

ESTIMATIVA DE ÁREA FOLIAR DE GRAVIOLA (*ANNONA MURICATA* L.) POR MEIO DE DIMENSÕES LINEARES DO LIMBO FOLIAR

Gustavo Dias de Almeida¹, Juliano Gonçalves dos Santos², Moises Zucoloto³, Victor Bernardo Vicentini⁴, Willian Bucker Moraes⁵, Izaias dos Santos Bregoncio⁶, Ruimário Inácio Coelho⁷

¹CCA–UFES/Departamento de Fitotecnia, Alto Universitário, Alegre, gustavokbe@hotmail.com

²CCA–UFES/Departamento de Fitotecnia, Alto Universitário, Alegre, juliano_agronomia@hotmail.com

³CCA–UFES/Departamento de Fitotecnia, Alto Universitário, Alegre, moiseszucoloto@hotmail.com

⁴CCA–UFES/Departamento de Fitotecnia, Alto Universitário, Alegre, victorbvicentini@hotmail.com

⁵CCA–UFES/Departamento de Engenharia Rural, Alto Universitário, Alegre, moraeswb@hotmail.com

⁶INCAPER/Escritório Regional de Alegre, Alegre, izaias@incaper.es.gov.br

⁷CCA–UFES/Departamento de Fitotecnia, Alto Universitário, Alegre, ruimario@cca.ufes.br

Resumo- Com o objetivo de obter uma equação que, através de parâmetros lineares dimensionais das folhas, permita a estimativa da área foliar de *Annona muricata*, estudaram-se relações entre a área foliar real (Sf) e parâmetros dimensionais do limbo foliar, como o comprimento ao longo da nervura principal (C) e a largura máxima (L), perpendicular à nervura principal. As equações lineares simples, quadráticas e cúbicas obtidas podem ser usadas para estimação da área foliar da gravioleira. Do ponto de vista prático, sugere-se optar pela equação de regressão linear simples que envolve o produto do comprimento (C) pela largura (L), obtendo-se a seguinte equação de regressão (**Sf**) = **5,71+0,647X**.

Palavras-chave: Graviola, *A. muricata*, Área foliar, Limbo foliar.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Introdução

A graviola (*Annona muricata* L.) é uma árvore da família das anonáceas que produz frutos de grande valor comercial na forma processada ou ao natural, sendo uma fruta tropical de grande aceitação comercial, amplamente cultivada nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste (Junqueira et al., 1996). Apesar do seu alto potencial, a sua exploração no Brasil não tem se expandido de forma a acompanhar a demanda do mercado. Em Alagoas, a produção da graviola está distribuída em todas as regiões principalmente na zona da mata e agreste onde estima-se mais de 200 hectares com a cultura (Albuquerque, 1997).

Existe demanda crescente dos frutos da gravioleira, cujas qualidades organolépticas possibilitam a utilização, tanto para consumo "in natura" quanto para o aproveitamento pela agroindústria. A gravioleira também possui propriedades utilizadas na medicina homeopática e na culinária caseira, sendo aproveitada sob as mais diversas formas (Batista et al, 2003).

Considerando-se a importância dessa cultura, há necessidade de estudos básicos envolvendo aspectos relacionados à produção, crescimento, desenvolvimento, exigências em nutrientes. Na maioria desses estudos, o conhecimento da área foliar é fundamental, pois é talvez o mais

importante parâmetro na avaliação do crescimento dos vegetais. É uma das características mais difíceis de serem mensuradas, porque requer equipamentos caros ou utiliza técnicas destrutivas (Bianco et al.,1983). O conhecimento de métodos para a determinação direta ou que permita estimar a área foliar é de grande importância em estudos que envolvem análise do crescimento de plantas, fotossíntese, propagação vegetativa, ataque de pragas e doenças, entre outros (Benincasa, 1988). São vários os métodos utilizados atualmente para a determinação da área foliar em plantas anuais ou perenes, os quais podem ser destrutivos ou de laboratório e não-destrutivos ou de campo. Segundo Norman e Campbell (1989), o uso de medidores automáticos e a medida a partir das dimensões da folha ou a partir das relações de peso da mesma constituem-se em métodos que podem ser utilizados para a determinação da área foliar. Os modelos matemáticos estimadores de área foliar podem ser obtidos por diferentes medições nas folhas das plantas, os mais comuns são o comprimento ao longo da nervura principal (Campostini e Yamanishi, 2001), a largura máxima (Queiroga et al, 2003) e a relação entre essas medidas (Gamiely et al., 1991).

