

VARIAÇÃO SAZONAL DO SALDO DE RADIAÇÃO EM ÁREAS DE FLORESTA E PASTAGEM NA AMAZÔNIA.

Roberto Fernando da Fonseca LYRA¹ Marcos Antonio Lima MOURA¹, , Mário Benincasa³

RESUMO

No presente trabalho fez-se uma análise comparativa do saldo de radiação horário entre áreas de pastagem e floresta, durante o período de 1991-1996. Foram utilizados os dados do projeto ABRACOS. Os experimentos de campo foram realizados na área de floresta na Reserva Biológica do Rio Jarú (10°5'S, 61°55'W, 120 m) e na área de pastagem na Fazenda Nossa Senhora Aparecida (10°45'S, 62°21'W, 220 m). Os resultados encontrados mostraram que o saldo de radiação é maior na floresta em torno de 8,9%. Como também mostraram que ocorre uma redução na pastagem de 13,46% da época seca para a chuvosa e de 3,96% na floresta.

INTRODUÇÃO

Na região amazônica o desmatamento consiste basicamente do corte da vegetação virgem durante o início da estação seca e a queima da biomassa aproximadamente três meses depois, antes do início da estação chuvosa. Sabe-se que a Amazônia é uma importante fonte de calor da circulação geral atmosférica e que um desflorestamento em larga escala reduzirá a força dessa fonte. De consonância com Eltahir & Bras (1993) os mais importantes processos que resultaram do desflorestamento tropical foram os possíveis efeitos nos mecanismos de produção de precipitação.

A determinação das características da radiação solar na superfície é excepcionalmente importante levando em conta a interação da radiação solar entre a atmosfera e a superfície. Existe um elo de ligação entre as mudanças na cobertura

¹ Doutorando do Curso Energia na Agricultura/UNESP/Botucatu/SP. E-mail: malm@fapeal.br

² Prof. Dr. Departamento Meteorologia/UFAL/Maceió/AL. E-mail: rffl@ccen.ufal.br

³ Prof. Dr. Centro de Estudos Ambientais/UNESP/Rio Claro/SP.

superficial e as variações no clima. Então, por causa da cobertura vegetal, a superfície pode alterar diretamente a entrada de energia/água na atmosfera. O porte da vegetação é importante, segundo Shuttleworth et al. (1991), pois os raios solares penetram mais profundamente na floresta e são provavelmente pouco refletidos, enquanto a pastagem e o solo nudo refletem muito mais.

A radiação ocupa um papel fundamental no ambiente de floresta. Esta radiação é representada pela componentes direta e difusa, cujas medidas no chão da floresta são de grande importância em estudos de regeneração. Em dossel muito denso, a falta de radiação pode ser muito acentuada, inibindo a fotossíntese. Debaxo da copa do dossel a radiação difusa pode ser originada pelo espalhamento causado pelas folhas através da reflexão e transmissão. O estado da atmosfera, a elevação solar e o tipo de superfície receptora regula a quantidade e a qualidade do saldo de radiação. O regime de radiação em vegetação será determinado pela qualidade da radiação, característica estrutural e propriedades óticas da mesma. Já que a radiação difusa penetra mais intensivamente na comunidade vegetal do que a radiação direta, os efeitos biológicos da radiação difusa são desproporcionalmente maiores, segundo Rosenberg (1974).

O saldo de radiação em um local constitui-se em uma variável fundamental na modelagem dos fluxos de propriedades físicas (massa e energia) na camada limite planetária. Sobre a magnitude do saldo de radiação interferem diversos fatores relacionados com os componentes de ondas curtas e longas. Dentre estes, destacam-se latitude, altitude, época do ano, cobertura de nuvens, composição espectral da radiação incidente, grau de cobertura do solo pela vegetação, disponibilidade hídrica do solo e temperatura da superfície e da atmosfera (Blad & Baker, 1972 ; Viswanadham, 1981).

Shuttleworth et al. (1991) foram da opinião de que a substituição das florestas por pastagens altera o balanço de energia da superfície, só que para quantificar esta alteração, torna-se fundamental estabelecer medidas comparativas do clima próximo à superfície acima da floresta e em áreas desmatadas.

