

DETERMINAÇÃO DA ÁREA FOLIAR DE LIMOEIRO “CRAVO” *Citrus limonia* Osbeck.

SOUZA, Luciana Bergé de¹; BLIND, Ariel Dotto²; SILVA, João José Costa³; RAIZER, Marcelo Domingues M.⁴; FERREIRA, Deolinda Luciane Ferreira⁵.

RESUMO

A medição da área foliar representa um importante parâmetro na análise do crescimento da planta. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar dois métodos práticos para determinar área foliar do limoeiro “Cravo” (*Citrus limonia* Osbeck), por meio de dois procedimentos. O trabalho foi conduzido no campus da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas (FCA/UFAM), para realização desta análise foram selecionadas três mudas de limoeiro “Cravo” com diferentes tamanhos (pequena, média e grande), com 11, 23 e 108 folhas, respectivamente a cada tamanho de muda. A área foliar foi realizada determinada usando os métodos integrador de área foliar (fotoelétrico) e pelo método dos contornos foliares (fotocópia). Com base nos dados foi feito cálculo matemático de regra de três simples, encontrando os valores total e médio das mudas, foi realizado com os dois métodos para a comparação dos mesmos, em que constatou-se que o método integrador de área foi mais eficiente em relação ao método dos contornos foliares (fotocópia). Comparados com outros trabalhos o resultado foi parecido. Com isso, pode-se concluir que o método integrador de área foliar é o mais indicado para utilização de determinação de AF de (*Citrus limonia* Osbeck) e para diversas espécies, conforme encontrados por outros autores.

Palavras Chave: Crescimento, comparação de métodos, cultivo em viveiro.

ABSTRACT

The measurement of leaf area represents an important parameter in the analysis of plant growth. Thus, the objective of this work was to evaluate two practical methods to determine the leaf area of the citrus limb "Carnation" (*Citrus limonia* Osbeck), by means of two procedures. The work was carried out on the campus of the Faculty of Agricultural Sciences of the Federal University of Amazonas (FCA / UFAM). Three seedlings of "Cravo" lemon with different sizes (small, medium and large) and 108 leaves, respectively at each seedling size. Leaf area was determined using leaf area integrator (photoelectric) and foliar contour method (photocopy). Based on the data, a simple three-state mathematical calculation was performed, finding the total and average values of the seedlings. The two methods were used to compare them, in which it was verified that the area integrator method was more efficient in relation to the leaf contour method (photocopy). Compared with other studies, the result was similar. Therefore, it can be concluded that the integrative method of leaf area is the most suitable for use of determination of FA of (*Citrus limonia* Osbeck) and for several species, as found by other authors

¹Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Amazonas, lucianaberge682@gmail.com

²Dr. em Agronomia Tropical, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), edoradorionegro@yahoo.com.br

³Dr. em Agronomia Tropical, Universidade Estadual de Roraima, joao@uerr.edu.br

⁴Dr. em Agronomia Tropical, Embrapa Amazônia Ocidental, marcelo_raizer@hotmail.com

⁵Dra. em Agronomia Tropical, Universidade do Estado do Amazonas, diferreira@uea.edu.br

Keywords: Growth, comparison of methods, nursery cultivation.

INTRODUÇÃO

O limoeiro cravo (*Citrus limonia* Osbeck), é uma árvore frutífera pertencente à família botânica rutáceas, possui folhas perenes. O limão é utilizado em diversos preparos como aperitivos, remédios, xaropes, temperos, dentre outros, sendo uma das frutas mais conhecida e utilizada (TONET *et al.*, 2010).

A determinação da área foliar do limoeiro cravo é fundamental para estudos fisiológicos que envolve análise de crescimento, fotossíntese e transpiração. Sendo que a folha é o principal órgão fotossintetizante das plantas, entretanto a luz é o principal fator que interfere diretamente no crescimento do vegetal (MORAES, 2013). Entre os parâmetros de crescimento, pode-se destacar a análise da área foliar que é fundamental na determinação de parâmetros fisiológicos, como intensidade de transpiração, taxa assimilatória líquida, índice de área foliar entre outros.

De acordo com Godoy *et al.* (2007), considerando a necessidade de utilização de métodos precisos, rápido e simples para a determinação de área foliar. O presente trabalho visa determinar e comparar a área foliar de mudas de diferentes tamanhos de limoeiro cravo (*Citrus limonia* Osbeck) utilizando diferentes métodos.

