

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**DINÂMICA POPULACIONAL DE NEMATOIDES NAS
CULTURAS DA SOJA E ALGODÃO EM CASSILÂNDIA-
MS**

Amanda Casagrande Pereira

Cassilândia - MS

Junho de 2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**DINÂMICA POPULACIONAL DE NEMATOIDES NAS
CULTURAS DA SOJA E ALGODÃO EM CASSILÂNDIA-
MS**

Acadêmica: Amanda Casagrande Pereira

Orientadora: Profa. Dra. Luciana Cláudia Toscano Maruyama

Cassilândia - MS

Junho de 2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**DINÂMICA POPULACIONAL DE NEMATOIDES NAS
CULTURAS DA SOJA E ALGODÃO EM CASSILÂNDIA-
MS**

Acadêmica: Amanda Casagrande Pereira

Orientadora: Profª Dra. Luciana Cláudia Toscano Maruyama

“Trabalho apresentado como parte das exigências do Curso de Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo”.

Cassilândia - MS

Junho de 2012

“Posso ter defeitos, viver ansioso e ficar irritado algumas vezes, mas não esqueço de que minha vida é a maior empresa do mundo, e que posso evitar que ela vá à falência.

Ser feliz é reconhecer que vale a pena viver, apesar de todos os desafios, incompreensões e períodos de crise.

Ser feliz é deixar de ser vítima dos problemas e se tornar um autor da própria história. É atravessar desertos fora de si, mas ser capaz de encontrar um oásis no recôndito da sua alma. É agradecer a Deus a cada manhã pelo milagre da vida.

Ser feliz é não ter medo dos próprios sentimentos. É saber falar de si mesmo. É ter coragem para ouvir um “não”. É ter segurança para receber uma crítica, mesmo que injusta.

Pedras no caminho? Guardo todas, um dia vou construir um castelo...”

Fernando Pessoa

Dedico este trabalho a minha mãe, Claudia Aparecida Casagrande Pereira, ao meu pai Fernando César Pereira, por simplesmente serem meus pais e por tudo que eles representaram na minha vida. A minha irmã Fernanda Casagrande Pereira, a minha avó Elza Cassin Casagrande, que de diferentes formas contribuíram para esta conquista, apoiando e dando forças para que eu pudesse alcançar meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, porque através da fé, do amor e do seu poder infinito, podemos viver e aprender com as maravilhas do mundo.

Aos meus pais Claudia e Fernando, e a minha Avó Elza, que nunca mediram esforços para eu alcançar meus objetivos, estiveram sempre ao meu lado, sendo meu apoio em todos os momentos, por jamais se deixar abalar nos momentos difíceis e sempre estiveram de cabeça erguida quando tudo parecia perdido, são os meus maiores símbolos de amor, sucesso e perseverança.

A minha orientadora Profa. Dra. Luciana Cláudia Toscano Maruyama, que aceitou assumir minha orientação no momento mais delicado. Obrigada pela dedicação, auxílio e confiança a mim depositado.

Aos membros da banca por terem aceitado de bom grado o convite.

A todos os professores do curso em especial a Profa. Dra. Maria Luiza Nunes Costa e o Prof. Dr. Gustavo Vieira pela dedicação, por nos fazer acreditar que seremos bons profissionais e auxílio na execução deste trabalho.

A Fundação Chapadão por concederem o laboratório para as análises necessárias para concluir o trabalho, em especial a Engenheira Agrônoma e pesquisadora desta instituição Alexandra Botelho bem como pela paciência, amizade e assistência sempre.

Meu sincero agradecimento aos amigos Diego Francesguet, Everton Severino e Hugo Manoel pela imensa ajuda na condução e ensinamentos oferecidos durante a realização deste trabalho.

A minha irmã Fernanda agradeço pela amizade e pelo apoio porque que precisei pude contar com você.

A minha tia Gláucia e a minha madrinha Clara pelo carinho, dedicação, paciência, total auxílio e sempre terem ajudado quando foi preciso durante todos esses anos.

A minha grande amiga “irmã” Lívia Rossi, pelo apoio e muita paciência nos momentos difíceis, incentivo e carinho a mim dedicado, por ter permitido que a distancia geográfica não nos afastasse, e sim fortalecesse nossa amizade. Tenho você como pessoa verdadeira e amiga. Pessoa que existe em nossas vidas e enchem nosso espaço com pequenas alegrias e grandes atitudes. Obrigada pela atenção e auxílio sempre que precisei na execução deste trabalho.

A minha eterna amiga Jaqueline Fernandes de Oliveira (*in memoriam*) pela amizade, carinho, companheirismo, cumplicidade, lágrimas e por todos os momentos que passamos juntas, por sempre estar ao meu lado durante os três anos de faculdade. Você sempre terá meu respeito, admiração e carinho. Obrigada por tudo que me ensinou, pelos momentos difíceis onde você esteve ao meu lado dando total apoio. Estou aqui hoje realizando o meu sonho e seu que você não pode realizar, mas tenho certeza que você esta presente de outras formas e esta sempre olhando por mim.

Ao Cláudio Quaranta, namorado e amigo que com paciência e sabedoria sempre estendeu a mão e me fez amadurecer ao seu lado. Pelo carinho a mim dedicado, pela compreensão e momentos de dedicação.

As minhas amigas de República Gabriela e Giovana, por terem compartilhado pedaços da minha história, e a todos outros amigos e amigas de faculdade e de infância por momentos de risadas, festas, aprendizado, enfim por momentos inesquecíveis de felicidades que ficarão na memória.

A minha amiga Pamela Mingotti pelo apoio no momento em que mais precisei esteve ao meu lado e pela ajuda na execução deste trabalho.

A todos que compartilharam os meus ideais e os alimentaram, incentivando-me a prosseguir nesta jornada, fossem quais fossem os obstáculos. A todos que se mantiveram sempre ao meu lado, dedico a minha vitória, com a mais profunda gratidão e respeito.

O MEU MUITO OBRIGADA!

SUMÁRIO

	PÁGINA
1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVO.....	12
3. REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1. Nematóides de importância Agrícola.....	13
3.1.1. Gênero <i>Meloidogyne</i>	13
3.1.2. Gênero <i>Pratylenchus</i>	14
3.1.3. Gênero <i>Heterodera</i>	15
3.1.4. Gênero <i>Rotylenchulus</i>	16
3.1.5. Gênero <i>Helicotylenchus</i>	17
3.1.6. Gênero <i>Mesocriconema</i>	17
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
6. CONCLUSÃO.....	35
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

RESUMO

A produção mundial de soja e algodão tem aumentado muito, porém as pragas agrícolas são fatores limitantes para se atingir uma produção elevada e de qualidade, assim, os fitonematoides destacam-se como importantes patógenos dessas culturas. O objetivo do trabalho foi identificar e quantificar os nematoides de ocorrência nas culturas de soja e algodão na Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul no Município de Cassilândia-MS. Foram implantadas duas áreas de 500 m² para cada cultura. As coletas de solo e raízes para a análise microscópica foram realizadas dentro de toda a área experimental dividida para cada cultura plantada, retirando uma amostra composta caminhada em zig-zag na área. Para a extração foi realizado um corte no solo ao redor da planta, para que não ocorresse perda de material no momento do arranquio, pois é necessária uma pequena porção de solo juntamente com a raiz. Em laboratório foram realizadas análises pelos métodos de Coolen e D'Herde (1972) para raiz, e para solo, o método de Jenkins (1964). Foram identificados os nematoides nas culturas de soja e de algodão dos gêneros *Pratylenchus*, *Meloidogyne*, *Heterodera*, *Helicotylenchus*, *Mesocriconema*, sendo o maior nível populacional encontrado para o gênero *Pratylenchus* presentes em todas as análises durante a execução do experimento, variando de 0 a 100 indivíduos / 100 cc no solo para soja e para o algodão. Quanto à ocorrência nas radículas houve variação de 560 a 5.100 indivíduos / 10 g para a soja, e de 70 a 2.400 / 10 g para as raízes de algodão. Concluí-se que os gêneros e espécies de nematoides encontrados na cultura da soja foram: *Helicotylenchus* sp., *Mesocriconema* sp., *Pratylenchus* sp., *P. brachyurus*, *P. zaeae*, *Heterodera* sp., *Meloidogyne* sp. Já na cultura do algodão destacaram-se: *Helicotylenchus* sp., *Pratylenchus* sp., *P. brachyurus*, *P. zaeae*, *Heterodera* sp. O gênero *Pratylenchus* foi o de maior ocorrência em ambas as culturas estudadas, não sendo identificados massas de ovos, nas culturas da soja e do algodão.

Palavra-chave: Fitonematoides, *Helicotylenchus*, *Mesocriconema*, *Pratylenchus*, *Heterodera*, *Meloidogyne*.

1. INTRODUÇÃO

O agronegócio é atualmente a principal locomotiva da economia brasileira e responde por um em cada três reais gerados no país. O Brasil é um dos líderes mundiais na produção e exportação de vários produtos agropecuários, liderando o ranking das vendas externas de soja e as projeções indicam que o país também será, em pouco tempo, o principal pólo mundial de produção de algodão (SILVA et al., 2007).

Segundo o IBGE (2012), a safra de soja tem a produção esperada de 70,0 milhões de toneladas, porém apresenta variação negativa de 6,4% em comparação ao total obtido em 2011. A área a ser colhida aponta um crescimento de 2,5%, enquanto o rendimento médio esperado registra um decréscimo de 8,7%, sendo, respectivamente, 24,7 milhões de hectares e 2.841 kg/ha. A queda reflete as condições climáticas desfavoráveis, como a estiagem nos meses de dezembro e janeiro.

A estimativa de algodão para 2012 é da ordem de 5,1 milhões de toneladas, contra 5,0 milhões de toneladas obtidas em 2011, indicando um incremento de 1,5%. Destaca-se que Mato Grosso continua sendo o principal produtor, com 50,0% da produção nacional, apesar de ter sua área de plantio reduzida em 3,7% nesta safra. A área prevista é de 692.866 ha, sendo que, neste estado os plantios estendem-se até fevereiro (IBGE, 2012).

