



## MANEJO DO NEMATOIDE RENIFORME ATRAVÉS DA ROTAÇÃO ANUAL DE CULTURAS <sup>1</sup>

Guilherme Lafourcade Asmus (Embrapa Agropecuária Oeste / [asmus@cpao.embrapa.br](mailto:asmus@cpao.embrapa.br)),  
Alexandre Cunha de Barcellos Ferreira (Embrapa Algodão).

**RESUMO** - Em área naturalmente infestada com *Rotylenchulus reniformis* (615 indivíduos/200cc de solo), no município de São João da Paraúna, GO, realizou-se um experimento de campo, com o objetivo de avaliar o efeito da rotação anual do algodoeiro com as culturas de soja e milho, associados ou não ao uso de nematicida, sobre a população de *R. reniformis* no solo e o rendimento de duas cultivares de algodoeiro. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições, num arranjo fatorial: culturas utilizadas em rotação x uso de nematicida granulado no sulco de plantio de algodoeiro após a rotação x cultivares de algodoeiro. Foram avaliados o número de nematoides no solo na semeadura e após a colheita das culturas usadas para rotação e da cultura do algodoeiro cultivado após a rotação anual; a ocorrência de sintomas de parte aérea (folha carijó); a massa de um capulho; a percentagem de fibra e a produtividade. A rotação de culturas com milho e soja por uma safra agrícola reduziu a densidade populacional do nematoide que, no entanto, não se traduziu em aumento da produtividade de fibra de algodão.

**Palavras-chave** - Algodão, *Rotylenchulus reniformis*, controle

### INTRODUÇÃO

O nematoide reniforme, *Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira, constitui-se num dos principais problemas fitossanitários da cultura do algodoeiro (SUASSUNA et al., 2006). Em condições favoráveis, altas densidades populacionais do nematoide podem ocasionar perdas superiores a 60% (ASMUS et al., 2003; ROBINSON, 2002). No Brasil, *R. reniformis* está presente em lavouras de praticamente todas as importantes regiões produtoras de algodão (SUASSUNA et al., 2006).

<sup>1</sup> Trabalho parcialmente financiado pelo FIALGO

O sucesso do controle de nematoides em áreas infestadas depende de um conjunto de medidas associadas (RUANO et al., 1992). Rotação de culturas, controle químico com nematicidas granulados no sulco de plantio e uso de cultivares resistentes são as principais ferramentas para o manejo do nematoide reniforme (INOMOTO; ASMUS, 2006). No entanto, o atual modelo de exploração agrícola do Cerrado, baseado em reduzido número de culturas anuais, cultivadas em extensas áreas, constitui-se em importante fator de seleção e aumento de populações de nematoides fitoparasitos, de forma a inviabilizar a produção econômica dessas culturas no tempo. Estudos têm evidenciado que o milho não é hospedeiro do nematoide reniforme (WINDHAM; LAWRENCE, 1992), enquanto a soja, embora hospedeira, apresente algumas cultivares altamente resistentes (ASMUS, 2008). Desta forma, desenvolveu-se o presente estudo com o objetivo de avaliar o efeito da rotação anual do algodoeiro com as culturas de soja e milho, associados ou não ao uso de nematicida, sobre a população de *R. reniformis* no solo e sobre o rendimento de duas cultivares de algodoeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os efeitos da rotação anual de culturas e do uso de nematicida sobre a população de *R. reniformis* e a produção de duas cultivares de algodoeiro foram estudados em experimento de campo, em área naturalmente infestada com *R. reniformis* (615 indivíduos/200cc de solo), no município de São João da Paraúna, GO.

O experimento foi conduzido num delineamento experimental de parcelas subdivididas, com quatro repetições (blocos). As parcelas foram constituídas pelas culturas anuais de verão utilizadas em rotação (soja cv. BRS Conquista, soja cv. A 7002, milho híbrido P30F80, milho cv. Maximus e as testemunhas configuradas por algodoeiro cv. BRS Aroeira e cv. Fibermax 966). As subparcelas foram representadas pelo uso ou não de nematicida (aldicarb, 1950g i.a./ha) no sulco de plantio do algodoeiro no segundo ano de condução do experimento, após os tratamentos com rotação de culturas. As subsubparcelas foram representadas pelas cultivares de algodoeiro, cultivado após a rotação anual. As áreas das parcelas, subparcelas e subsubparcelas foram de 72m<sup>2</sup>, 36m<sup>2</sup> e 18m<sup>2</sup>, respectivamente.

