

PARÂMETRO DE UMIDADE EM FLORESTA DE TERRA FIRME SOB CONDIÇÕES DE ADVECCÃO

R. C. dos Santos, Y. Viswanadham, J. M. dos Santos e R. Gielow

(Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE,
12201 - São José dos Campos, SP)

Extensas áreas da Amazônia são cobertas por floresta de terra firme. A estimativa das trocas de calor sensível e vapor d'água do ar entre estas superfícies e a atmosfera consiste num problema de considerável importância. Embora existam estudos descritivos sobre a climatologia de florestas, só recentemente tem-se tentado definir os processos de troca e o balanço de energia nestes ambientes. Estudos recentes salientam dois fatos importantes isto é, os processos de troca são frequentemente vigorosos, apesar dos ventos fracos e os climas das florestas não são semelhantes (Viswanadham et al., 1991).

A evaporação da água de superfícies saturadas para uma atmosfera não saturada foi expressa por Priestley e Taylor (1972) como uma função da taxa de equilíbrio. Este conceito baseia-se no modelo combinado de Penman (1948), porém é basicamente empírico. Na ausência de advecção, a evaporação pode ser escrita da seguinte forma:

$$Q_E = \alpha (s / (s + \gamma)) (Q^* - Q_G) \quad (1)$$

onde Q_E é o fluxo de calor latente; s , a inclinação da curva de pressão de saturação do vapor-temperatura correspondente à temperatura média do ar; γ , a constante psicrométrica e Q^* e Q_G , a radiação líquida e o fluxo de calor na sub-superfície, respectivamente. O parâmetro de umidade α é expresso pela razão entre a evaporação real (Q_E) e a taxa de evaporação de equilíbrio (Q_{Eq}). Dado um valor constante para α , pode-se, com a Eq. (1) estimar a evaporação sem a necessidade de especificar o mecanismo de transferência turbulenta.

O estudo de algumas séries de dados sobre evaporação indica que α é da ordem de 1,2-1,3; entretanto tem-se discutido a validade e a utilidade da Eq. (1) para a solução de problemas práticos. O modelo de Priestley-Taylor deve ser aplicado com cautela, em intervalos de tempo pequenos (de uns poucos dias ou menos) face à variação em α . Investigações têm mostrado que α depende de alguns fatores como, disponibilidade de umidade e do tipo de solo, estágio de desenvolvimento do dossel, concentração do dióxido de carbono e irradiação. Outrosim, Gash e Stewart (1975) e de Bruin e Keijman (1979) concluíram que o valor de α é fortemente influenciado pela advecção.

Assim sendo examinou-se, neste trabalho, a variação do valor de α sob condições de advecção. O local selecionado para o experimento situa-se na floresta de terra firme da Reserva Ducke (2°57' S; 59°57' W), 26 km distante de Manaus, Amazonas. Informações detalhadas sobre o local do experimento bem como as medidas dos diferentes fluxos e equipamentos podem ser vistas em Viswanadham et al., 1991. Os dias selecionados foram coletados durante a 3a. (17 de julho a 31 de agosto de 1984) e 4a. (15 de março a 15 de maio de 1985) campanhas do Projeto Micrometeorológico da Amazônia.

A Tabela 1 apresenta alguns valores medidos da temperatura, radiação solar global líquida e os fluxos turbulentos de calor sensível e latente para os horários selecionados ($Q^* > 0$). Considerou-se como condição de advecção $Q_E > Q^*$.

Tabela 1. Estimativa do parâmetro de umidade (α) de Priestley-Taylor a partir dos fluxos horários de energia e temperatura média do ar sobre floresta de terra firme em condições de advecção.

Dia	Hora h	t Média (°C)	$\frac{s}{s+\gamma}$	Fluxos horários ($W\ m^{-2}$)				α
				Q^*	Q_H	Q_E	Q_{Eq}	
31-7-84	16	30,47	0,791	99	14	113	70	1,61
21-8-84	11	29,81	0,784	422	118	425	300	1,42
22-8-84	11	30,27	0,789	464	180	474	330	1,44
22-8-84	16	30,89	0,795	104	53	137	74	1,85
23-8-84	14	31,77	0,806	304	107	314	221	1,42
23-8-84	16	31,28	0,799	97	5	124	70	1,77
03-4-85	15	27,55	0,761	64	-6	87	44	1,98
09-4-85	16	30,43	0,790	113	13	137	64	2,14
11-4-85	12	30,20	0,788	156	64	295	110	2,68
11-4-85	13	30,23	0,788	190	57	252	134	1,88
11-4-85	14	30,55	0,792	156	80	174	111	1,57
12-4-85	15	25,02	0,736	107	38	125	71	1,76
14-4-85	16	30,85	0,795	104	35	134	75	1,77
15-4-85	16	31,23	0,798	161	43	235	116	2,03
16-4-85	16	30,15	0,788	113	24	160	80	2,00
19-4-85	16	29,78	0,784	107	19	110	75	1,47
08-5-85	12	27,86	0,764	289	105	348	198	1,76
08-5-85	15	28,20	0,768	124	31	151	86	1,76
Média								1,80
S.D.								$\pm 0,30$

