

COMPORTAMENTO DA SOJA EM ÁREA INFESTADA PELO NEMATÓIDE DAS LESÕES RADICULARES EM FUNÇÃO DA VARIABILIDADE ESPACIAL DE ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO

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

¹ Pesquisador, Embrapa Soja, Caixa Postal, 231, 86001970, Londrina, PR, franchin@cnpso.embrapa.br; ² Universidade Federal de Santa Maria, RS; ³ APROSOJA, MT; ⁴ Embrapa Agrossilvipastoril.

O nematóide das lesões radiculares é um organismo de ocorrência natural nos solos da região dos cerrados. Os danos causados por esse nematóide nas principais culturas econômicas têm aumentado nos últimos anos, particularmente na cultura da soja. Até o momento, não existem relatos de variedades de soja que apresentem tolerância/resistência a esse nematóide. As causas para que essa espécie tenha suas populações aumentadas a níveis capazes de causar danos às plantas e reduzir sua produtividade estão relacionadas à falta de rotação de culturas e à expansão das áreas de produção para solos de textura arenosa. Com o objetivo de entender melhor o comportamento da espécie em relação à variabilidade de atributos químicos do solo, foi estabelecido, na safra 2010/2011, um estudo de campo na região Médio Norte do Mato Grosso.

O trabalho foi realizado na Fazenda Dacar, localizada no Município de Vera, na Região Médio Norte do Estado de Mato Grosso. O solo no local foi caracterizado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, textura arenosa (130, 20 e 850 g kg⁻¹ de argila, silte e areia, respectivamente). A área foi aberta em 2004, sendo cultivada com arroz nos dois primeiros anos e com a sucessão soja/milheto desde então. A soja tem recebido a aplicação média de 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e K₂O. Em torno de 40% do fertilizante tem sido aplicado no sulco de semeadura e o restante a lanço, sendo o P em pré-semeadura e o K em pós-semeadura. A última calagem foi realizada em abril de 2010, utilizando calcário dolomítico (10% de MgO e 18% de CaO). O calcário foi aplicado em superfície utilizando taxa variável, com o valor médio aplicado equivalendo a 600 kg ha⁻¹. Em 12 de janeiro de 2011, quando a soja (cultivar M-Soy 9144RR) se encontrava no estágio R3, foram coletadas amostras deformadas de solo na camada de 0,0-0,2 m para determinação do pH, dos teores de fósforo, potássio, cálcio, magnésio e

alumínio e da capacidade de troca de cátions (T), da soma de bases (S) e da saturação por bases (V) (EMBRAPA, 1997). Para determinar a variabilidade espacial desses atributos, as amostras foram coletadas em pontos regularmente distribuídos na área, seguindo uma grade amostral de 20 x 20 m. Em cada ponto, foi coletada uma amostra de solo na camada de 0,0-0,2 m, composta por cinco subamostras tomadas ao redor do ponto. Nos mesmos pontos, a soja foi caracterizada quanto à severidade de danos causados pelo nematóide das lesões radiculares, utilizando como parâmetro a altura das plantas. O nível de separação entre as condições denominadas como reboleira (R) ou fora da reboleira (F) foi estabelecido pela medida da altura de 100 plantas em condição normal de desenvolvimento e 100 plantas em condição de máxima redução de desenvolvimento, coletadas em cinco posições distribuídas na área de estudo. A partir das médias e dos desvios-padrão, um dado ponto era considerado como reboleira quando a altura das plantas era reduzida em 25% em relação à altura máxima relativa (Figura 1). Esse valor corresponde à altura relativa média das plantas em reboleira (66,0) mais um desvio padrão (9,0).

A população de nematóides no solo foi avaliada por meio de bioensaio. As amostras foram acondicionadas em vasos com capacidade para 1 kg de solo e cultivadas em condições controladas de casa-de-vegetação com a cultivar TMG 131 RR. Após 60 dias, a população foi estimada nas raízes por meio da extração e contagem dos nematóides segundo a metodologia descrita por Coolen e D'Herde (1972). A população de nematóides foi submetida à análise geoestatística (VIEIRA et al., 2002) e não apresentou dependência espacial, o que não permitiu seu mapeamento. Desta forma, foram estimados apenas os valores médios para as condições de reboleira e fora de reboleira (Figura 2).

