera das plantas de algodoeiro e, em seguida, misturadas em balde plástico até constituírem-se em amostras compostas homogêneas, as quais foram etiquetadas e embaladas em sacos plásticos e acondicionadas em caixas térmicas de isopor para serem transportadas ao Laboratório de Nematologia da *Embrapa Agropecuária Oeste*, onde foram analisadas. Até que fossem processadas, num período nunca superior a 30 dias da coleta, as amostras foram mantidas sob refrigeração (5-7°C). Todas as áreas (lavouras) amostradas foram georeferenciadas, com o uso de GPS, visando à elaboração posterior de mapas de distribuição das espécies de nematóides encontradas.

No laboratório, as amostras foram processadas pelo método de Jenkins (1964) para a extração dos nematóides do solo. Os nematóides extraídos foram inativados em banho-maria à temperatura de 55°C por 5 minutos e armazenados em formalina (2%), até que fossem identificados e quantificados. Para a identificação de espécies de *Pratylenchus* e *Rotylenchulus* foram consideradas características morfométricas dos espécimes, de

acordo com chaves de identificação (Robinson et al., 1997; Handoo & Golden, 1989). A identificação de espécies de *Meloidogyne* foi realizada através da análise da configuração perineal de fêmeas adultas (Taylor et al., 1955). Para tanto, as amostras de solo que continham este gênero de nematóide foram adicionadas a vasos de argila com capacidade para 2,0 L contendo uma mistura (v/v) desinfestada de areia:solo (1:1). A seguir, transplantou-se uma muda de tomateiro 'Rutgers' com três a quatro semanas de idade para cada vaso. Após 45-60 dias em casa de vegetação, as fêmeas adultas foram extraídas das galhas formadas nas raízes do tomateiro para realização de análise da configuração perineal.

A quantificação das espécies de nematóides fitoparasitos foi realizada em câmara de contagem de Peters, com o auxílio de um microscópio composto, em duas repetições de alíquotas de 1 ml.

