

## EVAPOTRANSPIRAÇÃO EM UMA PASTAGEM DE *Brachiaria brizantha* NO CERRADO

Maria Lucia MEIRELLES\*<sup>1</sup>, Sylvia Elaine Martins de FARIAS<sup>2</sup>, Augusto César FRANCO<sup>3</sup>.

### Introdução

O Cerrado ocupa aproximadamente 208 milhões de hectares que correspondem aproximadamente a 22% do território brasileiro. Estima-se que no Cerrado encontra-se aproximadamente 44% do rebanho brasileiro e cerca de 49 milhões de hectares de pastagens cultivadas (Sano et al., 2000). A partir da década de 90 tem aumentado gradativamente as áreas plantadas por *Brachiaria brizantha* cv Marandú que passou a ser a forrageira perene tropical com maior volume de sementes comercializadas no Brasil (Alves & Soares Filho, 1996).

A transformação de amplas áreas nativas do Cerrado em pastagens cultivadas pode ocasionar variações no balanço de água local. Nesta avaliação devem ser considerados os fatores determinantes da evapotranspiração de uma cultura relacionados ao clima (radiação disponível, temperatura, umidade relativa do ar, vento, precipitação), além de características do plantio (coeficientes de reflexão, estágio de desenvolvimento, profundidade do sistema radicular) e do tipo e manejo do solo (Pereira et al., 2002).

Este trabalho teve como objetivo quantificar a evapotranspiração (ET) no início das chuvas de uma pastagem de *Brachiaria brizantha* cv Marandú localizada na região central do Cerrado (Planaltina, GO) e relacioná-la com fatores determinantes da demanda evaporativa do ar.

### Material e métodos

A área de estudo encontra-se na Fazenda Rio de Janeiro (15°14'24''S, 47°41'06''W e 909 m de altitude), a 30 km ao norte da cidade de Planaltina (GO). O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, clima tropical com chuvas no verão e seca no inverno. A época das chuvas ocorre na região de outubro a abril e a época seca de maio a setembro. O período de estudo foi de 15 de novembro a 9 de dezembro de 2001, apresentando médias diárias de 28,0°C de temperatura máxima, 18,7°C de temperatura mínima, 98,9% de umidade relativa máxima, 55,3% de umidade relativa mínima e 7,8 mm de precipitação. O solo, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999) corresponde a um LATOSSOLO VERMELHO A moderado distrófico endoálico textura muito argilosa relevo plano a suavemente ondulado fase Cerradão.

O estudo foi realizado em um piquete de aproximadamente 40 ha de pastagem de *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) Stapf. cv. Marandú semeada em 1990. O pasto não tinha sofrido tratamentos culturais nos últimos dois anos. O índice de área foliar (IAF) foi obtido em cinco repetições, antes do início e no final da tomada de dados, por meio do corte raso das folhas presentes em 1m<sup>2</sup> e posterior medição da área foliar verde em planímetro de mesa. Foi separado e pesado após secagem o material vegetal verde e seco para obtenção da biomassa viva e morta.

Foram fincados no centro da área de estudo dois mastros onde foram instalados uma Estação Micrometeorológica Automática e uma Estação de Correlação dos Turbilhões. Os sensores foram instalados a 2 m acima do solo sendo as estações alimentadas por duas baterias de 100 W acopladas a dois painéis solares de 75 W. Foram obtidas as densidades dos fluxos dos componentes do Balanço de Energia na superfície: R<sub>n</sub> (radiação líquida), LE (fluxo de calor latente), H (fluxo de calor sensível no ar) e G (fluxo de calor no solo) e de outras variáveis ambientais (velocidade e direção do vento, radiação solar incidente, temperatura e umidade do ar e do solo).

Na Estação de Correlação dos Turbilhões foram obtidos os dados para os cálculos da densidade dos fluxos turbulentos de LE que originou os valores de evapotranspiração e de H utilizando-se o Método de Correlação dos Turbilhões (SWINBANK, 1951). H e LE foram obtidos pela média do produto das flutuações da velocidade vertical do vento com a temperatura sônica e a concentração do vapor de água. Para o cálculo dos fluxos foi utilizado o software Eddy2, adaptação realizada pela equipe de micrometeorologia do CPTEC/INPE, do programa EDDYWSC desenvolvido em ALTERRA (Holanda).

