

## Autores

**Fabiano J. Perina**  
Eng° Agron. DSc. Fitopatologia  
Embrapa Algodão

**Aline Fabris**  
Eng° Agron. - Fundação Bahia

**Diana P. S. Pontel**  
Eng° Agron. - Fundação Bahia

**Iolanda A. dos Santos**  
Fundação Bahia

**Ziany Neiva Brandão**  
Eng° Eletr. DSc. Recursos  
Naturais - Embrapa Algodão

**Antônio C. Araújo**  
Eng° Agron. Associação  
Baiana dos Produtores de  
Algodão - Abapa

**Celito E. Breda**  
Eng° Agron. Consultoria  
Círculo Verde

**Pedro Brugnera**  
Eng° Agron. Consultoria  
Círculo Verde



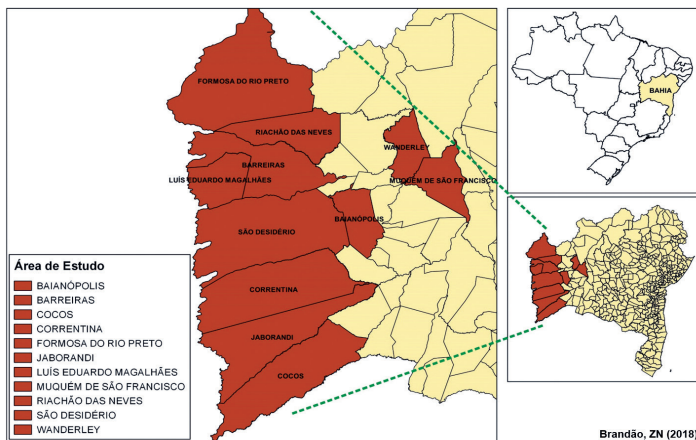
## Levantamento e Manejo de Fitonematoides em Algodoeiro no Oeste da Bahia Safrá 2016/17 e 2017/18

### 1. INTRODUÇÃO

Os nematoides figuram como um dos principais problemas fitossanitários da cultura do algodoeiro na região do cerrado. A cultura do algodoeiro apresentou um crescimento de 25% em área plantada na safra de 2017/18 (CONAB, 2018). 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 constantes perdas em produtividade relatadas, sugerindo estar associadas a 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 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 cultu-



**Figura 1.** Mapa da área de estudo do projeto “Diagnóstico da ocorrência de fitonematoides no cultivo do algodoeiro no oeste da Bahia”.

ras (Perina et al., 2015).

Apesar da 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 drasticamente reduzida.

Essa publicação sintetiza os resultados obtidos com o 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 sistema de cultivo e variáveis agrônomicas particulares à produção do algodoeiro na região. Este trabalho teve como objetivos: I) Dimensionar a ocorrência de espécies de nematoides associados ao algodoeiro, 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, em parceria com fazendas e produtores da região.

## 2. METODOLOGIA

### I - LEVANTAMENTO DE NEMATOIDES

O trabalho foi realizado em dois anos, foram realizadas amostragens em 250.000 ha de áreas com cultivo de algodoeiro no oeste da Bahia, durante as safras de 2016/17 e 2017/18. As amostragens foram distribuídas em 11 municípios (**Figura 1**), 96 fazendas e 15 núcleos de produção de algodão, situados na região do cerrado da Bahia, contabilizando um total de 835 talhões amostrados.

### Amostragem e Coleta de dados

Para a coleta de amostras nematológicas, utilizou-se a metodologia padronizada por Galbieri et al. (2014), direcionando as coletas para áreas contrastantes, com histórico de alta e baixa produtividade de algodão; coletando-se uma área representativa de 10 hectares 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 do algodoeiro.

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 fusarium), 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. Utilizou-se a metodologia de Jenkins (1964) e Coolen & D’Herde (1972), para o processamento das análises de solos e raízes, respectivamente.

## II - MANEJO DE FITONEMATOIDES VISANDO O PLANTIO DE ALGODOEIRO

Simultaneamente ao trabalho de levantamento de nematoides, foram conduzidas três unidades demonstrativas - UD’s em fazendas da região, nas safras de 2016/17 e 2017/18, contendo técnicas de manejo de nematoides. Nessas UD’s foram realizadas avaliações de técnicas culturais, químicas, genéticas 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 UD’s implantadas em fazendas, 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 tratamentos 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 tratamentos 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),



**Tabela 1. Unidades demonstrativas (UD's) instaladas durante as safras de 2016/17 e 2017/18 e respectivas técnicas de controle de nematoides avaliadas. Luís Eduardo Magalhães-BA, julho de 2017.**

UD	Local	Técnicas Avaliadas	Safra
Faz. 1 - UD Piloto	Barreiras, BA	MO; CQ; CB; RTC + cv R; Plantas Cobertura; MO Doses	2016/17 e 2017/18
Faz. 2 - UD 2	S. Desidério, BA	MO; cv R; RTC	2016/17
Faz.3 - UD 3	Barreiras, BA	MO; CQ; MO - Doses	2016/17 e 2017/18

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

tanto de forma isolada, como na forma de integração de técnicas, a fim de perfazer o manejo integrado dos nematoides. Os tratamentos testados nas safras de 2016/17 e 2017/18, foram:

- Controle Químico e Controle Biológico: 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 com Cultivar Resistente: visando o plantio de algodoeiro, utilizou-se duas cultivares de soja em comparação, sendo: uma resistente e uma suscetível ao nematoide-das-galhas.

- Matéria Orgânica: Dois níveis de matéria orgânica, sendo: sem aplicação de matéria orgânica e aplicação de 11,2 t/ha 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 t/ha. A aplicação do esterco bovino foi procedida por meio de um implemento 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 nematoides 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 nematoide-das-galhas (BRS 8280 RR) e outra sem resistência à nematoides (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 nematicidas, em cada tratamento testados: TQ - Abamectina (500g.L<sup>-1</sup>); TB - 250 g.ha<sup>-1</sup> do fungo *Pochonia chlamydosporia* contendo 5x2x10<sup>9</sup> clamidosporos.g<sup>-1</sup>; TBQ - Abamectina (500g.L<sup>-1</sup>) + 250 g.ha<sup>-1</sup> do fungo *Pochonia chlamydosporia*, contendo 5x2x10<sup>9</sup> clamidosporos.g<sup>-1</sup>. 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<sup>-1</sup>, 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.

### Plantas de Cobertura

Visando o efetivo controle dos nematoides, na UD Piloto, após a colheita da soja, ainda na safra de 2016/17, foi realizado plantio sucessivo de sete espécies de plantas de cobertura. Entre as plantas de cobertura avaliadas, incluíram-se plantas com reconhecida capacidade de redução de nematoides e testemunhas compostas por culturas praticadas extensivamente na região, em sucessão à cultura da soja, como o sorgo e o feijão caupí (gurutuba). Os tratamentos utilizados estão especificados na **Tabela 2**.