Vários são os fatores que afetam a produtividade dessas culturas, dentre esses os nematoides. Esses organismos vivem em diferentes ecossistemas, podendo ter hábitos de vida livre e/ou parasitas (animais e plantas). Portanto, são encontradas nas raízes das plantas e no solo, causando sérios danos às culturas, comprometendo a absorção de água e nutrientes das plantas, provocando perdas de até 10,6% da produtividade no caso da cultura de soja no país. Os maiores problemas observados em reboleiras são: redução do tamanho das plantas, necrose, tubérculos nas raízes, e a principal para o produtor a depreciação do valor econômico.

O grave problema associado aos nematoides é a perda da produção que pode variar de acordo com o nematoide específico, a cultura hospedeira, a região geográfica, o clima, entre outros fatores. A disseminação dos

nematoides se dá essencialmente pela movimentação do solo, através do vento, água da chuva, irrigação, veículos, ferramentas e animais silvestres. Muitas medidas de prevenção contra estes patógenos são apresentadas aos produtores, através da ajuda do ministério da agricultura, pecuária e de abastecimento.

No Brasil as espécies de nematoides encontrados na cultura da soja são: *Meloidogyne javanica*, *M. incognita* e *M. arenaria* formadores das galhas, o *Heterodera glycines*, (NCS) o nematoide de cisto da soja, o nematoide reniforme *Rotylenchulus reniformis* e o *Pratylenchus brachyurus* nematoide das lesões (INOMOTO, 2006). Essas espécies têm sido constatadas no norte do Rio Grande do Sul, sudoeste e norte do Paraná, sul e norte de São Paulo e sul do Triângulo Mineiro e principalmente na região Central do Brasil, onde o problema é crescente, com severos danos em lavouras de Mato Grosso do Sul e Goiás (EMBRAPA, 2003).

Segundo Cunha et. al., (2008), é importante caracterizar os nematoides quanto à raça, ciclo de vida e gama de hospedeiros para o estudo e estabelecimento de estratégias de controle, pois a soja apresenta uma grande resistência a raças específicas de nematoides.

Em se tratando da soja é importante citar que o aumento de hospedeiros é também variável, pois suas reações de resistência genética mudam de acordo com a raça do nematoide. O ciclo de vida da espécie pode durar de 24 a 30 dias sob ótimas condições no verão. Conseqüentemente, duas a quatro gerações por estação de crescimento são possíveis. As perdas mais severas em soja estão associadas a solos arenosos (CUNHA et. al., 2008)

Os nematoides são também considerados um dos principais problemas fitossanitários nas lavouras brasileiras de cotonicultura, pois se alastram e continuam no solo, provocando grandes danos à lavoura seguinte.

Para a cultura do algodão há três espécies de nematoides consideradas mais prejudiciais no Brasil (ASMUS, 2004), o nematoide de galhas (*Meloidogyne incognita*), o nematoide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*) e o nematoide de lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*) repetindo assim, parte dos parasitas que também são prejudiciais à soja, o que aumenta o potencial de risco para a região. Estes nematoides podem atacar o

sistema radicular e causar prejuízos ao seu desenvolvimento e produção. O manejo inadequado e o cultivo contínuo de culturas suscetíveis são práticas que ultrapassam os limites de danos à cultura pelo aumento da população de nematoide no solo.

Ainda em relação à soja e ao algodão, deve-se determinar o impacto desses patógenos nas culturas de importância econômica. É importante considerar não apenas a espécie do patógeno, mas também o quanto está presente na área (MICHEREFF, 2004).

2. OBJETIVO

Identificar e quantificar as espécies de nematoides presentes nas culturas da soja e algodoeiro no campo experimental da UEMS em Cassilândia - MS.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Nematoides de importância Agrícola

3.1.1 Gênero Meloidogyne

Os nematoides de galhas, do gênero *Meloidogyne* sp. ocorrem na maioria das regiões produtoras de soja e algodão no Brasil e causam prejuízos que são cada vez maiores à medida em que as áreas de cultivo vão se expandindo (DIAS et. al., 2000). Esses nematoides são os mais conhecidos, provavelmente, devido às deformações causadas aos órgãos atacados (LORDELLO, 1992). Seu nome vulgar se dá pelas alterações que causam nas raízes, onde acarreta redução no tamanho e deficiência das plantas. O nematoide induz ainda o aumento da divisão celular na periferia da raiz, produzindo galhas características, principalmente nas raízes secundárias. O sistema radicular parasitado é menos eficiente na translocação ascendente de água e nutrientes e conseqüentemente ocorrem sintomas reflexos, como diminuição na área foliar, deficiências mineiras e murchamento temporário. As perdas na produção são decorrentes de raízes muito danificadas pelos parasitas, sendo comum observar áreas altamente infestadas, falhas, ou seja, reboleiras de plantas pequenas ou mesmo mortas (BASTOS et al., 2000).

Estes patógenos conseguem alimento facilmente em áreas agrícolas, principalmente em culturas irrigadas e naquelas em que se adota o sistema de plantio direto. Ao se alimentarem, movimentam-se nos tecidos das plantas causando danos mecânicos, além de utilizarem nutrientes para o seu sustento, como consequência secundária tornam as plantas mais suscetíveis ao ataque de outros patógenos, como fungos e bactérias (FREITAS et al., 2006). Os nematoides deste gênero podem sobreviver no local de 06 a 12 meses, dependendo da suscetibilidade da cultura e das condições ambientais, tais como fertilidade, umidade e a presença de organismos patogênicos que podem interagir com os mesmos (TIHOHOD, 1993).

As espécies do gênero *Meloidogyne* mais observadas no Brasil são *Meloidogyne incognita* em culturas algodoeiras, onde as áreas infestadas representam cerca de 10% do total produzido no Brasil. Já as espécies

comumente relacionadas com a infecção de plantas de soja (KINLOCH; RODRÍGUES-KÁBANA, 1989), são *Meloidogyne javanica*, *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne arenaria*, cujos danos causados por esses três nematoides é muito grande na cultura da soja.

3.1.2. Gênero *Pratylenchus*

Os nematoides pertencentes ao gênero *Pratylenchus* sp. são conhecidos como os de lesões radiculares, é o segundo grupo que mais parasita as plantas, causando impactos econômicos mundiais e nacionais, referentes a várias culturas agrícolas, sendo superados apenas pelos nematoides de galhas, de acordo com vários autores (SASSER; FRECKMAN, 1987; TIHOHOD, 1997; FERRAZ, 1999). Causam danos e lesões na região do parênquima cortical das raízes, daí a origem do nome “nematoides de lesões radiculares” (LORDELLO, 1988). Essas lesões radiculares evoluem para podridões e necroses do sistema radicular das plantas hospedeiras. Outros sintomas podem ser causados por outros organismos patogênicos, como bactérias e fungos que penetram nesses locais lesionados (ALVES, 2008). Os danos na soja e algodão são resultantes de ações espoliadora, mecânica e tóxica, os nematoides de lesões radiculares permanecem migradores durante todo o ciclo de vida e movimentam-se ativamente no solo, até atingir o sistema radicular da planta hospedeira, quando então, penetram e passam a migrar no córtex radicular podendo, inclusive, retornar ao solo.

Segundo Loof (1991), os efeitos dos parasitas deste gênero sobre o crescimento e, conseqüentemente, sobre a produção vegetal, são resultantes de desordem e mau funcionamento dos processos de crescimento de raízes e exploração do solo para a obtenção de água e nutrientes.

Fatores bióticos e abióticos influenciam muito a sobrevivência de espécies de *Pratylenchus* no solo, bem como o desenvolvimento, a reprodução e os danos na cultura hospedeira. Muitas plantas daninhas são hospedeiras dos nematoides deste gênero, contribuindo para a manutenção das populações no campo (GOULART, 2008)

Nas culturas de soja e algodão destaca-se uma espécie deste gênero, o *Pratylenchus branchyurus* (Godfrey) Filipjev & S. Stekhoven. Em relação ao plantio da soja, tendo em vista o grande interesse econômico apresentado por essa cultura esta espécie de nematoide é considerada agressiva, polífaga e a mais disseminada do gênero (FERRAZ, 1995). Em se tratando da cotonicultura, esta espécie ainda é pouco estudada e ainda se discute sua importância como patógeno, provavelmente porque causa danos apenas em elevadas densidades populacionais (MACHADO et al., 2006).

3.1.3. Gênero *Heterodera*

O nematoide de cisto da soja, *Heterodera glycines*, é um dos mais sérios problemas fitossanitários desta cultura, considerado o parasito mais destrutivo entre os que atacam a soja (NOEL, 1992). Este nematoide foi encontrado no Brasil pela primeira vez em 1992, em seis municípios de quatro estados, e atualmente já esta disseminado nas principais regiões produtoras de soja do País. Foram identificadas as raças 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10 e 14, e a raça 3 é a mais difundida (EMBRAPA, 1998).

De acordo com Pesquisa Fapesp (2001) citado por Santos Junior et al., (2002) o Brasil é o segundo maior produtor de soja no mundo, sendo o País com maior potencial de expansão das áreas plantadas e crescente aumento de produtividade. Perdas de rendimento de 30 a 75% são comumente observadas em áreas pesadamente infestadas por *Heterodera glycines*, que, às vezes, pode ocasionar a completa destruição da lavoura (AGRIOS, 1988). Nessas áreas, o plantio de soja torna-se economicamente inviável se não forem adotadas medidas para o controle do parasito.

Os sintomas observados com o ataque do nematoide de cisto da soja no campo são reboleiras de plantas com porte reduzido, folhas cloróticas, abortamento de flores e vagens, deterioração das raízes e haste verde ao final do ciclo. A intensidade dos sintomas depende da população do fitonematoide e fertilidade do solo (YORINORI, 1997).

Cunha (2008), afirma que o ciclo de vida deste nematoide pode durar de 24 a 30 dias sob ótimas condições, no verão. Conseqüentemente, duas a

quatro gerações por estação de crescimento são possíveis. De ovo a ovo, o ciclo varia de 15 a 24 dias.

O uso de variedades de soja resistentes a *H. glycines* é limitado pela grande variabilidade genética do nematoide. Para reduzir a pressão de seleção sobre a população do nematoide, as variedades resistentes devem ser utilizadas em programas de rotação, neste caso a rotação da soja com culturas não hospedeiras é essencial para o manejo do nematoide de cisto, para controlá-lo, a rotação com milho tem sido a opção adotada pelos produtores no Brasil, (VALLE, 1996).

