

## NÍVEIS DE SATURAÇÃO DE BASE DO SOLO SOBRE *Pratylenchus brachyurus* EM MILHO E SOJA

Lorena Damasceno Guimarães<sup>1</sup>, Hercules Diniz Campos<sup>1</sup>, Lilianne Martins Ribeiro<sup>1</sup>, Jane Nunes Bueno<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Rio Verde – UniRV, Departamento de Agronomia / Fitopatologia, Caixa postal 104, 75901-970, Rio Verde, GO, Brasil. E-mail: lilianne.mr@gmail.com.

**RESUMO:** A soja e o milho são hospedeiros do nematoide *Pratylenchus brachyurus*. Porém, a disponibilidade de nutrientes pode afetar de forma negativa ou positiva o desenvolvimento da planta bem como a população do nematoide. O objetivo deste trabalho foi avaliar níveis de saturação de base (V%) sobre a população do nematoide na soja e do milho. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com sete níveis de V% (19,25; 29,25; 39,25; 49,25; 59,25; 69,25 e 79,25%) em oito repetições. As parcelas foram constituídas por um vaso contendo duas plantas e inoculadas com população de 500 espécimes do nematoide por planta. Após 60 dias da inoculação verificou-se que os maiores pesos seco de parte aérea e fresco de raiz na cultura da soja ocorreram com níveis de V% superiores a 49,25%. Menores níveis de V% (19,25 a 49,25%) e o maior nível (79,25%) proporcionaram maior desenvolvimento do nematoide. Os níveis de 59,25 e 69,25% proporcionaram as menores populações do nematoide. Já na cultura do milho, os resultados apontaram maiores pesos seco de parte aérea e pesos frescos de raiz com níveis de V% entre 39,25 e 59,25%. O maior desenvolvimento do nematoide ocorreu no menor nível de V% (19,25%) e na sequência de níveis, houve decréscimo na população até V% 79,25%. Os diferentes níveis de saturação de base influenciaram na população do nematoide das lesões radiculares.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Glycine max*, nematoide das lesões radiculares, *Zea mays*

## SOIL BASE SATURATION LEVELS ON *Pratylenchus brachyurus* IN MAIZE AND SOYBEANS

**ABSTRACT:** Soybeans and maize are hosts of the nematode *Pratylenchus brachyurus*. However, the availability of nutrients may affect negatively or positively the development of the plant as well as the population of the nematode. The objective of this work was to evaluate different levels of base saturation (V%) on the population of *P. brachyurus* in soybeans and maize crop. The experimental design was a randomized complete block design with seven levels of V% (19.25; 29.25; 39.25; 49.25; 59.25; 69.25 and 79.25%) in eight replicates. The plots consisted of nursery pot containing two plants and inoculated with a population of 500 specimens of the nematode per plant. After 60 days of inoculation it was found that the highest dry shoot weights and fresh root weights in the soybeans crop occurred at V% levels higher than 49.25%. Lower levels of V% (19.25 to 49.25%) and higher level (79.25%) provided greater development of the nematode. The levels of 59.25 and 69.25% provided the lowest populations of the nematode. In the maize crop, the results showed higher dry shoot weight and fresh root weights with V% levels between 39.25 and 59.25%. The highest development of the nematode occurred in the lowest V% level (19.25%) and in the sequence of levels, there was a decrease in the population up to V% 79.25%. The different levels of soil base saturation influenced the population of root lesion nematode.

**KEYWORDS:** *Glycine max*, root lesion nematode, *Zea mays*

## INTRODUÇÃO

Nematoides parasitas de plantas são de grande importância econômica na agricultura, causando perdas mundiais estimadas em 80 bilhões de dólares por ano (Nicol et al., 2012). Espécies do gênero *Pratylenchus* spp., conhecidos como nematoides das lesões radiculares, ocupam o terceiro lugar em termos de extensão de danos e perdas nas principais culturas, devido à sua capacidade de parasitar ampla gama de plantas hospedeiras, incluindo culturas agronomicamente importantes (como por exemplo, milho, trigo, arroz, legumes, batatas, cana-de-açúcar, algodão), plantas ornamentais e também à sua capacidade de adaptação em quase todas as condições ambientais (Castillo e Vovlas, 2007).