O objetivo do presente estudo consiste em avaliar o comportamento sazonal do saldo de radiação em floresta e pastagem com a finalidade de contribuir na identificação das mudanças climáticas ocorridas devido ao desmatamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados os dados registrados por Estações Meteorológicas Automáticas instaladas em dois sítios experimentais do Projeto ABRACOS: uma na área de floresta da Reserva Biológica do Rio Jarú, situada a 10° 05'S, 61° 55'W, a 120 m de altitude, distante 80 km a nordeste da cidade de Ji-Paraná, Rondônia, e outra na área de pastagem que é uma fazenda de pecuária (Fazenda Nossa Senhora da Aparecida) localizada a 10°45'S, 62° 22'W, a 220 m de altitude, cerca de 15 km da cidade de Ouro Preto D'Oeste, Rondônia, onde a vegetação natural (floresta) foi totalmente substituída por gramínea (*Brachiaria brizantha*).

O saldo de radiação foi medido por um simples saldo-radiômetro de cúpula Q*6 (Radiation Energy Balance Systems (REBS), Seattle, EUA), cujas características pode ser encontrada em Bastable et al. (1993). Para a análise do saldo de radiação em ambos os sítios experimentais, calculou-se médias horárias para o período de 1991 a 1996.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os estudos dos processos de troca de energia na superfície são essenciais e diretamente dependentes da acuracidade dos valores medidos do saldo de radiação. A Figura 1 mostra a similaridade entre ambas as curvas, floresta e pastagem, embora apresente diferenças quanto a magnitude em favor da floresta. Já a média diária anual do saldo de radiação foi de 10,19 MJ.m⁻².dia⁻¹ na pastagem e 11,38 MJ.m⁻².dia⁻¹ na floresta. Notoriamente a possível contribuição para essa diferença foi a maior quantidade de radiação global que chegou no sítio floresta e a menor radiação solar incidente refletida também na floresta. Isso gerou um percentual médio horário em favor da floresta da ordem de 8,9%.

Observa-se também que as flutuações nos valores do saldo de radiação e radiação global estão em fase. Só que os maiores desvios-padrão na floresta ocorreram entre 10 e 13 horas, enquanto na pastagem concentrou-se principalmente entre 11 e 13 horas, não ocorrendo, portanto, uma diferença significativa, justamente no período em que ocorrem os valores máximos horários.

Quanto à variação estacional do saldo de radiação nas áreas de pastagem e floresta estão ilustradas na Figura 2. Nota-se claramente uma maior diferença entre os sítios na estação seca do que na estação chuvosa. Essa diferença variou percentualmente em favor da floresta aproximadamente 17,6% na estação seca e 8% na estação chuvosa. Enquanto na pastagem houve uma redução de 13,46% da época chuvosa para a época

seca, na floresta esta redução foi de 3,96%. Isto concorda com a afirmação de Moore (1976) que as diferenças no saldo de radiação entre os sítios experimentais estão relacionados as diferenças no albedo (reflexão) e na temperatura do solo (emissão de ondas longas), que neste caso são menores na floresta.