3.1.4. Gênero *Rotylenchulus*

Outra espécie de nematoide prejudicial a diversas culturas é o nematoide reniforme, *Rotylenchulus reniformis*, ele é uma das principais pragas de solo nos países tropicais e subtropicais do mundo. Infecta mais de 140 espécies de plantas de mais de 115 gêneros, pertencentes a 46 famílias. Dessa larga faixa de hospedeiros, 57 espécies de mais de 40 gêneros e 28 famílias são consideradas de importância econômica (JATALA, 1991).

Segundo Asmus (2008), o nematoide *Rotylenchulus reniformis* é um importante parasita de varias culturas de interesse econômico. Até o início da atual década, *R. reniformis* foi considerado um patógeno secundário para a soja. Entretanto, sua ocorrência tem aumentado de forma consistente nos últimos anos, principalmente no Estado de Mato Grosso do Sul (ASMUS, 2005). Constitui um emergente problema fitossanitário às lavouras de soja deste estado, onde altas populações do nematoide têm sido associadas a perdas em rendimentos na cultura (ASMUS et al., 2003).

Segundo Barker (1974), o *Rotylenchulus reniformis* é considerado praga-chave das culturas de algodoeiro, soja, tomate, entre outras. As perdas causadas por este nematoide em algodoeiro são crescentes, chegando de 20 a 50% em áreas infestadas (presente em cerca de 20% dos alçodoais de Mato Grosso do Sul) (MACHADO, 2005).

O nematoide reniforme pode sobreviver na ausência de planta hospedeira por sete meses em solo úmido e por seis meses em solo seco,

afirma (NETSCHER; SIKORA, 1990). O sucesso econômico e ecológico do manejo deste nematoide e outros requer a adoção de medidas de manejo combinadas, tais como medidas de exclusão, rotação de culturas, controle químico, variedades resistentes, controle biológico e outras (KERRY, 1987).

3.1.5. Gênero *Helicotylenchus*

Pouco observado nas culturas de soja e algodão, o nematoide *Helicotylenchus* sp. causa elevadas perdas econômicas a diversas outras culturas, como por exemplo a couve-flor o feijão de porco no estado de Minas Gerais (FERRAZ, 1980), dendê e tomate nos estados do Amazonas e Minas Gerais (SHARMA; EKHARDT 1979) e em cana-de-açúcar no Estado de São Paulo (NOVARETTI et al., 1974). É conhecido como nematoide espiralado e tem ampla distribuição geográfica (LORDELLO, 1973). *Helicotylenchus* é considerado um ectoparasita e endoparasita migratório e polífago, pois pode estar presente no sistema radicular de inúmeras espécies de plantas. Ele penetra preferencialmente nas raízes mais grossas, onde causa a formação de pequenas lesões com inúmeras pontuações de coloração acastanhada, podendo evoluir para necrose superficial da raiz. O controle visa reduzir o nível populacional e impedir a sua multiplicação. Recomenda-se a utilização de mudas saudáveis, a limpeza das ferramentas e máquinas agrícolas antes de executar trabalhos nas áreas ainda não infestadas e a adubação verde nas entrelinhas, utilizando plantas que inibem a reprodução, e a eliminação das plantas daninhas hospedeiras dos nematoides.

3.1.6. Gênero *Mesocriconema*

Conhecido como nematoide anelado, o *Mesocriconema* sp. é amplamente distribuído, tendo sido detectado na América do Norte, Europa, África, Ásia e América do Sul. Alimenta-se das raízes da planta, como um ectoparasita, em todas as fases de sua vida, induzindo alterações celulares nos sítios de alimentação. O nematoide anelado pode permanecer no mesmo local

parasitado da raiz, por até oito dias. A duração do ciclo de vida varia de quatro a oito semanas, dependendo da temperatura, da umidade, do pH, do tipo de solo e da planta hospedeira (EMBRAPA, 2002).

Raros são os trabalhos que observam a ocorrência deste nematoide nas culturas de soja e algodão, porém, é a espécie mais amplamente disseminada na região de cultivo do pessegueiro, tendo sido observada a correlação positiva e significativa entre as populações desse nematoide e os sintomas de morte precoce do pessegueiro (CARNEIRO et al., 1993).

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na safra de 2011/2012 no período de dezembro a abril respectivamente, na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Universitária de Cassilândia-MS, localizada a uma latitude de 19°06'48", longitude 51°44'03", altitude de 470 m. Em um Clima Tropical Chuvoso, com verão chuvoso e inverno seco (precipitação de inverno menor que 60 mm).

Para análise de solo da área experimental foi coletada uma amostra composta de 500 g, retirada na profundidade de 0 a 20 cm, que foi enviada posteriormente para o laboratório na Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" campus de Ilha Solteira para análise química + micronutrientes + granulométrica.

O ensaio foi instalado em uma área com 1000 m², envolvendo as duas culturas: soja e algodão. Foram utilizados 500 m² para cada cultura, nesse local, anteriormente, era plantado capim braquiaria.

Cada experimento foi composta por dez metros de largura com 50 metros de comprimento, a soja foi espaçada de 0,45 metros entre fileiras finalizando com vinte e duas linhas de plantas, utilizando uma população final 16.500 plantas de soja. O algodão foi espaçado de 0,90 metros entre fileiras finalizando com onze linhas de plantas, utilizando uma população final 8.250 plantas de algodão.

A implantação das culturas foi realizada através do sistema de plantio direto com a semeadora KF 5030-H, da UEMS. Após o plantio foi feita uma dessecação pré-emergente utilizando glifosato com o intuito de eliminar as plantas invasoras.

A cultivar utilizada para a cultura da soja foi BMX Potencia RR com um ciclo semiprecoce e a cultivar utilizada para a cultura do algodão foi FMT 701 com um ciclo tardio. A semeadura foi feita pelo sistema mecanizado com o auxílio da semeadora de cinco linhas.

Na adubação de semeadura para a cultura da soja foram utilizados 10 kg de N. ha⁻¹ tendo como fonte MAP (10% de N), 106 kg de P₂O₅ tendo como fonte o MAP (50% P₂O₅) e 50 kg K₂O ha⁻¹ fonte de cloreto de potássio (60% K₂O). Enquanto para a cultura do algodão foi utilizado 20 kg de N. ha⁻¹ tendo

como fonte MAP (10% de N), 80 kg de P_2O_5 tendo como fonte o MAP (50% P_2O_5) e 40 kg K_2O ha^{-1} fonte de cloreto de potássio (60% K_2O).

A adubação de cobertura foi realizada manualmente apenas na cultura do algodão com 30 dias após o plantio, utilizando 40 kg de N. ha^{-1} fonte uréia.

Para análise de nematoides, as coletas de solo e raízes foram retiradas caminhando em ziguezague (Figura 1) em uma área de 500 m^2 no local coletando solo e raiz com a umidade natural evitando condições de encharcamento ou ressecamento excessivo. Cada amostra composta foi formada por 3 amostras simples coletadas na área experimental, para cada cultura foram realizadas 8 análises com um intervalo de 15 dias. As amostras de solo foram extraídas da camada de 0-20 cm (Figura 2.A) podendo estender a 30 cm de profundidade do solo. Outro material coletado foram as radículas (raízes secundárias), onde se encontram nematoides causando danos às mesmas (Figura 2.C).

As amostras foram misturadas em um recipiente grande (balde) de modo a constituir amostra composta representativa da área (Figura 2.B). Cada amostra composta contém 1 litro de solo e 10 g de radículas.

As coletas foram quinzenais, sendo a primeira no dia do plantio, até início da colheita, total de nove amostras para cada cultura.

Todas as amostras foram encaminhadas ao laboratório de nematologia Laboratório de Nematologia da Fundação Chapadão no Município de Chapadão do Sul - MS. O solo e as raízes foram acondicionados juntos numa mesma sacola plástica (Figura 2.D). As sacolas plásticas foram bem vedadas e identificadas com etiquetas contendo todas as informações necessárias.

Para diagnosticar as espécies de nematoides presentes nas raízes foi utilizada a técnica conhecida como método de Coolen e D'Herde (1972). Uso do liquidificador, aliado à centrifugação em solução de sacarose mais caolim. Nesta técnica, separam-se 10g de raiz (Figura 3.A) e 200 mL de água, a solução é batida por 30 segundos, sendo que são 15 segundos de batida, uma parada de 10 segundos e mais 15 segundos de batida (Figura 3.B), o material então é filtrado através de peneiras de 20 e 400 Mesh (Figura 3.C). Após esse procedimento, o material foi transportado para um tubo de ensaio e centrifugado a 1800 rpm por cinco minutos.

Os nematoides de solo foram extraídos pelo método de Jenkins (1964). Em laboratório, subamostras de solo foram tomadas de cada amostra coletada. Essas subamostras foram transferidas para um balde (A) com capacidade total de 2 litros, onde foram acrescentada água até a medida de 1 litro, agitando-se bem a mistura. Para filtrar a suspensão foi usada uma peneira de 20 Mesh, recolhendo o filtrado em outra balde (B). O material do balde (B) foi agitado e logo após ficará em repouso durante 30 segundos para o sobrenadante ser filtrado em uma peneira de 400 Mesh (Figura 4.A) posteriormente encaminhado a um Becker (Figura 4.B). Parte do material retido foi transferido para um tubo de ensaio (Figura 5.A) e centrifugado a 1800 rpm por cinco minutos (Figura 5.B). Foi acrescentado ao material já decantado no tubo uma solução de sacarose (400 g de açúcar / 750 ml de água) ate atingir um volume aproximado de 100 mL. O material do tubo foi misturado e centrifugado a 1800 rpm durante 1 minuto. Para finalizar o procedimento, o sobrenadante do tubo foi filtrado em uma peneira de 500 Mesh, lavando em seguida com água o material que ficou retido na peneira e transferido posteriormente de um recipiente de vidro para uma câmara de Peters (Figura 5.C). Para a contagem, foi estimado o número de nematoides por milímetro sob microscópio óptico.

Desta forma foram identificadas as espécies de nematoides presentes nas áreas amostradas (Figura 5.D).

