

MODELAGEM E ESTIMATIVA DA PARTIÇÃO DA TRANSPIRAÇÃO EM PLANTIO DE SOJA NA REGIÃO DE PARAGOMINAS - ESTADO DO PARÁ.

COSTA, J. P. R.¹, RIBEIRO, A.², MIHAJLOVIC, D.T.³, ROCHA, E. J. P.⁴,
RODRIGUES, H. J. B.⁴

¹Prof. Doutor, Faculdade de Meteorologia, UFPA, Belém-PA, Fone 3201 7410, jpaulo@ufpa.br. ²Prof. Doutor, Departamento de Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa-MG. ³Prof. Doutor, Faculty of Agriculture, University of Novi Sad-Yugoslavia. ⁴Prof. Doutor, Faculdade de Meteorologia, UFPA, Belém-PA.

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

RESUMO: No presente estudo analisou-se a partição da transpiração por camada de solo estimada por meio do percentual da biomassa de raízes observada em duas camadas de solo de dez centímetros a partir da superfície e simulada através do SVAT Land–Atmosphere Parametrization Scheme (LAPS) em cultivo soja. A cultura de soja estudada foi a (*Glycine Max* (L.) Merrill), variedade Tracajá, durante o período de cultivo de fevereiro a junho de 2007. A localização da área experimental foi o município de Paragominas, região nordeste do do Pará (02^o 38' S; 046^o 27' W). Os resultados mostraram que os valores diários estimados e simulados, tanto para primeira quanto para segunda camada do solo, não mostraram diferença significativa. Os totais estimados e simulados para toda estação de cultivo para a primeira camada foram 161,5 mm e 164,6 mm e para a segunda camada 36,5 mm e 38, 2 mm e o da transpiração total foi 197,9 mm e 202,8mm. Em que se conclui que a transpiração da cultura obtida através do fator de ponderação, quanto a operacionalização mostrou precisão e simplicidade. Enquanto que o modelo de LAPS apresentou bom desempenho e a comparação entre os valores estimados e simulados mostraram boa significação estatística.

PALAVRAS-CHAVE: TRANSPIRAÇÃO, SIMULAÇÃO AGRÍCOLA, LAPS

MODELING AND ESTIMATE OF THE PARTITION OF THE TRANSPIRATION ON SOYBEAN CROP AT PARAGOMINAS REGION STATE OF PARÁ

ABSTRACT: The estimation of the partition of the transpiration by soil layer through weighting factor based on the perceptual distribution of roots biomass in two soil layers was considered and simulated through the SVAT Land-Air Parameterization Scheme (LAPS) for soybean crop was analyzed in this study. The soybean crop studied was the (*Glycine Max* (L.) Merrill) variety Tracajá grown from February to June of 2007. The experimental site location was in the Paragominas municipal district, in the northeast region of the State of Pará, Brazil (02^o 38' S; 046^o 27' W). The results showed that the daily estimated and simulated values, did not show great differences in both layers. The totals estimated and simulated for all growth season were 161.5 mm and 164.6 mm for first layer and 36.4 mm and 38.2 mm for second layer. The total transpiration values were 197.9 mm and 202.8 mm. one may can conclude that the weighting factor method showed both precision and simplicity for the estimates of the crop transpiration. The LAPS showed good performance and in the comparison between values estimated and simulated, have shown high statistical significance.

Keywords: TRANSPIRATION, CROP MODELING, LAPS.

1. INTRODUÇÃO

A técnica de modelagem e simulação de processos ambientais é atualmente, ferramenta imprescindível para descrever mecanismos físicos e fisiológicos reconhecidamente complexos, que se inter-relacionam no sistema solo-planta-atmosfera, a maioria dos quais ainda pouco explicados ou, mesmo, desconhecidos. O avanço da técnica de modelagem tem motivado o desenvolvimento de modelos mais complexos e parametrizações mais sofisticadas, proporcionando descrição mais ampla e precisa dos processos de interação entre o solo, a vegetação e a atmosfera. Com isso, tem surgido nos últimos anos um grande número dos chamados de modelos SVAT (Soil Vegetation atmosphere Transfer). Os SVATs surgiram com necessidade de representar a fase do ciclo hidrológico nos MCG's. A rigor os SVATs não surgiram como modelos hidrológicos, mas como esquemas de representação dos processos que ocorrem na superfície ou na interior do solo. A característica marcante dos SVATS se refere ao alto nível de complexidade e detalhamento na representação dos processos que ocorrem sobre a superfície e no interior do solo e por isso, cada vez mais esses modelos têm sido aplicados também em estudos hidrológicos (RIBEIRO NETO, 2006). Diversos estudos destacando o desempenho dessa técnica em análises da interação solo planta atmosfera foram realizados por: XUE et al., 1996; BOULET e KALMA, 1997; WALKO et al., 2000; MASSON et al., 2003; CORREIA et al., 2005 e SILVA et al., 2006. Portanto, o objetivo deste artigo é analisar o desempenho do SVAT Land-Atmosphere Parametrization Scheme (LAPS), na simulação da partição transpiração por camada de solo e determinada em função da densidade de raiz por camada de solo, observada durante a estação de cultivo em plantação de soja na região de Paragiminas-Pará.

