

MODELO DE ESTIMATIVA DE ÁREA FOLIAR DA CANA-DE-AÇÚCAR IRRIGADA

JOÃO A. FISCHER FILHO¹, THIAGO H. CAVICHIOLI², THAYANE L. ALVES³,
ANDERSON P. COELHO⁴, ALEXANDRE B. DALRÍ⁵, JOSÉ R. ZANINI⁶

¹ Eng. Agrônomo, Prof. Doutor, Instituto Municipal de Ensino Superior de Bebedouro – IMESB, (19) 98292-8964, joaofischer16@gmail.com

² Eng. Agrônomo, FCAV/UNESP, Jaboticabal – SP

³ Eng. Agrônoma, Mestranda em Agronomia/Ciência do Solo, FCAV/UNESP, Jaboticabal – SP

⁴ Eng. Agrônomo, Doutorando em Agronomia/Produção Vegetal, FCAV/UNESP, Jaboticabal – SP

⁵ Eng. Agrícola, Prof. Assistente Doutor, Depto. Engenharia Rural, FCAV/UNESP, Jaboticabal – SP

⁶ Eng. Agrônomo, Prof. Assistente Doutor, Depto. Engenharia Rural, FCAV/UNESP, Jaboticabal – SP

Apresentado no

XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: O estudo da área foliar das plantas apresenta grande importância, em razão, das folhas serem responsáveis pela fotossíntese e produção de carboidratos essenciais ao crescimento e desenvolvimento dos vegetais. Sendo assim, objetivou-se propor modelo para a determinação da área foliar da cana-de-açúcar, segunda soca, em função de três regimes hídricos. O delineamento experimental foi o de blocos incompletos balanceados, com 12 blocos e dois fatores: cultivares e lâminas de irrigação (sequeiro, deficitária e suplementar). O manejo da irrigação foi realizado via clima, aplicando lâminas de 100% da evapotranspiração da cultura para o tratamento suplementar e 50% para o deficitário. Para determinação da área foliar, foi utilizada uma fita métrica, sendo realizada a leitura da largura e comprimento da folha +3, entre os 120 e 300 dias após o corte (DAC). A área foliar foi estimada conforme metodologia proposta por Hermann e Câmara (1999). As equações de área foliar encontradas apresentaram excelentes ajustes em função da lâmina de irrigação aplicada, com coeficientes de determinação próximo a 1,0. Foram encontradas diferenças estatísticas entre os regimes hídricos durante o ciclo de desenvolvimento. Destaca-se que o uso da irrigação proporciona condições para as plantas apresentarem maiores áreas foliares no início do desenvolvimento vegetativo, sendo que no final do ciclo a expansão foliar se mantém constante.

PALAVRAS-CHAVE: área foliar, gotejamento, *Saccharum spp*

ESTIMATED MODEL OF IRRIGATED SUGAR CANE LEAF AREA

ABSTRACT: The study of the leaf area of the plants presents great importance, because of the leaves being responsible for the photosynthesis and production of carbohydrates essential to the growth and development of the plants. This study aimed was to propose model for the determination of leaf area of sugarcane, third crop cycle, according to three water regimes. The experimental design was the incomplete balanced blocks, with 12 blocks and 2 factors: cultivars and irrigation depths (dry, deficient and supplementary). Irrigation management carried out using the climate, applying depths of 100% of the crop evapotranspiration for the supplementary treatment and 50% for the deficit. To determine leaf area, a tape measure was used, reading leaf width and length +3, between 120 and 300 days after cutting (DAC). The leaf area estimated according to the methodology proposed by Hermann and Câmara (1999). The leaf area equations found presented excellent adjustments as a function of the applied irrigation depth, with determination coefficients close to 1.0. Statistical differences were found between water regimes during the development cycle. It should be noted that the use of

irrigation provides conditions for the plants to present larger foliar areas at the beginning of vegetative development, and at the end of the cycle, the leaf expansion remains constant.

KEYWORDS: leaf area, drip irrigation, *Saccharum* spp.

INTRODUÇÃO:

O estudo da área foliar das plantas apresenta grande importância, em razão, das folhas serem responsáveis pela fotossíntese e produção de carboidratos essenciais ao crescimento e desenvolvimento dos vegetais. Sendo assim, a determinação da área foliar em cultivares de cana-de-açúcar é importante por permitir correlacioná-la com o potencial produtivo da planta (MARAFON, 2012; OLIVEIRA et al., 2007). Segundo Irvine (1975) há uma considerável associação entre a produtividade da cultura e a superfície total fotossinteticamente ativa, determinada pela área foliar, intimamente ligado à quantidade de luz absorvida e à fotossíntese total. Entre os fatores que podem alterar a área de captação solar, destacam-se o estresse hídrico e as diferenças genéticas entre as plantas (arquitetura da parte aérea). Sendo assim, objetivou-se propor um modelo para determinar e estimar a área foliar da cana-de-açúcar em função de três regimes hídricos.

MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV/UNESP) de Jaboticabal - SP (coordenadas geográficas 21° 14' 41,9" S e 48° 16' 25,2" W). O plantio da cultura ocorreu em 2014, utilizando mudas pré-brotadas com espaçamentos de 0,5 m entre plantas e 1,5 m entre linhas. As cultivares de cana-de-açúcar utilizadas foram: CTC 4, IACSP93-3046, RB86-7515, IACSP95-5000 e IAC91-1099. O delineamento experimental foi em blocos incompletos balanceados (BIB), com três variedades por parcela. O experimento constituiu de dois fatores: irrigação via gotejamento subsuperficial (sequeiro, deficitária e suplementar, que correspondem a 0, 50 e 100% da ETC) e cinco variedades, com 12 blocos. A irrigação foi realizada por meio do gotejamento subsuperficial (enterrado a 0,30 m de profundidade, antes do plantio). O manejo da irrigação foi realizado via clima, com dados climáticos e de precipitação obtidos diariamente na estação agroclimatológica automatizada próxima a área. A irrigação foi realizada sempre que ocorreu um déficit hídrico acumulado da cultura de 20 mm, ou seja, quando o somatório da ETC menos a precipitação total foi maior que 20 mm. Para determinação da área foliar, foi utilizada uma fita métrica, sendo realizada a leitura da largura e comprimento da folha +3, por esta ser completamente desenvolvida do ponto de vista fisiológico e totalmente desenrolada morfológicamente. A área foliar foi estimada conforme a Eq. 1, sugerida por Hermann e Câmara (1999).

$$AF = C * L * FF \quad (1)$$

em que,

AF - área da folha +3, cm²;

C - comprimento da folha +3, cm;

L - largura da folha +3, cm;

FF - fator forma, adimensional.

O valor do FF foi obtido pela regressão entre os valores do produto de C e L, medidos nas folhas +3 de duas plantas, em cada subparcela, coletadas aleatoriamente aos 180 DAC, e os valores de área foliar medidos, das mesmas folhas, por um integrador de área foliar de bancada (modelo LI-3100, marca LI-COR). Então, foi determinado um valor de FF médio para cada regime hídrico. Foram realizadas sete avaliações da área foliar a cada 30 dias, entre os 120 e 300 dias após o corte (DAC). Os dados foram submetidos a análise de variância e comparação entre as médias das áreas foliares entre os regimes hídricos (teste t).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

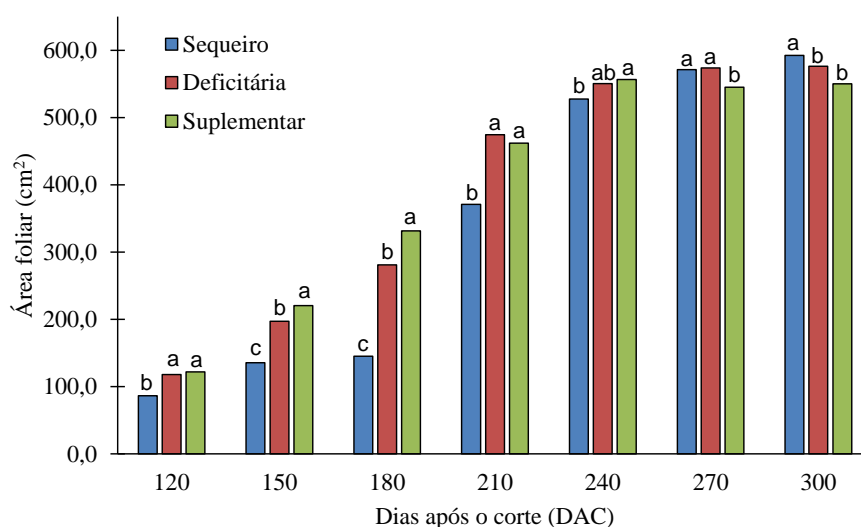
Foram ajustadas equações para estimar a área foliar a partir daquelas sugeridas por Hermann e Câmara (1999), Eq. 1, de acordo com regime hídrico em que as cultivares foram submetidas (Tabela 1).

TABELA 1. Equações para determinação da área foliar (folha +3) de cultivares de cana-de-açúcar em função do regime hídrico.

Regime	Equação	S	R ²
Sequeiro	AF = C * L * 0,734	**	0,993
Deficitária	AF = C * L * 0,704	**	0,990
Suplementar	AF = C * L * 0,698	**	0,990

AF – área foliar da folha +3 (cm²); C – comprimento da folha +3; L – largura da folha +3; S - significância; ** - significativo a 1% pelo teste F (P<0,01); R² - coeficiente de determinação.