DESENVOLVIMENTO

O presente trabalho foi desenvolvido na Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas (FCA/UFAM), e foi dividido em duas fases: uma etapa no campo que consistiu da seleção das mudas, coleta e acondicionamento das folhas e a segunda etapa que foi realizada em laboratório onde foram feitas as análises das folhas por ambos os métodos.

Coleta de dados em campo

Durante a etapa de campo foram realizadas visitas no viveiro de mudas da área experimental da Faculdade de Ciências Agrárias em que foram separadas três mudas de pé-franco de limoeiro “Cravo” (*Citrus limonia* Osbeck). As mudas selecionadas apresentavam em três tamanhos distintos: pequena, média e grande.

De cada uma das mudas foram coletadas manual e individualmente todas as folhas, independente do estágio de desenvolvimento das mesmas. Estas por sua vez foram contadas e acondicionadas em sacos de papel previamente identificados e levadas ao laboratório de controle de plantas daninhas (LCPD).

Coleta de dados no Laboratório

No laboratório de Controle de Plantas Daninhas (LCPD) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), onde a área foliar (AF) foram de fato efetivados os dois métodos. O primeiro utilizado foi o integrador de área foliar e posteriormente o método dos contornos foliares.

O método integrador de área foliar consiste da leitura em aparelho que possui células fotoelétricas que têm seu feixe de luz interrompido à medida que ocorre a passagem do limbo foliar, fornecendo diretamente por meio de um programa interno a área foliar em cm^2 . Assim as medidas foram realizadas em um aparelho Portable Area Meter Licor Mod. L1 - 3000 A. Todas as folhas coletadas foram retiradas dos sacos de papel e, em seguida, foram passadas pelo aparelho, uma a uma, e os valores de área foliar retornados foram sendo armazenados pelo programa e visualizados em um console auxiliar do equipamento e posteriormente anotados em uma tabela. Eventualmente foram realizados ajustes da leitura (erro do equipamento) e limpeza na superfície do aparelho que entrou em contato com as folhas.

O segundo método, denominado dos contornos foliares ou da fotocópia, consistiu dos seguintes procedimentos: as folhas foram fixadas em papel A4 (sem dobras), com dimensões e peso previamente conhecidos e fotocopiadas em máquina fotocopadora. Em seguida, com o auxílio de tesouras recortou-se cuidadosamente o contorno foliar impresso no papel e verificou-se o seu peso em balança digital analítica.

Modelo do cálculo da área foliar (AF)

As folhas mensuradas pelo método da fotocópia foram às mesmas medidas pelo método integrador de área. Para determinar área foliar (AF), foi feito o procedimento matemático através de uma regra de três simples, conforme cada método e utilizando as medidas de cada muda (pequena, média e grande). A seguir, o cálculo feito para muda de limoeiro cravo (Pequena).

Método integrador

Método do contorno foliar

AF acumulado = 138,45 cm^2	Área da folha A4 = 623,70 cm^2
Erro equipamento = 4,8 cm^2	Massa da folha A4 = 5,296 grs.
AF corrigido = 138,45 - 4,8 = 133,65 m^2	Massa das cópias = 1,046 grs.
Nº de folhas da muda = 11	Nº de folhas da muda = 11
$AF = 133,65 / 11 = 12,15 \text{ cm}^2.\text{fl}^{-1}$	$5,296 \frac{\text{grs.}}{\text{cm}^2} = \frac{1,046 \text{ grs.}}{x} \cdot 623,70$
	$1,046 \cdot x = 123,18$
	$AF = 123,18 / 11 = 11,20 \text{ cm}^2.\text{fl}^{-1}$

A partir dos dados coletados nas duas etapas do trabalho e da aplicação dos dois métodos, foi possível calcular as médias dos valores do índice de área foliar (IAF) pelo método da fotocópia e pelo método integrador de área foliar (fotoelétrico). Os resultados são apresentados na Tabela I.

Os valores do Índice de área foliar (IAF) obtidas pelos dois métodos, representaram semelhanças à área “real”, considerando padrão (100%) para as folhas dos três tamanhos de mudas de limoeiro “Cravo”.

