

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL

UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA

CURSO DE AGRONOMIA

**INCIDÊNCIA DE NEMATOIDES NA CULTURA DA SOJA (SAFRA DE 2013/14),
NOS MUNICÍPIOS DE CHAPADÃO DO CÉU-GO, CHAPADÃO DO SUL-MS,
COSTA RICA-MS E PARAÍSO DAS ÁGUAS-MS.**

Michelle Botelho Ronqui

Prof^a Dra. Luciana Cláudia Toscano Maruyama

Cassilândia-MS

Agosto/2014

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

**INCIDÊNCIA DE NEMATÓIDES NA CULTURA DA SOJA (SAFRA DE 2013/14),
NOS MUNICÍPIOS DE CHAPADÃO DO CÉU-GO, CHAPADÃO DO SUL-MS,
COSTA RICA-MS E PARAÍSO DAS ÁGUAS-MS.**

Michelle Botelho Ronqui

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
Agosto 2014

Aos meus pais Marliane e Wagner

Aos meus avós Marli e Ademir

Especialmente a minha bisavó Laurinda

DEDICO

Agradecimentos

Primeiramente a Deus concedido saúde e força para superar todas as dificuldades, onde permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos é o meu maior mestre.

Agradeço minha orientadora Luciana Claudia Toscano Maruyama, pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão desta monografia, pelo apoio e confiança por todos os meus anos como acadêmica na universidade.

À Engenheira Agrônoma Alexandra Botelho, por ter me auxiliado na elaboração e execução desse projeto. É um prazer tê-la na banca examinadora.

Aos meus pais Wagner e Marliane, aos meus avós Ademir e Marli, minha bisavó Dona Linda e a toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

Meus agradecimentos aos meus amigos, companheiros de trabalhos e irmãos na amizade, que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida com certeza.

À todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

Sumário

1. Introdução	1
2. Objetivo.....	3
3. Revisão Bibliográfica.....	4
3.1.1. Gênero <i>Meloidogyne sp.</i>	4
3.1.2. Gênero <i>Pratylenchus</i>	5
3.1.3. Gênero <i>Heterodera</i>	6
4. Material e Métodos.....	7
4.1. Extrações de nematoides das raízes.....	7
4.2. Extrações de nematoides do solo	9
5. Resultados e Discussão.....	10
6. Conclusão	14
7. Referencias Bibliográficas.....	15

Resumo

A área cultivada com soja no Brasil tem expandido, contendo vários problemas fitossanitários, entre eles os nematoides. Por não causarem sintomas evidentes, muitas vezes o ataque desses nematoides passa despercebido, sendo realizada a medida de controle somente quando provocam perdas significativas de produção. É necessária a realização da análise biológica do solo, para verificar as populações existentes. O objetivo deste trabalho foi realizar o estudo da dinâmica populacional de fitonematoides identificando as espécies de maior incidência nas propriedades dos municípios de Chapadão do Céu-GO, Chapadão do Sul-MS, Costa Rica-MS e Paraíso das Águas-MS, na cultura da soja durante a safra 2013/14. Após análise de 196 amostras, a espécie *Pratylenchus brachyurus* foi a mais distribuída com populações elevadas em todos os municípios, se destacando em maior quantidade em Chapadão do Céu-GO. Os demais nematoides *Meloidogyne sp.* e *Heterodera glycines*, foram encontrados em menores proporções.

Palavras-chave: Fitonematoides, análises, manejo biológico de solo.

1. Introdução

A produção de soja é a atividade econômica que mais vem apresentando crescimento expressivo nas últimas décadas, deixando o Brasil como o segundo maior produtor mundial desse grão, perdendo somente para os Estados Unidos (CONAB, 2009).

Para a safra de soja 2013/14 a produção nacional foi de 86.569,2 mil toneladas, um aumento de 6,4% em relação à safra anterior (CONAB, 2014).

Dentre as regiões produtoras, os municípios de Chapadão do Céu-GO, Chapadão do Sul-MS, Costa Rica-MS e Paraíso das Águas-MS, vêm se destacando em produção de grãos, a soja é a cultura com maior área plantada, sendo assim, esse agronegócio é à base da economia desta região (APROSOJA, 2013).

Apesar de crescentes áreas implantadas essa leguminosa é muito suscetível aos ataques de fitonematoides, que são capazes de retirar substâncias nutritivas das plantas e injetar toxinas no interior das células, levando-as à morte, acarretando elevadas perdas de produtividade que muitas vezes estão relacionadas a espécies que ocorrem na área (EMBRAPA, 2005).

