

MÉTODOS PARA DETERMINAÇÃO DA ÁREA FOLIAR DO FEIJOEIRO CAUPI, VIGNA SINENSIS (L) SAVI CULTIVADO EM CASA DE VEGETAÇÃO.

JONAS PAES DE OLIVEIRA *
CARLOS ANTÔNIO PONTES BARRETO **

A importância da área foliar na estimativa de fatores relacionados com a produtividade das culturas tem levado ao estabelecimento de vários métodos de determinação dessa característica, em condições de campo, de casas de vegetação ou de laboratório. Tais métodos podem ser agrupados em diretos e indiretos, conforme o objetivo do estudo e a disponibilidade dos materiais necessários. Os métodos diretos, apesar de mais precisos, são de difícil aplicação, pois exigem o destacamento e/ou destruição das folhas, além da utilização de aparelhagem cara e de manipulação mais difícil. As áreas foliares determinadas através dos métodos diretos são denominadas de "áreas reais", as quais são muitas vezes utilizadas para desenvolver métodos indiretos, que fornecem as "áreas estimadas".

Diversos estudos têm evidenciado a praticabilidade e eficiência dos métodos indiretos, sobretudo aqueles que necessitam apenas da tomada de medições lineares das folhas, sem destacá-las, di-

retamente, no local onde se desenvolve a planta. MILTHORPE (2) descreve uma série de métodos diretos e indiretos de determinação de área foliar, discutindo as vantagens e desvantagens do uso de alguns. Determinações em várias espécies foram realizadas por ACKLEY *et alii* (1) para estimativas a partir de medições lineares. Em feijoeiro *Vigna* cultivado em casa de vegetação, OLIVEIRA (3) estabeleceu uma equação de regressão aplicável na estimativa de área foliar a partir de medições lineares dos folíolos terminais de três cultivares. Tal equação foi determinada através de estimativas de áreas foliares pelo método do papel heliográfico. Para testar a eficiência desses métodos indiretos procedeu-se, no presente trabalho, a comparações com um método direto de determinação de área foliar, através do estudo de correlações simples e de estimativa de erros.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em casa de vegetação do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, no município de Fortaleza, nos meses de

Professor-Assistente do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará – Fortaleza, Ceará, Brasil.
Discente do Curso de Graduação em Agronomia – Bolsista do P.E.A. junto à disciplina "Princípios de Melhoramento Genético das Plantas".

agosto a setembro de 1977. As cultivares estudadas foram a Ce-1, Ce-31 e Ce-315, conforme identificação do banco de germoplasma do Departamento de Fitotecnia do referido Centro. As duas primeiras designações correspondem às cultivares Seridó e Pitiúba, respectivamente, e a terceira a material recentemente introduzido da Nigéria, através do Instituto Interamericano de Tecnologia Agrária (IITA). Vinte e cinco folhas foram selecionadas ao acaso por cultivar. A área foliar real (método 1) foi determinada a partir de medições com o Planímetro de Compensação Tipo KP-27, fabricada pela KOIZUMI (Japão). Cada folha mensurada por esse método teve a sua área estimada pelo processo do papel heliográfico (método 2) e pelo método 3, correspondente à estimativa da área foliar a partir da equação $X = 8,59 + 1,55 Y$, aplicável para as três cultivares (OLIVEIRA³). Na equação acima, Y corresponde ao produto do comprimento pela largura máxima do folíolo terminal de cada folha.

As áreas foliares foram somadas para cada método e cultivar e os erros de estimativa foram então determinados a partir das áreas reais. Coeficientes de correlação e testes de significância para as diferenças entre as áreas reais e as estima-

das (comparação de dados emparelhados) foram também computados para os três métodos nas três cultivares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As áreas foliares médias, medidas pelo método (1) e estimadas pelos métodos (2) e (3), bem como os percentuais de desvios dos dois últimos métodos com relação ao método (1), encontram-se na Tabela I. Observa-se que o método (2) — papel heliográfico — superestimou entre 13 e 19%, aproximadamente, as áreas obtidas através do planímetro. A aplicação do método (3) apresentou maior variação de acordo com a cultivar. Estimou muito bem a área foliar da cultivar Ce-315, mas apresentou, contudo, elevada diferença na estimativa da área da cultivar Ce-31, superestimando-a em cerca de 32%.

Os coeficientes de correlação entre as áreas estimadas e destas com a área real mostraram-se todos altamente significativos (Tabela II). Apesar disso, observa-se a tendência de menor correlação entre os métodos (1) e (3) com relação às três cultivares estudadas, sobre-

TABELA I
ESTADO DO CEARÁ
FORTALEZA
1977

Área Foliar Real (Método 1) e Áreas Foliares Estimadas⁺ Pelos Métodos (2) e (3) em 3 Cultivares de Feijoeiro *Vigna* e Seus Respetivos Percentuais de Desvio em Relação ao Método (1). CCA/UFC

CULTIVAR	Área Foliar Real Método 1	Área Foliar Estimada		Desvio em Relação ao Método (1) — %	
		Método 2	Método 3	Método 2	Método 3
Ce-1	90,57	102,40	100,08	13,1*	10,5*
Ce-31	64,18	76,22	84,67	18,8*	31,9*
Ce-315	66,76	75,95	69,84	13,8*	4,6ns

