

MODELAGEM DO ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR DE CULTIVARES DE SOJA IRRIGADA

José Antonio Costa Silva¹, Wemerson Saulo da Silva Barbosa², José Wanderson Silva dos Santos³, Iêdo Peroba de Oliveira Teodoro⁴, Manoel Alpiano Neto⁵, Gustavo Bastos Lyra⁶

RESUMO: O índice de área foliar é definido como uma variável de crescimento que expressa a relação entre a área de folhas das plantas e a área do solo. A cultura da soja (*Glycine max*), no estado de Alagoas é carente de estudos técnico-científicos para avaliar os perfis de crescimento e rendimentos agronômicos. Esse trabalho teve como objetivo avaliar o índice de área foliar (IAF) de seis cultivares de soja irrigada, estimado pelo modelo *piclog normal*. O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias – Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL), em blocos casualizados, com cinco repetições e seis tratamentos: cultivares de soja (AS3730, BMX-Potência, BRS-9383, M6210, M8349 e M6410), no período 14 de novembro de 2018 a 13 de abril 2019. O IAF máximo ocorreu dos 52 aos 61 dias após a semeadura (DAS), com valor médio estimado variando de 5,8 a 7,35. O modelo Pic Log Normal com 3 parâmetro estima o índices de área foliar da soja irrigada na Zona da Mata alagoana com boa precisão.

PALAVRAS-CHAVE: Pic log normal, crescimento e dias após o semeio.

LEAF AREA INDEX MODELING OF IRRIGATED SOYBEAN CULTIVARS

KEYWORDS: The leaf area index (LAI) is defined as a growth variable that to do interfaces between the plant leaf area and a soil area. The soybean (*glycine max*) crop in the state of Alagoas is lacking in technical-scientific studies to evaluate growth profiles and agronomic yields. This work aimed to evaluate the LAI of six irrigated soybean cultivars, using the Pic

¹ Graduando em agronomia CECA/UFAL. Rio Largo – Alagoas. Email: j.antonio costa.s@hotmail.com

² Eng. Agrônomo, doutorando em Produção Vegetal. Rio Largo – Alagoas. Email: agrowssb@gmail.com

³ Graduando em agronomia CECA/UFAL. Rio Largo – Alagoas. Email: jose.wanderson@ceca.ufal.com

⁴ Graduando em agronomia CECA/UFAL. Rio Largo – Alagoas. Email: iedo_peroba@hotmail.com

⁵ Graduando em agronomia CECA/UFAL. Rio Largo – Alagoas. Email: manoelalpiano@gmail.com

⁶ Doutor Eng. Agrônomo, DCA/IF/UFRRJ. Seropédica – Rio de Janeiro. Email: gblyra@ufrj.br

Log Normal model. The experiment was done at the Center of Agricultural Sciences of University Federal of Alagoas (CEAS / UFAL), in randomized blocks, with five replications and six treatments: soybean cultivars (AS3730, BMX-POWER, BRS-9383, M6210, M8349 and M6410), from November 14 of 2018 to April 13 of 2019. The maximum LAI occurred from 52 to 61 days after sowing (DAS), with estimated average value ranging from 5.8 to 7.35. The Pic Log Normal model, with 3 parameter, estimates the leaf area indexes of irrigated soybean in the Alagoana Forest Zone with good precision.

INTRODUÇÃO

O índice de área foliar (IAF) é a relação entre a área de folhas das plantas e a área do solo. As folhas dos vegetais são responsáveis pela captação de luz e radiação solar que são fatores essenciais para os processos fotossintéticos. Por isso, quanto maior for o IAF maior será a absorção de luz e radiação, e, conseqüentemente maior será o crescimento, desenvolvimento e potencial produtivo das plantas cultivadas. Portanto, o aumento do IAF potencializa a atividade fotossintética que resulta em um maior potencial produtivo (Junior, 2018).

O manejo de controle de plantas daninhas, pragas e doenças dos cultivos agrícolas, como a cultura da soja, as vezes é feito em função do desenvolvimento do IAF que pode ser estimado através de modelos matemáticos calibrados em função das cultivares e das características ambientais (Heiffig, 2006).

