

ESTIMATIVA DO ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR DA CULTURA DA SOJA CULTIVADA EM ÁREA DE CERRADO DO TOCANTINS.

Balbino Antonio Evangelista¹; Telma Maria do Vale²; Leonardo José Motta Campos¹; Isabella Lopes Ribeiro³; Santiago Vianna Cuadra¹

Autor para correspondência: balbino.evangelista@embrapa.br

¹Embrapa Pesca e Aquicultura; ²Universidade Federal do Tocantins; ³Faculdade Católica do Tocantins

RESUMO

Este estudo teve como objetivo estimar o índice de área foliar (IAF) de dois cultivares de soja em duas épocas de semeadura em área de Latossolo Vermelho amarelo distrófico de Cerrados do Estado do Tocantins. Foram semeadas as cultivares BRS 8980IPRO e Brasmax Bônus 8779. As semeaduras ocorreram 16/11 e 19/12/2017. A avaliação da fenologia e crescimento das plantas por biometria foram realizadas a cada 15 dias, sendo que em cada parcela foram selecionadas 4 amostras de 1m, sendo sorteadas 3 plantas de cada parcela para a medição do IAF com o uso do Integrador de Área Foliar Licor 3100 e pesagem úmida. Os IAF obtidos foram assim extrapolados: $IAF = (\text{Peso Fresco Total [g]} / \text{Peso Fresco Amostral [g]}) * (1 / \text{Área Amostrada [m}^2]) * \text{Área Foliar [m}^2]$. Os resultados mostraram que as cultivares BRS 8980IPRO e Bônus apresentaram IAF consideravelmente superiores nos cultivos realizados na primeira época; a BRS 8980 IPRO apresentou IAF superior à Bônus tanto nos cultivos na primeira (novembro) quanto na segunda época (dezembro). Foi realizada análise estatística por meio de função de regressão linear para obtenção de uma equação para tentar explicar a variação do IAF durante o ciclo das cultivares estudadas. E foram obtidos coeficientes de determinação (R^2) de 0,8 e 0,97 para o Bônus em primeira e segunda épocas, respectivamente, e de 0,98 e 0,95 para a cultivar BRS 8980IPRO semeadas em novembro e dezembro, respectivamente, indicando que o modelo proposto é adequado para descrever a variação do IAF nas condições estudadas.

PALAVRAS-CHAVE: Fenologia; Modelagem; Ambiente de produção

ESTIMATION OF THE LEAF AREA INDEX OF THE SOYBEAN CROP GROWN IN THE CERRADO AREA OF TOCANTINS.

ABSTRACT

The objective of this study was to estimate the leaf area (IAF) of two soybean cultivars at two sowing seasons in a Cerrado dystrophic Yellow Red Latosol of Tocantins state cerrados area. The cultivars BRS 8980IPRO and Brasmax BÔNUS 8779 were sown. The sowing occurred at 16/11 and 19/12/2017. Plants phenology and growth evaluation through biometry were made every 15 days, in each field parcel 4 samples of 1m were selected, and drawn 3 plants of each plot for the measurement of the IAF with the use of the Foliar Area Integrator Licor 3100 and humid weighing. The IAF obtained have been extrapolated this way: $IAF = (\text{Total Fresh Weight [g]} / \text{Fresh Sample Weight [g]}) * (1 / \text{Sample Area [m}^2]) * \text{Foliar Area [m}^2]$. The results have shown that the cultivars BRS 8980IPRO and Bônus performed higher IAF in the first season cultivation areas; The BRS 8980 IPRO presented IAF higher than BÔNUS in the cultivation areas of first (November) and second season (December). Statistical analyses were made using linear regression function to obtain an equation to explain the IAF variation during the cultivars cycle studied. And determination coefficients (R^2) of 0,8 and 0,97 were obtained to Bônus in first and second seasons, and of 0,98 and 0,95 to BRS 8980IPRO sown in November and December, respectively, indicating that the proposed model is adequate to describe the IAF variations in the studied conditions.

KEY-WORDS: Phenology; Modeling; Production environment

INTRODUÇÃO

Compreender a variabilidade do clima, bem como a sua influência em cada fase de desenvolvimento da cultura e no rendimento final das lavouras através do uso de modelos de simulação de desenvolvimento e rendimento, são formas de reduzir riscos, aumentar a produção agrícola nacional e contribuir com o planejamento, políticas públicas e viabilizar o agronegócio (ASSAD et al., 2007).

