

TRANSMISSÃO E ABSORÇÃO DE RADIAÇÃO SOLAR NO DOSEL DO ALGODOEIRO EM TRÊS ESPAÇAMENTOS ENTRELINHAS¹

Ariana Vieira Silva², José Eduardo B. A. Monteiro³, Ederaldo J. Chiavegato⁴, Marcos Silveira Bernardes

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the solar radiation transmission and absorption by cotton crop in three row spacing (0.38 m, ultra-narrow-row; 0.76 m, narrow-row and 0.90 m, conventional) with four repetitions. Upper canopy solar radiation was measured with a pyranometer sensor and, under canopy, was measured with tube solarimeters installed parallel to each row spacing. The average plant heights and percentage of canopy closing was determined weekly. The leaf area index (LAI) and dry mass of the plants were determined in different phases. In the ultra-narrow row spacing (0.38 m), which presented the fastest canopy closure, the average absorption, considering the entire cycle, was 45%, reaching the maximum of 71% between 94 and 104 days after sowing. In the narrow row spacing (0.76m), the average absorption was 33% reaching 59% between 90 and 102 days after sowing. The conventional row spacing presented an average absorption of 19% reaching the maximum of 40% between 117 and 129 days after sowing.

INTRODUÇÃO

Dentre as configurações de semeadura possíveis, a cultura do algodoeiro pode ser implantada variando-se o espaçamento entrelinhas e o número de plantas nas linhas. O espaçamento ultra-adensado ou Ultra-Narrow-Row (UNR) nos EUA compreende o dimensionamento entrelinhas de 0,19 a 0,38 m. O adensado ou Narrow-Row (NR), de 0,39 a 0,76m, e o convencional com espaçamentos superiores a 0,76m.

O arranjo espacial dos órgãos de uma planta acima da superfície do solo refere-se à copa e, esta define a distribuição de seus ramos e folhas que influenciam na maneira de interceptação e aproveitamento da radiação disponível para o seu crescimento e produtividade (Bernardes, 1987).

Para diversas culturas, há uma correlação positiva entre a radiação interceptada e a quantidade de matéria seca, o que resulta em um maior desempenho (Righi, 2000). Pois, segundo Watson (1958) e Russell et al. (1989), a interceptação de luz depende da correlação acima, sendo que ocorre um decréscimo da taxa de assimilação líquida linearmente ao aumento do índice de área foliar.

Segundo Heitholt et al. (1992), embora a produção de massa seca seja reduzida na cultura do algodoeiro adensado, a interceptação da radiação solar interceptada é maior, pois a cobertura por unidade de área de solo é aumentada devido ao maior índice de área foliar (IAF).

Desta forma, o objetivo do presente estudo foi o de verificar a incidência da radiação solar em plantas de algodoeiro sob diferentes espaçamentos entrelinhas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Departamento de Produção Vegetal da USP/ESALQ, município de Piracicaba – SP, no ano agrícola de 2003/2004. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, sendo três espaçamentos entre linhas, o ultra-adensado de 0,38 m; o adensado de 0,76 m; e o convencional de 0,90 m, com quatro repetições.

A semeadura foi realizada manualmente, utilizando a quantidade necessária de sementes da cultivar Fibermax 966, que permitiu o estande final de plantas (10 plantas.m⁻¹ linear) para cada tratamento determinado após o ajuste do estande, que foi realizado aos 25 dias após a emergência (DAE) das plântulas.

As adubações na semeadura e em cobertura foram determinadas através da análise do solo e, realizadas por unidade de área, ou seja, independente do espaçamento adotado, cada parcela experimental recebeu a mesma quantidade de adubo, sendo este dividido nas linhas.

O controle da altura das plantas foi realizado com regulador de crescimento, cloreto de mepiquat, produto comercial PIX, aplicado parceladamente, de forma que os espaçamentos de 0,90 m, 0,76 m e 0,38 m receberam ao final do ciclo o total de 1,0 l/ha, 1,5 l/ha e 2,5 l/ha, respectivamente.