A modelagem matemática é bastante utilizada pelos agricultores por eles entenderam que essa ferramenta estima os rendimentos agrônômicos de lavouras com bons níveis de confiança. E, com base nas estimativas de produtividade dos empreendimentos agropecuários, os produtores rurais podem definir as quantidades de insumos a serem utilizados nas lavouras. Dessa forma, se a previsão é de menores produtividades agrícolas, colocam-se menos insumos para reduzir os custos de produção e aumentar os lucros ou reduzir os prejuízos.

O presente trabalho teve por objetivo ajustar o modelo Pic-log normal com três parâmetros para estimativas de índices de área foliar de cultivares de soja, irrigadas na Zona da Mata alagoana.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias – Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL), Rio Largo – Alagoas (Figura 1), em uma área de 0,12 hectares, com latossolo amarelo coeso argissólico, e o clima da região é caracterizado pela deficiência de água moderada no verão e grande excesso de água no inverno. A precipitação pluvial média anual é 1.818 mm, com mínima 41mm em janeiro e máxima 294 mm em junho. A temperatura do ar varia de 19,3 °C em agosto a 31,7 °C em janeiro, com anual de 25,4 °C e umidade relativa do ar média mensal acima de 70%.

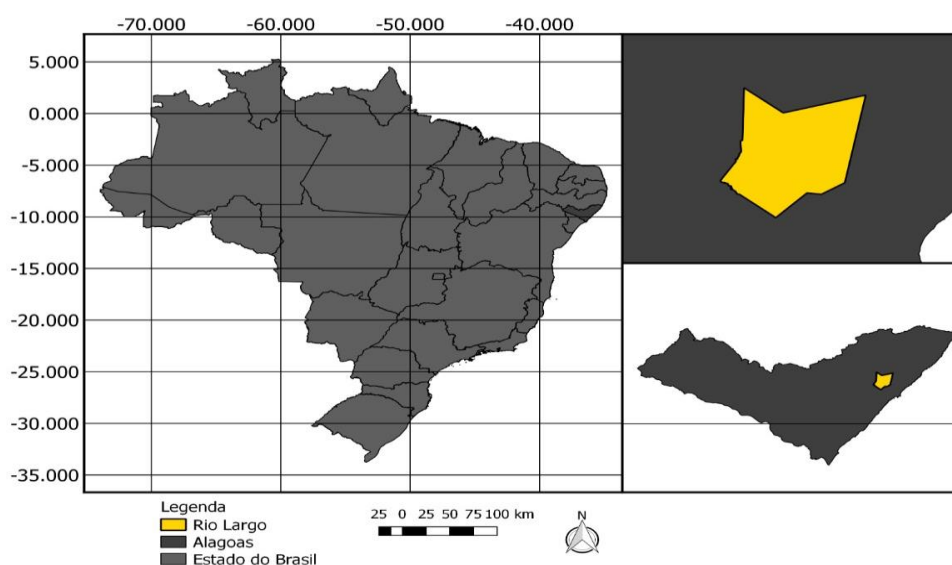


Figura 1. localização da área experimental da soja irrigada no estado de Alagoas

Foram utilizadas seis cultivares de soja (AS 3730, BMX-Potência, BRS-9383, M 6210, M 8349 e M 6410) plantadas em blocos ao acaso, com cinco repetições. A densidade de plantio adotada foi de 350.000 plantas por hectare (0,50*0,04 m), com base nos resultados obtidos por Cruz et al. (2016). Foi utilizado sistema de irrigação por aspersão, com 12 x 12 de espaçamento entre aspersores, tendo como base a laminas de irrigação a ET_0 .

As avaliações de área foliar (AF) foram feitas do 20º ao 105º dia após o plantio (DAP), a AF de cada planta foi dimensionada a partir da escolha de 5 plantas colhidas aleatoriamente em um metro linear, em seguida foi coletadas as medidas de comprimento e largura de um folíolo e depois multiplicado por 3, foi adotado um fator de correção de 0,7, em seguida multiplicado pelo número de folhas de cada planta para a estimativa da área foliar por planta, conforme a Equação 1 e Figura 2 (Gassen).

$$AF= C * L * 3 * 0,7 * NF * NPL \quad (1)$$

Em que:

AF: é a área foliar;

C: é o comprimento do folíolo;