A semeadura de todas as espécies de plantas de cobertura foi realizada por meio de uma plantadeira a vácuo John Deere, modelo 2122, de 20 linhas, utilizando discos de milho para todas as plantas semeadas, com exceção ao sorgo e ao feijão caupí/gurutuba, que utilizaram os discos específicos para sorgo e feijão, respectivamente. Foram semeadas 10 linhas de cada tratamento (planta de cobertura), contendo 54 metros de comprimento. Cada parcela experimental foi composta por dez linhas de 48 metros de comprimento, realizada em sentido perpendicular à primeira etapa do experimento.

**Tabela 2. Plantas de cobertura utilizadas em sucessão à soja e técnicas de manejo empregadas anteriormente na UD Piloto - Faz. Santa Cruz.**

Nº	Tratamento	Cultivar	Nome científico	Espaçamento entrelinha	Densidade sementeira (sementes/m)
1	Milheto	ADR 9050	<i>Pennisetum glaucum</i>	0,45	25
2	<i>Brachiaria brizantha</i>	BRS Paiaguás	<i>Urochloa brizantha</i>	0,45	25
3	<i>Crotalaria spectabilis</i>	-	<i>Crotalaria spectabilis</i>	0,45	25
4	<i>Crotalaria breviflora</i>	-	<i>Crotalaria breviflora</i>	0,45	25
5	Sorgo	Ponta negra	<i>Sorghum bicolor</i>	0,45	20
6	Capim Sudão	BRS Estribo	<i>Sorghum sudanense</i>	0,45	25
7	Feijão Gurutuba/Caupí	BRS Pujante	<i>Vigna unguiculata</i>	0,45	10

#### Acompanhamento da população de Nematoides no Algodoeiro

Na safra de 2017/18, com o propósito de acompanhar a efetividade das técnicas de controle empregadas anteriormente, foi semeado algodoeiro, cultivar TMG 81 WS, tolerante ao nematoide-das-galhas. O algodão foi semeado em área total, no sentido perpendicular ao plantio anterior (plantas de cobertura), no dia 18/12/2017, na densidade de 9 sementes/m e espaçamento de 0,76 m entre linhas. O plantio foi realizado por meio de uma semeadora John Deere 2122 CCS. A cultura foi conduzida e manejada com rigor agrônomo, a fim de evitar qualquer interferência externa de pragas, doenças e plantas daninhas.

#### Doses de Matéria Orgânica (esterco bovino) para controle do nematoide-das-galhas

Ainda na safra de 2017/18, com a finalidade de comparar o efeito de diferentes doses de MO (esterco bovino) na redução da população de *M.incognita* na cultura do algodoeiro, realizou-se um ensaio em uma área adjacente ao experimento anterior, utilizando duas doses de MO e uma testemunha sem aplicação de MO, os tratamentos e método de aplicação avaliados, estão especificados na **Tabela 3**. O ensaio foi realizado em faixas de 33m de largura e 390m de comprimento. As duas doses de esterco bovino, foram avaliadas em duas modalidades de aplicação: a lanço e a lanço, seguido de incorporação. A incorporação foi realizada por meio da gradagem do solo, utilizando-se uma grade de 28 discos de 30 polegadas. O algodão foi semeado em área

total, no dia 18/12/2017, na densidade de 9 sementes/m e espaçamento de 0,76 m entre linhas. O plantio foi realizado por meio de uma semeadora John Deere 2122 CCS. A cultura foi conduzida e manejada com rigor agrônomo, a fim de evitar qualquer interferência externa de pragas, doenças e plantas daninhas.

#### Avaliações:

Com o propósito de acompanhar a flutuação populacional resultante de cada tratamento durante todo o ciclo da soja (safra 2016/17), foi avaliada a densidade populacional dos nematoides 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. Em cada parcela experimental foram realizadas três amostras compostas (seis subamostras), visando quantificar a população do nematoide-das-galhas e

**Tabela 3. Doses de MO (esterco bovino) avaliadas na cultura do algodoeiro, UD Piloto - Faz. Santa Cruz.**

Nº	Tratamento	Dose (t/ha)	Método Aplicação
1	Esterco bovino	0,0	Incorporado
2	Esterco bovino	0,0	A lanço
3	Esterco bovino	9,0	Incorporado
4	Esterco bovino	9,0	A lanço
5	Esterco bovino	18,0	Incorporado
6	Esterco bovino	18,0	A lanço

do nematoide-das-lesões, presentes na área.

Semelhantemente, para o experimento de plantas de cobertura, realizado em sucessão à soja, foram realizadas três amostragens, sendo a primeira aos 15 dias após o plantio e as outras aos 30 e 60 dias após a primeira amostragem. Cada amostra foi composta por seis subamostras.

Para a cultura do algodoeiro semeada na safra de 2017/18, tanto no experimento de acompanhamento da população de nematoides, subsequente às plantas de cobertura, como para o ensaio adjacente de doses de MO (esterco bovino), foram avaliadas a densidade populacional dos nematoides em quatro diferentes épocas: a) primeira amostragem: prévia (05/12/17); b) segunda amostragem: aos 30 dias após a emergência das plântulas - DAE (25/01/18); c) terceira amostragem: aos 60DAE (26/02/18) e d) quarta amostragem: aos 90 DAE (26/03/18). Para o experimento de acompanhamento da população de nematoides no algodoeiro plantado subsequente às plantas de cobertura, em cada parcela experimental foram realizadas quatro amostras compostas (seis subamostras), visando quantificar a população dos nematoide presentes na área. Já para o ensaio de doses de esterco bovino, em cada faixa experimental, foram realizadas seis amostras compostas (seis subamostras), para quantificação da população presentes na área.

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. Utilizaram-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 nematoides por tratamento e repetição, os quais foram submetidos à 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, acrescentada 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 nematoide-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 t/ha, sem incorporação, nas faixas que receberam o tratamento MO (+). Foi utilizado como cultivar resistente ao nematoide-das-galhas a soja 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, na safra de 2016/17, foram avaliadas as técnicas de controle cultural: adição de matéria orgânica (MO) e controle químico (denominado doravante, como 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 tolerante à nematoides. Utilizou-se como matéria orgânica a cama de frango, que foi aplicada, sem incorporação, na quantidade de 5 t/ha, 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 nas faixas que receberam esse tratamento, denominadas PQ (+).

Na safra de 2017/18, foi avaliado o efeito de diferentes doses de matéria orgânica (MO) cama de frango, no controle do nematoide-das-galhas. Foram avaliadas as seguintes doses: 0; 2,5; 5,0 e 7,5 t/ha de cama de frango. A cama de frango foi aplicada sem incorporação, nas quantidades acima supracitadas, em faixas de nove metros de largura e 450 metros de comprimento. Foram realizadas seis repetições, constituídas por parcelas de dez linhas (espaçamento de 0,76 m) por 75 m de comprimento, na cultura do algodoeiro.