Os atributos químicos também foram submetidos à análise geoestatística. Todos os atributos apresentaram semivariograma com dependência espacial utilizando como distância máxima 150 m e passo para busca de vizinhos de 25 m, permitindo seu mapeamento através do programa Surfer 9.0. Por meio de uma relação lógica, os atributos contínuos foram transformados em atributos categóricos (discretização) para obtenção do nível de cada atributo que mais bem se relacionasse com a ocorrência das reboleiras. A partir de um valor de referência do atributo, valores menores eram considerados como adequados à ocorrência de reboleira, ocorrendo o inverso para os valores maiores. Dessa forma, os dados de uma variável contínua foram transformados em uma variável discreta variando de 1 (reboleira) para os valores menores que o valor de referência, a 2 (fora da reboleira) para os valores maiores que a referência. Estes valores foram comparados ao valor atribuído à altura das plantas da soja, que da mesma forma foi dividida em duas categorias (1-reboleira, para altura < 75% da altura máxima e 2-fora, para altura > 75% da altura máxima). Havendo coincidência entre as posições para o atributo químico e a altura de planta, a posição georeferenciada foi contabilizada como coerente. Este procedimento foi repetido para toda a amplitude de variação dos atributos, com o objetivo de determinar o valor real onde à quantidade máxima de coincidências entre os valores discretizados dos atributos e a altura da soja fosse observada.

Estes valores foram denominados como limiares dos atributos. Com base nestes limiares, foram estabelecidos os mapas dos atributos químicos e da ocorrência das reboleiras, permitindo a visualização das relações entre os atributos químicos e a severidade dos sintomas causados pelo nematóide das lesões radiculares (Figura 3).

Entre os 100 pontos amostrados, em 58 pontos a altura das plantas de soja foi < 75% da altura máxima, caracterizando condições de reboleira, enquanto nos demais a altura das plantas foi > 75% da

altura máxima, caracterizando condições de fora de reboleira (Figura 1).

A população de nematóides nas raízes da soja não apresentou dependência espacial, razão pela qual são apresentados apenas os valores médios com seus respectivos desvios-padrão (Figura 2). A população de nematóides nas raízes foi equivalente nas condições de reboleira e fora de reboleira, o que indica que a população exclusivamente não é a responsável pela alteração na altura das plantas de soja utilizada neste estudo como indicador de dano.

A discretização dos atributos químicos permitiu a identificação dos limiares para máxima coerência entre os atributos e a altura de plantas (Figura 3). Os atributos relacionados com a acidez do solo foram os que apresentaram maior coerência com a altura das plantas. Além do pH, os teores de Al e Mg e os valores de S e V também apresentaram valores de coerência acima de 70%.

Os resultados indicam maior relação entre a redução de altura das plantas de soja e os valores de pH, alumínio (Al), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) e os atributos derivados como a soma de bases (S) e a saturação por bases (V). A altura das plantas de soja apresentou melhor relação com esses atributos quando o valor limiar foi de 4,70, 0,08, 1,20, 0,49, 2,00 e 31,0 para pH, Al, Ca, Mg, S e V, respectivamente. A população de nematóides nas raízes da soja não foi relacionada com os atributos químicos ou com a altura das plantas. Os resultados sugerem que as reboleiras ocorrem nas áreas mais ácidas devido a maior suscetibilidade da cultura ao ataque dos nematóides das lesões radiculares. A correção criteriosa e homogênea da acidez do solo em áreas arenosas é uma estratégia importante para minimizar a formação de reboleiras.

Agradecimentos

Ao Fundo de Apoio a Cultura da Soja (FACS) pelo financiamento desta pesquisa. A Gedi Jorge Sfredo e Sidney Rosa Vieira pelas sugestões para a melhoria do trabalho. A Antonio Galvan, proprietário da Fazenda Dacar, pela cessão da área para o estudo.

Referências

VIEIRA, S.R.; MILLETE, J.; TOPP, G.C.; REYNOLDS, W.D. Handbook for geostatistical analysis of variability in soil and climate data. **Tópicos em Ciência do Solo**, n. 2, p. 1-45, 2002.

COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. **A method for the quantitative extraction of**

nematodos from plant tissue. Ghent, State Agricultural Research Center, 1972. 77 p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de métodos de análises de solo.** 2. ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 212 p.

