



***Pratylenchus brachyurus* em sistemas de cultivo de soja no Tocantins e seu comportamento em culturas de safrinhas**

Fábia Silva de Oliveira Lima¹, Daisy Parente Dourado², Mariana Pereira Moura Lima², Jorge Erivaldo Martins da Silva Filho², Thiago Magalhães de Lazari³, Cid Tacaoca Muraishi⁴

¹Professora Doutora da Faculdade Católica do Tocantins – Facto. e-mail: fabia@catolica-to.edu.br

²Graduandos do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins – Facto. e-mail: daisyagro@gmail.com, marianamoura77@hotmail.com, martins205@hotmail.com,

³Professor Mestre da Faculdade Católica do Tocantins – Facto. e-mail: thiago@catolica-to.edu.br

⁴Professor Doutor da Faculdade Católica do Tocantins – Facto. e-mail: cid@catolica-to.edu.br

Resumo: Em várias regiões produtoras de soja situadas no Estado do Tocantins são frequentes os relatos da ocorrência de *Pratylenchus brachyurus* associados com a redução de produtividade. Durante as safras agrícolas de 2009 e 2011 o Laboratório de Nematologia da Faculdade Católica do Tocantins recebeu dezenas de amostras de raízes coletadas em lavouras de soja em vários municípios do Tocantins, e encaminhadas para a realização da análise nematológica (quantificação e identificação de espécies de *nematoides*). A partir dos dados populacionais de *nematoides* obtidos, foi escolhida uma área com infestação de *P. brachyurus* situada no município de Silvanópolis para condução experimento. O objetivo foi avaliar o efeito de culturas de safrinha após a colheita da soja em relação a população deste nematóide. Para isso, foi realizada uma amostragem da densidade populacional de *P. brachyurus* numa área cultivada com soja apresentando sintomas característicos do ataque do nematóide. Após a colheita da soja variedade MONSOY 9144 foi demarcada um área de 240 m² e aplicados em cada parcela os seguintes tratamentos: 1) pousio; 2) plantio de *Crotalaria juncea*; 3) plantio de milho Pioneer cv. 30F35H; 4) plantio de sorgo cv. DKB599 e 5) plantio de milho cv. ADR 7010. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. O plantio das culturas de safrinha foi realizado em março de 2011. Após 60 dias do plantio foi realizada uma amostragem composta de três subamostras em cada parcela experimental para avaliar a população de *P. brachyurus*. Já no segundo experimento foi observado que as populações de *P. brachyurus* foram maiores nos cultivos de soja, milho e milho comparados ao pousio e a crotalaria.

Palavras-chave: *Glycine max*, nematoides, nematoide das lesões radiculares

1. INTRODUÇÃO

A soja, *Glycine max* (L.) Merr., é a mais importante oleaginosa cultivada no mundo. Nos últimos 20 anos a produção mundial de soja duplicou, atingindo 210 milhões de toneladas e o consumo cresceu em ritmo superior ao da produção. Estima-se que esta tendência permaneça no futuro e que o crescimento na demanda por soja atinja 300 milhões de toneladas até 2020. A soja é utilizada na alimentação humana e animal, produção de matéria prima para a indústria visando a produção de óleo vegetal, maionese e margarina, e para outros fins como fabricação de plásticos, lubrificantes, velas, vernizes, sabões, biodiesel e lecitinas (Agrianual, 2009).

O Brasil é o segundo maior produtor de soja e responsável por 27% da safra mundial. Na safra 2009/2010 a área cultivada foi de 23,2 milhões de hectares com uma produção de 68 milhões de toneladas. Nos últimos anos o crescimento da produção e o aumento da capacidade competitiva da soja brasileira estiveram sempre associados aos avanços científicos e à disponibilização de tecnologias ao setor produtivo. Uma das tecnologias que contribuíram para o crescimento da produção de soja no Brasil foi a introdução e expansão dessa cultura no Cerrado, resultado de pesquisas que viabilizaram o cultivo da soja em solos pobres em nutrientes, característicos desse bioma.

