

ESTIMATIVA DA ÁREA FOLIAR DE DOIS CULTIVARES DE AMENDOIM UTILIZANDO AS DIMENSÕES LINEARES DOS FOLÍOLOS

NILCEU PIFFER CARDOZO¹, CLÓVIS ALBERTO VOLPE², MARIANA CASARI PARREIRA³, PAULO CÉSAR SENTELHAS⁴

¹ Pós-Graduando PPG Física do Ambiente Agrícola - ESALQ/USP, Av. Pádua Dias, 11- CP 9 - Piracicaba/SP-CEP 13418-900, Fone: 3429-4283 R: 236, E-mail: nilceu.cardozo@usp.br

² Prof. Adjunto Depto. de Ciências Exatas, FCAVUNESP, Jaboticabal, SP. Email: cavolpe@fcav.unesp.br

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de 2009 - GranDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções – Belo Horizonte – MG.

RESUMO: O objetivo do presente estudo foi determinar um fator de forma para a estimativa da área foliar de folíolos dois cultivares de amendoim. Foram utilizadas os cultivares IAC TATU ST e IAC 886. Para cada cultivar foi determinado um fator de forma (f) por meio de análise de regressão entre o produto do comprimento (C) pela largura (L) e área real das folhas. Assim, avaliou-se a correlação entre a área foliar estimada pelo fator de correção e sua medida direta. O método das dimensões é viável para a estimação de área foliar do amendoim para ambos os cultivares, por apresentar bons valores r^2 de 0,97. Os valores do fator f foram 0,7195 e 0,7127 para os cultivares IAC 886 e IAC TATU ST, respectivamente. A equação mostrou-se adequada para a estimativa da AF, pois apresenta um erro da ordem de 3%, representando cerca de 71% do retângulo obtido pelo produto comprimento e largura dos folíolos de amendoim.

PALAVRAS-CHAVE: biometria, área foliar, *Arachis hypogae* L.

ESTIMATING LEAF AREA OF TWO PEANUT CULTIVARS USING LINEAR DIMENSIONS OF THE LEAFLETS

ABSTRACT: The purpose of this study was to determine a shape factor to estimate leaf area of leaves of two peanut cultivars. We used the cultivars IAC 886 and IAC TATU ST. For each cultivar was determined a factor (f) by the regression analysis between the product of length (C) by the width (L) and area of real leaves. We evaluated the correlation between the leaf area estimated by the correction factor and its direct measurement, using independent data. This method is feasible for the estimation of leaf area for both the peanut cultivars, with satisfactory precision and accuracy, with r^2 of 0.97. The values of factor f were 0.7195 and 0.7127, respectively for the cultivars IAC 886 and IAC TATU ST cultivars. The equation obtained is valid for the estimation of peanut leaf area therefore presenting errors of about 3%, representing about 71% of the rectangle obtained by the product between length and width of leaflets of peanut.

KEYWORDS: biometrics, leaf area, *Arachis hypogae* L.

INTRODUÇÃO: A análise quantitativa do crescimento é o primeiro passo na avaliação da produção vegetal e requer informações que podem ser obtidas sem a necessidade de

equipamentos sofisticados. Para tanto, a quantidade de material contido na planta toda e em suas partes, ou seja, folhas, colmos, raízes e frutos e o tamanho do aparelho fotossintetizante, isto é, área foliar, devem ser conhecidos (KVET et al., 1971). O conhecimento de métodos para a determinação direta ou a estimativa da área foliar tem grande importância em estudos que envolvem a análise de crescimento de plantas, fotossíntese, propagação vegetativa, ataque de pragas e doenças (LUCCHESI, 1984; BENINCASA, 1988), além de análise de produção de fitomassa e no aproveitamento da luz solar, a qual está diretamente relacionada com o crescimento e desenvolvimento das plantas (MULLER & BERGAMACHI, 2005). A área foliar é também um importante parâmetro nos estudos de consumo hídrico pelas culturas (FAVARIN et al. 2001). Na determinação da área foliar podem ser utilizados métodos diretos e indiretos. Entre os métodos indiretos, existem aqueles baseados em medidas de radiação solar (não destrutivos). Enquanto isso, os métodos diretos estão relacionados a medidas tomadas diretamente na planta, tomando-se uma amostragem representativa em função do tamanho e tipo da mesma (CUNHA et al., 2007). Entre os métodos não destrutivos a regressão linear entre a área foliar real e as medidas de comprimento e largura tem sido muito utilizada (SILVA, 2004; MONTEIRO et al., 2005). Embora existam equipamentos que forneçam as medidas foliares, seu custo é elevado, o que torna muito útil, principalmente em estudos de campo, o uso de fatores de correção da área foliar. Diante disso, o objetivo do presente estudo foi determinar um fator de correção para estimativa da área foliar de dois cultivares de amendoim ao longo de seu desenvolvimento.