A espécie *Pratylenchus brachyurus* vem causando maiores danos em áreas de monocultivo ou em rotação com culturas hospedeiras, além da própria soja e do milho (Ribeiro, 2011). Além de rotação de cultura, a utilização de produtos químicos é uma das medidas alternativas para controle desse nematoide. Como o efeito do nematoide se concentra inteiramente no sistema radicular, promover o aumento da raiz poderia amenizar parcialmente os sintomas nas plantas.

A fertilização e a nutrição da planta podem afetar diretamente os nematoides, interferindo, de algum modo no seu ciclo de vida (Boneti et al., 1982), podendo também aumentar a resistência da planta, dificultando a penetração e o desenvolvimento dos nematoides (Zambolim et al., 2001). Rodríguez-Kábana (1986) observou que adubações nitrogenadas, utilizando fontes minerais ou orgânicas, promovem efeito supressivo na população de nematoides, por favorecer a proliferação de microrganismos antagonistas ou liberar substâncias tóxicas. De maneira geral, o equilíbrio nutricional das plantas em relação aos macros e micronutrientes é importante para minimizar os efeitos da infecção causada por nematoides (Asano e Moura, 1995). Com isso, a intensidade dos sintomas de *Pratylenchus brachyurus* em soja é maior em áreas mais ácidas, com menores teores de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) e concentrações mais altas de alumínio (Al) tóxico (Franchini et al., 2011).

Embora ainda haja deficiência de informações sobre essa interação específica com o *P. brachyurus*, um dos fatores que influencia diretamente na nutrição da planta é a saturação de bases no solo, disponibilizando ou não diversos elementos para a planta, o que poderá, possivelmente, influenciar na população do nematoide.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes níveis de saturação de base (V%) sobre o desenvolvimento populacional do nematoide das lesões

radiculares, *P. brachyurus*, na cultura da soja e do milho, bem como alguns componentes de desenvolvimento das plantas.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação da Universidade de Rio Verde - UniRV/ setor de Fitopatologia, no período de Janeiro a Abril de 2012. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com sete níveis de saturação de base - V% (19,25; 29,25; 39, 25; 49,25; 59,25; 69,25 e 79,25%) em oito repetições. As parcelas foram constituídas de um vaso (com capacidade para 2 litros de substrato, areia lavada + solo na proporção 1:1) contendo duas plantas e inoculadas com uma população de 500 espécimes do nematoide por planta, constituída em um volume de 5 mL de suspensão.

Os genótipos de soja utilizado foi a cultivar Nidera 7337 e de milho utilizou-se o híbrido Agroceres 7000, ambos suscetíveis ao nematoide *P. brachyurus* e recomendados para cultivos na região Sudoeste de Goiás. Como inóculo, foi utilizada uma população de *P. brachyurus* proveniente de lavouras de soja do município de Rio Verde, Goiás, a qual foi purificada e mantida em vasos contendo plantas de soja (cv. Nidera 7337) sob condições de casa de vegetação.

Para obtenção dos espécimes de *P. brachyurus*, as raízes das plantas de soja foram lavadas cuidadosamente, cortadas em pedaços de aproximadamente 1,0 cm e trituradas conforme Coolen e D'Herde (1972). Em seguida, com auxílio de microscópio biológico e câmara de Peters, estimou-se a população do nematoide e ajustou-se a suspensão em concentração de 100 espécimes mL<sup>-1</sup>, para posterior inoculação na soja ou milho, utilizando uma suspensão de 5 mL por planta.

