

## ESTIMATIVA DA ÁREA FOLIAR DE *Colocasia esculenta* (L.) Schott. UTILIZANDO MEDIDAS LINEARES DO LIMBO FOLIAR

Camila Aparecida da Silva Martins<sup>1</sup>, Maria José Reis Rocha<sup>1</sup>, Natiélia Oliveira Nogueira<sup>1</sup>, Carolina de Oliveira Bernardes<sup>1</sup>, Flávio Santos Lopes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mestrando em Produção Vegetal, Centro de Ciências Agrárias - UFES / Departamento de Produção Vegetal; Cx Postal 16, CEP 29500-000, Alegre-ES; [camila.cca@hotmail.com](mailto:camila.cca@hotmail.com), [zezerocha2004@yahoo.com.br](mailto:zezerocha2004@yahoo.com.br), [natielia@hotmail.com](mailto:natielia@hotmail.com), [carolinabernardes84@yahoo.com.br](mailto:carolinabernardes84@yahoo.com.br), [lopes.fs@ig.com.br](mailto:lopes.fs@ig.com.br)

**Resumo-** A espécie herbácea *Colocasia esculenta*, conhecida como inhame é a principal espécie da família Araceae. A área foliar das plantas de taro tem papel crucial na interceptação da radiação solar e acúmulo de biomassa. Entretanto, para a cultura do taro poucos são os estudos disponíveis, por essa razão o presente trabalho teve o objetivo de obter uma equação linear que por intermédio do aparelho de bancada (Método Destrutivo) e de parâmetros lineares dimensionais das folhas, permita estimar a área foliar do taro, estudando as relações entre a área foliar real (Sf) e parâmetros dimensionais do limbo foliar, como o menor comprimento ao longo da nervura principal (C<sub>1</sub>), do maior comprimento (C<sub>2</sub>) e da largura máxima (L), perpendicular à nervura principal. As equações lineares simples obtidas podem ser utilizadas para estimação da área foliar do taro (inhame). Do ponto de vista prático, sugere-se optar pela equação linear simples que envolve o produto C<sub>2</sub> x L, usando-se a equação de regressão Sf = 7,9012 + 0,8437 (C<sub>2</sub> x L), que equivale a tomar 84,37% do produto entre o maior comprimento ao longo da nervura principal e a largura máxima, com um coeficiente de determinação de 0,9924.

**Palavras-chaves:** Área foliar, equações lineares, taro.

**Área do Conhecimento:** Ciências Agrárias (Agronomia)

### Introdução

A espécie herbácea *Colocasia esculenta*, conhecida como inhame é a principal espécie da família Araceae. Essa espécie produz enormes folhas cordiformes com pecíolos longos. A parte tuberosa, utilizável, compõe-se de um rizoma circundado por rizomas laterais, revestido de uma túnica fibrosa, de coloração roxo-escura, sendo a polpa branca (FILGUEIRA, 2003).

Recentemente, pesquisadores brasileiros sugerem que o "inhame" passe a ser denominado de "taro", tal como ocorre em outros idiomas, evitando-se confusões com o cará (*Dioscorea alata*), também denominado "inhame" no nordeste.

A área foliar das plantas de taro tem papel crucial na interceptação da radiação solar e acúmulo de biomassa. O desenvolvimento vegetativo da parte aérea do taro, lento no início, atinge o ponto máximo entre quatro a seis meses de ciclo. Essa fase é marcada pelo aumento da área foliar, do número e peso de folhas e altura da planta. Na fase seguinte, inicia-se o processo inverso, no qual as novas folhas serão cada vez menores com pequena taxa de crescimento, podendo este ser paralisado ao entrar em processo de maturação e/ou sob condições de temperatura abaixo do limiar (PUJATTI, 2001). Entretanto, para a cultura do taro nas nossas condições, poucos são os estudos padronizados e disponíveis.

O conhecimento da área foliar é essencial, por ser um dos parâmetros mais importantes na avaliação do crescimento vegetal. Sendo uma das características mais difíceis de serem mensuradas, porque normalmente requer equipamentos caros ou técnicas destrutivas. Os métodos para se medir a área foliar são classificados em destrutivos e não-destrutivos, sendo importante utilizar um método não-destrutivo, porque este método 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 (BIANCO et al., 2003). 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 parâmetros dimensionais lineares das folhas.

O presente trabalho teve como objetivo determinar uma relação ou equação adequada para estimar a área foliar de *Colocasia esculenta*, por intermédio do aparelho de bancada (Método Destrutivo) e de medidas lineares de seus limbos foliares.

### Metodologia

O presente trabalho foi realizado na Área Experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), localizada na Rodovia ES 482 - km 7, Distrito de Rive, pertencente ao município de

Alegre - ES. Situada por definição entre as coordenadas geográficas 20° 45' e 20° 50' de Latitude Sul e 41° 35' e 41° 30' de Longitude Oeste de Greenwich. O solo da área experimental é de textura média e o clima da região foi classificado como Cwa, segundo o sistema Köppen, apresentando chuvas no verão e seca no inverno, com precipitação média anual de 1405,77mm e temperatura média anual entre 25 a 28° C.

