II Congresso Internacional das **Ciências Agrárias** COINTER - PDVAgro 2017

ESTIMATIVA DA ÁREA FOLIAR EM *UROCHLOA MOSAMBICENSIS* POR DIMENSÕES FOLIARES E IMAGENS DIGITAIS

Apresentação: Pôster

José Victor Lessa de Sousa¹, Manoela Gomes Cruz², Eduardo Henrique de Sá Junior³;
Leandro Ricardo Rodrigues de Lucena⁴; Mauricio Luiz de Mello Vieira Leite⁵

Introdução

A determinação da área foliar é uma ferramenta importante no estudo das atividades fisiológicas e bioquímicas que ocorrem no limbo foliar, bem como a relação entre os efeitos da interceptação da radiação solar pela folhagem e a qualidade e quantidade de biomassa produzida (MARACAJÁ et al., 2008).

O presente trabalho buscou determinar e avaliar a área foliar do capim-corrente (*Urochloa mosambicensis*) por meio de imagens digitais e verificar sua relação com as variáveis: produto do comprimento e largura máxima do limbo foliar e área foliar real através de modelos de regressão.

Fundamentação Teórica

A área foliar de culturas agrícolas geralmente é estimada utilizando integradores de área portáteis, que são equipamentos fabricados fora do Brasil, caros e de difícil acesso e manutenção (ILKAEE et al., 2011). Outro método consiste na medida da área foliar por meio de relações específicas entre determinadas medidas lineares da folha e sua área (SBRISSIA; SILVA, 2008).

---

¹Bacharelado em Agronomia, UFRPE-UAST, jvictor.sousaa@gmail.com

²Bacharelado em Agronomia, UFRPE-UAST, manoelacruz.petro@gmail.com

³Bacharelado em Agronomia, UFRPE-UAST, eduardohenrike97@hotmail.com

⁴Professor adjunto, UFRPE-UAST, leandroricardo_est@yahoo.com.br

⁵Professor adjunto, UFRPE-UAST, mauricio.leite@ufrpe.br

Logo, o uso de imagens digitalizadas tem se mostrado uma alternativa aos métodos clássicos, por ser de simples execução e baixo custo. Tal método vem sendo bastante utilizado em estudos sobre estimativa de área foliar, como relatado em Flumignan et al. (2008) que avaliaram a área foliar do cafeeiro, Adami et al. (2008) em folíolos de soja, utilizando o software SPRING e Zeist et al. (2014) em morangueiro, com o software Image J.

Metodologia

A pesquisa foi conduzida de abril a setembro de 2016, na área experimental da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), localizada sob as coordenadas geográficas 07° 57' 01" S e 38° 17' 53" O, com altitude aproximada de 523 m, situada no município de Serra Talhada, Microrregião do Sertão do Pajeú, Mesorregião do Sertão Pernambucano.

Em vasos com capacidade de 9,95 dm³, colocou-se 7,2 kg de solo seco, onde foram transplantados dois perfilhos de capim-corrente (*Urochloa mosambicensis*) em cada vaso. Nos primeiros 35 dias, todas as plantas foram mantidas sob condições de capacidade de campo, com base no método gravimétrico, para evitar condição de estresse hídrico e o conteúdo de água foi controlado diariamente, pelo peso do conjunto vaso + solo + planta, repondo-se o volume consumido de acordo com a evapotranspiração do sistema solo-planta (CASAROLI e LIER, 2008).

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com duas alturas de corte (10 e 20 cm), três ciclos de crescimento e três repetições. Após a separação dos componentes morfológicos do capim-corrente, ao final do terceiro ciclo, 96 lâminas foliares foram numeradas e mensuradas para determinar o comprimento (C, em mm) e da largura máxima (L, em mm), com uso de paquímetro digital. Com os resultados de C e L, determinou-se o produto entre C e L (C*L, em mm²).

Após a determinação do comprimento e da largura máximas, cada lâmina foi contornada sobre papel milimetrado, formando desenhos com dimensões iguais às lâminas analisadas (PINTO et al., 2007). Em seguida, esses contornos foram cortados e pesados em balança analítica. Após esse procedimento, foi recortado um quadrado de papel da mesma procedência dos desenhos anteriores, com dimensão de 100 mm x 100 mm, equivalente a 10.000 mm², pesando 0,630 g. Assim, sabendo-se a massa equivalente a 10.000 mm² de papel milimetrado, foi possível determinar de forma proporcional, a área foliar real (AFR) de cada lâmina foliar analisada do capim-corrente.

Em seguida, cada lâmina foliar foi fotografada por uma câmera digital, perfazendo a amostra de 96 imagens digitais, com dimensão de 4896 x 3672 pixels, e passaram por um tratamento digital através do software Image J, e transformadas para escala preto e branco. Com isso, foi calculada a área da cor preta da imagem com o software Image J.

Para obter o fator de correção de pixels² em mm², foi retirada uma foto digital de um quadrado de 100x100mm, e calculou-se a área desse quadrado, obtendo o valor de 0,00267 mm² para um pixel².

Para se determinar o modelo que pudesse estimar a área foliar do capim-corrente em função da área foliar real e do produto C*L, foram realizados estudos de regressão utilizando os modelos linear e potência, de acordo com os seguintes critérios: Coeficiente de determinação do modelo (R²), critério de informação de Akaike (AIC), pela soma do quadrado de resíduo (SQR) e pelo índice de Willmott (d).

