

## CORRELAÇÃO ENTRE COMPONENTES MORFOLÓGICOS E DE PRODUTIVIDADE NA CULTURA DE SOJA

LISANDRA PINTO DELLA FLORA<sup>1</sup>, DURVAL DOURADO NETO<sup>2</sup>, ANTÔNIO LUIS  
SANTI<sup>3</sup>, MAURÍCIO ROBERTO CHERUBIN<sup>4</sup>, DIANDRA PINTO DELLA FLORA<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Doutora, Universidade Federal de Santa Maria/CAFW, (55) 37448935, lisandra\_cafw@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Doutor, Universidade de São Paulo/ESALQ, (19) 34294460, ddourado@usp.br

<sup>3</sup> Doutor, Universidade Federal de Santa Maria/CESNORS, (55) 37448964, santi\_pratica@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Mestre, Universidade Federal de São Paulo/ESALQ/CENA, (19) 34294726, mauricio\_eafs@yahoo.com.br

<sup>5</sup> Acadêmica do Curso de Agronomia, UFSM/CESNORS, (55) 37448964, diandradellafloira@gmail.com

Apresentado no  
Congresso Brasileiro de Agricultura de Precisão - ConBAP 2014  
14 a 17 de setembro de 2014 - São Pedro - SP, Brasil

### RESUMO:

A soja é uma planta de suma importância na alimentação, exercendo função de alimento funcional. Para aumentar sua produtividade é preciso aproveitar ao máximo as condições do ambiente, pois quando as plantas recebem adequado suprimento de água e nutrientes a produção de fitomassa seca é controlada pela radiação solar disponível. Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi verificar se há correlação dos componentes morfológicos com os componentes de produção da cultura da soja. O trabalho foi desenvolvido em área experimental com 117,17 ha no município de Boa Vista das Missões – RS. Realizou-se amostragem de solo georreferenciada em 39 pontos de uma malha amostral quadrangular regular de 173,73 x 173,73 m determinando-se os componentes morfológicos e de produção. Coletou-se 30 plantas, em três repetições, de um metro linear no ponto georreferenciado no estádio V4 da soja para estimativa da área foliar (AF) pelo método dos discos e demais avaliações morfológicas. Os dados dos atributos e os parâmetros de planta foram submetidos a análise geoestatístico utilizando o método do semivariograma. Com base nos resultados conclui-se que o conhecimento da distribuição espacial dos componentes morfológicos da cultura da soja analisada de maneira conjuntamente com os componentes de produção pode ser um importante parâmetro para a melhor compreensão dos fatores que afetam a produtividade da cultura da soja.

**PALAVRAS-CHAVE:** índice de área foliar, variabilidade, *Glycine max*, produtividade.

### CORRELATION BETWEEN COMPONENTS OF MORPHOLOGICAL AND PRODUCTIVITY IN THE SOYBEAN

### ABSTRACT:

Soy is a plant of great importance in the alimentation, exercising function functional food. To increase productivity it is necessary to make the most of the conditions of the environment, because when the plants receive adequate supply of water and nutrients to dry biomass production is controlled by solar radiation available. In this context, the aim of this work was to verify the correlation of morphological components with yield components of soybean. The study was conducted in the experimental area with 117,17 ha in 'Boa Vista das Missões – RS'. Soil and plant samples were sampled at 39 georeferenced points with regular sampling

grid of 173.73 x 173.73 m. Was collected from 30 plants in three replications of a meter in georeferenced point in V4 stage of soybean to estimate leaf area index by the method of disks and other morphological evaluations. The data attributes and parameters of the plant were subjected to analysis using the geostatistical method the semivariogram. Based on the results it is concluded that the knowledge of the spatial distribution of morphological components of soybean analyzed so together with the components of production may be an important parameter for better understanding of factors affecting the productivity of soybean.

**KEYWORDS:** leaf area index, variability, *Glycine max*, productivity.

## INTRODUÇÃO

Obter elevadas produtividades na cultura da soja depende da capacidade da planta na interceptação da radiação solar e ou acúmulo de matéria seca durante o estágio vegetativo e o reprodutivo, sendo neste último, dependente, também, de outros fatores como condições meteorológicas, data de semeadura, genótipo, fertilidade do solo, população de plantas e espaçamento entre linhas (WELLS, 1991, 1993).

Considerando a importância econômica e social da cultura da soja no RS e a alta variabilidade da produtividade em condições de campo, é relevante estudos que possibilitem compreender as condições de desenvolvimento das plantas e seus impactos na produção. Com o advento das técnicas da agricultura de precisão tem sido possível identificar e espacializar, mesmo em condições de campo, qualquer variável, e o acompanhamento da evolução temporal do solo e das plantas (HEIFFIG et al., 2006).

