



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

Índice de área foliar e fitomassa seca de cultivares de soja com diferentes hábitos de crescimento em três épocas de semeadura



Julia Renata Schneider¹; Braulio Otomar Caron²; Felipe Scherz¹; Elvis Felipe Elli³; Douglas Machado de Oliveira¹; Thaise Dieminger Engroff¹

¹ Graduando em Agronomia, Departamento de Ciências Agronômicas e Ambientais, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM – CESNORS), Frederico Westphalen – RS, Fone: (55) 8444-9202, juliaschneider07@hotmail.com, felipe_scherz@hotmail.com, douglas.mdo@hotmail.com, thaisedieminger@hotmail.com

² Eng. Agrônomo, Professor, Departamento de Ciências Agronômicas e Ambientais, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM – CESNORS), Frederico Westphalen - RS, otomarcaron@yahoo.com.br

³ Eng. Agrônomo, Mestrando, Programa de Pós Graduação em Agronomia, Agricultura e Ambiente, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM – CESNORS), Frederico Westphalen - RS, elvisfeliPELLI@yahoo.com

RESUMO: O Índice de Área Foliar (IAF) é considerado uma das variáveis mais importantes para a análise de crescimento das plantas. Assim, o trabalho teve como objetivo a determinação do IAF e da fitomassa seca de duas cultivares de soja na fase de florescimento completo, em três épocas de semeadura. O trabalho foi desenvolvido no município de Frederico Westphalen – RS, na safra 2013/2014, na área experimental do Laboratório de Agroclimatologia, vinculado à Universidade Federal de Santa Maria. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 2x3, sendo duas cultivares, CCGL Tec 5721 IPRO (ciclo super-precoce), crescimento determinado e CCGL Tec 7849 IPRO (ciclo tardio), crescimento indeterminado, e três épocas de semeadura, sendo a 1ª época = 15/10, 2ª época = 15/11, 3ª época = 15/12 de 2013). Os máximos IAF foram atingidos na 1ª época de semeadura para ambas as cultivares, sendo que a cultivar CCGL Tec 5721 IPRO apresentou o maior valor, 6,87. No entanto, para as demais épocas, apesar de o IAF ter decrescido para as duas cultivares, a variação para este parâmetro foi superior para a cultivar de crescimento indeterminado (CCGL Tec 7849 IPRO). A cultivar de crescimento determinado apresentou o maior valor de fitomassa seca, na 1ª época de semeadura, sendo a fitomassa seca da cultivar CCGL Tec 7849 IPRO superior para as demais épocas. A partir disso, verifica-se que a 1ª época de semeadura foi a que obteve os melhores resultados de maneira geral. O IAF e a fitomassa seca são influenciadas pelas diferentes épocas de semeadura e estes ainda apresentam variação de acordo com a cultivar estudada.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max* (L.) Merrill., desenvolvimento, radiação solar.

Leaf area index and dry matter of soybean cultivars with different growth habits in three sowing dates

ABSTRACT: The Leaf Area Index (LAI) is considered one of the most important variables of plant growth. Then, this study aimed to determine the LAI and dry matter of two soybean cultivars in full flowering stage in three different sowing times. The study was conducted in Frederico Westphalen – RS, in the 2013/2014 crop, in the experimental area of Laboratório de Agroclimatologia, linked to the Universidade Federal de Santa Maria. The experimental design was a randomized complete block in a factorial 2x3, with two cultivars, CCGL Tec 5721 IPRO (super-early maturity), determined growth and CCGL Tec 7849 IPRO (long cycle), indeterminate growth, and three sowing dates, with 1st time = 15/10, 2nd time = 15/11, 3rd time = 15/12). Both cultivars achieved the maximum LAI in the 1st time, when the CCGL Tec 5721 IPRO have the highest value, with 6,87. However, for the other times, the variation of



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:



O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

this parameter was higher for the indeterminate growth variety (CCGL Tec 7849 IPRO). The cultivar with determinate growth had the highest amount of dry matter, in the 1st sowing date, and the dry mass of the cultivar CCGL Tec 7849 IPRO was higher for the other times. It's possible to see that in the 1st sowing date the best results are achieved. The IAF and dry biomass are influenced by different sowing times and they have a variation according to the variety studied.

KEY WORDS: *Glycine max* (L.) Merrill., development, solar radiation.

INTRODUÇÃO

A soja *Glycine max* (L.) Merrill é uma oleaginosa importante cultivada no mundo. No Brasil é a commodity de maior importância no cenário agrícola (USDA 2014). Vários fatores podem influenciar o cultivo desta cultura, podendo acarretar alterações no crescimento e desenvolvimento das plantas. Relacionam-se a isso a genética utilizada, condições ambientais e o próprio manejo da cultura.