Atualmente, a região dos Cerrados é responsável por mais de 50% da produção nacional de soja, com aumentos de produção que variaram de 100% a 600% nos estados do Tocantins, Maranhão, Piauí, Bahia e Goiás. Esses dados mostram o caminho da soja, avançando na direção norte do Brasil e o Tocantins, é considerado o maior celeiro na produção de grãos da região



Norte, produziu na safra 2009/2010 1.681 toneladas de grãos numa área de 613 mil hectares (Seagro, 2010). Este Estado além de apresentar condições climáticas apropriadas ao cultivo da soja, a localização estratégica e toda uma infra-estrutura logística (implantação da Ferrovia Norte Sul) para o escoamento da produção, têm atraído inúmeros produtores de outros estados brasileiros, o que tem contribuído para a expansão da área de cultivo de soja nesse estado.

O cerrado brasileiro tem sido palco de agricultura intensiva e, também, alvo de infestações por *nematoides* fitoparasitas. Os *nematoides* fitoparasitas constituem um dos principais problemas para a cultura da soja no Brasil, sendo que perdas de produção, induzidas por esses organismos, podem atingir 100% (Schmitt & Noel, 1984; Sasser, 1989). Mais de 100 espécies de fitonematoides, envolvendo 50 gêneros, foram relatadas em associação com o sistema radicular da soja. No Brasil, as espécies que causam os maiores danos à sojicultura são *Meloidogyne javanica* (Treub., 1985) Chitwood, 1949, e *M. incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949, *Heterodera glycines* Ichinohe, 1952 (Franzener *et al.*, 2005; Santana *et al.*, 2009), *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey 1929) Filipjev & Stekhoven, 1941), *Tubixaba tuxaua* Monteiro & Lordello, 1980 (Roese *et al.*, 2001) e *Rotylenchulus reniformis* (Lindford & Oliveira 1940) (Dias *et al.*, 2007).

O fitonematóide mais comumente encontrado em áreas de cerrado pertence ao gênero *Pratylenchus*. Sua infestação é crescente a ponto de interferir na produtividade da soja. Levantamento de populações desse nematóide realizada em Goiás e Mato Grosso do Sul, não deixam dúvidas sobre a relação entre a incidência desse nematóide e a vertiginosa queda de produtividade da soja. Em Chapadão do Sul (MS), a produtividade obtida na safra 2007/2008 que era de 52 sacas.ha⁻¹, foi reduzida para 48 na safra 2008/2009 e para 37 na safra 2009/2010 (Panorama Rural, 2010). Na região Centro-Oeste, há relatos frequentes de redução na produção de soja de até 30% em lavouras comerciais (Goulart, 2008).

Em várias regiões produtoras de soja situadas no Estado do Tocantins são frequentes os relatos da ocorrência de *Pratylenchus brachyurus* associados com a redução de produtividade (Lima *et al.*, 2009; Lima Neto, 2009). Estima-se que as perdas causadas por este nematóide na cultura da soja variam de 10% a 30% do potencial de produção, principalmente, em áreas com solo arenoso e com distribuição irregulares de chuvas (Ferraz, 2006; Panorama Rural, 2010).

Para controle do mesmo, algumas práticas culturais, como a rotação de culturas, podem ser usadas efetivamente, resultando em maiores produções e renda para o agricultor, sem agredir o meio ambiente. O uso de plantas antagonistas em esquemas de rotação ou plantio consorciado têm se mostrado uma alternativa bastante atrativa. Estas fornecem expressivos volumes de matéria orgânica, aumentando a atividade de fungos antagonistas e melhorando as características gerais do solo (FERRAZ; FREITAS, 2007).

A busca por plantas potenciais para uso em sucessão de culturas visando o manejo de *Pratylenchus spp.*, deve considerar o aproveitamento econômico além de outros benefícios adicionais dessas culturas, como a melhoria da qualidade do solo, facilitando assim a aceitação e adoção da tecnologia pelos produtores rurais. Muitas plantas que não são hospedeiras de certos nematoides, inclusive *Pratylenchus spp.*, apresentam propriedades antagonísticas aos mesmos e são excelentes opções para uso em sucessão, pois promovem expressiva redução populacional dos *nematoides* (GOULART, 2008)