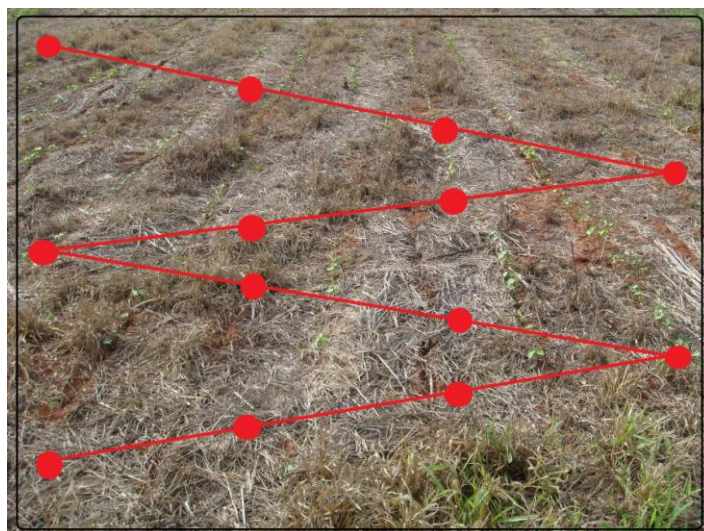


FIGURA 1. Caminhamento percorrido durante as amostragens.

Etapas de coleta de solo e raiz na área onde foi realizado o experimento



FIGURA 2: A. Extração de solo com trado; B. Amostras simples misturadas em recipiente para constituir uma amostra composta; C. Coletando as radículas (raízes secundárias); D. Amostra de solo e raízes em recipiente plástico,

Etapas de análise em laboratório Método de Coolen e D'Herde (1972)



FIGURA 3: A. Amostra de 10g de raiz sendo lavada; B. Amostra de 10g de raiz + 200 mL de água sendo triturada no liquidificador; C. O material foi filtrado através de peneiras e transportado para um Becker.

Etapas de análise em laboratório Método de Jenkins (1964)



FIGURA 4: A. Amostra sendo filtrado em uma peneira; B. O material retido na peneira sendo encaminhado a um Becker.

Procedimento realizado após as etapas dos Métodos de Coolen e D'Herde (1972) e Jenkins (1964)

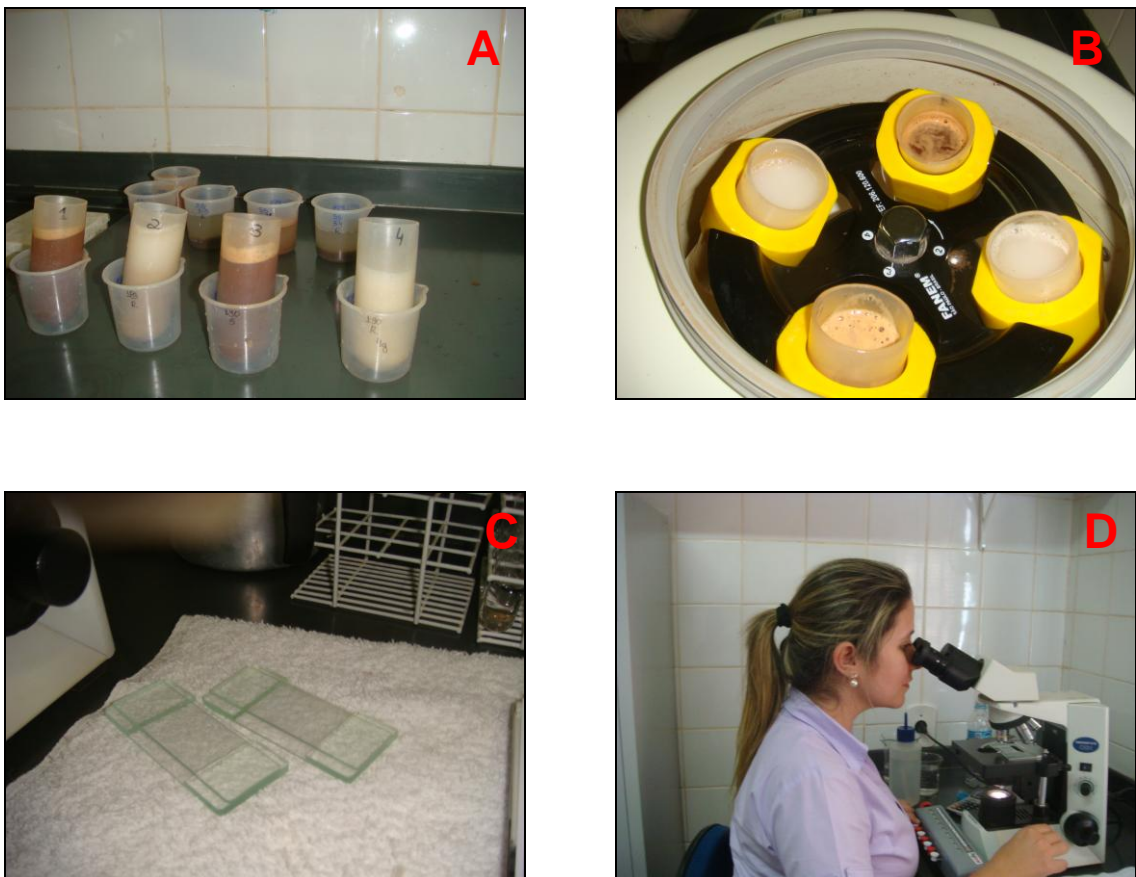


FIGURA 5: A. Parte do material retido foi transferido para tubos de ensaio; B. Amostras sendo centrifugada por cinco minutos; C. Amostras em Câmeras de Peters para contagem de nematoides, D. Uso de microscópio para identificar as espécies de nematoides.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as análises realizadas durante a condução do experimento foram encontrados diversos gêneros de fitonematoides em relação às culturas estudadas. Observou-se infestação em soja e algodão, tendo como agentes infestantes os gêneros *Pratylenchus*, *Meloidogyne*, *Heterodera*, *Helicotylenchus*, *Mesocriconema* além da presença de massa de ovos não identificadas.

Na primeira análise de solo realizada no momento da semeadura (Figura 6), o número de ovos, *Meloidogyne* sp. e *Heterodera* sp. foi inexistente na área 1 (onde foi plantada soja) como na área 2 (onde foi plantada algodão). Na área 1 foram encontrados 80 indivíduos de *Mesocriconema* sp / 100 cc (centímetros cúbico) de solo, já na área 2 foram observados 80 representantes do gênero *Pratylenchus* sp / 100 cc de solo. Nota-se a ocorrência dos nematoides *Pratylenchus* sp., *Mesocriconema* sp, em população considerada baixa em relação ao gênero *Helicotylenchus* sp. que teve uma população de 400 indivíduos / 100 cc de solo nas duas áreas analisadas.

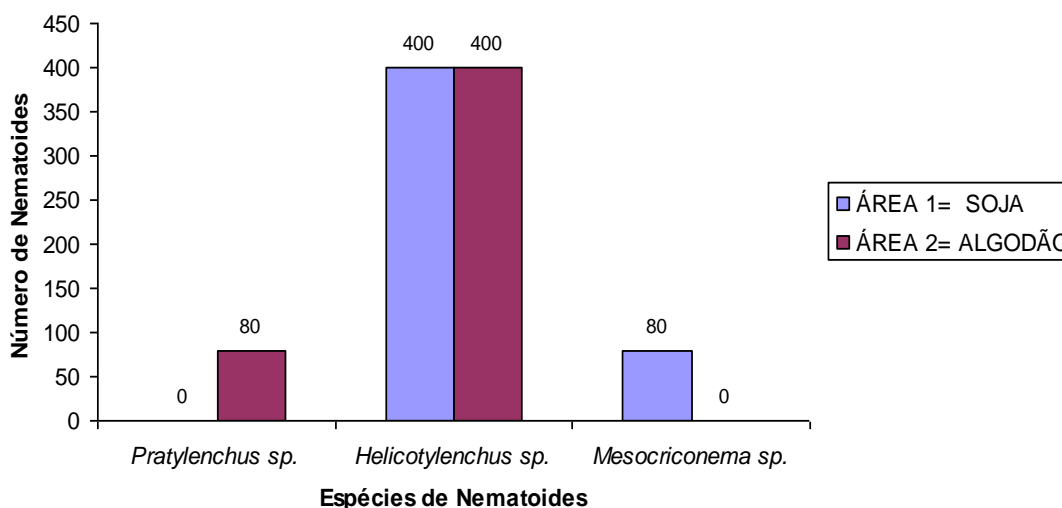


FIGURA 6 - Número de nematoides encontrados em amostra de solo no momento da semeadura – Dezembro 2011. UEMS, Cassilândia.

Zem (1997) relatou informações sobre espécies de nematoides que se hospedam em plantas invasoras, destacando o gênero *Helicotylenchus* sp. em diversas plantas daninhas, o que pode justificar a grande observância deste no presente trabalho (Figura 6), pois anteriormente a implantação do experimento

na área 1 e 2 predominava pastagem e diversas tipos de plantas daninhas. O mesmo autor ainda afirma que as plantas hospedeiras com mais do gênero *Helicotylenchus* são barba de bode, caruru, carrapichinho, capim carrapicho, capim marmelada, joá, melão de são Caetano, sapé e tiririca.

Segundo Mattos (1999), trabalhando com a caracterização das comunidades de nematoides em oito sistemas de uso da terra nos cerrados do Brasil central, foi constatado a presença do gênero *Helicotylenchus* sp. em sistemas de campo, apresentando-se comum em áreas virgens e cultivadas, porém mostrou maior frequência relativa nos sistemas de mata. Foram observados nematoides do gênero *Helicotylenchus* sp. também em trabalho com frutíferas de (DIAS-ARIEIRA, 2010), onde causou grandes danos as culturas de abacate, banana e goiaba, principalmente associada a outro nematoide, como *Pratylenchus* sp. A associação entre estes dois nematoides também foi observado nesta primeira análise do experimento.

Outro fato que também pode explicar a presença do gênero *Mesocriconema* sp., bem como de *Pratylenchus* sp. no presente trabalho é que esses utilizam essas plantas hospedeiras na ausência das plantas cultivadas. Goulart (2008) afirma que muitas plantas daninhas são hospedeiras do gênero *Pratylenchus* sp., contribuindo para a manutenção das populações no campo.

