

CARACTERIZAÇÃO DOS FLUXOS DE ENERGIA NOS ECOSISTEMAS DE FLORESTA TROPICAL, FLORESTA DE TRANSIÇÃO E PASTAGEM PELO MODELO DE BIOSFERA TERRESTRE IBIS

CHARACTERIZATION OF ENERGY FLUX IN TROPICAL FOREST, TRANSITION FOREST AND PASTURE ECOSYSTEMS FOR TERRESTRIAL BIOSPHERE MODEL IBIS

Victor H. Benezoli¹; Hemlley M. A. Imbuzeiro²

1 Estudante de Engenharia Ambiental, Bolsista de Iniciação Científica do CNPq, Depto. Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa – MG, Fone (0 xx 31) 3899-1902, victor.benezoli@ufv.br

2 Pesquisadora do Grupo de Interação Biosfera-Atmosfera, Depto. Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa – MG, Fone (0 xx 31) 3899-1902, hewlley@vicosa.ufv.br

Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 18 a 21 de Julho de 2011
– SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari – ES.

RESUMO: Este trabalho apresenta os resultados da simulação dos fluxos de energia, pelo Modelo da Biosfera Terrestre (IBIS), para os ecossistemas de floresta tropical, floresta de transição e pastagem. O objetivo é caracterizar o comportamento diário e sazonal dos fluxos de energia para esses ecossistemas. Foram feitas simulações, para um período de pelo menos três anos, do saldo de radiação (R_n), fluxo de calor sensível (H) e fluxo de calor latente (LE). As análises foram feitas através de gráficos comparativos entre R_n , H e LE com base em dados horários para dias com ocorrência de precipitação e seco. Também foram feitas análises mensais visando à comparação sazonal dos parâmetros estudados. Os comportamentos horários e sazonais dos fluxos de energia, para os três ecossistemas, mostram que os fluxos de energia são menores, durante a ocorrência de eventos de chuva. Esse comportamento pode estar relacionado à intensa nebulosidade presente durante os eventos de chuva, e conseqüentemente, a menor quantidade de energia que chega a superfície.

PALAVRAS-CHAVE: simulações, fluxo de calor sensível, fluxo de calor latente.

ABSTRACT: This paper presents the energy fluxes simulations by the Terrestrial Biosphere Model (IBIS) for three different ecosystems, tropical forest, transitional forest and pasture. The goal is to characterize the behavior of the daily and seasonal energy fluxes for these ecosystems. Simulations were made for a period of at least three years, the net radiation (R_n), sensible heat flux (H) and latent heat flux (LE) using the terrestrial biosphere model IBIS. Were used for analyses the comparison between R_n , H and LE, on the basis of hourly data for days with rainfall events and without rainfall. Some monthly analyses were done to compare the seasonal behavior of the energy fluxes. The hourly and seasonal behavior of energy fluxes for the three ecosystems shows that energy fluxes are lower during the rainfall events. This behavior may be related to intense cloud cover present during the rainfall events and the lower energy that reaching the surface.

KEYWORDS: simulations, sensible heat flux, latent heat flux.

INTRODUÇÃO: No caso de vastas regiões cobertas por diferentes biomas e com clima relativamente heterogêneo, como a floresta tropical, a floresta de transição e a pastagem, os parâmetros biofísicos, fisiológicos e de estrutura da vegetação são considerados heterogêneos entre os biomas. Isso implica que, os fluxos entre a superfície e a atmosfera são espacialmente e temporalmente variáveis. O saldo de radiação (R_n), o fluxo de calor sensível (H) e o fluxo de calor latente (LE) são as principais variáveis do balanço de energia. O balanço de energia segue o princípio de conservação de energia que na sua forma mais simplificada é representado por $R_n = H + LE$, onde o H e o LE correspondem a cerca de 90% da energia total fornecida por R_n . A caracterização da partição e do comportamento dos fluxos responsáveis pelo aquecimento do ar, H, e pela mudança de fase da água, LE, é fundamental para o entendimento da interação entre a atmosfera e a biosfera. A utilização de modelos matemáticos como ferramentas para o estudo dos fluxos de energia é de grande importância e utilidade, pois permite que os fluxos de energia sejam estimados, utilizando-se apenas dados meteorológicos como entrada do modelo, já que o sistema de mediação utilizado para medir diretamente esses fluxos (covariância de vórtices turbulentos) é dispendioso, muitas vezes inviabilizando o estudo de determinados ecossistemas. Entender as particularidades dos fluxos de energia de cada ecossistema, através da caracterização do seu ciclo diário e sazonal, pode contribuir bastante para o entendimento do clima e da interação entre atmosfera e biosfera.