Outra opção de manejo para o controle de *Pratylenchus brachyurus* é o pousio, porém, essa é uma prática de difícil aplicabilidade em razão do uso constante da mesma área e também pela necessidade de manter controle rigoroso de ervas daninhas. O pousio pode acarretar problemas de erosão e diminuição da fertilidade do solo pelo decréscimo de matéria orgânica, nutrientes e microrganismos benéficos. Contudo, o pousio, por um período de 6 a 12 meses, contribui para a redução das populações de nematoides no solo, porém a erradicação não é total (CASTRO & SANTOS, 2008).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi objetivo verificar a ocorrência de *P. brachyurus* em áreas de cultivo de soja do Tocantins, e também de avaliar o comportamento de



P. brachyurus em culturas de safrinha implantadas após o cultivo de soja em áreas infestadas por este nematoíde.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Durante as safras agrícolas de 2009 e 2011 o Laboratório de Nematologia da Faculdade Católica do Tocantins recebeu dezenas de amostras de raízes que foram coletadas em lavouras de soja em vários municípios do Tocantins e encaminhadas para a realização da análise nematológica (quantificação e identificação de espécies de *nematoídes*). A partir dos dados populacionais de *nematoídes* obtidos, foi escolhida uma área com infestação de *P. brachyurus* situada no município de Silvanópolis para condução experimento. Portanto, foi realizada uma amostragem da densidade população de *P. brachyurus* em talhão com sintomas característicos do ataque deste nematóide. Após a colheita da soja variedade MONSOY 9144 foi demarcada um área de 240 m² e aplicados em cada parcela os seguintes tratamentos: 1) pousio; 2) plantio de *Crotalaria juncea*; 3) plantio de milho Pioneer 30F35H; 4) plantio de sorgo DKB599 e 5) plantio de milho ADR 7010. O delineamento foi em blocos casualizados com quatro repetições. O plantio das culturas de safrinha foi realizado em março de 2011. Após 60 dias do plantio foram escolhidos aleatoriamente três pontos, nas três linhas centrais de cada parcela, e coletada uma sub-amostra de solo a uma profundidade de 15 cm. As três sub-amostras foram homogeneizadas em um recipiente, do qual foi retirada uma amostra composta com volume de 100 cm³ de solo.

Nos mesmos pontos escolhidos, coletava-se as raízes e obtendo-se uma alíquota de 10 g. As amostras de solo foram submetidas ao método de flutuação, sedimentação e peneiramento associado à centrifugação descrito por Jenkins (1964). As raízes foram cortadas em pequenos fragmentos e trituradas em liquidificador, após adição de 250 mL de água, por sessenta segundos, em duas etapas de trinta segundos. Em seguida, passaram pela combinação dos métodos de peneiramento, flutuação e centrifugação em solução de sacarose de acordo com Coolen & D'Herde (1972) e Jenkins (1964). A suspensão obtida após a extração, contendo os *nematoídes*, foi colocada em tubo de ensaio e levada ao banho-maria a 55° C para matar os *nematoídes*. Logo após, foi acondicionada em frasco de vidro contendo solução de Golden para posterior contagem e identificação dos *nematoídes*. Para a identificação da espécie de gênero *P. brachyurus* foram escolhidas aleatoriamente cinco amostras provenientes das extrações de raízes, em cada época de avaliação. Em seguida, estas amostras foram submetidas ao método de infiltração com glicerina. Posteriormente, foram preparadas várias lâminas de cada amostra e levadas ao microscópio para a identificação, com base nas características de posição da vulva, região labial e término da cauda. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias de tratamentos foram comparadas, entre si pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos, apresentaram variações em função dos índices populacionais de *Pratylenchus brachyurus* em diferentes propriedades situadas em alguns municípios produtores de soja no estado do Tocantins (Tabela 1).

Tabela 1 - Populações de *P. brachyurus* encontradas em propriedades produtoras de soja no estado do Tocantins -TO (2010/11).

Municípios	<i>P. brachyurus</i>	
	10 g de raiz ¹	200cc/solo
Santa Rosa	24	12
Porto Nacional	8482	139
Ipueiras	2669	13
Chapada de Natividades	366	44
Rio dos Bois	2157	56
Brejinho de Nazaré	1452	63



Buritirana	940	34
Tupirama	876	45
Aparecida do Rio Negro	630	64
Itacajá	3852	18

¹Médias provenientes de amostragens de solo e raiz de soja realizadas em três propriedades.