MATERIAL E MÉTODOS: A área experimental localiza-se na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP campus de Jaboticabal, estado de São Paulo, cujas coordenadas geográficas são: 21° 14' 05"S; 48° 17' 09" W e 615 metros de altitude. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Roxo Eutroférico, segundo recomendação da EMBRAPA (1997).

Foram realizadas 12 sementeiras entre dezembro de 2006 a novembro de 2007. Em cada sementeira foram coletados 200 folíolos de cada cultivar, com um total de 2400 folíolos amostrados de cada cultivar ao final do estudo. Ao coletar material em diferentes épocas do ano buscou-se tornar a amostra mais representativa e evitar que efeitos não considerados influíssem na análise. As plantas foram levadas ao laboratório onde seus folíolos eram destacados e procedia-se à medida de sua área real, comprimento e largura utilizando-se o medidor "Area Meter" (Licor Inc., Lincon, Nebraska, US), modelo LICOR LI-3000. Com a área foliar determinou-se o índice de área foliar e com o comprimento e largura estabeleceu-se um fator de correção para obtenção da área foliar real. O método baseou-se nas dimensões comprimento (C) e largura (L) das folhas. O comprimento foi definido como a distância entre o ponto de inserção do pecíolo no limbo foliar e a extremidade oposta da folha e a largura como a maior dimensão perpendicular ao eixo do comprimento. A área dos folíolos (Af) dos dois cultivares foi calculada como o produto das duas dimensões, comprimento (C) e largura (L), e um fator de forma "f", como a seguir:

$$Af = f * C * L \quad (1)$$

O fator de forma "f" foi determinado pela análise de regressão simples entre a área de uma amostra de folíolos e o produto de suas dimensões. Nesse caso, a reta ajustada ao conjunto de dados possui uma equação do tipo $Y = bx$, em que "b" corresponde ao fator "f".

De posse do fator de correção (f), foi realizada em 2008, em áreas de plantio comercial a medida da área foliar dos cultivares IAC 886 e IAC TATU ST, de forma a confirmar a precisão do modelo. Realizaram-se também amostras periódicas da área foliar dos cultivares, com a coleta de cinco plantas a cada 15 dias. A área foliar (AF) dos cultivares foi calculada como o somatório do produto das dimensões dos folíolos, comprimento (C_i) e largura (L_i), e um fator de forma "f", como a seguir:

$$AF = f \sum_{i=1}^n (C_i * L_i) \quad (2)$$

onde n é o número de folíolos das plantas amostradas, C_i e L_i são, respectivamente, o comprimento e largura (cm) de cada folíolo, e f o fator de forma obtido pela regressão linear. De posse dos valores de área foliar procedeu-se o cálculo do índice de área foliar, tendo como base uma cultura de amendoim plantada em espaçamento de 0,9 m.

RESULTADOS: As Figuras 1A e 1B apresentam a relação entre a área foliar (AF) medida e o produto do comprimento pela largura de 2400 folíolos de amendoim dos cultivares IAC 886 e IAC TATU ST. Os valores do fator de correção da área foliar foram de 0,7195 e 0,7127 para os cultivares IAC 886 e IAC TATU ST, com valores de R^2 próximos a 0,97 (ver Figuras 1A e 1B, respectivamente). A equação mostrou-se adequada para a estimativa da AF, pois apresenta um erro da ordem de 3%, representando cerca de 71% do retângulo obtido pelo produto comprimento e largura dos folíolos de amendoim, podendo os valores de 0,7195 e 0,7127 serem chamados de fatores de forma dos cultivares de amendoim IAC 886 e IAC TATU ST, respectivamente.