No início do trabalho foram realizadas rápidas excursões ao campo, coletando-se 20 limbos foliares de diferentes plantas de Taro com aproximadamente 4 meses de idade e que não apresentassem deformações oriundas de fatores externos, como pragas e doenças, as quais foram levadas ao laboratório de ecologia florestal, localizado no Núcleo de Estudos e de Difusão de Tecnologia em Floresta, Recursos Hídricos e Agricultura Sustentável (NEDTEC), em Jerônimo Monteiro ES, para determinação do menor comprimento do limbo foliar ao longo da nervura principal ( $C_1$ ), do maior comprimento do limbo foliar ( $C_2$ ) e da largura máxima do limbo foliar (L) perpendicular à nervura principal. A seguir, suas áreas foliares reais (Sf) foram determinadas com a utilização do aparelho Portable Area Meter Licor, modelo L1 – 3100.

A obtenção da equação que relaciona melhor a área foliar em função das dimensões foliares (C e L) foi realizada através da análise de regressão, utilizando a equação linear  $Y = a + bx$ . 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). Para desenvolver o modelo, foram obtidas as somas de quadrados das diferenças entre os valores observados e os estimados pelo modelo, denominando isso de soma de quadrados do resíduo.

Para realizar as comparações entre as equações considerando cada uma das medidas lineares, foram obtidas as somas de quadrados

das diferenças entre os valores observados e os preditos pelo modelo, denominando isso de soma de quadrados do resíduo. A melhor equação é a que apresenta a menor soma de quadrados do resíduo na escala real (BIANCO, et al. 2001).

Os coeficientes de determinação são os obtidos com as variáveis de trabalho X e Y, no caso linear. O número de graus de liberdade é o número de folhas analisadas, menos o número de parâmetros estimados para o modelo.

Neste trabalho não foram testados modelos não lineares de crescimento logístico, que são modelos mais apropriados para se estudar crescimento porque o modelo linear simples não altera expressivamente a soma de quadrados do resíduo e é de mais fácil utilização do ponto de vista prático.

## Resultados

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 apresentados na Tabela 1. Todas as equações apresentadas permitiram obter estimativas satisfatórias da área foliar de *C. esculenta*. Na equação linear envolvendo apenas o componente largura da folha, foi obtido coeficiente de determinação abaixo de 0,99, indicando pouca precisão na estimativa da área foliar. Nas demais equações envolvendo o comprimento da folha e o produto do comprimento pela largura foi obtido coeficientes de determinação acima de 0,99, indicando que 99,00% das variações observadas na área foliar foram explicadas pelas equações obtidas. As equações que representam o produto entre o comprimento (C) e a largura (L), não passando pela origem, não mostraram diferenças significativas quando comparadas entre si.

Tabela 1. Equações de regressão linear estimadas, coeficiente de determinação, graus de liberdade e soma de quadrados de desvios da regressão da área foliar em função das medidas lineares do limbo foliar de *Colocasia esculenta*

X*	Coefficiente de Determinação	G.L.	S.Q. Resíduo	Equação Estimada
$C_1$	0,9833	18	6.627,2701	- 327,4323 + 31,8795*( $C_1$ )
$C_2$	0,9908	18	3.660,0731	- 334,2031 + 26,1046*( $C_2$ )
L	0,9893	18	4.266,8978	- 265,5379 + 32,9493*(L)
$C_1 \times L$	0,9909	18	3.640,6015	7,3321 + 0,6827*( $C_1 \times L$ )
$C_2 \times L$	0,9924	18	3.030,8852	7,9013 + 0,8437*( $C_2 \times L$ )

\*Medidas lineares: comprimentos ( $C_1$  e  $C_2$ ) e largura (L).

Os valores do comprimento menor ( $C_1$ ) e do comprimento maior ( $C_2$ ) das folhas variaram de 15,30 a 26,90 cm e de 18,70 a 33,20 cm, com valores médios de 20,76 cm e de 25,61 cm respectivamente, enquanto a largura (L) máxima das folhas variou de 13,00 a 23,20 cm, com

valores médios de 18,20 cm. Para a área foliar real, os valores variaram entre 168,33 e 525,01  $\text{cm}^2$  e a média foi de 334,48  $\text{cm}^2$  (Tabela 2).

Tabela 2. Valores máximos, mínimos e médios do comprimento menor do limbo foliar ao longo da nervura principal ( $C_1$ ), do comprimento maior do limbo foliar ( $C_2$ ), da largura máxima do limbo foliar (L) perpendicular à nervura principal e a área foliar dos 20 limbos foliares

Característica	Maior valor	Menor valor	Média
Comprimento menor (cm)	26,90	15,30	20,76
Comprimento maior (cm)	33,20	18,70	25,61
Largura máxima (cm)	23,20	13,00	18,20
Área foliar ( $\text{cm}^2$ )	525,01	168,33	334,48

Na Figura 1 está graficamente representado o valor obtido para o produto do comprimento maior pela largura máxima do limbo foliar e o correspondente valor da área foliar real (Sf) e, também, a representação gráfica da equação indicada para a estimativa da área de folhas de *C. esculenta*.

