

ÁREA FOLIAR POR MODELOS DE ESTIMATIVA DA ÁREA FOLIAR DA MAMONA IRRIGADA COM MEDIDAS SIMPLES OBTIDAS EM CAMPO

GERVÁSIO F. A. RIOS¹; SAMUEL W. RESENDE²; LUCAS CENTURION³; PIETROS A. B. DOS SANTOS⁴ LUIZ G. DE CARVALHO⁵;

¹ Doutorando, Universidade Federal de Lavras – gervasiorios@yahoo.com.br.

² Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Lavras – samuelwr88@gmail.com

³ Graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras Lucas_centurion@hotmail.com.

⁴ Graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras – paballbino@hotmail.com

⁵ Professor Dr., Universidade Federal de Lavras – lgonsaga@ufla.br

RESUMO: Definir parâmetros que contribuam para o reconhecimento prático de determinadas culturas, é de extrema importância para o avanço na viabilidade de manejo dessas culturas (FONSECA e CANDÉ, 1994). Sendo assim, almeja-se neste trabalho avaliar 12 modelos de ajustamento utilizados para estimar a área foliar (AF), conforme o modelo da EMBRAPA ALGODÃO, determinar e avaliar a área foliar específica (AFE) pelo método do disco. Para definir a área foliar, utilizou-se 20 amostras foliares da mamoneira (SEVERINO et al, 2005), divididas por classe e diâmetro, a obtenção das dimensões foram feitas através do método do Scanner (usado como valores reais) e do método das fotos. As folhas foram fotografadas por uma câmera digital e processada no software ImageJ®. Com relação à área foliar específica, foram coletadas 18 amostras aleatórias, sendo estas analisadas pelo método dos discos, utilizando 3 repetições para extrair 10 disco foliares de 3 extratos da planta nos lóbulos centrais com e sem nervura. O modelo mais confiável foi o que utiliza o comprimento da nervura principal (P = comprimento) e a média das nervuras laterais (T = diâmetro): “Área = $0.3526 * (P + T)^2$ ”, com relação ao a área foliar específica com e sem nervura, ambas apresentaram índice de confiança (c) e correlação (R^2) satisfatórios.

PALAVRAS-CHAVE: Modelos Ajustado , *Ricinus communis* L.

SUMMARY:

KEYWORDS: *Ricinus communis* L.

INTRODUÇÃO

Em função das necessidades de produção em larga que escala que o setor agrícola vem sofrendo nas ultimas décadas, tornou-se de extrema importância a pesquisa científica para subsidiar os agricultores a lidarem com essas mudanças. Entre várias pesquisas de importância, como o melhoramento genético, a determinação da área foliar de plantas é uma formidável ação (FONSECA e CANDÉ, 1994), pois permite ao pesquisador obter

alguns indicativos de resposta referentes aos tratamentos aplicados e trabalhar com as variáveis levantadas em campo.

Existem várias maneiras de se medir a área foliar das plantas, porém, nem todos os métodos são adequados, uma vez que possuem efeitos destrutivos e também por haver um elevado grau de dependência com aparelhos que geralmente só estão disponíveis em laboratórios ou, ainda, por exigirem excessiva mão-de-obra na execução.

Dentre os vários meios de se obter a área foliar, aqueles que utilizam relações matemáticas entre algumas dimensões das folhas e da área foliar total são mais fáceis de executar, pois a medida desejada pode ser obtida de maneira simples, sem depender de aparelhos. Em várias culturas, além da mamona, essas relações matemáticas já foram estudadas e usadas para gerar estatísticas (ASHLEY et al., 1963; OGA et al., 1994; SILVA et al., 1998; SILVA et al., 2002).

Para o estudo da mamona, a grande dificuldade está na relação entre a área e as medidas lineares das folhas. Isso se deve à substancial pluraridade de formação dessas estruturas, pois existem folhas com diferente número de lóbulos, sendo que a largura dos diferentes genótipos, podendo ocorrer até mesmo em uma única planta, modificam conforme esses lóbulos variam.

Além desta complicação, a obtenção das medidas lineares dessas folhas geralmente é um empecilho, pois há enormes dificuldades na definição de pontos referenciais claros que indiquem onde medir o comprimento ou a largura, uma vez que o formato da folha é irregular, podendo eventualmente gerar medidas superestimadas ou subestimadas.

