

BALANÇO DE ENERGIA E FLUXO DE CO₂ NO PERÍODO DA SECA EM CAMPO ÚMIDO DO CERRADO

M. L. Meirelles^a; G. M. Amaral^f; A. C. Franco^b; C. Van Down^c; ^aEmbrapa Cerrados, ^bUniversidade de Brasília - Dept. Botânica, ^cInstituto ALTEIRA (Holanda).
(lucia@cpac.embrapa.br)

Introdução

No Cerrado, ocorrem diferentes fitofisionomias de Áreas Úmidas que apresentam o solo periodicamente inundado. Estima-se que os solos hidromórficos ocupem cerca de 2,3% da área total do Cerrado (Reatto et al., 1998). As Áreas Úmidas aparecem sobre estes solos sendo o Campo Úmido uma destas fitofisionomias que ocorre geralmente em áreas planas, relativamente extensas, contíguas a cursos de água e inundado periodicamente (Ribeiro & Walter, 1998). As épocas da chuva e seca no Cerrado ocasionam no Campo Úmido variações na altura do lençol freático onde em parte do ano, a inundação do solo proporciona condições anaeróbicas que inibem o crescimento das espécies arbóreas e arbustivas e dificulta a decomposição aeróbica da matéria orgânica que se acumula no solo. Inclusive, estes solos com alto teor de matéria orgânica, quando drenados para o uso agrícola, sofrem mudanças significativas e contínuas nas suas características, podendo até desaparecer sua matéria orgânica por oxidação gradativa (Miranda, 1990). No sistema natural, esse estoque de carbono é formado devido ao ganho da entrada de carbono pelo processo de fotossíntese em relação à saída principalmente através dos fluxos de gases de carbono.

Objetivo

O objetivo deste estudo foi analisar os componentes do balanço de energia e captação de CO₂ na interface vegetação-atmosfera em um Campo Úmido do Cerrado no período da seca quando o lençol freático se encontra abaixo da superfície do solo.

Material e Méto dos

A área de Campo Úmido estudada encontra-se a 1060 m de altitude, na Fazenda Água Limpa (FAL), fazenda experimental da Universidade de Brasília (Brasília, DF) e ocupa uma área de 16 ha localizada entre 15°55'31.3" a 15°55'45.5"S e 47°54'23.3" a 47°54'17.1"WGr. A última queimada da área ocorreu em agosto de 1999. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo AW, clima tropical com chuvas no verão e seca no inverno. A estação seca ocorre de maio a setembro e a estação chuvosa de outubro a abril. Foi demarcada na região central do Campo Úmido, por meio de uma linha de nylon, uma transecção de 90 metros, iniciando próximo à borda do Campo Sujo e finalizando na borda da Mata de Galeria. Foram colocadas estacas de 10 em 10 metros demarcando-se assim 9 pontos na transecção. Próximo a cada ponto foi enterrado um tubo de PVC de 1 metro onde a altura do lençol freático está sendo monitorada mensalmente desde fevereiro de 2004. Foi realizado em 31/08/2004, com duas repetições, o corte raso das folhas presentes em 1 m² escolhidos aleatoriamente na área. Foi separada a biomassa aérea verde e morta. A área foliar verde foi medida por meio de um planímetro de mesa para o cálculo do índice de área foliar. Também foi pesada após secagem a biomassa verde para a obtenção de seu peso seco. Foram instalados na área experimental dois mastros com a Estação Microclimática Automática (EMA) e com o Sistema de Correlação dos Turbilhões (SCT). Os sensores foram instalados a 4 m acima do solo sendo alimentados por dois painéis solares de 75W. A EMA possuía sensores de velocidade e direção do vento, radiação líquida, radiação global, temperatura e umidade do ar, calor do solo, temperatura e umidade do solo. Estes sensores estavam acoplados a um datalogger sendo os dados coletados a cada minuto. A SCT, para a obtenção dos fluxos turbulentos, possuía um anemômetro sônico tridimensional (Marca Campbell – modelo CSAT3), um aparelho infravermelho (Licor - 7500) e um datalogger (Campbell – CR5000) que gerenciava a obtenção e armazenamento dos dados em uma frequência de 20 Hz.

Foram obtidas as densidades dos fluxos dos componentes do balanço de energia na superfície:

$$R_n = LE + H + G + F_c$$

sendo R_n radiação líquida, LE calor latente, H calor sensível no ar, G calor no solo e F_c energia fotoquímica. R_n foi obtida pelo radiômetro líquido com os valores corrigidos em relação à

velocidade do vento. G foi calculada a partir da média de duas placas de solos a 8cm de profundidade acrescida da energia armazenada no solo obtida a partir da variação média de temperatura do solo a 2 e 6 cm de profundidade e da umidade do solo a 3 cm. A técnica de correlação dos turbilhões (eddy covariance) foi utilizada para a obtenção de H , LE e F_c .

