



## COEFICIENTE DE EXTINÇÃO DO MILHO IRRIGADO NO SUBMÉDIO DO VALE SÃO FRANCISCO

Luciana Sandra Bastos de Souza<sup>1</sup>, Magna Soelma Beserra de Moura<sup>2</sup>, Gilberto Chohaku Sediya<sup>3</sup>,  
Thieres George Freire da Silva<sup>4</sup>, Valéria Hollunder Klippel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda em Meteorologia Agrícola, Dpto. de Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa – MG. E-mail: sanddrabastos@yahoo.com.br; <sup>2</sup> Pesquisadora, Doutora, Embrapa Semiárido. E-mail: magna.moura@embrapa.br; <sup>3</sup> Professor Titular da Universidade Federal de Viçosa – UFV. E-mail: g.sediya@ufv.br; <sup>4</sup> Professor Adjunto, Doutor, UFRPE/ UAST. E-mail: thieres@uast.ufrpe.uast.br

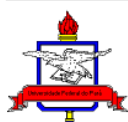
Apresentado no XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia e VII Reunião Latino Americana de Agrometeorologia – 02 a 06 de Setembro de 2013 – Centro de Convenções e Eventos Benedito Silva Nunes, Universidade Federal do Pará, Belém, PA.

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi analisar o coeficiente de extinção do milho sob as condições climáticas do Submédio do Vale São Francisco. Para tanto, foi conduzido um experimento em condições de campo, com irrigação por gotejamento, no Campo Experimental de Bebedouro, Petrolina-PE. Foi utilizada a variedade de milho caatingueiro, semeada no espaçamento de 1,0m x 0,20m, com uma densidade de plantio de 50.000 plantas ha<sup>-1</sup>. Para a determinação da radiação fotossinteticamente ativa interceptada pela cultura ao longo do ciclo foram utilizados dois sensores quânticos, sendo um disposto acima do dossel da cultura e outro abaixo do mesmo. O índice de área foliar por sua vez, foi determinado por meio do método destrutivo com intervalo de oito dias, que resultaram em nove amostragens ao longo do ciclo. Observou-se que o milho apresentou índice de área foliar máximo igual a 2,95 m<sup>2</sup>m<sup>-2</sup>, com um coeficiente de extinção médio durante o ciclo da ordem de 0,398. Estes resultados podem ser úteis na escolha de variedades mais adaptadas as condições climáticas específicas e mesmo em modelos de simulação de crescimento e produtividade da cultura.

**Palavras-chave:** Radiação, interceptação, área foliar, *Zea mays*.

## EXTINCTION COEFFICIENT OF IRRIGATED MAIZE IN THE LOWER-MIDDLE SÃO FRANCISCO VALLEY

**ABSTRACT:** The aim of this study was to analyze the extinction coefficient of the corn under the climatic conditions of Submédio São Francisco Valley. Therefore, an experiment was conducted under field conditions, with drip irrigation, in the Experimental Area of Bebedouro, Petrolina, PE. It was used a variety of corn Caatingueiro, sown at a spacing of 1.0 m x 0.20 m, with a planting density of 50.000 plants ha<sup>-1</sup>. For the determination of photosynthetically active radiation intercepted by the crop cycle were used two quantum sensors, one arranged above the crop canopy and the other below it. The leaf area index in turn was determined by the method destructive eight day interval, resulting in nine sample throughout the cycle. It was observed that the maximum value of leaf area index for maize was 2.95 m<sup>2</sup>m<sup>-2</sup> with an average extinction coefficient during a cycle of about 0.398. These





results may be useful in selecting varieties adapted to specific climatic conditions and even in simulation models of growth and yield.

**Key-words:** Radiation, interception, leaf area, *Zea mays*.

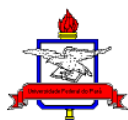
## INTRODUÇÃO

No semiárido brasileiro, a produção de milho para a alimentação humana e animal constitui uma atividade básica de grande importância sócio-econômica na maioria das pequenas propriedades rurais (Andrade et al., 2001). A interceptação de luz pelo dossel das culturas é essencial para a fotossíntese e, conseqüentemente, para a produção de biomassa, sendo estes bastante dependentes do valor do coeficiente de extinção (Bergamaschi et al., 2010). O conhecimento deste parâmetro é necessário para o melhor entendimento das interações vegetação-atmosfera, bem como da eficiência de conversão dos recursos naturais por parte da comunidade vegetal, dentre outros (Patanè et al., 2010; Muller et al., 2005). E, desta forma, esse atributo deve ser considerado em modelos de simulação, como por exemplo, àqueles empíricos para análise do crescimento das culturas e servir como parâmetros de entrada para a simulação da produtividade potencial de uma cultura (Radin et al., 2003; Bergamaschi et al.; 2010), cujos resultados podem ser utilizados no gerenciamento da propriedade agrícola, como escolha de cultivares mais adaptadas, época de plantio, etc. Para região semiárida do Brasil estes estudos são escassos e podem ser extremamente úteis para maximização da produtividade das culturas, modelagem de sistemas agrícolas e hidrológicos para previsão de safras, o que de certa forma contribuiria para garantia da qualidade alimentar. Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar o coeficiente de extinção luminosa para a cultura do milho sob as condições climáticas do semiárido brasileiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Bebedouro, no município de Petrolina, PE, no período de dezembro de 2007 à abril de 2008. O clima da região, segundo Köppen, é classificado como BSw<sup>h</sup>, ou seja, semiárido com temperaturas médias anuais elevadas, da ordem de 26,3°C, precipitação média de 548,7 mm e radiação solar anual de 439 W m<sup>2</sup> dia<sup>-1</sup>.

