

ESTIMATIVA DA ÁREA FOLIAR DE *Panicum maximum* USANDO DIMENSÕES LINEARES DO LIMBO FOLIAR¹

Leaf Area Estimate in Panicum maximum Weeds, Using Leaf Blade Linear Dimension

BIANCO, S.², PITELLI, R.A.³ e PERECIN, D.⁴

RESUMO - Com o objetivo de obter uma equação que, por meio de parâmetros lineares dimensionais das folhas, permitisse a estimativa da área foliar de *Panicum maximum*, estudaram-se relações entre a área foliar real (Sf) e os 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, exponenciais e geométricas obtidas podem ser usadas para estimação da área foliar. Do ponto de vista prático, sugere-se optar pela equação envolvendo apenas o produto C x L. Desse modo, a estimativa da área foliar de *P. maximum* pode ser feita pela fórmula $Sf = 0,6058 \times (C \times L)$, que equivale a tomar 60,58% do produto entre o comprimento ao longo da nervura principal e a largura máxima, com coeficiente de determinação de 0,8586.

Palavras-chave: planta daninha, capim-colonião.

ABSTRACT - *The objective of this study was to obtain a mathematical equation to estimate the leaf area of Panicum maximum using linear measures of leaf blade. Correlation studies were conducted involving the real leaf area (Sf), the main vein leaf length (C), and the maximum leaf width (L). The linear and geometric equations related to C provided good leaf area estimates. For practical reasons, the use of an equation involving only the C.L product is suggested. Thus, an estimate of P. maximum leaf area can be obtained by the equation $Sf = 0.6058 (C.L)$, with the coefficient of determination $R = 0.8586$.*

Key words: weeds, guineagrass, PANMA.

INTRODUÇÃO

Panicum maximum, popularmente conhecida por capim-colonião, é uma espécie originária da África e da Índia e tem sido amplamente disseminada pelas regiões tropicais e subtropicais do mundo, por causa de suas excepcionais qualidades como forrageira. No Brasil, as primeiras introduções foram feitas no tempo da escravidão, havendo hoje ampla distribuição

em quase todo o território nacional, com exceção das regiões mais frias (Kissmann & Groth, 1992). Segundo estes autores, trata-se de uma das melhores forrageiras para regiões quentes e com boa distribuição de chuvas, produzindo enorme quantidade de massa verde, que o gado aprecia, durante todo o ano. Pela sua agressividade e resistência, é uma importante espécie infestante - mais de 40 países consideram-na como tal. A cultura mais

¹ Recebido para publicação em 20/2/2001 e na forma revisada em 2/7/2001.

² Prof. Dr. Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária - FCAV - UNESP; ³ Prof. Titular. Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária - FCAV - UNESP; ⁴ Prof. Titular. Departamento de Ciências Exatas - FCAV - UNESP, 14884-900 Jaboticabal-SP.



afetada é a da cana-de-açúcar. Existe certa semelhança entre plantas novas de colômbio e de cana, de modo que uma infestação pode passar despercebida até que se inicie a formação das panículas. Os prejuízos são de competição direta e de colheita, pois um canavial infestado é muito difícil de ser colhido. Por ser bastante tolerante ao sombreamento, ocorre também em culturas de café e de citros, podendo ser planta alternativa do vírus da "folha-branca" do arroz (Kissmann & Groth, 1992).

As plantas de capim-colômbio apresentam folhas com bainhas muito longas envolvendo o colmo, podendo ser de comprimento menor, igual ou maior que o dos entrenós, e superfície lisa, com esparsa pilosidade; lígulas membranáceas e pilosas; lâminas lanceoladas e de ápice acuminado, planas ou com secção em V; nervura mediana desenvolvida, de coloração clara; e superfícies glabras, exceto por alguns tufo de pêlos logo acima da lígula, de coloração verde-clara (Kissmann & Groth, 1992).