Elencada como a prática de manejo capaz de causar as maiores alterações, a época de semeadura afeta significativamente a quantidade e qualidade do rendimento final (BORNHOFEN et al., 2015). Assim é importante avaliar essas interferências para a escolha da melhor época de semeadura.

Entre as formas utilizadas para quantificar crescimento e desenvolvimento de plantas estão a determinação do índice de área foliar (IAF), e determinação da fitomassa seca. Segundo González-Sanpedro et al. (2008), o IAF é uma das variáveis biofísicas mais utilizadas para monitorar o crescimento das culturas agrícolas.

Dependendo do IAF das plantas, além de outros fatores, a absorção da radiação solar incidente será também variável. Assim, dependendo da eficiência no uso desta radiação, será possível observar influências no acúmulo de matéria seca. Se o IAF for baixo, a eficiência do uso da radiação é baixa, pois as folhas estão em sua maioria sujeitas à saturação fotossintética (Sinclair & Horie, 1989).

Melges et al. (1989) observou que o acúmulo de fitomassa seca em cada órgão da planta será maior, quanto mais elevada a densidade de fluxo de radiação solar até a saturação luminosa. Assim, dependendo da época de cultivo, o fluxo de radiação incidente na planta pode ser maior ou menor, influenciando na fitomassa seca da cultura. Do saldo de matéria seca acumulada a partir da absorção da radiação solar, e transformação de fotoassimilados pela fotossíntese resultará o crescimento das plantas (ELLI et al., 2013)

Embora sabendo-se que a soja possui ampla plasticidade, ou seja, consegue adaptar-se a diferentes condições ambientais e de manejo (KOMATSU et al. 2010), se em uma condição mais propícia ao seu desenvolvimento, época ideal de semeadura indicada pelo zoneamento, a cultura pode se destacar, tendo amplo desenvolvimento, expressando o máximo de seu potencial produtivo.

Deste modo, o trabalho objetivou a determinação do IAF e da fitomassa seca de duas cultivares de soja na fase de florescimento completo, em três épocas de semeadura.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no município de Frederico Westphalen – RS, na linha Sete de Setembro, sob as coordenadas 27°23'48'' S, 53°25'45'' O e altitude de 490 m, sendo o experimento conduzido na safra 2013/2014, na área experimental do Laboratório de Agroclimatologia, vinculado à Universidade Federal de Santa Maria

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

Segundo a classificação climática de Köppen, o clima da região é Cfa. O solo da área experimental pertence à unidade de mapeamento Passo Fundo, classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico, textura argilosa, profundo e bem drenado (EMBRAPA, 2006).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 2x3, sendo duas cultivares, CCGL Tec 5721 IPRO (ciclo super-precoce), crescimento determinado e CCGL Tec 7849 IPRO (ciclo tardio), crescimento indeterminado, e três épocas de semeadura, sendo a 1ª época = 15/10, 2ª época = 15/11, 3ª época = 15/12). Cada unidade experimental contou-se de cinco linhas, com três metros de comprimento, sendo as linhas espaçadas em 0,45 m. Considerou-se parcela útil as três linhas centrais, retirando-se 0,45 m das extremidades.

A semeadura foi realizada com o auxílio de uma semeadora, a três centímetros de profundidade, sendo que 7 dias após a emergência realizou-se o raleio mantendo-se uma população final de 250000 plantas ha⁻¹. Os procedimentos experimentais foram iguais para todas as épocas de semeadura.

A adubação para instalação do experimento foi realizada de acordo com os resultados da análise de solo, seguindo as Indicações Técnicas da Comissão de Química e Fertilidade do Solo (2004).

Foram realizadas determinações de fitomassa das plantas, a cada quinze dias, secadas em estufa com circulação de ar a 60°C até atingirem peso constante para posterior determinação de matéria seca em balança de precisão. Essas coletas seguiram-se até a maturação fisiológica das plantas.

A área foliar (AF) foi calculada conforme a equação 1:

$$AF = (n^\circ \text{ discos} * \text{área vazador}) * [(MS \text{ folhas} + \text{discos}) / MS \text{ discos}]$$

onde,

n° discos = número de discos feitos por amostra;

área do vazador = área do vazador em mm²;

MS folhas + discos = soma da fitomassa seca de folhas + os discos, ou seja, a fitomassa total das folhas, em gramas;

MS discos = fitomassa seca dos discos.