Foi utilizada a cultivar de milho Caatingueiro, irrigado por gotejamento com emissores espaçados a cada 0,5 m. O milho foi semeado no espaçamento de 1,0 m entre fileiras e 0,2 m entre plantas, totalizando uma densidade no plantio de 50.000 plantas ha<sup>-1</sup>. Para medida da radiação fotossinteticamente ativa, foram instalados dois sensores lineares (LI-191SA), sendo um localizado acima da cultura (RFA<sub>T</sub>, LI-191SA) e o outro disposto de maneira perpendicular à fileira, abaixo do dossel (RFA<sub>B</sub>, LI-191SA). Também foi medida a radiação solar global (Rg, LI-200) incidente na área de estudo. Com os dados diários, foi computada a razão entre a RFA e a Rg (RFA/Rg), e a fração da radiação fotossinteticamente ativa interceptada pelo dossel (fRFA).



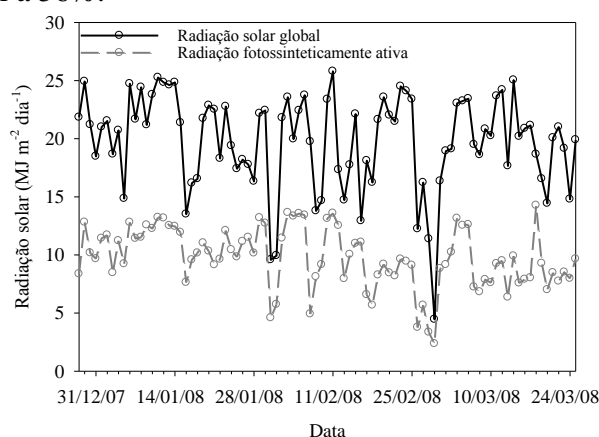
Adicionalmente, o índice de área foliar foi obtido utilizando o integrador modelo LI-3100 (LI-COR Inc., Lincoln, NE) aos 8, 19, 26, 33, 40, 54, 63, 68, 78, 88, 97 e 109 dias após a semeadura (DAS). Com base nestes dados, o coeficiente de extinção foi determinado por meio da equação que segue:

$$k = -\frac{1}{IAF} \times \left( \frac{RAF_T}{RAF_B} \right)$$

em que:  $k$  = coeficiente de extinção luminosa,  $IAF$  = índice de área foliar ( $m^2 m^{-2}$ ),  $RAF_T$  = radiação fotossinteticamente ativa incidente no topo do dossel ( $MJ m^{-2} d^{-1}$ ),  $RAF_B$  = radiação fotossinteticamente ativa incidente no interior do dossel ( $MJ m^{-2} d^{-1}$ ).

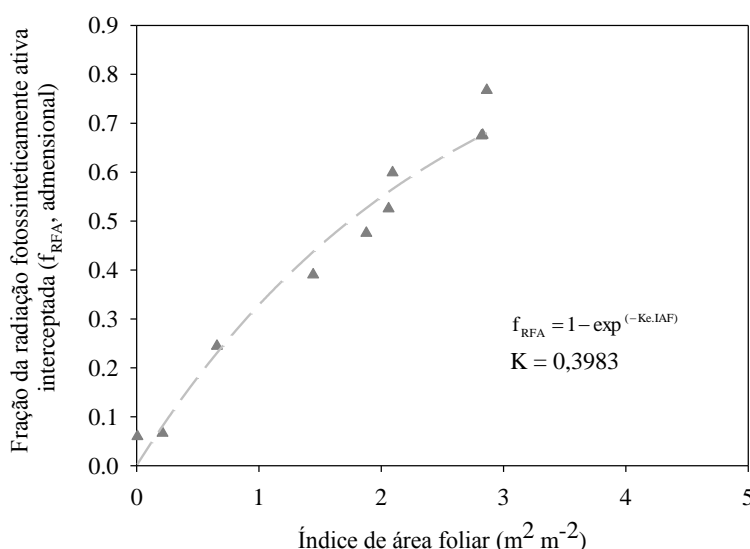
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1a é apresentado o comportamento da radiação solar global ( $R_g$ ) e fotossinteticamente ativa (RFA) durante o experimento. Observa-se que a cultura se desenvolveu em um período de alta incidência de radiação solar ( $R_g$ ), com uma média diária de  $20 MJ m^2 dia^{-1}$ . Verifica-se também uma grande variação na magnitude destes valores em decorrência da presença de nebulosidade, visto que parte do experimento ocorreu no período chuvoso da região, atingindo em alguns dias valores próximos a  $5 MJ m^2 dia^{-1}$ . Este mesmo comportamento foi observado para a radiação fotossinteticamente ativa incidente, e a razão  $RFA/R_g$  foi em torno de 59% durante todo o ciclo da cultura. Inicialmente, antes dos 30 dias após a semeadura (DAS), o aproveitamento desta radiação foi baixo, devido ao tamanho reduzido da cultura, que apresentava um índice de área foliar ( $IAF$ ) igual a  $0,06 m^2 m^{-2}$ , nesta fase, o valor máximo da  $fRFA$  foi de apenas 0,18 (18%) (Figura 1b). No período subsequente (40 a 70 DAS), o aumento da área fotossintetizante da cultura, que atingiu um  $IAF$  de  $2,86 m^2 m^{-2}$ , promoveu aumento da  $fRFA$ , a qual ficou em torno de 0,6 (60%) (Figura 1b), com uma média no ciclo total igual a 56%.