L: é a largura do folíolo;

3: é a quantidade de folíolos da folha;

0,7: é fator de correção de forma da folha (Gassen, 2001);

NF: números de folhas por plantas;

NPL: é o número plantas por metro Linear;

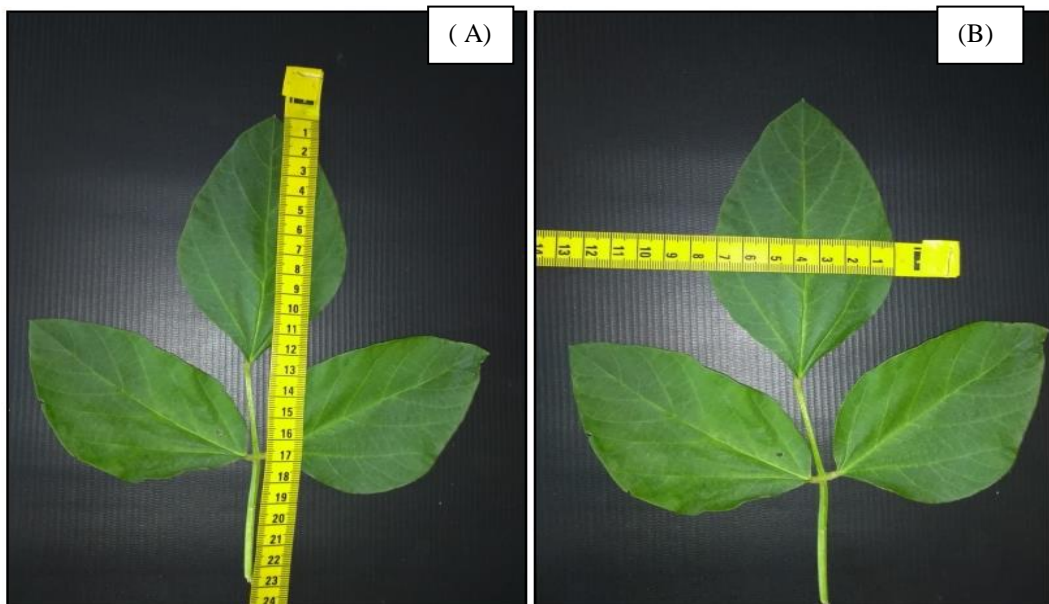


Figura 2. (A) medição do comprimento da folha; (B) medição da largura da folha.

A estimativa do IAF foi feita pela relação área foliar e a área em cada tratamento, conforme a Equação 2 e em seguida extrapolado para um hectare.

$$IAF= AF / A \quad (2)$$

Em que:

IAF: Índice de Área Folia

AF: Área foliar;

A: Área de coleta em cada tratamento.

Os valores do IAF foram submetidos ao modelo Pic-log normal com três parâmetros feito no programa Sigma Plot, conforme a Equação 3.

$$IAF = a * \exp \left\{ -0,5 * \left[\left(\frac{IN \cdot X}{X_0} \right) / b \right]^2 \right\} \quad (3)$$

Em que:

a: é o IAF máximo;

b: é o IAF mínimo;

X_0 : é o dia em que a planta chega no ponto de IAF máximo

X: é a variável independente.

A área da coleta foi demarcada por um gabarito de 1,0 m x 0,5 m, que era colocado dentro parcela de estudo deixando sempre as linhas laterais como bordadura e 0,5 m da parte da frente e atrás da parcela também como bordadura, priorizando sempre as plantas em competição. A análise estatística pelo teste t de student.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa a 1% de probabilidade, pelo teste t de student, entre os valores de IAF das cultivares estimados pelo modelo matemático pic log normal com 3 parâmetros. O IAF máximo das cultivares ocorreu, em média, aos 52 dias após a semeadura (DAS), com valor médio estimado de 5,8. A cultivar BRS - 9383 atingiu o maior IAF (7,35) aos 61 DAS e a cultivar M6410 teve o menor valor de IAF máximo (4,73), observado aos 50 DAS (Figura 3).

O IAF de todas as cultivares, quando correlacionados com DAS, apresentaram bons coeficientes de determinação (R^2) variando entre 0,81 a 0,96, o que indica uma boa relação entre DAS e o IAF (Tabela 1).