O presente trabalho teve como objetivo determinar uma relação ou equação adequada para estimar a área foliar da gravioleira (A.

muricata L), por intermédio de medidas lineares de seus limbos foliares.

Materiais e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Biotecnologia Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, em Alegre – ES. Localizado a uma altitude de 250m, latitude = 20° 45' S, longitude = 41° 29' WGr.

Foram coletados (100) cem limbos foliares de graviola em lavouras comerciais do município de Alegre, sujeitos às distintas condições edafoclimáticas, não sendo coletadas as folhas que apresentassem deformações oriundas de fatores externos como pragas e doenças. Após as excursões ao campo, as folhas foram levadas ao laboratório para a medição do comprimento ao longo da nervura principal (C) e da largura máxima do limbo foliar (L), perpendicular a nervura principal, utilizando uma régua graduada em 1mm. Em seguida as folhas foram desenhadas em papel homogêneo (cartolina branca), do qual se obteve uma área conhecida de 25cm² que foi pesada em balança eletrônica. Realizou-se a pesagem de cada limbo foliar desenhado no papel, e por relação com a área conhecida obteve se área real.

Os dados de comprimento (C), largura (L) e o produto (CxL), variáveis independentes e área foliar real, variável dependente, foram correlacionados através de regressões, testando modelos lineares, quadráticos e cúbicos por meio do Software SAEG 9.0

Para a escolha da equação que possa estimar a área foliar em função das dimensões foliares, precederam-se estudos de regressão utilizando os seguintes modelos: linear $Y=a + bx$; quadrático $Y=a+bx+cx^2$; cúbico $Y=a+bx+cx^2+dx^3$. O valor Y estima a área do limbo foliar em função de X, cujos valores podem ser o comprimento (C), a largura (L) ou o produto (C x L). Para realizar as comparações entre os modelos foram obtidos a somas dos quadrados das diferenças entre os valores observados e os preditos pelos modelos, denominando isso de soma de quadrado dos resíduos. A melhor equação é a que apresenta menor soma dos quadrados do resíduo e maior coeficiente de determinação.

Resultados

Na tabela 1 observa-se os resultados referentes aos estudos de regressão efetuados com comparação da área foliar real e as medidas lineares do comprimento (C), largura (L) e o produto do comprimento pela largura (CxL).

Na tabela 2 podemos observar que os valores do comprimento(C) das folhas variaram de 12 a 19cm, com valores médios de 15,462cm, enquanto que, a largura (L) máxima das folhas variou de 4,9 a 7,6cm, com valores médios de 6,094cm. Para a

área foliar real, os valores variaram entre 40,288 a 94,488cm² e média de 67.166cm².

Tabela 1. Tipos de equação de regressão estimada entre a área foliar real e parâmetros

X ¹	Coef. de Determinação	GL	S.Q.Resíduo	Equação Estimada
C	0.780840	98	3171.116	-43,48+7,15C
L	0.741870	98	3735.000	-28,37+15,67L
CL	0.911093	98	1286.427	5,71+0,647X
C	0.781068	97	3135.497	6,97+0,55C+0,21C ²
L	0.739236	97	3734.603	-23,66+14,13L+0,125L ²
CL	0.910962	97	1275.183	-2,43+0,82X-888,02X ² -180,76-33,88C+2,46C ² -4,88C ³
C	0.779303	96	3128.185	-194,20+98,23L-13,57L ² +0,73L ³
L	0.737036	96	3727.285	9,096+0,448X+30,1X ² -1323,77X ³
CL	0.910112	96	1274.085	

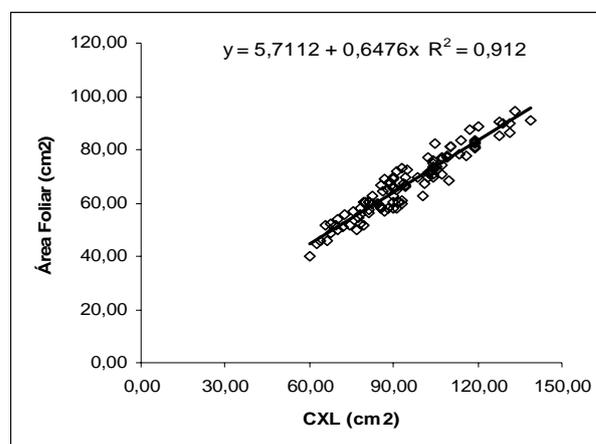
dimensionais lineares do limbo foliar de *Annona muricata* (L).