Resultados e Discussões

Com os resultados obtidos, foi possível observar que à medida que a área foliar real aumenta, a área foliar digital também aumenta, indicando uma correlação positiva, entre as duas áreas, na ordem de 0,9853.

Figura 1. Relação entre a área foliar digital e a área foliar real do capim-corrente.

Como observado na Tabela 1, os modelos: linear e potência, apresentaram bons ajustes para explicar a relação entre as áreas digital e real do capim-corrente, com R² de 99,48% e 99,98% respectivamente. O modelo potência apresentou menor SQR e AIC quando

comparado ao modelo linear. Com isso, levando-se em consideração os critérios utilizados na avaliação, o modelo mais adequado para explicar a relação entre a área foliar digital e real é o modelo potência.

Tabela 1. Estimativas dos parâmetros e critérios de adequação dos modelos da relação entre a área foliar digital e a real (AFR) do capim-corrente

Modelos	Equação da Área Foliar Digital	Critérios de Adequação do Modelo			
		R ²	SQR	AIC	d
Linear	$\hat{Y}=0,883AFR$	99,48	162191,1	989,926	0,9999
Potência	$\hat{Y}=AFR^{0,98}$	99,98	161451,8	-203,084	0,9999

R²=coeficiente de determinação; SQR= soma de quadrado de resíduo; AIC= critério de informação de Akaike; d= índice de Willmott.

Na Tabela 2, verifica-se que os modelos: linear e potência, apresentaram bons ajustes para explicar a área foliar digital do capim-corrente, levando-se em consideração o produto do comprimento e largura como variável explicativa. Tais modelos se apresentam com poder de explicação bastante elevado, com R² de 99,71 % (linear) e 99,99 % (potência). Salienta-se que os valores de SQR e AIC do modelo potência são inferiores aos do modelo linear. Já o índice de Willmont foi semelhante para ambos. Levando-se em consideração os quatro critérios de adequação do modelo, verificou-se que o modelo potência é o mais adequado para explicar a relação entre a área foliar digital e o produto do comprimento e largura da lâmina foliar do capim-corrente.

Tabela 2. Estimativas dos parâmetros e critérios de adequação dos modelos da relação entre a área foliar digital e o produto do comprimento e largura da lâmina foliar do capim-corrente

Modelos	Equação da Área Foliar	Critérios de Adequação do Modelo			
		R ²	SQRes	AIC	d
Linear	$\hat{Y}=0,712CL$	99,71	91012,65	934,459	0,9999
Potência	$\hat{Y}=CL^{0,948}$	99,99	90380,80	-228,462	0,9999

R²=coeficiente de determinação; SQR= soma de quadrado de resíduo; AIC= critério de informação de Akaike; d= índice de Willmott.

Flumignan et al. (2008) utilizaram o modelo linear para avaliar folhas íntegras e danificadas de cafeeiro (R² superior a 99% e índice de Willmott superior a 0,99). Já Adami et al. (2008) avaliando folíolos de soja verificaram R² superior a 99,7% e índice de Willmott de 0,999 no modelo de regressão linear. Os resultados supracitados se assemelham ao encontrados nesta pesquisa.

Conclusões

A utilização de imagens digitais pode ser utilizada para estimar a área foliar do capim-corrente. O modelo potência é o mais adequado para explicar a relação entre a área foliar digital e a área foliar real, bem como a relação entre a área foliar digital e o produto do comprimento e largura da lâmina foliar do capim-corrente.

Referências

- ADAMI, M.; HASTENREITER, F.A.; FLUMIGNAN, D.L.; FARIA, R.T. Estimativa de área de folíolos de soja usando imagens digitais e dimensões foliares. **Bragantia**, v.67, n.4, p.1053-1058, 2008.
- CASAROLI, D.; LIER, Q.J.V. Critérios para determinação da capacidade de vaso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n.1, p. 59-66, 2008.
- FLUMIGNAN, D.L.; ADAMI, M., FARIA, R.T. Área foliar de folhas integras e danificadas de cafeeiro determinada por dimensões foliares e imagem digital. **Coffee Science**, v.3, n.1, p.1-6, 2008.
- ILKAE, M. N. et al. Prediction model of leaf area in soybean (*Glycine max* L.). **American Journal of Agricultural and Biological Sciences**, Saint Paul, v. 6, n. 1, p. 110-113, 2011.
- MARACAJÁ, P.B. et al. Estimativa de Área Foliar de Juazeiro por Dimensões Lineares do Limbo Foliar. **Revista Verde**, v. 3, n. 4, p. 1-5, 2008.
- PINTO, M. S. C.; ANDRADE, A. P.; PEREIRA, W. E.; ARRUDA, F. P.; ANDRADE, M. V. M. Modelo para estimativa da área foliar da maniçoba. **Revista Ciência Agronômica**, v.38, n.4, p.391-395, 2007.
- SBRISSIA, A. F.; SILVA, S. C. Comparação de três métodos para estimativa do índice de área foliar em pastos de capim-marandu sob lotação contínua. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 37, n. 2, 212-220, 2008.
- ZEIST, A. R. et al. Comparação de métodos de estimativa de área foliar em morangueiro. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 20, ns. 1/2, p. 33-41, 2014.