2. MATERIAL E METODOS

2.1 DADOS

Os dados utilizados neste estudo foram obtidos em área de soja (*Glycine Max* (L.) Merrill, BRS cultivar Tracajá), semeada em solo classificado como Latossolo Amarelo Argiloso de textura variando de franco-arenosa a muito argilosa, em fileiras no sentido norte-sul, obedecendo a um espaçamento de 0,50 m entre fileiras e uma semeadura variando entre 25 e 27 sementes por metro linear. A semeadura ocorreu no dia 24 de fevereiro de 2007 e a colheita foi realizada em 17 de junho, teve-se, portanto, um ciclo de cultivo totalizando 116 dias

2.2 O MODELO LAPS

O LAPS é um modelo de superfície, com embasamento biofísico, que utiliza na sua estrutura computacional duas camadas de solo para representar o transporte vertical da água no solo e as características morfológicas e fisiológicas da vegetação, para obter os coeficientes e resistências que governam os fluxos de calor e massa da superfície do solo para a atmosfera. Portanto, o LAPS focaliza as interações solo-atmosfera através de processos que podem ser divididos em três partes: processos térmicos e hidráulicos de transferência do solo nú e do dossel. A descrição do LAPS pode ser encontrada em MIHAILOVIC (1996) e MIHAILOVIC, et al. (1996).

2.3 ESTIMATIVA DA TRANSPIRAÇÃO POR CAMADA DE SOLO

A transpiração por camada de solo foi avaliada a partir do acompanhamento da evolução do sistema radicular por meio do processo de catação, onde se avaliou a quantidade de raízes presentes em duas camadas de solo com dimensões de 0,50 m de comprimento, 0,20 m de largura e 0,10m de profundidade. Para conhecer a contribuição de cada camada de solo na

transpiração total da cultura, estabeleceu-se um fator de ponderação, com base na distribuição percentual da massa seca de raízes observadas em cada camada de solo, seguindo metodologia utilizada por (SACRAMENTO NETO, 2001). Em que a contribuição de cada camada de solo, em função do fator de ponderação, foi determinada através da seguinte equação:

$$T_{i,j} = ET_i \cdot Kt_{i,j} \quad (1)$$

em que $T_{i,j}$ é a transpiração no dia i , na camada de solo j , ET_i é a evapotranspiração no dia i e $Kt_{i,j}$ é o fator de ponderação no dia i , na camada j .

O fator de ponderação foi determinado conforme a expressão abaixo:

$$Kt_{i,j} = Kr_j \cdot Ks_{i,j} \quad (2)$$

em que Kr_j é o coeficiente de contribuição das raízes na camada j e $Ks_{i,j}$ é o coeficiente de contribuição do solo no dia i , na camada j .

O coeficiente de contribuição das raízes é descrito por:

$$Kr_j = pr_j \quad (3)$$

em que pr_j é a porcentagem de raiz na camada j .

O coeficiente de contribuição do solo no dia i , na camada j é expresso por:

$$Ks_{i,j} = \frac{\theta_{i,j} - PMP_j}{CC_j - PMP_j} \quad (4)$$

em que $\theta_{i,j}$ é o conteúdo de água no dia i , na camada j , PMP_j é o conteúdo de água no ponto de murcha permanente na camada j e CC_j é o conteúdo de água na capacidade de campo na camada j .