MATERIAIS E MÉTODOS: Os dados meteorológicos, utilizados como dados de entrada do modelo, foram obtidos nos sítios experimentais na Ilha do Bananal, em Tocantins (BAN), na Floresta Nacional do Tapajós, em Santarém km 67 (K67), e na Fazenda Nossa Senhora, em Rondônia (FNS). Esses sítios representam os ecossistemas de floresta de transição, floresta tropical e pastagem, respectivamente. Para as simulações, foi utilizado o modelo de biosfera terrestre IBIS. Os períodos de simulação para as análises foram os anos de 2004 a 2006 para BAN, de 2002 a 2004 para o K67 e de 1999 a 2001 para FNS, onde foram obtidos dados de Saldo de radiação (R_n), fluxo de calor sensível (H) e fluxo de calor latente (LE), visando a caracterização do comportamento diário e sazonal dos fluxos de energia nos diferentes ecossistemas. As análises foram feitas através de gráficos de comparação entre R_n , H e LE com base valores horários para dias com ocorrência precipitação e seco. Também foram feitas análises mensais visando à comparação sazonal dos parâmetros estudados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Para início das análises, é importante determinar as estações seca e chuvosa da região. As observações do comportamento anual dos dados definem que para o sítio BAN, a estação seca começa em maio e vai até outubro. Já para o sítio FNS, a estação seca tem início no mês de março e termina em agosto, e para o sítio K67, a estação seca inicia em março e vai até setembro. Determinada as estações seca e chuvosa, o comportamento sazonal de H e LE pode ser analisado. A primeira análise apresentada na Figuras 1, 2 e 3 mostram como as componentes R_n e $H + LE$ se comporta ao longo das estações seca e chuvosa, nos diferentes tipos de ecossistemas, em geral, os fluxos de energia são maiores durante a estação seca. As figuras também mostram que os fluxos de energia apresentam menores valores na Floresta Tropical, tanto na estação seca quanto na chuvosa, quando comparado aos demais ecossistemas, esse comportamento enfatiza a ligação direta

entre a vegetação e o clima. O comportamento horário dos fluxos de energia apresentado nas Figuras 4, 5 e 6, para os três ecossistemas, mostra diminuição do R_n , H e LE em dia com ocorrência de chuva, tanto para estação chuvosa quanto para a seca. Em geral, os resultados mostraram que os fluxos de energia são menores, durante a ocorrência de eventos de chuva, o que pode estar relacionado à nebulosidade e a maior disponibilidade de energia durante esses eventos.

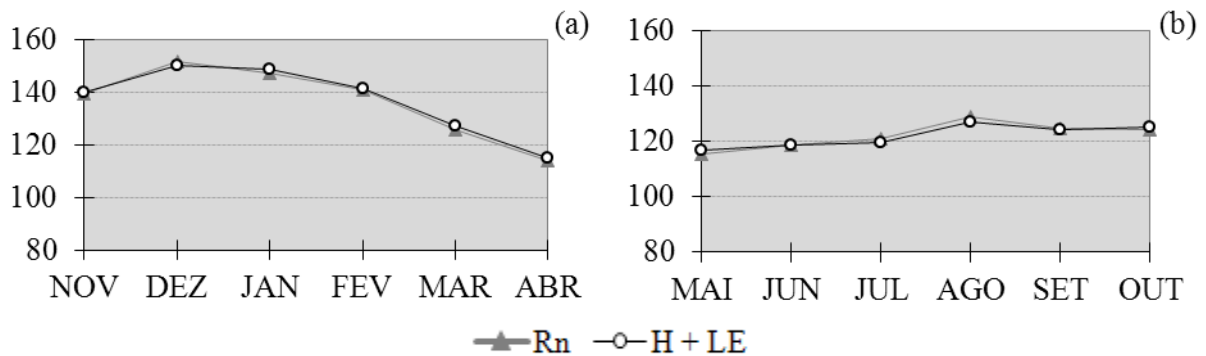


Figura 1 - Variação de R_n e ($H + LE$) ao longo das estações (a) seca e (b) chuvosa para o sítio Bananal (Floresta de transição).