(1) parâmetros dimensionais: comprimento C) largura (L) e produto CxL (X).

Tabela 2. Comprimento ao longo da nervura central, largura máxima e área foliar de 100 limbos de *Annona muricata* (L).

Característica	Maior valor	Menor valor	Média
Comprimento (cm)	19,0	12,0	15.462
Largura máxima (cm)	7,6	4,9	6.094
Área foliar real (cm ²)	94,488	40,288	67.166

Grafico1. Representação gráfica da área foliar de *A. muricata* e da equação de regressão indicada para a estimativa da área foliar desta frutífera, em função do produto comprimento (C) pela largura (L) máxima do limbo foliar.



Discussão

De acordo com os resultados obtidos na tabela 1, todas as equações apresentadas permitiram obter estimativas satisfatórias da área foliar de graviola, com coeficiente de determinação acima de 0,73. O menor coeficiente de determinação foi de 0,7370. Os melhores valores do coeficiente de determinação e soma dos quadrados do resíduo foram observados nas equações que utilizaram o produto do comprimento pela largura (CxL), permitindo obter estimativas mais acuradas da área foliar de gravioleira. Estas equações apresentaram um coeficiente de determinação acima de 0,91, indicando que, das variações existente na área foliar, 91% podem ser explicadas por esses modelos. A equação linear simples que utiliza o comprimento pela largura é a mais indicada, pois não altera significativamente a soma dos quadrados do resíduo e o coeficiente de determinação, sendo do ponto de vista prático, de mais fácil utilização no campo. Assim, a estimativa da área foliar de *Annona muricata* pode ser feita pela equação $S_f = 5,71 + 0,647X$, onde X é o produto do comprimento pela largura.

Conclusão

Os resultados encontrados no presente trabalho permitem concluir que as equações obtidas podem ser utilizadas para estimar a área foliar de *A. muricata* e que, do ponto de vista prático, a área foliar pode ser estimada utilizando-se a equação $S_f = 5,71 + 0,647X$.

Referências

- Albuquerque, H.C. Situação, atuação atual e perspectivas para as anonáceas no Estado de Alagoas. In: SÃO JOSÉ, A.R.; SOUZA, I.V.B. 1997.
- Batista, M. M. F et al, Efeito da omissão de macronutrientes no crescimento, nos sintomas de deficiências nutricionais e na composição mineral em gravioleiras (*Annona muricata*). Rev. Bras. Frutic. v.25 n.2 Jaboticabal ago. 2003.
- Benincasa, M.M.P. Análise do crescimento de plantas. Jaboticabal: FUNEP. 42p., 1988.
- Bianco, S.; Pittelli, R.A.; M.C.M.D.; Silva,R.C.; Estimativa de área foliar de quatro cultivares de laranjeira (*Citrus sinensis* Osbeck). Cultura Agrônômica, Ilha Solteira, 2(1):129-134, 1993.
- Campostrini, E.; Yamanishi, O.K. Estimation of papaya leaf área using the cental vein length. *Scientia Agricola*, Piracicaba , 58(1):39-42, 2001.
- Gamiely, S.; Randle, W.M.; Mills, H.A.; Smittle, D.A. A raid and nondestructive method for estimating leaf area onions. *HortiScience*, Alexandria, 26(2):206. 1991.
- Junqueira, N.T.V.; Cunha, M.M. da; Oliveira, M.A.S.; Pinto, A.C. de Q. Graviola para exportação: aspectos fitossanitários. Brasília: EMBRAPA, SPI, 67p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 22), 1996.
- Morais, O.M.; Rebouças, T.N.H. Anonáceas, produção e mercado: pinha, graviola, atemóia e cherimóia. Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, p.150-152, 1997.
- Norman, J.M.; Campbell, G.S. Canopy Structure. In: PEARCY, R.W.; EHLERINGER, J.R.; MOONEY, H.A.; RUNDEL, P.W. Plant physiological ecology - field methods and instrumentation. London: Chapman and Hall, p.301-325, 1989.
- Queiroga, J.L.; Romano, E.D.U.; Souza, J.R.P.; Miglioranza, E. Estimativa da área foliar de feijão vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) por meio da largura máxima do folíolo central. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 21 (1): 64-68, 2003.