As espécies de nematoides mais importantes na cultura da soja no Brasil são: *Meloidogyne javanica* (KOIFOID; WHITE, 1919) e *M. incognita* (TREUB, 1885), Dias (2010) afirma que a espécie *M. javanica* tem maior ocorrência e o *M. incognita* ataca as áreas que anteriormente foi cultivado café e algodão. Embora também ocorra em menor frequência *Meloidogyne hapla* (CHITWOOD, 1949) e *M. arenaria* (NEAL, 1889) (SILVA, 1998; DIAS et al., 2000).

Existe também a espécie *Heterodera glycines*, conhecido como nematoide de cisto da soja, foi encontrado pela primeira vez na cultura da beterraba por Schacht (1858).

A espécie *Pratylenchus brachyurus* (GODFREY, 1929), é conhecido popularmente como nematoides das lesões. Segundo o pesquisador Asmus (2003), a região de Mato Grosso do Sul (Chapadão do Sul, Costa Rica e São Gabriel do

Oeste), obteve altas frequências de ocorrência de *P. brachyurus*, porém em baixas populações.

Estes fitonematoides são encontrados em maior frequência na cultura da soja (INOMOTO, 2006), onde cada um com seu modo de infecção, interferindo significativamente em perdas de produtividade.

O conhecimento da espécie é de suma importância para o direcionamento quanto ao método de controle.

2. Objetivo

Realizar estudo da dinâmica populacional de fitonematoides identificando as espécies de maior incidência nas propriedades dos municípios de Chapadão do Céu-GO, Chapadão do Sul-MS, Costa Rica-MS e Paraíso das Águas-MS, na cultura da soja durante a safra 2013/14.

3. Revisão Bibliográfica

3.1.1. Gênero *Meloidogyne*

Os nematoides do gênero *Meloidogyne*, possuem ampla distribuição geográfica, possuindo uma vasta gama de hospedeiros, causando perdas consideráveis na produtividade e afetando a qualidade dos produtos (SASSER; KIRBY, 1979).

Esses fitoparasitas têm alta capacidade reprodutiva, e capacidade de se adequam perfeitamente as condições climáticas brasileiras, isso leva a um rápido crescimento das populações de nematoides no campo (FERRAZ, 1985).

Na cultura da soja o gênero *Meloidogyne* está presente em importantes espécies, que são: *Meloidogyne javanica*, *M. incognita*, *M. hapla* e *M. arenaria*, esses são conhecidos como nematoides formadores de galhas (INOMOTO, 2006).

Tal gênero representa um dos principais problemas para a cultura da soja, esse nematoide no primeiro ataque insere o estilete acompanhado de secreções esofagianas nas raízes, causando o crescimento das células, formando as denominadas “células gigantes”, então uma intensa multiplicação celular causa o aumento das raízes dando origem às galhas (OTT, 2003).

Esse fitonematoide tem a capacidade de ocasionar murchas nas plantas durante os períodos mais quentes do dia, esses fatores vão gerando prejuízos como clorose, desfolha e ineficiência de absorção de água e nutrientes das raízes, tendo diminuição de produção e comprometimento do cultivo quando em infestações mais severas (TIHOHOD, 2000).

A prevenção sempre é a melhor maneira de manejo, como a realização da semeadura em solos não contaminados, pois o produtor terá que conviver com esse fitonematoide por um amplo período de tempo, já que sua erradicação total é praticamente impossível (EMBRAPA, 2010).

3.1.2. Gênero *Pratylenchus*

Este gênero é denominado de nematoides das lesões radiculares (TIHOHOD, 2000), onde causam redução no sistema radicular das plantas, acarretando na diminuição da produção.

No Brasil, pelo menos dez espécies já foram catalogadas, sendo que *Pratylenchus brachyurus*, *P. coffeae* e *P. zae* as que são encontradas com mais frequência nos campos agrícolas (FERRAZ, 1999).

Porém esse grupo de nematoide ocupa o segundo lugar de maior importância na agricultura do Brasil, pois a primeira posição é ocupada pelo gênero *Meloidogyne* (LORDELLO, 1981).

Nos últimos anos essa espécie vem causando problemas à sojicultura nos estados do Brasil, principalmente no Centro-Oeste, pelas perdas provocadas e manejo difícil de ser realizado, pois as raízes das plantas que são atacadas apresentam lesões, servindo assim de porta de entrada para bactérias e fungos, causando necroses e podridões (GODFREY, 1929).

Esse gênero de nematoide causa mais danos quando associado a outros patógenos, como os fungos causadores de murcha *Fusarium* e *Verticillium*. Os danos causados por esses patógenos combinados são bem maiores do que o ataque deles isolados (BACK et al., 2002; CASTILLO; VOVLAS, 2007).

Um dos principais fatores que contribuem para distribuição das espécies é a textura do solo, onde os nematoides do gênero *Pratylenchus* são móveis no solo e interior das raízes da planta hospedeira, portanto solos arenosos favorecem a proliferação desse gênero (WALLACE, 1973).