As populações dos nematoides das lesões radiculares variaram de 23 a 20400 nematoides por 10g de raízes. Este nematoide tem sido comumente encontrado em áreas do cerrado tocantinense. Sua infestação é crescente e certamente, tem interferido na produtividade da soja. Levantamento de populações desse nematoide realizada em Goiás e Mato Grosso do Sul, não deixam dúvidas sobre a relação entre a incidência desse nematoide e a vertiginosa queda de produtividade da soja. Em Chapadão do Sul (MS), a produtividade obtida na safra 2007/2008 que era de 52 sacas.ha⁻¹, foi reduzida para 48 na safra 2008/2009 e para 37 na safra 2009/2010 (Panorama Rural, 2010). Na região Centro-Oeste, há relatos frequentes de redução na produção de soja de até 30% em lavouras comerciais (Goulart, 2008).

Tabela 2 - Comportamento de *Pratylenchus brachyurus* em culturas utilizadas como sucessão após o cultivo da soja. Porto Nacional-TO (2010/11).

Tratamentos	Pi ¹	<i>P.brachyurus</i> (10 g de raiz)	<i>P. brachyurus</i> (200g de solo)
soja-crotalária	12	126a	23a
soja-milho	39	504a	21a
soja-sorgo	6,0	122a	03a
soja-milheto	4,0	309a	96a
soja-pousio	21	-	54a
Média	16	265	39,4

¹População inicial de *P. brachyurus*

²Fator reprodução igual o quociente entre a população final do nematóide (Pf) e a população inicial (Pi).

As médias das populações de *P. brachyurus* obtidas não diferiram estatisticamente (Tabela 4). Os resultados demonstraram que praticamente não houve diminuição da população de *P. brachyurus* entre as culturas utilizadas com sucessão no cultivo da soja. Todas culturas avaliadas foram hospedeiras de *P. brachyurus*, permitindo a sua multiplicação. Ao comparar a população inicial do nematoide (Pi) antes do plantio da variedade de milheto 'ADR 7010', observou-se que esta variedade utilizada foi boa hospedeira de *Pratylenchus* spp. Apesar de Borges (2009) em condições de casa de vegetação, ao avaliar cultivares de milheto, 'ADR 300', 'ADR 7010', 'ADR 500', verificou que todas as cultivares contribuíram para redução populacional de *P. brachyurus* apresentando fator reprodução (FR) igual a 0,2.

A partir dos resultados obtidos, é possível afirmar que essa variedade, utilizada em áreas de plantio direto, pode propiciar incremento populacional de fitonematóides, aumentando os danos causados na soja subsequente. Segundo, Inomoto (2011) a população do nematóide não deve crescer mais que 3 vezes durante o ciclo do milheto (80 a 90 dias) mesmo em condições altamente favoráveis a *P. brachyurus* (solos com textura média, umidade na capacidade de campo e temperaturas na faixa de 27 e 31 °C). Considerando que a população inicial de *P. brachyurus* no tratamento com a variedade de milheto, foi de 4 nematoides/100cc de solo, no momento da avaliação, 60 dias após a implantação, a população encontrada bem superior ao valor mencionado acima, ou seja a população aumentou 77 vezes.

De acordo com os dados obtidos, verificou-se que as sucessões soja-milho e soja-sorgo também ofereceram condições favoráveis para o desenvolvimento de populações de *P. brachyurus*. Conseqüentemente, é inviável a manutenção da cultura safrinha em áreas com elevadas populações de



P. brachyurus. O sistema somente seria aceitável caso existisse disponibilidade de híbridos de milho ou sorgo com elevados graus de resistência a *P. brachyurus*. Dessa maneira, a população do nematóide seria reduzida durante o ciclo da cultura safrinha, beneficiando a cultura da soja subsequente. Porém é exatamente o contrário que se verifica, não há informações sobre nenhum genótipo de milho, sorgo com elevado grau de resistência a *P. brachyurus*.