Ao completar 60 dias da inoculação, avaliou-se o peso fresco de raízes, peso seco de parte aérea, número de nematoides por grama de raiz e população total de nematoides. Para isso, as plantas foram retiradas cuidadosamente dos vasos, o sistema radicular separado da parte aérea. A parte aérea foi acondicionada em saco de papel e seca em estufa com temperaturas entre 50 e 60 °C por cinco dias. Em seguida, obteve o peso seco da parte aérea das plantas de cada tratamento. As raízes, após serem lavadas em água corrente, foram deixadas sobre papel absorvente até a eliminação do excesso de água, pesadas, cortadas em pedaços de aproximadamente de 1,0 cm e os nematoides extraídos (Coolen e D'Herde, 1972). Posteriormente, quantificou-se a população do nematoide na suspensão e estimou-se o número de nematoides por grama de raiz. Para obter a população total, extraiu-se os espécimes em 100 cm<sup>3</sup> de solo, utilizando o método de flutuação e

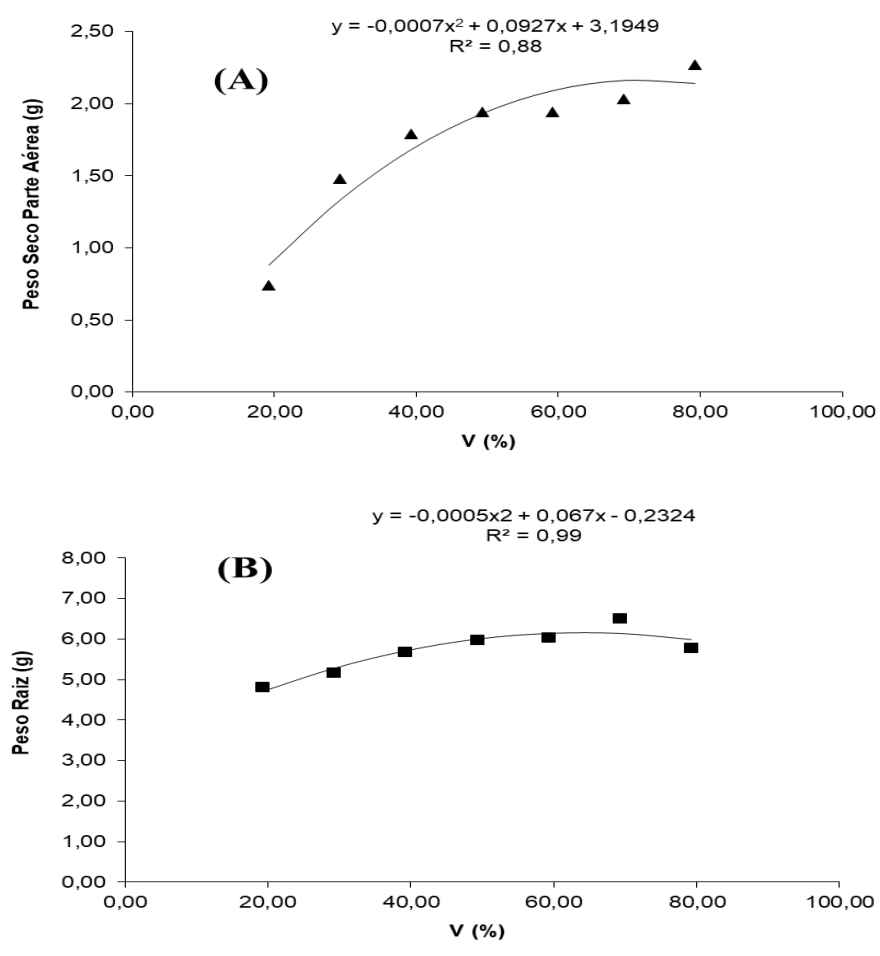
centrifugação (Jenkins, 1964). Em seguida, estimou-se a população em dois litros de substrato, a qual foi somada ao número de nematoides obtidos por sistema radicular.

