



## AVALIAÇÃO DAS FRAÇÕES DE RADIAÇÃO FOTOSINTETICAMENTE ATIVA INTERCEPTADA, DISTRIBUIÇÃO DE ELEMENTOS VEGETATIVOS E RELAÇÃO COM A TEMPERATURA DO SOLO EM DUAS COMUNIDADES VEGETAIS

Abel J. R. Bastos<sup>1</sup>; Jardel D. B. Rodrigues<sup>2</sup>; Gilberto M. Takakura<sup>2</sup>; Patrick C. S. Salgado<sup>2</sup>;  
Paulo J. O. P. de Souza<sup>3</sup>

1 Discente do curso de Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA, Belém - PA,  
Fone: (0 xx 91) 8321-4752, leba\_rock@yahoo.com.br

2 Discente do curso de Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA, Belém - PA.

3 Meteorologista, Prof. Doutor, Instituto Sócio Ambiental e Recursos Hídricos (ISARH),  
Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA, Belém – PA.

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

**RESUMO:** A ocorrência da passagem da radiação solar em meio vegetal e sua relação com a distribuição espacial dos elementos vegetativos são investigadas nesse trabalho, onde objetivou-se avaliar padrões de interceptação da radiação fotossinteticamente ativa e sua relação com a temperatura em diferentes culturas. As medidas de radiação solar e temperatura foram realizadas na estação de piscicultura da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, no município de Castanhal – PA, próximo ao perímetro urbano (01° 17' 38" S; 47° 55' 35" W), no dia 8 de maio de 2012. As técnicas experimentais de amostragem de radiação acima do dossel e na base do vegetal foram desenvolvidas e testadas, como base dispositivos de suporte móveis (sensores) que permitem a captação da radiação solar nos diferentes níveis verticais. A área que obteve maior fração interceptada de radiação solar e conseqüentemente menor temperatura foi a consorciada com teca, cupuaçu e açaí, devido à área foliar e ao tipo de estrutura vegetativa que as plantas apresentam, tornando-se as mesmas eficientes no processo de interceptação da radiação solar incidente.

**PALAVRAS-CHAVE:** radiação solar, arranjo espacial, elementos vegetativos

**ABSTRACT:** The passage of solar radiation through vegetation and its relation with the spatial distribution of vegetative elements are investigated in this work aimed to assess patterns of interception of photosynthetically active radiation and its relation with temperature in different cultures. Measurements of solar radiation and temperature were performed at the fish station of the Federal Rural University of Amazon - UFRA in the city of Castanhal - PA, near the urban area (01 ° 17 '38" S, 47 ° 55' 35" W) , on May 8, 2012. The sampling experimental techniques of radiation above the canopy and at the base of plant were developed and tested, based on mobile support devices (sensors) that allow the capture of solar radiation at different vertical levels. The area that had a higher fraction of intercepted sunlight radiation and consequently lower temperature was intercropped with teca, cupuaçu





and açai due to leaf area and the type of vegetative structure that the plants have, becoming efficient in the process of interception of solar radiation.

**KEY WORDS:** solar radiation, spatial arrangement, vegetative elements

## INTRODUÇÃO

A radiação luminosa é um dos fatores determinantes ao crescimento das plantas através dos seus efeitos sobre a fotossíntese e outros processos fisiológicos. A eficiência do uso da radiação fotossinteticamente ativa interceptada, as condições de temperaturas e o status fisiológico da planta determinarão a taxa de crescimento e, conseqüentemente, seu potencial produtivo (ANDRADE; UHART; FRUGONE, 1993; OTEGUI; BONHOMMEE, 1998).

Toda energia necessária para a realização da fotossíntese, processo que transforma o CO<sub>2</sub> atmosférico em energia metabólica, é proveniente da radiação solar (TAIZ & ZIEGER, 2004). Portanto, a quantidade adequada de radiação solar às plantas é um dos fatores que limitam a produtividade, crescimento e desenvolvimento da cultura. Em contrapartida, altas intensidades de radiação solar absorvidas pelas plantas podem leva-las a saturação luminosa, diminuindo a eficiência no uso da radiação (JIANG et al., 2006; ADAMS & ADAMS, 1992).

A produção de biomassa das culturas é função da radiação solar fotossinteticamente ativa e da eficiência com que a plantas a utilizam. Interferem neste processo a área foliar, o ambiente, além do arranjo arquitetônico do dossel, que inclui o ângulo de inserção e inclinação das folhas (Idinoba et al., 2002). A anatomia da folha é altamente especializada para a absorção de luz (TERASHIMA; HIKOSAKA, 1995) e sua otimização pode ser alcançada através da manipulação da densidade e do arranjo espacial das plantas (Rodríguez, 2006).