A *C. juncea*, embora não seja boa hospedeira, possibilitou aumento populacional do nematoide no experimento. Vários os estudos demonstram a eficácia do uso de *C. juncea* no controle dos nematóides das galhas (Huang & Silva, 1980; Silva et al., 1989; Moura, 1991; Araya & Caswell-Chen, 1992; Moura, 1995; Santana et al., 2003). Entretanto, com relação a *Pratylenchus* spp. há poucos trabalhos sobre a reação de *C. juncea*, em condições de campo, especialmente, quando se trata da reação de *Pratylenchus* sp. Segundo Machado et al., 2007 dentre as poucas plantas comprovadamente não hospedeiras de *P. brachyurus*, destacam-se *Crotalaria spectabilis* e *C. breviflora*. Portanto, para empregar a crotalaria em sistemas de sucessão ou rotação com a cultura em áreas com soja, visando o controle de *Pratylenchus* sp., deve ser evitando a utilização de *C. juncea*.

O sistema de cultivo soja-pousio não demonstrou redução da população do nematoide. Possivelmente, a sobrevivência do nematoide ocorreu em função da existência de raízes de soja no campo, fornecendo abrigo a *P. brachyurus* após a colheita da soja. Após a degradação das raízes, o nematóide continuará no solo e dependerá das reservas alimentares acumuladas enquanto se alimentou das raízes da soja, podendo permanecer na ausência do hospedeiro por um período de até seis meses.

É importante considerar que a área com ocorrências de médias densidades populacionais de *P. brachyurus*. Por isso, as medidas de controle a serem adotadas, devem fazer parte de um programa contínuo de manejo da cultura, a longo prazo, para que as respostas na produtividade, em razão do controle da população de nematóides, possam ser evidenciadas. Concluindo, a recomendação é que os agricultores que se valem de cultura safrinha com milho, sorgo como forma de utilizar mais eficientemente sua área, porém venham nos últimos anos sofrendo perdas causadas por *P. brachyurus*, renunciem, pelo menos temporariamente, da renda propiciada pela cultura safrinha, mantendo o solo sob pousio ou escolhendo uma planta má hospedeira para formar cobertura vegetal.

6. CONCLUSÕES

Em todos os cultivos de soja onde foram realizadas as amostragens apresentaram a ocorrência de *P. brachyurus*.

Quanto maior a densidade populacional do nematóide das lesões radiculares menor foi a altura das plantas e o número de vagens.

Sucessão soja-milho, soja-sorgo, soja-milheto e soja-*Crotalaria juncea* permitem multiplicação de *P. brachyurus*.

REFERÊNCIAS

ARAYA, N. E.; CASWELL-CHEN, E. P. Penetration of *Crotalaria juncea*, *Dolichos lablab* and *Sesamum indicum* roots by *Meloidogyne javanica*. **Journal of Nematology**, Hanover, v. 26, n. 2, p. 238-240, 1992.

CASTRO, A. P. de; SANTOS, M. A. dos. Reprodução de *Pratylenchus brachyurus* em plantas de soja sob condições de casa de vegetação a partir de diferentes populações iniciais de inoculo. **Horizonte Científico**, Uberlândia, n. 8, v. 1, 2008. Disponível em: <<http://www.horizontecientifico.propp.ufu.br/include/getdoc.php?id=710&article=288mode=pdf>>. Acesso em: 05 maio 2009.

DIAS, W. P.; Silva, J.F.V.; Garcia, A.; Carneiro, G.E.S. 2007. *Nematoides* de importância para a soja no Brasil. In: **Boletim de Pesquisa de Soja 2007**. Rondonópolis, Fundação MT (org.), p. 173-183.



GOULART, A. M. C. *Nematoides* das lesões radiculares (gênero *Pratylenchus*). **Agrosoft Brasil**, dez. 2008. Disponível em: <<http://www.agrosoft.org.br/pdf.php/?node=103613>>. Acesso em: 01 maio 2012.

PANORAMA RURAL: **A revista do Agronegócio**. 2010. A praga da Safra. Ano XII (13), setembro, 2010, p. 24-28.

AGRIANUAL. (2009). **Anuário estatístico da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP, Consultoria & Comércio. 2009. 497p.

COOLEN, W. A.; D'Herde, C. J. (1972). A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue. **State Agricultural Research Centre**, Ghent. 77p.

DIAS, W.P.; Silva, J.F.V.; Garcia, A.; Carneiro, G.E.S. (2007). *Nematoides* de importância para a soja no Brasil. In: **Boletim de Pesquisa de Soja 2007**. Rondonópolis, Fundação MT (org.) p. 173-183.

