

# DEFASAGEM TEMPORAL ENTRE O ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR E A EVAPOTRANSPIRAÇÃO EM FLORESTA DECÍDUA TROPICAL

PINTO-JÚNIOR, O. B.<sup>1</sup>; SANCHES, L.<sup>2</sup>; LOBO, F. A.<sup>3</sup>; AMORIN, A. B.<sup>4</sup>; NOGUEIRA, J. S.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Biólogo, Doutorando, Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical. Universidade Federal de Mato Grosso, UFMT, Cuiabá - MT. Av. Fernando Corrêa da Costa, s/n, Bloco F, Sala 212. CEP 78960-900, Brasil. Telefone (+55) 65 3615 8618. [osvaldo.borges@gmail.com](mailto:osvaldo.borges@gmail.com).

<sup>2</sup> Eng<sup>a</sup> Sanitarista, Prof<sup>a</sup>. Doutora, Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental, Depto. de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMT, Cuiabá - MT.

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup> Agrônomo, Prof<sup>o</sup>. Doutor, Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical. Universidade Federal de Mato Grosso, UFMT, Cuiabá - MT. Av. Fernando Corrêa da Costa, s/n, Bloco F, Sala 212. CEP 78960-900, Brasil. Telefone (+55) 65 3615 8618.

<sup>4</sup> Graduando em Agronomia. Universidade Federal de Mato Grosso, UFMT, Cuiabá - MT. Av. Fernando Corrêa da Costa, s/n, Bloco F, Sala 212. CEP 78960-900, Brasil. Telefone (+55) 65 3615 8618.

<sup>5</sup> Físico, Prof. Doutor, Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental, Depto. de Física, UFMT, Cuiabá - MT.

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de 2009 – GranDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções – Belo Horizonte – MG.

**RESUMO:** O presente trabalho analisou a sazonalidade e a defasagem temporal (*time lag*) do índice de área foliar estimado baseado na Lei de Lambert-Beer (1953) e a evapotranspiração medida pelo método de vórtices turbulentos instalado em torre meteorológica em floresta decídua tropical. O índice de área foliar e a evapotranspiração apresentaram um comportamento padrão com menores valores na estação seca e maiores nas estações de transição seca-úmida e seca. Durante a estação úmida-seca houve uma correlação máxima derivando uma defasagem temporal de 1 dia, entretanto não houve variação significativa entre o Índice de área foliar e a evapotranspiração em estação úmida seca.

**PALAVRAS-CHAVE:** floresta de transição, fluxo de calor latente, time lag.

## TIME LAGS BETWEEN THE LEAF AREA INDEX AND EVAPOTRANSPIRATION IN THE DECIDUOUS TROPICAL FOREST

**ABSTRACT:** This study analyzed the seasonality and the lag time (lag time) of leaf area index estimated based on the Lambert-Beer law (1953) and evapotranspiration measured by turbulent vortices method installed in meteorological tower in the tropical deciduous forest. The leaf area index and evapotranspiration showed a behavior pattern with lower values in the dry season and higher during the transition of dry-wet season and dry season. During the wet-dry season there was a maximum correlation derived at a lag time of 1 day.

**KEYWORDS:** transitional forest, latent heat flux, time lag.

### INTRODUÇÃO:

Uma das mais importantes características da estrutura do dossel é o índice de área foliar (IAF), que representa o total de área foliar por unidade de área superficial. O conhecimento do IAF é de importância para a estimativa de uma série de processos importantes nos ecossistemas, incluindo fluxo de CO<sub>2</sub>, evapotranspiração, precipitação interceptação e produção de serrapilheira (Chason et al., 2001).

Vários são os métodos para sua estimativa, alguns utilizam a transmitância e refletância do dossel em suas estimativas e uma das dificuldades neste caso é que não considera somente as folhas os galhos e miscelâneas, outra dificuldade é que consideram uma distribuição aleatória da folhagem, enquanto, na realidade, a distribuição espacial das folhas depende da distribuição de brotos, ramos entre outros (Erikson et al., 2005).

Os padrões do Índice de Área Foliar podem ser influenciados pelas condições climáticas. Em vários tipos de floresta, é considerável a defasagem de tempo entre padrões diurnos de ecofisiológicos e variáveis microclimáticas (por exemplo, Phillips et al., 2003, Kume et al., 2008). Em todas as condições meteorológicas, a determinação precisa da sazonalidade do índice de área foliar se torna fundamental para a acurácia de modelos de interação biosfera-biosfera para modelagem de evapotranspiração.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo analisar a sazonalidade e a defasagem temporal (time lag) do índice de área foliar e da evapotranspiração em floresta decídua tropical no norte de Mato Grosso.