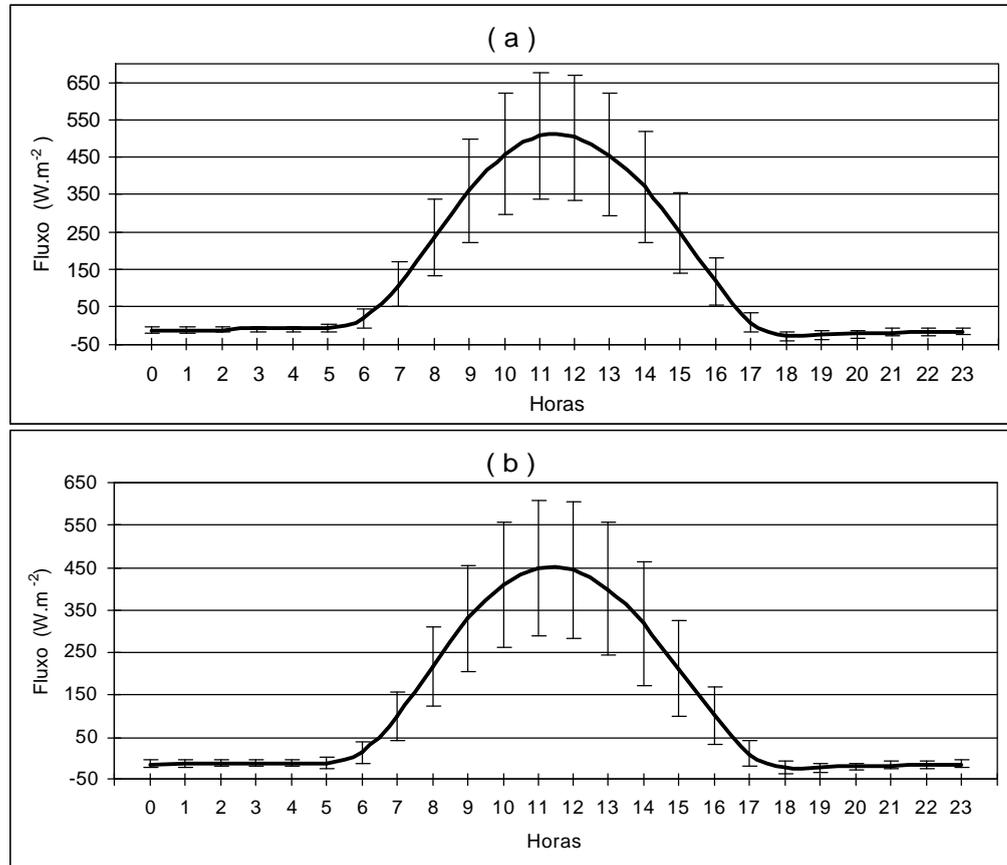


Figura 1 - Variação média horária do saldo de radiação na floresta (a) e pastagem (b) para o período observado com os respectivos desvios-padrão.

Embora a radiação global na pastagem seja superior a floresta na estação chuvosa, no presente estudo o saldo de radiação da pastagem continuou sendo inferior, fato este também comprovado por Reschke et al. (1997), ocasionado possivelmente pela compensação do menor albedo na floresta durante a estação chuvosa, obviamente pelo fato de que nesta época a proporção de radiação difusa na radiação incidente foi maior, e penetrou mais efetivamente na comunidade vegetal do que a radiação direta (Giambelluca et al., 1997), proporcionando naturalmente menor albedo e, conseqüentemente maior saldo de radiação.