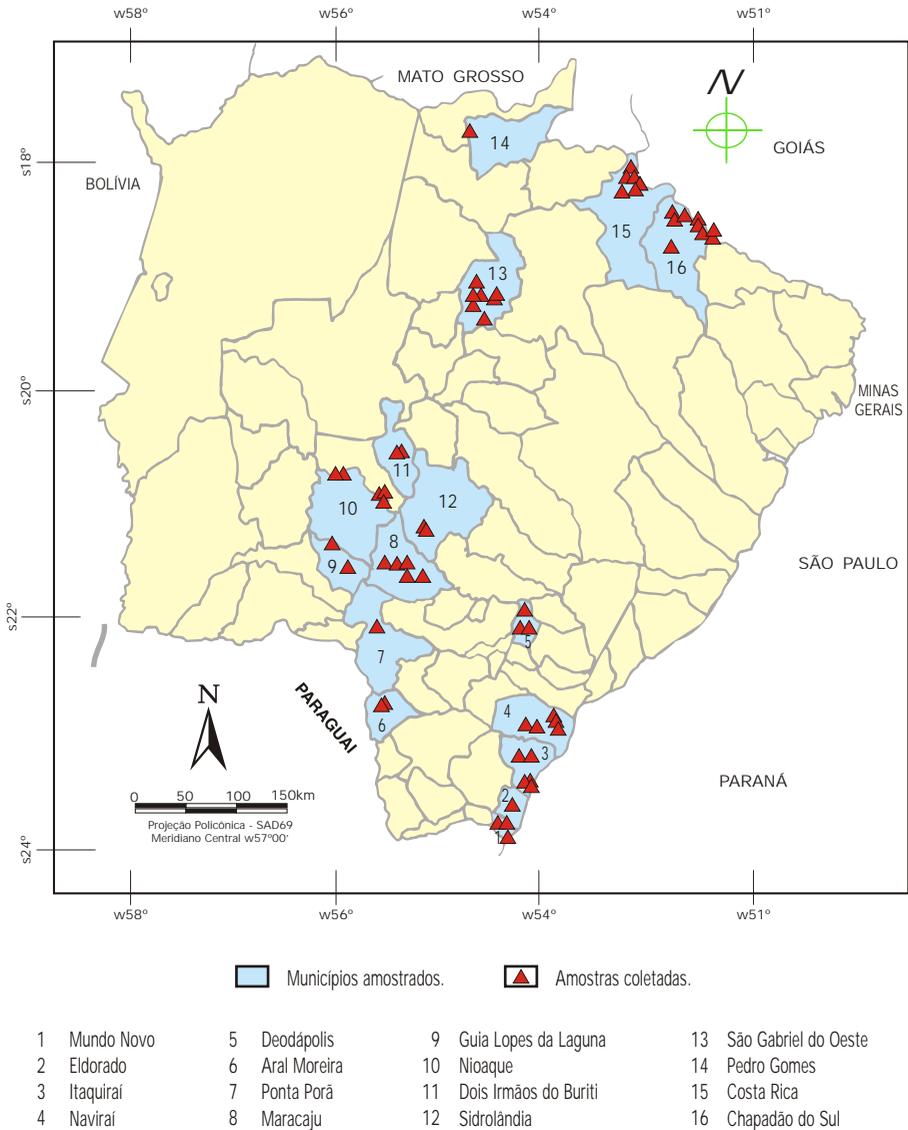


Fig.1. Municípios e locais de coleta das amostras de solo no Estado de Mato Grosso do Sul, 2001/2002 e 2002/2003.

Resultados e Discussão

A análise das amostras indicou haver grande variabilidade na distribuição das espécies de nematóides fitoparasitos observados nas diferentes regiões produtoras de algodão de Mato Grosso do Sul (Tabela 1).

O nematóide de galhas (*M. incognita*) foi observado em 11 dos 16 municípios estudados, ocorrendo em 27,7% das amostras analisadas, em populações que variaram de 10 a 1.790 juvenis de segundo estágio (J_2)/200cc de solo. As maiores freqüências de ocorrência desse nematóide, à exceção de lavouras de Naviraí, foram verificadas em áreas de assentamento e/ou de pequenas propriedades dos municípios de Deodópolis, Dois Irmãos do Buriti, Itaquirá, Mundo Novo e Nioaque.

O nematóide reniforme (*R. reniformis*) foi detectado em 8 dos 16 municípios estudados, ocorrendo em 16,8% das amostras, com maior freqüência nos municípios de Aral Moreira, Deodópolis, Naviraí e Nioaque. Em alguns municípios, destacadamente Aral Moreira e Deodópolis, a população média observada foi bastante elevada (5.167 e 1.159 nematóides/200cc de solo, respectivamente).

A distribuição do nematóide das lesões radiculares (*P. brachyurus*) seguiu um padrão diferente dos demais. Embora em populações relativamente mais baixas, sua ocorrência foi generalizada nas áreas de produção de algodão do Estado, estando presente em 15 dos 16 municípios amostrados, e sendo constatado em alta freqüência nas amostras da maioria dos municípios onde ocorreu.

Alguns poucos levantamentos já realizados em lavouras de algodoeiro de outras regiões do País (Silva & Carneiro, 1994; Silva & Santos, 1997), evidenciaram a ocorrência de *M. incognita* e *R. reniformis*, muitas vezes associados a danos à cultura, o que reforça a importância dessas espécies. Em outras regiões produtoras de algodão do mundo, essas duas espécies são também consideradas fitoparasitos importantes e de ocorrência freqüente (Baird et al., 1996; Gazaway & McLean, 2003; Ibrahim et al., 1979; Martin et al., 1994; Pinochet & Guzmán, 1987; Overstreet & McGawley,

Tabela 1. Frequência de ocorrência e variação populacional de *Meloidogyne incognita*, *Rotylenchulus reniformis* e *Pratylenchus brachyurus* associados ao algodoeiro em 16 municípios de Mato Grosso do Sul, nas safras 2001/02 e 2002/03. Empresa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, 2003.