Observou-se significância a 1% de probabilidade das equações ajustadas e grande correlação entre os valores do produto (largura x comprimento da folha +3) e a área foliar determinada pelo integrador de área foliar, com coeficientes de determinação (R²) próximos a 0,99. É importante destacar que os valores de fator forma encontrados para os três regimes hídricos foram inferiores a 0,75, que foi sugerido por Hermann e Câmara (1999), indicando que as cultivares utilizadas pelos autores apresentam características diferentes das atuais. Ferreira Júnior et al. (2014) encontraram valor do fator forma igual a 0,65 e o ajuste apresentou coeficiente de determinação (R²) de 0,96, indicativo de que as dimensões foliares (comprimento e largura) permitem explicar a maior parte da variabilidade da área foliar. A partir das equações encontradas (Tabela 1) e com base nos comprimentos e larguras das folhas +3, foram estimadas as áreas foliares durante o ciclo da cultura, sendo que a análise de variância indicou diferenças estatísticas significativas entre os regimes hídricos. Na Figura 1 observa-se que até os 240 DAC, a área foliar do regime sequeiro foi estatisticamente inferior aos regimes irrigados. Para Silva et al. (2013), a área foliar está diretamente relacionada a demanda hídrica para cada fase de desenvolvimento, revelando que limitações hídricas em períodos específicos diminuem a área foliar. Assim, o estresse hídrico proporcionado no início do desenvolvimento afetou diretamente a área foliar das plantas, entretanto, no final do ciclo o estresse não afeta a expansão da área foliar, a qual praticamente se mantém constante.



*colunas seguidas de uma mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste t ao nível de 1% de probabilidade.

FIGURA 1. Área da folha +3 de cultivares de cana-de-açúcar, em função do regime hídrico e dias após o corte.

Resultados semelhantes foram encontrados por Silva Júnior (2015) estudando a resposta da cana-de-açúcar submetida a diferentes lâminas de irrigação por gotejamento subsuperficial, encontrou diferenças estatísticas significativas, de área foliar, entre os tratamentos irrigados aos 120 e 240 DAC, porém aos 360 DAC os tratamentos não diferiram estatisticamente, e apresentaram valores próximos 350 cm². A partir dos 270 DAC o regime sequeiro apresentou uma expansão foliar, salientando que a redução na abertura e crescimento das folhas é afetado pela baixa absorção de água, diminuindo assim a superfície foliar e, também a demanda por água, entretanto, a planta retorna ao seu crescimento normal quando o seu suprimento de água se normaliza (INMANN-BAMBER, 2004)

CONCLUSÕES:

As equações de área foliar encontradas apresentaram excelentes ajustes em função da lâmina de irrigação aplicada. O uso da irrigação proporciona condições para as plantas apresentarem maiores áreas foliares no início do desenvolvimento vegetativo, sendo que no final do ciclo a expansão foliar se mantém constante.

REFERÊNCIAS:

- FERREIRA JUNIOR, R. A.; SOUZA, J. L. D.; ESCOBEDO, J. F.; TEODORO, I.; LYRA, G. B.; ARAÚJO NETO, R. A. D. Cana-de-açúcar com irrigação por gotejamento em dois espaçamentos entrelinhas de plantio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 8, p. 798-804, 2014.
- HERMANN, E. R.; CÂMARA, G. M. S. Um método simples para estimar a área foliar de cana-de-açúcar. **Revista da STAB**, v. 17, n. 1, p. 32-34, 1999.
- INMAN-BAMBER, N. G. Sugarcane water stress criteria for irrigation and drying off. **Field crops research**, v. 89, n. 1, p. 107-122, 2004.
- IRVINE, J. E. Relations of photosynthetic rates and leaf and canopy characters to sugarcane yield. **Crop Science**, v. 15, n. 5, p. 671-676, 1975.
- MARAFON A. C. **Análise quantitativa de crescimento em cana-de-açúcar: uma introdução ao procedimento prático**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2012. 29p.
- OLIVEIRA, R. A.; DAROS, E.; ZAMBON, J. L. C.; WEBER, H.; IDO, O. T.; BESPALHOK-FILHO, J. C.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; SILVA, D. K. T. Área foliar em três cultivares de cana-de-açúcar e sua correlação com a produção de biomassa. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 37, p. 71-76. 2007.
- SILVA JÚNIOR, H. M. **Avaliação de duas cultivares de cana-de-açúcar submetidas a diferentes lâminas de irrigação por gotejamento subsuperficial, no noroeste paulista**. 100 f. Tese (Doutorando em Agronomia – Irrigação e Drenagem) – Unesp, Botucatu, 2015.
- SILVA, M. D. A.; SANTOS, C. M. D.; ARANTES, M. T.; BRUNELLI, M. C.; HOLANDA, L. A. D. Respostas fisiológicas de cultivares de cana-de-açúcar submetidas à deficiência hídrica e a reidratação. **Revista Caatinga**, v. 26, p. 28-35, 2013.