

VARIABILIDADE ESPACIAL DA FERTILIDADE DO SOLO E SUA RELAÇÃO COM A PRODUTIVIDADE DA SOJA

NICAE TEDESCO DOS SANTOS¹, DAVID PERES DA ROSA², CAROLINE XAVIER RIBEIRO³, DANIEL VIDAL⁴, ANA PAULA GOTZ⁵.

¹ Acadêmico do curso Bacharel em Agronomia, Núcleo de Estudos em Solos e Máquinas Agrícolas, IFRS – *Campus Sertão*, Sertão – RS, fone: (0xx54) 96023307, nicael.tedesco@gmail.com.

² Engº Agrícola, Prof. Doutor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - *Campus Sertão*, Sertão – RS.

³ Acadêmica do curso Bacharel em Agronomia, Bolsista FAPEG (Embrapa/Petrobras), Núcleo de Estudos em Solos e Máquinas Agrícolas, IFRS – *Campus Sertão*, Sertão – RS.

⁴ Acadêmico do curso Bacharel em Agronomia, IFRS – *Campus Sertão*, Sertão – RS.

⁵ Acadêmica do curso Bacharel em Agronomia, Bolsista PIBIT-CNPq/IFRS, FRS – *Campus Sertão*, Sertão – RS.

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: O fósforo, potássio e enxofre (P, K e S), são nutrientes essenciais para o desenvolvimento da soja, atuando em diversas etapas do desenvolvimento da cultura, sendo que a deficiência de enxofre nessa cultura pode causar redução de rizóbios, diminuindo a fixação natural de N, no entanto, esse elemento e os demais possuem variabilidade no solo que, repercutirá na planta. Nesse sentido, objetivo desse trabalho foi avaliar a variabilidade espacial do P, K e S na cultura da soja sob sistema plantio direto. A variabilidade foi avaliada por meio de técnicas de agricultura de precisão, para tal, foi analisado uma área de 13ha, em que foram coletados um ponto georreferenciado, sendo esses em locais de diferenças topográficas. Amostras de estrutura não preservada foram coletadas nas camadas 0,0 – 0,1 m, para análise da fertilidade do solo, após, correlacionados com o mapa de produtividade. Dentre os elementos químicos, o fósforo foi o que teve maior importância no desenvolvimento da cultura, sendo que na zona de manejo em que seu teor era alto (12,7 mg dm⁻³), foi encontrada a maior produtividade da soja (4260 kg ha⁻¹), no teor médio houve 3240 kg ha⁻¹ e no muito baixo 2100 kg ha⁻¹.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura de Precisão, Georeferenciamento, Macronutrientes.

SPATIAL VARIABILITY OF SOIL FERTILITY AND YOUR RELATIONSHIP WITH SOYBEAN YIELD

ABSTRACT: Phosphorus, Potassium and Sulfur (P, K and S) are essential nutrients for soybean growth, acting at various stages of development of culture, being that the sulfur deficiency in this culture could cause rhizobia reduction, decreasing natural fixing N, not yet, this element and the rest, were various in the soil and this, influence the plant. In this sense, objective of this work was to evaluate the spatial variability of P, K and S in soybean under no-tillage. The variability was assessed using precision agriculture techniques, using an area of 13ha, wherein a georeferenced point were collected, taking into account topography differences. Samples with no preserved structure were collected in layer 0.0 to 0.1 m to analyze of soil fertility, after, it were correlating with the productivity map. Among of chemical elements, the phosphorus was more important in growth of culture, being that, in the high management zone (12.7 mg dm⁻³), have a biggest soybean productivity (4260 sc ha⁻¹), in medium content, there was 3240 kg ha⁻¹; and in lower was 2100 kg ha⁻¹.

KEYWORDS: Precision Farming, Georeferencing, Macronutrients.

INTRODUÇÃO: A agricultura de precisão pode ser vista como um conjunto de técnicas que levam em conta informações sobre a variabilidade das características de uma área, para isso, tais características são analisadas dividindo-se a área em subáreas, também chamadas de talhões (MOLIN, 2013). Nessa técnica, mapas georreferenciados demonstram a variabilidade espacial dos nutrientes do solo, permitindo o planejamento das tomadas de decisão.

A fertilidade do solo é variável ao longo de uma área, e conseqüentemente terá diferentes níveis produtividade. O conhecimento desses pontos de alta e de baixa produtividade na área, nos remetem a possíveis alterações no nível de fertilidade entre eles, e esse registro de produção comparado com a fertilidade local, é possível ter embasamento para uma aplicação variável de insumos conforme a necessidade, favorecendo a uniformidade da produtividade da área como um todo.

Com base nas exigências nutricionais da cultura da soja, tem-se que os elementos Fósforo, Potássio e Enxofre (P, K e S, respectivamente) são de grande importância para a mesma. O fósforo é o segundo nutriente mais utilizado pelas plantas, ficando somente atrás do nitrogênio com relação a frequência de uso (Troeh & Thompson, 2007).