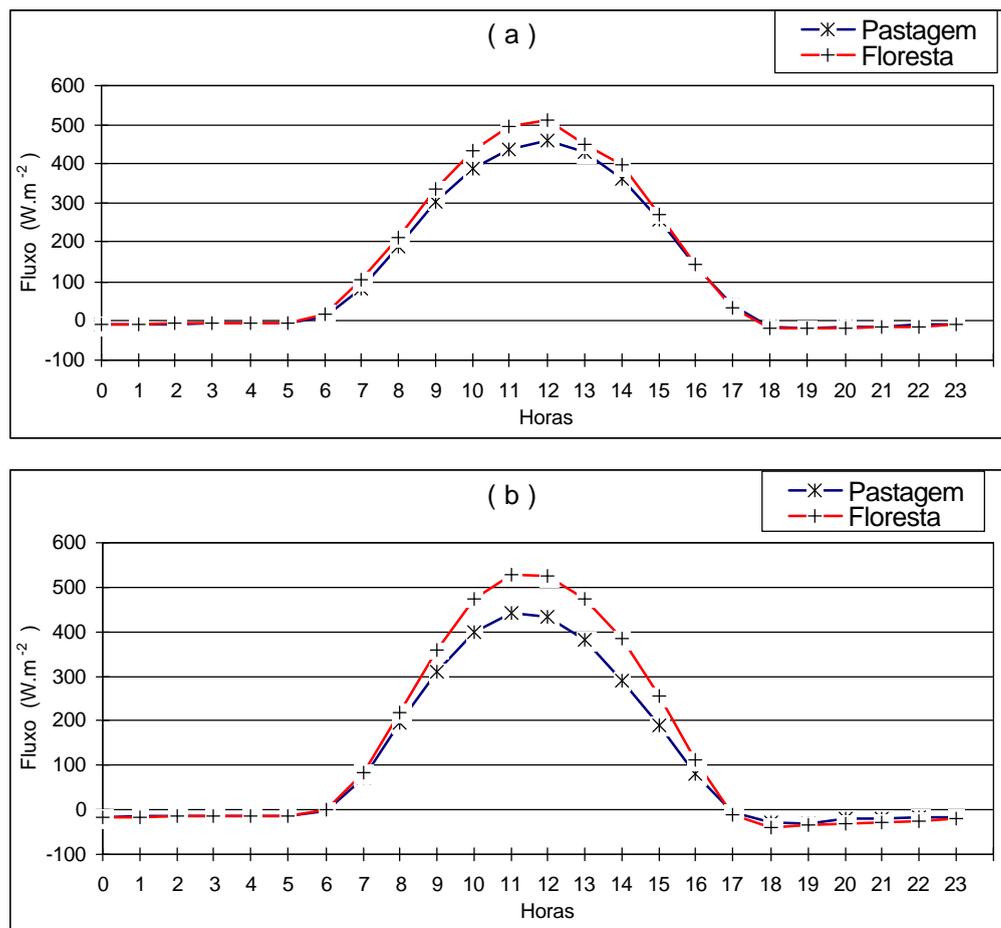


Figura 2 - Variação horária do saldo de radiação na pastagem e floresta na estação chuvosa (a) e seca (b) .

CONCLUSÕES

Os resultados mostraram que a média diária foi de $10,19 \text{ MJ.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ na pastagem e $11,38 \text{ MJ.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ na floresta. Devido a maior quantidade de radiação global que incidiu sobre o sítio floresta e menor albedo, gerou um percentual médio horário em favor da floresta da ordem de 8,9%. Com isso ocorreu uma maior diferença entre os sítios na estação seca (17,6%) e de 8% na estação chuvosa. Enquanto na pastagem houve uma redução de 13,4% da época chuvosa para a seca, na floresta foi de 3,96%. Outro resultado importante é que os maiores desvios-padrão ocorrem , nos dois sítios, no horário entre 10 e 13 horas.

BIBLIOGRAFIA

- BASTABLE, H.G., SHUTTLEWORTH, W.J., DALLAROSA, R.L.G., FISCH, G., NOBRE, C. A. Observations of climate, albedo and surface radiation over cleared und undisturbed Amazonian forest. *Int. J. Climatol.*, v.13, p.783-96, 1993.
- BLAD, B.L., BAKER, D.G. Reflected radiation from a soybean crop. *Agron. J.*, v.64, p.277-80, 1972.
- ELTAHIR, E.A.B., BRAS, R.L. On the response of the tropical atmosphere to large-scale deforestation. *Q. J. R. Meteorol. Soc.*, v.119, p.779-793, 1993.
- GIAMBELLUCA, T.W., HOLSCHER, D., BASTAOS, T.X., FRAZÃO, R.R., NULLET, M.A., ZIEGLER, A.D. Observations of albedo and a radiation balance over postforest land surfaces in the eastern Amazon basin. *J. Climate*, v.10, p.919-28, 1997.
- MOORE, C.J. A comparative study of radiation balance above forest and grassland. *Q. J. R. Meteorol. Soc.*, v.102, p.889-99, 1976.
- RESCHKE, G.A., COSTA, J.M.N., PRATES, J.E., SEDIYAMA, G.C., ROCHA, H.R. Variação sazonal dos componentes do balanço de energia em áreas de pastagem e de floresta em Ji-Paraná, RO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 10, 1997, Piracicaba, SP. Anais...Piracicaba: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1997, p.558-560.
- ROSENBERG, N.J. *Microclimate: the biological environment*. New York: John Wiley, 1974, 315p.
- SHUTTLEWORTH, W.J., GASH, J.H.C., ROBERTS, J.M., NOBRE, C.A., MOLION, L.C.B., RIBEIRO, M.N.G. Post-deforestation amazonian climate: Anglo-Brazilian research to improve prediction. *J. Hydrol. (Amsterdam)*, v.129, p.71-85, 1991.
- VISWANADHAM, Y. Infrared flux and flux divergence in clear tropical southern atmosphere. *Ciênc. Cult.* (São Paulo), v.33, p.330-90, 1981.