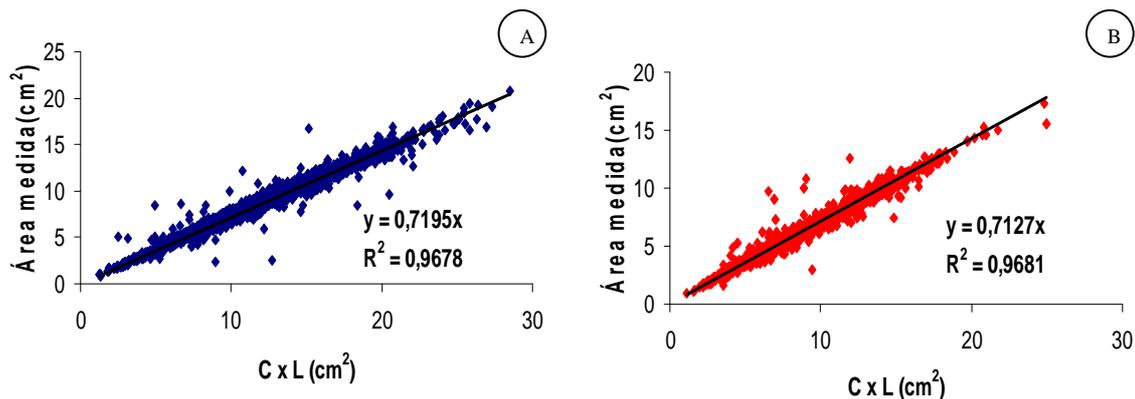


Figura 1. Regressão linear simples entre a área foliar medida e o produto do comprimento (C) pela largura (L) dos folíolos da cultivar IAC 886 (A) IAC TATU ST (B) e coletados em 12 épocas de semeadura.

A porcentagem de erro da equação encontrada para os folíolos de amendoim corrobora outros estudos feitos para outras culturas, como exemplo, erro de 1% para planta da

mangabeira (Fonseca & Conde, 1994), de 2% para planta da cagaiteira (OGA & FONSECA, 1994), de 4% para planta de *Sorghum halepense* (L.) Pers. (BIANCO et al., 2001), de 5% para planta do meloeiro (NASCIMENTO et al., 2002), de 10% para planta do algodoeiro (MONTEIRO et al., 2005). Os fatores de correção da área foliar dos dois cultivares estudados mostraram-se válidos também no ano seguinte, quando nova amostragem foi realizada em uma área comercial (ver Figuras 2A e 2B). Nesse caso, os valores de R^2 obtidos para a regressão linear feita entre a área real e a área estimada utilizando-se os fatores encontrados, mantiveram-se em torno de 0,97, ou seja, manteve-se a taxa de 3% de erro.

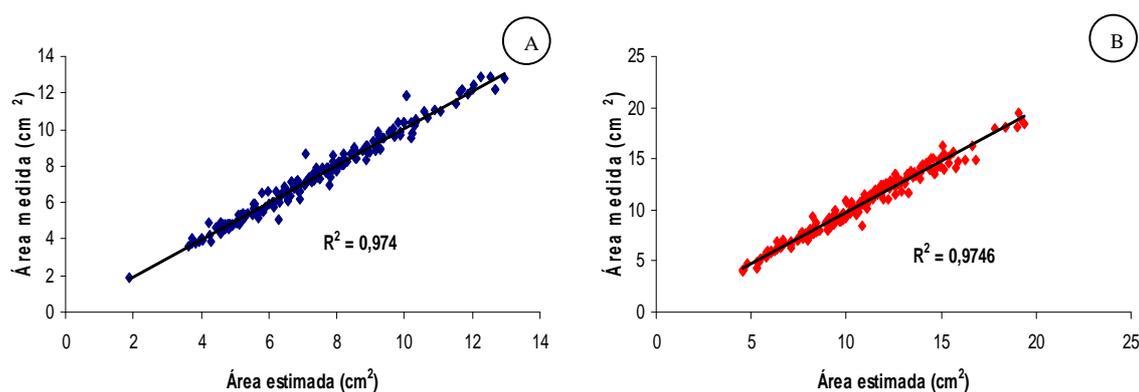


Figura 2. Regressão linear simples entre a área foliar medida e a área foliar estimada pelos fatores de forma sugeridas pelo presente trabalho para os cultivares IAC 886 (A) IAC TATU ST (B).

A evolução do desenvolvimento do índice de área foliar de cada cultivar é apresentada na Figura 3.