Considerando-se a importância dessa planta, há grande necessidade de estudos básicos envolvendo aspectos relacionados a reprodução, crescimento, desenvolvimento, exigências em nutrientes, respostas aos sistemas de controle e outros. Na maioria desses estudos, o conhecimento da área foliar é fundamental, pois é um importante parâmetro na avaliação do crescimento vegetal (Benincasa, 1988). Trata-se de uma característica difícil de ser mensurada, porque normalmente requer equipamentos caros ou utiliza técnicas destrutivas, como comentam Bianco et al. (1983). Existem vários métodos para se medir a área foliar, a maioria com boa precisão. Marshall (1968) os classificou em destrutivos e não-destrutivos, diretos ou indiretos. A importância de se adotar um método não-destrutivo é que ele permite acompanhar o crescimento e a expansão foliar da mesma planta até o final do ciclo ou do ensaio, além de ser rápido e preciso. Assim, a área foliar pode ser estimada utilizando-se parâmetros dimensionais de folhas, os quais apresentam boas correlações com a superfície foliar. Um dos métodos não-destrutivos mais utilizados é a estimativa da área foliar por meio de equações de regressão entre a área foliar real (Sf) e os parâmetros dimensionais lineares das folhas. Este método já foi utilizado com sucesso em inúmeras plantas cultivadas e

daninhas, como *Wissadula subpeltata* (Bianco et al., 1983), *Senna obtusifolia* (Peressin et al., 1984), *Amaranthus retroflexus* (Bianco et al., 1995), *Richardia brasiliensis* (Rosseto et al., 1997), *Solanum americanum* (Tofoli et al., 1998), *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* (Bianco et al., 2000), entre outras.

O presente trabalho teve como objetivo determinar uma relação ou equação adequada para estimar a área foliar de *Panicum maximum*, por intermédio de medidas lineares de seus limbos foliares.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletados 200 limbos foliares de *P. maximum* sujeitos às mais diversas condições ecológicas que a espécie é suscetível de ocorrer como infestante, considerando-se todas as folhas das plantas, desde que não apresentassem deformações oriundas de fatores externos, como pragas, moléstias e granizo, e que infestavam pomares cítricos na região de Taiúva, Estado de São Paulo. Na fase de coleta dos dados, foram realizadas rápidas excursões ao campo, coletando-se de 10 a 20 folhas de diferentes plantas, as quais eram levadas ao laboratório, para determinação do comprimento do limbo foliar ao longo da nervura principal (C) e da largura máxima do limbo foliar (L) perpendicular à nervura principal. A seguir, as folhas foram desenhadas em papel homogêneo e suas áreas foliares reais (Sf) determinadas por meio de um medidor portátil de área foliar (LI - 3000, Li-Cor, Inc. Lincoln, NE, EUA).

Para escolha de uma equação que pudesse representar a área foliar, procedeu-se a estudos de regressão com as seguintes equações: linear ($Y = a + bx$); geométrica ($Y = ax^b$) e exponencial $Y = ab^x$. O valor Y estima a área foliar do limbo foliar em função de X, cujos valores podem ser o comprimento (C), a largura (L) ou o produto (C x L). No caso de X igual a C x L, estimou-se também a equação linear passando pela origem, o que praticamente significa supor que a área seja proporcional a um retângulo (C x L). Todas as equações utilizadas são lineares ou linearizáveis por transformação, de modo que os ajustes foram feitos a partir de retas. Para realizar as comparações entre os modelos, foram obtidas as somas de quadrados das diferenças entre os valores observados e os

preditos pelos modelos, sendo isso denominado soma de quadrados do resíduo. No caso dos modelos com transformação (geométrica e exponencial), foi feita a volta para a escala original e, após isso, obtidas as referidas somas de quadrados do resíduo. A melhor equação é a que apresenta a menor soma de quadrados do resíduo na escala real (sem transformação).

Os coeficientes de correlação são os obtidos com as variáveis de trabalho X e Y, no caso linear; logaritmo de Y e logaritmo de X, no caso geométrico; e logaritmo de Y e X, no caso exponencial. O número de graus de liberdade é o número de folhas analisadas menos o número de parâmetros estimados, em cada modelo. Para se testar o acréscimo de soma de quadrados do resíduo do modelo passando pela origem, em relação ao modelo com intercepto, utilizou-se o teste F condicional: $F = (SQRes. (0,0) - SQRes. CL) / SQRes. CL/GL$, com 1 e GL graus de liberdade, em que GL é o número de folhas menos 2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados referentes aos estudos de regressão efetuados com as comparações da área foliar real (Sf) e as medidas lineares de comprimento (C), largura (L) e produto do comprimento pela largura da folha (C x L). Todas as equações apresentadas permitiram obter estimativas satisfatórias da área foliar de *P. maximum*, com coeficiente de correlação acima de 0,60. O grau de liberdade associado à soma de quadrados

do resíduo é indicado por GL. As equações que representam o produto entre o comprimento e a largura, passando ou não pela origem, não mostraram diferenças significativas quando comparadas entre si.