Na produção agrícola, o clima é um dos principais fatores limitantes da produtividade das lavouras. As variabilidades e adversidades climáticas que se expressam na forma de estresses abióticos como seca, excesso de chuva, temperatura muito altas ou baixas, baixa luminosidade, entre outras, afetam consideravelmente o rendimento de lavouras, chegando a restringir locais, épocas de semeaduras e solos para determinadas espécies cultivadas (FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007). Entre os desafios para o aumento da produtividade da soja, estão os investimentos em tecnologias e técnicas sejam elas, introdução de sistemas de produção, plantio direto, manejo do solo de pragas e o melhoramento de plantas.

Na pesquisa, é de fundamental importância a análise do crescimento das culturas, especialmente para compreensão das diferenças genéticas ou ainda, de como respondem às variações ambientais, e ainda, conforme BENINCASA (2003), é um método eficiente para testar e indicar materiais promissores, adaptados, sendo comumente utilizada na avaliação da produtividade, correlacionando com outros componentes de produção. Assim, medir a variação do IAF permite modelar o crescimento ou aumento em volume da planta como um todo, dentro de um intervalo de tempo, e o desenvolvimento por fase das plantas, e conseqüentemente, a produtividade e produção total da cultura. Por meio da medição ou estimativa do índice de área foliar, é possível analisar o vigor ou saúde de uma lavoura, sendo que culturas que não atendem aos requisitos ou limites críticos do índice de área foliar devido a doenças e pragas que promovem desfolhamentos das plantas, correm maior risco de gerar perda (MALONE; HEBERT JR.; HOUSHOUSER, 2002).

O índice de área foliar (IAF) foi estabelecido inicialmente por Watson (1947), e sugere a representação da unidade de área de folhas por unidade de área de terreno, sendo uma medida adimensional, sendo utilizado para determinar a capacidade do dossel da planta em interceptar os raios solares e os converterem em matéria seca através de processo fotossintético, podendo medir assim, o potencial produtivo da cultura.

A estimativa da área foliar pode ser obtida por métodos destrutivos e os não destrutivos, sendo este último mais adequado para grandes áreas de dimensões foliares, com uso de imagens digitais e uso de discos foliares (BIANCO et al., 2005).

A correlação entre IAF e produtividade estabelecida por Malone; Hebert Jr.; Houshouser, (2002) apontam que há um valor crítico a ser considerado, sendo que acima deste não há relação significativa entre o índice de área foliar e o rendimento da planta. Estes autores também mostram que a soja com grandes copas pode tolerar uma grande quantidade de desfolha, sem qualquer perda significativa de produtividade em comparação com a soja com copas menores. Fatores de manejo como a época de semeadura, genótipo, densidade de plantas e manejo fitossanitário podem alterar a evolução do IAF durante o ciclo de crescimento da cultura da soja. Estes autores afirmam também que entre os fatores de manejo que definem um IAF ótimo de uma lavoura, e que podem ser definidos pelo produtor, destaca-se o grupo de maturidade relativa e a época de semeadura.

OBJETIVOS DO TRABALHO

O estudo teve como objetivo principal estimar o índice de área foliar (IAF) de dois cultivares de soja cultivados em duas épocas de semeadura em área de Cerrados do Estado do Tocantins. E também,

realizar análise estatística, por meio da regressão linear, com o objetivo de obter uma equação para tentar explicar a variação do IAF (dependente) ao longo do tempo (dias) ao longo do ciclo das cultivares de soja estudadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no ano-safra 2016/17, em uma área experimental de Latossolo Vermelho amarelo distrófico típico, localizada na fazenda Boa Esperança, município de Aparecida do Rio Negro, Estado do Tocantins, nas coordenadas 10°00'41'' S e 48°09'25'' O, e altitude de 535 metros. A região apresenta clima Aw (tropical seco), com temperatura média anual de 26,6 °C e 1.619 mm de chuva média anual. O solo da área foi classificado como um. Foram registrados dados de precipitação pluvial (mm.dia⁻¹), temperatura do ar (°C), umidade relativa do ar (%), radiação solar, além de temperatura e umidade do solo nas profundidades de até 0,60 m. Os índices de chuva e temperatura estão apresentados na Figura 1.