Município	N ⁽¹⁾	Meloidogyne incognita			Rotylenchulus reniformis			Pratylenchus brachyurus		
		Frequência (%)	População média ⁽²⁾	Frequência (%)	População média ⁽²⁾	Frequência (%)	População média ⁽²⁾	Frequência (%)	População média ⁽²⁾	
Aral Moreira	3	0,0	-	100,0	5167 (2680-9230)	0,0	-	0,0	-	
Chapadão do Sul	33	9,1	53,4 (10-120)	0,0	-	81,8	52,2 (10-220)	81,8	52,2 (10-220)	
Costa Rica	19	5,3	20,0 (20)	0,0	-	78,9	30,0 (10-110)	78,9	30,0 (10-110)	
Deodápolis	12	75,0	199,4 (20-850)	58,3	1159,3 (40-3930)	16,7	15,0 (10-20)	16,7	15,0 (10-20)	
Dois Irmãos do Buriti	3	66,7	1080 (370-1790)	33,3	130,0 (130)	66,7	80,0 (50-110)	66,7	80,0 (50-110)	
Eldorado	7	28,6	795,0 (590-1000)	0,0	-	85,7	36,7 (10-60)	85,7	36,7 (10-60)	
Guia Lopes da Laguna	4	25,0	1440,0 (1440)	0,0	-	100,0	37,7 (10-70)	100,0	37,7 (10-70)	
Itaquiraí	11	45,4	94,0 (10-250)	0,0	-	72,7	38,7 (20-90)	72,7	38,7 (20-90)	
Maracaju	15	0,0	-	6,7	150,0 (150)	33,3	24,0 (20-30)	33,3	24,0 (20-30)	
Mundo Novo	6	66,7	155,0 (10-350)	0,0	-	66,7	20,0 (10-40)	66,7	20,0 (10-40)	
Naviraí	18	66,7	140,0 (10-530)	55,5	176,0 (30-920)	50,0	30,0 (10-70)	50,0	30,0 (10-70)	
Nioaque	15	46,7	318,6 (20-770)	40,0	718,3 (10-1930)	86,7	54,6 (10-230)	86,7	54,6 (10-230)	
Pedro Gomes	4	0,0	-	25,0	190,0 (190)	25,0	60,0 (60)	25,0	60,0 (60)	
Ponta Porã	8	0,0	-	0,0	-	12,5	10,0 (10)	12,5	10,0 (10)	
São Gabriel do Oeste	23	21,7	222,0 (10-1050)	8,7	375,0 (210-540)	86,9	47,0 (10-120)	86,9	47,0 (10-120)	
Sidrolândia	3	0,0	-	0,0	-	66,7	55,0 (30-80)	66,7	55,0 (30-80)	
Total	184	27,7	260,3 (10-1790)	16,8	996,9 (30-9230)	65,2	41,6 (10-220)	65,2	41,6 (10-220)	

⁽¹⁾ Número de amostras. ⁽²⁾ Médias calculadas a partir das amostras em que o nematóide ocorreu. Os dados entre parênteses indicam a variação da população, em número de nematóides/200cc de solo.

1996; Wrather et al., 1992). Outros nematóides considerados patogênicos fracos, tais como *Helicotylenchus*, têm sido prevalentes, com frequências da ordem de 68% (Overstreet & McGawley, 1996) a 81% (Gazaway & McLean, 2003). As amostras analisadas contendo *P. brachyurus* apresentaram populações baixas, nunca superiores a 220 nematóides/200cc de solo. Em levantamento realizado em três regiões produtoras do Estado de Mato Grosso, *P. brachyurus* foi também a espécie mais frequente em áreas de cultivo de algodoeiro (Silva et al., 2003). Uma das explicações para tal fato reside na maior habilidade desta espécie em parasitar milho e outras gramíneas (milheto, por exemplo), culturas estas utilizadas em rotação ou como cobertura para o sistema de semeadura direta, prática usual na Região Central do Brasil. Vale ressaltar que, embora *P. brachyurus* tenha sido relatado na literatura como patogênico ao algodão causando o "mal-do-cipozinho" (Lordello, 1981), este nematóide ainda não tem sua importância bem definida como causador de danos ao algodoeiro no Brasil-Central.