A radiação solar acima do dossel da cultura foi medida com um sensor piranômetro LI-200SZ (Li-Cor) e, sob o dossel do algodoeiro, com tubos solarímetros (Delta-T), ambos medindo, aproximadamente, a mesma faixa espectral de 400 a 1100 nm. Os tubos foram dispostos paralelamente dentro das entrelinhas de cada espaçamento. Foi realizado também o acompanhamento do crescimento e desenvolvimento das plantas de algodoeiro através de medição da altura média (cm), fechamento da copa (%), massa seca da parte aérea (g) e índice de área foliar (IAF).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto à porcentagem de fechamento da copa, obteve-se primeiramente o fechamento do espaçamento ultra-adensado aos 48 dias após a emergência, em seguida, o espaçamento adensado aos 70 dias após a emergência. Não foi observado fechamento da copa na entrelinha no espaçamento convencional para a cultivar utilizada (Figura 1).

O índice de área foliar (IAF) até o estágio R7 (maturação fisiológica), foi maior nos espaçamentos ultra-adensado e adensado (Figura 2). O contrário foi observado para a massa seca da parte aérea. A partir desta fase a relação fonte-dreno é muito intensa, o IAF e a massa seca passam a diminuir em todos espaçamentos. Heitholt et al. (1992) também

¹ Trabalho financiado pelo CNPq

² Eng. Agr. MSc., Doutoranda (Fitotecnia), bolsista CNPq. Depto. de Produção Vegetal, ESALQ, USP, CP 09, 13418-900, Piracicaba, SP, Brazil. (avsilva@esalq.usp.br)

³ Eng. Agr. MSc., Doutorando (Física do Ambiente Agrícola), bolsista FAPESP. Depto. de Ciências Exatas, ESALQ, USP. (eduardo@esalq.usp.br)

⁴ Prof. Dr. do Depto. de Produção Vegetal, ESALQ, USP. (ejchiave@esalq.usp.br)

constatarem IAF superior e massa seca inferior com o estreitamento das entrelinhas.

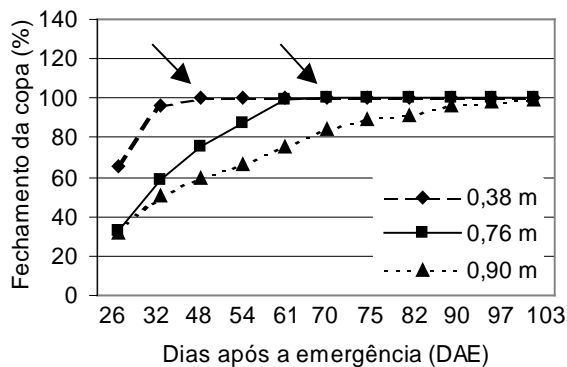


Figura 1. Porcentagem de fechamento da copa (%) do algodoeiro nos espaçamentos de 0,38, 0,76 e 0,90 m. Piracicaba, safra 2003/04.

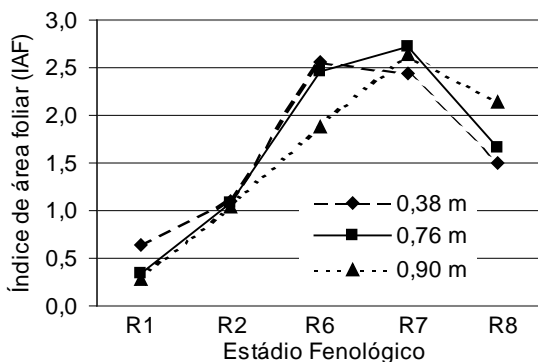


Figura 2. Índice de área foliar (IAF) do algodoeiro nos espaçamentos de 0,38, 0,76 e 0,90 m. Piracicaba, safra 2003/04.

A transmitância, calculada pela relação entre a radiação medida acima e abaixo do dossel vegetativo, foi inversamente proporcional ao crescimento do IAF e do fechamento do dossel. A Figura 3 ilustra a variação da transmitância ao longo do ciclo, ajustada por regressão não linear simples. Os valores de R^2 para os espaçamentos de 0,38; 0,76 e 0,90 m foram, respectivamente, 0,98; 0,99 e 0,91.