### Avaliações:

No experimento realizado na safra de 2016/17, foram feitas quatro avaliações na cultura do algodoeiro, constituídas por amostragens de cada faixa experimental, com qua-



tro repetições/faixa. Em cada amostragem foram realizadas coleta de amostras compostas de 12 subamostras coletadas na profundidade de 0-25cm.

No experimento realizado na safra de 2017/18, foram feitas quatro avaliações na cultura do algodoeiro, constituídas por amostragens de cada parcela experimental, com cinco repetições/parcela. Em cada amostragem foram realizadas coleta de amostras compostas de 6 subamostras coletadas na profundidade de 0-25cm.

Nas amostragens realizadas nos dois experimentos supramencionados 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

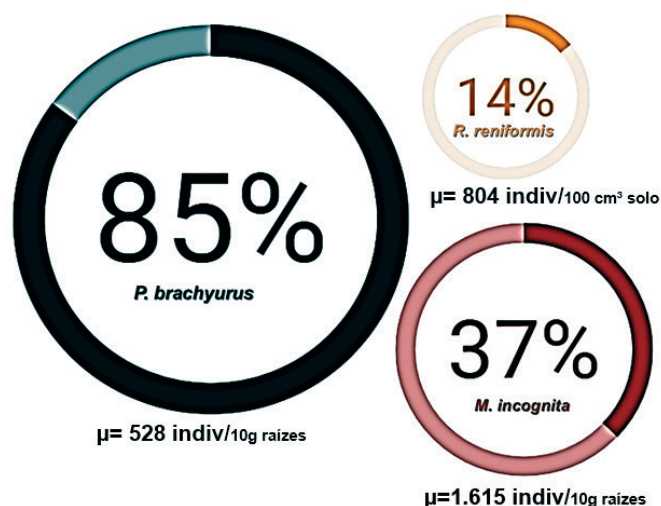
##### Incidência de fitonematoides em algodoeiro no oeste da Bahia

As análises nematológicas realizadas nas 835 amostras coletadas durante o ano de 2017 e 2018 (safras 2016/17 e 2017/18), permitiram a detecção dos seguintes gêneros de nematoides fitoparasitas: *Pratylenchus sp.*, *Meloidogyne sp.*, *Rotylenchulus sp.*, *Aphelenchoides sp.* (encontrado associado à parte aérea do algodoeiro), *Helicotylenchus sp.*, *Paratrichodorus sp.*, *Trichodorus sp.*, *Criconemella sp* e *Heterodera sp.* (encontrado no solo, em áreas de rotação com soja), totalizando nove gêneros de fitonematoides diagnosticados em áreas de produção de algodão do oeste da Bahia:

Considerando o objetivo do trabalho de diagnosticar a ocorrência de nematoides parasitas de algodoeiro, enfatizou-se a incidência das três espécies consideradas de importância econômica para o algodoeiro: *P. brachyurus*, *M. incognita* e *R. reniformis*, conforme pode ser observado na **Figura 2**.

A espécie encontrada com maior incidência e distribuição espacial foi *P. brachyurus*, diagnosticado em 85% das amostras, seguida do nematoide-das-galhas (*M. incognita*), presente em 37% das amostras e do nematoide reniforme (*R. reniformis*), que apresentou incidência de 14% nos talhões de algodoeiro do oeste da Bahia.

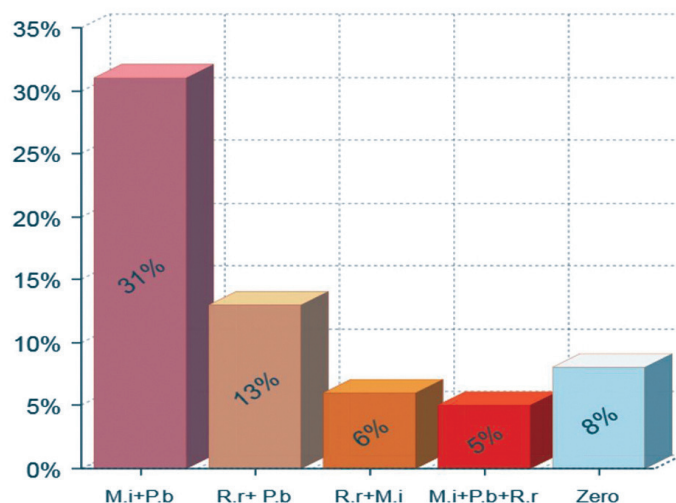
Considerando a capacidade de causar danos no algodoeiro, ressalta-se a importância econômica da espécie *M. incognita* na região oeste da Bahia, sendo que esta espécie apresentou o maior número médio de indivíduos atacan-



**Figura 2.** Incidência geral de diferentes espécies de fitonematoides do algodoeiro no oeste da Bahia, safra 2016/17 e 2017/18. Incidência obtida com base em 835 amostras de solo+raiz de algodoeiro. μ: média de indivíduos encontrados em 10g de raiz, para cada espécie de nematoide, em áreas com presença de cada espécie de fitonematoide.

do as raízes do algodoeiro (média de 1.615 indivíduos/10g de raiz), nas áreas que apresentaram essa espécie de nematoide associada ao algodoeiro.

Na **Figura 3** nota-se que, dos 250.000 ha de área percorridos durante as duas safras, em apenas 8% dos talhões não foi detectado a presença de pelo menos uma das três espécies 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 55% dos talhões amostrados, sendo predominante a ocorrência de infecções ocasionadas por *M. incognita* associado ao *P. brachyurus* (31%), seguida por *P. brachyurus* + *R. reniformis* (13%), *M. incognita* + *R. reniformis* (6%) 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, safras 2016/17 e 2017/18. Incidência referente à análise de 835 amostras de solo+raiz de algodoeiro. M.i: *Meloidogyne incognita*; P.b: *Pratylenchus brachyurus*; R.r: *Rotylenchulus reniformis*.

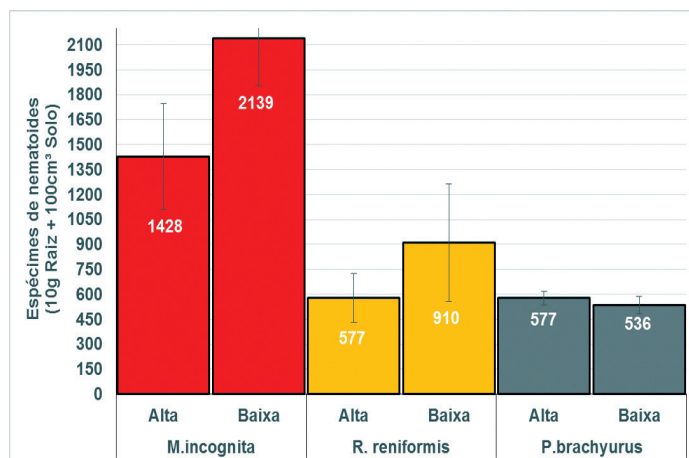
## Áreas de alta vs. áreas de baixa produtividade

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 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 maiores para *M. incognita* e *R. reniformis*, comparadas às áreas de alta produtividade.

