

ESTIMATIVA DO ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR DO MILHO A PARTIR DA SOMA DE TEMPERATURAS EFETIVAS

**Artur Gustavo MÜLLER¹, Homero BERGAMASCHI², Maria Isabel Guilardi da SILVA³,
João Ito BERGONCI⁴, Bernadete RADIN⁵, Solange FRANÇA⁶.**

RESUMO

O acompanhamento, por quatro anos, da evolução semanal do índice de área foliar (IAF) do milho foi relacionado com a soma de temperatura efetiva, estabelecendo os modelos de melhor ajuste e precisão. O modelo quadrático apresentou um ajuste altamente significativo, porém o modelo linear segmentado apresentou maior precisão para o intervalo em que foi elaborado, de 3 folhas até próximo da maturação fisiológica. Quando da estimativa do IAF como parâmetro de entrada em modelos agrometeorológicos, a regressão linear segmentada é a mais indicada.

Palavras chave: índice de área foliar, milho, soma térmica.

INTRODUÇÃO

Na agronomia temos cada vez mais a necessidade de estimar a capacidade produtiva das diferentes culturas vegetais em diferentes condições do meio, tanto para estimativa de safra e preparo de sua colheita, estocagem e escoamento, como para estimar o efeito de alterações técnicas sobre a produção. Para suprir esta necessidade os modelos agrometeorológicos e de simulação de culturas estão sendo aprimorados.

Um importante parâmetro de entrada em modelos é o IAF, definido como a razão entre a área foliar de uma população de plantas e a área de solo por esta ocupada. Mensura a superfície assimiladora (CO₂ e radiação fotossinteticamente ativa) e de perdas (de água) da população de plantas. O IAF tem relação com a capacidade fotossintética da população vegetal, pela limitação da

¹ Eng^o Agr^o doutorando em Fitotecnia na UFRGS e Professor na UNIJUÍ. Email: arturgm@vortex.ufrgs.br

² Eng^o Agr^o Dr. Professor na Faculdade de Agronomia da UFRGS.

³ Estudante de Agronomia na UFRGS e bolsista de iniciação científica PIBIC - CNPq.

⁴ Biólogo Dr. Departamento de Botânica da UFRGS.

⁵ Eng^a Agr^a doutoranda em Fitotecnia na UFRGS

⁶ Eng^a Agr^a M.Sc. em Fitotecnia na UFRGS.

área de assimilação, diminuindo a interceptação de radiação, ou pela redução da taxa de assimilação, quando altos IAFs provocam altas perdas de água e consequente déficit hídrico.

Utilizando o IAF como variável independente, França (1997) estimou a capacidade de interceptação da radiação solar por parte de uma população de plantas e Radin (1998) estimou o coeficiente de cultivo do milho (Kc) como sendo uma função do IAF.

A temperatura é o parâmetro meteorológico de maior influência na velocidade de desenvolvimento e crescimento das plantas (Berlato & Sutili, 1976). Para a comparação de resultados experimentais, realizados em diferentes datas ou locais, é necessário considerar o efeito da temperatura, de maneira empírica, ou utilizando os índices clássicos de graus dia acumulados (Durr et al., 1990), que também são utilizados nos modelos agrometeorológicos e modelos de simulação de cultivos tipo CORNF e CERES-Maize (Kiniry, 1991).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Agronômica da UFRGS, localizada no município de Eldorado do Sul (latitude 30°05'22"S, longitude 51°39'08"W) na Depressão Central do Rio Grande do Sul, nos anos agrícolas de 1993/94, 1995/96, 1996/97 e 1997/98.

O controle da irrigação foi efetuado pelo acompanhamento do potencial de água no solo, sendo as parcelas irrigadas mantidas em capacidade de campo.

Para o cálculo da soma de temperaturas efetivas foram utilizados os dados de temperatura média diária obtidos em estação automática, localizada próximo à área experimental, e a temperatura base inferior de 8°C (Berlato & Sutili, 1976).

Após a emergência, foi feita semanalmente a análise de crescimento, sendo o índice de área foliar calculado de acordo com a seguinte equação:

$$\text{IAF} = \text{AF}/\text{S} \text{ (adimensional)}$$

onde AF é a área foliar, calculada através da multiplicação da massa da matéria seca foliar de dezesseis plantas pela área foliar específica, e S é a área do terreno amostrado. A área foliar específica foi determinada pela medição da área de folhas de quatro plantas em planímetro eletrônico dividida pela sua massa de matéria seca.

Foram ajustados modelos para estimativa do IAF em função da soma de temperaturas efetivas, através da análise de regressão pelo método dos mínimos quadrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A regressão quadrática é significativa ao nível de probabilidade de 0.01 % e explica 89.25 % das variações do IAF pela variação quadrática da soma de temperaturas efetivas. Contudo apresenta desvios, como podem ser observados na figura 1, que ocorrem nos períodos iniciais do crescimento da cultura, devido ao não ajuste do modelo ao crescimento exponencial do IAF quando o milho ainda não cobriu o solo, próximo ao florescimento, devido à abrupta paralização da emissão de folhas após o surgimento do pendão, e no final do ciclo, devido à rápida senescência de folhas próximo da maturação fisiológica.