O IAF com média de 6,5 que corresponde a 6,5 m² em 1 m² é ideal para uma boa produtividade (6.000 kg ha⁻¹) e o IAF acima de 7,0, tem o seu rendimento de produtividade comprometido, porque as plantas gastam muito energia para respirarem e o excesso de folhas comprometem a fotossíntese por causa do sombreamento das folhas das partes do dossel, nas folhas basais plantas e com isso criando microclimas ideais para doenças fúngicas. Esses dois principais fatores são determinante para a diminuição da produtividade agrícola da soja (EMBRAPA, 2018).

Em um sistema de produção de soja deve-se priorizar cultivares com 4 a 4,5 de IAF para que tenha elevados rendimentos produtivos, já que proporciona uma aproveitamento na recepção de raios solares chegando a 95% de aproveitamento (Zottis 2015).

A melhor produtividade foi da As 3730 (6193,27 kg ha⁻¹) que teve o IAF observado de 5,2 e com o pior produtividade a BRS 9383 cujo IAF foi IAF de 7,7, que teve sérios problemas com ataque de cochonilhas, comprovando os resultados do trabalho citados a cima.

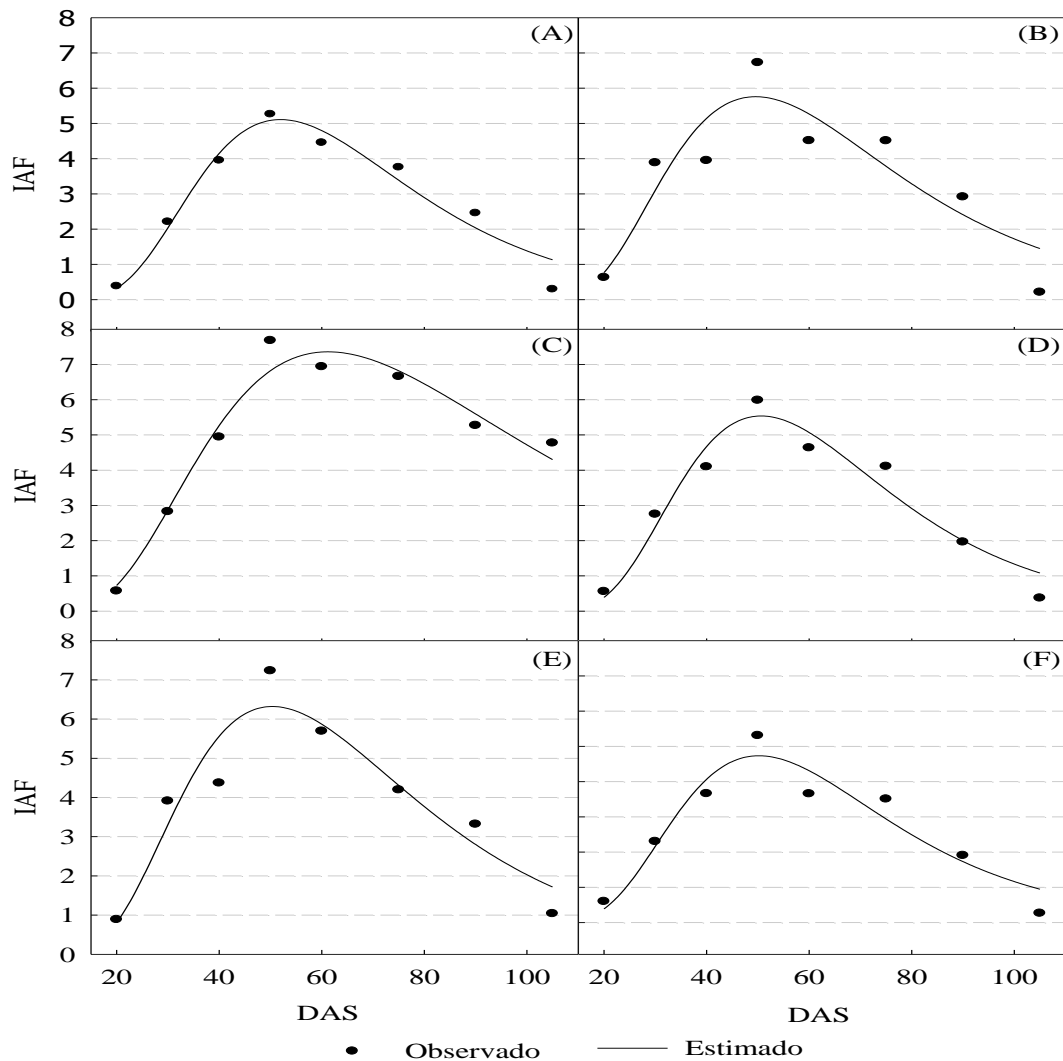


Figura 3. Índice de área foliar (IAF) de cultivares de soja, em função dos dias após o semeio (DAS): A) AS3730; B) BMX – Potência; C) BRS-9383; D) M6210; E) M8349; F) M6410; em Rio Largo – AL, no período 14 de novembro de 2018 a 13 de abril 2019.

A importância dos modelos matemáticos é que podemos utiliza para estimar o IAF e acompanhar o crescimento, o ponto máximo e o mínimo da cultura da soja irrigada no período novembro a abril na zona da Mata alagoana. Com essas informações podemos montar um manejo mais eficiente para o controle das plantas nativa, pragas e doenças. Sem esse recurso,

teria que ser feito a olho nu na propriedade todos os dias, necessitando de mão de obra especializada e custos elevados.

Tabela 1. Coeficientes das equações ajustadas para IAF de cultivares de soja irrigada, em Rio Largo – AL, no período 14 de novembro de 2018 a 13 de abril 2019.