Essa diferença entre população média encontradas em áreas de baixa, comparadas com áreas de alta produtividade, é mais expressiva para a espécie *M. incognita* do que para *R. reniformis* e *P. brachyurus*. Dessa forma, realizou-se um estudo de correlação entre a produtividade e densidade populacional obtida em locais amostrados que continham ocorrência de cada espécie isolada. Esse estudo foi feito por meio da avaliação da produtividade no ponto amostral georreferenciado, seguido de análise da correlação (produtividade x densidade populacional), realizada por meio do software estatístico Sisvar<sup>®</sup>.

Conforme observa-se na **Figura 5**, verificou-se que houve correlação negativa entre produtividade e densidade populacional do nematoide-das-galhas (*M. incognita*) e nematoide reniforme (*R. reniformis*). Esse fato evidencia a capacidade dessas espécies de nematoides em causar danos ao algodoeiro na região oeste da Bahia.

Em relação à espécie *P. brachyurus*, não houve diferenças expressivas entre a densidade populacional média de áreas com histórico de alta e baixa produtividade (**Figura 4**) além disso, o estudo de correlação (densidade de *P. brachyurus* x produtividade) não apresentou significância estatística, sugerindo que a diferença de produtividade observada nas áreas amostradas no oeste da Bahia, não apresente relação direta com a população do nematoide-das-lesões radiculares.



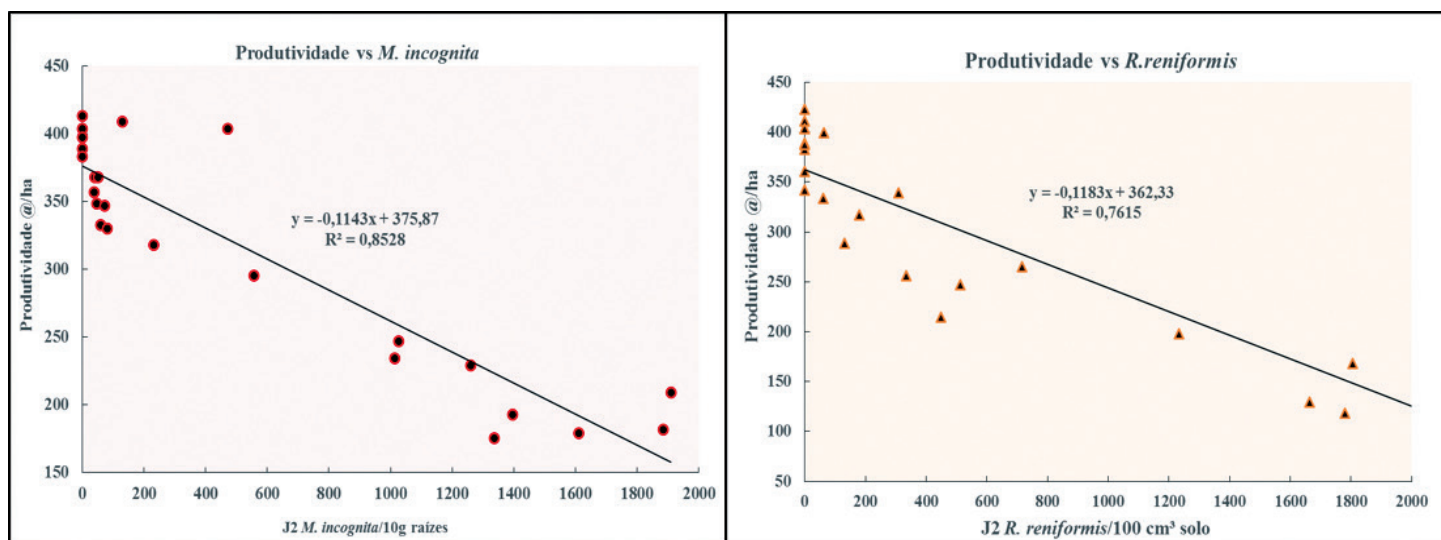
**Figura 4.** Densidade populacional média para cada espécie de nematoides diagnosticadas no algodoeiro em áreas com histórico de alta e baixa produtividade. Média de 488 amostras em áreas de alta e 347 amostras em áreas de baixa produtividade. Barras representam o erro padrão. Oeste da Bahia, safras 2016/17 e 2017/18

Portanto, estudos de correlação devem ser realizados com maior número de repetições e sob condições controladas, com a finalidade de possibilitar um melhor entendimento da relação dessa espécie de nematoide com a produtividade do algodoeiro na região.

## 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 6% de toda área amostrada. Tal enfermidade foi constatada com maior frequência nos municípios de Correntina, seguido de São Desidério, Barreiras e Luís Eduardo Magalhães.

No que se refere a murcha de fusarium (*Fusarium oxysporum f.sp. vasinfectum*), foi constatado a presen-



**Figura 5.** Gráfico de regressão linear demonstrando a correlação entre produtividade do algodoeiro (@ de algodão em caroço/hectare) em função da densidade populacional média das espécies *M. incognita* (à esquerda) e *R. reniformis* (à direita). Estudo realizado em áreas com presença de cada espécie na cultura do algodoeiro no oeste da Bahia, safra 2016/17 e 2017/18.



ça desse patógeno de solo em 9% da área amostrada nas safras de 2016/2017 e 2017/18, tais incidências se mostraram maiores nos municípios de São Desidério, Correntina e Barreiras. Apesar da baixa incidência, ressalta-se que 85% das áreas diagnosticadas com esse fungo, apresentaram presença de nematoides, onde 52% apresentaram presença de *P. brachyurus* e 48% 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

No levantamento realizado, constatou-se a predominância do sistema de cultivo convencional (SC), que apresentou 81% de ocorrência, dos 835 talhões amostrados. Já o sistema plantio direto (SPD), representou 19% dos 835 talhões de algodoeiro 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 6).

Todavia, nota-se que a incidência da espécie *M. incognita*, foi maior nas áreas de SC (39%) do que nas áreas com SPD (26%). Em relação à densidade populacional média, evidencia-se a maior importância das espécies *M. incognita* e *R. reniformis*, que sob sistema convencional, apresentaram maiores populações quando comparadas ao sistema plantio direto.

Esses dados evidenciam a importância da rotação de culturas, preconizada no SPD, para o manejo e su-

pressão da população de nematoides danosos ao algodoeiro, principalmente para a espécie *R. reniformis* que apresentou uma densidade populacional média muito inferior no SPD (80 espécimes/ 10 g raízes+100cm<sup>3</sup> de solo) quando comparado ao SC (882 espécimes/ 10 g raízes+100cm<sup>3</sup> de solo) (Figura 6).

### Cultivo Irrigado vs. Sequeiro

O levantamento de fitonematoides realizado nas safras de 2016/17 e 2017/18, possibilitou constatar que as espécies *M. incognita* e *R. reniformis* apresentaram maior incidência em áreas de sequeiro do que áreas irrigadas, com incidência de 38% e 15% respectivamente. Já o nematoide-das-lesões, apresentou maior incidência nas áreas de algodoeiro irrigado em relação às áreas de sequeiro (Figura 7).