De posse da área foliar, determinou-se o índice de área foliar (IAF) a partir da área foliar total de cada planta e da área de solo explorada por esta, de acordo com a equação 2:

$$IAF = AF/AS$$

em que,

AF = área foliar;

AS = área de solo ocupada pela planta, ambas em m², e AS equivale a 0,04 m², calculado a partir do espaçamento e população de plantas utilizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os maiores valores de IAF foram atingidos na 1ª época de semeadura para ambas as cultivares, sendo a cultivar CCGL Tec 5721 IPRO a obtentora do maior valor, 6,87 (Figura 1). No entanto, para as demais épocas, apesar de o IAF ter decrescido para as duas cultivares, a variação para este parâmetro foi superior para a cultivar CCGL Tec 7849 IPRO.

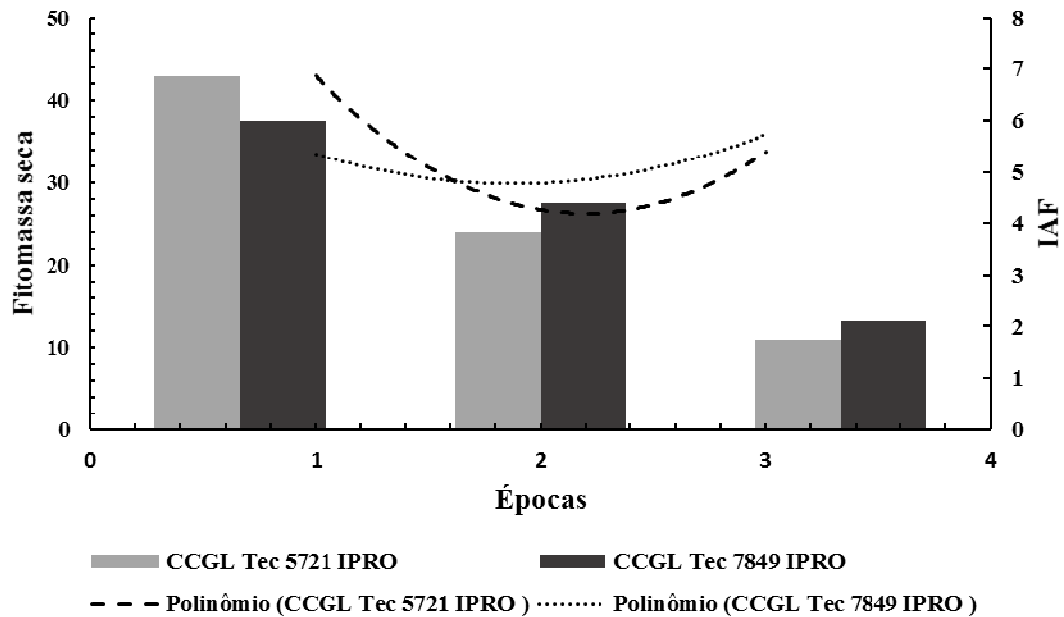


Figura 1. Fitomassa seca e IAF das cultivares CCGL Tec 5721 IPRO e CCGL Tec 7849 IPRO em três épocas de semeadura. Frederico Westphalen, 2013.

Resultados semelhantes foram obtidos por Martorano et al., (2008), trabalhando com o IAF na cultura da soja, verificaram que ao atingir seu IAF máximo, de 6,3, obteve também o valor máximo de eficiência de absorção da radiação fotossinteticamente ativa, que se eleva de 4% no início do ciclo, até 95% nessa fase do desenvolvimento.

Conforme Schöffel & Volpe (2001), para a cultura da soja o valor crítico de IAF para interceptar 95% da radiação está em torno de 3,9. Assim, os valores encontrados neste estudo, referentes às duas primeiras épocas de semeadura encontram-se acima do valor crítico de IAF. Este fato pode ser explicado pelo maior desenvolvimento vegetativo, provavelmente proporcionado pelas condições meteorológicas favoráveis ocorridas.

O IAF crítico é aquele em que se requer uma quantidade de folha suficiente para interceptar 95% da radiação solar ao meio dia. Se a taxa de crescimento decresce abaixo de um IAF, não acumulando fotoassimilados, este será o IAF ótimo (MÜLLER, 1981).

Heiffig et al. (2006) ressalta que menores valores de IAF poderiam resultar em menores produtividades. Ainda, nas semeaduras realizadas na segunda quinzena de novembro e na primeira de novembro, de acordo com Meotti et al. (2012) teriam resultado em uma maior produtividade de grãos para a cultura da soja. Até porque o aumento do IAF está ligado a uma maior emissão de folhas durante o ciclo da cultura, o que possibilita maior captação da radiação solar incidente, e conseqüentemente conversão desta em biomassa seca total.