O conhecimento do índice de área foliar (IAF), que é a relação entre a área de folhas e a superfície do solo por ela ocupada, rege o processo fotossintético que depende da interceptação da luz e sua conversão em energia química, portanto, pode ser considerado um parâmetro indicativo de produtividade. Isso é perfeitamente possível, pois o “IAF crítico” é definido como a quantidade de folha requerida para interceptação de 95% da radiação solar ao meio dia, correspondente a fotossíntese líquida máxima. Quando a taxa de crescimento é decrescente, abaixo de um dado IAF e, não havendo mais uma contribuição líquida ao acúmulo de fotossintetizados, será denominado “IAF ótimo” (FAVARIN et al., 2002).

Até então não há trabalhos que consideram a relação espacial entre IAF e a produtividade da cultura de soja. O que se sabe, porém, é que a produtividade não aumenta linearmente com o IAF, devido ao auto-sombreamento das folhas e que a produção de grãos por unidade de área aumenta até um máximo denominado “ponto crítico” isso porque, ocorre, geralmente, competição intraespecífica estimulado pelas variações na população de plantas. Além disso, a partir de um determinado valor de biomassa de folha, o seu aumento proporciona um incremento de respiração de forma exponencial enquanto a fotossíntese aumenta potencialmente, a consequência é a diminuição da fotossíntese líquida (DOURADO NETO; FANCELLI; LOPES, 2001). O presente trabalho teve por objetivo analisar a correlação a partir da variabilidade espacial dos componentes morfológicos da cultura de soja, no estágio vegetativo V<sub>4</sub>, e dos seus componentes de produção, nas safras de 2011 e 2012.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em uma área experimental com 117,17 ha, que está situada entre a latitude: 26°90'27" S a 27°02'86" S e longitude: 69°30'88" O a 69°32'67" O, no município de Boa Vista das Missões - RS. O relevo é suave ondulado e o solo é classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico com textura argilosa. O clima da região segundo a classificação de Koeppen é do tipo Cfa – temperado chuvoso, com precipitação média anual elevada, geralmente entre 1.800 e 2.100 mm, bem distribuída ao longo do ano e subtropical do ponto de vista térmico. A temperatura média anual é em torno

18°C, com máximas no verão podendo atingir 41°C e mínimas no inverno atingindo valores inferiores a 0°C.

Realizou-se a vetorização da área com auxílio de um aparelho de GPS de navegação. Foi realizada amostragem de solo georreferenciada em 39 pontos de uma malha amostral quadrangular regular de 173,73 x 173,73 m, gerada através do programa computacional Sistema CR - Campeiro 7 (GIOTTO & ROBAINA, 2007), na profundidade de 0 – 0,15 m, e estas foram analisadas conforme as metodologias do laboratório credenciado, determinando-se todos os componentes químicos do solo. A semeadura da soja na safra 2010/2011 foi realizada no dia 17 de novembro de 2010, utilizando-se a cultivar Nidera 5909 RG. Na safra 2011/2012, segundo ano de estudo, a semeadura foi realizada no dia 19 de novembro de 2011, ambas com espaçamento de 0,45 m e a variedade cultivada implantada foi a Nidera 6411 RG.

A estimativa da AF foi realizada através do método dos discos segundo metodologia proposta por Benincasa (2003). Os parâmetros de planta analisados foram: altura de planta, número de ramos por planta, número de ramos; número de nós na haste; número de nós nos ramos; número de nós férteis na haste; número de nós férteis nos ramos; número de legumes com um grão na haste; número de legumes com dois grãos na haste; número de legumes com três grãos na haste; número de legumes com mais de três grãos na haste; número de legumes com um grão nos ramos; número de legumes com dois grãos nos ramos; número de legumes com três grãos nos ramos; número de legumes com mais de três grãos nos ramos e peso de 100 grãos. Para a determinação da população de plantas fez-se a contagem manual de três repetições de cinco metros lineares em cada ponto amostral, seguindo o mesmo raio utilizado nas coletas de solo, onde nos mesmos 39 pontos, foram coletadas 30 plantas aleatórias, totalizando 1170 plantas.

A correlação foi calculada através do coeficiente de correlação de Pearson. Para cada atributo de solo e planta, foi procedida a análise estatística descritiva, com o auxílio do software *Statistical Analysis System* (SAS), 1999. A existência de tendência central (normalidade) dos dados originais foi realizada por meio do Teste SW ( $p < 0,05$ ) (SHAPIRO; WILK, 1965).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na safra 2010/2011, as correlações acima de 0,500 foram obtidas entre massa de matéria seca da parte aérea, biomassa seca das folhas, área foliar específica e o NL1GH (número de legumes com um grão na haste) e NL2GH (número de legumes com dois grãos na haste). À medida que aumentou a massa de matéria seca da parte aérea e a biomassa seca das folhas aumentaram o número de NL1GH (número de legumes com um grão na haste) e NL2GH (número de legumes com dois grãos na haste) (correlações positivas) já a área foliar específica apresentou correlação negativa com essas duas variáveis. Esse desempenho sugere que a cultura de soja, em algumas regiões na área estudada, está apresentando auto-sombreamento e, conseqüentemente, influenciando na fotossíntese, alongação da haste principal e ramificações, expansão foliar, pegamento de vagens e grãos e fixação biológica (CÂMARA, 2000).