O nematoide *P. brachyurus* tem a capacidade de sobreviver por longos períodos sem uma planta hospedeira, com exposição a temperaturas altas e solo seco (McGOWAN, 1978). Então um bom manejo de retirada de restos vegetais, arranquio e alqueive são essenciais para o controle de fitonematoide (TIHOHOD, 2000).

3.1.3. *Heterodera glycines*

A cultura da soja é hospedeira preferencial de maior importância econômica desse gênero, porém outras espécies também podem ser atacadas (RIGGS; HAMBLEN, 1962; RIGGS; HAMBLEN, 1966; MANUEL et al. 1981; RIGGS, 1982). Com a denominação de nematoide de cistos da soja, esse foi identificado no Brasil pela primeira vez na safra de 1991/92 (LIMA; LORDELLO, 1992).

O prejuízo nas lavouras causado por esse nematoide varia conforme o grau de infestação, suscetibilidade do cultivar e raça do nematoide (DHINGRA et al. 2009), deixando o campo com reboleiras cloróticas, tendo a denominação de “nanismo amarelo”, onde as plantas ficam raquíticas e amareladas, levando ao produtor sérios prejuízos.

Esses cistos são estruturas resistentes à deterioração e dessecação, onde se desprendem da raiz e se fixam no solo, são facilmente dispersos para áreas isentas, principalmente pelo transporte do solo infestado, por isso deve-se fazer o manejo adequado, como uma rotação ou sucessão de culturas não hospedeiras (YORINORI, 1994; YORINORI, 1998; EMBRAPA, 1999).

Ainda englobando o manejo de *H. glycines*, deve-se utilizar variedades resistentes, junto com rotação com culturas não hospedeiras, como: milho, cana-de-açúcar, algodão, sorgo, arroz, girassol, mamona, trigo, assim como as pastagens (ALMEIDA et al, 1997; YORINORI, 1998; EMBRAPA, 1999).

4. Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida na safra de 2013/14 no período de dezembro a abril, na cultura de soja. A coleta de amostras de solo e raízes foi realizada na região dos chapadões, abrangendo as cidades: Chapadão do Sul-MS, Chapadão do Céu-GO, Costa Rica-MS e Paraíso das Águas-MS, essas amostras posteriormente foram levadas ao laboratório da Fundação Chapadão localizado no município de Chapadão do Sul-MS, para ser realizada a identificação dos nematoides presentes.

Foram analisadas 90 amostras em Chapadão do Céu-GO, 46 amostras no município de Chapadão do Sul-MS, 38 amostras em Costa Rica-MS e 22 amostras na cidade de Paraíso das Águas-MS. Porém algumas amostras não apresentaram nenhum nematoide, denominadas como amostras com “ausência de nematoides”.

Orientações eram fornecidas ao produtor de como coletar as amostras de solo e raiz, realizando-se movimentos em “zigue-zague” dentro da área, sendo extraída em cada ponto uma amostra de solo com auxílio de uma enxada numa camada 0-20 cm de profundidade, junto com as raízes das plantas que também foram coletadas.

As amostras foram constituídas de 500g de solo e 10g de raízes, onde cada amostra era colocada em um saco plástico para ser encaminhado ao laboratório de diagnose nematológica localizado na Fundação Chapadão, chegando ao local esses recipientes eram etiquetados (Figura 1A).

4.1. Extrações de nematoides das raízes

Na realização da diagnose das espécies de nematoides presentes nas raízes foi utilizado o método de Coolen e D’Herde (1972). Com o uso do liquidificador para triturar as raízes, e uma centrífuga que foi utilizada para decantar os nematoides, deixando-os na parte de cima dos tubos de ensaio. Nesse método foi cortado 10g de raiz (Figura 1B) e 200 mL de água, a solução foi triturada no liquidificador por 30 segundos (Figura 1C), posteriormente filtrado em peneiras de 20 e 400 Mesh (Figura 1D). Esse material foi transportado para um tubo de ensaio, sendo adicionado caolim (Figura 1E), então ocorre a calibração dos tubos (Figura 1F) e o material foi



Figura 1. Procedimentos de extração e análises de nematoides: 1A: Amostras coletadas; 1B: Raízes sendo cortadas; 1C: Raízes trituradas; 1D: Raízes na peneira; 1E: Raízes de solo nos tubos de ensaio; 1F: Calibração dos tubetes; 1G: Centrifugação do material; 1H: Adição de sacarose; 1I: Nematoides na peneira de 500 mesh; 1J: Material nos tubos; 1K: Material na câmara de peters; 1L: Material na identificação.

centrifugado a 1800 rpm por cinco minutos (Figura 1G), em seguida foi acrescentado uma solução de sacarose (400g de açúcar/750 mL de água) (Figura 1H), onde foi centrifugada novamente a 1800 rpm por apenas um minuto ao termino o material foi lavado com água corrente em uma peneira de 500 Mesh (Figura 1I), passados para um tubo de ensaio (Figura 1J) e em seguida para Câmara de Peters (Figura 1K), sendo levada ao microscópico óptico, para a identificação dos nematoides (Figura 1L).

