

ATRIBUTOS QUÍMICOS DE SOLO RELACIONADOS À POPULAÇÃO E DANOS DO NEMATOIDE DAS LESÕES RADICULARES EM SOJA

DEBIASI, H.¹; MORAES, M.T.²; FRANCHINI, J.C.¹; DIAS, W.P.¹; SILVA, J.F.V.³;
GOULART, A.M.C.⁴; RIBAS, L.N.⁵

¹Embrapa Soja, Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina/PR, debiasi@cnpso.embrapa.br; ²Universidade Federal de Santa Maria, Campus de Frederico Westphalen; ³Embrapa Agressilvipastoril; ⁴Embrapa Cerrados; ⁵Aprosoja/MT.

Recentemente, o nematóide das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*) têm causado danos econômicos elevados e crescentes na cultura da soja no Brasil, especialmente na região Centro-Oeste. Fatores ambientais podem alterar a intensidade dos sintomas de *P. brachyurus* em soja, por influenciarem tanto a predisposição das plantas à doença, quanto à sobrevivência, disseminação, infecção, colonização e reprodução do patógeno. Assim, é possível que a população e os danos de *P. brachyurus* em soja sejam influenciados por atributos químicos do solo, como o pH, a disponibilidade de nutrientes e o teor de alumínio. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi determinar a relação entre alguns atributos químicos de solo e a população e os danos de *P. brachyurus* em soja.

Na safra 2009/2010, foram selecionadas oito lavouras de soja apresentando sintomas de ataque de *P. brachyurus*, localizadas no Mato Grosso, sendo duas no município de Sinop (P1 e P2), uma em Vera (P3), uma em Campos de Júlio (P4), uma em Sapezal (P5) e três em Querência (P6, P7 e P8). Em cada lavoura, foram coletadas dez amostras de solo nas camadas de 0,0-0,1; 0,1-0,2; e 0,0-0,2 m. Dessas, cinco amostras foram coletadas em regiões onde a soja apresentava redução de altura em relação ao restante da área devido ao ataque de *P. brachyurus* (reboleiras). As outras cinco amostras foram extraídas em regiões da lavoura localizadas fora das reboleiras. Cada amostra de solo foi composta por dez subamostras. Nos mesmos locais, foram coletadas ainda dez amostras de raízes de soja (cinco na reboleira e cinco fora da reboleira), cada uma constituída pelo sistema radicular de dez plantas. A altura foi determinada em 50 plantas de soja dentro e fora da reboleira. No momento das amostragens, a soja encontrava-se nos estádios R4 a R5.

A partir das amostras de solo das camadas de 0,0-0,1 e 0,1-0,2 m, determinou-se alguns atributos químicos do solo (pH em CaCl₂ e teores de Al, Ca, Mg, K e P) e os teores de argila, silte e areia, conforme Embrapa (1997). A população de nematóides no solo foi avaliada por meio do bioensaio, que consistiu na contagem do número de nematóides presentes nas raízes das plantas de soja após 60 dias de cultivo em casa de vegetação, em vasos contendo 1 kg de solo coletado no campo. A partir de cada amostra de solo coletada na camada de 0,0-0,2 m, montou-se dois vasos, sendo um cultivado com soja cultivar TMG 115 RR e outro, com a cultivar BRSGO Chapadões. A extração e a contagem dos nematóides nas raízes de soja coletadas no campo e provenientes do bioensaio foram realizadas pelo método de Coolen e D'Herde (1972).

A comparação estatística dos valores de cada variável, obtidos dentro e fora da reboleira, foi realizada em separado para cada área, por meio do teste t ($p < 0,05$). A correlação (Pearson) entre a população de nematóides e os atributos químicos foi realizada por meio do programa Microsoft Excel®.

Todas as lavouras amostradas apresentaram reboleiras de plantas de soja com redução significativa de altura (Tabela 1), evidenciando a existência de áreas onde os sintomas ocasionados por *P. brachyurus* foram mais intensos. No entanto, das oito lavouras amostradas, em apenas uma (P1) a população de *P. brachyurus* nas raízes de soja foi maior nas reboleiras (Figura 1a). Da mesma forma, a população média de *P. brachyurus* em plantas de soja, determinada no bioensaio, foi significativamente maior nas reboleiras somente nas lavouras P1 e P7 (Figura 1b). Esses resultados comprovam que, além do nível populacional, a intensidade dos sintomas de *P. brachyurus* em soja é influenciada por fatores ambientais.