Há estudos que geraram equações de estimativa da folha de mamoneira, como exemplo, Wendt (1967) que criou uma equação logarítmica para estimar a folha, porém no estudo havia algumas limitações, pois ele se baseou em apenas 65 folhas, e ainda não explicou com clareza os pontos que utilizou para medir o comprimento da folha, utilizada como variável independente.

A utilização de imagens digitalizadas em programas computacionais vem sendo amplamente utilizada, com relativo sucesso, já foi empregada para estimativa de área foliar em batata e tomate, por Suassuna et al. (2004) e maracujá (SUASSUNA, 2004).

Dessa forma, almeja-se no presente trabalho determinar a área foliar por diversos métodos e modelos na cultura da mamona irrigada por gotejamento, em fase preliminar de execução ao longo do ano de 2011, contribuindo assim, ao escasso estudo sobre essa importante variável responsável pela captação da radiação solar, desenvolvimento e produção da cultura da mamona.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento realizado para estimar a área foliar e o índice de área foliar pelo método do disco foi desenvolvido na cidade Lavras – MG em Abril de 2011, instalado na área de pesquisa da Universidade Federal de Lavras, região característica por possuir Latossolo Vermelho Distroférico (Embrapa, 2006), clima tropical de altitude, com chuvas intensas no verão e escassas no período de inverno, possuindo precipitação média anual de 1530mm e temperatura média anual de 19,4°C (Dantas et al., 2007). O município de Lavras está situado na região do Sul de Minas Gerais, tendo as coordenadas geográficas de latitude e longitude respectivamente iguais a 21° 14'S e 45° 00' W, com altitude de 920 m.

Foram analisadas 20 amostras foliares da mamoneira *Ricinus communis* L. irrigada por gotejamento, divididas por classes e diâmetro. As obtenções das dimensões foram feitas através do método do Scanner (nome do scanner) considerado como o método mais eficaz e preciso para obtenção da área foliar, e que consiste em método destrutivo, em que se retira a folha da planta e leva até o local onde se encontra o aparelho scanner. O método da foto consiste em fotografar as folhas sem que estas sejam retirada da planta. As fotografias foram tiradas por uma câmera digital a uma distancia fixa e complanar a um plano de papel milimetrado (suporte desenvolvido e em processo de aprimoramento) e as imagens de escala entre 39 e 43pixel/cm, sendo que para este estudo consideramos 41pixel/cm como padrão. O processamento das imagens foi realizado com a ajuda do software ImageJ® fornecido gratuitamente na internet para obtenção da área e das medidas lineares, cuja descrição dos critérios para obtenção de cada medida é apresentada a seguir, conforme EMBRAPA (Severino et al., 2005) em que:

- **Nervura Principal (P):** distância entre o ponto de inserção do pecíolo no limbo foliar e a extremidade do maior lóbulo, o qual geralmente se encontra direcionado para baixo;
- **Largura (L):** distância entre as extremidades de dois lóbulos de forma que a linha de medição se aproxime o máximo possível da perpendicular da direção em que se mediu nervura principal(P);
- **Nervuras Laterais (T):** distância entre o ponto de inserção do pecíolo no limbo foliar e a extremidade dos lóbulos cujas nervuras se aproximam o máximo possível da direção perpendicular à nervura principal, considerada como aproximada à metade da distância da largura (L) sendo assim ($T = L/2$) na aplicação de alguns modelos;
 - **Comprimento (C):** distância entre a extremidade na nervura principal (explicada anteriormente) e o vértice formado pelo ponto de junção dos dois lóbulos superiores, considerada como aproximada à distância da nervura principal (P) na aplicação de alguns modelos;As dimensões citadas acima podem ser visualizadas na figura abaixo:

Figura 2: Medidas lineares obtidas nas folhas de mamoneira: comprimento, largura, nervura principal, nervuras diagonais e nervuras laterais. Campina Grande, PB, 2003(implementar...).