## **METODOLOGIA:**

### *Descrição e localização da área*

O estudo foi realizado em uma floresta de transição Amazônia Cerrado, a ~50 km a noroeste de Sinop, Mato Grosso, Brasil que continha uma torre micrometeorológica instalada (11°24,75'S; 55°19,50'O). 423 m de altitude e condições climáticas entre a floresta úmida Amazônia e Cerrado estando localizada entre 9°S e 14°S no norte do Mato Grosso (Ackerly et al., 1989). A vegetação consiste em espécies arbóreas, verdes durante todo o ano, com espécies características da floresta de transição amazônica, como *Tovomita schomburgkii*, *Qualea paraensis* e *Brosimum lactescens*. A distribuição de famílias também apresenta diferenças marcantes em termos de abundância e presença.

### *Medidas meteorológicas e método de análise*

O Índice de Área Foliar do dossel foi estimado a partir da transmitância de luz no dossel. O método foi baseado na relação entre a área foliar e a transmitância da radiação, descrita pela equação de Lei de Lambert-Beer segundo Monsi e Saeki (1953):  $Q_i/Q_o = e^{-K(IAF)}$ , em que,  $Q_i$  é a radiação que chega na parte inferior ao dossel (neste estudo, a 1 m do solo), e  $Q_o$  é a radiação que chega no topo do dossel, e  $K$  é o coeficiente de extinção da luz. O coeficiente de extinção da luz foi estimado através dos valores obtidos por sensores de radiação fotossinteticamente ativa (PAR) dispostos em diferentes níveis em uma torre de 42 m.

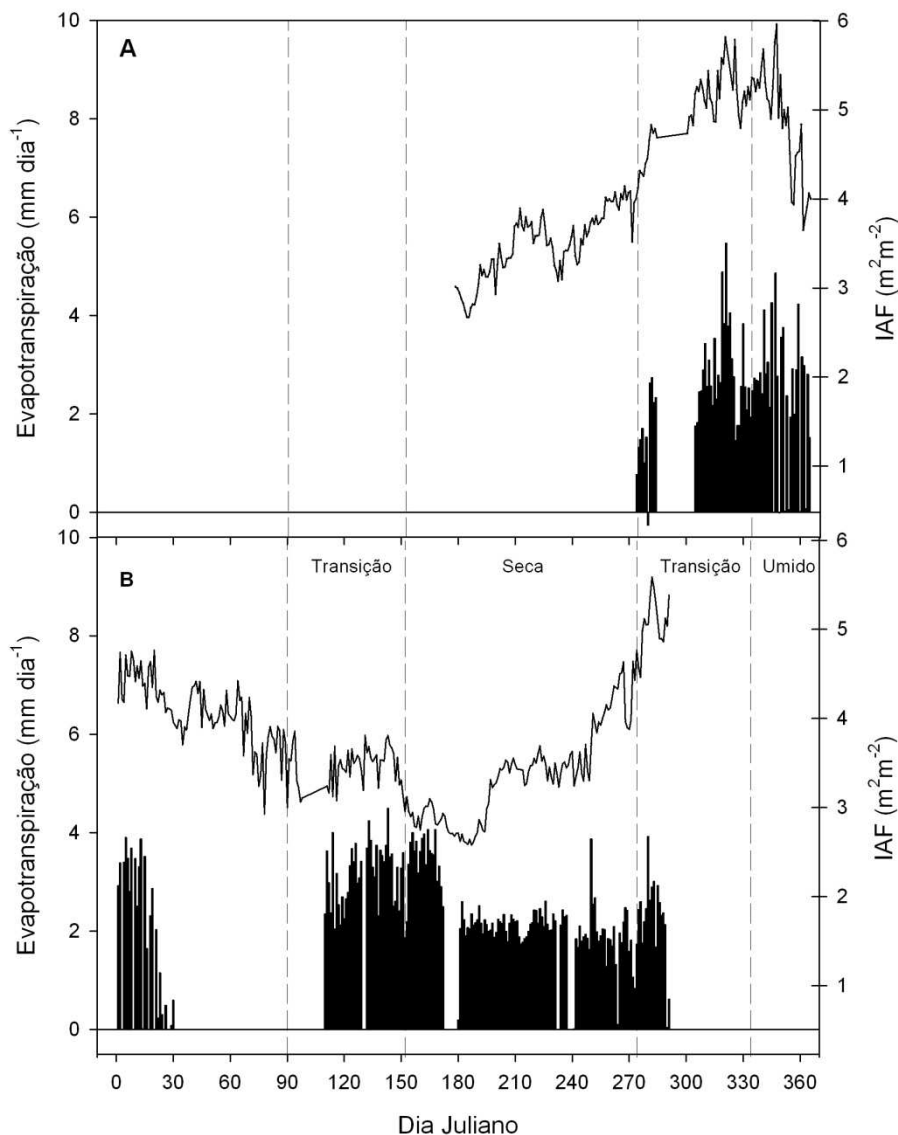
A evapotranspiração estimada em termos de fluxo de calor latente foi quantificada usando torre meteorológica instalada com sistema de vórtices turbulentos com medidas realizadas a cada 30 minutos e dados armazenados em um sistema de aquisição de dados *datalogger* a 42 metros de altura.