Em 14/12/05 foram realizadas as coletas de solo para a estimativa da população inicial (P1) do nematoide na área experimental. Com o auxílio de trado, foram coletadas seis subamostras de solo por subparcela, na profundidade de 0,0 a 0,20m, que, após homogeneizadas, foram embaladas em sacos plásticos, etiquetadas e acondicionadas em caixa térmica para envio ao laboratório de nematologia da

Embrapa Agropecuária Oeste, onde realizou-se a extração dos nematoides pelo método de Jenkins (1964). Imediatamente após as coletas, durante os dias 14 e 15/12/05, foi realizado o plantio da soja, milho e algodoeiro. Milho e algodoeiro foram semeados no espaçamento de 0,90m e soja no espaçamento de 0,45m entre linhas. Em 03/05/06, após o final do ciclo das culturas, foram realizadas as coletas de solo para a estimativa da população final (P2) do nematoide, utilizando-se os mesmos procedimentos da coleta para a determinação da população inicial. Durante a entressafra, o solo permaneceu em pousio. Em 06 e 07/12/06, realizou-se nova amostragem de solo para a determinação da população do nematoide (P3) e, a seguir, o tratamento do sulco de plantio das subparcelas com o nematicida granulado aldicarb (1950 g.i.a./ha) e a semeadura de algodoeiro BRS Aroeira e Fibermax 966 nas subsubparcelas. Em 11/04/07, ao final do ciclo do algodoeiro, realizou-se a coleta de solo de cada subsubparcela (quatro subamostras / subsubparcela) para análise da população final do nematoide (P4), utilizando-se o mesmo procedimento das amostragens anteriores. Foram colhidos 5,0m das duas linhas centrais de algodoeiro de cada subsubparcela e determinados a massa de capulhos, a percentagem de fibra e a produtividade de fibra de algodão. A variação da população do nematoide no solo foi estimada através do cálculo do fator de reprodução ( $FR = P_n/P_1$ ) ao final do primeiro ano de plantio (efeito da rotação de culturas) e ao final do segundo ano de plantio (efeito do nematicida e da cultivar de algodoeiro). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan (5%).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação da população inicial (P1) de nematoides na área experimental acusou a presença, em média, de 615,2 indivíduos/200cc de solo da espécie *Rotylenchulus reniformis* (nematoide reniforme).

A rotação de culturas com milho ou soja, independente das cultivares, reduziu a população do nematoide reniforme, caracterizada pelo fator de reprodução (FR1) que foi inferior a 1,0 (Tabela 1), sendo significativamente distinto do ocorrido nas parcelas cultivadas com algodoeiro. Nestas, observou-se diferenças na multiplicação do nematoide, que foi significativamente maior na cultivar Fibermax 966. O efeito da rotação de culturas com milho ou soja manteve-se até a época de semeadura de algodoeiro no ano seguinte, quando a densidade populacional do nematoide (P3) estava significativamente inferior do que nas parcelas cultivadas com algodoeiro, independente da cultivar, o que refletiu na menor ocorrência de sintomas na parte aérea (folhas carijós). O cultivo de algodoeiro em todas as parcelas no ano agrícola seguinte ao da rotação de culturas permitiu novamente o aumento

da densidade populacional do nematoide (FR2), que foi significativamente maior nas parcelas cultivadas por dois anos consecutivos com algodoeiro.

Tanto a percentagem de fibra, quanto o peso dos capulhos e a produtividade de fibra não foram influenciados pela rotação de culturas, o que pode sugerir que um único ano de rotação não seja suficiente para reduzir a população do nematoide abaixo dos níveis de danos. De forma semelhante, o efeito do nematicida apenas se manifestou sobre a percentagem de plantas com sintomas de folhas carijó. Interessante notar que a variação da população do nematoide durante o cultivo do algodoeiro (FR2) foi semelhante nas parcelas tratadas e não tratadas. No que diz respeito às cultivares de algodoeiro, observaram-se diferenças significativas em sintomas de parte aérea, previsivelmente maior na cultivar suscetível Fibermax 966 que, no entanto, produziu maior quantidade de fibras. Não se observou interações significativas entre os fatores estudados.