Após obtenção dos dados, realizou-se a análise de variância e análise de regressão utilizando o programa Sisvar 4.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

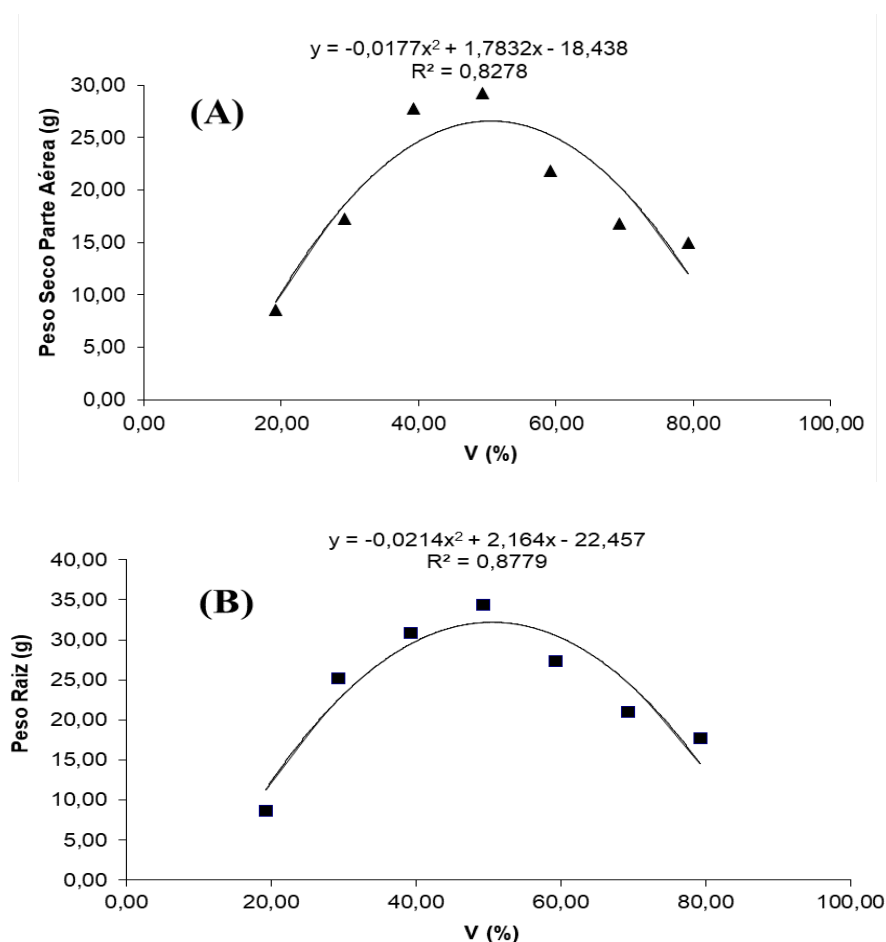
O modelo polinomial cúbico foi o que melhor se ajustou para explicar o efeito dos níveis de concentração de saturação de base (V%) sobre o desenvolvimento das plantas e reprodução de *P. brachyurus*.

Ao avaliar o ensaio com a cultura da soja, após a análise de regressão, verificou-se que os maiores pesos secos de parte aérea das plantas foram obtidos com os níveis de saturação (V%) de 49,25% a 59,25% (Figura 1A). Mesmas observações ocorreram para o peso fresco de raiz (Figura 1B).



**Figura 1** - Peso seco de parte aérea (A) e peso fresco de raiz (B) de plantas de soja infectadas com *Pratylenchus brachyurus*, em função de diferentes níveis de saturação de base (V%).