Contudo, observa-se que as espécies *M. incognita* e *P. brachyurus* são mais problemáticas em áreas irrigadas do que nas áreas de sequeiro, uma vez que, no que se refere à densidade populacional, tais espécies apresentaram populações expressivamente maiores. Já a espécie *R. reniformis*, apresentou maior densidade populacional em áreas de sequeiro (885 espécimes/ 10 g raízes+100cm<sup>3</sup> de solo) do que áreas irrigadas (371 espécimes/ 10 g raízes+100cm<sup>3</sup> de solo), evidenciando que os maiores problemas com o nematoide reniforme no oeste da Bahia, encontram-se em áreas de sequeiro (Figura 7).

De forma geral, os dados do levantamento evidenciam que os maiores problemas de nematoides do algodoeiro, são constatados em áreas irrigadas, uma vez que, no que se refere às áreas sem a presença de uma das três espécies de fitonematoides de importância para o algodoeiro, foi observado que apenas 2% das áreas irrigadas não apresentaram presença desses nematoides,

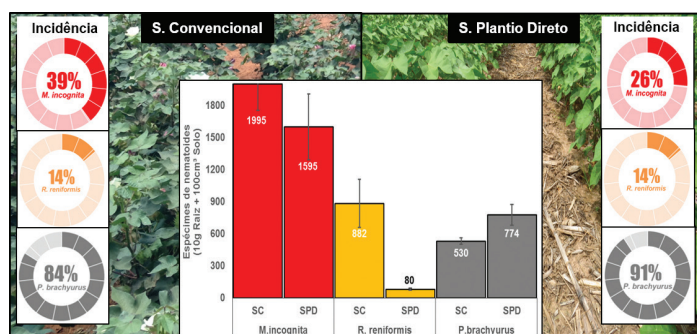


Figura 6. Incidência e densidade populacional média encontrada para as espécies de fitonematoides associadas ao algodoeiro no sistema de cultivo convencional, comparado ao sistema plantio direto. Oeste da Bahia, safras de 2016/17 e 2017/18. SPD: Sistema plantio direto; SC: sistema convencional. Barras representam o erro padrão.

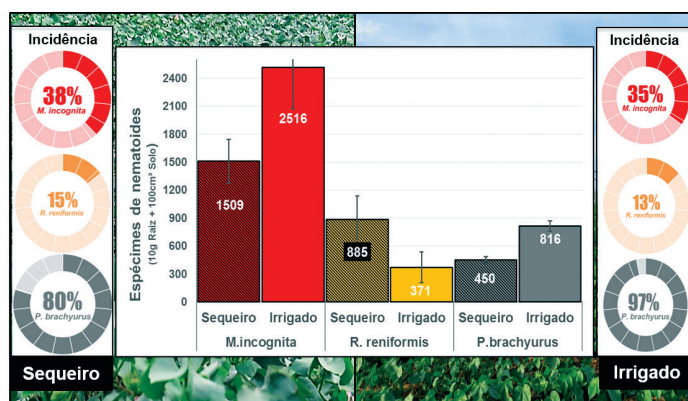


Figura 7. Incidência e densidade populacional média encontrada para as espécies de fitonematoides associadas ao algodoeiro em áreas de produção de algodão de sequeiro (incidência à esquerda) e irrigado (incidência à direita). Oeste da Bahia, safras de 2016/17 e 2017/18.



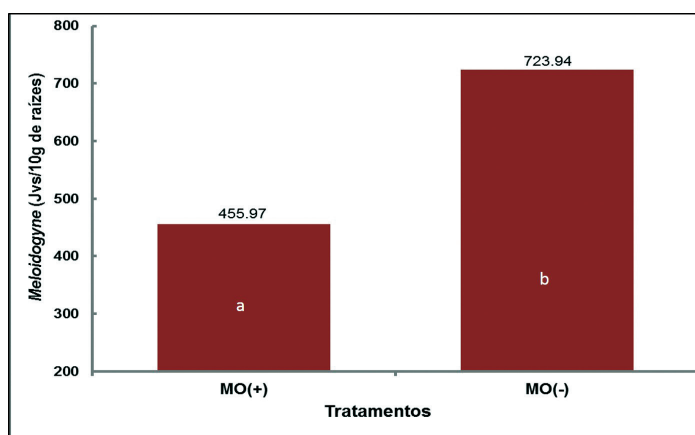
enquanto que em áreas de sequeiro, não foram encontradas espécies de nematoides de importância para o algodoeiro em 11% das áreas amostradas.

## II - MANEJO DE FITONEMATOIDES VISANDO O PLANTIO DE ALGODOEIRO

### Unidade Piloto

#### Matéria Orgânica e Cultivar Resistente

Entre os tratamentos avaliados, apenas a aplicação da matéria orgânica e a utilização de cultivar resistente apresentaram diferenças estatísticas. Como pode ser observado na **Figura 8**, a aplicação de esterco bovino curtido, na quantidade de 11,2 t/ha proporcionou a redução da população do nematoide-das-galhas em comparação com a área sem aplicação.

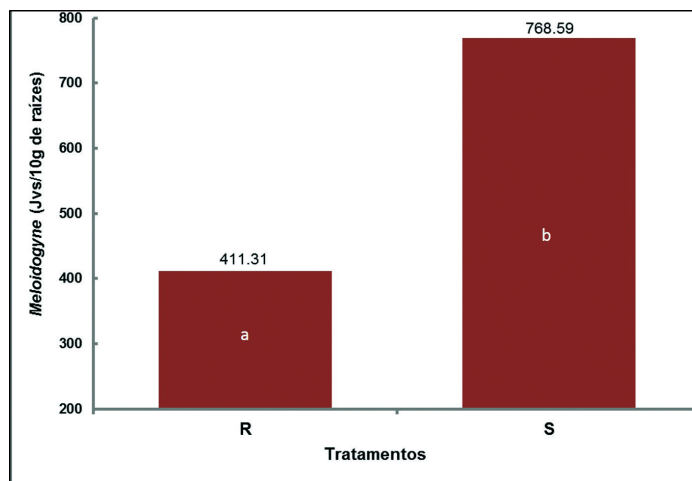


**Figura 8.** População média de *Meloidogyne* de acordo com os tratamentos. MO(+): com aplicação de matéria orgânica (11,2 t/ha); MO(-): tratamento sem aplicação de matéria orgânica. Jvs/10g raízes: número médio de juvenis encontrados em 10g de raízes. Barras com letras diferentes diferem entre-si pelo teste de Scott-knott a 5% de probabilidade.