Com relação à área foliar específica, foram coletadas 18 amostras aleatórias, sendo estas analisadas pelo método dos discos, utilizando 3 repetições para extrair 10 disco foliares de 3 extratos da planta nos lóbulos centrais com e sem nervura

Para desenvolvimento das equações que melhor relacionem as medidas lineares com a área foliar, foram idealizados 12 modelos teóricos considerando-se comportamentos lineares, quadráticos e de potência, em que as variáveis independentes foram consideradas isoladamente ou em combinação dupla (Tabela 1)

(Tabela 1). Modelos teóricos e equações ajustadas para estimativa da área foliar da mamoneira, em função de medidas foliares. Campina Grande, PB, 2003

Modelos ajustados 1		Modelo recomendados 2	Combinação
Cod.Mod.	Modelo	Código Modelo	Modelos
c1	$A=aP+b+e$	a1	$A=0.2622 \cdot P^{2.4248}$
c2	$A=aL+b+e$	a2 ++	$A=0.3032 \cdot C^{2.238}$
c3	$A=aP^2+e$	a3	$A=2.9877 \cdot L^{1.5073}$
c4	$A=aL^2+e$	b1 ++	$A=0.2439 \cdot (P+T)^{2.0898}$
c5	$A=aP \cdot L+e$	b2 +(*)	$A=0.3526 \cdot (P+T)^2$
c6*	$A=a(P+L)^{2+e}$	b3 +(*)	$A=0.1515 \cdot (C+L)^2$
c7+	$A=a(P+T)^2$	a1b1	-
c8*	$A=aP^{b+e}$	a2b1	-
c9*	$A=aL^{b+e}$	a3b1	-
c10	$A=a(P+L)^{b+e}$	a1b2	-
c11+	$A=a(P+T)^{b+e}$	a2b2	-
c12	$A=P^a+L^{b+e}$	a3b2	-
		a1b3	-
		a2b3	-
		a3b3	-

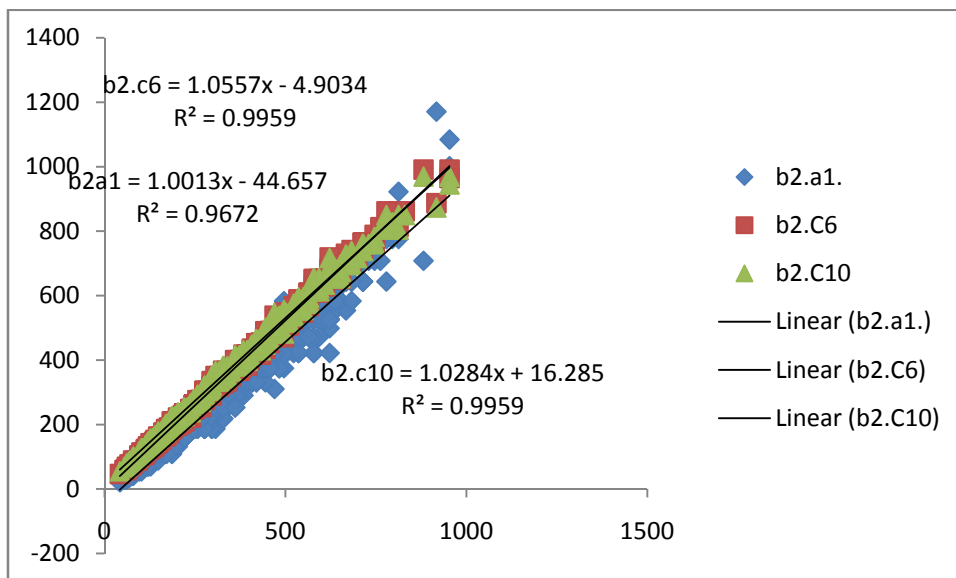
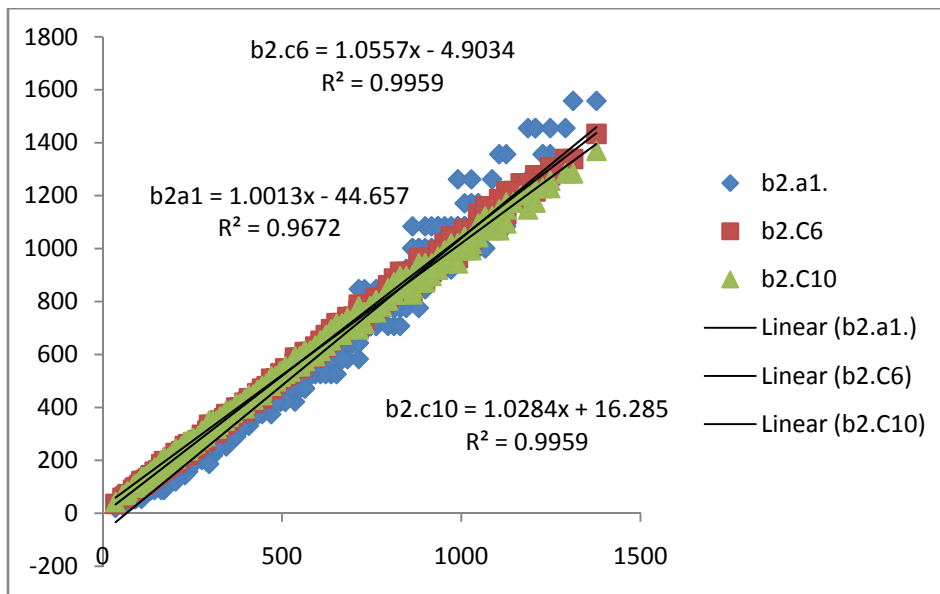
1 e 2 = modelos ajustados nesse trabalho e recomendados conforme artigo Embrapa (Severino et al, 2005), respectivamente; ai (i=1, 2...) = modelos recomendados para folhas pequenas (<300cm²); bi (i=1, 2...) = modelos recomendados para folhas médias (300-1000cm²) e grandes (>1000cm²); aibi (i=1, 2...) = combinação de modelos ai e bi recomendados para folhas pequenas (<300cm²) e médias (300-1000cm²) a grandes (>1000cm²), respectivamente; ci (i=1, 2...) = modelos ajustados para folhas de 5 classes de largura de folha (L, 10-20; 20-30; 30-40; 40-50 e 50-60cm); * similar ao modelo recomendado (ai ou bi); + similar ao modelo recomendado com T ou C aproximados; ++ T e C aproximados; +(*) modelos recomendados especificamente para genótipos do tipo anãs;