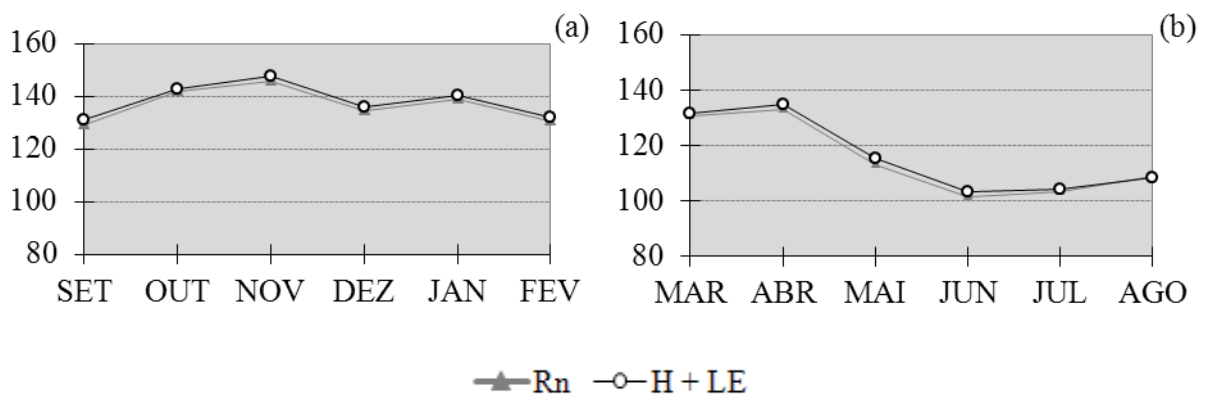


Figura 2 - Variação de R_n e ($H + LE$) ao longo das estações (a) seca e (b) chuvosa para o sítio Fazenda Nossa Senhora (Pastagem).

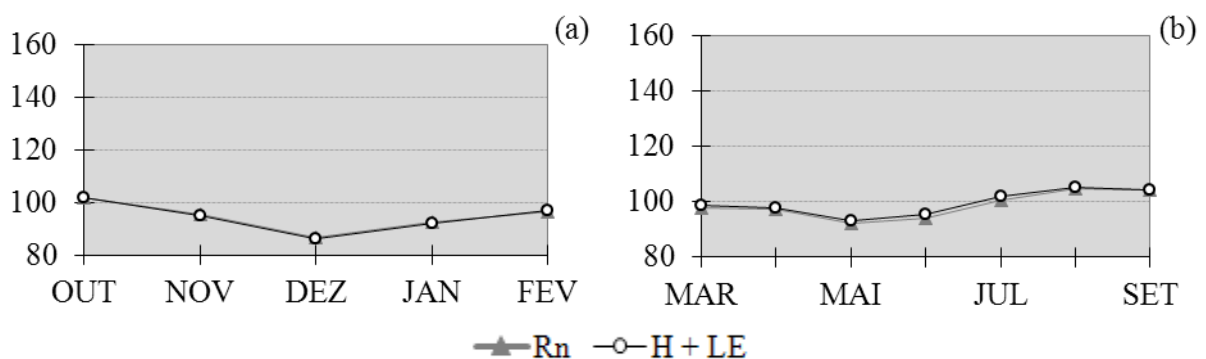


Figura 3 - Variação de R_n e ($H + LE$) ao longo das estações (a) seca e (b) chuvosa para o sítio Santarém km 67 (Floresta tropical).