Tabela I. Dados e médias da área foliar determinados pelos métodos integrador de área foliar (fotoelétrico) e dos contornos foliares (fotocópia).

Tamanho da muda	N° folhas	Folhas.muda ⁻¹ (cm ²)		cm ² .folha ⁻¹		Subestimação método da fotocópia (%)
		Métodos		Métodos		
		Fotoelétrico (Total)	Fotocópia (Total)	Fotoelétrico (Média)	Fotocópia (Média)	
Pequena*	11	133,65	123,18	12,15	11,20	7,81
Média*	23	590,25	485,32	25,67	21,10	17,80
Grande*	108	1.765,46	1.570,95	16,34	14,54	11,02

As médias da tabela I demonstram que o método da fotocópia subestimou numericamente o valor total e médio da área foliar em 7,81; 17,80 e 11,02% para as mudas pequenas, médias e grandes, respectivamente.

Observa-se para característica área foliar total da muda que a muda grande obteve a maior área foliar. No entanto, para a média da característica cm⁻².folha⁻¹, as mudas médias possuíram um resultado maior quando comparada com as mudas grandes. Este fato pode ser explicado pelo elevado número de ramos e folhas jovens na muda grande ao passo que a muda média possuía maior número de folhas maduras e poucas jovens.

De acordo com Lima *et al.* (2012), com o objetivo de estimar a área foliar de mangueira, em seus resultados foram encontradas diferenças das AF, em que foi levado em consideração variáveis como idade das folhas, condições climáticas, características nutricionais, entre outros.

Essas tendências dos métodos foram encontradas por Lucena *et al.* (2011), utilizando o método do integrador teve uma estimativa satisfatória da área foliar de acerola.

Resultados semelhantes aos encontrados nesse trabalho foram verificados por Lima *et al.* (2012), ao analisar comparação de métodos de área foliar de jabuticabá, onde o método do integrador apontou excelente resposta comparado com o método do contorno foliar.

Contrariando resultado encontrado por Reis *et al.* (2000), ao utilizar o método de integrador foliar in natura para determinação da área foliar de feijoeiro, dentre os métodos utilizados foi o qual teve menor média.

Apesar das análises feitas comparadas com outros resultados, ser um procedimento simples em que foi levado em consideração os valores total e médio, os dados alcançados não diferenciou dos demais trabalhos utilizando métodos para estimar a área foliar (AF) através de procedimentos matemáticos mais complexos.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que o método do integrador de área foliar é o mais indicado para utilização de determinação de AF de (*Citrus limonia* Osbeck). Entretanto, essa diferença observada entre os métodos pode ser atribuída ao processo de medição das áreas foliares, é levada em consideração que as leituras realizadas no aparelho Integrador de área foliar são mais precisos devido ao nível tecnológico, calibração e constante uso do equipamento, já na execução do método da fotocópia tem se à impossibilidade de se fotocopiar e recortar as folhas com 100% de precisão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GODOY, Leandro José Grava de. et al. Análise da imagem digital para estimativa da área foliar em plantas de laranja “Pêra”. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v. 29, n. 3, p. 420-424, dez., 2007.

LIMA, Mayky F.P. de. et al. Comparação de método de área foliar em *Myrciaria cauliflora* (Mart.) O. Berg. **Revista ACSA**, Campinas Grande – PB, v. 8, n. 1, p. 12-17, jan-mar, 2012.

LIMA, Renata Trindade de. et al. Modelos para estimativas da área foliar da mangueira utilizado medidas lineares. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 34, p. 974-980, 2012.

LUCENA, Rafaella Rayane Macedo de. et al. Medição de área foliar de aceroleira. **Revista Caatinga**, v. 24, n.2, p. 40-45, abr./jun., 2011.

MORAES, Lucimara de. et al. Avaliação da área foliar a partir de medidas lineares simples de cinco espécies vegetais sob diferentes condições de luminosidade. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.11, n.4, p 381-387, out./dez., 2013.

REIS, Teresinha E.S. at al. **Comparação de métodos de determinação de área:** superfície foliar do feijoeiro. **Geografia**, Londrina, v. 9, n.2, p. 151-157, jul./dez., 2000.

TONET, Fábio Paulo. et al. **Variedade de limão comercializadas em Cuiabá – MT Origem, preferência, demanda e perdas.** UNICiências, v.14, n.2. 2010.