Para avaliar a sazonalidade do IAF e ET foi considerado quatro estações: úmida (Dezembro – Março), úmida-seca (Abril – Maio), seca (Junho - Setembro) e seca-úmida (Outubro – Novembro).

Para avaliar a defasagem temporal (time lag) entre o índice de área foliar e a evapotranspiração, foi utilizada correlação cruzada (cross-correlation) com um intervalo de 1 dia com todos os dados. Para cada de séries temporais houve um máximo coeficiente de correlação obtido pelo uso da função correlação cruzada (Phillips et al., 1999) identificando a resposta do IAF a ET.

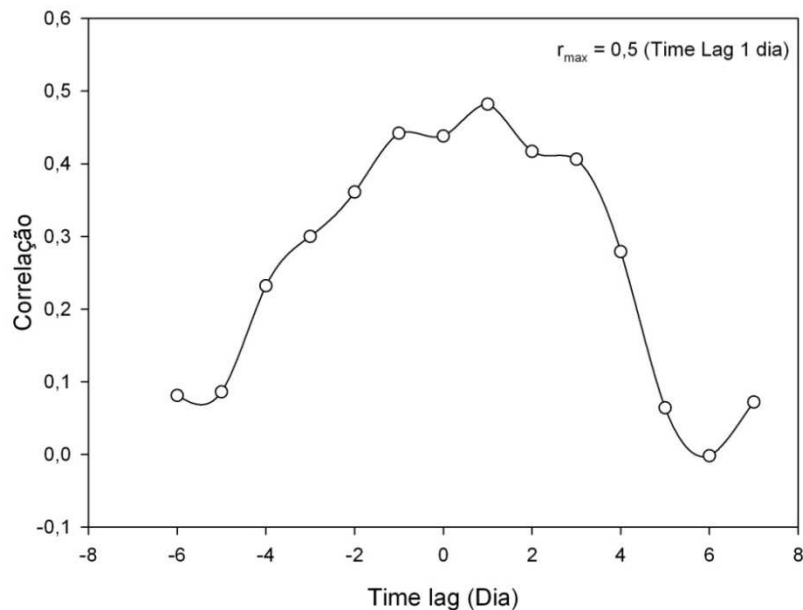
## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

O IAF e a ET apresentaram sazonalidade característica, com IAF mínimo na estação seca ( $3,32 \text{ m}^2 \text{ m}^{-2}$ ) e máximo na estação seca úmida ( $4,92 \text{ m}^2 \text{ m}^{-2}$ ) (Fig. 1) com um aumento de 36%. A evapotranspiração não apresentou sazonalidade, sendo que os valores médios diários na estação seca foi  $2,16 \text{ mm dia}^{-1}$  e  $2,11 \text{ mm dia}^{-1}$  na estação úmida.



**Figura 1.** Média diária da evapotranspiração e do índice de área foliar floresta decídua tropical em 2007/2008 .

Análise de correlação cruzada entre o IAF e a evapotranspiração apresentou correlação máxima em dados pareados com defasagem de tempo (time lag) de 1 mês na estação de transição úmida seca. A análise de correlação nas demais estações não apresentou correlação significativa.



**Fig. 2.** Correlação cruzada (cross-correlation) entre o índice de área foliar e a evapotranspiração na estação de transição úmida-seca.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que houve um comportamento padrão do IAF e ET, apresentando menores valores na estação seca e maiores nas estações de transição seca-úmida e seca.

Durante a estação úmida-seca houve uma correlação máxima derivando uma defasagem temporal (time lag) de 1 dia.

**AGRADECIMENTOS:** À CAPES, pelo auxílio financeiro na realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ackerly D D, Thomas W W, Ferreira C A C, Pirani J R (1989) The forest-cerrado transition zone in southern Amazonia: results of the 1985. **Project Flora**.

Erikson, H.; Eklundh, L.; Hall, K.; Lindroth, A.: Estimating LAI in deciduous forest stands. **Agricultural and Forest Meteorology**, pp. 27-37, 2005.

Jennifer W. Chason, Dennis D. Baldocchi and Michael A. Huston. A comparison of direct and indirect methods for estimating forest canopy leaf area. **Agricultural and Forest Meteorology**, 57 (1991) 107-128 107.Els

Kume, T., Kuraji, K., Yoshifugi, N., Morooka, T., Sawano, S., Chong, L., Suzuki, M. estimation of canopy drying time after rainfall using sap flow measurements in an emergent tree in a lowland mixed-dipterocarp forest in Sarawak, Malaysia. **Hydrol. Proc.** 20, 565-578.

Monsi, M.; Saeki, T. 1953. Über den Lichtfaktor in den Pflanzengesellschaften, seine Bedeutung für die Stoffproduktion. **Japanese Journal of Botany**. 14:22-52.

Phillips N., Oren R., Zimmermann R., Wright S. J. Temporal patterns of water flux in trees and lianas in a Panamanian moist forest. **Trees**, 14, 116-123, 1999.

