

ESTIMATIVA DA ÁREA FOLIAR DE *Cissampelos glaberrima* USANDO DIMENSÕES LINEARES DO LIMBO FOLIAR¹

Leaf Area Estimate of Cissampelos glaberrima Using Linear Dimensions of the Leaf Blade

BIANCO, S.², PITELLI, R.A.² e CARVALHO, L.B.⁴

RESUMO - Com o objetivo de obter uma equação matemática que, através de parâmetros lineares dimensionais das folhas, permitisse a estimativa da área foliar de *Cissampelos glaberrima*, 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 da falsa parreira-brava. Do ponto de vista prático, sugere-se optar pela equação linear simples envolvendo o produto C x L, usando-se a equação de regressão $Sf = 0,7878 \times (C \times L)$, que equivale a tomar 78,78% do produto entre o comprimento ao longo da nervura principal e a largura máxima, com coeficiente de correlação de 0,9307.

Palavras-chave: planta daninha, área foliar, parreira-brava.

ABSTRACT - Aiming to obtain a mathematical equation, which by the linear dimensions of the leaf blades, would allow to estimate the leaf areas of *Cissampelos glaberrima*, the relations between real leaf area (Sf) and leaf blade dimensional parameters, such as length of the main vein and the maximum width (L) perpendicular to the main vein, were studied. The simple linear, exponential and geometric equations can be used for estimation of the leaf area for the weed *Cissampelos glaberrima*. From a practical viewpoint, it is suggested to choose the simple linear equation of the regression model, using the C*L, applying the equation $Sf = 0.7878 (C*L)$, which is equivalent to taking 78.78% of the product between length of the main vein and the maximum width, with correlation coefficient of 0.9307.

Key words: weed, leaf area, *Cissampelos glaberrima*.

INTRODUÇÃO

Cissampelos glaberrima, popularmente conhecida por parreira-brava, é uma planta pertencente à família Menispermaceae, e a atenção que lhe é dada se deve basicamente às suas propriedades medicinais (Barbosa Filho et al., 1997 a, b); contudo, recentemente, essa planta tem sido encontrada freqüentemente infestando canaviais na região de Ribeirão

Preto-SP, particularmente os localizados nos municípios de Jaboticabal e Pradópolis, em São Paulo.

A presença desta planta nos canaviais tem preocupado os canavicultores e os técnicos envolvidos com a cultura, pois, por ser uma planta trepadeira lenhosa com sistema radicular vigoroso, tem dificultado os tratamentos culturais, prejudicando o crescimento da cultura

¹ Recebido para publicação em 24/5/2002 e na forma revisada em 9/12/2002.

² Prof. Dr., Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária - FCAV-UNESP, 14870-000 Jaboticabal-SP; ³ Prof. Titular, Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária da FCAV-UNESP;

⁴ Acadêmico em Agronomia da FCAV-UNESP.



(por se enrolar nas folhas, fechando-as, e por dobrar o ápice do colmo) e, provavelmente, competindo com esta.

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, sendo talvez o mais importante parâmetro na avaliação do crescimento vegetal. É um das características mais difíceis de serem mensuradas, porque normalmente requer equipamentos caros ou técnicas destrutivas, como comentam Bianco et al. (1983).

Há 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 (S_f) e os parâmetros dimensionais lineares das folhas. Este método já foi utilizado com sucesso em inúmeras plantas cultivadas e plantas daninhas, como *Wissadula subpeltata* (Kuntze) Fries (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), entre outras.

Este trabalho teve como objetivo determinar uma relação ou equação adequada para estimar a área foliar da falsa parreira-brava *Cissampelos glaberrima*, por intermédio de medidas lineares de seus limbos foliares.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletados 200 limbos foliares de *C. glaberrima* sujeitos às mais diversas condições ecológicas em que a espécie pode ocorrer

como infestante, considerando-se todas as folhas das plantas, desde que não apresentassem deformações oriundas de fatores externos, como pragas, moléstias e granizo. 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 (S_f) determinadas através do aparelho "Portable Area Meter" Licor Mod. L1 - 3000.

