

MEDIÇÃO DA ÁREA FOLIAR DO PEQUIZEIRO UTILIZANDO A SOMA DA NERVURA PRINCIPAL DOS FOLÍOLOS

MEASUREMENT OF CARYOCAR BRASILIENSE LEAF AREA THROUGH SUM OF THE MAIN VEIN LENGTH OF THE FOLIOLE

Maria Neudes Sousa de Oliveira^{*}
Paulo Sérgio Nascimento Lopes^{*}
Maria Olívia Mercadante^{**}
Gisele Lopes Oliveira^{**}
Eduardo Gusmão^{**}

RESUMO – A determinação da área foliar por um método não destrutivo torna-se de grande importância quando se pretende realizar uma análise quantitativa do crescimento das plantas, fotossíntese e transpiração. O presente trabalho teve como objetivo determinar a área foliar (AF) do pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) utilizando-se a soma dos comprimentos das nervuras principais dos folíolos ou o comprimento da nervura principal do folíolo central. As folhas foram coletadas em plantas nativas do cerrado. Retirou-se as folhas de uma mesma altura na planta, nos quatro pontos cardeais, sendo duas para cada ponto, totalizando oitenta folhas. Após a coleta das folhas foi realizada a soma das nervuras principais dos três folíolos, e nas mesmas folhas foi determinada a área foliar, utilizando-se um medidor de área foliar (Delta T Devices LTD). A partir dos resultados obtiveram-se os coeficientes e as equações de regressão entre a área foliar real e a soma da nervura principal dos folíolos (S) e entre a área foliar real e o comprimento da nervura principal do folíolo central (C). Para o primeiro caso, o coeficiente de correlação foi de 0,95, sendo o modelo quadrático ($AF = 1,218 - 0,012S + 0,0208S^2$) o que mais se ajustou, com um coeficiente de determinação de 0,91. No segundo caso, o coeficiente de correlação foi de 0,91, sendo o modelo linear ($AF = 3,5166C - 19,085$) o que mais se ajustou, com um coeficiente de determinação de 0,81. Com base nos resultados, conclui-se que a área foliar pode ser determinada com maior precisão, utilizando-se a soma dos comprimentos das nervuras principais dos três folíolos, com a equação quadrática.

PALAVRAS CHAVE: *Caryocar brasiliense*; cerrado; área foliar

ABSTRACT – The calculation of the leaf area of whole plants is of great importance in studies of the plant growth analysis, photosynthesis and transpiration. This work has been

^{*} Professores Depto. Biologia Geral/ UNIMONTES. e-mail: mneudes@bol.com.br

^{**} Acadêmicos de Biologia da UNIMONTES.

carried out with the purpose of determining the regression equations between the sum of the length of the principal veins of the three foliole (S) or the length of the principal veins of the central foliole and the real leaf area (AF), a non-destructive technique of calculation of the leaves area. Was used leaves of plants in an native open field. Was sampling eight leaves in ten plants. Was measuring the length of leaf veins of the folioles with a millimetrical ruler and the reading of the individual leaf area with an image analysis system (Delta T Devices LTD). An optimum correlation relationship has been observed between the first parameters employed, with correlation coefficient 0.94. In this case, the equation determined to estimate leaf area that provided the best fit (0.91) was the quadratic model ($AF = 1.218 - 0.012S + 0.0208S^2$). The correlation coefficient between leaf area and the length of the principal veins of the central foliole was 0.91, and the linear model ($AF = 1.218 - 0.012S + 0.0208S^2$) was the best ($R = 0.81$). The results show is possible estimating rapidly and more precisely leaf area in pequi with the sum of the length of the principal veins of the three foliole.

KEY WORDS: *Caryocar brasiliense*, cerrado, leaf area

1- INTRODUÇÃO

O pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.), pertencente à família Cariocaraceae, é uma espécie típica do cerrado e tem sua principal importância no elevado valor nutritivo e econômico dos seus frutos e sementes, representando a principal fonte de receita de diversas comunidades carentes que vivem na zona rural do norte de Minas (RIBEIRO et al.: 1986). Os frutos são ricos em proteínas, açúcares, vitamina A, tiamina, sais de cálcio, ferro e cobre, sendo utilizados no preparo de pratos típicos, extraindo destes também o óleo que é utilizado como condimento, na fabricação de bebidas adoçadas e como fitoterápico, no combate à gripe e resfriados (CEMIG: 2001). Em função dos múltiplos usos do fruto e da excelente qualidade nutricional e organoléptica deste, o interesse comercial por essa espécie vem crescendo continuamente, haja vista que nos últimos dez anos o volume de frutos comercializados no CEASA-BH triplicou, alcançando 305.245 kg em 2000 (CEASA: 2001).