Este trabalho teve por objetivo avaliar as frações de interceptação da radiação solar ativa em dois diferentes tipos de comunidades vegetais, sua relação quanto à distribuição espacial dos elementos vegetativos e bem como a influência na temperatura do solo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se na estação de Piscicultura da Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, no município de Castanhal – PA, próximo ao perímetro urbano (01° 17' 38" S; 47° 55' 35" W), no dia 8 de maio de 2012. Utilizaram-se diferentes comunidades vegetais, tais como: área com plantação de milho e uma área consorciada com teca, açai e cupuaçu para avaliar o quanto cada cultura poderia interceptar de radiação solar.

As técnicas experimentais para análise da interceptação da radiação solar e medições das temperaturas nas culturas foram realizadas com sensores móveis constituídos por: Radiômetro, multímetro, que pode ser observado 9,6 DDP – Milivolt, KD que mostrava os dados em Wm<sup>-2</sup> em uma medição feita a cada 10 segundos e o DATALog onde os dados obtidos eram armazenados e logo em seguida transferido para o KD.

A radiação solar foi registrada em dois locais, para que assim fosse possível fazer uma melhor comparação entre elas. Os locais onde ocorreram as medições foram acima do dossel das plantas e nas bases (no solo). Utilizou-se o tubo solarímetro (Delta-T) para medir a





quantidade de radiação solar que chegava a comunidade vegetativa. As medidas de temperatura do solo dentro e fora das culturas foram realizadas com termômetros.

Os valores obtidos de captação da radiação solar foram gerados por meio de uma média entre os dados registrados pelo aparelho KD ( $Wm^{-2}$ ) a cada 10 segundos, já a quantidade de fração interceptada em (%) por cada planta, foi estimada através das seguintes equações:

$$R_{int} = R_g - R_t \quad (1)$$

Em que,  $R_{int}$  = radiação interceptada ( $Wm^{-2}$ );  $R_g$  = radiação global ( $Wm^{-2}$ );  $R_t$  = radiação transmitida ( $Wm^{-2}$ ).

$$FRI = \frac{R_{int}}{R_g} \times 100 \quad (2)$$

Em que, FRI = fração de radiação interceptada (%);  $R_{int}$  = radiação interceptada ( $Wm^{-2}$ );  $R_g$  = radiação global ( $Wm^{-2}$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A fração de radiação interceptada apresentou variação entre as culturas analisadas, confirmando que a mesma está diretamente ligada à área foliar e a seu arranjo espacial. Ocorre uma tendência dos valores de radiação que atinge o solo diminuírem com o aumento da área foliar, em função das várias camadas de folhas que a radiação necessita atravessar, conforme explicado pela lei de Lambert-Beer para a extinção da luz (Larcher, 2000).

Na figura 1 (a), observou-se que a área consorciada com teca, cupuaçu e açaí apresentou maior fração de radiação interceptada comparado com o milho, devido o consórcio apresentar árvores com maior espaçamento entre plantas e um menor entrelinhas, e também por apresentar uma maior densidade de plantas e uma extensa estrutura foliar, como no caso das árvores de teca e do cupuaçu que possuem folhas mais largas proporcionando maior interceptação da radiação solar do que o milho que possui folhas mais estreitas. Segundo Argenta, Silva e Sangoi (2001), o aumento na densidade de plantas, com a redução do espaçamento entrelinhas, é a estratégia que auxilia a cultura a fechar os espaços disponíveis mais rapidamente, aumentando a eficiência da interceptação da radiação solar.

Para as temperaturas do solo, a figura 1 (b) demonstra que as temperaturas registradas na parte de fora de qualquer uma das culturas foram maiores do que as registradas dentro da cultura, devido na parte de fora da superfície vegetal ocorre a incidência direta da radiação solar, já dentro da superfície de cultivo parte da radiação incidente é interceptada pelas folhas, ramos e estrutura vegetal fazendo que uma menor quantidade de energia chegue ao solo, o que favorece temperaturas mais baixas dentro da superfície de cultivo.