Levando-se em consideração a importância que a adequada nutrição do solo exerce sobre a produtividade da soja, o objetivo do trabalho foi avaliar a relação da produtividade com a fertilidade do solo.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido em uma área cultivada com soja na localidade de Mundo Novo, no município de Campos Borges – RS em um Latossolo Vermelho escuro distrófico (Embrapa, 2006). Inicialmente foram coletadas cinco amostras da área de aproximadamente 13 hectares, levando-se em consideração diferenças de topografia e a variação na produtividade. A área e os pontos de coleta foram georreferenciados através de GPS portátil Garmin® modelo etrex vista.

As amostras de solos foram coletadas na camada de 0 – 0,10 m, no sentido transversal às linhas de adubação, utilizando trado de rosca. Após, estas amostras foram encaminhadas ao laboratório de análises de solo.

Conforme as zonas de manejo pré-estabelecidas, realizou-se a colheita mecanizada com uma colhedora John Deere®1175, obtendo-se desta forma a produtividade de cada zona de manejo. A partir dos dados coletados foram elaborados mapas da área e de atributos a partir do software Campeiro® 7.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O nível ideal de fósforo e outros elementos presentes no solo, varia em função da região, tipo de solo, relevo (MONTANARI et al., 2008) e entre outros. O P tem sua disponibilidade no solo influenciada pelo manejo que este sofre, pois a sua dinâmica no solo muda, tornando-se mais disponível no Sistema de Plantio Direto do que num preparo convencional do solo (VIEIRA et al., 2013). Conforme a tabela 1 percebe-se que das zonas de manejo demonstradas Figura 1 para o teor de P, apenas uma apresentou nível satisfatório, sendo então o teor de fósforo no solo o fator importante na produtividade da mesma, evidenciando que na área onde seu teor era alto, a produtividade foi expressivamente maior em comparação as outras.

Com relação ao potássio, sabe-se que suas funções no desenvolvimento da planta também são importantes, e alguns autores como Amado et al. (2009), Cherubin et al. (2011), Cherubin et al. (2014), verificaram em seus estudos níveis de K acima do nível crítico (60mg / dm³), entretanto o mesmo não observou-se, o que pode ser pelo fato da área não sofrer intemperismo de minerais primários (micas, feldspatos e feldspatoides) e secundários (ílita,

vermiculita e argilominerais interstratificados) que contém o elemento (CHERUBIN et al., 2014). Na tabela 1 observa-se que o teor de potássio no solo, não foi responsável pela variação na produtividade, embora esse elemento exerça função importante na soja, e seus índices ideais de acordo com recomendações técnicas seria alto, sua disponibilidade foi muito baixa em todas as zonas de manejo, não sendo esse responsável pela variação na produtividade da área, constatando-se que outro fator ou elemento se sobressaiu ao potássio na obtenção de uma boa produtividade.

O enxofre é um microelemento com função específica no desenvolvimento das culturas, em especial na soja. Em todas as zonas de manejo (Tabela 1) o teor de enxofre encontrado classifica-se como alto, este nível, segundo as recomendações técnicas (SBCS, 2004) seria o ideal para o cultivo da soja. Por seu teor ter se encontrado homogêneo, isto significa o enxofre não foi fator determinante para a produtividade da soja.

TABELA 1. Produtividade da soja e teores de fósforo, potássio e enxofre no solo por zonas de manejo.

| Zonas de manejos | Produtividade Kg/ há | Teor de fósforo no solo | Teor de potássio no solo | Teor de enxofre no solo |
|------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1 | 3840 | Médio | Muito baixo | Alto |
| 2 | 2100 | Muito baixo | Muito baixo | Alto |
| 3 | 3720 | Baixo | Muito baixo | Alto |
| 4 | 4260 | Alto | Muito baixo | Alto |
| 5 | 3240 | Médio | Muito baixo | Alto |

