

Autores

Fabiano J. Perina
Embrapa Algodão
fabiano.perina@embrapa.br

Júlio C. Bogiani
Embrapa Algodão

Geliane C. Ribeiro
Consultoria Circulo Verde/AG
análises

Celito E. Breda
Consultoria Circulo Verde/AG
análises

Aline Fabris
Fundação Bahia

Iolanda A. dos Santos
Fundação Bahia

Diana P. Seibel
Fundação Bahia

Realização:



Levantamento e Manejo de Fitonematoides em Algodoeiro no Oeste da Bahia, resultados safra 2016/17

1. INTRODUÇÃO

Os nematoides figuram como um dos principais problemas fitossanitários da cultura do algodoeiro na região do cerrado. A Bahia é o segundo maior produtor de algodão do Brasil, concentrando 94% da produção no bioma cerrado (CONAB, 2017). Nesta região os fitonematoides destacam-se devido as perdas em produtividade constantemente relatadas, sugerindo estar associadas à sua presença. As particularidades regionais como: regime pluviométrico, condições de cultivo e escassez de cultivares resistentes, favorecem o desenvolvimento dos nematoides e agravam as perdas na cultura, podendo até inviabilizá-la.

As principais espécies de nematoides de importância econômica, associadas ao algodoeiro são: o nematoide-das-galhas (*Meloidogyne incognita*), o nematoide-reniforme (*Rotylenchulus reniformis*) e o nematoide-das-lesões-radiculares (*Pratylenchus brachyurus*) (Asmus et al., 2011). Essas espécies, em geral, possuem uma ampla gama de hospedeiros, sendo capazes de infectar tanto plantas daninhas, quanto culturas de importância econômica, frequentemente utilizadas nos sistemas de sucessão ou rotação de culturas (Perina et al., 2015).

Apesar de sua importância econômica, pouco se sabe sobre a real dimensão do problema relacionado aos nematoides na região oeste da Bahia e, menos ainda, acerca de sua distribuição em áreas produtoras de algodão. A carência dessas informações, dificulta o manejo e possibilita a ocorrência de surtos repentinos, uma vez que os nematoides, demonstram sintomas apenas sob altas densidades populacionais, momento em que a produtividade da cultura já foi drasti-

camente reduzida.

Essa publicação sintetiza os resultados preliminares, obtidos na primeira fase de trabalho realizado no projeto “Diagnóstico da ocorrência de fitonematoides no cultivo do algodoeiro no oeste da Bahia”. Este projeto, foi financiado pelo Instituto Brasileiro do Algodão e executado em parceria com a Associação Baiana dos Produtores de Algodão - Abapa, Fundação Bahia e Embrapa.

Para embasar medidas de manejo de nematoides, é de primordial importância o conhecimento e quantificação das espécies de nematoides predominantes, bem como sua interação com características do solo, do sistema de cultivo e variáveis agrônomicas inerentes a produção do algodoeiro na região. Este trabalho teve como objetivos:

I - Dimensionar a ocorrência de espécies de nematoides associados ao algodoeiro, bem como avaliar a interação das espécies e densidade populacional com perdas e características do sistema de cultivo;

II - Avaliar técnicas de manejo de nematoides visando o plantio de algodoeiro.

2. METODOLOGIA

I - LEVANTAMENTO DE NEMATOIDES

Este trabalho foi projetado para ser executado em dois anos, com amostragens em 200.000 ha de áreas com cultivo de algodoeiro comercial no oeste da Bahia. No decorrer da safra de 2016/17, primeiro ano do projeto, foram realizadas amostragens em 120.000 ha de áreas comerciais com cultivo de algodoeiro, distribuídas em oito municípios, 52 fazendas e dez núcleos de produção na região do cerrado da Bahia, contabilizando um total amostrado de 400 talhões (**Figura 1**).

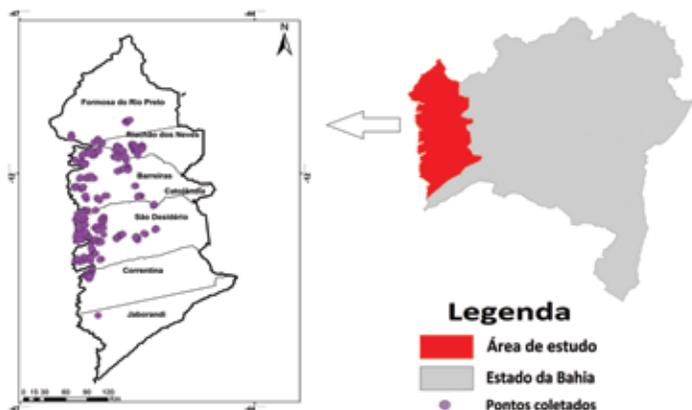


Figura 1. Mapa da área de estudo do projeto “Diagnóstico da ocorrência de fitonematoides no cultivo do algodoeiro no oeste da Bahia”, contendo os pontos amostrais coletados na primeira etapa do projeto

Amostragem e Coleta de dados

Para a coleta de amostras nematológicas, utilizou-se a metodologia padronizada por Galbieri et al. (2014), com adaptações, direcionando as coletas para áreas contrastantes com histórico de alta e baixa produtividade; coletando-se uma área representativa de 10 ha, no interior do talhão, com ponto amostral devidamente georreferenciado. Em cada ponto amostral, realizou-se amostra composta por 12 subamostras na profundidade de 0-25 cm, coletando-se 1.200g de solo e 200g de raiz do algodoeiro, no período compreendido entre 60 e 130 dias após a semeadura.

Além de amostras nematológicas, em cada talhão foram coletadas amostras para análise de fertilidade, física do solo, fitopatológicas (para a diagnose de mofo branco e murcha de fusarim), bem como dados sobre o sistema de cultivo (sistema convencional ou plantio direto; irrigado ou sequeiro) e o histórico da área. Parte das amostras nematológicas (600g de solo e 100g de raiz), foram processadas para análise qualitativa e quantitativa dos fitonematoides encontrados, a outra parte foi reservada para contraprova e realização da determinação da diversidade genética. Utilizou-se a metodologia de Jenkins (1964) e Coolen & D’Herde (1972), para o processamento das análises de solos e raízes, respectivamente.

