



## **DETERMINAÇÃO DE MODELO MATEMÁTICO PARA ESTIMATIVA DE ÁREA FOLIAR EM FEJOEIRO-COMUM (*PHASEOLUS VULGARIAS* L.).**

**Thays Julia Marques\*<sup>1</sup> (IC), Jales Teixeira Chaves Filho <sup>2</sup> (PQ), <sup>1</sup>thaysj19@gmail.com.**

Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária Palmeiras de Goiás.

Resumo: Nos últimos anos, tem-se notado o quanto é importante a determinação da área foliar das plantas, porém, devido ao fato das metodologias existentes serem de custo bastante elevado, em algumas culturas essa determinação não é realizada, tornando então mais difíceis as pesquisas que visam verificar a data mais precisa para semeadura e transplante de plantas, a programação e o planejamento de uma semeadura deve visar que os valores máximos do índice de área foliar coincidam com a época de elevada radiação. Com o objetivo de Elaborar uma equação matemática através de ferramentas estatísticas determinando a área foliar do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) por meio de medidas lineares que permitiriam a determinação deste importante parâmetro fisiológico através do uso de equações matemáticas simples e de fácil utilização, foi realizado então um experimento em vasos, o qual os resultados demonstraram que é possível analisar a área foliar do feijoeiro-comum com o uso da equação obtida que se apresentou viável nas condições delineadas neste trabalho, podendo contribuir com pesquisadores e produtores que tenham difícil acesso à equipamentos de alto custo.

Palavras-chave: Feijão. Equações matemática. Modelos biométricos.

### **Introdução**

O feijão é um importante cultivo agrícola que se destaca na alimentação do brasileiro, sendo que no ano de 2020 houve o plantio de área correspondente à 2,79 milhões de hectares e uma produção de 3,03 milhões de toneladas (IBGE, 2021).

Embora não seja uma cultura de exportação, a produção de feijão é consumida internamente, constituindo uma importante fonte proteica de origem vegetal utilizada na alimentação do brasileiro (POSSE et al, 2010).

Segundo Reis et al. (2013), a variação do índice de área foliar durante o ciclo de determinada cultura é um dado relevante para determinação da data de semeadura e transplante. As culturas devem ter sua semeadura programada de modo que os valores máximos do índice de área foliar (IAF) coincidam com a época de elevada radiação, quando então a fotossíntese líquida será máxima.





O uso de aparelhos na determinação da área foliar de uma espécie ou população demonstra um fator limitante à pesquisa em laboratórios que não o possuem, pois, tais aparelhos têm elevado custo financeiro.

Para Souza Neto (2009) a determinação da área foliar (AF) das plantas é de interesse em diferentes setores da pesquisa agrônômica, porém é de fundamental importância que as técnicas de estimativa de área foliar sejam simples, rápidas e, principalmente, não destrutivas. A importância de se utilizar 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 a determinação da área foliar.

Uma das técnicas não destrutivas é aquela que usa equações matemáticas que são construídas através de modelos biométricos que utilizam basicamente a relação existente entre o comprimento e largura da folha e um fator de correção determinado pelo contorno foliar. Uma vez obtida a equação, basta uma régua e uma calculadora para estimar a área foliar de uma espécie e segundo Benincasa (2003) é possível quantificar o índice de área foliar das plantas de maneira precisa através de equações lineares por meio de uma estimativa amostral, sendo útil em estudos ecológicos e fisiológicos.

### Material e Métodos

Foi montado um experimento contendo 10 repetições, onde cada repetição foi considerada como sendo um vaso contendo 5 L de solo de barranco que recebeu 50 g de calcário calcítico visando a correção de pH e 20g adubo 4-30-10 que foi previamente misturado no solo antes do plantio das sementes.

Cada vaso recebeu cinco sementes de feijoeiro cultivar carioca e após 10 dias do plantio foi realizado o desbaste, deixando-se duas plantas por vaso com a finalidade de medir as folhas para a determinação da equação da área foliar.

Aos 70 dias após a semeadura foram retiradas 10 folhas de cada vaso, onde as medidas lineares das folhas foram tomadas no sentido de maior comprimento e maior largura em cada um dos folíolos das espécies coletadas. A área foliar foi obtida inicialmente pelo método de contornos foliares segundo a metodologia descrita por Benincasa (2003).





Com a finalidade de relacionar a área das folhas obtidas pelo método de pesagens e suas medidas lineares (comprimento e largura) foi necessário criar um fator de correção. O fator de correção foi obtido através dos índices estatísticos de regressão a partir da equação da reta usando o produto entre comprimento e largura como sendo a variável X e a área foliar como a variável Y. Uma vez elaborada a equação da estimativa de área foliar foi realizado o teste t pareado a 5% de significância para testar os valores de área foliar estimados pela equação e o valor de área foliar medido pelo método de contornos foliares.

### Resultados e Discussão

Os resultados indicaram que os fatores de correção correspondentes ao intercepto foi de  $a=1,029$  e da inclinação da reta foi de  $b=0,6055$ . A equação da reta para estimar a área foliar em folíolos de folhas de feijoeiro foi  $Y=1,029+0,6055x(CxL)$ , onde Y é a área do folíolo e CxL é o produto do maior comprimento pela maior largura do folíolo.