Em vários trabalhos em que foram avaliadas, as culturas de milho (ROBINSON et al., 1997; WINDHAM; LAWRENCE, 1992) e algumas cultivares de soja (ASMUS, 2008) têm mostrado capacidade de reduzir a densidade populacional do nematoide reniforme, o que foi confirmado pelos resultados obtidos no presente experimento. Resultados semelhantes aos obtidos com milho foram observados nas parcelas cultivadas com soja. No que diz respeito ao algodoeiro, observa-se que as duas cultivares permitiram o crescimento da população do nematoide, que foi mais acentuado em Fibermax 966, confirmando resultados anteriores (ASMUS, 2005).

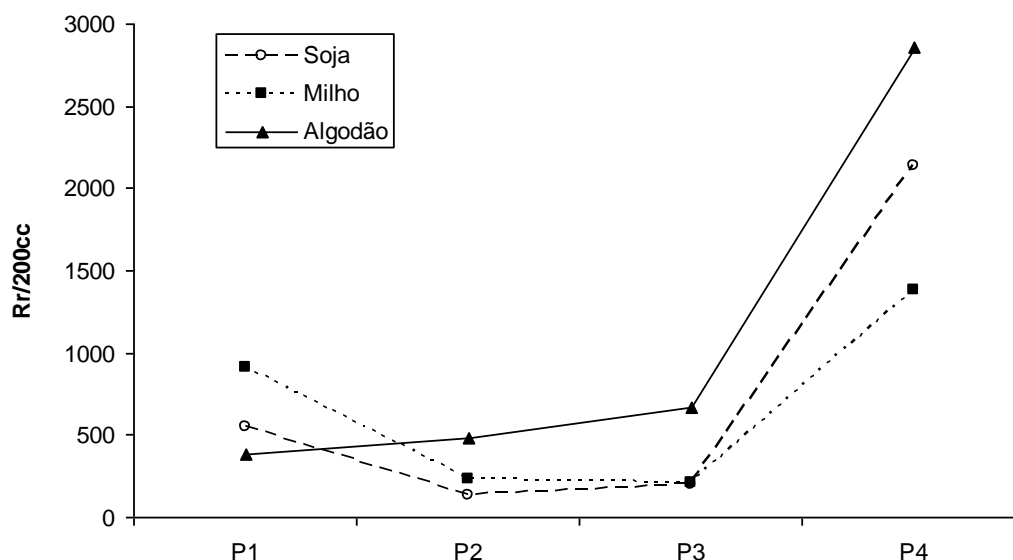
Considerando-se as médias das parcelas com milho, soja ou algodoeiro durante os dois anos de condução do experimento (Figura 1), chama à atenção que, embora a densidade populacional do nematoide reniforme tenha decrescido durante o período de cultivo das culturas de milho e soja (entre P1 e P2), ao retorno da cultura do algodoeiro (entre P3 e P4) as populações aumentaram de forma expressiva, sugerindo a necessidade de que a rotação de cultivos seja praticada sistematicamente. O aumento da população do nematoide durante a entressafra nas parcelas cultivadas com algodoeiro deveu-se, provavelmente, à permanência das raízes de algodoeiro no campo.

**Tabela 1.** Fator de reprodução de *Rotylenchulus reniformis* ao final do primeiro (FR1) e segundo (FR2) anos, população do nematoide na semeadura de algodoeiro (P3), percentagem de plantas com sintomas de parte aérea (carijó), peso de capulhos (g), percentagem de fibra e produtividade de fibras (prod) de algodão (kg.ha<sup>-1</sup>), em função da rotação anual de culturas, da cultivar de algodoeiro e do uso de nematicidas no sulco de plantio.

Efeito da rotação de culturas							
Tratamentos	FR1	P3	FR2	Carijó	Fibra	Capulho	Prod
Soja MG/BR Conquista	0,63 bc	311,8 b	8,29 b	11,28 c	40,1	6,02	1307,7
Soja A7002	0,01 c	103,1 b	6,49 bc	13,29 bc	40,1	6,44	1436,3
Milho P30F80	0,36 c	273,4 b	6,45 bc	12,42 bc	40,1	6,08	1208,8
Milho Maximus	0,18 c	270,5 b	2,53 c	6,32 c	39,7	6,16	1373,9
Algodão BRS Aroeira	1,41 b	691,6 a	30,83 a	22,93 ab	40,3	6,02	1357,3
Algodão Fiber Max 966	3,18 a	725,6 a	24,17 a	30,16 a	40,6	6,02	1408,3
Efeito do nematicida							
Com nematicida	-	-	14,67	12,01 a	40,0	6,15	1389,9
Sem nematicida	-	-	13,64	22,85 b	40,7	5,95	1335,9
Efeito da cultivar							
BRS Aroeira	-	-	8,94 a	10,63 a	38,8	6,31 a	1278,3 a
Fiber Max 966	-	-	19,70 b	23,65 b	41,9	5,81 b	1455,8 b