A intensidade dos sintomas não pode ser relacionada ao teor de argila, uma vez que os valores deste atributo na camada de 0,0-0,2 m foram similares dentro e fora das reboleiras, equivalendo, em média, a 175 g kg⁻¹; 231 g kg⁻¹; 245 g kg⁻¹; 118 g kg⁻¹; 104 g kg⁻¹; 110 g kg⁻¹; 156 g kg⁻¹; e 311 g kg⁻¹ nas áreas P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 e P8, respectivamente. Por outro lado, cinco das oito lavouras de soja avaliadas apresentaram menores valores de pH em CaCl₂, saturação por bases (V) e teores de Ca e Mg no solo coletado das reboleiras na camada de 0,0-0,1 m (Figura 2a). Da mesma forma, os teores de Al na camada de 0,0-0,1 m foram maiores nas reboleiras em quatro lavouras. Resultados similares foram observados na camada de 0,1-0,2 m (Figura 2b). Nessa camada, a saturação por bases, o pH em CaCl₂ e os teores de Ca e Mg foram significativamente maiores nas regiões localizadas fora das reboleiras em cinco, três, quatro e sete lavouras, respectivamente. Adicionalmente, sete das oito áreas avaliadas apresentaram teores de Al na camada de 0,1-0,2 m significativamente mais elevados nas reboleiras (Figura 2b). Já os teores de P e K, em ambas as camadas, não variaram em função da posição de coleta de amostras (dados não apresentados).

Os resultados mostram que a acidez do solo e os efeitos da mesma sobre a disponibilidade de Ca e Mg e sobre o teor de Al aumentam a intensidade dos sintomas ocasionados à soja pelo nematóide das lesões radiculares. Tal fato pode ser atribuído à redução da tolerância da soja a *P. brachyurus* em áreas mais ácidas, uma vez que a população de *P. brachyurus* não se correlacionou de modo significativo com nenhum dos atributos químicos avaliados ($p < 0,05$), em ambas as camadas. Os menores teores de Ca e as maiores concentrações de Al nas reboleiras podem estar associados à redução do crescimento radicular da soja, o que implica no aumento dos danos ocasionados às raízes e à parte aérea das

plantas. Além de compor a molécula da clorofila, o Mg atua como cofator de várias enzimas, particularmente as envolvidas nas reações de fosforilação (MALAVOLTA, 1980). Embora seja um nutriente móvel na planta, a presença de Mg no ambiente radicular tem sido relacionada ao aumento na elongação das raízes (SILVA et al., 2005). Assim, a menor disponibilidade de Mg nas reboleiras pode resultar em plantas debilitadas e com menor desenvolvimento radicular, mais suscetíveis aos danos de *P. brachyurus*.

O manejo correto da acidez do solo, por meio da aplicação criteriosa e homogênea dos corretivos, constitui-se em uma prática importante para reduzir os danos de *P. brachyurus* à soja. Essa medida não diminui a população de *P. brachyurus*, mas aumenta a tolerância da planta de soja ao ataque do nematóide.

Agradecimento

Ao Fundo de Apoio à Cultura da Soja (FACS), pelo financiamento da pesquisa.