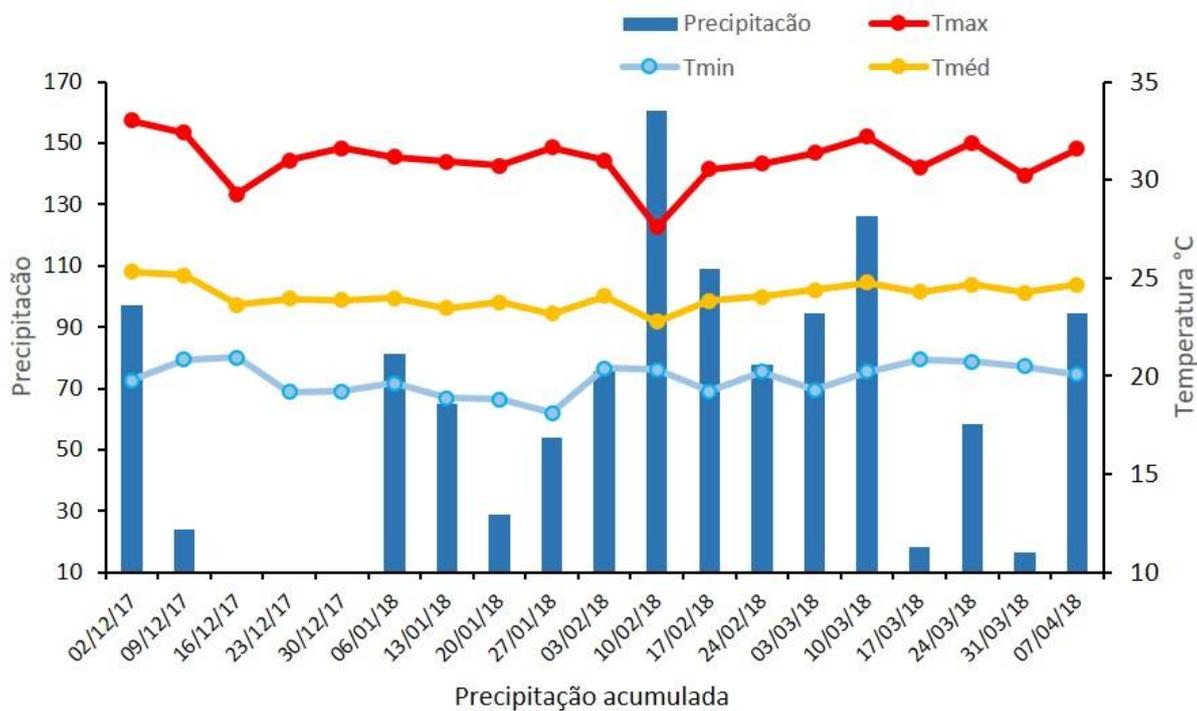


Figura 1. Valores diários de temperatura mínima, média e máxima (°C) e precipitação (mm) acumulada a cada 7 dias durante o período de cultivo da soja.

O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), o sistema de plantio foi o plantio direto, e a soja foi semeada com espaçamento de 0,50 m entre linhas e densidade de semeadura de 13 sementes por metro para as duas cultivares. Foram cultivadas as cultivares BRS 8980IPRO, de ciclo tardio, hábito de crescimento determinado e grupo de maturação 8.9; e a BÔNUS IPRO (BRASMAX 8579), de ciclo precoce, hábito de crescimento indeterminado e grupo de maturação 7.9. As cultivares foram semeadas em duas épocas, sendo a primeira no dia 16/11/2017 e a segunda em 19/12/2017.

A avaliação do ciclo de desenvolvimento foi realizada semanalmente, e para a avaliação de crescimento das plantas por biometria, foram realizadas 7 coletas de plantas na primeira época, a cada 15 dias; e 5 coletas na segunda. Em cada parcela foram selecionadas 4 amostras de 1m², sendo sorteadas 3 plantas de cada parcela para a medição do IAF com o uso do Integrador de Área Foliar Licor 3100 e pesagem úmida. Posteriormente, os IAF obtidos foram extrapolados para a área amostral (1m²). Assim: $IAF = (\text{Peso Fresco Total [g]} / \text{Peso Fresco Amostral [g]}) * (1 / \text{Área Amostrada [m}^2]) * \text{Área Foliar [m}^2]$.

Os dados de IAF medidos em campo foram submetidos à análise estatística por meio de função de regressão linear objetivo de obter uma equação para tentar explicar a variação do IAF durante o ciclo das cultivares estudadas.