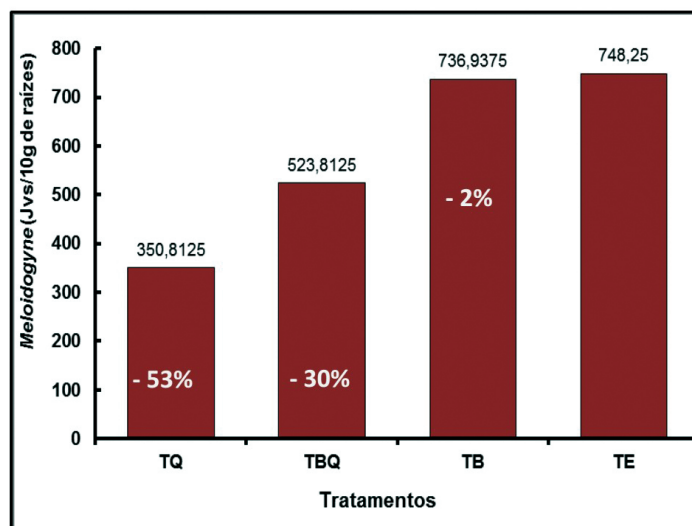
O uso de cultivar de soja resistente, como estratégia de rotação de culturas para o controle de nematoides para posterior plantio de algodão, mostrou-se como excelente estratégia de manejo do nematoide-das-galhas (**Figura 9**). A cultivar de soja BRS 8280 RR demonstrou uma capacidade de reduzir em cerca de duas vezes a população do referido nematoide.

#### Controle Químico e Controle Biológico:

No que se refere ao controle químico, biológico e a associação desses no controle do nematoide-das-galhas e nematoide-das-lesões radiculares, apesar de não demonstrarem diferenças estatísticas (**Figura 10 e 11**), conforme pode ser observado na **Figura 10**, nota-



**Figura 9.** 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 juvenis encontrados em 10g de raízes. Barras com letras diferentes diferem entre-si pelo teste de Scott-knott a 5% de probabilidade.



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

-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 11**). Para essa espécie, a associação dos métodos químico e biológico, apresentou uma redução semelhante a aplicação isolada desses nematicidas.

Ressalta-se que, apesar do produto químico demonstrar menor densidade de nematoides em comparação com a testemunha (sem aplicação de nematici-

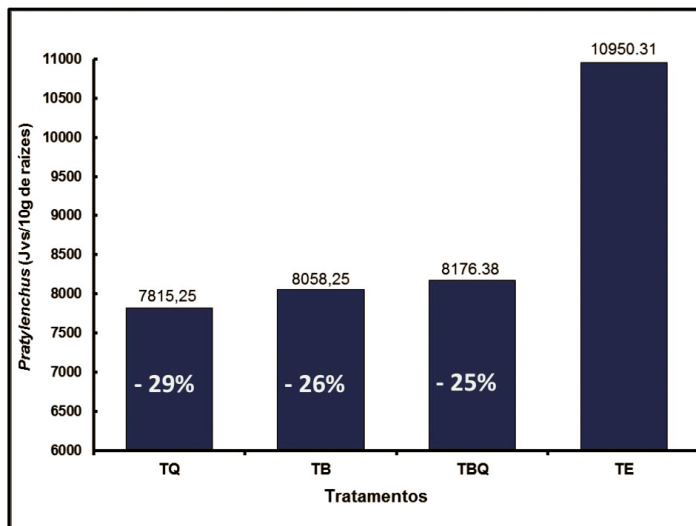


Figura 11. Densidade populacional média de *Pratylenchus brachyurus* de acordo com os tratamentos. TE: testemunha sem aplicação de nematicidas; TQ: Abamectina (500g.L<sup>-1</sup>); TB: *Pochonia chlamydosporia* (250 g ha<sup>-1</sup>); TBQ - Abamectina (500g.L<sup>-1</sup>) + *Pochonia chlamydosporia* (250 g ha<sup>-1</sup>). Jvs/10g raízes: número médio de juvenis encontrados em 10g de raízes.

das) 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.

### Plantas de Cobertura

Em relação à capacidade das plantas de cobertura em reduzir a população do nematoide-das-lesões, conforme pode ser observado na Figura 12, constatou-se que as plantas de cobertura que se mostraram eficientes na redução da densidade populacional desse nematoide, foram o Milheto ADR 9050, a *Crotalaria spectabilis* e a *Urochloa brizantha* cv. Paiaguás, tais culturas superaram as demais plantas de cobertura avaliadas no que diz respeito à redução da população de *P. brachyurus*, e proporcionaram uma redução da ordem de cinco

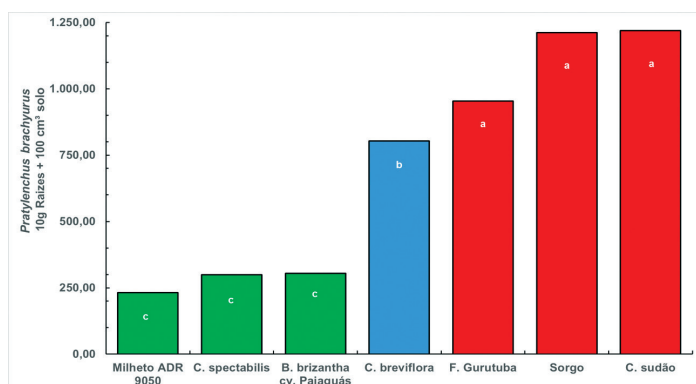


Figura 12. Densidade populacional média de *Pratylenchus brachyurus* de acordo com os tratamentos. Barras de mesma cor ou letras, não diferem entre-si (Scott-Knott, P<0,05).

vezes na população desse nematoide quando comparado às culturas do sorgo e do capim sudão, que assim como a cultura do feijão gurutuba, não se mostram eficientes em reduzir a população do referido nematoide. Já a *Crotalaria breviflora* apresentou desempenho intermediário na redução do nematoide-das-lesões entre as culturas mencionadas anteriormente Figura 12.

Em relação a redução do nematoide-das-galhas por parte das plantas de cobertura (Figura 13), verificou-se que a *Crotalaria breviflora*, junto da *Crotalaria spectabilis* e *Urochloa brizantha* cv. Paiaguás, mostram-se mais eficientes e superaram as demais culturas avaliadas. Tais culturas proporcionaram reduções expressivas na população desse nematoide, sem diferir entre-si (Scott-Knott, P<0,05) e superaram as culturas do capim sudão, sorgo, feijão gurutuba e Milheto ADR 9050, que apresentaram maiores populações do nematoide-das-galhas.