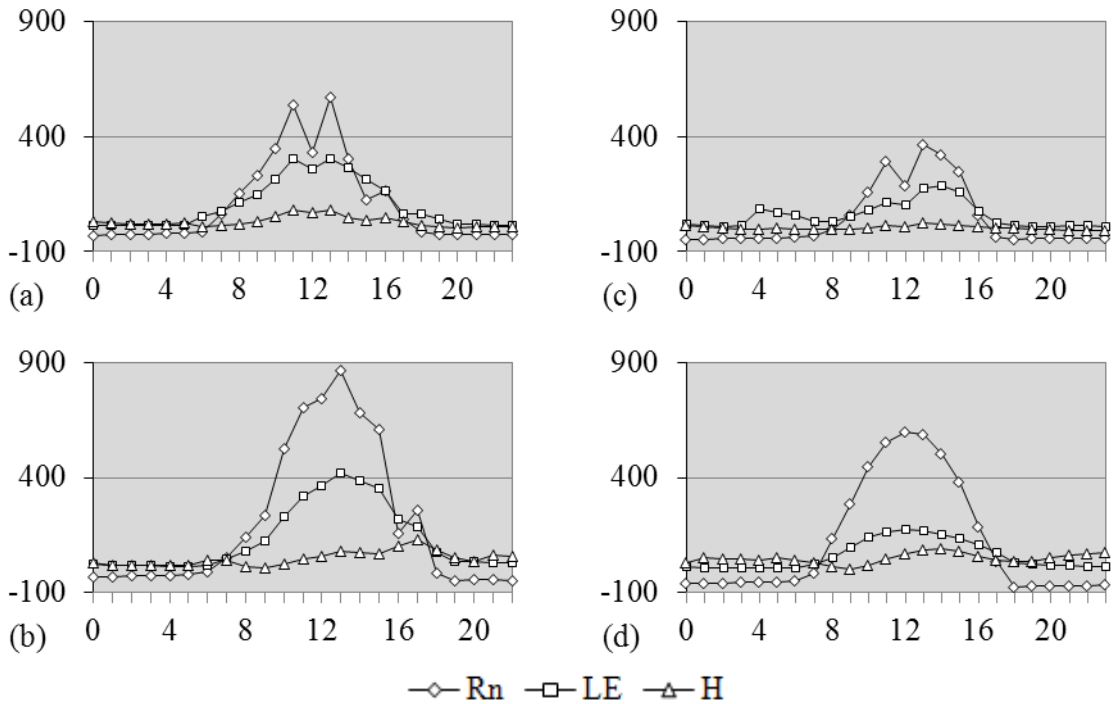


Figura 4 - Variação dos fluxos de energia (W m^{-2}) na estação chuvosa (a) em dia chuvoso e (b) em dia seco e estação seca (c) em dia chuvoso e (d) em dia seco para o sítio Bananal.

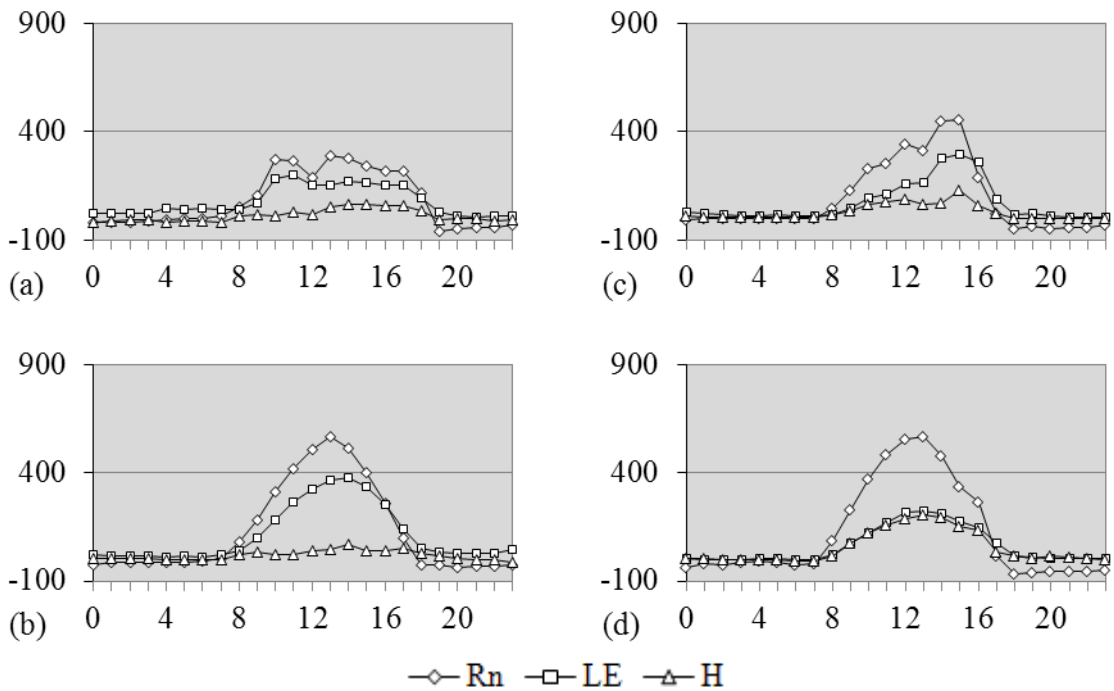


Figura 5 - Variação dos fluxos de energia em (W m^{-2}) na estação chuvosa (a) em dia chuvoso e (b) em dia seco e estação seca (c) em dia chuvoso e (d) em dia seco para o sítio Fazenda Nossa Senhora.