As amostras contendo populações com altas infestações de nematoides-das-galhas, foram encaminhadas ao laboratório de nematologia da Embrapa Cenargen, para determinação da diversidade genética, com o objetivo de inferir sobre a existência de variações genéticas na população dessa espécie no oeste da Bahia.

II - MANEJO DE FITONEMATOIDES VISANDO O PLANTIO DE ALGODOEIRO

Simultaneamente ao trabalho de levantamento, foram conduzidas três unidades demonstrativas - UD’s, contendo técnicas de manejo de nematoides. Nessas UD’s foram realizadas avaliações de técnicas culturais, químicas e biológicas de controle de nematoides, aplicadas de forma isolada

ou integradas. Os locais e técnicas empregadas em cada uma das UD’s estão especificados na **Tabela 1**.

Em todas as unidades demonstrativas foram conduzidas as culturas programadas para a área infestada, com a implementação das medidas de manejo de nematoides, adaptando-se à realidade e estrutura disponibilizada pelas próprias fazendas. A fazenda 1- UD Piloto, foi conduzida sob a responsabilidade de tratos culturais, implantação e condução da lavoura pela consultoria Círculo Verde, com as demais avaliações e coleta de dados experimentais sob responsabilidade da equipe técnica da Fundação Bahia e Embrapa; As UD2 e UD3 foram conduzidas sob a responsabilidade de tratos culturais e condução da lavoura das próprias fazendas, com as demais avaliações e coleta de dados experimentais sob responsabilidade da equipe técnica da Fundação Bahia e Embrapa;

Unidade Piloto

Nessa UD foram testadas todas as técnicas de controle de nematoides empregadas nas demais UD’s (UD2 e UD3), tanto de forma isolada, como na forma de integração de técnicas, a fim de perfazer o manejo integrado dos nematoides. Os tratamentos testados foram:

- *Quatro tratamentos de sementes, sendo: TE- testemunha com tratamento de semente padrão sem nematicida, TB- Tratamento de sementes com produto biológico, TQ- Tratamento de sementes com produto químico e TQB- tratamento de sementes com produto biológico e químico;*
- *Rotação de culturas visando o plantio de algodoeiro, utilizando-se duas cultivares de soja, sendo: uma resistente e uma suscetível a nematoide-das-galhas)*
- *Dois níveis de matéria orgânica, sendo: sem aplicação de matéria orgânica e aplicação de 11,2 ton.ha⁻¹ de matéria orgânica.*

Os tratamentos foram estabelecidos em um esquema fatorial 4x2x2, distribuídos em delineamento experimental de blocos casualizados com parcelas subdivididas contendo quatro repetições.

Antes da semeadura, foi realizada a aplicação de esterco bovino curtido na quantidade de 11,2 ton.ha⁻¹. A aplicação do esterco bovino foi procedida por meio de um imple-

Tabela 1. Unidades demonstrativas instaladas durante a safra de 2016/17 e técnicas de controle de nematoides avaliadas. Luís Eduardo Magalhães-BA, julho de 2017.

UD	Local	Técnicas Avaliadas
Faz. 1 - UD Piloto	Barreiras, BA	MO; CQ; CB; RTC + cv R;
Faz. 2 - UD 2	São Desidério, BA	MO; cv R; RTC
Faz. 3 - UD 3	Barreiras, BA	MO; CQ

MO: Aplicação de matéria orgânica; CQ: Controle Químico; CB: Controle Biológico; RTC + cv R: Uso de rotação de culturas com o plantio de cultivar resistente visando o posterior plantio de algodoeiro;

mento agrícola do tipo espalhador de calcário (Jan Lancer 7500), sem incorporação, em uma faixa de 7,5m de largura, a qual foi distribuída em 50% (metade de cada repetição) do experimento, os outros 50% não receberam qualquer tipo de aplicação de matéria orgânica.

Para o controle dos nematoídes de forma preventiva, visando o plantio posterior de algodoeiro, foram semeadas duas cultivares de soja, com ciclo de cultivo semelhantes, sendo uma com resistência ao nematoíde-das-galhas (BRS 8280 RR) e outra sem resistência à nematoídes (M8349 IPRO).

Para o tratamento de sementes, foi utilizado o tratamento de semente padrão (TE), constituído pelo inseticida Cruiser 300 FS, na dose de 2 ml para 1 kg de sementes, fungicida Maxim Advanced 195 FS, na dose de 2 ml para 1 kg de sementes, o qual foi adicionado pelos seguintes nematocidas, em cada tratamento testados: TQ - Abamectina (500g.L⁻¹); TB - 250 g.ha⁻¹ do fungo *Pochonia chlamydosporia* contendo 5x2x10⁹ clamidosporos.g⁻¹; TBQ - Abamectina (500g.L⁻¹) + 250 g.ha⁻¹ do fungo *Pochonia chlamydosporia*, contendo 5x2x10⁹ clamidosporos.g⁻¹. Os tratamentos que receberam a aplicação do fungo (TB e TBQ), foram aplicados no sulco de plantio, utilizando um tanque de pulverização acoplado à plantadeira, aplicou-se volume de calda equivalente a 55 L ha⁻¹, por meio de um bico do tipo jato sólido adaptado a cada linha de plantio, evitando o contato direto do produto biológico com o fungicida. Cada parcela experimental foi composta por seis linhas de 48 metros de comprimento. Foram utilizados como parcela experimental útil os 42 metros centrais, descartando-se três metros das extremidades da parcela.