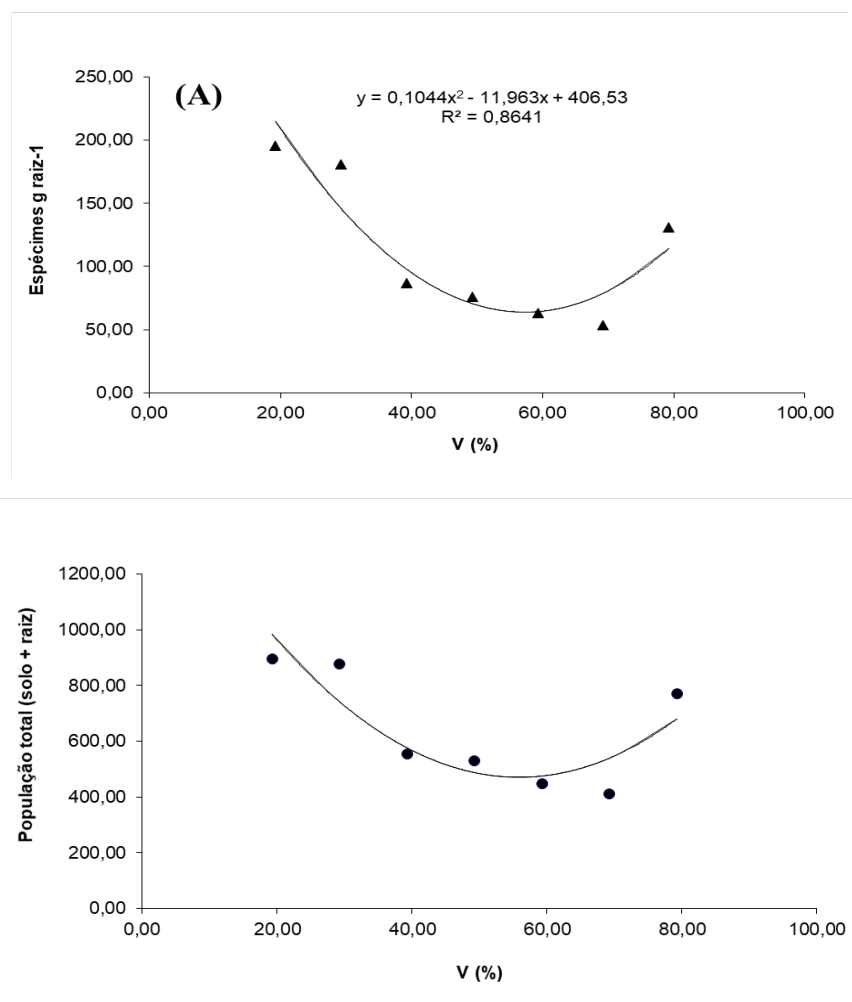
Ao avaliar o efeito da saturação de bases em plantas de milho, os resultados apontaram maiores pesos seco de parte aérea e peso fresco de raiz (Figuras 2A e 2B) com níveis de saturação de base (V%) entre 39,25% e 59,25%. De acordo com Lopes et al. (1991), maiores componentes da soja (peso de parte aérea e raízes) tem sido obtido em solo com saturação de 70%. Para a cultura do milho, os maiores componentes de produção foram obtidos em solo com saturação de bases entre 60%.



**Figura 2** - Peso seco de parte aérea (A) e peso fresco de raiz (B) de plantas de milho infectadas com *Pratylenchus brachyurus*, em função de diferentes níveis de saturação de base (V%).