A possibilidade de ocorrência simultânea de mais de uma espécie de nematóide fitoparasito numa mesma área têm uma implicação direta com o tipo de manejo a se empregar. Na área amostrada, populações mistas ocorreram em frequência bem menor do que populações simples (Tabela 2). Considerando a comprovada capacidade de causarem danos ao algodoeiro, as espécies *M. incognita* e *R. reniformis*, quando ocorrendo simultaneamente numa mesma área, podem limitar o uso de rotação de culturas para seu manejo. Essa situação foi verificada apenas nos municípios de Deodópolis, Dois Irmãos do Buriti, Naviraí e Nioaque, perfazendo 8,7% do total das amostras analisadas. Situações semelhantes de ocorrência simultânea de *M. incognita* e *R. reniformis* foram previamente relatadas (Baird et al., 1996; Gazaway & McLean, 2003; Martin et al., 1994), porém raramente as populações estavam acima do nível de danos. É possível que, mantendo-se o cultivo do algodoeiro nessas áreas, haja paulatinamente uma predominância de *R. reniformis*, tal como ocorre em outras regiões onde a cultura é cultivada, já que esta espécie apresenta uma grande habilidade em competir com *M. incognita* (Baird et al., 1996).

Tabela 2. Frequência de ocorrência de populações simultâneas de *Meloidogyne incognita* (Mi), *Rotylenchulus reniformis* (Rr) e *Pratylenchus brachyurus* (Pb) associadas ao algodoeiro em 16 municípios de Mato Grosso do Sul, nas safras 2001/02 e 2002/03. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, 2003.

Município	N ⁽¹⁾	Frequência de ocorrência (%)			
		Mi+Rr	Mi+Pb	Rr+Pb	Mi+Rr+Pb
Aral Moreira	3	0,0	0,0	33,3	0,0
Chapadão do Sul	33	0,0	9,1	0,0	0,0
Costa Rica	19	0,0	5,3	0,0	0,0
Deodápolis	12	33,3	16,7	0,0	0,0
Dois Irmãos do Buriti	3	33,3	33,3	33,3	33,3
Eldorado	7	0,0	28,6	0,0	0,0
Guia Lopes da Laguna	4	0,0	25,0	0,0	0,0
Itaquiraí	11	0,0	36,4	0,0	0,0
Maracaju	15	0,0	0,0	0,0	0,0
Mundo Novo	6	0,0	50,0	0,0	0,0
Naviraí	18	44,4	27,8	16,7	16,7
Nioaque	15	20,0	40,0	26,7	13,3
Pedro Gomes	4	0,0	0,0	0,0	0,0
Ponta Porã	8	0,0	0,0	0,0	0,0
São Gabriel do Oeste	23	0,0	13,0	8,7	0,0
Sidrolândia	3	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	184	8,7	16,8	6,0	3,3

⁽¹⁾ Número de amostras.