Avaliações:

Com o propósito de acompanhar a flutuação populacional resultante de cada tratamento durante todo o ciclo da soja, foi avaliada a densidade populacional dos nematoídes em quatro diferentes épocas, a saber - primeira amostragem: inicial- no momento do plantio; segunda amostragem: estágio vegetativo - V4; terceira amostragem: estágio reprodutivo - R3; quarta amostragem: estágio reprodutivo - R5.3. As amostragens foram realizadas em cada parcela experimental, por meio da coleta de solo e raízes da planta, na profundidade de 0 a 25 cm de profundidade. Foram realizadas três amostras compostas por parcela experimental, as quais foram processadas para análise qualitativa, a fim de determinar os gêneros dos fitonematoídes encontrados, e análise quantitativa, com o propósito de determinar a densidade populacional de cada gênero. Utilizou-se a metodologia de Jenkins (1964) e Coolen & D'Herde (1972), para o processamento das análises de solos e raízes, respectivamente.

Com o resultado das amostragens, calculou-se a população média de nematoídes por tratamento, os quais foram submetidos a análise de variância para a comparação dos fatores e possíveis interações existentes. As comparações das médias foram realizadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Unidade Demonstrativa 2

Nessa UD foram avaliadas as técnicas de controle cultural: rotação de culturas com o uso de cultivar resistente, aliada ou não à aplicação de matéria orgânica (MO). Foram testados quatro tratamentos constituídos pela combinação entre as variáveis estudadas (Matéria orgânica e cultivar resistente - cv R); perfazendo tratamentos com aplicação de matéria orgânica [MO (+)] e sem aplicação [MO (-)]; e tratamentos com cultivar resistente (cv R) e cultivar suscetível (cv S) ao nematoíde-das-galhas.

O experimento foi realizado em faixas de 15 linhas de 800 metros de comprimento. Utilizou-se como matéria orgânica a casquinha de algodão, que foi aplicada a lanço numa quantidade de 7 ton.ha⁻¹, nas faixas que receberam o tratamento MO (+). Foi utilizado como cultivar resistente ao nematoíde-das-galhas a BRS 8280 RR e W842 RR como cultivar suscetível.

Avaliações:

Foram realizadas quatro avaliações, constituídas por amostragens de cada faixa experimental, com quatro repetições/faixa. Em cada amostragem foram realizadas coleta de amostras compostas de 12 subamostras coletadas na profundidade de 0-25cm. Foram coletados solo e raízes para a realização da análise nematológica. A análise nematológica foi realizada no Laboratório de Fitopatologia e Nematologia da Fundação BA, utilizando-se a metodologia de Jenkins (1964) e Coolen & D'Herde (1972), para o processamento das análises de solos e raízes, respectivamente. As amostragens foram realizadas nas seguintes épocas: Avaliação 1: Estádio vegetativo V3; Avaliação 2: Estádio reprodutivo R2; Avaliação 3: Estádio reprodutivo R4; Avaliação 4: Estádio reprodutivo R6;

Unidade Demonstrativa 3

Nessa UD foram avaliadas as técnicas de controle cultural: adição de matéria orgânica MO e controle químico (PQ). Foram testados quatro tratamentos constituídos pela combinação entre as variáveis estudadas (Matéria orgânica e produto químico); perfazendo tratamentos com aplicação de matéria orgânica [MO (+)] e sem aplicação [MO (-)]; e tratamentos com e sem aplicação de produto químico PQ (+) e PQ(-) respectivamente.

O experimento foi realizado em faixas de 36 linhas e 150 metros de comprimento. Foi utilizado a cultivar de algodoeiro TMG 81 WS, considerada como altamente tolerante à nematoídes. Utilizou-se como matéria orgânica a cama de frango, que foi aplicada, sem incorporação, na quantidade de 5 ton.ha⁻¹, nas faixas que receberam o tratamento MO (+). Já para o tratamento químico, utilizou-se o produto Terbufós 15%, aplicado na dose de 22 kg.ha⁻¹ nas faixas que receberam o tratamento [PQ (+)].

Avaliações:

Foram realizadas quatro avaliações constituídas por amostragens de cada faixa experimental, com quatro repetições/faixa. Em cada amostragem foram realizadas coleta de amostras compostas de 12 subamostras coletadas na profundidade de 0-25cm. Foram coletados solo e raízes para a realização da análise nematológica. A análise nematológica foi realizada no Laboratório de Fitopatologia e Nematologia da Fundação BA, utilizando -se a metodologia de Jenkins (1964) e Coolen & D'Herde (1972), para o processamento das análises de solos e raízes, respectivamente. As amostragens foram realizadas nas seguintes épocas: Avaliação 1: Início do estágio Vegetativo; Avaliação 2: Início estágio Florescimento; Avaliação 3: Florescimento Pleno; Avaliação 4: 30 % de abertura de maçãs;

3. RESULTADOS

I - LEVANTAMENTO DE NEMATOIDES

Incidência de espécies de fitonematoides em algodoeiro no oeste da Bahia safra 2016-17

As análises nematológicas realizadas nas 400 amostras (10g de raiz +100cm³ de solo), coletadas na primeira fase do projeto (safra 2016/17), permitiram a detecção das três espécies consideradas de importância econômica para o algodoeiro: *P. brachyurus*, *M. incognita* e *R. reniformis*. Como pode ser observado na **Figura 2**.