FR1 = Fator de reprodução (P2/P1) de *R. reniformis* no primeiro ano agrícola (culturas de rotação); FR2 = Fator de reprodução (P4/P3) de *R. reniformis* no segundo ano agrícola (algodoeiro); P3 = densidade populacional de *R. reniformis* (nematoides/ 200cc de solo) na semeadura do algodoeiro.

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Duncan (5%).



**Figura 1.** Evolução da densidade populacional de *Rotylenchulus reniformis* (Rr) no solo durante dois anos agrícolas, em função da rotação anual de culturas com soja ou milho. P1 = plantio das culturas de rotação; P2 = colheita das culturas de rotação; P3 = plantio de algodoeiro; P4 = colheita de algodão.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitem concluir que: a) o uso de milho ou soja, como culturas de rotação com algodoeiro, contribui para a redução da densidade populacional de *R. reniformis* no solo; b) o cultivo de algodoeiro após a rotação com culturas não hospedeiras permite a rápida retomada do crescimento da densidade populacional do nematoide; c) uso de nematicida no sulco de plantio não contribui para a redução da densidade populacional do nematoide; d) a cultivar BRS Aroeira apresenta menor suscetibilidade ao nematoide reniforme, quando compara com a Fibermax 966; e) para as condições em que se desenvolveu o trabalho, a rotação anual de culturas não se traduz em aumento no rendimento de fibras de algodoeiro.

## CONTRIBUIÇÃO PRÁTICA E CIENTÍFICA DO TRABALHO

Este trabalho apresenta resultados que evidenciam que a rotação do algodoeiro com culturas não hospedeiras poderá se constituir em importante ferramenta para o manejo do nematoide reniforme. No entanto, há necessidade de ajustes quanto ao tempo necessário de rotação para que os resultados se revertam em ganhos em produtividade e, por consequência, em benefícios econômicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASMUS, G. L. Reação de genótipos de soja ao nematoide reniforme. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, DF, v. 33, n. 1, p. 69-71, jan./fev. 2008.

ASMUS, G. L. Reação de cultivares de algodoeiro a *Rotylenchulus reniformis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 25., 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: USP/ Esalq: Sociedade Brasileira de Nematologia, 2005, p. 101.

ASMUS, G. L. et al. Danos em soja e algodão associados ao nematoide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*) em Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 24., 2003, Petrolina. [**Anais...**] Petrolina: Sociedade Brasileira de Nematologia: Embrapa Semi-Árido 2003. p. 169.

INOMOTO, M. M.; ASMUS, G. L. Controle de nematoides une resistência, rotação e nematicidas. **Visão Agrícola**, Piracicba, v. 6, p. 47-50, jul./dez. 2006.

JENKINS, W. R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v. 48, n. 9, p. 692-695, Sept. 1964.

ROBINSON, A. F. Reniform nematodes: *Rotylenchulus* species. In: STARR, J. L.; COOK, R.; BRIDGE, J. (Ed.). **Plant resistance to parasitic nematodes**. Wallingford: CAB International, 2002. p. 153-174.

ROBINSON, A. F. et al. *Rotylenchulus* species: identification, distribution, host ranges, and crop plant resistance. **Nematropica**, Auburn, v. 27, n. 2, p. 127-180, July 1997.

RUANO, O. et al. Nematoides na cultura do algodoeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 16, n. 172, p. 48-57, 1992.

SUASSUNA, N. D. et al. **Manejo de doenças do algodoeiro**. Campina Grande: Embrapa Algodão. 2006. 24 p. (Circular Técnica, 97).

WINDHAM, G. L.; LAWRENCE, G. W. Host status of commercial maize hybrids to *Rotylenchulus reniformis*. **Journal of Nematology**, St. Paul, v. 24, n. 4S, p. 745-748, 1992.