O estabelecimento de níveis populacionais de danos é uma das principais ferramentas para se inferir sobre a probabilidade de ocorrência de perdas na produção (Barker & Olthof, 1976). Para as condições brasileiras, não foram definidos até o momento os níveis de danos (ND) das espécies de nematóides que parasitam o algodoeiro. Com base em padrões publicados na literatura internacional (Star, 1998), considerou-se no presente trabalho como ND os seguintes: 100 juvenis de segundo estágio (J_2) de *M. incognita* e 600 formas larvais de *R. reniformis*/200cc de solo. Considerando-se esses padrões, verificou-se que 45% e 32,3% das amostras com *M. incognita* e *R. reniformis*, respectivamente, estavam acima do ND preconizado na literatura internacional (Tabela 3). No caso específico de *M. incognita*, foram preocupantes os resultados das amostras provenientes dos municípios de Dois Irmãos do Buriti, Eldorado e Guia Lopes da Laguna, todas acima do ND. Também foi alta a percentagem de amostras acima do ND de *M. incognita* em Nioaque (75%) e Mundo Novo (50%). Em se tratando de *R. reniformis*, embora tenham sido avaliadas apenas três amostras do município de Aral Moreira, todas estavam muito acima do ND, o que também ocorreu em 50% e 42,9% das amostras de Nioaque e Deodópolis, respectivamente. Em comparação ao relatado em outras áreas de produção de algodão (Baird et al., 1996; Gazaway & McLean, 2003; Martin et al., 1994), constitui-se motivo de preocupação o fato de as amostras obtidas das regiões produtoras de Mato Grosso do Sul, em termos gerais, apresentarem uma frequência maior de casos onde a população de *M. incognita* e *R. reniformis* foram superiores aos ND. É conveniente destacar que não há ND definido para *P. brachyurus*.

Quando analisados em função do tamanho das propriedades (Tabela 4), os dados indicam haver maior frequência na ocorrência de *M. incognita* e *R. reniformis*, de forma isolada ou concomitante, nas lavouras com área menor que 100 ha (média de 9,9 ha/lavoura). É também claro a maior frequência de amostras com populações desses nematóides acima do nível de dano nas lavouras de pequenas propriedades. Isto reflete, de certa forma, o modelo de exploração agrícola dessas propriedades, com baixo aporte de tecnologia, grande número de áreas arrendadas, limitado uso da

Tabela 3. Freqüência de ocorrência de *Meloidogyne incognita* e *Rotylenchulus reniformis* associados ao algodoeiro em 184 lavouras de 16 municípios de Mato Grosso do Sul, com populações acima do nível de danos, nas safras 2001/02 e 2002/03. *Embrapa Agropecuária Oeste*, Dourados, MS, 2003.

Município	N ⁽¹⁾	<i>M. incognita</i>	<i>R. reniformis</i>
		Acima do nível de danos (%) ⁽²⁾	Acima do nível de danos (%)
Aral Moreira	3	-	100,0
Chapadão do Sul	33	33,3	-
Costa Rica	19	0,0	-
Deodápolis	12	44,4	42,9
Dois Irmãos do Buriti	3	100,0	0,0
Eldorado	7	100,0	-
Guia Lopes da Laguna	4	100,0	-
Itaquiraí	11	40,0	-
Maracaju	15	-	0,0
Mundo Novo	6	50,0	-
Naviraí	18	25,0	10,0
Nioaque	15	71,4	50,0
Pedro Gomes	4	-	0,0
Ponta Porã	8	-	-
São Gabriel do Oeste	23	20,0	0,0
Sidrolândia	3	-	-
Total	184	45,0	32,3

⁽¹⁾ Número de amostras.

⁽²⁾ Considerados os níveis de danos de: a) 100 *M. incognita* e 600 *R. reniformis*/200 ml de solo, calculados a partir das amostras em que o nematóide ocorreu. Não ha nível de dano definido para *P. brachyurus*.

Tabela 4. Frequência de ocorrência de populações de *Meloidogyne incognita*, *Rotylenchulus reniformis* e *Pratylenchus brachyurus* e frequência com que os nematóides ocorrem acima do nível de danos em lavouras grandes e pequenas em 16 municípios de Mato Grosso do Sul, nas safras 2001/02 e 2002/03. *Embrapa Agropecuária Oeste*, Dourados, MS, 2003.