A espécie encontrada com maior incidência e distribuição espacial foi *P. brachyurus*, diagnosticado em 70% das amostras, seguida do nematoide-das-galhas (*M.incognita*), presente em 47% das amostras e do nematoide reniforme

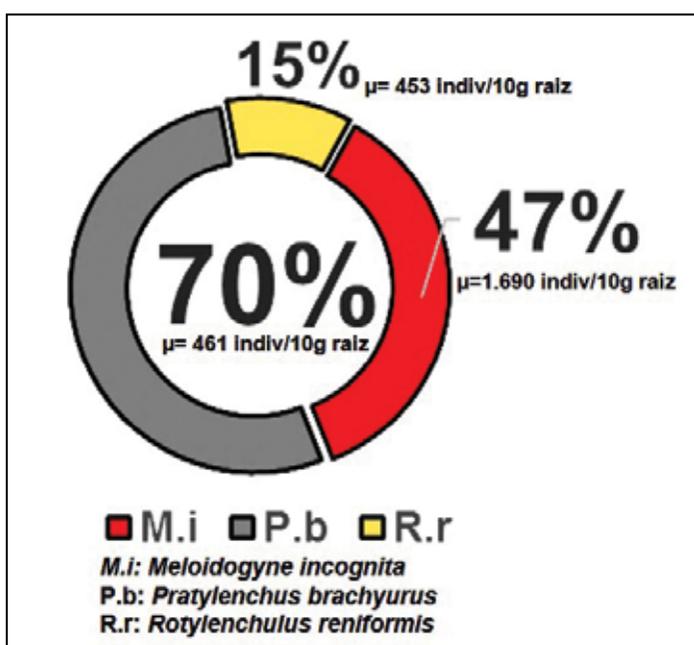


Figura 2. Incidência de diferentes espécies de fitonematoides em algodoeiro no oeste da Bahia, safra 2016/17, baseada em 400 amostras de solo + raiz de algodoeiro. μ : média de indivíduos encontrados em 10g de raiz, para cada espécie de nematoide.

(*R. reniformis*), que apresentou incidência de 15%.

Considerando a capacidade de causar danos no algodoeiro, ressalta-se a importância econômica da espécie *M. incognita* na região oeste da Bahia, sendo que esta espécie apresentou o maior número médio de indivíduos atacando as raízes do algodoeiro (média de 1.690 indivíduos/10g de raiz).

Na **Figura 3** observamos que em apenas 17% dos talhões não foi detectado a presença de fitonematoides associados à cultura do algodoeiro. Em contrapartida, foi diagnosticada a presença de infecções múltiplas, ou seja, presença de mais de uma espécie de nematoides associados ao algodoeiro em 58% dos talhões amostrados, sendo predominante a ocorrência de infecções ocasionadas por *M. incognita* associado ao *P. brachyurus* (35%), seguida por *P. brachyurus* + *R. reniformis* (11%), *M. incognita* + *R. reniformis* (7%) e a associação das três espécies (*P. brachyurus* + *M. incognita* + *R. reniformis*), que ocorreu em 5% dos talhões amostrados.

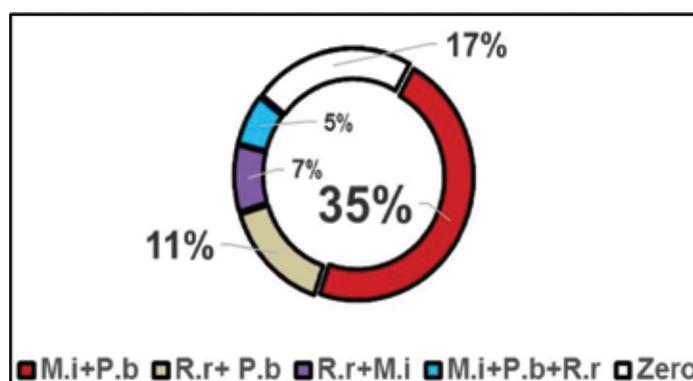


Figura 3. Incidência de mais de uma espécie de fitonematoides em algodoeiro no oeste da Bahia, safra 2016/17. Incidência referente a análise de 400 amostras de solo+raiz de algodoeiro. M.i: *Meloidogyne incognita*; P.b: *Pratylenchus brachyurus*; R.r: *Rotylenchulus reniformis*.

Áreas de alta vs. áreas de baixa produtividade

O número médio de espécimes de nematoides encontrados em áreas com histórico de alta e baixa produtividade podem ser observados na **Figura 4**. Verifica-se que há diferenças expressivas para as populações médias de *M. incognita* e *R. reniformis*. As populações mais altas dessas espécies, apareceram majoritariamente em áreas de baixa produtividade e demonstraram valores cerca de 2,6 vezes maiores para *M. incognita* e 2,9 vezes maiores para *R. reniformis*, comparadas às áreas de alta produtividade. Tal fato sugere que essas espécies possam estar envolvidas na redução da produtividade, evidenciando a capacidade desses nematoides em causar danos ao algodoeiro na região.

Todavia, em relação à espécie *P. brachyurus*, não houve diferenças expressivas entre a densidade populacional média de áreas com histórico de alta e baixa produtividade, sugerindo que a diferença de produtividade observada nas áreas amostradas, não apresente relação direta com o nematoide-das-lesões radiculares. Vale ressaltar que esses

dados são preliminares e terão melhor representabilidade no levantamento, com um maior número de amostras a serem coletadas na segunda etapa do projeto (safra 2017/18). Assim, estudos de correlação (produtividade x densidade populacional) estão sendo conduzidos, a fim de possibilitar um melhor entendimento da relação das diferentes espécies de nematoides com a produtividade no algodoeiro.

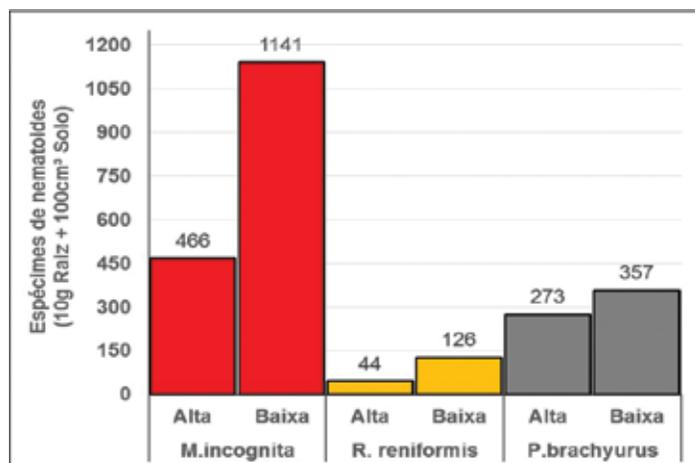


Figura 4. Densidade populacional média das espécies de nematoides diagnosticadas no algodoeiro em áreas com histórico de alta e baixa produtividade no oeste da Bahia, safra 2016/17. Média de 196 amostras em áreas de alta e 204 amostras em áreas de baixa produtividade.