A área foliar de qualquer cultura é a verdadeira medida da sua grandeza fotossintetizante, determinando diretamente a produção das plantas. É de importância fundamental na determinação de vários parâmetros utilizados na análise de crescimento como a taxa transpiratória, taxa assimilatória líquida, área foliar específica e índice de área foliar. Na

cultivar folha de figo da videira, GONÇALVES (1996) verificou-se uma estreita relação entre a área foliar e o vigor intrínseco de vários porta-enxertos.

São vários os métodos destrutivos e não destrutivos utilizados para a determinação da área foliar (BENINCASA: 1988). A escolha de um ou de outro método depende, principalmente, da quantidade de material vegetal e dos equipamentos disponíveis. Alguns métodos, como o do planímetro, pesagem de discos, cópias xerox exigem muito tempo, destruição do material e não podem ser utilizados no campo. Os métodos não destrutivos, com a utilização de aparelhos portáteis, embora eficazes e práticos, têm uso restrito, uma vez que os aparelhos apresentam um elevado custo de aquisição.

Sendo assim, a determinação da área foliar por um método simples e rápido, de baixo custo operacional e, principalmente, não destrutivo, torna-se de grande importância quando se pretende realizar uma análise quantitativa do crescimento das plantas. Para a determinação da taxa de crescimento de folhas, por exemplo, o método de determinação da área foliar através de suas dimensões lineares é bastante satisfatório, visto não requerer destruição do material, ser relativamente rápido, de baixo custo, além de poder ser facilmente utilizado em condições de campo. Vários autores têm obtido coeficientes de correlação bastante elevados e equações que relacionam dimensões lineares das folhas, como o comprimento, a largura ou o produto destes com a área foliar, com um alto grau de precisão. Exemplo disso são os trabalhos de OGA & FONSECA (1994) e FONSECA & CONDÉ (1994), que determinaram a área foliar da cagaiteira e mangabeira e obtiveram uma equação do produto, comprimento e largura da folha com coeficientes de determinação de 0,977 e 0,989, respectivamente. Uma outra dimensão linear que tem sido utilizada para estimar a área foliar é a soma dos comprimentos de nervuras pré-determinadas na folha. REGINA *et al.* (2000) observaram um alto coeficiente de correlação entre a soma das nervuras L2 direita e esquerda de folhas de videira e sua área foliar.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo testar a soma dos comprimentos da nervura principal dos três folíolos e o comprimento da nervura principal do folíolo central como métodos para medir a área foliar do pequiizeiro.

2- MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se folhas de pequiheiro (*Caryocar brasiliense* Camb.), coletadas em dez plantas, numa população nativa, no estágio de botões florais, em área de pastagem, no município de Montes Claros - MG. Retiraram-se folhas (corte na base do pecíolo) completamente expandidas, de uma mesma altura na planta (parte inferior da copa), nos quatro pontos cardeais, sendo duas folhas para cada ponto, totalizando oitenta folhas.

Após a coleta das folhas, determinou-se o comprimento das nervuras principais dos três folíolos (C), obtido desde o ponto de inserção do pecíolo no limbo até o ápice da folha, com o auxílio de uma régua milimetrada. Em seguida, realizou-se a soma das nervuras principais dos folíolos. Nas mesmas folhas, a área foliar considerada real foi obtida utilizando-se um medidor de área foliar (Delta T Devices LTD). A partir dos resultados da área foliar real, da soma da nervura principal dos folíolos (S) e do comprimento da nervura principal do folíolo central (C) das respectivas folhas, realizou-se a análise de variância, cujo delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado. As regressões foram determinadas, considerando-se a área foliar real como variável dependente, e a soma das nervuras dos três folíolos e o comprimento da nervura principal do folíolo central, como variáveis independentes.

3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são apresentadas as médias e as análises de variância das características avaliadas (comprimento foliar, soma das nervuras dos folíolos e áreas foliares). O comprimento e a área das folhas do pequiheiro foram de 11,9 cm e 25,94 cm², respectivamente. Não foram encontrados na literatura dados inferindo sobre o comprimento e área de folhas de pequiheiro de outras regiões.