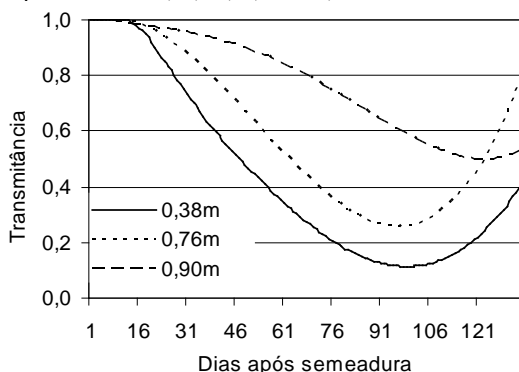


Figura 3. Radiação transmitida ($MJ.m^{-2}.dia^{-1}$) na cultura do algodoeiro nos espaçamentos de 0,38, 0,76 e 0,90 m. Piracicaba, safra 2003/04.

Com este resultado e o da porcentagem de fechamento da copa na Figura 2, pode-se inferir que, quanto mais largo o espaçamento entrelinhas, maior a disponibilidade de radiação solar abaixo do dossel, e maior é a matocompetição com a cultura do algodoeiro.

Pela diferença entre a radiação global (Q_g) medida acima do dossel da cultura e a radiação solar medida ao nível do solo, abaixo do dossel, determinou-se a radiação interceptada pela cultura. A radiação interceptada se subdivide entre radiação absorvida e refletida pelas plantas. De acordo com Hong et al. (2001), a reflectância aproximada do dossel do algodoeiro é 20,14% na faixa espectral considerada (medida pelos sensores).

Desta forma, descontando-se a radiação transmitida e a refletida pelo dossel, do total medido acima das plantas, resta a radiação absorvida. (Figura 4), onde o melhor aproveitamento foi no espaçamento ultra-adensado, seguido do adensado e do convencional, respectivamente.

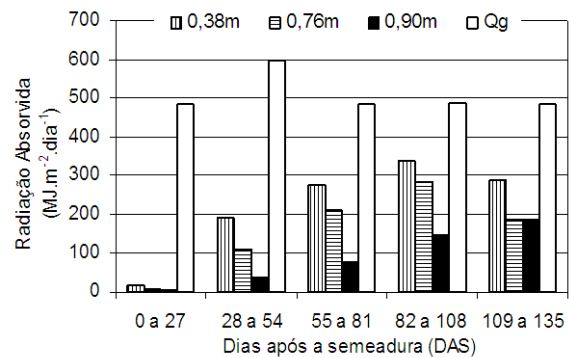


Figura 4. Radiação absorvida ($MJ.m^{-2}.dia^{-1}$) pela cultura do algodoeiro nos espaçamentos de 0,38, 0,76 e 0,90 m. Piracicaba, safra 2003/04.

Este resultado, aliado ao do IAF, demonstra que, sob espaçamento ultra-adensado, o algodoeiro tem maior capacidade de aproveitar a radiação solar e, conseqüentemente, maior potencial para produção por unidade de área.

REFERÊNCIAS

- Bernardes, M.S. Fotossíntese no dossel das plantas cultivadas. In: Castro, P.R.C.; Ferreira, S.O.; Yamada, T. (Ed.). *Ecofisiologia da produção agrícola*. Piracicaba: PATAFOS, 1987. cap.2, p.13-48.
- Heitholt, J.J.; Pettigrew, W.T.; Meredith, Jr.W.R. Light interception and Lint Yield of Narrow-Row Cotton. *Crop Science*, v.32, p.728-733, 1992.
- Hong, L.; Lascano, R.J.; Barnes, E.M.; Booker, J.; Wilson, L.T.; Bronson K.F.; Segarra, E. Multispectral reflectance of cotton related to plant growth, soil water and texture, and site elevation. *Agronomy Journal*, v.93, p.1327-1337, 2001.
- Righi, C.A. Interações ecofisiológicas acima e abaixo do solo em um sistema agroflorestal de seringueira (*Hevea brasiliensis*) e feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*). Piracicaba, 2000. 130p. Dissertação (Mestrado) – ESALQ, USP.
- Russell, G.; Jarvis, P.G.; Monteith, J.L. Absorption of radiation by canopies and stand growth. In: RUSSELL, G.; MARSHALL, B.; JARVIS, P.G. (Ed.). *Plant canopies: their growth, form and function*. Cambridge: Cambridge University Press, 1989. p.21-40.
- Watson, D.J. The dependence of net assimilation rate on leaf area index. *Annals of Botany*, v.22, p.37-54, 1958.