### Resultados e discussão

A pastagem de *Brachiaria brizantha* em 10/11/2001 apresentava 0,4 m<sup>2</sup> m<sup>-2</sup> de IAF, 30,5 ± 9,5 g m<sup>-2</sup> de biomassa viva e 360,4 ± 71,6 g m<sup>-2</sup> de biomassa morta. A pastagem apresentava baixo IAF e cerca de doze vezes mais biomassa morta que viva possivelmente devido ao pastoreio contínuo e baixa precipitação durante o período anterior de seca. Em 03/12/2002 foram obtidos 1,1 de IAF, 99,9 ± 28,5 g m<sup>-2</sup> de biomassa viva e 285,9 ± 41,3 g m<sup>-2</sup> de biomassa morta. O não pastoreio e a precipitação no período de estudo (Tabela 1) permitiu que em cerca de 1 mês os valores de IAF e biomassa verde triplicassem e a quantidade de biomassa morta fosse reduzida.

A Tabela 1 apresenta para o período de estudo os valores diários de evapotranspiração total, umidade do solo e de parâmetros relacionados à demanda evaporativa (radiação solar, precipitação e déficit de pressão de vapor). Observa-se que a ET está correlacionada diretamente com a radiação solar e o déficit de pressão de difusão e inversamente com a precipitação. Foi obtida a partir da regressão múltipla a seguinte equação (r<sup>2</sup> = 0,88):

$$ET = 1,21 + 0,03 R_s - 0,07 Prec + 2,13 DPV$$

Sendo: ET, evapotranspiração total (mm); R<sub>s</sub>, radiação solar incidente média (W m<sup>-2</sup>); Prec, precipitação total (mm) e DPV, déficit de pressão de vapor máximo (Kpa).

O valor médio de ET para todo o período na pastagem de *Brachiaria brizantha* estudada na região do

1 Bióloga, Dra. Embrapa Cerrados.Cx. Postal 08223. Planaltina, DF - CEP:73301-970. E-mail: lucia@cpac.embrapa.br

2 Meteorologista. Doutoranda do Curso de Meteorologia. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Cx. Postal 515, São José dos Campos, SP - CEP: 12201-870. E-mail: sylvia@cptec.inpe.br

3 Biólogo, PhD. Professor do Departamento de Botânica, Universidade de Brasília (UnB), Cx. Postal 04457, Brasília, DF - CEP:70919-970. E-mail: acfranco@unb.br

Cerrado, foi de  $5,19 \pm 1,9$  mm dia<sup>-1</sup> com um valor de razão de Bowen ( $\beta$ ), razão entre H e LE, de 0,54. Este valor de ET aproxima-se dos valores máximos de ET, entre 4,1 e 4,8 mm dia<sup>-1</sup>, obtidos em diferentes campos com IAF entre 0,5 e 1,5 localizados entre 39° e 50°N (Kelliher et al., 1993). San José et al. (1998), em uma pastagem de *Brachiaria decumbens* com um IAF de 4,4, localizada nos Llanos do Orinoco (Venezuela), obteve, na época chuvosa, um ET de 3,0 mm dia<sup>-1</sup> com um  $\beta$  de 0,32. Grace et al. (1998) em uma pastagem de *Brachiaria brizantha* com um IAF de 4, localizada na região amazônica, obteve um ET de 2,7 mm dia<sup>-1</sup> com um  $\beta$  de 0,56. Os  $\beta$  obtidos nesses estudos ( $\beta < 1$ ) demonstraram que a energia disponível a nível da vegetação ( $R_n$ ) foi mais utilizada nos processos evapotranspirativos que no aquecimento do ar sendo o maior ET observado neste estudo devido a maior quantidade de energia disponível.