A colheita da cultivar BÔNUS, semeada na primeira época, ocorreu no dia 08/03/18, e para a semeada na segunda época foi em 05/04/18. A cultivar BRS 8980IPRO foi colhida nos dias 29/03/18 e 13/04/18 para a primeira e segunda épocas de semeadura, respectivamente. A cultivar BÔNUS, semeada na primeira época, apresentou ciclo de 112 dias e rendimento médio de 3.285 Kg.ha⁻¹; enquanto na segunda época o ciclo foi de 107 dias e rendimento médio de 2.943 Kg.ha⁻¹. A cultivar BRS 8980IPRO apresentou ciclo de 133 dias e rendimento de 3.558 Kg.ha⁻¹, na primeira época e ciclo de 115 dias e rendimento médio de 1.363 Kg.ha⁻¹, na segunda.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os índices de área foliar (IAF) obtidos e a função ajustada pelo modelo de regressão linear estão apresentados nas Figuras 2 e 3. A figura 2 apresenta os índices de área foliar (IAF) da cultivar BRS 8980IPRO cultivada em duas épocas. Os pontos em destaque são referentes aos valores observados nos dias após semeadura (DAS). Como pode ser observado, quando submetidos à análise estatística por meio de regressão linear, a função de segundo grau foi a que apresentou melhor ajuste aos dados de IAF medidos em campo.

Observa-se curva de desenvolvimento vegetativo superior para a BRS 8980IPRO semeada na primeira época, mês de novembro, em comparação à semeadura em dezembro (segunda época), também aqui, com redução de ciclo vegetativo. Enquanto foi obtido IAF máximo de 8,5 por volta de 65 DAS na época 1, o que coincide com o início do período reprodutivo observado em campo, com a cultivar em R4 nos 70 DAS. Esse valor diminuiu sensivelmente para 5,5 por volta de 60 DAS para a soja semeada na época 2. Ainda, as curvas de tendência apresentaram bons ajustes, com coeficientes de determinação (R^2) de 0,98 e 0,95 nas épocas 1 e 2 de semeadura, respectivamente.

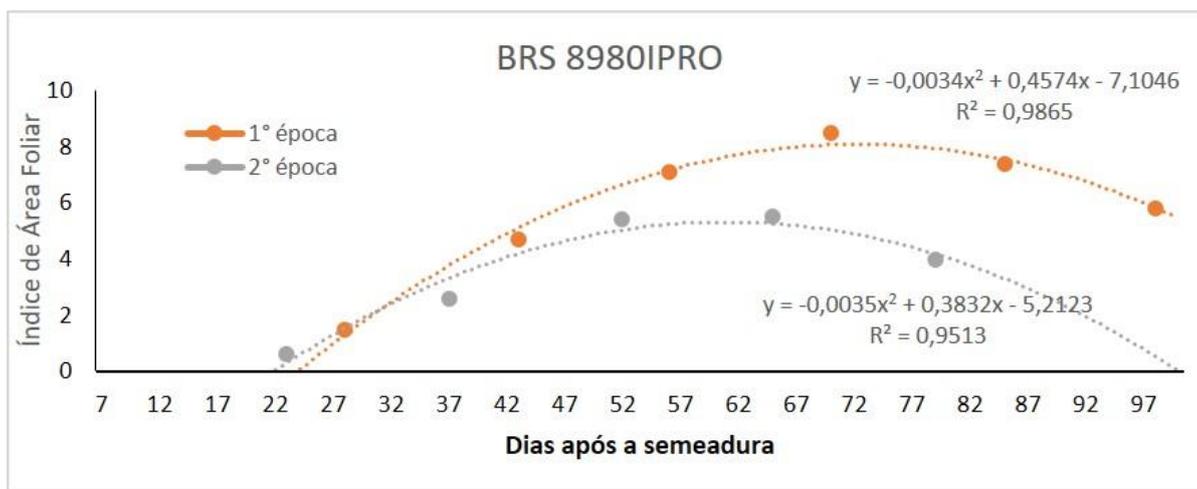


Figura 2. Índice de Área Foliar (IAF) da cultivar BRS 8980IPRO semeada em duas épocas.

Os resultados apresentados para a cultivar BRASMAX 8579 (Bônus) estão apresentados na Figura 3, onde observa-se maior desenvolvimento vegetativo e comprimento de ciclo para a semeadura em novembro. O IAF máximo medido quando do primeiro cultivo, atingiu índice de 8,3 aos 70 DAS, reduzindo para aproximado 6,6 após ajustada a função de regressão. No cultivo com semeadura em dezembro, observa-se valores e curva ajustada de IAF consideravelmente inferiores, com máximo ao redor de 4,3 aos 60 DAS, além da redução do ciclo em aproximados 5 dias. Por outro lado, o coeficiente de ajuste (R^2) obtido para a segunda época foi sensivelmente superior ao do primeiro plantio, com índices de 0,97 e 0,8, respectivamente.