4.2. Extrações de nematoides do solo

Para a diagnose de nematoides de solo foi utilizada o método de Jenkins (1964). Foi retirada subamostras de solo das amostras que chegaram ao laboratório, onde cerca de 100 g era colocado em um balde e acrescentado 1L de água, agitando bem a mistura e deixando em repouso por alguns segundos (Figura 13). Para filtrar essa solução foi usada peneiras de 20 e 400 Mesh (Figura 14), após o solo ser filtrado foi passado para o tubo de ensaio e centrifugado por cinco minutos a 1800 rpm, depois de retirado o excesso de água, foi acrescentado a solução de sacarose, ressaltando que não houve a adição de caolim nesse procedimento, assim o tubo volta a centrifuga para mais um minuto a 1800 rpm. Para finalizar o processo esse material restante foi passado para a peneira de 500 Mesh, sendo lavado com água e depois de transferido ao tubo de ensaio.

Para a contagem, utilizou-se a câmara de Peters onde foi analisado 1 mL da alíquota do material extraído, e visualizado com auxilio do microscópico óptico. Posteriormente estimado o número de nematoides por amostra.

Foram preparadas laminas para identificação das espécies de nematoides presentes nas áreas amostradas.

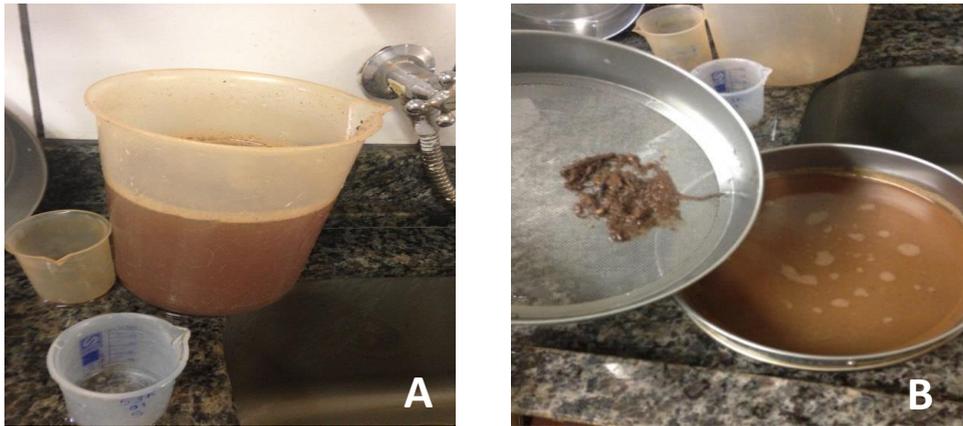


Figura 2. Método de Jenkins (1964): 2A: Solo em repouso; 2B: Solo peneirado.

5. Resultados e Discussão

A porcentagem dos nematoides nas regiões: Chapadão do Sul-MS, Costa Rica-MS, Paraíso das Águas-MS e Chapadão do Céu-GO, encontram-se na Figura 15. Em todos os municípios a espécie *Pratylenchus brachyurus* destacou-se com maior incidência em relação às outras espécies identificadas, provavelmente, isso ocorre devido o cultivo sucessivo das plantas de milho e soja, como essas plantas são hospedeiras desse nematoide, faz com que haja um aumento na população.