FERRAZ, S.; FREITAS, L.G. **O controle de fitonematoides por plantas antagonistas e produtos naturais**. 17p., 2007. Disponível em: <www.ufu.br/dfp/lab/nematologia/antagonistas.pdf>. Acesso em: 28/02/2012.

FRANZENER, G.; Unfried, J.R; Stangarlin, J.R; Furlanetto, C. (2005). Nematoides formadores de galha e de cisto patogênicos à cultura da soja em municípios do oeste do Paraná. **Nematologia Brasileira** 29:261-265.

GOULART, A.M.C. (2008). Aspectos gerais sobre *nematoides* das lesões radiculares (gênero *Pratylenchus*). Documentos. **Embrapa Cerrados**, Planaltina. DF. 30p.

HOOPER, D.J. (1970). Handling, fixing, staining and mounting nematodes. **Commonwealth Agricultural**, Bureaux, Herts UK, p. 34-38.

HUANG, C.; SILVA, E. F. S. M. Interrupção do ciclo vital de *Meloidogyne incognita* por *Crotalaria* spp. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 5, p. 402-403, 1980.

JENKINS, W.R. (1964). A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter** 48(9): 992.

LIMA, F.S.O; Nogueira S.R; Lima Neto A.F; Cares. J.E; Furlanetto, C.; Dias, T.S (2009). Ocorrência de *Tubixaba* sp. em lavouras comerciais de soja no estado de Tocantins. **Tropical Plant Patholog** 34 (Supl.):207.

LIMA NETO, A.F; Nogueira, S.R.; Lima, F.S.O; Dias, T.S (2009). Ocorrência de fitonematoides na cultura da soja no estado de Tocantins. **Tropical Plant Patholog** 34 (Supl.):208.

LIMA, F.S.O.; Nogueira, S.R.; Muraishi, C.T.; Holdelfer, K.K.B.; Silva, J.A. Dias, T.S (2010). *Tubixaba* sp. associado à rizosfera da cultura da soja no Estado do Tocantins. In: Seminário de Iniciação Científica da Universidade Federal do Tocantins 6, 2010. **Resumo expandido**. Palmas, Anais do VI Seminário de Iniciação Científica, CD.

MONTEIRO, A.R, Lordello L.G.E (1980) *Tubixaba tuxaua* N. G. N. SP., a suspected parasitic nematode of soybean roots (Aporcelaimidae). **Revista de Agricultura** (Piracicaba SP) 55:301-304.



MOURA, R. M.; RÉGIS, E. M. O. Interações entre a Meloidoginose da cana-de-açúcar e deficiência mineral observadas através de biotestes. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, n. 1, v. 14, p. 34-38, 1991.

MOURA, R. M. Dois anos de rotação de cultura em campos de cana-de-açúcar para controle Meloidoginose. 2. Considerações sobre o método e reflexos na produtividade agroindustrial da cana planta. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 597-600, 1995.

MOTTA, L. C. C.; MACHADO, A. C. Z.; INOMOTO, M. M. Opções de adubos verdes para utilização em algodoads infestados por *Pratylenchus brachyurus*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5, 2005, Salvador. **Anais...** Salvador: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2005.

PANORAMA RURAL: **A revista do Agronegócio** (2010). A praga da Safra. Ano XII (13), setembro, p. 24-28.

SANTANA, A. A. D.; MOURA, R. M.; PEDROSA, E. M. R. Efeito da rotação com cana-de-açúcar e *Crotalaria juncea* sobre populações de nematóides parasitos do Inhame-da-costa. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 1, p. 13-16, 2003.

SASSER, J.N. (1989). Plant-parasitic nematodes: the farmer's hidden enemy. **North Carolina State University Press**. Raleigh, 115p.

SILVA, G. S.; FERRAZ, S.; SANTOS, J. M. Resistência de espécies de *Crotalaria* a *Pratylenchus brachyurus* e *P. zae*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 13, n. 1, p. 82-87, 1989.

SCHMITT, R.D. & Noel, G.R. (1984). Nematodes parasites of soybean. In: NICKLE, W.E (ed). **Plant and Insect Nematodes**. Marcel Dekker, New York, p. 13-43.

SEAGRO, Secretaria da Agricultura do Estado do Tocantins. (2010). Disponível em: <http://www.seagro.com.br/pages> acesso em: 10 de fevereiro, 2012.