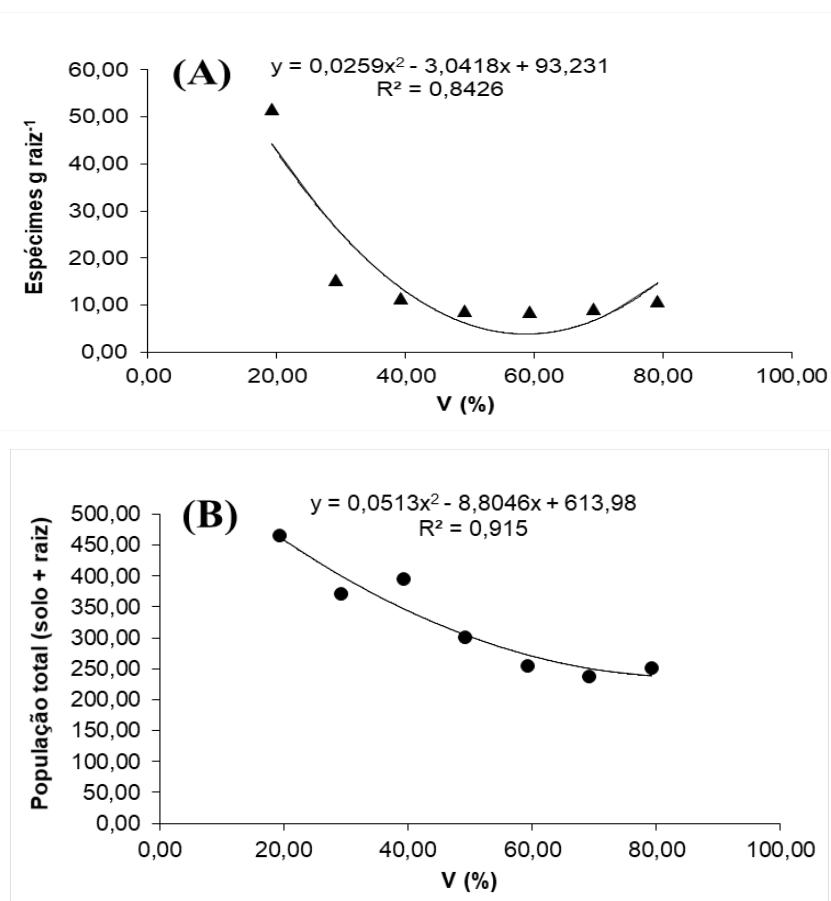
Quanto a reprodução de *P. brachyurus* nas plantas de soja, verificou-se que nos menores níveis de saturação de base V% (19,25 a 49,25%) e o maior nível (79,25%) permitiram os maiores níveis de reprodução, expressos em número de espécimes por grama de raiz (Figura 3A) e população total (solo + raiz) (Figura 3B). Ao contrário, os níveis de saturação de 59,25 e 69,25%

foram os que permitiram menor desenvolvimento do *P. brachyurus*, expressas em número de espécimes por grama de raiz e população total do nematoide.



**Figura 3** - Número de espécimes g raiz<sup>-1</sup> (A) e população total (solo + raiz) (B) de plantas de soja infectadas com *Pratylenchus brachyurus*, em função de diferentes níveis de saturação de base (V%).

Em relação a população do nematoide nas raízes de milho, o maior desenvolvimento ocorreu no menor nível de saturação (V%) (19,25%), e na sequência de níveis houve decréscimo na população até 79,25%, o que significa que o maior nível proporcionou o menor desenvolvimento do nematoide expressos em número de espécimes por grama de raiz (Figura 4A) e população total (Figura 4B).



**Figura 4** - Número de espécimes g raiz<sup>-1</sup> (A) e população total (solo + raiz) (B) de plantas de milho infectadas com *Pratylenchus brachyurus*, em função de diferentes níveis de saturação de base (V%).

Apesar da insuficiência de informações sobre esse assunto, sabe-se que a disponibilidade de nutrientes no solo pode contribuir para o desenvolvimento do nematoide, positiva ou negativamente. Menor disponibilidade de nutrientes para a planta, influenciado por baixa saturação de bases ou, níveis da mesma, extremamente elevados, podem influenciar nos mecanismos de resistência das plantas, permitindo que o nematoide se desenvolva de forma significativa nas raízes, elevando suas populações e, causando danos expressivos na planta (Zambolim et al., 2001).