**Figura 1.** Radiação solar global e radiação fotossinteticamente ativa incidente sobre a cultura do milho irrigado sob as condições climáticas do município de Petrolina - PE.

Quando se analisaram os resultados referentes ao coeficiente de extinção luminosa ( $k$ ) na Figura 2, observou-se que na medida em que ocorreu o incremento do IAF, verificou-se um aumento exponencial da quantidade de radiação fotossinteticamente ativa interceptada pela cultura do milho, o qual resultou em um coeficiente de extinção igual a 0,3983. Embora o espaçamento entre fileiras tenha sido maior neste estudo, o valor do  $k$  para o milho foi coincidente com Flénet et al. (1996) que encontrou para uma cultura de milho plantado em fileiras com espaçamento de 0,66m, o  $k$  igual a 0,398; enquanto Tsubo et al. (2001) estudando uso da radiação em milho, encontraram valor de  $k$  igual a 0,43; e Yang et al. (2009) verificaram coeficiente de extinção do milho igual à 0,4. Os resultados obtidos neste trabalho foram bastante similares aos reportados na literatura. O valor de  $k$ , entretanto, pode variar de acordo com a espécie cultivada, sendo que valores menores são obtidos para maior número de folhas não horizontais, enquanto valores maiores são obtidos para maior número de folhas na horizontal ou um arranjo espacial das folhas mais regular (Jones, 1992).



**Figura 2.** Coeficiente de extinção luminosa para o milho (cv, Caatingueiro), sob as condições climáticas do Submédio do Vale do São Francisco, em função dos dias após a semeadura (DAS).

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados foi possível concluir que: a) o valor do coeficiente de extinção médio ao longo do ciclo da cultura do milho foi de 0,39; b) estes resultados são de grande importância como parâmetros de entrada em modelos de simulação da produtividade bem como na tomada de decisão e escolha de cultivares mais adaptadas às condições climáticas semelhantes às reportadas no presente estudo.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M. J. B.; MORAIS, A. R.; TEIXEIRA, I. R.; SILVA, M. V. Avaliação de sistemas de consórcio de feijão com milho-pipoca. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 25, n. 2, p. 242-250, 2001.

BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G. A.; BERGONCI, J. I.; KRÜGER, C. A. M. B.; HECKLER, B. M. M.; COMIRAN, F. Intercepted solar radiation by maize crops subjected to different tillage systems and water availability levels. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** (1977. Impressa), v. 45, p. 1331-1341, 2010.

FLÉNET, F.; KINIRY, J.R.; BOARD, J.E.; WESTGATE, M.E.; REICOSKY, D.C. Row spacing effect on light extinction coefficient of corn, sorghum, soybean, and sunflower. **Agronomy Journal**, v.88, p.185-190, 1996.

JONES, H.G. Plants and microclimate, A quantitative approach to environmental plant physiology. Cambridge University Press: Cambridge. 2<sup>nd</sup> Edition. 1992.

MÜLLER. A. G.; BERGAMASCHI, H. Eficiências de interceptação, absorção e uso da radiação fotossinteticamente ativa pelo milho (*Zea mays* L.), em diferentes disponibilidades hídricas e verificação do modelo energético de estimativa da massa seca acumulada. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.13, n.1, p.27-33, 2005.

RADIN, B.; BERGAMASCHI, H.; REISSER JUNIOR, C.; BARNI, N. A.; MATZENAUER, R.; DIDONÉ, I. A. Eficiência de uso da radiação fotossinteticamente ativa pela cultura do tomateiro em diferentes ambientes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.9, p.1017-1023, 2003.

TSUBO, M.; WALKER, S.; MUKHALA, E. Comparisons of radiation use efficiency of mono-/inter-cropping systems with different row orientations. **Field Crops Research**, v.71, p.17-29, 2001.