Nematóide ⁽¹⁾	Total das amostras (%) ⁽²⁾		Amostras acima do nível de danos ⁽³⁾ (%)	
	Pequenas ⁽⁴⁾	Grandes	Pequenas	Grandes
Mi	58,4	15,9	61,2	20,1
Rr	27,6	11,9	43,8	20,2
Pb	67,2	64,3	-	-
Mi + Rr	13,8	6,3	0,0	0,0

⁽¹⁾ Mi = *Meloidogyne incognita*; Rr = *Rotylenchulus reniformis*; Pb = *Pratylenchus brachyurus*;

⁽²⁾ Pequenas = 58 propriedades; grandes = 126 propriedades;

⁽³⁾ Considerados os níveis de danos de: a) 100 *M. incognita*/200 ml de solo; b) 600 *R. reniformis*/200 ml de solo; c) não ha nível de dano definido para *P. brachyurus*;

⁽⁴⁾ Pequenas = lavouras com área 100 ha (média de 9,9 ha/lavoura); grandes = lavouras com área 100 ha (média de 866 ha/lavoura);

prática de rotação de culturas, aliado ao longo período em que o algodão vem sendo cultivado na região. As áreas de pequenas propriedades são, em sua maioria, pertencentes a assentamentos da reforma agrária (municípios de Dois Irmãos do Buriti, Eldorado, Guia Lopes da Laguna, Itaquiraí, Mundo Novo e Nioaque). Por outro lado, nas grandes propriedades concentradas principalmente em Aral Moreira, Chapadão do Sul, Costa Rica, Maracaju, Pedro Gomes, Ponta Porã, São Gabriel do Oeste e Sidrolândia, a cotonicultura é exercida em altos padrões tecnológicos, onde o uso de rotação de culturas é relativamente mais freqüente, resultando em menores problemas de ordem nematológica. Um aspecto que também deve ser levado em consideração na análise desses resultados é a recente exploração dessa atividade na região centro-norte do Estado, onde concentram-se as maiores propriedades, e o fato de que as pequenas propriedades são localizadas, em sua de maioria, em regiões de solos arenosos, justamente os mais favoráveis à ocorrência de nematóides.

A continuidade e/ou o aumento da área de plantio com algodoeiro poderá, com o tempo, selecionar a população de nematóides parasitos à cultura. O restrito número de variedades recomendadas com resistência a nematóides para a região e o baixo nível de conscientização dos produtores para o problema tendem a agravar a situação diagnosticada no presente levantamento. A alta habilidade competitiva de *R. reniformis* em diferentes tipos de solos poderá se constituir num fator importante para que esta espécie se dissemine nas áreas de produção de algodão. Nas regiões produtoras de algodão dos EUA (Gazaway & McLean, 2003), *R. reniformis* estava inicialmente limitado a pequenas manchas; porém, com a continuidade do plantio ao longo dos anos, esta espécie foi disseminada e estabelecida em praticamente todas as áreas onde se cultiva o algodoeiro naquele país.

Um aspecto que deve ser levado em consideração no manejo das áreas infestadas é que a cultura da soja constitui-se em excelente hospedeira de *M. incognita* e *R. reniformis*. No avanço da área de produção de algodão para regiões originalmente cultivadas com soja deverá ser considerado o risco das conseqüências da já existência dessas espécies.

Conclusões

- 1) Os nematóides fitoparasitos *Meloidogyne incognita*, *Rotylenchulus reniformis* e *Pratylenchus brachyurus* ocorrem de forma variada em áreas de produção de algodão de Mato Grosso do Sul;
- 2) infestações com uma única espécie de nematóide são mais comuns que infestações simultâneas das espécies;
- 3) são elevadas as percentagens de amostras com populações de *M. incognita* e *R. reniformis* acima do nível de dano;
- 4) os nematóides fitoparasitos ocorrem em maior frequência e com maior nível populacional em lavouras de algodoeiro conduzidas nas regiões com predominância de pequenas propriedades.