Estes desvios são reduzidos no modelo linear segmentado, no qual é considerado que o nível máximo de IAF ocorre no florescimento (soma de temperatura efetiva = 880 °C) e são retirados os períodos que antecedem o aparecimento da terceira folha expandida (soma de temperatura efetiva < 240°C) e que sucedem a aproximação da maturação fisiológica (soma de temperatura efetiva >1670 °C). Desta forma o modelo linear segmentado, apresentado na figura 2, possui um intervalo de funcionamento menor e aumenta a precisão da estimativa, explicando 96,89 % das variações do IAF.

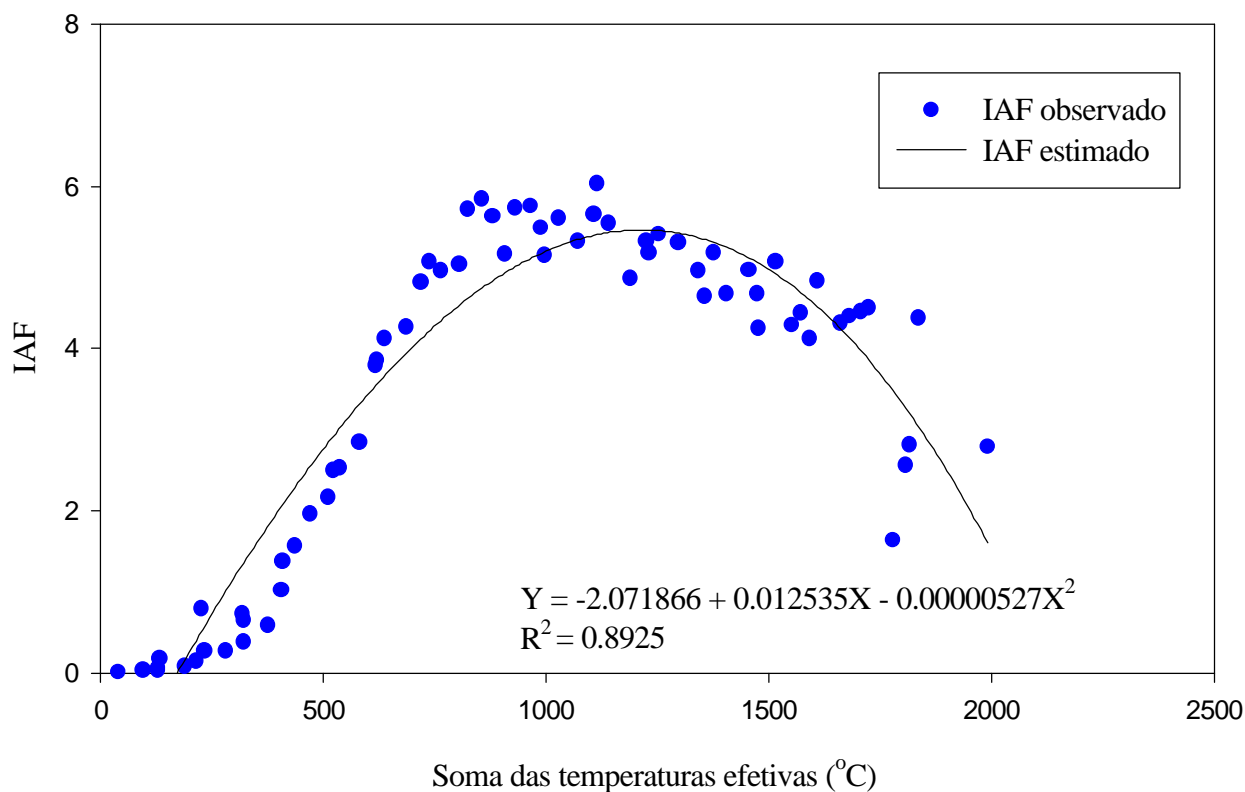


FIGURA 1 - Índice de área foliar (IAF) do milho estimado pelo modelo quadrático da soma de temperaturas efetivas, e observado nos anos agrícolas de 1993/94, 1995/96, 1996/97 e 1997/98. Eldorado do Sul, RS.