$Q_G = 0,1Q^*$ e $Q_{Eq} = [s/(s+\gamma)](Q^* - Q_G)$. S.D. é o desvio padrão.

Os fluxos de energia foram obtidos a partir de um sistema de medidas denominado Hydra e as informações sobre os erros induzidos nas medidas foram comentados por Viswanadham et al. (1990). O parâmetro $s/(s+\gamma)$ foi calculado de acordo com a parametrização feita por Viswanadham et al. (1991). Como o modelo de Priestley-Taylor não considera condições de advecção, é necessário determinar α para um local a partir do referido modelo e subsequentemente, usar esses valores para a estimativa da evaporação. Observa-se ainda que, α é uma função de outros parâmetros tais como: estabilidade atmosférica sobre a floresta, velocidade do vento, rugosidade e resistência do dossel. Uma investigação mais detalhada de α deve ser feita, incorporando o efeito de todos os parâmetros mencionados. Com esse tipo de estudo, envolvendo várias parametrizações para a estimativa da evaporação, pode-se avaliar o efeito de diferentes superfícies como cultivos agrícolas, florestas e zonas de transição.

Para finalizar, vale salientar que os autores estão interessados em incorporar tais parametrizações para validação do modelo de Priestley-Taylor (1972) em publicações subsequentes.

Referências Bibliográficas

de Bruin H. A. R., and Keijman J. Q., 1979. The Priestley-Taylor evaporation model applied to a large, shallow lake in the Netherlands. J. Appl. Meteorol. 18, 898-903.

Gash, J. H. C. and Stewart, J. E., 1975. The average surface resistance of a pine forest derived from Bowen ratio measurements. Boundary-Layer Meteorol., 8:457-464.

Penman, H. L., 1948. Natural evaporation from open water, bare soil and grass. Proc. R. Soc. London, A193:120-145.

Priestley, C. H. B. and Taylor, R. J., 1972. On the assessment of surface heat flux and evaporation using large-scale parameters. Month. Weather Rev., 100:81-92.

Viswanadham Y., et al., 1990. Micrometeorological measurements in Amazon Forest during GTE/ASLE 2A mission. Journal of Geophysical Research, 95(D5):13689-13692.

Viswanadham, Y., Silva Filho, V. P. and André, Z. G. B., 1991. The Priestley-Taylor parameter α for the Amazon forest. Forest Ecology Management, 38:211-225.

TEMPERATURA MÍNIMA DIÁRIA NO INTERIOR E EXTERIOR DE ESTUFAS COBERTAS COM FILME DE POLIETILENO DE BAIXA DENSIDADE.¹

Galileo Adell Burrol²
Jeronimo Luiz Andricio
Valduino Estefanei
Flavio Misuel Schneider

O objetivo do trabalho foi determinar as diferenças entre a temperatura mínima diária no ar do interior e do exterior de estufas com cobertura e laterais de polietileno de baixa densidade (PBD), nas condições ambientais de Santa Maria, RS.

Determinou-se a temperatura mínima do ar a 100 cm e a 5 cm acima da superfície do solo no centro da estufa e no exterior, a uma distância de 20 m da estufa, aproximadamente. As determinações a 150 cm do solo foram realizadas no interior de três tipos de estufa e aquelas a 5 cm em dois tipos, ambas foram feitas em diferentes períodos nos anos de 1988, 1989 e 1991, (Tabela 1). O plástico utilizado nas laterais e na cobertura possuiu 100 micras de espessura, era transparente e adit. verde. As estufas tipo Tónel Alto, Capela₁, Santiago₁ e Santiago₂ possuíam abertura nas suas extremidades e aquelas tipo Capela₂ e Capela₃ foram ventiladas

¹ Trabalho realizado com o apoio da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul.

² Eng^o Agr^o, Professores do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. 97.119 - Santa Maria - RS.