Para escolha de uma equação que pudesse representar a área foliar em função das dimensões foliares, procedeu-se a estudos de regressão utilizando as seguintes equações: linear - $Y = a + bx$; linear pela origem - $Y = bx$; 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 ao (C x L), estimou-se também a equação linear passando pela origem, o que praticamente significa supor que a área é 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 determinação (R^2) 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 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

As plantas de parreira-brava apresentam folhas alternas, pecioladas, redondas, peltadas e glabras.

Os resultados de regressão efetuados, relacionando a área foliar real (Sf) e as medidas lineares de comprimento (C), largura (L) e o produto do comprimento pela largura da folha (C x L), estão na Tabela 1. Todas as equações apresentadas permitiram obter estimativas satisfatórias da área foliar de *C. glaberrima*, com valores de R^2 acima de 0,80. O menor coeficiente de determinação foi de 0,8390, indicando que 83,90% das variações observadas na área foliar foram explicadas pela equação exponencial. 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, o que era esperado, visto que a retirada de uma constante não afeta o comportamento dos dados.

Os valores do comprimento (C) das folhas variaram de 2,7 a 5,5 cm, com valores médios de 4,03 cm, ao passo que a largura (L) máxima das folhas variou de 2,8 a 5,7 cm, com valores médios de 4,22 cm. Para a área foliar real, os valores variaram entre 6,24 e 19,86 cm², com média de 13,39 cm² (Tabela 2).

A distribuição percentual dos 200 limbos foliares da parreira-brava em relação às faixas de tamanho encontra-se na Tabela 3. Observa-se que 79,5% da área foliar está relacionada com folhas variando de 10,01 até 16 cm² de área, indicando que essa planta daninha possui a maioria de suas folhas de tamanho pequeno.

Tabela 2 - Valores máximos, mínimos e médios do comprimento ao longo da nervura central e largura da área foliar de 200 limbos de *Cissampelos glaberrima*. FCAV/UNESP. Jaboticabal-SP. 2002

Característica	Valor Máximo	Valor Mínimo	Valor Médio
Comprimento (cm)	5,50	2,70	4,03
Largura máxima (cm)	5,70	2,80	4,22
Área foliar (cm ²)	19,86	6,24	13,39

Tabela 3 - Distribuição percentual de 200 limbos foliares de *Cissampelos glaberrima* em relação às faixas de tamanho. FCAV/UNESP. Jaboticabal-SP. 2002

Tamanho (cm ²)	(%)
[0,00 – 6,0]	-
[6,01 – 8,0]	1,0
[8,01 – 10,0]	7,0
[10,01 – 12,0]	19,5
[12,01 – 14,0]	35,5
[14,01 – 16,0]	24,5
[16,01 – 18,0]	7,5
[18,1 – 20,0]	5,0

Tabela 1 - Equações de regressão estimadas, coeficientes de determinação, graus de liberdade e somas de quadrados de desvios da regressão da área foliar em função das medidas lineares do limbo foliar de *Cissampelos glaberrima*. FCAV/UNESP. Jaboticabal-SP. 2002

X ^L	Tipo de equação	Coeficiente de determinação	GL	S. Q. resíduo (na escala original)	Equação estimada (Sf)
C	linear	0,8233	198	431,2956	- 6,0351 + 4,833C
L	linear	0,8753	198	313,0445	- 7,8860 + 5,0853L
CL	linear	0,9307	198	179,1115	1,1002 + 0,7253CL
CL(0,0)	linear	0,9307	199	188,0731	0,7878 x CL
C	geométrica	0,8390	198	432,4317	1,7221 x C ^{1,4674}
L	geométrica	0,8844	198	316,0176	1,3161 x L ^{1,6142}
C	exponencial	0,8844	198	449,1432	2,9695 x 1,4479 ^C
L	exponencial	0,8764	198	332,6336	2,6277 x 1,4692 ^L

^L medidas lineares: comprimento (C) e largura (L); (Sf) = área foliar.