### Conclusões

Uma pastagem de *Brachiaria brizantha* cv Marandú no Cerrado, no início da época da chuva, apresentou uma taxa de evapotranspiração (ET) de  $5,19 \pm 1,9$  mm dia<sup>-1</sup>. As taxas de evapotranspiração diárias foram significativamente correlacionadas à radiação solar incidente, precipitação e déficit de pressão de vapor, variáveis relacionadas à demanda evaporativa da atmosfera.

### Referências

- ALVES, S. J. & SOARES FILHO, C.V. Braquiária. In: **Espécies forrageiras recomendadas para o Paraná: forraginocultura no Paraná**. Comissão Paranaense de Avaliação de Forrageira. Londrina: CPAF, 1996. p.181-195.
- EMBRAPA - CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Solos, 1999, 412p.
- GRACE, J.; LLOYD, J.; MIRANDA, A. C.; MIRANDA, H. & GASH, J. H. C. Fluxes of carbon dioxide and water vapour over a C<sub>4</sub> pasture in south-western Amazonia (Brazil). **Australian Journal of Plant Physiology** v.25, p.519-530, 1998.
- KELLIHER, F. M.; LEUNING, R. & SCHULZE, E.-D. Evaporation and canopy characteristics of coniferous forests and grasslands. **Oecologia**, v.95, p.153-163, 1993.
- PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R. E SENTELLAS, P. C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2002. 478p.
- SAN JOSÉ, J. J.; BRACHO, R. & NIKONOVA, N. Comparison of water transfer as a component of the energy balance in a cultivated grass (*Brachiaria decumbens* Stapf.) field and a savanna during the wet season of the Orinoco Llanos. **Agricultural and Forest Meteorology**, v.90, p.65-79, 1998.
- SANO, E.E.; BARCELLOS, A.O. & BEZERRA, H.S. Assessing the spatial distribution of cultivated pastures in the Brazilian savanna. **Pasturas Tropicales**, v.22, n.3, p.2-15, 2000.
- SWINBANK, W. C. The measurement of vertical transfer of heat and water vapor by eddies in the lower atmosphere. **Journal of Meteorology**, v.8, n.3, p.135-145, 1951.

precipitação total (Prec), déficit de pressão de vapor máximo (DPV<sub>Max</sub>) em uma área de pastagem de *Brachiaria brizantha* cv Marandú em Planaltina (GO) no período de 15/11 a 9/12/2001. A última linha apresenta os valores dos coeficientes de correlação linear ( $r^2$ ) de cada variável em relação a ET.

DIA	ET (mm)	Rs (W/m <sup>2</sup> )	Prec (mm)	DPV <sub>Max</sub> (KPa)
15/11	6,1	197,8	1,7	1,56
16/11	7,2	334,3	5,0	2,37
17/11	6,7	282,7	1,7	2,14
18/11	2,5	131,8	28,4	0,94
19/11	3,2	159,1	0,7	1,24
20/11	4,7	199,2	30,5	1,81
21/11	1,6	130,3	10,7	0,88
22/11	3,6	238,4	2,2	1,77
23/11	6,1	231,6	4,5	1,89
24/11	2,8	322,9	15,7	1,11
25/11	4,6	215,1	1,0	1,36
26/11	6,1	230,9	2,5	1,41
27/11	7,0	307,6	0	2,45
28/11	4,4	199,2	5,0	1,94
29/11	3,6	142,9	14,2	1,68
30/11	4,6	185,9	9,0	1,17
01/12	3,7	157,3	3,4	0,68
02/12	3,8	357,6	24,1	1,48
03/12	6,1	301,7	0	2,12
04/12	6,7	304,4	0	2,32
05/12	6,9	290,7	2	2,34
06/12	2,4	312,1	26,8	1,65
07/12	5,8	329,1	4,5	1,81
08/12	8,5	334,7	0	2,28
09/12	8,4	345,6	0	2,77
$r^2$		0,57*	0,60**	0,67**

\* nível de significância de 0,01

\*\* nível de significância de 0,001

TABELA 1 – Valores diários de evapotranspiração total (ET), radiação solar incidente média (Rs),