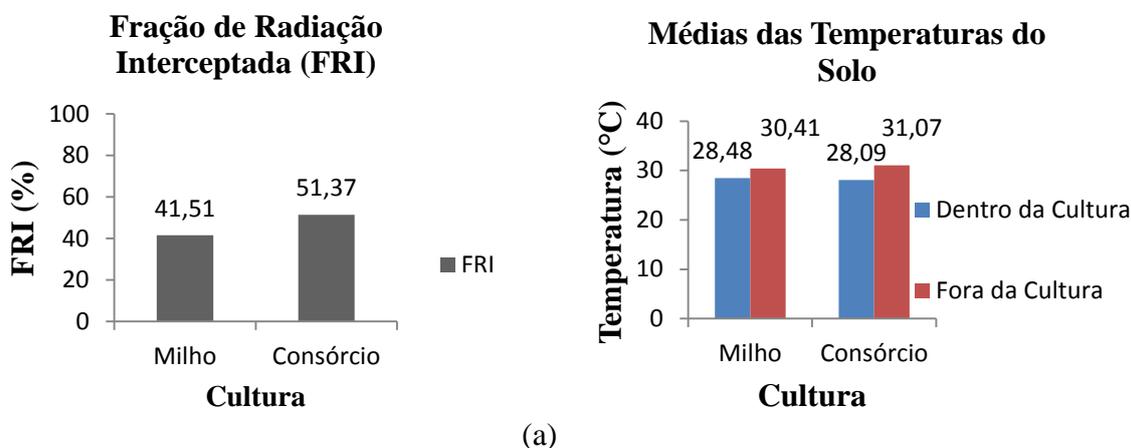


Figura 1: Variação da Fração de Radiação Interceptada pelas culturas (a) e variações das médias de temperaturas registradas dentro e fora das culturas (b).

## CONCLUSÕES

De posse dos valores obtidos, foi possível realizar uma simulação da ocorrência da interceptação da radiação solar e da temperatura nas diferentes áreas e/ou superfícies vegetais. Percebeu-se que a cultura do milho apresentou menor fração da radiação interceptada e conseqüentemente maior temperatura, devido sua estrutura vegetativa ser formada por folhas simples e de tamanho relativamente pequeno quando comparadas com o consórcio (teca, cupuaçu e açaí) que obteve maior fração interceptada de radiação solar, devido o arranjo espacial das folhas e ao tipo de cobertura e/ou estruturas vegetativas que a área consorciada apresenta, fazendo com que a mesma torne-se eficiente no processo de interceptação de radiação solar incidente. Neste contexto, a seleção de plantas, com arquitetura que maximizem a interceptação e utilização da luz é essencial para otimizar a geração e a dinâmica da produtividade das culturas.

## REFERÊNCIAS

- ADAMS, D. B.; ADAMS W. W. N. photoprotection and other responses of plants to high light stress. **Annual Reviews Plant Physiology. Plant Molecular Biology**, v.43, p.599-626, 1992.
- ANDRADE, F.H.; UHART, S.A; FRUGONE, M.I. Intercepted radiation at flowering and kernel number in maize: shade versus plant density effects. **Crop Science**, Madison, v.33, n.3, p.482-485, May 1993.
- ARGENTA, G.; SILVA, P.R.F. da; SANGOI, L. Arranjo de plantas em milho: análise do estado-da-arte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.6, p.1075-1084, Nov./dez. 2001.
- IDINOBA, M.E.; IDINOBA, P.A.; GBADEGESINB, A.S.. Radiation interception and its efficiency for dry matter production in three crop species in the transitional humid zone of Nigeria. *Agronomie*, 22: 273 – 281. 2002.



XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – XVIII CBA  
2013 e VII Reunião Latino Americana de Agrometeorologia  
Belém - PA, Brasil, 02 a 06 de Setembro 2013  
Cenários de Mudanças Climáticas e a Sustentabilidade  
Socioambiental e do Agronegócio na Amazônia



JIANG, A.C.D.; GAO, H.Y.; ZOU, Q.; JIANG, G.M.; LI, L. H. Leaf orientation, photorespiration and xanthophyll cycle protect young soybean leaves against high irradiance in field. *Environmental and Experimental Botany*, v.55, p.87-96, 2006.

LARCHER, W. *Ecofisiologia Vegetal*. São Carlos: Rima Artes e Textos, 2000. 531p.

OTEGUI, M.E.; BONHOMME, R. Grain yield components in maize – I: ear growth and kernel set. **Field Crops Research**, Amsterdam, v.56, n.3, p.247-256, Apr. 1998.

RODRÍGUEZ, M. W. Intercepción de la luz y fotosíntesis del dosel.. *Arquitectura Vegetal e Intercepción de la luz*. In: Villalobos, E. (ed). Serie Fisiologia de La producción de los cultivos tropicales. Vol.6. Editorial de la Universidad de Costa Rica, San José. P. 57 – 81. 2006.

TAIZ, L. & ZIEGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Trad. Santarém E. R. et al., 3º ed., Porto Alegre: Artemed, 2004. 719 p.

TERASHIMA, I.; HIKOSAKA, K. Comparative ecophysiology of leaf and canopy photosynthesis. *Plant, Cell and Environment*, v.18, p.1111-1128, 1995.