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior quantidade de biomassa de matéria seca de raiz (6,8 g) ocorreu na camada superficial do solo (superfície - 0,10 m). Os fatores apontados como favoráveis seriam o bom suprimento hídrico, decorrente da boa frequência de precipitação durante o período de cultivo, juntando-se ainda às boas características de drenagem, permeabilidade e friabilidade do solo, que favorecem a aeração e a conseqüente respiração radicular. LIBARDI e VAN LIER (1999) afirmaram que o desenvolvimento do sistema radicular resulta de um grande número de fatores da planta, do solo e do ambiente, todos inter-relacionados, o que torna bastante difícil e complexa a descrição dos mecanismos envolvidos. Entretanto, a raiz terá capacidade de desenvolver todo o seu potencial quanto encontrar um ambiente adequado quanto a aeração, umidade e temperatura.

A Figura 1 mostra curso diário da transpiração por camada de solo estimada (TRc1 e TRc2) e simulada (Etf.1 e Etf.2). E na Tabela 1, a transpiração total por camada, estimada e simulada. Pode-se verificar, que tanto na primeira quanto na segunda camada, a partir do início da estação de cultivo e até aproximadamente o dia 36 após o plantio (quando o IAF apresentou valor próximo de 3), os valores simulados foram ligeiramente menores. No restante da estação

de cultivo, foi possível evidenciar sub-períodos, em que os valores simulados se mostraram ligeiramente mais elevados.

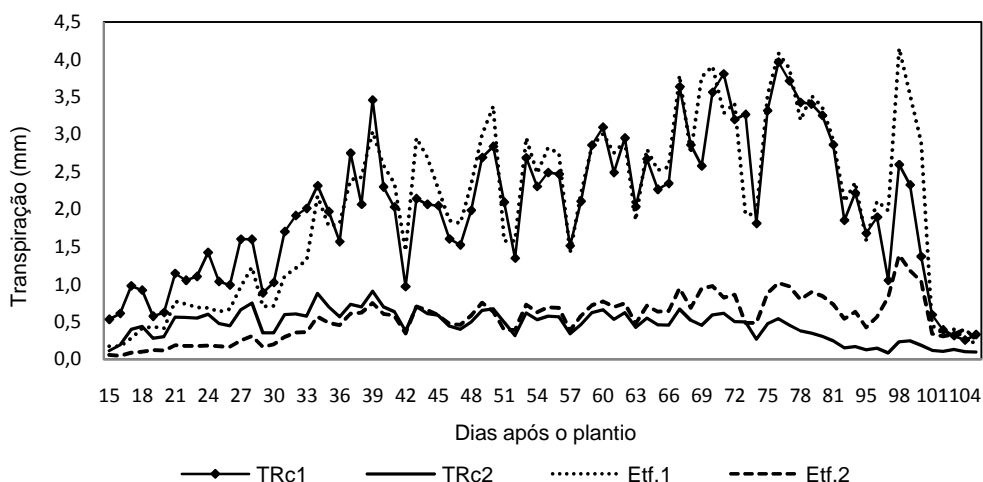


Figura 1 - Curso diário da contribuição por camada de solo na transpiração da cultura estimada e simulada.

Tabela 1. Valores da transpiração total estimada e simulada por camada de solo.

Classe	Camada 1	Camada 2	Total (mm)
Estimados (mm)	161,5	36,4	197,9
Simulados (mm)	164,3	38,2	202,5

A correlação entre os valores por camada de solo, estimados e simulados são apresentados na Figura 2. Verifica-se que o melhor ajuste ocorreu entre os valores da primeira camada, apresentando r^2 de 0,82 (Figura 2a). Na segunda camada, o ajuste mostrou-se baixo, com r^2 de 0,43 (Figura 2b). Entretanto, pode-se perceber que, apesar do coeficiente de determinação ter se mostrado baixo em ambas os gráficos, o coeficiente angular por eles apresentados mostram valores próximos de um e o coeficiente linear, valores bem próximos de zero, indicando haver boa significância estatística entre os dados confrontados.