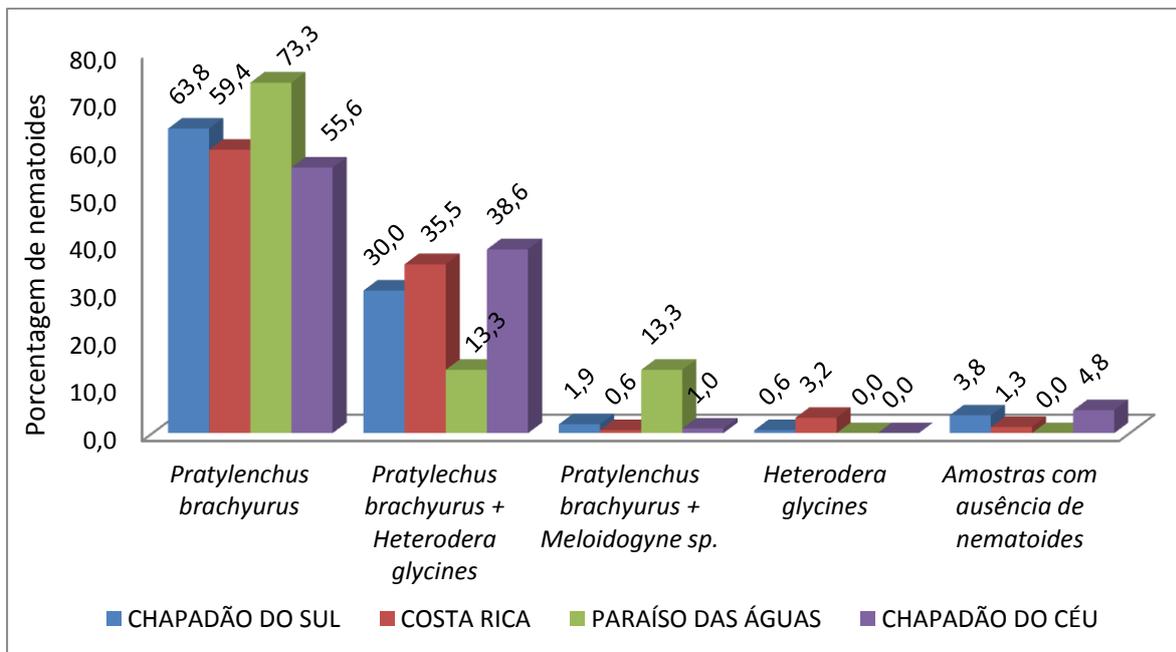


FIGURA 15. Porcentagem da incidência de nematoides na cultura da soja em diferentes regiões.

O nematoide *P. brachyurus* esta incluído entre as espécies de maior importância na agricultura, principalmente na soja e milho, este fato ocorre devido, uma ampla distribuição e alto grau de ação patogênica sobre várias culturas de grande interesse econômico (FERRAZ, 2006).

A porcentagem de incidência de *P. brachyurus* no município de Chapadão do Sul foi de 95,7% um valor alto em comparação aos outros nematoides.

Goede; Bongers (1998) pesquisaram a incidência dos gêneros de nematoides em áreas de pastagens naturais, então observaram que o gênero *Pratylenchus* pode alcançar 81%, enquanto o *Heterodera* não chega à frequência de 21% e o *Meloidogyne* 19%.

O gênero *Pratylenchus spp.* é facilmente encontrado em pastagens, especialmente nas raízes das gramíneas, onde sua reprodução ocorre enquanto os outros cultivos não estão disponíveis, esse nematoide pode ficar em pousio por até 21 meses no solo (TIHOHOD, 2000).

Além desses hospedeiros cultivados, Goulart (2008) relata que muitas plantas daninhas são hospedeiras do gênero *Pratylenchus sp.*, contribuindo assim para maior infestação desse nematoide a campo.

As espécies *P. brachyurus* e *H. glycines* quando ocorreram simultaneamente tiveram presente em 38,6% da soja cultivada em Chapadão do Céu-GO, porém, quando a espécie *Heterodera glycines* foi quantificada isoladamente, observa-se baixa incidência (variando entre 0,0 – 3,2%) em todos os municípios.

Essa baixa incidência de *H. glycines* deve-se ao cultivo de milho em rotação de cultura com a soja, pois esse nematoide não parasita essa planta. Porém, essas duas culturas podem ser hospedeiras do gênero *Meloidogyne spp* (COSTA et al. 2009).

Quando analisados conjuntamente *Meloidogyne* e *Pratylenchus* observa-se uma maior incidência no município de Paraíso das Águas-MS com 13,3%, enquanto em outros municípios essa infestação variou entre 0,6-1,9%. Provavelmente, o baixo número destes nematoides pode ser devido ao fato que, fitonematóides do gênero *Pratylenchus* sofrem um efeito antagônico quando associado ao nematoide

Meloidogyne, então a população dos dois tendem a diminuir sob essas condições. Tal fato foi observado em soja, tanto para ocorrência de *P. brachyurus* e *M. incognita* (HERMAN et al., 1988), quanto para a ocorrência de *P. brachyurus* e *M. javanica* (FERRAZ, 1995).

O que também pode ter contribuído para que a população de *Meloidogyne sp.*, fosse bem menor que de *P. brachyurus* é a competição entre as populações de nematoides, pois quando a população inicial de *Pratylenchus* é maior do que a de *Meloidogyne*, pode ocorrer o redução ou inibição do nematoide das galhas (HERMAN et al., 1988; FERRAZ, 1995; DIAS-ARIEIRA et al., 2010).

Com relação à porcentagem de amostras sem nematoides, nota-se uma variação de 0,0 a 4,8%, onde a maior quantidade destas amostras de nematoide foi encontrada em Chapadão do Céu-GO, porém em Paraíso das Águas-MS todas as amostras quantificadas obtiveram algum tipo de nematoide.

Especula-se que o índice de matéria orgânica no solo da região de Chapadão do Céu-GO, seja maior que dos outros municípios, pois de acordo com Debiasi et al. (2011), a matéria orgânica melhora a qualidade física, química e biológica do solo, contribuindo para que as plantas de soja fiquem menos suscetíveis aos ataques de nematoides, fortalecendo a nutrição das plantas e conseqüentemente suas raízes.