Aos 15 dias após a semeadura (DAS), observou-se alta infestação de *Pratylenchus brachyurus* com 2.000 *P. brachyurus* / 10 g de radículas para o algodão e 560 *P. brachyurus* / 10 g de radículas para a soja e 20 *P. brachyurus* / 100 cc de solo para a soja (Figura 7).

Com relação à massa de ovos presente, nota-se 20 ovos / 100 cc de solo na soja e 200 ovos / 10 g de radículas no algodão, o número de ovos existente em solo e raiz determinam uma estimativa do número de indivíduos que estarão presentes nas próximas amostras. Registra-se uma população reduzida do nematoide do gênero *Helicotylenchus* sp, com 50 *Helicotylenchus* sp. / 100 cc de solo para algodão (Figura 7).

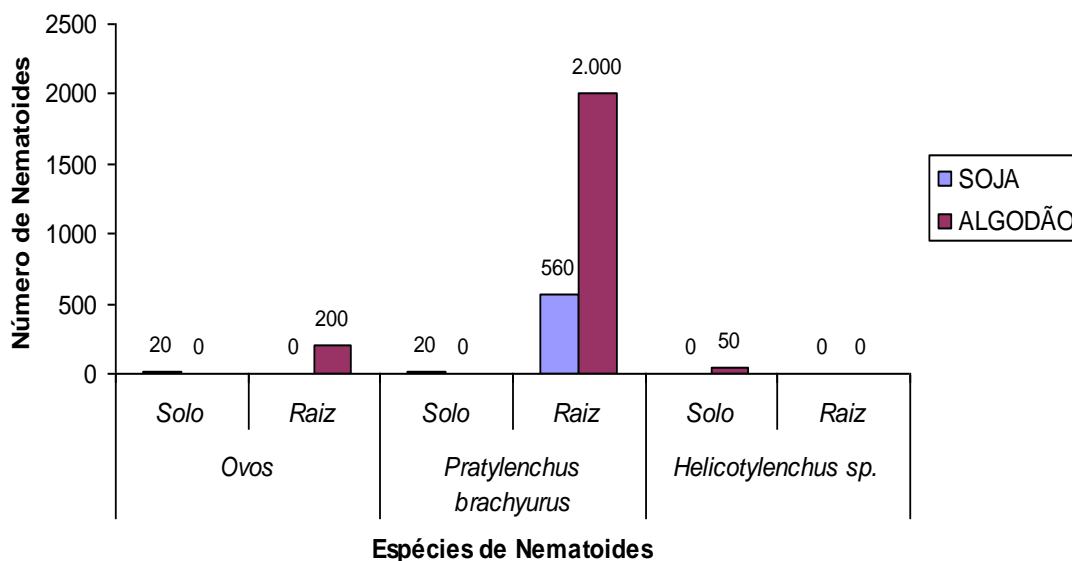


FIGURA 7 - Número de nematoides encontrados aos 15 dias após a semeadura das culturas de soja e algodão – Janeiro 2012. UEMS, Cassilândia.

Mattos (1999) também afirma ainda em relação à *Helicotylenchus sp.*, que com a remoção da vegetação nativa, no caso a retirada da pastagem e plantas daninhas e a substituição por algodão e soja, algumas espécies de nematoides certamente não irão se adaptar aos novos sistemas de uso da terra, as quais tendem a desaparecer, como foi o caso do gênero citado acima enquanto outras conseguiriam desenvolver-se adequadamente mostrando boa adaptação.

Para a espécie *P. brachyurus* verificou-se o contrário, pois houve grande adaptação e expressivo aumento. No Estado do Paraná, também foi observado altas populações de *P. brachyurus* em amostra de solo de áreas algodoceiras, mas o envolvimento com danos à cultura não foi caracterizado (RUANO et. al., 1992).

Nota-se aos 30 DAS (Figura 8) a presença de *P. brachyurus* na raiz, atingindo 2.400 indivíduos / 10 g de radículas para o algodão e 2.040 *P. brachyurus* / 10 g de radícula para a soja e não houve presença em solo. Nesta amostra, observa-se pela primeira vez a presença de *Pratylenchus zaei* com 1.440 *P. zaei* / 10 g de radículas para soja e 160 *P. zaei* / 10 g de radícula para o algodão, 140 *P. zaei* / 100 cc de solo para soja e 150 *P. zaei* / 100 cc de solo para algodão. A massa de ovos encontrado na cultura do algodão foi

40 ovos / 100 cc de solo, 160 ovos / 10 g de radículas e na área de soja 320 ovos / 10 g de radículas. (Figura 8).

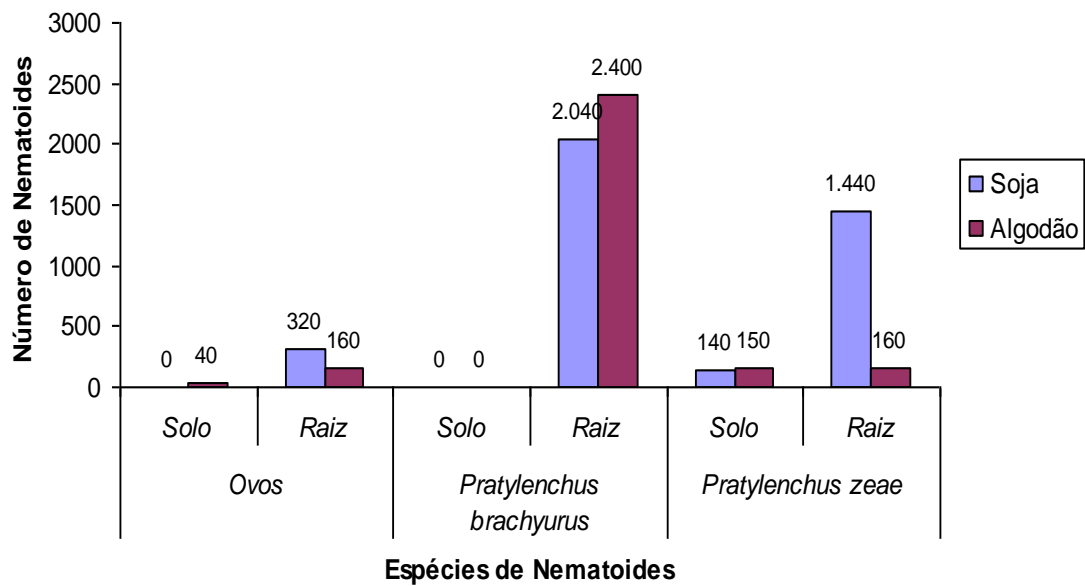


FIGURA 8 - Número de nematoides encontrados aos 30 dias após a semeadura das culturas de soja e algodão – Janeiro 2012. UEMS, Cassilândia.

Porém, a presença de *P. zeae* não é comum nas culturas de algodão e soja, visto que existe preferência por gramíneas (milho e cana-de-açúcar) que são as culturas mais atacadas, ocasionando declínio produtivo (TARTÉ et. al., 1997). Segundo Lordello et. al., (1992), a associação de *P. brachyurus* e *P. zeae* é bastante severa, porém quando se observa na cultura do milho.

Aos 45 DAS foi observada uma massa de ovos no solo reduzida com apenas 10 ovos / 100 cc de solo na soja e nenhuma no solo da cultura do algodão. Foram observados 70 ovos / 10 g de radículas nas raízes da soja e 80 ovos / 10 g de radículas nas raízes do algodão (Figura 9).

A população *Pratylenchus* sp. foi considerada elevada na raiz (2.150 *Pratylenchus* sp / 10 g de radículas de soja e 480 *Pratylenchus* sp / 10 g de radículas do algodão) em relação a 20 *Pratylenchus* sp / 100 cc de solo em soja e 40 *Pratylenchus* sp / 100 cc de solo em algodão (Figura 9).

Já em relação ao gênero *Heterodera* sp. registra-se 50 indivíduos / 10 g de radícula soja e 80 indivíduos / 10 g de radículas algodão enquanto *Helicotylenchus* sp. encontra-se apenas 100 / 100 cc de solo na área do algodão (Figura 9).

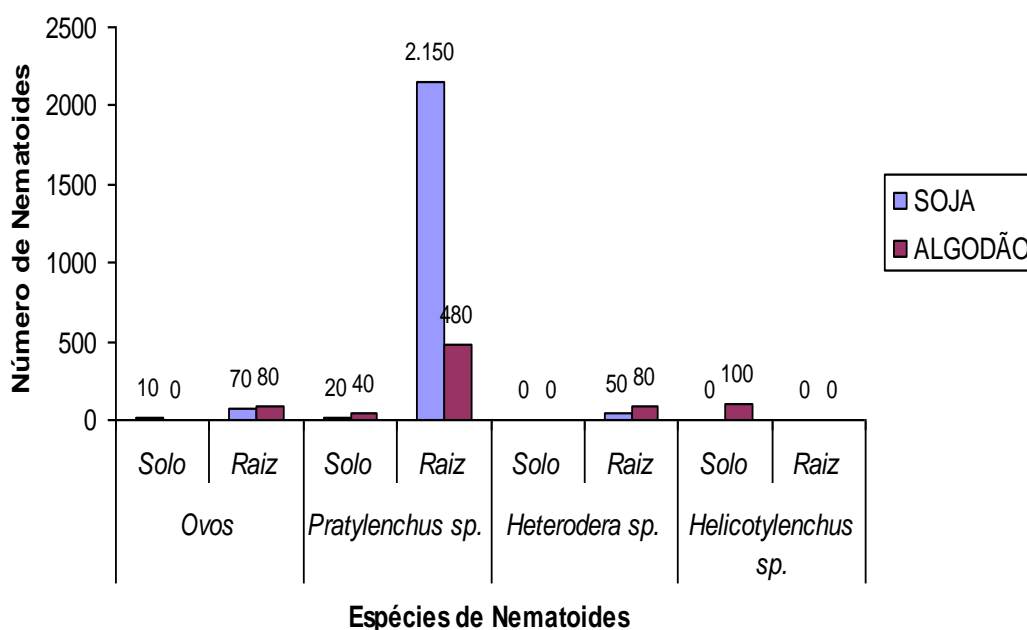


FIGURA 9 - Número de nematoides encontrados aos 45 dias após a semeadura das culturas de soja e algodão – Janeiro 2012. UEMS, Cassilândia.