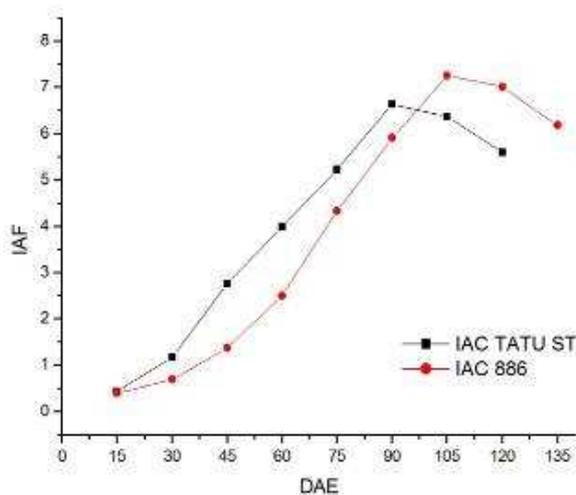


Figura 3. Evolução da área foliar de dois cultivares de amendoim durante seu desenvolvimento.

Como pode ser observado, o ritmo de crescimento do cultivar IAC TATU ST é mais intenso do que o do cultivar IAC 886, apresentando valor máximo de IAF (6,6) em torno dos 90 dias. Contudo, embora o cultivar IAC 886 tenha apresentada um menor ritmo de desenvolvimento inicial ele superou os valores de IAF do IAC TATU ST, alcançando valor máximo de 7,2 aos 105 dias de ciclo.

CONCLUSÕES: As áreas foliares dos cultivares de amendoim IAC TATU ST e IAC 886 podem ser estimadas com boa precisão a partir de medidas de comprimento e largura de seus folíolos com um erro de 3%. Os fatores de ajuste encontrados foram: 0,7195 e 0,7127 para os cultivares IAC 886 e IAC TATU ST, respectivamente. O desenvolvimento do IAF dos cultivares é diferente, e embora o cultivar IAC TATU ST tenha ritmo de crescimento mais acelerado, o valor máximo de IAF foi obtido pelo cultivar IAC 886.

AGRADECIMENTOS

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)
Em memória ao Prof. Dr. Clóvis Alberto Volpe

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENINCASA, M.M.P. **Análise do crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: FUNEP, 1988. 42p.
- BIANCO, S., PITELLI, R.A., BARBOSA JÚNIOR, A.F. Estimativa da área foliar de *Shorgum halepense* (L.) Pers. usando dimensões lineares do limbo foliar. **Revista Ecosistema**, v.26, n.1, p.13-16, 2001.
- CUNHA, A.R.; VOLPE, C.A. Determinação do índice de área foliar por método não-destrutivo do terço superior de cafeeiro var. Obatã. In: XV CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOLOGIA, 2007, Aracaju : EMBRAPA Tabuleiros, 2007.
- FONSECA, C.E.L. Estimativa da área foliar em mudas de magabeira (*Hancornia speciosa* Gom.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.4, p.593-599, 1994.
- KVET, J.; ONDOK, J.P.; NECAS J.; JARVIS, P.G. Methods of growth analysis. In: SESTAK, Z.; CATSKY, J.; JARVIS, P.G. (Ed.). **Plant Photosynthetic production: Manual of methods**. The Hague, W. Junk, N. V. Publishers, 1971. p.343-384.
- LUCCHESI. A.A. Utilização prática da análise de crescimento vegetal. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**. Piracicaba, v.41. p.181-202. 1984.
- MONTEIRO, J.E.B.A., SENTELHAS, P.C., CHIAVEGATO, E.J., GUISELINI, C., SANTIAGO, A.V., PRELA, A. Estimação da área foliar do algodoeiro por meio de dimensões e massa das folhas. **Bragantia**, Campinas, v.64, n.1, p.15-24, 2005.
- MÜLLER, A.G.; BERGAMASCHI, H.; BERGONCI, J.I.; RADIN, B.; FRANÇA, S.; SILVA, M.I.G. da. Estimating the leaf area index of maize crops through the sum of degree-days. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.13, p.65-71, 2005.
- NASCIMENTO, I.B., FARIAS, C.H.A., SILVA, M.C.C., MEDEIROS, J.F., ESPÍNOLA SOBRINHO, J., NEGREIROS, M.Z. Estimativa da área foliar do meloeiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.4, p.555-558, 2002.
- OGA, F.M, FONSECA, C.E.L. Um método rápido para estimar área foliar em mudas cagaiteira (*Eugenia dysenterica* D.C.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.4, p.571-577, 1994.
- SILVA, M.C.C; FONTES, P.C.R; VIANA, R.G. Estimativa da área da folha da batateira utilizando medidas lineares. **Horticultura Brasileira**. , 26, 1, pp. 83-87.