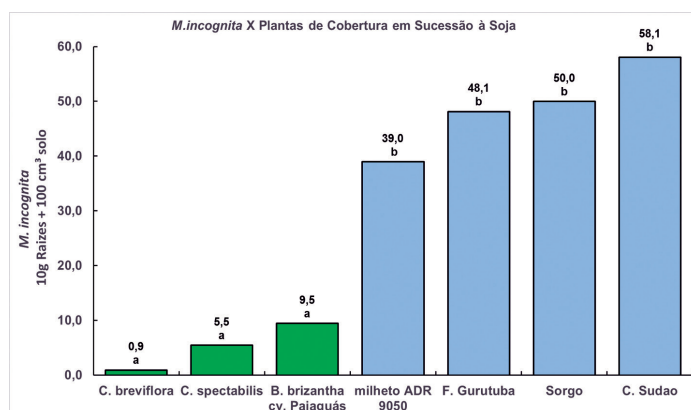
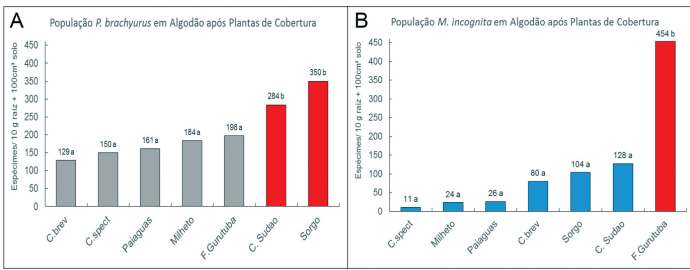


Figura 13. Densidade populacional média de *Meloidogyne incognita* de acordo com os tratamentos. Barras de mesma cor ou letras, não diferem entre-si (Scott-Knott, P<0,05).

### Acompanhamento da população de Nematoides no Algodoeiro

No que diz respeito a população do nematoide-das-lesões e do nematoide-das-galhas, conforme pode ser observado na Figura 14, a população do nematoide-das-lesões (Figura 14 A), se manteve inferior no algodoeiro plantado sobre as plantas de cobertura *C. spectabilis*, *U. brizantha* cv. Paiaguás, *C. breviflora*, milheto ADR 9050 e feijão gurutuba. Já a população do nematoide-das-galhas (Figura 14 B) se mostrou inferior no algodoeiro plantado sobre a cultura da *C. spectabilis*, Milheto ADR 9050 e *Urochloa brizantha* cv. Paiaguás, confirmando o potencial dessas três culturas de cobertura em reduzir a população tanto do nematoide-das-lesões, como do nematoide-das-galhas, conforme foi demonstrado nas análises nematológicas realizadas durante o ciclo das plantas de cobertura (Fi-



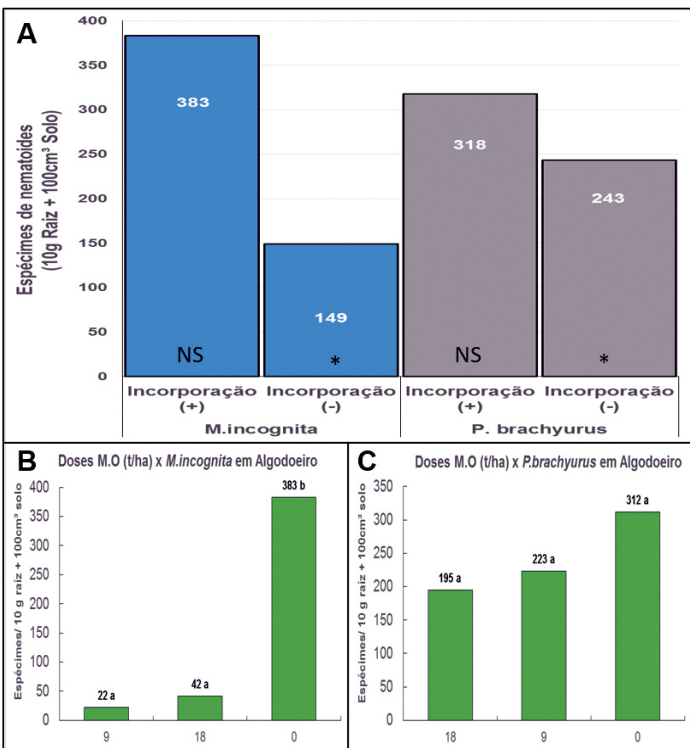


**Figura 14.** Densidade populacional média de *Pratylenchus brachyurus* (A) e *Meloidogyne incognita* (B), de acordo com os tratamentos. Barras de mesma cor ou letras, não diferem entre-si (Scott-Knott,  $P < 0,05$ ).

guras 12 e 13) e na cultura do algodoeiro (Figura 14).

### Doses de Matéria Orgânica (esterco bovino) no controle de nematoides

Em relação ao ensaio de doses de esterco bovino, no que se refere à comparação entre as modalidades de aplicação da MO: com incorporação (+) e sem incorporação (-), foi constatado que para ambas as espécies de nematoides ocorrentes na área (*M. incognita* e *P. brachyurus*), a modalidade de aplicação sem incorporação apresentou menor população média, com significância estatística apenas para essa modalidade na análise de variância, sugerindo que esse método é mais eficiente na redução dos nematoides (Figura 15A).



**Figura 15.** A) Densidade populacional média de *M. incognita* e *P. brachyurus* de acordo com o método de aplicação de doses de MO (esterco bovino). B e C) Densidade populacional média de *M. incognita* e *P. brachyurus*, respectivamente, de acordo com as doses de esterco bovino aplicadas a lãço, sem incorporação. Barras de mesmas letras, não diferem entre-si (Scott-Knott,  $P < 0,05$ ). NS: Análise de variância não significativa. \* Análise de variância significativa.

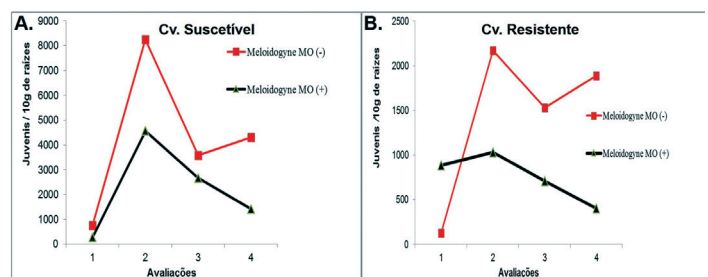
Em relação as doses de esterco bovino, foi constatado que ambas as doses avaliadas (9 e 18 t/ha sem incorporação) reduziram a população do *M. incognita* e não houve diferença na redução da população entre as doses (Figura 15B). Este resultado evidencia que não há ganhos na redução do nematoide-das-galhas com a utilização da dose de 18 t/ha em relação a dose de 9 t/ha.

No que se refere a redução da população do nematoide-das-lesões (*P. brachyurus*), não foram observadas diferenças estatísticas entre as doses avaliadas e a testemunha sem aplicação de MO (Figura 15C). Este resultado sugere que essas doses de MO não tem um efeito tão evidente na redução da população dessa espécie. Contudo, foi observado uma tendência de redução numérica na população com a utilização de doses maiores de esterco bovino.

### 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 16 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 avaliações quando comparada com a cultivar suscetível, mesmo sem adição de matéria orgânica (Figura 16 B). Foi constatado ainda, um sinergismo da aplicação de matéria orgânica quando associada a cultivar



**Figura 16.** Densidade populacional média de *M. incognita* 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 t/ha de casquinha de algodão como matéria orgânica; Juvenis/10g raízes: número médio de juvenis encontrados em 10g de raízes.

resistente, que apresentou uma redução significativa na população do nematoide, propiciando a obtenção de população finais menores do que as iniciais (**Figura 16 B**).