Cunha et. al., (2008) relata que em condições ideais de temperatura o ciclo completo do *Heterodera* esta em torno de 21 a 25 dias, período este que ocorre a penetração nas raízes. Possivelmente, a temperatura estava um pouco acima da ideal, e conseqüentemente o ciclo se completou um pouco mais tarde, esse fato talvez explique o aparecimento neste momento do experimento.

Nas amostras de 60 DAS (Figura 10) a presença de alguns gêneros de fitonematoides foi nula ocorrendo apenas *Pratylenchus sp.* que aumentou para 2.400 indivíduos / 10 g de radículas soja e 600 indivíduos / 10 g de radículas de algodão enquanto os encontrados no solo diminuiu 10 *Pratylenchus sp.* / 100 cc na soja e 20 *Pratylenchus sp.* / 100 cc no algodão. Com uma massa de ovos no algodão de 20 ovos / 100 cc solo.

O argumento que pode justificar a infestação do nematoide do gênero *Pratylenchus sp.*, é a utilização do método de plantio direto e a alta umidade do solo, ocasionada por chuvas desta época do ano.

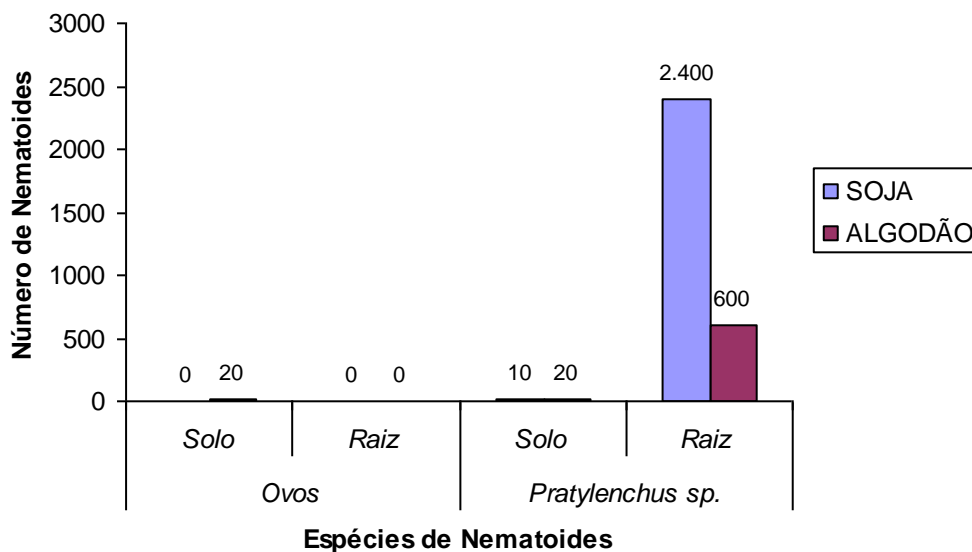


FIGURA 10 - Número de nematoides encontrados aos 60 dias após a semeadura das culturas de soja e algodão – Fevereiro 2012. UEMS, Cassilândia.

Após 75 DAS (Figura 11), nota-se 1.360 ovos / 10 g de radículas na soja e 120 ovos / 10 g no algodão. Já os nematoides do gênero *Pratylenchus* sp. aumentaram expressivamente em relação a amostra anterior nas raízes da cultura da soja, chegando a 5.100 *Pratylenchus* sp. / 10 g de radículas e para o algodão houve pequena redução com 440 *Pratylenchus* sp. / 10 g de radículas. Nesta amostra observa-se pela primeira vez os nematoides do gênero *Meloidogyne* sp., com 40 *Meloidogyne* sp. / 100 cc de solo para soja e 80 *Meloidogyne* sp. / 10 g de radículas também na soja. Esses nematoides ocupam o segundo lugar na ocorrência de danos econômicos à sojicultura (YORINORI, 2002).

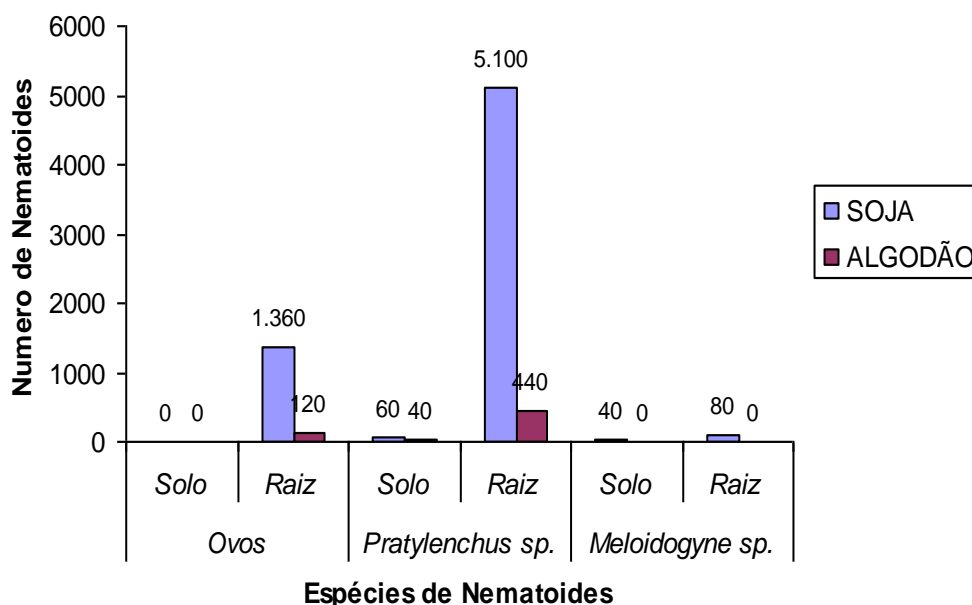


FIGURA 11 - Número de nematoides encontrados aos 75 dias após a semeadura das culturas de soja e algodão – Fevereiro 2012. UEMS, Cassilândia.

A quantidade expressiva de ovos observada neste período, dá indícios de início do ciclo reprodutivo de algum patógeno, podendo esse ser um novo ciclo do gênero *Pratylenchus sp.* ou de *Meloidogyne sp.*

Aos 90 DAS (Figura 12) nota-se a presença de 1.440 ovos / 10 g de radículas na soja e 60 ovos / 10 g de radículas no algodão, mantendo níveis parecidos com os da amostra anterior. Com relação aos nematoides *P. brachyurus* houve um declínio na quantidade, notando 2.880 *P. brachyurus* / 10 g de radículas na soja e 640 *P. brachyurus* / 10 g de radículas para o algodão. Enquanto ocorreu no solo das duas culturas estudadas um decréscimo populacional, sendo 20 *P. brachyurus* / 100 cc.

Quanto ao gênero *Meloidogyne sp.* houve expressivo aumento nas raízes da planta de soja, com 1.560 *Meloidogyne sp.* / 10 g de radículas, já no solo foi inexistente (Figura 12).

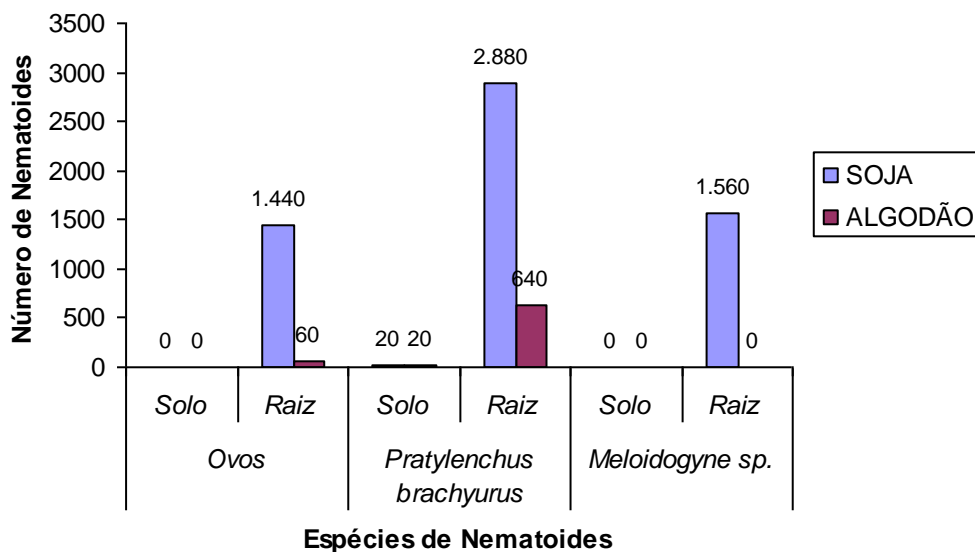


FIGURA 12 - Número de nematoides encontrados aos 90 dias após a semeadura das culturas de soja e algodão – Março 2012. UEMS, Cassilândia.

Considerado um patógeno com alta capacidade reprodutiva, o que leva a um rápido crescimento das populações de *Meloidogyne sp.* no campo, e o fato de serem espécies perfeitamente adaptadas às condições edafoclimáticas brasileiras (FERRAZ, 1985), isto justificaria o aumento deste nematoide em relação a amostra anterior. Nesta fase há eclosão do estágio juvenil, atingindo-se a fase infectiva, onde o nematoide está migrando pelo solo e encontrando a raiz de um hospedeiro (SANTOS, 2011).

Aos 105 DAS foram encontrados 350 ovos / 10 g radicelas na soja. Em relação aos nematoides *P. brachyurus* no solo teve baixa ocorrência, com 20 *P. brachyurus* / 100 cc na soja e 40 *P. brachyurus* / 100 cc no algodão, já nas raízes a população manteve-se com números elevados atingindo, 2.250 *P. brachyurus* / 10 g de radicelas na soja e 140 *P. brachyurus* / 10 g de radicelas no algodão, mas em relação à amostra anterior teve um mínimo decréscimo. Enquanto o gênero *Meloidogyne sp.* teve significativa diminuição, apresentando apenas 75 indivíduos / 10 g de radicelas para a soja (Figura 13).