Em relação as análises de fertilidade, física do solo e diversidade genética do nematoide-das-galhas, as amostras foram enviadas aos laboratórios da Embrapa Algodão, Embrapa Instrumentação na Agropecuária e Embrapa Cenargen, respectivamente, e encontram-se em fase de processamento, com previsão de término em outubro de 2017.

Diagnóstico fitopatológico

No que diz respeito as amostras fitopatológicas, foi diagnosticada a presença de mofo branco, causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, associado a plantas de algodoeiro em cerca de 2% de toda área amostrada. Tal enfermidade foi constatada com maior frequência nos municípios de Correntina, seguido de São Desidério e Luís Eduardo Magalhães.

No que se refere a murcha de fusarium (*Fusarium oxysporum f.sp. vasinfectum*), foi constatado a presença desse patógeno de solo em 1% dos talhões amostrados na safra de 2016/17, com distribuição homogênea, encontrada apenas no município de São Desidério. Apesar da baixa incidência, ressalta-se que 75% das áreas diagnosticadas com esse fungo, apresentaram presença de nematoides, onde 50% apresentaram presença de *P. brachyurus* e 50% apresentaram presença de *M. incognita*. Tal situação é preocupante devido à potencialização de danos possibilitada pela associação entre esses patógenos. Em casos como esse, devem ser priorizadas tanto as medidas de manejo que visam impedir a entrada e disseminação do fungo em diferentes áreas, como as medidas de manejo de nematoides.

Sistema de cultivo

Constatou-se a predominância do sistema de cultivo convencional (SC - 84%) em relação ao sistema plantio direto (SPD - 16%) nos 400 talhões amostrados. De forma análoga ao resultado de incidência geral de espécies de nematoides encontrados nas áreas produtoras de algodão (**Figura 2**), a espécie *P. brachyurus* apresentou maior ocorrência, seguido por *M. incognita* e *R. reniformis*, independente do sistema de cultivo adotado (**Figura 5**).

Todavia, nota-se que a incidência das espécies mais danosas ao algodoeiro, *M. incognita* e *R. reniformis*, ocorreram com maior frequência nas áreas de SC (49% e 36%, respectivamente) do que nas áreas com SPD (38% e 22%, respectivamente). Esses dados evidenciam a importância da rotação de culturas, preconizada no SPD, para o manejo e supressão da população de nematoides no algodoeiro.



Figura 5. Percentagem de ocorrência de sistemas de cultivo e respectiva incidência de espécies de fitonematoides no oeste da Bahia safra 2016/17. SPD: Sistema plantio direto; SC: sistema convencional.

Cultivo Irrigado vs. Sequeiro

O levantamento de fitonematoides realizado na safra de 2016/17, possibilitou constatar que, de forma geral, há um expressivo aumento na incidência de nematoides nas áreas de algodoeiro irrigado (**Figura 6B**) em relação as áreas de sequeiro (**Figura 6A**). Nota-se que nessas áreas, de forma similar ao resultado observado em áreas com histórico de alta e baixa produtividade (**Figura 4**), destacam-se o aumento da densidade populacional das espécies *M. incognita* e *R. reniformis*. Estas espécies exibiram aumentos expressivos na população média diagnosticada, com valores cerca de três vezes maiores para *M. incognita* e de duas vezes maiores para *R. reniformis*.

Em contrapartida, esta situação não foi constatada para o nematoide-das-lesões (*P. brachyurus*) que, muito embora tenha apresentado maior incidência nas áreas irrigadas (90%), em comparação com as áreas de sequeiro (64%), a densidade populacional média mostrou-se ligeiramente inferior nas áreas irrigadas em comparação com áreas de sequeiro. Esta constatação reforça a importância das espécies *M. incognita* e *R. reniformis* para a cultura do algodão no oeste da Bahia, não excluindo a necessidade de

um acompanhamento e aprofundamento de estudos com a espécie *P. brachyurus* dada sua importância ilustrada pela alta incidência apresentada na região e sua ocorrência em associação às outras duas espécies.