Os maiores valores de R^2 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 obter estimativas mais acuradas da área foliar da parreira-brava. Nota-se que estas equações apresentaram estimativas do R^2 de 0,9307, indicando que, da variabilidade total existente na área foliar, 93,07% podem ser explicados pela regressão linear. 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 da parreira-brava pode ser feita pela equação $Sf = 0,7878 \times (C \times L)$, ou seja, corresponde a 78,78% do produto entre o comprimento e a largura máxima da folha, ou 78,78% da área dada pelo comprimento \times largura (Figura 1).

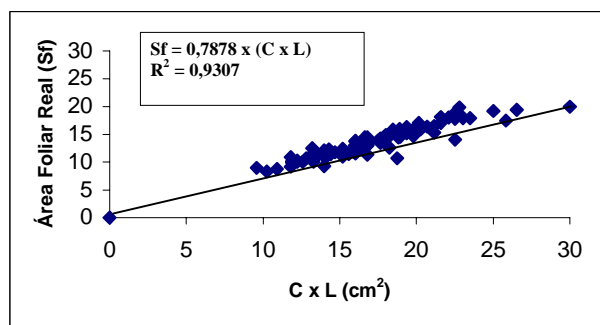


Figura 1 - Representação gráfica da área foliar de *Cissampelos glaberrima* e da equação de regressão indicada para estimativa da área foliar da planta daninha, em função do produto do comprimento (C) pela largura (L) máxima do limbo foliar.

Houve pequena dispersão dos dados em relação à reta obtida, sugerindo que a equação $Sf = 0,7878 \times (C \times L)$ pode representar a área foliar real muito satisfatoriamente (Figura 1). O valor obtido é inferior aos observados para *Amaranthus retroflexus* (Bianco et al., 1995), *Richardia brasiliensis* (Rosseto et al., 1997), *Nicandra physaloides* (Bianco et al., 1996), *Raphanus raphanistrum* (Tofoli et al., 1998b), *Solanum americanum* (Tofoli et al., 1998a) e *Portulaca oleracea* (Pedrinho Junior et al., 2000).

Os resultados encontrados no presente trabalho permitem concluir que:

- As equações obtidas podem ser utilizadas para estimar a área foliar de *C. glaberrima*.
- Do ponto de vista prático, a área foliar é estimada utilizando-se a equação $Sf = 0,7878 \times (C \times L)$.

LITERATURA CITADA

BARBOSA FILHO, J. M.; AGRA, M. A.; THOMAS, G. Botanical, chemical and pharmacological investigation on *Cissampelos* species from Paraíba (Brazil). **Ci. Cult.**, v. 49, n. 5/6, p. 386-394, 1997a.

BARBOSA FILHO, J. M. et al. Cissaglaberrimine, an aporphine alkaloid from *Cissampelos glaberrima*. **Phytochemistry**, v. 44, n. 5, p. 959-961, 1997b.

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. et al. Estimativa de área foliar de plantas daninhas. XIII – *Amaranthus retroflexus* L. **Ecossistema**, v. 20, p. 5-9, 1995.

BIANCO, S.; PITELLI, R. A.; SILVA, R. C. Estimativa da área foliar de plantas daninhas. XIV. *Nicandra physaloides* (L.) Pers. **Cult. Agron.**, v. 5, n. 1, p. 33-38, 1996.

BIANCO, S. et al. Estimativa da área foliar de plantas daninhas: *Brachiaria decumbens* Stapf. e *Brachiaria brizantha* (Hochst.) Stapf. **Planta Daninha**, v. 18, n. 1, p. 79-83, 2000.

MARSHALL, J. K. Methods of leaf area measurement of large and small leaf samples. **Photosynthetic**, v. 2, p. 41-47, 1968.

PEDRINHO JUNIOR, A. F. F. et al. Estimativa da área foliar de plantas daninhas: *Portulaca oleracea* L. **Ecossistema**, v. 25, p. 86-88, 2000.

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, 1998a.

TOFOLI, G. R. et al. Estimativa da área foliar de plantas daninhas (*Raphanus raphanistrum* L.) **Ecossistema**, v. 23, p. 5-7, 1998b.