### Unidade Demonstrativa 3

Na UD3, no experimento conduzido durante a safra de 2016/17, 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 encontrada nas raízes, (**Figura 17**), foi observado uma supressão da população 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.

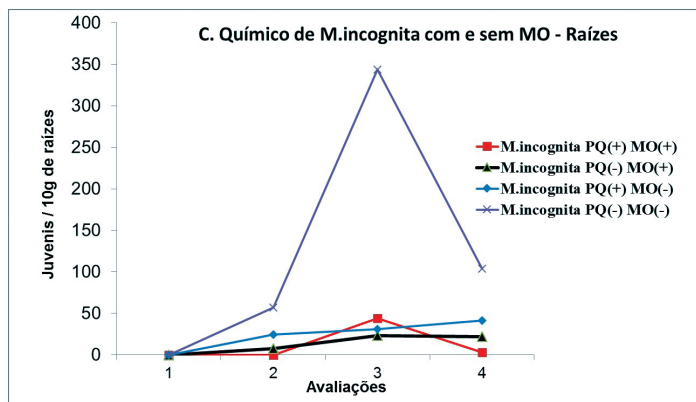


Figura 17. Densidade populacional média de M. incognita nas raízes de algodoeiro ao longo das avaliações.

Comportamento semelhante foi observado para a população de M. incognita no solo (**Figura 18**) 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 desse produto no solo, em comparação com as raízes.

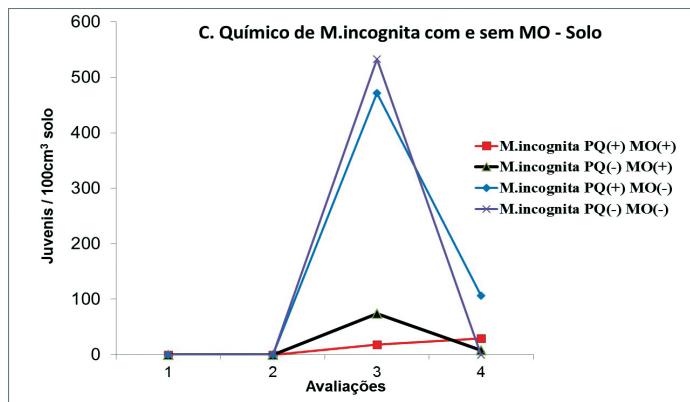


Figura 18. Densidade populacional média de M. incognita no solo, na cultura do algodoeiro ao longo das avaliações.

No que se refere ao experimento de doses de matéria orgânica (cama de frango), conduzido na UD3 durante a safra de 2017/18, conforme pode ser notado na **Figura 19**, constata-se que com o aumento da aplicação de doses de 0 até 5,0 t/ha de cama de frango, houve redução expressiva na densidade populacional do M. incognita, já a partir da dose de 5,0 t/ha, nota-se que houve uma estabilização da população de M. incognita em valores que representam uma redução de cerca de 50% na população desse nematoide. A dose de cama de frango que proporcionou menor densidade populacional do referido nematoide foi de 6,8 t/ha (**Figura 19**). Essa constatação demonstra que quanto maior a dose de cama de frango, no intervalo entre 0 a 6,8 t/ha, maior será a redução na população do nematoide-das-galhas, não justificando-se a utilização de doses

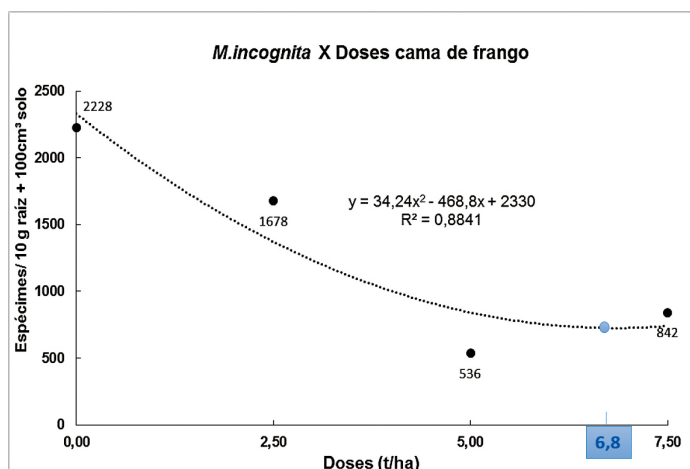


Figura 19. Gráfico de regressão quadrática para densidade populacional média de M. incognita em função de doses de cama de frango (t/ha), na cultura do algodoeiro.



de cama de frango acima de 6,8 t/ha para a redução da infestação desse fitoparasita na cultura do algodoeiro.

### Considerações Finais

Os resultados obtidos no diagnóstico de nematoides realizado durante as safras de safra 2016/17 e 2017/18, indicam que entre as espécies diagnosticadas, o nematoide-das-galhas (*M.incognita*) é a espécie que apresenta maior relação com 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 produtividade do algodoeiro no oeste da BA. 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 nematoides e patógenos de solo.

Com base nos resultados obtidos nas três unidades demonstrativas implantadas para avaliação de técnicas de manejo de nematoides, conclui-se que a rotação de culturas com utilização de soja resistente a nematoide-das-galhas, associada à prática cultural de aplicação de diferentes fontes de matéria orgânica (esterco bovino, casquinha de algodão e cama de frango), consistem em técnicas promissoras para o manejo do nematoide-das-galhas. A utilização de plantas de cobertura como a *C. spectabilis*, *U. brizantha* cv. *Paiaguás*, *C. breviflora* e Milheto ADR 9050, consistem em boas opções para auxiliar no manejo integrado visando a redução do nematoide-das-galhas e do nematoide-das-lesões radiculares para o plantio do algodoeiro.

## 4. 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.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Acompanhamento de safra brasileira: grãos, v12.; 10º Levantamento - Safra 2017/18. Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília: Conab, 2018. 148p.

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

godão, 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: nematoides, murcha de Fusarium, sistemas de cultivo, fertilidade e física de solo. Cuiabá, MT. Instituto Mato-grossense do Algodão, 16p. (IMAm, 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 fitonematoides 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 05

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](http://www.fundacaoba.com.br)

<sup>1</sup>Publicação referente ao Projeto Diagnóstico de Fitonematoides em Algodoeiro no Oeste da Bahia, Safras 2016/17 e 2017/18, financiado pelo Instituto Brasileiro do Algodão - IBA



## Expediente

**Conselho Editorial:** Fabiano Perina  
Millena Oliveira

**Editoração eletrônica:** Eduardo Lena

2ª edição  
2ª impressão 10/2018  
Tiragem: 1.000 exemplares  
Impressão: Gráfica Irmãos Ribeiro