Com relação ao nível populacional em cada amostra (Figura 16), os nematoides foram separados por intervalos, de: 0; 1-500; 501-1000; 1001-1500; >1500 indivíduos. A população de *P. brachyurus* ocorreu em maior quantidade (>1500 nematoides por amostra), em todos os municípios.

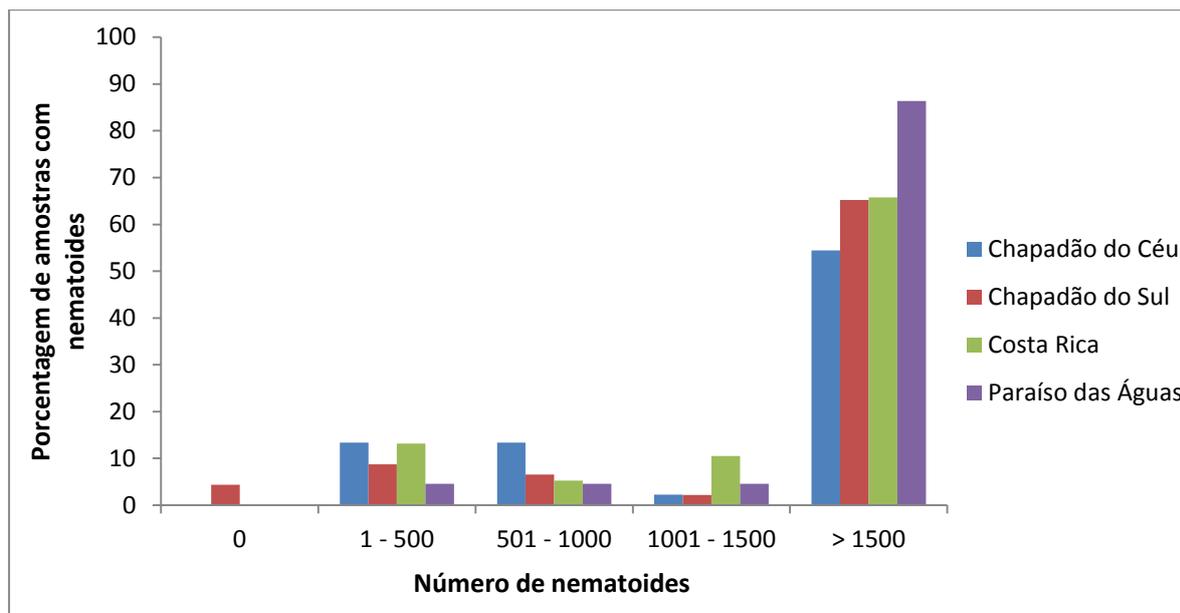


Figura 16. Nível populacional de *Pratylenchus brachyurus* nas diferentes regiões.

Esse nematoide tem causado grande preocupação aos agricultores do Mato Grosso, pelas perdas causadas nos últimos anos na cultura da soja (SILVA; PEREIRA, 2003).

Segundo Silva et al. (2004), um levantamento populacional realizado em áreas produtoras de algodão no estado do Mato Grosso no ano de 2002, foi encontrado a espécie *P. brachyurus* em 94% de 623 amostras coletadas. Já Asmus (2004), constatou 59% de 104 amostras desse mesmo nematoide em Mato Grosso do Sul.

Segundo Dias;Ribeiro (2007), na região dos Cerrados a espécie de nematoide *P. brachyurus* tem sido bastante encontrada, distribuída em áreas de plantio direto, lugares com pastagens degradadas e/ou com solo de textura arenosa. Asmus;Inomoto (2007) afirmam que o *P. brachyurus* apresenta preferência por solos com textura média de 15 a 25% de argila.

Alguns fatores têm contribuído para o aumento deste nematoide no campo, como o sistema de plantio direto e a sucessão de culturas hospedeiras no cultivo de safra e safrinha (INOMOTO et al. 2007), além de variedades cultivadas, e da população de nematoides presentes no solo (RITZINGER et al. 2006).

Como relata Santos (2011), o nematoide *P. brachyurus* pode parasitar a planta tanto no estágio juvenil como no adulto, tal afirmação talvez explica a presença dessa espécie na maioria das amostras analisadas na presente pesquisa.

6. Conclusão

- Foram encontrados na cultura da soja, *Pratylenchus brachyurus*, *Heterodera glycines* e *Meloidogyne sp.*;
- A espécie *Pratylenchus brachyurus* foi de maior ocorrência, destacando-se populacionalmente na região de Paraíso das Águas-MS.

7. Referencias Bibliográficas

ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; YORINORI, J.T.; SILVA, J.F.V.; HENNING, A.A. Doenças da Soja (*Glycine max* L.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; FILHO, A.B.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. v.2, p.642–664. 1997.