Cada equação foi então avaliada, com base nos dados observados no escâner LAI-3000, e com relação às 5 classes a que foram submetidas, conforme os indicadores que se seguem:

- a) índice de desempenho de Camargo (Camargo & Sentelhas, 1997) ;
 - b) diferença percentual média dos valores estimados e observados (D%) conforme Severino et AL. 2005.
 - c) coeficiente de variação dos desvios (CV%*), conforme Severino et AL. 2005):
- Para cada classe, foram consideradas adequadas as equações que obtiveram coeficiente de desempenho (c) > 0.66 (categoria de bom acima), diferença percentual entre -5,0 e 5,0%. A avaliação das equações foi então complementada por critérios, como: facilidade de obtenção das medidas, facilidade de cálculo e número de medidas necessárias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas e graficos abaixo demonstram os resultados (complementar discussão ...).



CONCLUSÕES

Falta implementar...

AGRADECIMENTOS Ao apoio financeiro do CNPq, CAPES e FAPEMIG.

REFERÊNCIAS

- CAMARGO, A.P.; SENTELHAS, P. C. Avaliação do desempenho de diferentes métodos de estimativa da evapotranspiração potencial no Estado de São Paulo. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v. 5, p. 89-97, 1997.
- DANTAS, A.A.A.; CARVALHO, L.G. DE; FERREIRA, E. Classificação e tendências climáticas em Lavras, MG. Ciência e Agrotecnologia. Lavras, v. 31, n. 6, p. 1862-1866, nov./dez, 2007.
- FILHO, R. A. A cultura da mamona. Belo Horizonte: Emater-MG, 2000. 20 p. (Boletim técnico).
- LIV SOARES SEVERINO1, GLEIBSON DIONÍZIO CARDOSO, LEANDRO SILVA DO VALE e JOSÉ WELLINGTON DOS SANTOS. MÉTODO PARA DETERMINAÇÃO DA ÁREA FOLIAR DA MAMONEIRA. Rev. bras. ol. fibros., Campina Grande, v.8, n.1, p.753-762, jan-abr. 2004.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2.ed. Rio de Janeiro, 2006. 306p.
- EMBRAPA ALGODÃO. Método para determinação da área foliar da mamoneira. Boletim de pesquisa e desenvolvimento. Campina Grande, PB, 2005. 21p
- CAMARGO, A.P.; SENTELHAS, P. C. Avaliação do desempenho de diferentes métodos de estimativa da evapotranspiração potencial no Estado de São Paulo. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v. 5, p. 89-97, 1997.