A regressão estimada entre a área foliar real e a soma da nervura principal dos folíolos e a regressão entre a área foliar real e o comprimento da nervura principal do folíolo central estão demonstradas nas figuras 1 e 2, respectivamente. Os coeficientes de correlação encontrados foram de 0,95 entre as áreas foliares reais e a soma das nervuras principais dos três folíolos, e de 0,91 entre as áreas foliares reais e comprimento da nervura principal do

folíolo central. Esses valores dão uma forte indicação de uma maior dependência das áreas foliares reais com a soma dos comprimentos das nervuras principais dos folíolos. Utilizando o somatório do comprimento das nervuras L2 direita e esquerda de folhas de plantas de uva, Regina et al. (2000) encontraram coeficientes de correlação entre 0,96 e 0,98, variando com a cultivar considerada.

A análise de regressão da área foliar real sobre a soma das nervuras principais dos folíolos indicou que a equação que teve o melhor ajuste foi a quadrática, $y = 1,218 - 0,012x + 0,0208x^2$ (Figura 1), com um coeficiente de determinação de 0,91. A regressão com o melhor ajuste para a área foliar real sobre o comprimento da nervura principal do folíolo central foi a linear, $y = 3,5166x - 19,085$, com um coeficiente de determinação de 0,81 (Figura 2).

A partir das equações e da leitura do comprimento da nervura principal dos folíolos pode-se, então, obter uma estimativa rápida da superfície foliar de plantas de pequi a campo. Ao analisar o coeficiente de determinação, nota-se que a equação obtida com essas variáveis estima a área foliar com precisão superior à equação obtida com a utilização do comprimento da nervura principal do folíolo central, apenas. Não houve diferença estatística, ao nível de 5% de probabilidade, entre a área foliar real e as áreas foliares calculadas, utilizando-se a soma das nervuras principais dos folíolos ou o comprimento da nervura principal do folíolo central (Tabela 1).

A principal aplicação dos resultados apresentados reside na possibilidade de monitorar o desenvolvimento da área foliar de plantas jovens em estudos de ecofisiologia, uma vez que nesse estágio de desenvolvimento o número de folhas é menor. Nesse caso, a área foliar total de uma planta poderá ser obtida pelo produto do número total de folhas e da área de uma folha individual, esta última, obtida utilizando a equação de regressão encontrada. O uso da equação não se restringe a condições semelhantes às do experimento, uma vez que os valores do comprimento da nervura obtidos de plantas jovens não extrapolarão os limites utilizados para estimar a equação.

Tabela 1. Médias do comprimento foliar (média dos três folíolos - cm) e áreas foliares (cm²) real e calculada, utilizando a soma dos comprimentos das nervuras principais dos três folíolos e o comprimento da nervura principal do folíolo central. Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. *S* = soma das nervuras principais dos folíolos. *C* = comprimento do folíolo central.

Parâmetro	Média	Coefficiente de determinação	Coefficiente de correlação (R ²)	Equação
Comprimento foliar	11,9			
Área foliar real	25,94a			
Área foliar calculada com a soma dos comprimentos das nervuras principais dos três folíolos	25,90a	0,91	0,95	1,218 - 0,012 <i>S</i> + 0,0208 <i>S</i> ²
Área foliar calculada com o comprimento da nervura principal do folíolo central	25,89a	0,81	0,91	3,5166 <i>C</i> - 19,086

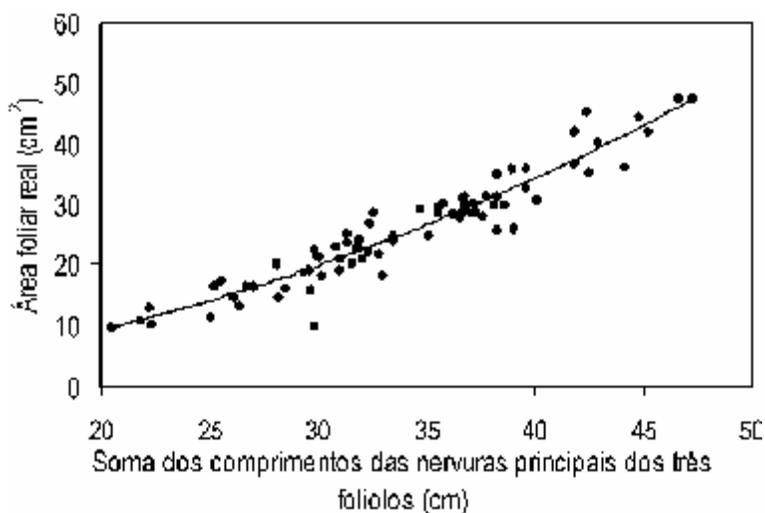


Figura 1. Curva de regressão para a área foliar e soma da nervura principal dos folíolos em folhas de pequizeiro. $AF = 1,218 - 0,012S + 0,0208S^2$, $R^2 = 0,91$. *S* = soma dos comprimentos das nervuras principais dos folíolos.