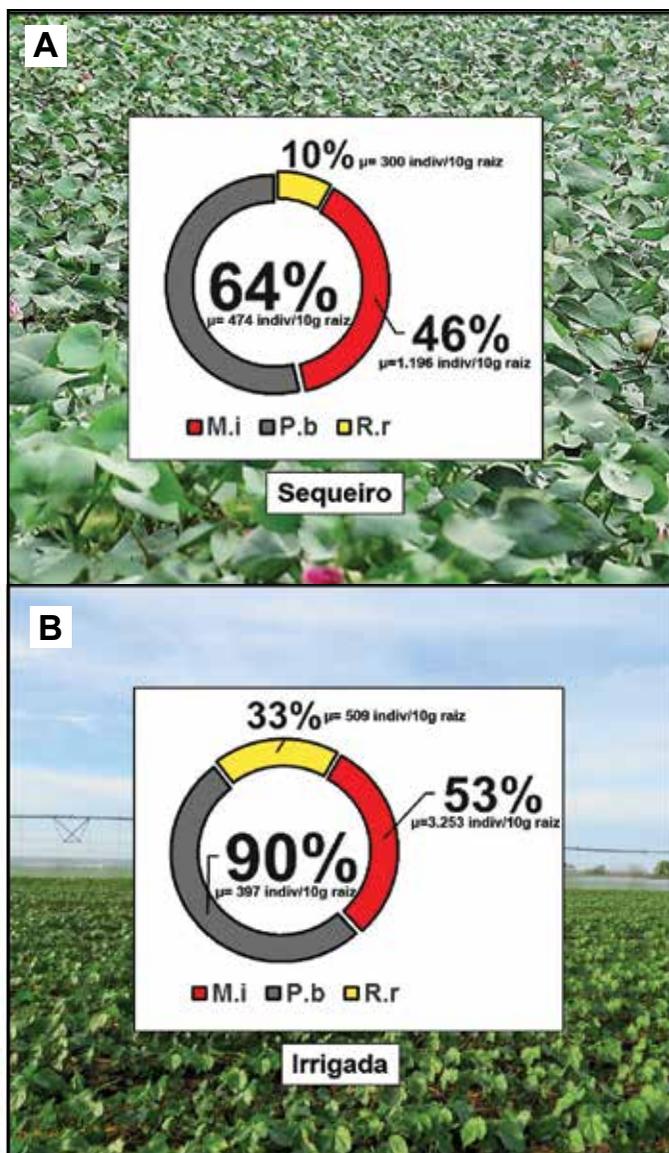


Figura 6. Incidência de espécies de fitonematoides em áreas de produção de algodão de sequeiro (A) e irrigada (B) no oeste da Bahia safra 2016/17. M.i: *Meloidogyne incognita*; P.b: *Pratylenchus brachyurus*; R.r: *Rotylenchulus reniformis*. μ: média de indivíduos encontrados em 10g de raiz, para cada espécie de nematoide.

II - MANEJO DE FITONEMATOIDES VISANDO O PLANTIO DE ALGODOEIRO

Unidade Piloto

Entre os tratamentos avaliados, apenas a aplicação da matéria orgânica e a utilização de cultivar resistente apresentaram diferenças significativas estatisticamente. Como pode ser observado na **Figura 7**, a aplicação de esterco bovino curtido, na quantidade de 11,2 ton.ha⁻¹ proporcionou a redução da população do nematoide-das-galhas em comparação com a área sem aplicação.

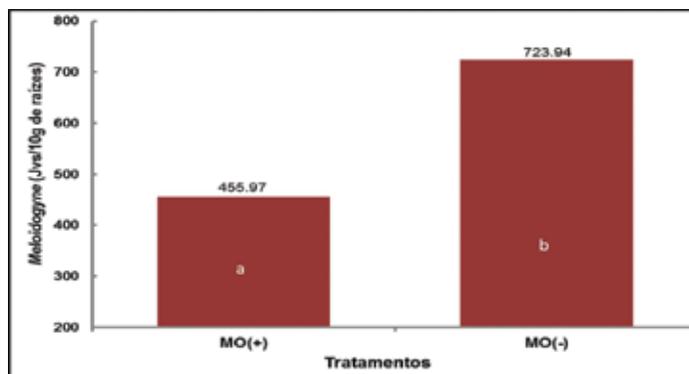


Figura 7. População média de *Meloidogyne* de acordo com os tratamentos. MO(+): com aplicação de matéria orgânica (11,2 ton.ha⁻¹); MO(-): tratamento sem aplicação de matéria orgânica. Jvs/10g raízes: número médio de espécimes encontrados em 10g de raízes. Barras com letras diferentes diferem entre-si pelo teste de Scott-knott a 5% de probabilidade.

O uso de cultivar de soja resistente como estratégia de rotação de culturas para o controle de nematoides, para posterior plantio de algodão, mostrou-se como excelente estratégia de manejo do nematoide-das-galhas (**Figura 8**). A cultivar de soja BRS 8280 RR demonstrou uma capacidade de reduzir em cerca de duas vezes a população do referido nematoide.

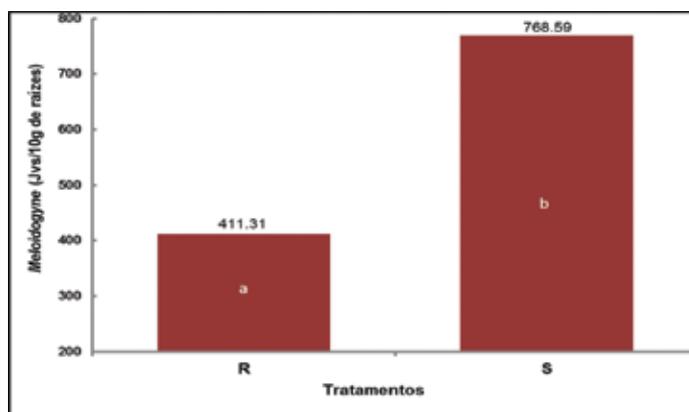


Figura 8. População média de *Meloidogyne* de acordo com os tratamentos. R: Rotação com cultivar de soja resistente ao nematoide-das-galhas - BRS 8280 RR; S: Rotação de culturas com cultivar suscetível ao nematoide-das-galhas- M8349 IPRO. Jvs/10g raízes: número médio de espécimes encontrados em 10g de raízes. Barras com letras diferentes diferem entre-si pelo teste de Scott-knott a 5% de probabilidade.

No que se refere ao controle químico, biológico e a associação desses no controle do nematoide-da-galhas e nematoide-das-lesões radiculares, apesar de não demonstrarem diferenças estatísticas (**Figura 9 e 10**), conforme pode ser observado na **Figura 9**, nota-se que os tratamentos que receberam o tratamento químico ou químico associado com o produto biológico, apresentaram menor densidade populacional do nematoide-das-galhas. Já em relação ao nematoide-das-lesões radiculares, foi observado menor população média tanto nos tratamentos que receberam o produto químico, como nos que receberam o produto biológico, com pequenas diferenças entre-si (**Figura 10**). Para essa espécie, a associação dos métodos químico e biológico, apresentou uma redução semelhante a aplicação isolada

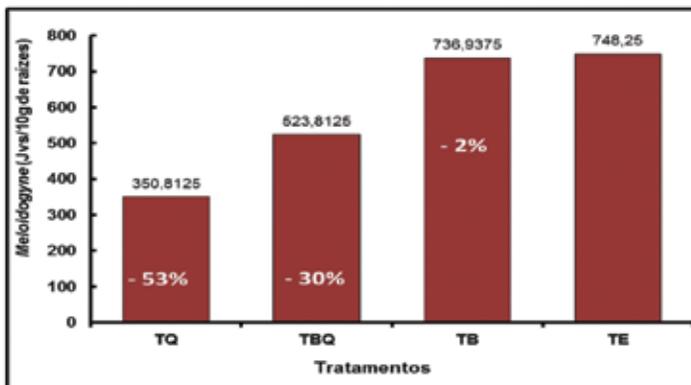


Figura 9. Densidade populacional média de *Meloidogyne* de acordo com os tratamentos. TE: testemunha sem aplicação de nematicidas; TQ: Abamectina (500g.L⁻¹); TB: *Pochonia chlamydosporia* (250 g ha⁻¹); TBQ - Abamectina (500g.L⁻¹) + *Pochonia chlamydosporia* (250 g ha⁻¹). Jvs/10g raízes: número médio de espécimes encontrados em 10g de raízes.

desses nematicidas.