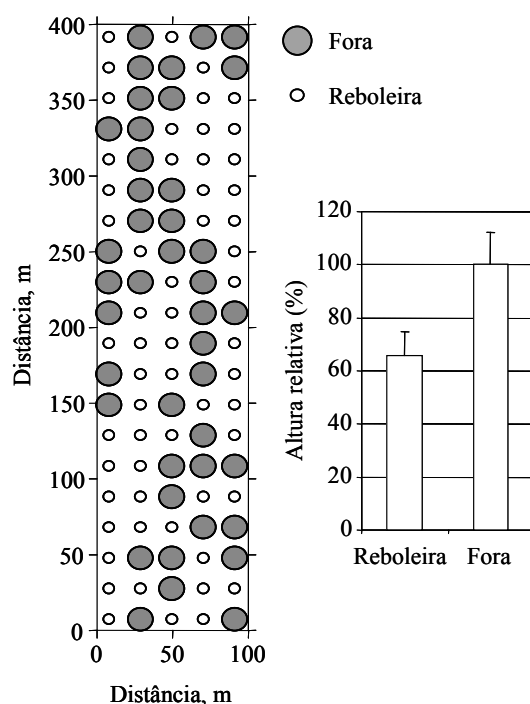


Figura 1. Mapa de ocorrência de reboleiras e valores médios da altura de plantas na área experimental

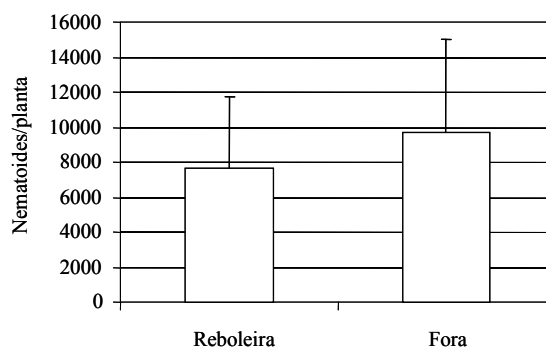


Figura 2. Número de nematóides/planta (cultivar TMG 131RR) em áreas identificadas como reboleira e fora de reboleira (Figura 1), após 60 dias de cultivo em casa de vegetação

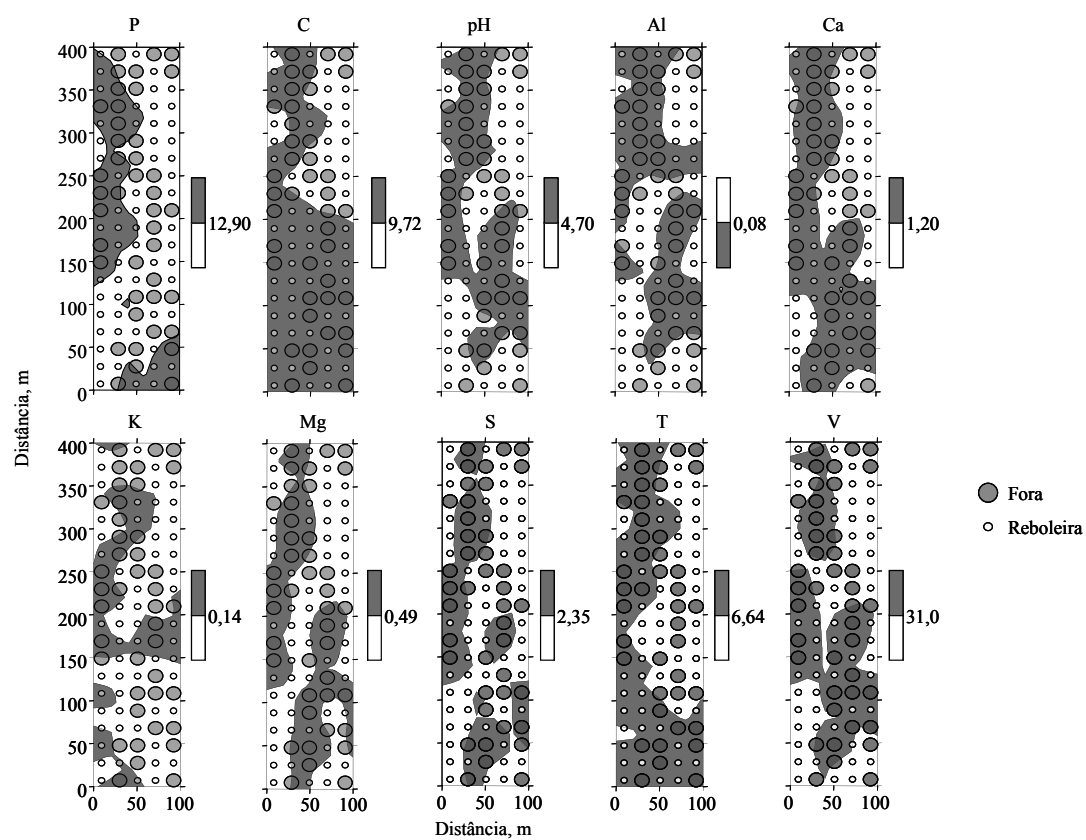


Figura 3. Distribuição espacial dos atributos químicos no valor limiar e de reboleiras na área de estudo