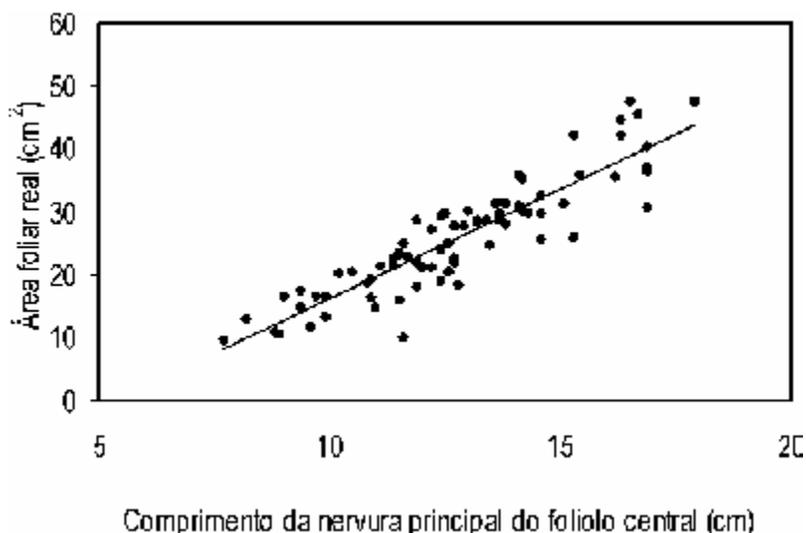


Figura 2. Curva de regressão para a área foliar real e o comprimento da nervura principal do folíolo central em folhas de pequizeiro. $AF = 3,5166C - 19,085$. $R^2 = 0,81$. C = comprimento da nervura principal do folíolo central.

4- CONCLUSÃO

Com base nos resultados, pode-se concluir que a melhor equação para estimar a área foliar (AF) de pequizeiro é a obtida através da regressão entre a AF real e a soma dos comprimentos das nervuras principais dos três folíolos. $AF = 1,218 - 0,012S + 0,0208S^2$, onde S é a soma dos comprimentos das nervuras.

Referências bibliográficas

BENINCASA, M. M. P. *Análise de crescimento de plantas: noções básicas*. Jaboticabal: FUNEP, 1988. 42p.

COMPANHIA DE ENTREPÓSITOS E ARMAZÉNS GERAIS – CEASA. *Boletim Mensal*. Belo Horizonte, 2001.

CEMIG. *Guia ilustrado de plantas do cerrado*. São Paulo: Nobel, 2001. 96p.

FONSECA, C. E. L.; CONDÉ, R. C. C. Estimativa da área foliar em mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gom.). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.29, n.4, p.593-599, abr. /1994.

GONÇALVES, C. A. A. *Comportamento da cultivar Folha de Figo (Vitis labrusca L.) sobre diferentes porta-enxertos de videira*. Lavras, 1996. 45f. Dissertação (Mestrado) UFLA.

OGA, F. M.; FONSECA, C. E. L. Um método rápido para estimar a área foliar em mudas de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* D.C.). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.29, n.4, p.571-577, abr. /1994.

REGINA, M. A.; PEREIRA, G. E.; CANÇADO, G. M. A.; RODRIGUES, D. J. Cálculo da área foliar em videira por método não destrutivo. *Revista Brasileira de fruticultura*, Jaboticabal, v.22, n.3, p.310-313, dez./ 2000.

RIBEIRO, J.F. ; PROENÇA, C. E. B.; ALMEIDA, S. P.

Potencial frutífero de algumas espécies nativas do cerrado. In: *Congresso Brasileiro de Fruticultura*, 8, Brasília, 1986, *Anais...* Brasília: EMBRAPA-DDT/CNPq. 1986. v.2, p.491-500.