Na Tabela 2, pode-se observar que os valores do comprimento das folhas variou de 17,20 a 72,70 cm, com valor médio de 36,70 cm. A largura máxima das folhas variou de 1,10 a 3,20 cm, com valor médio de 1,92 cm. No caso da área foliar real, os valores variaram entre 15,95 e 110,56 cm² e a média foi de 44,17 cm².

Na Tabela 3, pode-se observar a distribuição percentual dos 200 limbos foliares do capim-colonião em relação às faixas de tamanho. Os resultados mostram que houve predominância de folhas de área na faixa entre 20,1 e 60,0 cm².

Os maiores valores do coeficiente de correlação e os menores valores da soma de quadrados do resíduo foram observados para as regressões lineares simples entre a área foliar real e o produto do comprimento pela largura da folha, indicando serem as equações que permitem estimativas mais acuradas da área foliar da planta daninha. A equação linear simples com a reta passando pela origem é a mais recomendada, pois não altera expressivamente a soma de quadrados do resíduo e é de mais fácil utilização do ponto de vista prático. Assim, a estimativa da área foliar do capim-colonião pode ser feita pela equação $Sf = 0,6058 \times (C \times L)$, ou seja, 60,58% do produto entre o comprimento e a largura máxima da folha, ou 60,58% da área dada pelo comprimento x largura.

Tabela 1 - Tipos de equações de regressão estimadas entre a área foliar real (Sf) e os parâmetros dimensionais lineares do limbo foliar de *Panicum maximum*

X ^{1/}	Tipo de equações	Coeficiente de correlação	GL	S.Q. resíduo (na escala original)	Equação estimada (Sf)
C	linear	0,8678	198	13214,2954	- 13,3389 + 1,5666C
L	linear	0,6267	198	3250,9582	- 8,8788 + 27,5663L
CL	linear	0,9266	198	7569,3437	4,1976 + 0,5549CL
CL(0,0)	linear	0,9266	199	8011,3292	0,6058 x CL
C	geométrica	0,8698	198	13173,1905	0,5302 x C ^{1,2207}
L	geométrica	0,6635	198	33991,7105	18,5230 x L ^{1,2669}
C	exponencial	0,6635	198	14307,7474	12,2706 x 1,0338 ^C
L	exponencial	0,6218	198	44958,9339	13,6131 x 1,7859 ^L

^{1/} Parâmetros dimensionais lineares: comprimento (C) e largura (L).



Tabela 2 - Comprimento ao longo da nervura central, largura máxima e área foliar real de 200 limbos de *Panicum maximum*

Característica	Menor valor	Maior valor	Média
Comprimento (cm)	17,20	72,70	36,70
Largura máxima (cm)	1,10	3,20	1,92
Área Foliar Real (cm ²)	15,93	110,56	44,17

Tabela 3 - Distribuição percentual de 200 limbos foliares de *Panicum maximum* em relação às faixas de tamanho

Tamanho (cm ²)	%
[10,0 ; 20,0]	3,0
[20,1 ; 30,0]	11,0
[30,1 ; 40,0]	33,0
[40,1 ; 50,0]	29,0
[50,1 ; 60,0]	11,0
[60,1 ; 70,0]	13,0
[70,1 ; 80,0]	4,0
[80,1 ; 90,0]	2,0
[90,1 ; 100,0]	2,0
[00,1 ; 110,0]	1,5
[10,1 ; 120,0]	0,5