Para a safra 2011/2012 a altura de plantas (h) foi a variável que mais se correlacionou com as demais variáveis morfológicas e influenciaram no NL3GR (número de legumes com três grãos nos ramos). Apenas a massa de matéria seca da parte aérea e área foliar específica apresentaram correlações negativas com a altura de plantas e, opostamente, correlações positivas com o NL3GR (número de legumes com três grãos nos ramos). Isso é importante, pois remete que, futuros estudos envolvendo arranjo espacial de plantas devam primar por ajustes populacionais que contemplem também as relações entre a estatura de plantas e a área foliar específica principalmente, em anos com tendência a *deficit* hídrico e/ou cultivares com potencial genético de legumes com três grãos. No caso do material estudado nessa safra

(cultivar Nidera 6411 RG), a área foliar específica garantiu a emissão de legumes com três grãos nos ramos.

A interceptação de radiação solar é uma função do IAF, cujo valor crítico para interceptar 95% da radiação está em torno de 3,9 (SCHOFFEL; VOLPE, 2001; PEREIRA; VRISMAN; GALVANI, 2002). Neste trabalho, o índice de área foliar, na safra 2010/2011, teve correlação negativa com o NR (número de ramos) e NNFR (número de nós férteis nos ramos), resultando em maior NL1GH (número de legumes com um grão na haste) e NL2GH (número de legumes com dois grãos na haste). Embora não tenha sido objeto de estudo neste trabalho, é provável que esteja ocorrendo variação na eficiência do uso de radiação afetada pelas variações de altitude na área (dados não apresentados) e regiões com temperatura mais elevadas.

## CONCLUSÕES

Houve diferença entre massa de matéria seca da parte aérea e a massa de matéria seca das folhas em relação com o número de NL1GH (número de legumes com um grão na haste) e NL2GH (número de legumes de dois grãos na haste) e área foliar específica.

## REFERÊNCIAS

- BENINCASA, M.M.P. **Análise do crescimento de plantas**. Jaboticabal: FUNEP, 1988. 42 p.
- CAMBARDELLA, C.A.; MOORMAN, T.B.; NOVAK, J.M.; PARKIN, T.B.; KARLEN, D.L.; TURCO, R.F.; KONOPKA, A.E. Field-scale variability of soil properties in central Iowa soils. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 58, p. 1501-1511, 1994.
- CÂMARA, G.M.S. **Soja: tecnologia da produção II**. Piracicaba: O Autor, 2000. 450 p.
- DOURADO NETO, D.; FANCELLI, A.L.; LOPES, P.P. Milho: população e distribuição de plantas. In: FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. (Ed.). **Milho: tecnologia e produtividade**. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Produção Vegetal, 2001. p. 120-125.
- GIOTTO, E.; ROBAINA, A.D. **A agricultura de precisão com o CR Campeiro 7**. Manual do usuário. Santa Maria: UFSM/Centro de Ciências Rurais/Departamento de Engenharia Rural/Laboratório de Geomática, 2007. 319p.
- HEIFFIG, L.S.; CÂMARA, G.M.S.; MARQUES, L.A.; PEDROSO, D.B.; PIEDADE, S.M.S. Fechamento e índice de área foliar na cultura da soja em diferentes arranjos espaciais. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 2, p. 285-295, 2006.
- FAVARIN, J.L.; DOURADO NETO, D.; GARCÍA, A.G.; VILA NOVA, N.A.; FAVARIN, M.G.G.V. Equações para a estimativa do índice de área foliar do cafeeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 6, p. 769-773, jun. 2002.
- PEREIRA, A.B.; VRISMAN, A.L.; GALVANI, E. Estimativa da radiação solar global diária em função do potencial de energia solar na superfície do solo. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 59, n. 2, p. 211-216, abr./jun. 2002.
- SAS INSTITUTE. **SAS/STAT User's Guide 8.0**. Cary, 1999. 3365 p.
- SCHÖFFEL, E.R.; VOLPE, C.A. Eficiência de conversão da radiação fotossinteticamente ativa interceptada pela soja para a produção de fitomassa. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 9, p. 241-249, 2001.
- SHAPIRO, S.S.; WILK, M.B. An analysis of variance test for normality: complete samples. **Biometrika**, London, v. 52, p. 591-611, 1965.
- WELLS, R. Soybean growth response to plant density: relationships among photosynthesis, leaf area, and light interception. **Crop Science**, Madison, v. 31, n. 3, p.755-756, 1991.
- \_\_\_\_\_. Dynamics of soybean growth in variable planting patterns. **Agronomy Journal**, Madison, v. 1, n. 81, p. 44-48, 1993.