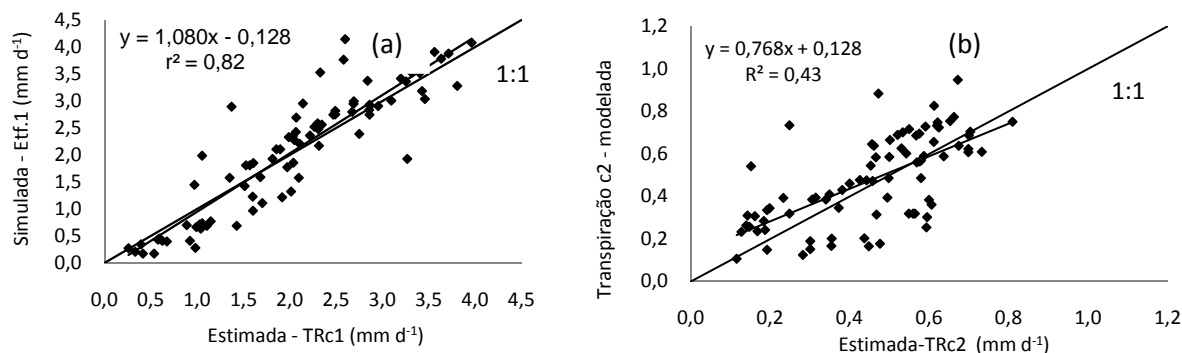


Figura 2 - Correlação entre os valores da transpiração da cultura estimados e simulados, por camada de solo, referente a primeira camada (a) e segunda camada (b).

4. CONCLUSÕES

De acordo com os dados analisados acima, nos leva a concluir que o modelo de simulação LAPS, parametrizado e validado para as condições locais do presente estudo se mostrou confiável para simular a transpiração por camada e total. Enquanto que o método da ponderação, além do bom desempenho, reúne precisão e simplicidade e mostra-se promissor na avaliação da transpiração em outras culturas.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOULET, G.; KALMA, J. Estimation of catchment-scale water-balance with a soil-vegetation-atmosphere transfer model. **Environmental Modelling & Software**, v. 12 (4), p. 323-328. 1997.
- CORREIA, F. W. S.; AVALÁ, R. C. S.; MANZI, A. O.; GIERLOW, R.; KUBOTA, P. Y. - Calibração do “Simplified Simple Biosphere model – SSB” para áreas de pastagem e floresta na Amazônia com dados do LBA. **Acta Amazônia**, v. 35. (2), p. 272-288, 2005.
- MASSON, V.; CHAMPEUX, JEAN-LOUIS.; CHAUVIN, F. MARIGUET, C.; LACAZE, R. A Global database of land surface parameters at 1-km resolution in meteorological. **Journal of Climate**, v.16 (9), p.1261-1282, 2003.
- LIBARDI, P.L.; VAN LIER, Q. de J. Atuação dos fatores físicos do solo no desenvolvimento do sistema radicular. **Anais do Workshop sobre desenvolvimento do sistema radicular: Metodologias e Estudos de caso**, p. 47-56. Aracaju, 1999.
- MIHAILOVIĆ, D. T. Description of a land - air parametrization scheme (LAPS). **Global and Planetary Change**, v.13, p.207-215. 1996.
- MIHAILOVIĆ, D. T.; RUMIL, M. Design of a land - air parametrization scheme (LAPS) for modeling boundary layer surface process. **Meteorology and Atmosphere Physics**, v. 58, p.65-81. 1996.
- RIBEIRO NETO, A. Simulação hidrológica na Amazônia: Rio Madeira. Rio de Janeiro. 2006. 178p. Tese (Doutorado em Engenharia civil) Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ). 2006.
- SACRAMENTO NETO, O. B. Balanço hídrico em plantios jovens de eucalipto na região de Belo Oriente, Minas Gerais. Viçosa: UFV, 2001. 76 p. Tese (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa - Minas Gerais, 2001.
- SILVA, M. E. S.; FRANCHITO, S. H.; BRAHMAANDA RAO, B. - Effects of Amazonian deforestation on climate: a numerical experiment with a coupled biosphere-atmosphere model with soil hydrology. **Theoretical and Applied Climatology**. DOI, 10.1007/S00704-005-0177-5, 2006.
- XUE, Y.; ZENG, F. J.; SCHLOSSER, C. A. SSiB and its sensitivity to soil properties – a case study using HAPEX-Mobily data. **Global and Planetary Change**, v. 13, p. 183-194, 1996.
- WALKO, R.L.; BAND, L. E. BARON, J; KITTEL, T. G.; LAMMERS, R.; TSENGDAR, J. L.; OJIMA, D.; PIELK, R. A.; TAYLOR, C.; TAGUE, C.; CRANG, J. T.; VIDALE, L. - Coupled Atmosphere-Biophysics-Hydrology Models for Environmental Modeling. **Journal of Applied Meteorology**, v. 23, p. 931-944, 2000.