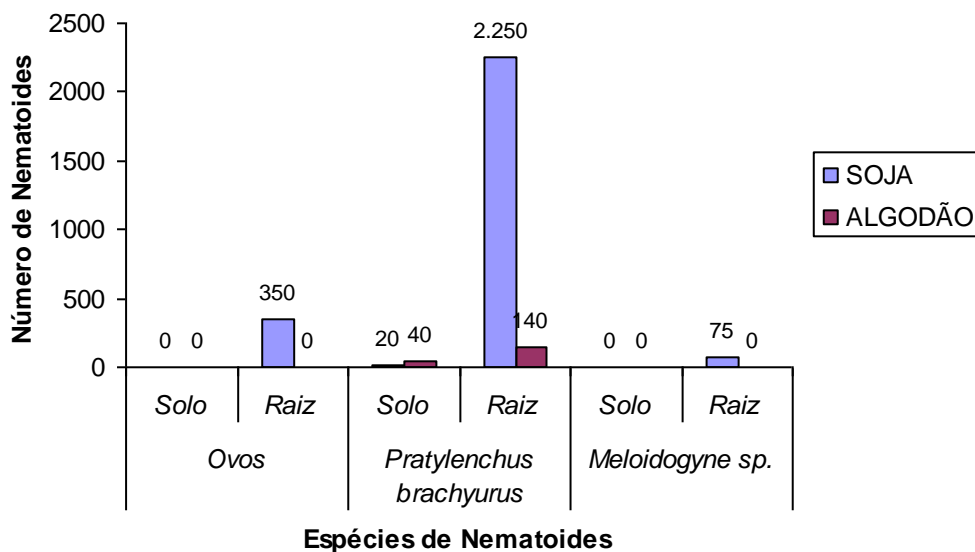


FIGURA 13 - Número de nematoides encontrados aos 105 dias após a semeadura das culturas de soja e algodão – Março 2012. UEMS, Cassilândia.

Segundo Santos (2011), o *P. brachyurus* pode parasitar as plantas tanto no estágio juvenil, quanto adulto, isso explicaria a observação destes patógenos na maioria das amostras realizadas. Em relação ao gênero *Meloidogyne sp.*, o mesmo autor ainda assegura que antes do mesmo estabelecer a alimentação em uma raiz, os nematoides em estágio juvenil 2, dependem principalmente do teor lipídico de seu corpo para sobreviver, com o passar dos dias, essa reserva vai sendo consumida gradativamente e conseqüentemente o poder infectivo diminui, sendo essa uma das razões da diminuição expressiva em relação a amostra de 90 dias.

Aos 120 DAS (Figura 14) nota-se a presença de 40 ovos / 100 cc de solo na soja e 20 ovos / 100 cc de solo no algodão. Observa-se que teve um considerável aumento no numero de ovos na cultura da soja 1.800 / 10 g de radículas, já para a cultura do algodão não se observa massa de ovos. Com relação aos nematoides *P. brachyurus* houve um declínio na quantidade, desse nematoide no solo das duas culturas analisadas notando 100 *P. brachyurus* / 100 cc de solo nas raízes nota-se 1.680 *P. brachyurus* / 10 g de radículas para a soja e 70 / 10 g de radículas no algodão.

Quanto ao gênero *Meloidogyne sp.* houve expressivo aumento nas raízes e no solo da planta de soja em relação as amostras anteriores, com 20 /

100 cc de solo e 1.450 *Meloidogyne* sp / 10 g de radículas, evidenciando assim o início de um novo ciclo (Figura 14).

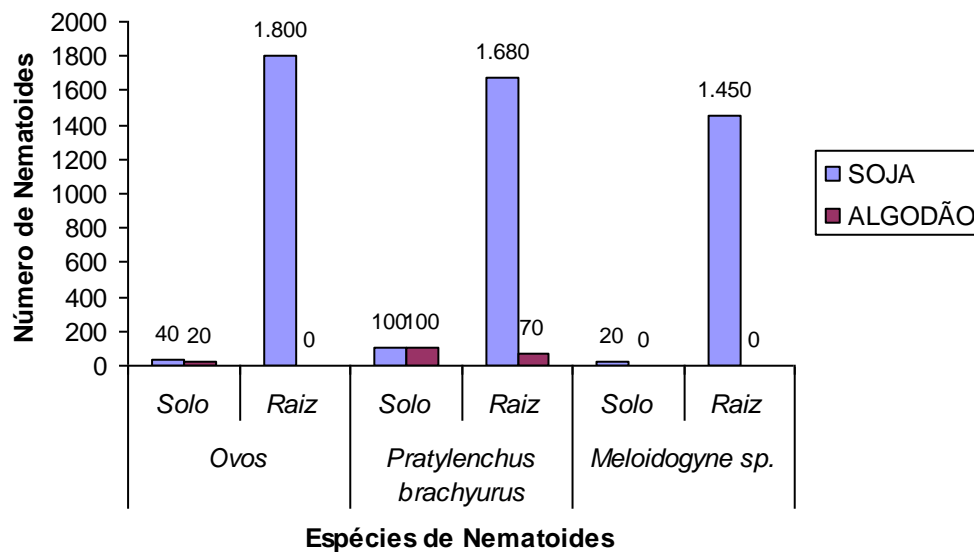


FIGURA 14 - Número de nematoides encontrados aos 120 dias após a semeadura das culturas de soja e algodão – Abril 2012. UEMS, Cassilândia.

A justificativa para permanência de nematoides do gênero *Pratylenchus* sp. em todas as amostras, se deve a diversos fatores, dentre eles os já citados anteriormente, a utilização do método de plantio direto e a umidade do solo (GOULART, 2008). A época em que abrange o período de ensaio é de chuvas rotineiras, o que influencia diretamente na umidade do solo, tornando o ambiente propício para a propagação dos nematoides do gênero citado.

Os nematoides são considerados um dos principais problemas fitossanitários por se alastrarem e continuarem no solo, provocando grandes danos à lavoura seguinte, iniciando novos ciclos. Sendo que se for plantada a cultura da soja nessa mesma área novamente ocorrerá um aumento no nematoide *Meloidogyne* sp. por ele ser uma das pragas mais prejudiciais a cultura e por estar presente na área.

6. CONCLUSÃO

Os gêneros e espécies de nematoide encontrados na cultura da soja foram: *Helicotylenchus* sp., *Mesocriconema* sp., *Pratylenchus* sp., *Pratylenchus brachyurus*, *P. zaeae*, *Heterodera* sp., *Meloidogyne* sp.

Na cultura do algodão foram encontrados os nematoides: *Helicotylenchus* sp., *Pratylenchus* sp., *P. brachyurus*, *P. zaeae*, *Heterodera* sp.

O gênero *Pratylenchus* estava presente em ambas as culturas estudadas, durante todo o período avaliado (120 dias).

Foram observadas presença de massa de ovos, porem não foram identificadas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIOS, G. N. Plant pathology. ed.3. New York: Academic Press, p.803, 1988.

ALVES, T. C. U. Reação de cultivares de soja ao nematóide das lesões radiculares *Pratylenchus brachyurus*. 41p. (**Tese de Pós-graduação em Agricultura Tropical**) – Universidade Federal de Mato Grosso – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. 2008.

ANTÔNIO, H.; DALL'AGNOL, A. Nematóides das galhas: reações das cultivares brasileiras de soja. Londrina-PR: Embrapa-CNPSo, 1985. n.4, p.4, Comunicado (técnico, 35).

ASMUS, G. L. Ocorrência de Nematoides Fitoparasitos em Algodoeiro no Estado de Mato Grosso do Sul, **Nematologia Brasileira**, Dourados-MS, v.28, n.1, p.77-86, 2004.

ASMUS, G. L. O Nematóide Reniforme. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, n.24, 2005, Piracicaba-SP. **Apostila Minicurso II: Nematóides do Algodoeiro**. Piracicaba: Esalq – USP, p.12-19, 2005.

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

ASMUS, G. L.; RODRIGUES, E.; ISENBERG, K. Danos em soja e algodão associados ao nematóide reniforme (*Rotilenchulus reniformis*) em Mato Grosso do Sul. **Nematologia Brasileira**, Aral Moreira-MS, v.27, n.1, p.239–240, 2003.

BARKER, K. R. Plant and soil nematodes. North Carolina; N. C. State University, p.7, 1974.

BASTOS, C. S.; SUINAGA, F. A.; NETO, F. C. V.; AMARAL, J. A. B.; SANTOS, J. W.; CASTRO, N. H. A.; SUASSUNA, N. D. **Manejo de Doenças do**

Algodoeiro. Campina Grande-PB: Embrapa Algodão, 2000. 24p. (Circular Técnica 97).

CARLET, F. Sanidade Vegetal Nematóide em Soja, disponível em <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=22791&acao=Sanidade%20Vegetal>, acesso em 09/12/2011.

CARNEIRO, R. M. D. G.; FORTES, J. F.; ALMEIDA, M. R. A. Associação de *Criconemella xenoplax* com a morte do pessegueiro no Rio Grande do Sul. **Nematologia Brasileira**, Pelotas-RS, v.17, n.2, p.122-131, 1993.

CASTRO, J. M. da C.; LIMA, R. D.; CARNEIRO, R. M. D. G. Variabilidade Isoenzimática de População de *Meloidogyne* spp. Provenientes de Regiões Brasileiras Produtoras de Soja. **Nematologia Brasileira**, Viçosa-MG, v.27, n.1, p.1-12, 2003.

COOLEN, W. A.; D'HERDE, C. J. **A method for the quantitative extraction of nematodes form plant tissue.** Ghent: State agriculture Research Center. p.77, 1972.

CUNHA, R. P.; MAIA, G. L.; RODACKI, M. E. P.; SILVA, G. S. da; MEYER, M. C. Ciclo de vida de *Heterodera glycines* raça 9 em soja no Estado do Maranhão. **Summa Phytopathologica**, Botucatu-SP, v.34, n.3, p.262-264, 2008.

CURI, S. M.; BONA, A. de. Ocorrência de nematóide reniforme em culturas de algodão e maracujá no Estado de São Paulo. **O Biológico**, São Paulo-SP, v.38, n.4, p.127-128, 1972.

DIAS-ARIEIRA, C. R.; FURLANETTO, C.; SANTANA, S. DE M.; BARIZÃO, D. A. O.; RIBEIRO, R. C. F.; FORMENTINI, H. M. Fitonematoides associados a frutíferas na região noroeste do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.32, n.4, p.1064-1071, 2010.