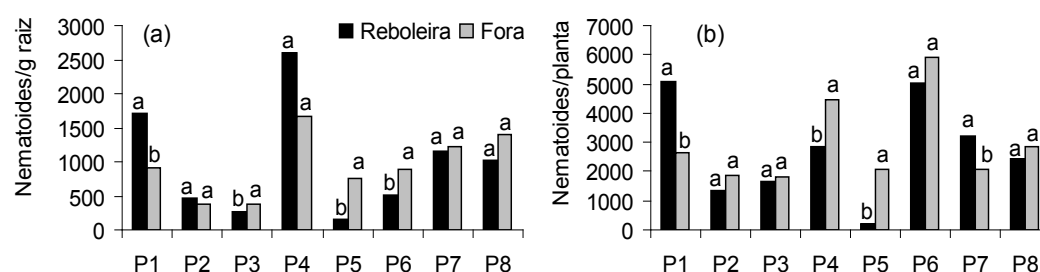
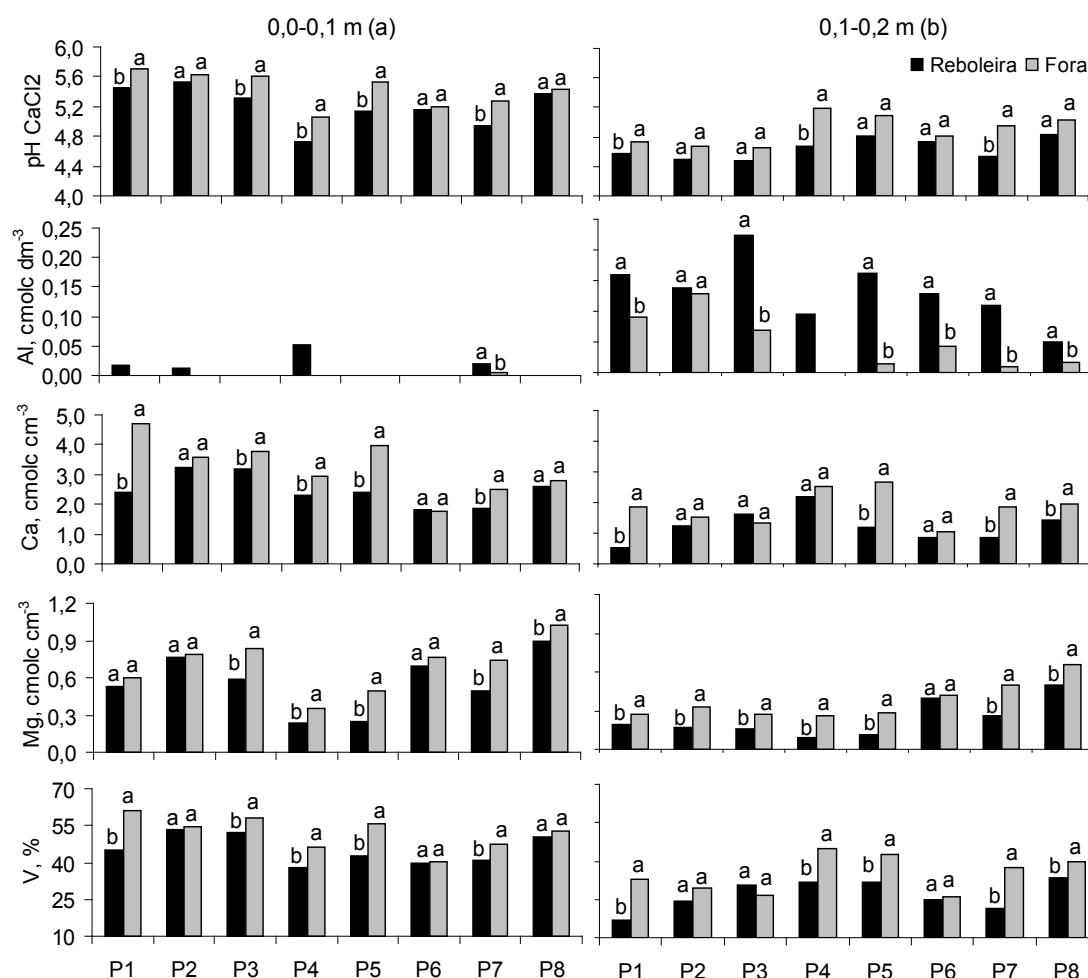
Referências

- COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue**. Gent: State Agricultural Research Center, 1972. 77 p.
- EMBRAPA. **Manual de métodos e análise de solo**. 2 ed. Rio de Janeiro: CNPS, 1997. 212 p.
- MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 251 p.
- SILVA, I.R.; FERRUFINO, A.; SANZONOWICZ, C.; SMYTH, T.J.; ISRAEL, D.W.; CARTER JÚNIOR, T.E. Interactions between magnesium, calcium, and aluminum on soybean root elongation. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, p. 747-754, 2005.

Tabela 1. Altura de plantas da soja (cm), dentro e fora das com redução de altura causada por *Pratylenchus brachyurus*, em oito áreas de soja no Mato Grosso

Local	Lavoura monitorada							
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
	----- cm -----							
Reboleira	38 ¹ b	57 b	46 b	43 b	44 b	44 b	59 b	56 b
Fora	67 a	72 a	69 a	66 a	56 a	65 a	79 a	86 a

¹Médias seguidas pela mesma letra, dentro de cada área monitorada, não diferem significativamente pelo teste t ($p < 0,05$).

**Figura 1.** Número de nematoides (*Pratylenchus brachyurus*) por grama de raiz de soja no campo (a), e por planta de soja no bioensaio (b), dentro e fora das reboleiras de plantas com redução de altura causada pelo nematóide, em oito áreas de soja no Mato Grosso. Médias seguidas pela mesma letra, dentro de cada área, não diferem significativamente pelo teste t ($p < 0,05$)**Figura 2.** Atributos químicos do solo na camada de 0,0-0,1 m (a) e 0,1-0,2 m (b), dentro e fora das reboleiras de plantas com redução de altura ocasionada por *Pratylenchus brachyurus*, em oito áreas de soja no Mato Grosso. Médias seguidas pela mesma letra, dentro de cada área monitorada, não diferem significativamente pelo teste t ($p < 0,05$)