Observa-se na figura 1, o ajuste da equação quando comparado à área do folíolo do feijoeiro-comum medida através do método dos contornos foliares segundo o método de Benincasa (2003), apresentou valores aproximados entre a equação (reta azul) e os valores de área do contorno (pontos laranja). Esse ajuste da equação matemática é confirmado pelo valor verificado na correlação que apresentou um valor de  $r^2$  correspondente à 0,97 que segundo Larson (2016) demonstra uma forte correlação entre os dados, isto é, a variação nos valores do comprimento e largura observados nos folíolos são acompanhados pelos valores de área nas mesmas estruturas medidas.

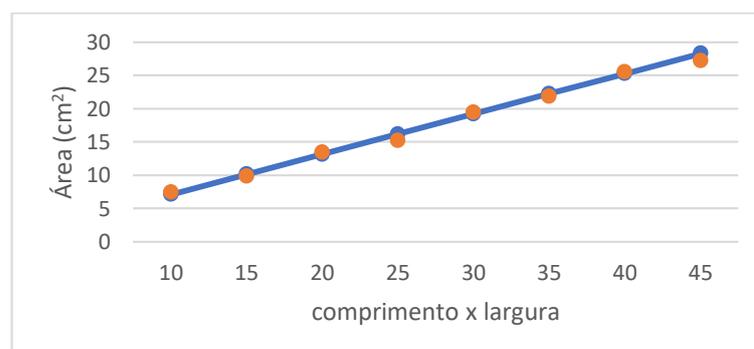


Figura 1-Relação entre área foliar e o produto do comprimento pela largura estimados através de equação linear ( $Y=1,029+0,6055x(CxL)$ ) representado pela reta azul e os





valores de área foliar obtidos pelo método dos contornos foliares segundo Benincasa (2003).

O teste t pareado ao nível de 5% de significância indicou que não existem diferenças entre os valores obtidos entre os dois métodos. Tais resultados indicam que a equação da reta obtida neste trabalho permite que se determine por meio de medidas lineares (comprimento e largura) e com o auxílio da equação se possa obter uma estimativa bastante aproximada para a área dos folíolos do feijoeiro-comum.

O feijoeiro-comum é uma planta que apresenta folhas compostas trifolioladas. Desta forma, a área foliar do feijoeiro-comum cultivar carioca pode ser obtida pela equação:  $AF=Yx3$ , onde AF seria a área foliar e Y a equação da reta obtida neste trabalho correspondente à  $Y=1,029+0,6055x(CxL)$ .

O estudo da área foliar em plantas e os fatores que contribuem para seu desenvolvimento são importantes, pois segundo Sedyama et al. (2015), o índice de área foliar é definido como sendo a soma de toda a superfície foliar em determinada área do solo, sendo responsável por 95% da interceptação solar, e a produção vai depender da taxa fotossintética do dossel.

### Considerações Finais

A determinação da área foliar do feijoeiro-comum é uma importante atividade de pesquisa experimental e em campo para aqueles que usam esta informação para estudar fatores de produtividade. A possibilidade de obtenção deste parâmetro através de equação matemática linear utilizando medidas simples como comprimento e largura de folíolos facilitam o acesso à pesquisa sobre a cultura do feijoeiro-comum.

Os resultados deste trabalho demonstraram que é possível analisar a área foliar do feijoeiro-comum com o uso da equação obtida que se apresentou viável nas condições delineadas neste trabalho, podendo contribuir com pesquisadores e produtores que tenham difícil acesso à equipamentos de alto custo.

Outros trabalhos devem ser desenvolvidos para testar a equação em condições de campo, para confirmar os resultados obtidos neste trabalho e sua aplicabilidade em campo, muito embora a morfologia foliar não seja um parâmetro plástico na cultura do feijoeiro.





## Agradecimentos

À Universidade Estadual de Goiás pelo incentivo a iniciação científica que é extremamente importante para os discentes da universidade e ao docente orientador.

## Referências

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas** (noções básicas). 2ª ed. Jaboticabal, SP: Funep. 2003. 40p.

IBGE. 2021. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Levantamento da produção agrícola - Ano de 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?edicao=31675&t=destaques>. Acesso em 04 de novembro de 2021.

LARSON, R.; FARBER, B. **Estatística aplicada**. 6ª edição. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016. 674p.

POSSE, S.C.P. et al. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na região central brasileira: 2009-2011**. Vitória, ES: INCAPER, 2010. 245p.

REIS, L.S.; AZEVEDO, C.A.V.; ALBUQUERQUE, A.W.; JUNIOR, J.F.S. Índice de área foliar e produtividade do tomate sob condições de ambiente e protegido. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.** v. 17, n. 4, p. 386-39, Abr. 2013.

SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. **Soja: do plantio à colheita**. Viçosa: UFV, 2015.

SOUZA NETO, A.G. **Avaliação da área foliar de cinco espécies florestais ocorrentes no semiárido paraibano**. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal de Campina Grande-PB/Campus de Patos, Campina Grande-PB, 2009. 37p.