+ médias entre 25 folhas (cm²)

tudo em relação à cultivar Ce-31. Isso seria de se esperar, uma vez que o método (3) foi derivado por OLIVEIRA⁽³⁾ a partir do método do papel heliográfico, que, como foi observado aqui, superestimou a medição através do planímetro. Assim sendo, chamamos a atenção para o uso correto dos métodos estimativos. SOUZA e SILVA⁽⁵⁾, comparando métodos de avaliação de área foliar em plantas de milho, ressaltam a necessidade do estabelecimento de um fator de correção para cada cultivar e/ou densidade de plantio. Com relação às cultivares consideradas no presente estudo, OLIVEIRA⁽³⁾ calculou equações de regressão e fatores de correção a serem utilizados na estimativa de suas áreas foliares, nas condições de casa de vegetação. No caso presente, a aplicação do teste "t" para a comparação de dados emparelhados (SNEDECOR e COCHRAN⁴) mostrou serem todos os desvios significativamente diferentes de zero, exceção apenas para a comparação dos dados dos métodos (1) e (3) para a cultivar Ce-315. A partir dessa observação, julgamos adequado recomendar a aplicação de fatores de correção para as áreas estimadas. Uma equação do tipo $X = Y - F$ deveria ser utilizada, onde Y corresponderia à área foliar estimada pelos métodos (2) ou (3), correspondendo X à área estimada

TABELA II
ESTADO DO CEARÁ
FORTALEZA
1977

Coefficientes de Correlação Entre as Áreas Foliares, Estimadas Pelos Métodos (2) e (3) com a Área Real (Método 1) em 3 Cultivares de Feijoeiro *Vigna* Cultivados em Casa de Vegetação. CCA/UFC

Métodos	Coefficientes de Correlação		
	<i>Ce-1</i>	<i>Ce-31</i>	<i>Ce-315</i>
(1) vs (2)	0,98**	0,96**	0,96**
(1) vs (3)	0,91**	0,82**	0,93**
(2) vs (3)	0,92**	0,86**	0,96**

$r_{0,05} = 0,396$, 23G.L.

$r = 0,505$, 23G.L.

corrigida, sendo o F o fator de correção. A Tabela III apresenta as porcentagens de erro desses métodos em relação ao método (1), para as três cultivares estudadas. O fator de correção F seria obtido a partir do cálculo da porcentagem de erro correspondente à cultivar ou método de estimativa.

TABELA III
ESTADO DO CEARÁ
FORTALEZA
1977

Porcentagens de Erros Entre as Áreas Foliares Estimadas Pelos Métodos (2) e (3) em Relação à Área Foliar Medida Pelo Método (1) em 3 Cultivares de Feijoeiro *Vigna*. CCA/UFC

Cultivares	Método 2	Método 3
Ce-1	11,58	9,50
Ce-31	15,83	24,18
Ce-315	12,13	4,40

CONCLUSÕES

— As áreas foliares em três cultivares de feijoeiro *Vigna*, estimadas por dois diferentes métodos, correlacionaram-se linearmente entre si e com a área real determinada pelo planímetro.

— Os erros de estimativa apresentados pelos métodos do papel heliográfico e de equação de regressão única para três cultivares foram considerados, porém, suficientemente elevados, de maneira a não garantir uma aplicação precisa dos mesmos, sem a utilização de um fator adicional de correlação.

— Valores para o cálculo de fatores de correção aplicáveis aos dados obtidos pelos dois métodos de estimativas são apresentados para as três cultivares estudadas no presente trabalho.

SUMMARY

Deviations as percent of the mean of a direct method and two other methods of determining leaf area were estimated for three cultivars of *Vigna sinensis* (L) Savi grown under greenhouse conditions.

The leaf area estimated by the two methods correlated significantly at 1% level with the leaf area directly measured by planimeter on the three cultivars. Even so, the deviations presented among the indirect methods, as well as among these methods and the direct one, gives no clue as to use accurately the indirect methods without using correction factors.

Procedures for the calculation of appropriate correction factors are show-

ed for the conditions under which this work was carried out.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACKLEY, W.B. et alii – The use of linear measurements in estimation leaf areas. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 72: 326-30, 1958.
- MILTHORPE, F.L. – *The growth of leaves*. London, Butterworths Sci., 1956.
- OLIVEIRA, J.P. de – Método não destrutivo para determinação da área foliar do feijoeiro caupí, *Vigna sinensis* (L) cultivado em casa de vegetação. *Ciência Agrônoma*, Fortaleza, 7: 53-7, 1977.
- SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. – *Statistical methods*. 6. ed. Ames, Yowa, U.S.A., The Yowa State Univ. Press, 1967.
- SOUZA, Geraldo L. & SILVA, Paulo Régio F. da – Correlação linear entre métodos de determinação de área foliar em plantas de milho (*Zea mays* L.) *Rev. Bras. de Tecnologia*, 7: 283-7, 1976.