Agradecimentos

O autor expressa seus agradecimentos:

- à Fundect/Seprod/Pluma, pelo apoio financeiro;
- ao Dr. Éder Comunello, pela elaboração do mapa das áreas amostradas;
- à Cooperativa Agrícola Sul-Matogrossense - COPASUL (Naviraí); Fundação Chapadão (Chapadão do Sul); Girassol Comércio e Representações Agrícola Ltda. (São Gabriel do Oeste); Instituto de Desenvolvimento Agrário, Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural de MS - IDATERRA (escritórios de Eldorado, Guia Lopes da Laguna, Itaquiraí, Mundo Novo e Nioaque); Planejamento Agropecuário São Francisco (Deodópolis); Plante Certo Ltda. (Coxim); RZ Planejamento e Assistência Agropecuária (AGROSEIVA, Maracaju); Secretaria Municipal de Agricultura de Dois Irmãos do Buriti e Sementes Jotabasso (Ponta Porã), pelo apoio durante as coletas.

Referências Bibliográficas

- BAIRD, R. E.; DAVIS, R. F.; ALT, P. J.; MULLINIX, B. G.; PADGETT, G. B. Frequency and geographical distribution of plant-parasitic nematodes on cotton in Georgia. *Journal of Nematology*, Hanover, v. 28, n. 4, p. 661-667, 1996. Supplement.
- BARKER, K. R.; OLTHOF, T. H. A. Relationships between nematode population densities and crop responses. *Annual Review of Phytopathology*, Palo Alto, v. 14, p. 327-353, 1976.
- CURI, S. M.; BONA, A. de. 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.
- FERRAZ, S. Summary report on the current status, progress and needs for *Meloidogyne* research in Brazil (Region III). In: SASSER, J. N.; CARTER, C. C. (Ed.). *An advanced treatise on Meloidogyne: biology and control*. Raleigh: North Carolina State University, 1985. v.1, p. 30-31.
- GAZAWAY, W. S.; McLEAN, K. S. A survey of plant-parasitic nematodes associated with cotton in Alabama. *Journal of Cotton Science*, v. 7, n. 1, p. 1-7, 2003. Disponível em: < <http://journal.cotton.org> > .

GOULART, A. M. C. Reprodução e danos causados por *Pratylenchus brachyurus* (Nemata: *Pratylenchidae*) em cultivares de algodão. 1997. 56 p. Tese (Mestrado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

HANDOO, Z. A.; GOLDEN, A. M. A key and diagnostic compendium to the species of the genus *Pratylenchus* Filipjev, 1936 (Lesion nematodes). *Journal of Nematology*, Lawrence, v. 21, n. 2, p. 202-218, 1989.

IBRAHIM, I. K. A.; KHALIL, H. A. A.; REZK, M. A. Root-knot nematodes on cotton in northern Egypt. *Journal of Nematology*, DeLeon Springs, v. 11, n. 4, p. 301, 1979.

INOMOTO, M. M. Algodão: atacado por nematóides. *Cultivar, Pelotas*, v. 3, n. 30, p. 5-7, 2001.

JENKINS, W. R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Reporter*, Beltsville, v. 48, n. 9, p. 692, 1964.

KOENNING, S. R.; WALTERS, S. A.; BARKER, K. R. Impact of soil texture and damage potentials of *Rotylenchulus reniformis* and *Meloidogyne incognita* in cotton. *Journal of Nematology*, Hanover, v. 28, n. 4, p. 527-536, 1996.

LAMAS, F. M. A cultura do algodoeiro em Mato Grosso do Sul. In: ALGODÃO em Mato Grosso do Sul. S.l.: SEPROD, 2001?. p.10-11.

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

MARTIN, S. B.; MUELLER, J. D.; SAUNDERS, J. A.; JONES, W. I. A survey of South Carolina cotton fields for plant-parasitic nematodes. *Plant Disease*, St. Paul, v. 78, n. 7, p. 717-719, 1994.