Resultados e Discussão

Foram obtidos em 31/08/2004 para biomassa aérea verde valores médios de IAF de 0,3 e peso seco de $176,5 \text{ g m}^{-2}$. O lençol freático encontrava-se aproximadamente a 15 cm abaixo da superfície do solo. No período de 04/08 a 08/09/2004 não ocorreram chuvas e as médias foram 28°C máxima e $5,4^\circ\text{C}$ mínima para temperatura e 23% mínima e 96% máxima para umidade relativa. Os valores das densidades dos fluxos dos componentes do balanço de energia foram em $\text{MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ de 13,8 (Rn), 5,9 (H), 4,0 (LE) e 1,2 (G). Observou-se a partição da energia disponível em 59% (H) e 41% (LE). A razão de Bowen (H/LE) foi de 1,5. A taxa de evapotranspiração obtida a partir de LE foi de $1,6 \text{ mm dia}^{-1}$. As densidades do fluxos de CO_2 da atmosfera para a vegetação apresentaram picos de 3,2 a $5,5 \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ às 13h (7/9) e 11h (5/8), respectivamente. Estes valores são compatíveis com os obtidos em outros estudos em comunidades herbáceas. Por exemplo, Meyers (2001) obteve valores máximos de F_c de $20 \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ em uma pastagem em solo drenado com 3 de IAF em Oklahoma (USA). A correlação igual a 1 entre Rn-G (energia disponível) e H+LE (fluxos turbulentos obtidos pela técnica de correlação dos turbilhões) indica o fechamento total do balanço de energia que na prática não é alcançado já que não se considera a energia armazenada nas plantas e biomassa, a ocorrência de outros fluxos turbulentos não verticais como a advecção, efeitos de meso-escala, etc. Wilson *et al.* (2002) analisando 50 tomadas de dados anuais em 22 locais obteve uma média de 0,80 no fechamento do balanço de energia. No balanço de energia do Campo Úmido estudado ocorreu um fechamento médio de 0,91 no período diurno o que indica a consistência dos dados obtidos.

Conclusão

O balanço de energia em um Campo Úmido do Cerrado no período da seca demonstrou maior utilização da energia disponível no aquecimento do ar (H) que nos processos evapotranspirativos (LE). A vegetação, predominantemente herbácea e adaptada à inundação periódica, apresentou, com o lençol freático abaixo da superfície do solo, captação de CO_2 da atmosfera compatível com o IAF.

Referências Bibliográficas

- Haridasan, M. (1998). Solos de matas de galeria e nutrição mineral de espécies arbóreas em condições naturais. In: RIBEIRO, J. F. (ed.) *Cerrado: matas de galeria*. Embrapa – CPAC, p.19-28.
- Meyers, T. P. (2001). A comparison of summertime water and CO_2 fluxes over rangeland for well watered and drought conditions. *Agricultural and Forest Meteorology* 106: 205-214.
- Miranda, L. N. (1990). Prioridades e metodologias de pesquisa em várzeas na área de fertilidade do solo: Planaltina. Embrapa - CPAC, 17p. (Documentos, 33).
- Reatto, A.; Correia, J. R. & Spera, S. T. (1998). Solos do bioma cerrado: aspectos pedológicos, In: SANO, S.M. & ALMEIDA, S. P. de. (eds.) *Cerrado: ambiente e flora*. Embrapa - CPAC, p. 47-86.
- Ribeiro, J. F. & Walter, B. M. T. (1998). Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.&ALMEIDA, S. P. de (eds.) *Cerrado: ambiente e flora*. Embrapa - CPAC, p.89-166.
- Wilson, K.; Goldstein, A.; Falge, E. *et al.* (2002). Energy balance closure at fluxnet sites. *Agricultural and Forest Meteorology* 113: 223-243.

(AGRADECIMENTOS) - Ao Projeto de Apoio ao Desenvolvimento de Tecnologia Agropecuária para o Brasil, PRODETAB – BIRD, pelo financiamento da pesquisa. Aos técnicos Nelson O. Pais e Valdeci M. Lima (Embrapa Cerrados) pelo auxílio na coleta de dados de campo e ao Eng. Jorge L. M. Nogueira e Jorge M. Melo (CPTEC – INPE) pela colaboração na instalação dos aparelhos no campo.