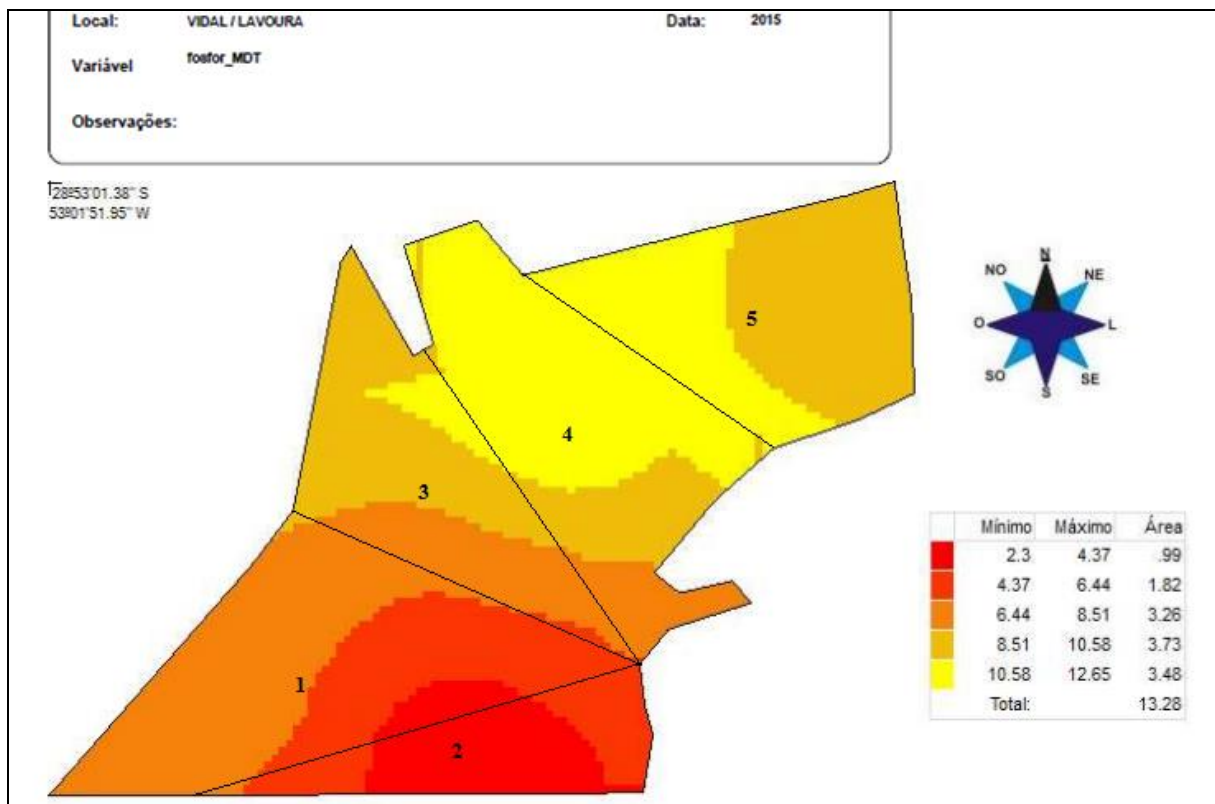


FIGURA 1. Níveis de Fósforo.

CONCLUSÕES - O fósforo é o elemento que exerce maior função no desenvolvimento da cultura da soja, o que reflete em uma melhor produtividade.

Embora o potássio e o enxofre também tenham funções importantes ao desenvolvimento da cultura, estes não foram fundamentais quando comparados a produtividade obtida, demonstrando que outras características da área se sobressaíram no estabelecimento de uma boa produtividade.

REFERÊNCIAS

AMADO, T. J. C.; PES, L. Z.; LEMAINSKI, C. L.; SCHENATO, R.B. Atributos químicos e físicos de latossolos e sua relação com os rendimentos de milho e feijão irrigados. *Revista Brasileira de Ciência do solo*, v. 33, p. 831-843, 2009.

CHERUBIN, M. R.; SANTI, A. L.; BASSO, C. J.; EITELWEIN, M. T.; VIAN, A. L. Caracterização e estratégias de manejo da variabilidade espacial dos atributos químicos do solo utilizando a análise dos componentes principais. *Enciclopédia Biosfera*, v. 7, p. 196-210, 2011.

CHERUBIN, M. R.; SANTI, A. L.; EITELWEIN, M. T.; MENEGOL, D. R.; ROS, C. O. DA; PIAS, O. H. DE C.; BERGHETTI, J. Eficiência de malhas amostrais utilizadas na caracterização da variabilidade espacial de fósforo e potássio. *Ciência Rural*, v. 44, p. 425-432, 2014.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - CQFRS/SC. Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 10.ed. Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004. 400p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: EMBRAPA, 2006.

MOLIN, J. P.; MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Agricultura de Precisão / Boletim Técnico. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Agricultura-Precisao/Boletim%20T%C3%A9cnico%20-%20Agricultura%20de%20Precis%C3%A3o%202013.pdf. Acesso em 11 de março de 2015.

MONTANARI, R.; PEREIRA, G. T.; JÚNIOR, J. M.; SOUZA, Z. M. DE; PAZETO, R. J.; CAMARGO, L. A. Variabilidade espacial de atributos químicos em Latossolo e Argissolos. *Ciência Rural*, p. 1266-1272, 2008.

TROEM, F. R. & THOMPSON, L. M. Solos e fertilidade do solo. São Paulo, ed. Andrei LTDA., 2007.

VIEIRA, R. C. B.; BAYER, C.; FONTOURA, S. M. V.; ANGHINONI, I.; ERNANI, P. R.; MORAES, R. P. DE. Critérios de calagem e teores críticos de fósforo e potássio em latossolos sob plantio direto no centro-sul do Paraná. *Revista brasileira de ciência do solo*. Viçosa. Vol. 37, p. 188-198, 2013.