Ressalta-se que, apesar do produto químico demonstrar menor densidade de nematoides em comparação com a testemunha (sem aplicação de nematicidas) para o nematoide-das-galhas, tal método apresenta efeito residual limitado, enquanto que o produto biológico permanecerá no solo e poderá contribuir para o controle de nematoides no cultivo subsequente do algodoeiro.

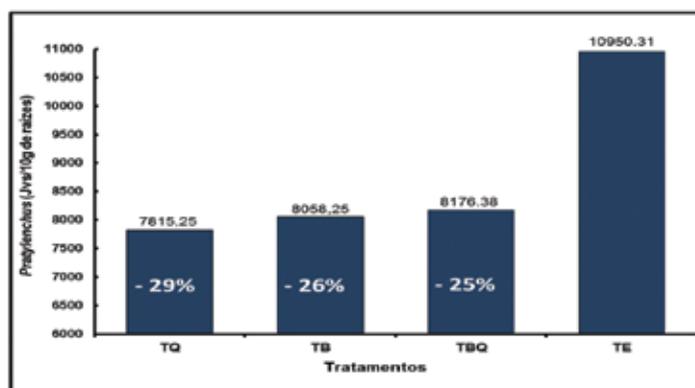


Figura 10. Densidade populacional média de *Pratylenchus brachyurus* de acordo com os tratamentos. TE: testemunha sem aplicação de nematicidas; TQ: Abamectina (500g.L⁻¹); TB: *Pochonia chlamydosporia* (250 g ha⁻¹); TBQ - Abamectina (500g.L⁻¹) + *Pochonia chlamydosporia* (250 g ha⁻¹). Jvs/10g raízes: número médio de espécimes encontrados em 10g de raízes.

Unidade Demonstrativa 2

Similarmente ao o que ocorreu na unidade piloto, na UD2 foi observado um bom resultado por parte da matéria orgânica, que demonstrou uma redução na população do nematoide-das-galhas, de forma mais efetiva a partir da segunda avaliação, momento em que se observa o pico populacional dos nematoides, comparado com a área sem aplicação de matéria orgânica. Este resultado foi observado tanto na cultivar resistente como na suscetível (**Figura 11 A e B**).

Cabe salientar a efetividade do uso da rotação de cultura com cultivar de soja resistente, em reduzir a população do nematoide-das-galhas, evidenciada pela menor densidade populacional encontrada ao longo das avalia-

ções, quando comparada com a cultivar suscetível, mesmo sem adição de matéria orgânica. Pôde-se observar ainda, um sinergismo da aplicação de matéria orgânica quando associada a cultivar resistente, que apresentou uma redução significativa na população do nematoide, propiciando a obtenção de população finais menores do que as iniciais (**Figura 11 B**).

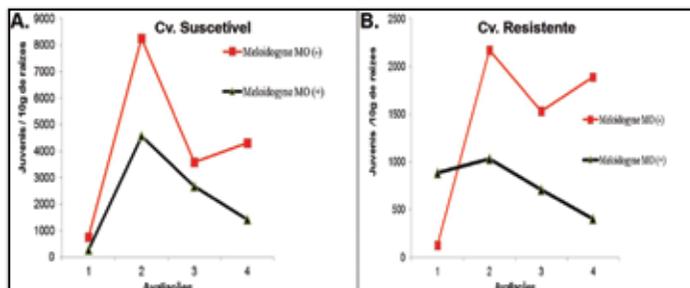


Figura 11. Densidade populacional média de *Meloidogyne* ao longo das avaliações. A) Cultivar suscetível: W842 RR; B) Cultivar resistente: BRS8280 RR; *Meloidogyne* MO(-): flutuação populacional do nematoide no tratamento sem aplicação de matéria orgânica; *Meloidogyne* MO(+): flutuação populacional do nematoide no tratamento com aplicação de 7 ton.ha⁻¹ de casquinha de algodão como matéria orgânica; Juvenis/10g raízes: número médio de espécimes encontrados em 10g de raízes.

Unidade Demonstrativa 3

Na UD3 os resultados de supressão da população de nematoides em algodoeiro por meio da adição de matéria orgânica, mostraram concordância com os demais resultados (UD2 e unidade piloto). Em relação ao nematoide-das-galhas, nas raízes (**Figura 12**), foi observado uma supressão da população de *M. incognita*, para todos os tratamentos que receberam aplicação da MO e PQ quando comparados com a testemunha PQ(-) MO(-). Nota-se também, que a aplicação de MO promoveu efetiva supressão desse nematoide, independente da aplicação do produto químico PQ.

Comportamento semelhante foi observado para a população de *M. incognita* no solo (**Figura 13**) entretanto, nesse caso, foi constatado uma ação sinérgica da matéria orgânica com o produto químico PQ(+) MO(+), que apresentou menor população do nematoide ao longo das avaliações realizadas, em comparação com o tratamento onde se aplicou apenas o produto químico de forma isolada PQ(+) MO(-). Cabe salientar que a matéria orgânica promoveu supressão desse nematoide, mesmo sem a adição do produto químico, comparado aos tratamentos sem adição de matéria orgânica. O produto químico, quando aplicado de forma isolada PQ(+) MO(-), não apresentou diferenças expressivas em relação a testemunha PQ(-) MO(-) na densidade de nematoide-das-galhas no solo, demonstrando menor efeito residual no solo em comparação com as raízes.