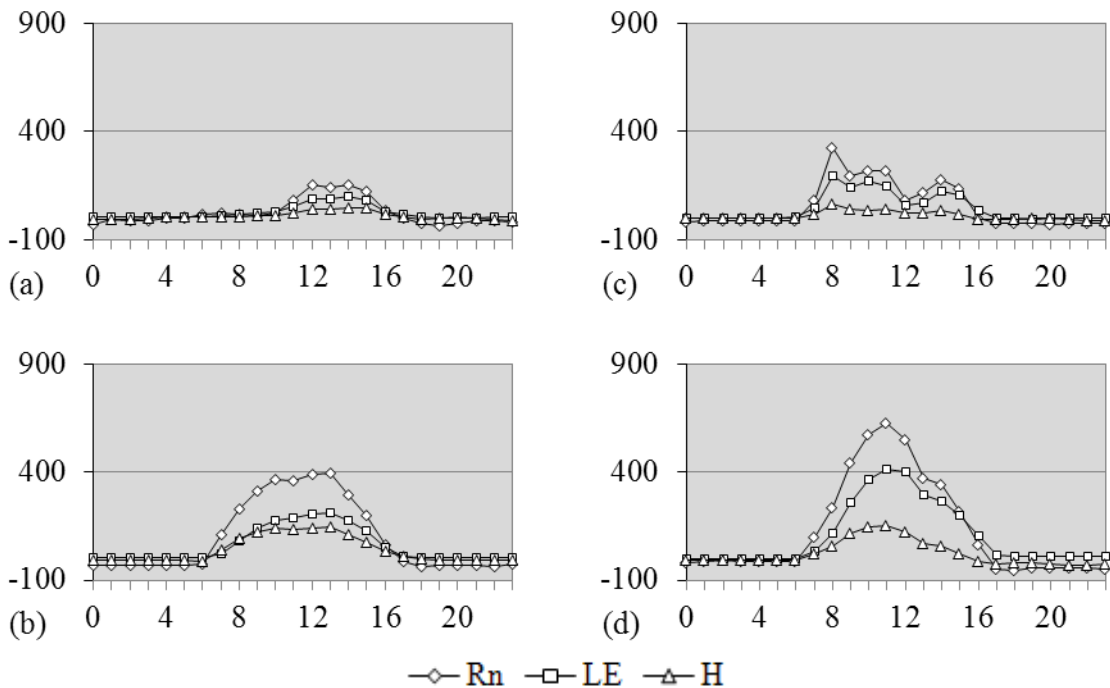


Figura 6 - Variação dos fluxos de energia em (W m^{-2}) na estação chuvosa (a) em dia chuvoso e (b) em dia seco e estação seca (c) em dia chuvoso e (d) em dia seco para o sítio Santarém km 67.

CONCLUSÃO: Com essas análises, é possível dizer que este comportamento pode estar relacionado à maior presença de nuvens e com maior espessura durante eventos de precipitação e, conseqüentemente, a quantidade de radiação incidente nos ecossistemas está menos disponível. Analogamente, ainda é possível afirmar que durante a estação seca, mesmo em dias de ocorrência de chuvas, as nuvens são menos espessas, possibilitando maior penetração de radiação na superfície.

AGRADECIMENTOS:

Pelos dados meteorológicos cedidos: Humberto da Rocha, Scott Saleska e Antônio Manzi.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Malhi, Y., Pegoraro, E., Nobre, A.D., Pereira, M.G.P., Grace, J., Culf, A.D., & Clement R.,
Energy and water dynamics of a central Amazonian rain forest. *J. Geophys. Res.*,
107, NO. D20, 8061, doi: 10.1029/2001JD000623, 2002.
- Rocha, H.R, H.C. Freitas, R. Rosolem, R.I.N. Juarez, R.N. Tannus, M.A.Ligo, O.M.R.
Cabral, M.A.F.S. Dias, 2002, Medidas de fluxos de CO_2 em um Cerrado *Sensu stricto*
no sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*, **2**: 1.