DIAS, W. P.; GARCIA, A.; SILVA, J. F. V. Nematóides associados à cultura da soja no Brasil. In: XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 2000, 22, Uberlândia. **Resumo...** Uberlândia-MG: UFV/ICIAG, 2000. p.59-65.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 1998. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Londrina-PR. Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil 1998/99. Londrina, 1998. 182p. (Embrapa-CNPSO. Documentos, 120).

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2012. Clima Temperado. Cultivo do pessegueiro. Pelotas-RS, v.4, 2012.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Londrina-PR. Tecnologia de produção de soja Região Central do Brasil. Londrina-PR, 2003.

FERRAZ, L. C. C. B. Gênero *Pratylenchus* – os nematóides das lesões radiculares. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**. Passo Fundo-RS. v. 7, n.7 p.157-195, 1999.

FERRAZ, L. C. C. B. Patogenicidade de *Pratylenchus brachyurus* a três cultivares de soja. **Nematologia Brasileira**, Campinas-SP, v.19, n.1, p.1-8, 1995.

FERRAZ, L. C. C. B. Sobre os nematóides, disponível em: <http://docentes.esalq.usp.br/sbn/nemata.htm> acesso em 09/12/2011.

FERRAZ, S. Reconhecimento das espécies de fitonematóides presentes nos solos do Estado de Minas Gerais. **Experientiae**, Viçosa-MG, v.26, n.11, p.255-328, 1980.

FERRAZ, S. Summary report on the current status, progress and needs for *Meloidogyne* research in Brazil. In: SASSER, J. N.; C.C. CARTER (Eds.). Na

advanced treatise on *Meloidogyne*. *Biologia and control*. North Carolina State University Graphics, Raleigh, p.351-352, 1985.

FREITAS, L.G.; OLIVEIRA, R. D. de L.; FERRAZ, S. **Introdução à Nematologia**. 3º ed. Viçosa-MG, Editora: UFV, 2006. 83p.

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

GOULART, A. M. C. **Aspectos gerais sobre Nematóides-das-lesões radiculares (gênero *Pratylenchus*)**. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2008. 27p. (Documentos 219).

GOULART, A. M. C.; Nematóides das lesões radiculares (gênero *Pratylenchus*). Agrosoft Brasil. 2008, disponível em <http://www.agrosoft.org.br/agropag/103613.htm> acesso em 07/05/2012.

GOULART, I. C. G. dos R. Nematóides, disponível em: <http://www.jardineiro.net/br/pragas/nematoide.php>. Acesso em 09/12/2011.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção Agrícola 2012 – primeiras estimativas da safra 2012, em nível nacional, em relação à produção obtida em 2011.

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

INOMOTO, M. M. Principais nematóides na cultura da soja e seu manejo. **Monsanto em Campo**. Piracicaba-SP, v.7, n.1, s/p, 2006.

JATALA, P. Reniform and false root-knot nematodes, *Rotylenchulus* and *Nacobbus* spp. In: NICLE, W.R., Ed. **Manual of agricultural nematology**. New York: Marcel Dekker, p.509-528, 1991.

JENKINS, W. R. A rapid centrifugal- flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**. v.48, n.6, p.692, 1964.

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

KINLOCH, R., A., RODRÍGUES-KÁBANA, R. Root-knot nematodes. In: **Sinclair, J., B., Backman, P., A.**, Compendium of soybean diseases. APS Press, Minnesota, p.70-71, 1989.

LOOF, P., A., A. The family Pratylenchidae Thorne, 1949. In: NICKLE, W., R. (Ed.), **Manual of agricultural nematology**. New York: Marcel Dekker. p.363-421, 1991.

LORDELLO, L. G. E. **Nematóides das plantas cultivadas**. 2. ed. São Paulo, Livraria Nobel, 1973. 197p.

LORDELLO, L. G. E. **Nematóides das plantas cultivadas**. 3. ed. São Paulo, Editora Nobel, 1981. 314p.

LORDELLO, L. G. E. **Nematóides das plantas cultivadas**. 6. ed. São Paulo, Editora Nobel, 1988. 314p.

LORDELLO, L. G. E. **Nematóides das plantas cultivadas**. 8. ed. São Paulo, Editora Nobel. 1992. 314p.

LORDELLO, A.I.L.; LORDELLO, R.R.A. Identificação de raças de *Meloidogyne* incognita associada a algumas plantas. **Summa Phytopathologica**, Campinas-SP, v. 22, n. 2, p. 43-45, 1996.

LORDELLO, R. R. A.; LORDELLO, A. I. L.; SAWAZAKI, E. Flutuação e controle de *Pratylenchus* spp. em milho. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba-SP, v. 18, n. 2, p. 146-152, 1992.

MACHADO, A. C. Z.; BELUTI, D. B.; SILVA, R. A.; SERRANO, M. A. S.; INOMOTO, M. M. Avaliação de Danos Causados por *Pratylenchus brachyus* em Algodoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília-DF, v. 31, n. 1, p. 1-16, 2006.

MACHADO, A. C. Z., GALBIERI, R., LUDERS R. R., CARVALHO, L. H., Relação entre Densidade Populacional de *Rotylenchulus reniformis* e Produção de Algodão no Município de Leme (SP). In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5, 2005, Salvador-BA, **Resumos...**, 2005.

MATTOS, J. K. A. **Caracterização das comunidades de nematóides em oito sistemas de uso de terra nos cerrados do Brasil Central**. 113p. (Tese de Doutorado em Fitopatologia) – Universidade de Brasília, Brasília-DF. 1999.

MICHEREFF, S. Quantificação de danos causados por fitopatógenos habitantes do solo. In: VALE, F. X. R. DO. In: I WORKSHOP DE EPIDEMIOLOGIA DE DOENÇAS DE PLANTAS – QUANTIFICAÇÃO DE PERDAS NO MANEJO DE DOENÇAS DE PLANTAS. Viçosa-MG, p.95-105, 2004.

MONTEIRO, A. R.; FERRAZ, L. C. C. N. Reação de quinze variedades de arroz a *Rotylenchulus reniformis*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba-SP, v.11, n.1, p.48-54, 1987.

NETCHER, C.; SIKORA, R.A. Nematode parasites of vegetables. In: Luc, M., Sikora, R.A.; Bridge, J. (Eds.) Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture. Wallingford. CAB International. p.237-283, 1990.

NOEL, G. R. History, distribution, and economics. In: RIGGS, R. D.; WRATHER. J. A., Eds. **Biology and management of the soybean cyst nematode**. St. Paul: The American Phytopathological Society, p.1-13, 1992.

NOVARETTI, W. R. T.; ROCCIA, A. O.; LORDELLO, L. G. E.; MONTEIRO, A. R. Contribuição ao estudo dos nematóides que parasitam a cana-de-açúcar em São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Nematologia**, Piracicaba-SP, v.1, n.1, p.27-32, 1974.

FAPESP – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Expansão da soja prejudica o cerrado. v. 62, p. 22–26, 2001.

RUANO, O.; CARNEIRO, R. G.; BRITO, J. A.; SILVA, J. F. V. Nematóides na cultura do algodoeiro. **Informe Agropecuário**, v.16, n.172, p.46-48, 1992.

SANTOS, D. F. dos. **Reações de Cultivares de Soja a *Meloidogyne morocciensis***. 50p. (Tese de graduação em Agronomia) – Universidade de Brasília – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. 2011.

SANTOS, P. V. dos. **Reação de acessos de pimenteiras (*Capsicum spp.*) A *Meloidogyne incognita* RAÇA 3**. 2008. 66p. Dissertação (Mestrado Programa de Pós-graduação em Produção vegetal) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus, 2008.

SANTOS JUNIOR, R. F. dos; SANTOS, J. M. dos; RUDORFF, B. F. T.; MARCHIORATO, I. A. Detecção de *Heterodera glycines* em plantio de soja mediante espectrorradiometria no visível e infravermelho próximo. **Fitopatologia Brasileira**, Jaboticabal-SP, v. 27, n. 4, p. 355-360, 2002.

SASSER, J. N.; FRECKMAN, D. W. A. A world perspective on Nematology: the role of the Society. In: VEECH, J., A., DICKSON, D., W. (Ed.). **Vistas on nematology**. Hyattsville: Society of Nematologists. p.4-7, 1987.

SHARMA, R. D.; EKHARDT, R. Incidência de nematóides fitoparasitas no Estado do Amazonas, Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília-DF, v. 4, n. 1, p. 151, 1979.

SILVA, N. M.; FURZATTO, M. G.; KONDO, J. I.; SABINO, J. C.; PETTINELLI, JR, A.; GALLO, P. B. A Adubação Nitrogenada e o Sintoma de Nematóides no

Algodoeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa-MG, v.21, n.4, p.693-697, 1997.

SILVA, N. M. G. da; CESARIO, A. V.; CAVALCANTI, I. R. **Relevância do agronegócio para economia brasileira atual**. X ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA. UFPB – PRG. 2007.

TARTÉ, R.; CERRUD, D.; RODRIGUEZ, I.; OSORIO, J. M.; Presencia y parasitismo de *Pratylenchus zeae* em cana de azucar em Panamá com indicaciones sobre La susceptibilidad relativa de algunos cultivares. Turrialba, San Jose, v. 27, p. 259-266, 1997.

TIHOHOD, D. **Guia prático de identificação de fitonematóides**. Jabotical-SP: FCAV: FAPESP. p. 246, 1997.

TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada**. Jaboticabal-SP: FUNEP, p.372, 1993.

VALLE, L. A. C. do; FERRAZ, S.; DIAS, W. P.; TEIXEIRA, D. A. Controle do Nematóide de Cisto da Soja, *Heterodera glycines* Ichinohe, com Gramíneas Forrageiras. **Nematologia Brasileira**, Viçosa-MG, v.20, n.2, p.1-11, 1996.

YORINORI, J. T. Situação atual das doenças potencias do cone Sul. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 2., MERCOSOJA, 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Londrina-PR: Embrapa Soja, 2002. 379p.

YORINORI, J. T. Soja (*Gycine max* (L.) Merril) controle de doenças. In: Vale, F. X. R., Zambolim, L. (Ed.) Controle de doenças de plantas. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa. 1997, p.953-1009.

ZEM, A. C. Informações preliminares sobre os nematóides que se hospedam em plantas invasoras. **Sociedade Brasileira de Nematologia**, In: II Reunião de Nematologia, 2, Piracicaba-SP, p.45-48, 1997.