Além disso, o IAF da planta exerce influência na absorção de radiação solar por parte desta (PENGELLY et al., 1999). Assim, observando a 1ª época de semeadura é perceptível que altos índices resultam em maior acúmulo de matéria seca, no entanto, este parâmetro não é dependente exclusivo deste fator. Na 3ª época, por exemplo, apesar de apresentar menor IAF, para ambas as cultivares, se mostrou superior na produção de matéria seca, se comparada com a 2ª época.

A cultivar de crescimento determinado apresentou o maior valor de fitomassa seca, na 1ª época de semeadura. Tal fato se deve as condições meteorológicas favoráveis para o desenvolvimento da cultura, possibilitando assim maior acúmulo de fitomassa seca.

O potencial de uma cultura pode ser expresso a partir da eficiência dessa em interceptar e absorver a radiação solar incidente e a transformá-la numa parcela de matéria seca que será acumulada na parte



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:



O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

aérea (Müller & Bergamaschi, 2005). Com isso ressalta-se a importância da escolha adequada da época de semeadura, pois em condições meteorológicas favoráveis, há uma maior eficiência na interceptação e absorção da radiação para transformar em fitomassa seca.

CONCLUSÃO

O IAF e a fitomassa seca da soja são influenciadas pelas diferentes épocas de semeadura e estas ainda apresentam variação de acordo com a cultivar estudada.

Os maiores valores de IAF e fitomassa seca foram obtidos na 1ª época de semeadura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORNHOFEN, E. et al. Épocas de semeadura e desempenho qualitativo de sementes de soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 45, n. 1, p. 46-55, 2015.

ELLI, E. F. et al. Influência de diferentes estádios fenológicos e arranjos espaciais na interceptação de radiação global em cultivares de soja. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.16; p. 2013.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2 ed. EMBRAPA-SPI, 412 p. 2006.

GONZÁLEZ-SANPEDRO, M. C. et al. Seasonal variations of leaf area index of agricultural fields retrieved from Landsat data. **Remote Sensing of Environment** 112, p. 810–824, 2008.

HEIFFIG, L. S. et al. Fechamento e índice de área foliar da cultura da soja em diferentes arranjos espaciais. **Bragantia**, Campinas, v.65, n.2, p.285-295, 2006.

KOMATSU, R. A.; GUADAGNIN, D. D.; BORGIO, M. A. Efeito do espaçamento de plantas sobre o comportamento de cultivares de soja de crescimento determinado. **Campo Digit@1**, Campo Mourão, v.5, n.1, p.50-55, 2010.

MARTORANO, L.G. et al. Evaluation of the CROPGROW/DSSAT model performance for simulating plant growth and grain yield of soybeans subjected and no-tillage and conventional systems in the Subtropical Southern Brazil. **Italian Journal of Agronomy**, Bologna, v.3, p.795-796, 2008.

Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina / Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Comissão de Química e Fertilidade do Solo - **ROLAS**. 10. ed. – Porto Alegre, 2004.

MELGES, E.; LOPES, N. F.; OLIVA, M. A. Crescimento, produção de matéria seca e produtividade da soja submetida a quatro níveis de radiação solar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 24(9): 1073- 1080, 1989.

MEOTTI, G. V. et al. Épocas de semeadura e desempenho agrônomo de cultivares de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.47, n.1, p.14-21, jan. 2012.



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros



MÜLLER, A. G. e BERGAMASCHI, H. Eficiências de interceptação, absorção e uso da radiação fotossinteticamente ativa pelo milho (*Zea mays* L.), em diferentes disponibilidades hídricas e verificação do modelo energético de estimativa da massa seca acumulada. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 13, n. 1, 2005.

MÜLLER, L. Fisiologia. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J. L. (Ed.). **A soja no Brasil**. Campinas, p. 109 – 129, 1981.

PENGELLY, B.C.; BLAMEY, F.P.C.; MUCHOW, R.C. Radiation interception and the accumulation of biomass and nitrogen by soybean and three tropical annual forage legumes. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 63, p. 99-112, 1999.

SCHÖFFEL, E. R., VOLPE, C. A. Eficiência de conversão da radiação fotossinteticamente ativa interceptada pela soja para produção de fitomassa. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, 9, 241-249, 2001.

SINCLAIR, T. R.; HORIE, T. Leaf nitrogen, photosynthesis, and crop radiation use efficiency: a review. **Crop Science**, Madison, v. 29, p. 98-105, 1989.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). **World agricultural supply and demand estimates**: February 10, 2014. Disponível em: <http://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/latest.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2015.