O pH do solo parece ser importante para a atividade dos nematoides, embora os efeitos prováveis sejam indiretos, devido à alteração da microbiota no solo e à disponibilidade de micronutrientes para as plantas (Rocha et al., 2006, Santana-Gomes et al., 2013). Franchini et al. (2014) observaram que o aumento do V% de 10 para 50% proporcionou redução na população de *P. brachyurus* em raízes de soja, confirmando a hipótese de que o manejo da acidez do solo auxilia na redução da população do nematoide, e consequentemente os danos causados na cultura, solos

menos ácidos podem favorecer microrganismos antagônicos ao nematoide e promover aumento no sistema radicular das plantas, tornando-as mais tolerantes a presença do patógeno.

### CONCLUSÃO

Para o melhor manejo de *P. brachyurus* na cultura da soja sugere cultivos em solos com saturação de base entre 59,25 e 69,25%; e para a cultura do milho, solos com saturação de base entre 39,25 e 59,25% proporcionam menor desenvolvimento da população de *P. brachyurus*.

### REFERÊNCIAS

- ASANO, S.; MOURA, R.M. Efeito dos macro e dos micronutrientes na severidade da meloidoginose da cana-de-açúcar. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 19, n. 1-2, p. 15- 20, 1995.
- BONETTI, J.I.S.; BRAGA, J.M.; OLIVEIRA, L.M. Influência do parasitismo de *Meloidogyne exigua* sobre a absorção de micronutrientes (Zn, Cu, Fe, Mn e B) e sobre o vigor de mudas de caféiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.7, n.1, p. 197-207, 1982.
- CASTILLO, P.; VOVLAS, N. ***Pratylenchus* (Nematoda: Pratylenchidae): Diagnosis, Biology, Pathogenicity and Management**. Nematology Monographs and Perspectives. Brill Academic Publishers, 2007. 529p.
- COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue**. Ghent, Belgian: State of Nematology and Entomology Research Station, 1972.77p.
- FRANCHINI, J.C.; MORAES, M.T.; DEBIASI, H.; DIAS, W.P.; RIBAS, L.N.; SILVA, J.F.V. Variabilidade espacial de atributos químicos do solo e relação com os danos pelo nematoide das lesões radiculares em soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 33, 2011, Uberlândia. **Anais**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2011. 1 CD-ROM.
- FRANCHINI, J.C.; DEBIASI, H.; DIAS, W.P.; RAMOS JUNIOR, E.U.; BALBINOT JUNIOR, A.A. Densidade populacional do nematoide das lesões radiculares em soja e sua relação com a calagem. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA, 34, 2014, Londrina. **Anais**. Londrina, PR: Comissão de nutrição vegetal, fertilidade e biologia dos solos, 2014. p. 158-160.
- NICOL, P.; GIL, R.; FOSU-NYARKO, J.; JONES, M.G. De novo Analysis and functional classification of the transcriptome of the root lesion nematode, *Pratylenchus thornei*, after 454 GS FLX sequencing. **International Journal for Parasitology**, v. 42, n.3, p. 225-237, 2012.



RIBEIRO, L. M. **Dinâmica Populacional e Identificação do Nematóide das Lesões Radiculares em Soja**. 2011. 66p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 2011.

ROCHA, M.R; CARVALHO, Y.; CATTINI, G.P.; PAOLINI, G. Efeito de doses crescentes de calcário sobre a população de *Heterodera glycines* em soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 36, n. 2, p. 89-94, 2006.

RODRIGUEZ-KÁBANA, R. Organic and Inorganic Nitrogen Amendments to Soil as Nematode Suppressants. **Journal of Nematology**, v. 18, n. 2, p. 129-134, 1986.

SANTANA-GOMES, S.; DIAS-ARIEIRA, C. R.; ROLDI, M.; DADAZIO, T. S.; MARINI, P. M.; BARIZÃO, D. A. O. Mineral nutrition in the control of nematodes. **African Journal of Agricultural Research**, v. 8, n. 21, p. 2413-2420, 2013.