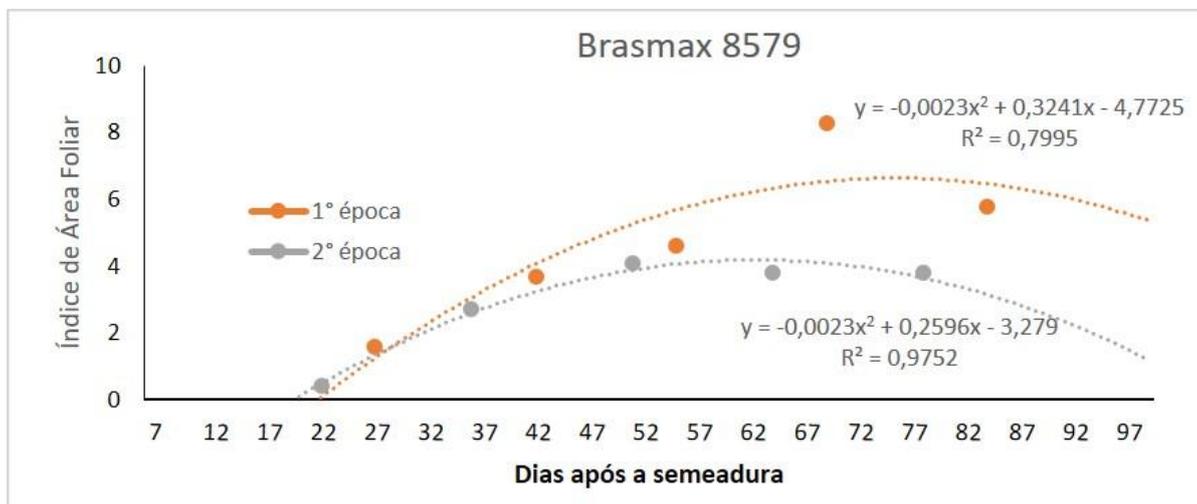


Figura 3. Índice de Área Foliar (IAF) da cultivar Brasmax 8579 semeada em duas épocas.

CONCLUSÃO / CONCLUSION

As cultivares BRS 8980IPRO e Bônus apresentaram IAF consideravelmente superiores nos cultivos realizados em novembro, primeira época de semeadura.

A cultivar BRS 8980IPRO apresentou IAF superior à Bônus tanto nos cultivos na primeira época, em novembro, quanto na segunda época de semeadura, em dezembro.

Foi possível obter uma equação para explicar a variação do IAF, variável dependente, ao longo DAS, durante o ciclo de desenvolvimento das cultivares de soja estudadas. Foram obtidos coeficientes de determinação (R^2) de 0,8 e 0,97 para o Bônus em primeira e segunda épocas, respectivamente, e de 0,98 e 0,95 para a cultivar BRS 8980IPRO semeadas em novembro e dezembro, respectivamente, indicando que o modelo proposto é adequado para descrever a variação do IAF nas condições estudadas.

REFERÊNCIAS / REFERENCES

ASSAD, E. D.; MARIN, F. R.; EVANGELISTA, S. R.; PILLAU, F. G.; FARIAS, J. R. B. F.; PINTO, H. S.; ZULLO JUNIOR, J. Sistema de previsão da safra de soja para o Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 5, p. 615-625, 2007.

BIANCO, S. et al. **Estimativa da área foliar de Brachiaria plantaginea usando dimensões lineares do limbo foliar**. Planta Daninha, v.23, n.4, p.597-601, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010083582005000400006&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 05 jul. 2018.

FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N. **Ecofisiologia da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 8 p. 2007. (Embrapa Soja. Circular técnica, 48).

MALONE, S.; HERBERT JR, D. A.; HOLSHOUSER, D. L. Relationship between leaf area index and yield in double crop and full-season soybean systems. **Journal of Economic Entomology**. Vol. 95, n. 5, p. 945-951, 2002.

WATSON, D.J. **Comparative physiological studies on the studies on the growth of field crops. II – The effect of varying nutrient supply on net assimilation rate and leaf area**. Annals of Botany. London, v.11, n. 44, p. 375-407, 1947b.

BENICASA, M.M.P. **Análise de crescimento de plantas (noções básicas)**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 41p.