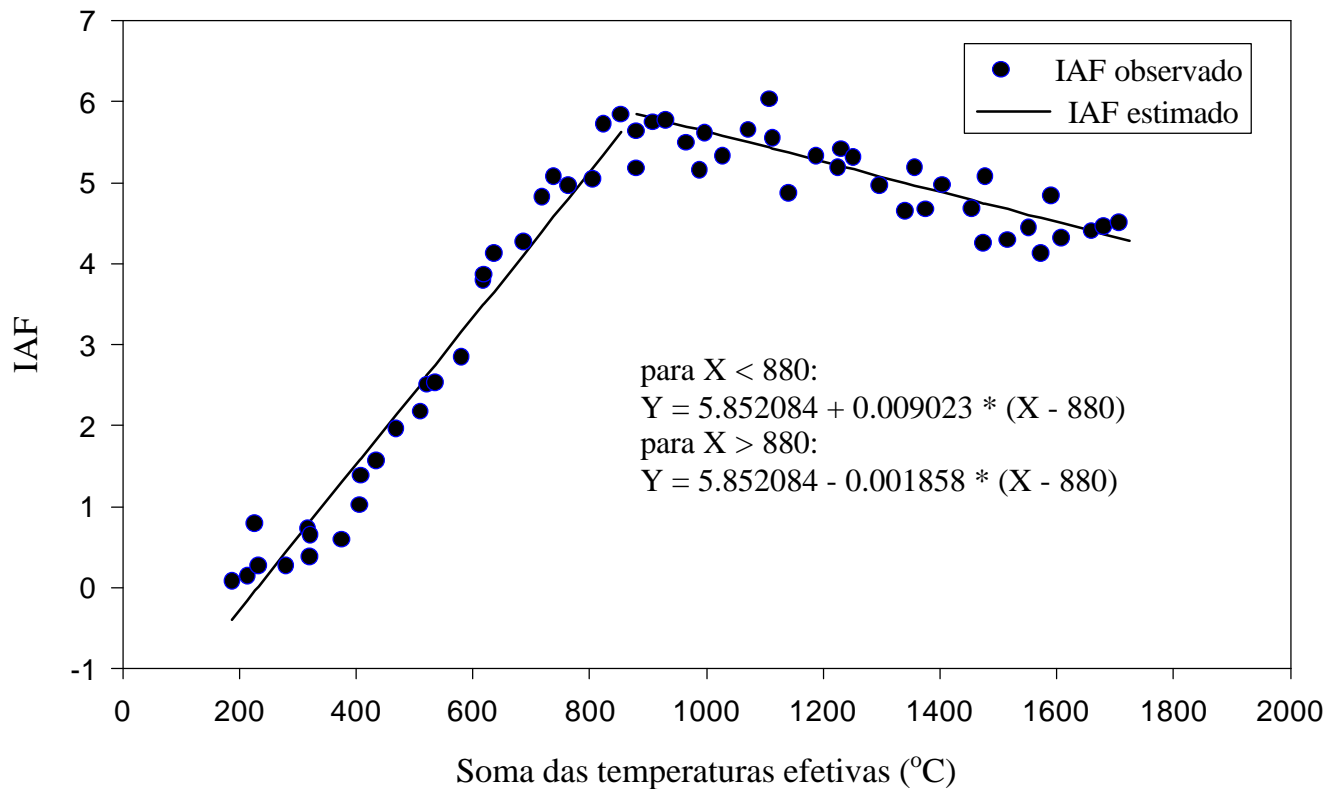


Figura 2. Índice de área foliar (IAF) do milho estimado pelo método linear segmentado da soma de temperaturas efetivas e observado nos anos agrícolas de 1993/94, 1995/96, 1996/97 e 1997/98. Eldorado do Sul, RS.

CONCLUSÕES

1. O modelo quadrático da soma de temperaturas efetivas representa grande parcela das variações de IAF do milho podendo ser utilizado para fazer estimativas, com menor precisão, em todo o ciclo da cultura.

2. O modelo linear segmentado possui maior precisão, podendo estimar o IAF para entrar em modelos agroclimáticos de estimativa da radiação interceptada e do coeficiente de cultivo (K_c), porém, apenas estima o IAF do milho quando este possuir no mínimo 3 folhas e que não se encontre próximo à maturação fisiológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERLATO, M., SUTILI, V. Determinação das temperaturas bases dos subperíodos emergência-
pendoamento e emergência-espigamento de três cultivares de milho (*Zea mays* L.). In:
REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO E SORGO, 1976, Piracicaba, SP. **Anais . . .** ,
Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luíz de Queiróz”, Departamento de Genética,
1978. 881p. p. 523-527.
- DURR, C., BOIFFIN, J., BOIZARD, H. Influence du régime thermique sur la croissance pondérale et
le rythme d'apparition des feuilles de jeunes plantes du maïs. In: PICARD D. **Physiologie et
production du maïs**. Paris. INRA, 1990. p. 83-89.
- FRANÇA, S. **Modelagem de crescimento de milho em função da radiação
fotossinteticamente ativa, sob diferentes condições hídricas**. Porto Alegre: UFRGS,
1997. 70 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Curso de Pós-Graduação em
Agronomia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997.
- KINIRY, J. R. Maize phasic development, **Modeling plant and soil systems**, Madison, n.31,
p.55-57,1991.
- RADIN, B. **Evapotranspiração da cultura do milho determinada em lisímetro e estimada pelo
método de Penman-Montheith modificado**. Porto Alegre: UFRGS, 1998. 97 p.
Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Curso e Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de
Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1998.