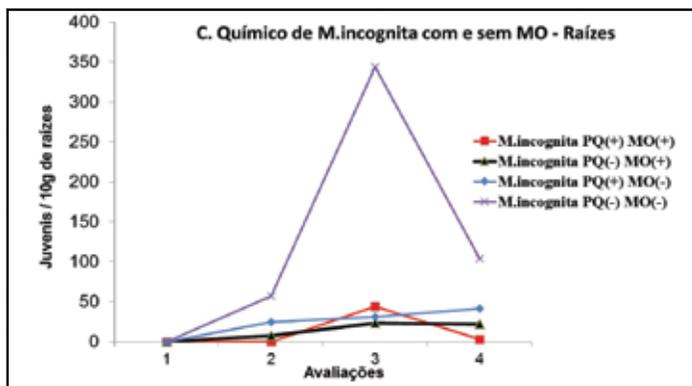


Figura 12. Densidade populacional média de *M. incognita* nas raízes de algodoeiro ao longo das avaliações.

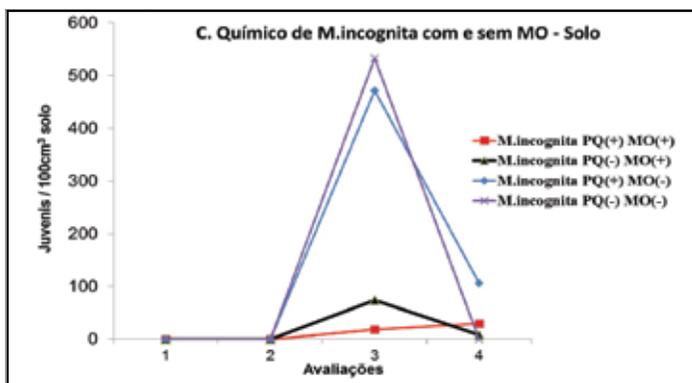


Figura 13. Densidade populacional média de *M. incognita* no solo, na cultura do algodoeiro ao longo das avaliações.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos no diagnóstico de nematóides realizado na primeira etapa do projeto (safra 2016/17), indicam que entre as espécies diagnosticadas, o nematoide-das-galhas (*M. incognita*) é a espécie que apresenta maior risco de perdas para o cultivo do algodoeiro no oeste da Bahia, seguido pelo nematoide reniforme (*R. reniformis*).

Apesar de estar presente na maioria das áreas de cultivo, o nematoide-das-lesões radiculares (*P. brachyurus*) não aparenta ter relação direta com perdas na produ-

tividade do algodoeiro. Entretanto, deve se ter cautela com o aumento populacional dessa espécie, dada sua predominância nas áreas de produção e sua relevância quando associado às outras espécies de nematóides e patógenos de solo.

Com base nos resultados obtidos nas três unidades demonstrativas implantadas para avaliação de técnicas de manejo de nematóides, conclui-se que a rotação de culturas com utilização de soja resistente a nematoide-das-galhas, associada a prática cultural de aplicação de matéria orgânica (de 5 a 11 ton.ha⁻¹), consistem em técnicas promissoras para o manejo do nematoide-das-galhas.

5. REFERÊNCIAS

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Acompanhamento de safra brasileira: grãos, v4.; 9º Levantamento - Safra 2016/17. Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília: Conab, 2017. 161p.

ASMUS, G. L.; INOMOTO, M. M.; SILVA, R. A.; GALBIERI, R. Manejo de nematóides. In: FREIRE, E. C. (Ed.). Algodão no cerrado do Brasil. 2. ed. Brasília, DF: Associação Brasileira dos Produtores de Algodão, 2011. p. 639-675.

GALBIERI, R.; SILVA, J.; ASMUS, G.; VAZ, C.; LAMAS, F.; CRESTANA, S.; TORRES, E.D.; FARIAS, A.; FALEIRO, V. O.; CHITARRA, L.G.; RODRIGUES, S.M.; STAUT, L.A.; MATOS, E. S.; SPERA, S. T.; DRUCK, S.; MAGALHÃES, C.A.S.; OLIVEIRA, A. A. E.; TACHINARDI, R.; FANAN, S.; SANTOS, N.R.R.; SANTOS, T. Áreas de produção de algodão em Mato Grosso: nematóides, murcha de Fusarium, sistemas de cultivo, fertilidade e física de solo. Cuiabá, MT. Instituto Mato-grossense do Algodão, 16p. (IMAmt, Circular técnica n. 8), 2014.

PERINA, F. J.; COUTINHO, W. M.; SUASSUNA, N. D.; CHITARRA, L. G.; BOGIANI, J. C.; LAMAS, F. M.; CARNEIRO, R. M. D. G. Manejo de fitonematóides na cultura do algodoeiro. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2015. 9 p. (Embrapa Algodão. Comunicado técnico, 376).

COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue. Ghent: State Nematology and Entomology Research Station, 1972. 77p.

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

Circular Técnica 03

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na Fundação Bahia

Rod BR 020/242, Km 50,7 - S/N
Cx. P. 853 Zona Rural Luís
Eduardo Magalhães-BA - Cep:
47.850-000
Fone: (77) 3639-3131/3639-3132
Home page:
www.fundacaoba.com.br

¹Publicação referente ao Projeto Adoção de Novas Cultivares de Algodão para o Cerrado da Bahia, financiado pelo Instituto Brasileiro do Algodão - IBA



Expediente

Conselho Editorial:

Fabiano Perina
Millena Oliveira
Murilo Pedrosa

Editoração eletrônica:

Eduardo Lena
1ª edição
1ª impressão 09/2017
Tiragem: 1.000 exemplares
Impressão: Gráfica Irmãos Ribeiro