Cultivar	a		b		X ₀		R ²
AS 3730	5,1085	0,0001**	0,4051	0,0001**	51,9554	0,0001**	0,9480
BMX- Potência	5,7583	0,0004**	0,4517	0,0016**	49,5778	0,0001**	0,8171
BRS-9383	7,3594	0,0001**	0,5203	0,0001**	61,2308	0,0001**	0,9635
M 6210	5,5383	0,0001**	0,4036	0,0001**	50,6348	0,0001**	0,9349
M 8349	6,3206	0,0001**	0,4550	0,0003**	50,3607	0,0001**	0,8945
M 6410	4,7339	0,0001**	0,4114	0,0003**	50,1993	0,0001**	0,9116

**significativo à nível de 1%; *significativo á nível de 5%; ns não significativo

CONCLUSÕES

O modelo Pic Log Normal com 3 parâmetro estima o índices de área foliar da soja irrigada na Zona da Mata alagoana com boa precisão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Junior, A. A. B. *Índice de área foliar ótimo na cultura da soja*. 2018. Disponível em: <

<https://blogs.canalrural.uol.com.br/embrapasoja/2018/11/21/indice-de-area-foliar-otimo-na-cultura-da-soja/>>. Acesso em:jun. 2019

HEIFFIG, L. S.; CÂMARA, G. M. S.; MARQUES, L. A.; BOTELHO, P. D.; PIEDADE, S. M. S. **Fechamento e índice de área foliar da cultura da soja em diferentes arranjos espaciais**, Bragantia, Campinas, v.65, n.2, p.285-295, 2006

CRUZ, S. C. S.; SENA JUNIOR, D. G. de; SANTOS, D. M. A. dos; LUNEZZO, L. O.; MACHADO, C. G. **Cultivo de soja sob diferentes densidades de semeadura e arranjos**

espaciais. Revista de Agricultura Neotropical, Cassilândia-MS, v. 3, n. 1, p. 1–6, jan./mar. 2016.

JUNIOR, A. A. B.; FERREIRA, A. S.; WERNER, F.; SILVA, M. A. A.; Zucareli, C. **BOLETIM DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO 17**, EMBRAPA, p.11-18, 2018.

GASSEN, D.N., **O desfolhamento e a planta de soja**. Revista plantio direto, Passo fundo, p.26, jan/fev, 2001.

Zottis. R., Sistema de Combinação de Cultivares de soja. **Site da Pioneer sementes**, 28 jan 2015. Disponível em: <<http://www.pioneersementes.com.br/media-center/artigos/183/sistema-de-combinacao-de-cultivares-de-soja>>, Acesso em set. 2019