MELO FILHO, G. A. de; RICHETTI, A. Cadeia produtiva do algodão de Mato Grosso do Sul: eficiência econômica e competitividade. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Campo Grande: Seprotur, 2003. 72 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 54).

MONTEIRO, A. R.; FERRAZ, L. C. C. B. Reação de quinze variedades de arroz a *Rotylenchulus reniformis*. Nematologia Brasileira, Piracicaba, v. 11, p. 48-54, 1987.

OVERSTREET, C.; MCGAWLEY, E. C. Current incidence of plant parasitic nematodes in Louisiana. In: PROCEEDINGS OF THE BELTWISE COTTON CONFERENCES, 1996, Nashville. Proceedings... Memphis: National Cotton Council, 1996. v. 1, p. 253-254. Disponível em: < <http://www.cotton.org/beltwide> > .

PINOCHET, J.; GUZMÁN, R. Nematodos asociados a cultivos agrícolas en El Salvador: su importancia y manejo. Turrialba, San José, v. 37, n. 2, p. 137-146, 1987.

ROBINSON, A. F.; HEALD, C. M.; FLANAGAN, S. L.; THAMES, W. H.; AMADOR, J. Geographical distributions of *Rotylenchulus reniformis*, *Meloidogyne incognita*, and *Tylenchulus semipenetrans* in the Lower Rio Grande Valley as related to soil texture and land use. Annals of Applied Nematology, Lawrence, v. 1, p. 20-25, 1987.

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

SILVA, C. M.; SANTOS, M. A. dos. Levantamento de nematóides na cultura do algodoeiro. Nematologia Brasileira, Campinas, v. 21, n. 1, p. 22-23, 1997.

SILVA, J. F. V.; CARNEIRO, R. G. Levantamento de nematóides associados à cultura do algodão no Paraná. *Nematologia Brasileira*, Campinas, v. 18, n. 1/2, p. 13, 1994.

SILVA, R. A.; SERRANO, M. A. S.; GOMES, A. C.; BORGES, D. C.; SOUZA, A. A.; ASMUS, G. L.; INOMOTO, M. M. Nematóides associados ao algodoeiro no Estado do Mato Grosso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 24., 2003, Petrolina. Anais... Petrolina: Sociedade Brasileira de Nematologia: Embrapa Semi-Árido, 2003. p. 150.

STAR, J. L. Cotton. In: BARKER, K. R.; PEDERSON, G. A.; WINDHAM, G. L. (Ed.). *Plant and nematode interactions*. Madison: American Society of Agronomy, 1998. cap. 17, p. 359-379.

TAYLOR, A. L.; DROPKIN, V. H.; MARTIN, G.C. Perineal patterns of root-knot nematodes. *Phytopathology*, St. Paul, v. 45, n. 1, p. 26-34, 1955.

THOMAS, R. J.; CLARK, C. A. Effects of concomitant development on reproduction of *Meloidogyne incognita* and *Rotylenchulus reniformis* on sweet potato. *Journal of Nematology*, DeLeon Springs, v. 15, n. 2, p. 215-221, 1983.

WATKINS, G. M. (Ed.). *Compendium of cotton diseases*. St. Paul: APS, 1981. 87 p.

WRATHER, J. A.; NIBLACK, T. L.; MILAM, M. R. Survey of plant-parasitic nematodes in Missouri cotton fields. *Journal of Nematology*, Hanover, v. 24, n. 4, p. 779-782, 1992. Supplement.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Roberto Rodrigues
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Conselho de Administração

José Amauri Dimázio
Presidente

Clayton Campanhola
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires
Dietrich Gerhard Quast
Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola
Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca
Herbert Cavalcante de Lima
Mariza Marilena T. Luz Barbosa
Diretores-Executivos

Embrapa Agropecuária Oeste

Mário Artemio Urchei
Chefe-Geral

Renato Roscoe
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Auro Akio Otsubo
Chefe-Adjunto de Administração