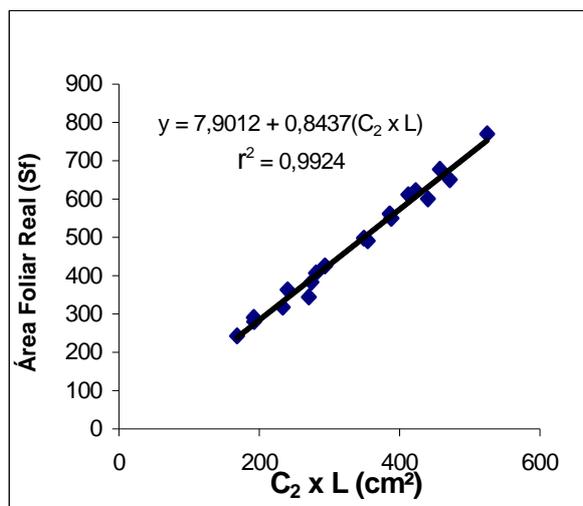


Figura 1. Representação gráfica da área foliar de *Colocasia esculenta* e da equação de regressão indicada para estimativa da área foliar da planta, em função do produto do comprimento maior ( $C_2$ ) pela largura (L) máxima do limbo foliar.

## Discussão

As equações apresentadas permitiram obter estimativas satisfatórias da área foliar de *C. esculenta*. Na equação linear, envolvendo o parâmetro largura da folha foi obtido coeficiente de determinação de 0,9893 indicando boa precisão nas estimativas da área foliar. Nas demais

equações envolvendo o comprimento menor e maior da folha obteve-se valores de 0,9833 a 0,9908 respectivamente. Na equação envolvendo o produto do comprimento menor pela largura foi obtido coeficiente de determinação igual a 0,9909 e na equação que envolveu o produto do maior comprimento pela largura o coeficiente foi de 0,9924 ambos indicam que mais de 99% das variações observadas na área foliar foram explicadas pelas equações obtidas.

Pelos resultados apresentados na Tabela 1, verifica-se que o maior valor do coeficiente de determinação e o menor valor da soma de quadrados do resíduo foram observados para a regressão linear simples entre a área foliar real e o produto do comprimento maior pela largura da folha, mostrando ser a equação que permite obter estimativa mais acurada da área foliar do taro.

Nota-se que esta equação apresentou estimativa do coeficiente de determinação de 0,9924, indicando que, da variabilidade total existente na área foliar, 99,24% pode ser explicada pela regressão linear. A equação linear simples com a reta não 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 taro considerando  $C \times L$ , pode ser feita pela equação  $Sf = 7,9012 + 0,8437 \cdot (C_2 \times L)$ .

Pode-se observar a pequena dispersão dos dados em relação à reta obtida sugerindo que a equação  $Sf = 7,9012 + 0,8437 (C_2 \times L)$  pode representar a área foliar real satisfatoriamente (Figura 1). O valor obtido é superior ao valor observado para a folha de *Typha angustifolia* (BIANCO et al., 2003). Resultados semelhantes foram encontrados para, *Solanum americanum* (TOFOLI et al., 1998) e *Sorghum halepense* (BIANCO et al., 2001).

## Conclusão

Conclui-se que as equações obtidas podem ser utilizadas para estimar a área foliar de *C. esculenta* e que, do ponto de vista prático, a área foliar estimada utilizando-se a equação  $S_f = 7,9012 + 0,8437 (C_2 \times L)$  representa a área foliar real muito satisfatoriamente.

## Referências Bibliográficas

- BIANCO, S.; PITELLI, R.A; PITELLI, A.M.C.M. Estimativa da área foliar de *Typha latifolia* usando dimensões lineares do limbo foliar. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.21, n.2, p.257-261, 2003.
- BIANCO, S.; PITELLI, R.A; BARBOSA JUNIOR, A. de F. Estimativa da área foliar de *Sorghum halepense* usando dimensões lineares do limbo foliar. **Revista Ecosystema**, v.26, n.1, jan.-jul.,p.13-16, 2001.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2.ed. revista e ampliada. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa - MG, 2003. 403p.
- PUIATTI, M. Manejo da cultura do taro. In: CARMO, C.A.S. (Ed.). **Inhame e taro: sistemas de produção familiar**. Vitória-ES: INCAPER, 2001. p. 203-252.
- TOFOLI, G. R.; BIANCO, S.; PAVANI, M. C. M. D. Estimativa da área foliar de *Solanum americanum* Mill. **Planta Daninha**, Londrina, v.16, n.2, p.149-152, 1998.