Na Figura 1 estão graficamente representados os valores obtidos para o produto do comprimento pela largura máxima do limbo foliar e o correspondente valor da superfície foliar, bem como a representação gráfica da equação indicada para a estimativa da área de folhas de *P. maximum*. Pode-se observar a pequena dispersão dos dados em relação à reta obtida, sugerindo que a equação $Sf = 0,6058 \times (C \times L)$ pode representar a área foliar real muito satisfatoriamente. O valor obtido é equivalente ao encontrado para *Amaranthus retroflexus* (Bianco et al., 1995), *Richardia brasiliensis* (Rosseto et al., 1997) e *Solanum americanum* (Tofoli et al., 1998) e inferior aos observados para diferentes cultivares de laranjeiras (*Citrus sinensis*), de acordo com Bianco et al. (1993), e folíolos de *Senna obtusifolia* (Peressin et al., 1984). Tanto as folhas de *A. retroflexus*, *R. brasiliensis* como as de *S. americanum* apresentam formas mais alongadas, explicando as diferenças observadas em outras.

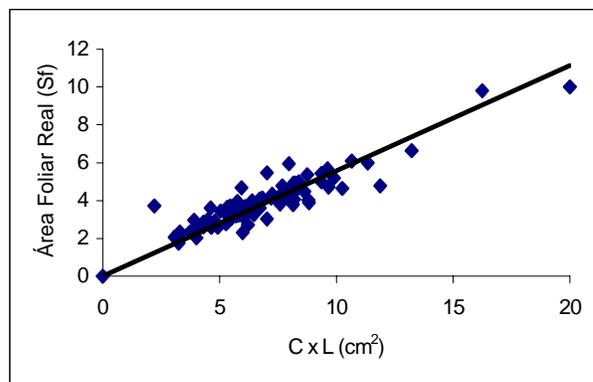


Figura 1 - Representação gráfica da área foliar de *Panicum maximum* e da equação de regressão indicada para estimativa da área foliar da planta daninha, em função do produto do comprimento (C) pela largura (L) máxima do limbo foliar.

Os resultados encontrados neste trabalho permitem concluir que: as equações obtidas podem ser utilizadas para estimar a área foliar de *Panicum maximum*; e, do ponto de vista prático, a área foliar é obtida utilizando-se a equação $Sf = 0,6058 \times (C \times L)$.

LITERATURA CITADA

- BENINCASA, M.M.P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: FUNEP, 1988. 42p.
- BIANCO, S.; PITELLI, R. A.; PERECIN, D. Métodos para estimativa da área foliar de plantas daninhas. 2. *Wissadula subpeltata* (Kuntze) Fries. **Planta Daninha**, v.6, n.1, p.21-24, 1983.
- BIANCO, S.; PITELLI, R.A.; PAVANI, M.C.M.D.; SILVA, R.C. Estimativa da área foliar de quatro cultivares de laranjeiras (*Citrus sinensis* Osbeck.). **Cultura Agronômica**, v.2, n.1, p.129-134, 1993.
- BIANCO, S.; PITELLI, R.A.; PAVANI, M.C.M.D.; SILVA, R.C. Estimativa de área foliar de plantas daninhas. XIII - *Amaranthus retroflexus* L. **Ecosistema**, v.20, p.5-9, 1995.
- BIANCO, S.; BRENDOLAN, R.A.; ALVES, P.L.C.A.; PITELLI, R.A. Estimativa da área foliar de *Brachiaria decumbens* Stapf. e *Brachiaria brizantha* (Hochst.) Stapf. **Planta Daninha**, v.18, n.1, p.79-83, 2000.
- KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. Tomo II. São Paulo: BASF Brasileira, 1992. 798p.

- MARSHALL, J.K. Methods of leaf area measurement of large and small leaf samples. **Photosynthetica**, v.2, p.41-47, 1968.
- PERESSIN, V.A.; PITELLI, R.A.; PERECIN, D. Métodos para estimativa da área foliar de plantas daninhas. 4. *Cassia tora* L. **Planta Daninha**, v.7, n.2, p.48-52, 1984.
- ROSSETO, R.R.; PITELLI, R.L.C.M.; PITELLI, R.A. Estimativa da área foliar de plantas daninhas: poaia-branca. **Planta Daninha**, v.15, n.1, p.25-29, 1997.
- TOFOLI, G.R.; BIANCO, S.; PAVANI, M.C.M.D. Estimativa da área foliar de *Solanum americanum* Mill. **Planta Daninha**, v.16, n.2, p.149-152, 1998.