APROSOJA. **Acompanhamento da safra 2012/13 no MS**. Maio, 2013. Disponível em: <<http://www.aprosojams.org.br/publicacoes/48/Acompanhamento-da-Safra-2012/13-no-MS---Circular-21.html>> Acesso em: 28-Maio-2014. (Circular Técnica: 21).

ASMUS, G.L. **Distribuição quali-quantitativa de nematóides fitoparasitos em áreas de produção de algodão em Mato Grosso do Sul**. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, Goiânia, GO. 2003.

ASMUS, G.L. Ocorrência de nematóides fitoparasitos em algodoeiros no estado do Mato Grosso do Sul. **Nematologia Brasileira**. Brasília, v.28. n.1 p.77-86, 2004.

ASMUS, G. L.; INOMOTO, M. M. Manejo de nematoides. **Algodão no cerrado do Brasil**. 1. ed. Brasília-DF: ABRAPA, Cap. 15. p. 551-580, 2007.

BACK, M.A.; HAYDOCK, P.P.J.; JENKINSON, P. Nematodes and soilborn pathogens disease complexes involving plant parasitic nematodes and soil borne pathogens. **Plant Pathology**, London, v. 51, p. 683-697, 2002.

CASTILLO, P.; VOVLAS, N. *Pratylenchus* (Nematoda: Pratylenchidae): diagnosis, biology, **pathogenicity and management**. Leiden: Brill, 2007

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira. **Grãos**. Novembro, 2009. Disponível em: < www.conab.gov.br > Acesso: 30-Maio-2014.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira: **Grãos**. Abril, 2014. Disponível em: <www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/6graos_08.09.pdf>. Acesso em: 30-Maio-2014.

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**, North Carolina, v. 37. n.2. p.77, 1972.

COSTA, R.V.; COTA, L.V.; CASELA C.R. Doenças. In: **Sistema de produção de milho**. 5. Ed. Brasília: EMBRAPA, 2009. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_5_ed/doencas.htm>. Acesso em: 08/Jun/2014.

DEBIASI, H.; MORAES, M. T.; FRANCHINI, J. C.; DIAS, W. P.; SILVA, F. V.; RIBAS, L. N. Manejo do solo para controle cultural do nematoide das lesões radiculares na entressafra da soja. In: XXXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 33, Uberlândia-MG, 2011.

DHINGRA, O.D.; MENDONÇA, H.L.; MACEDO, D.M.; Doenças e seu controle. In: Sedyama, T. (Ed.). **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Mecenas, p. 133-155, 2009.

DIAS, W. P.; GARCIA, A.; SILVA, J. F. V.; CARNEIRO, G. E. S. N. **Nematoides em Soja: Identificação e controle**. Londrina-PR: EMBRAPA - CNPSo, 2010. 8p. (Circular Técnica, 76).

DIAS-ARIEIRA, C. R.; SANTANA, S. M.; ARIEIRA, J. O.; RIBEIRO, R. C. F. L.; VOLK, B. S. Efeito do carbofurano na população de nematoides e no rendimento da cana-de-açúcar em solos arenosos do Paraná. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.34, n.2, p.118-122, 2010.

DIAS, W. P.; RIBEIRO, N. R. avaliação da Reação de genótipos de soja ao nematoide das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*). In: XV REUNIÃO DE

PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 29, 2007, Campo Grande, MS. **Resumos**. Londrina: Embrapa Soja/Uniderp, 2007. P. 62-63.

EMBRAPA. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil 1999/2000**. Londrina, 1999. 226 p.

FERRAZ, S. Summary report on the current status, progress and needs for *Meloidogyne* research in Brazil (region III). In: SASSER, J.N. & C.C. CARTER (ED). AN ADVANCED TREATISE ON *MELOIDOGYNE* v. 1. Biology and Control. North Carolina State University, Raleigh, p. 351-352. 1985.

FERRAZ, L.C.C.B. Interações entre *Pratylenchus brachyurus* e *Meloidogyne javanica* em soja. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.52, n.2, p. 305-309, 1995.

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

FERRAZ, L. C. C. B. **Produtor deve evitar hospedeiros de *Pratylenchus brachyurus***. 2006. p.2. Disponível em: <<http://nematologia.com.br/wp-content/uploads/2012/07/lcvisa9.pdf>> Acesso: 08/06/2014

GODFREY, G.H. A desctrutive root disease of pineapples and other plants due to *Tylenchus brachyurus* n.sp. **Phytopathology**, Saint Paul, Minnesota, v.19, p.611-629, 1929.

GOULART, A.M.C. **Aspectos gerais sobre nematoides das lesões radiculares (gênero *Pratylenchus*)**. Planaltina: EMPRAPA Cerrados, 2008. 30p. (Documento, 219).

HERMAN, M.; HUSSEY, R.S.; BOERMA, H.R. Interactions between *Meloidogyne incognita* and *Pratylenchus brachyurus* on soybean. **Journal of Nematology**, Boca Raton, v.20, n.1, p.79-85, 1988.

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

INOMOTO, M.M.; MACHADO. A.C.Z.; ANTEDEMÊNICO. S.R. Reação de *Brachiaria spp.* e *Panicum maximum* a *Pratylenchus brachyurus*. **Fitopatologia Brasileira**, Várzea Grande, v.32, n.4, p.341-344, 2007.

LIMA, R.D.; FERRAZ, S.; SANTOS, J.M. Ocorrência de *Heterodora sp.*, em soja no Triângulo Mineiro. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.16, n.1/2, p.101,1992.

LORDELLO, L.G.E. **Nematoides das plantas cultivadas**. São Paulo, Nobel, p.141, 1981.

LORDELLO, A.I.L; LORDELLO, R.R.A. Ocorrência do nematoide de cisto da soja (*Heterodera glycines*) no Brasil. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.67, n.3, p.223-225, 1992.

MANUEL, J.S.; BENDIXEN, L.E.; RIEDEL, R.M. 1981. Weed hosts of *Heterodera glycines*: **the soybean cyst nematode**. Ohio Agricultural Research and Development Center Research Bulletin No. 1138.

McGOWAN, J.B. The lesion nematode, *Pratylenchus brachyurus* infecting citrus. Florida: **Florida Department of Agriculture and Consumer Services**, 1978.

MELAKEBERHAN, H.; BIRD, G.W.; GORE, R. Impact of plant nutrition on *Pratylenchus penetrans* infection of *Prunus avium* rootstocks. **Journal of Nematology**, St. Paul, v.29, p.381-388, 1997.

OTT, A.P. **Parasitologia Agrícola**. 2003. Disponível em: <www.ufrgs.br/agrofitossan/AGR04002/nemgalha.htm> Acesso em: 28-Maio-2014.

RIGGS, R.D.; HAMBLEN, M.L. Soybean cyst nematode host studies in the family Leguminosae. 1962. Arkansas Agricultural Experiment Station Report Series N. 110.

RIGGS, R.D.; HAMBLIN, M.L. Further studies on the host range of the soybean cyst nematode. Arkansas Agricultural Experiment Station Report Series n. 118. 1966.

RIGGS, R.D. Cyst nematodes in the Southern USA. In: Nematology in the Southern Region of the United States (Ed. by Riggs, R.D.). Southern Cooperative Series Research Bulletin n. 276. p.77-95, 1982.

RITZINGER, C.H.S.P.; FANCELLI, M. Manejo Integrado de nematoides na cultura da bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.28, n.2, p.331-338, 2006.

ROSSETTO, R.; SANTIAGO, A. D. **Nematoides**. Brasília-DF: Embrapa cereais e grãos, 2005. (Documento: 72).

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

SASSER, J.N.; M.F. KIRBY. 1979. **Crop Cultivars Resistant to Root-Knot Nematodes, *Meloidogyne spp.*** With Information on Seed Sources. Cooperative Publication of the Department of Plant Pathology – North Carolina State University and the United States Agency for International Development, Raleigh, 24 p.

SCHACHT, H. Ueber einige Feinde und Krankheiten der Zuckerrube. Zeitschr. Ver. Rubenzucker-ind, Zoolver, v.9, p.390, 1859.

SILVA, J.F.V. Problemas sanitários da soja no Brasil com ênfase em fitonematoides. In: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 21, Maringá. **Anais**. p.16-20, 1998.

SILVA, R.A.; PEREIRA, L.C. Efeitos de densidades populacionais de *Pratylenchus brachyurus* na produtividade de duas cultivares de soja, em condições de campo. **Nematologia Brasileira**, Brasília-DF, v.27, n.7, p. 268-284, 2003.

SILVA, R.A.; SERRANO, M.A.; GOMES, A.C.; BORGES, D.C.; SOUZA, A.A.; ASMUS, G.L.; INOMOTO, M.M. Ocorrência de *Pratylenchus brachyurus* e *Meloidogyne incognita* na cultura do algodoeiro no estado do Mato Grosso. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza-CE, v. 29, n. 3, p. 337, 2004.

TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada**. 2. ed. Jaboticabal: Funep, 2000.

WALLACE, H.R, **Nematode ecology and plant disease**. London: Edward Arnold, p.228, 1973.

YORINORI, J.T. Fungal diseases in EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa da Soja. CNPSo. FAO. **Plant Production and Protection**, Londrina-PR, v.27, n.9, p.254, 1994.

YORINORI, J.T. Controle integrado das principais doenças da soja. In: CÂMARA, G. M. S. **Soja: tecnologia da produção**. ESALQ/ USP, 1998. 293p.