

ESTUDO DE PERFIS MICROMETEOROLÓGICOS NA FLORESTA AMAZÔNICA

João Batista Miranda Ribeiro
Edson José Paulino da Rocha
Leuda da Silva Oliveira

Departamento de Meteorologia-Centro de geociências-UFPA
CEP 66.075-110 - C.P. 16.111 - fax: (091) 229-9677 - Belém-PA

RESUMO

Este trabalho apresenta resultados preliminares de perfis micrometeorológicos de saldo de radiação e temperatura do ar, em uma área de floresta na Amazônia. A partir do topo das árvores, até a base do dossel, a redução do saldo de radiação, abaixo do dossel, chegou a atingir 27% da radiação solar incidente no topo das árvores, justificando a substancial absorção da radiação solar pelas florestas. A temperatura do ar apresentou uma certa isotermy no princípio da manhã, o que caracteriza além do aprisionamento de radiação térmica durante a madrugada, também a quebra de inversão térmica, característica do início da manhã. O resfriamento na copa das árvores evidencia os processos de mistura de massa, calor e momentum entre o dossel e a atmosfera adjacente.

INTRODUÇÃO

A Amazônia, além de sua vasta biodiversidade apresenta características ainda pouco conhecidas, no que concerne aos processos interativos entre a floresta e a atmosfera. Há bem pouco tempo é que se desenvolveram estudos mais profundos sobre a influência que a floresta exerce no clima em escala local, objetivando-se extrapolar esta influência para maiores escalas.

O Estudo Anglo-brasileiro de Observações Climáticas na Amazônia (ABRACOS) proporcionou resultados interessantes sob o aspecto meteorológico, que envolve tanto florestas quanto pastagens. Estes resultados foram frutos de um esforço concentrado dos governos do Brasil e da Inglaterra, que dentre outras observações, nos favoreceu um estudo aprimorado dos perfis de alguns elementos meteorológicos, através de uma torre micrometeorológica instalada em uma área de floresta. Até então, poucos trabalhos foram desenvolvidos neste sentido, o que nos confere a certeza de que estes resultados preliminares, certamente serão de grande valia para a interpretação de outros processos físicos que envolvem a complexa interação entre as florestas e o meio ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de floresta para a qual este estudo foi desenvolvido, pertence à Companhia Vale do Rio Doce, e possui aproximadamente 17.000 ha. Fica localizada ao sul de Marabá-PA, cujas árvores apresentam uma altura média de 25 m. O clima da região, segundo o modelo de Koppen, é o Aw1, ou seja, tropical, quente e úmido. A precipitação anual é de 1.800 mm, concentrada principalmente entre os meses de dezembro a abril. A temperatura média do ar varia de 25 a 27°C e a umidade relativa entre 71 e 88%.

Os dados utilizados neste trabalho compreendem os dias 12, 13, 14, 15 e 16 de abril de 1995. Foram utilizados dados de saldo de radiação, obtidos de um saldo radiômetro modelo Rebs, temperatura do ar, obtida de psicrômetro desenvolvido pelo Institute of Hydrology (IH). Estes dados foram medidos em seis diferentes níveis de altura, quais sejam: 5, 10, 15, 20, 25 e 30 m, à partir da superfície. Os dados foram registrados em receptor datalogger de superfície, de dez em dez minutos e posteriormente convertidos para média horária.

Este estudo limitou-se à interpretação do comportamento dos perfis dos elementos meteorológicos citados acima, a partir de seus valores médios horários observados no período diurno.

RESULTADOS

Nos perfis observados do saldo de radiação (R_n), houve um decréscimo exponencial com a profundidade durante o período diurno. Esta atenuação chegou a atingir 27% da radiação solar incidente no topo das árvores, já no nível de 15 m. Próximo ao amanhecer, conforme pode-se verificar na Figura 1, que apresenta os perfis de R_n para o dia 15/04, há um aumento característico do R_n na metade do dossel vegetativo (15 m), havendo, posteriormente, uma diminuição de R_n até o topo da floresta novamente. Este resultado sugere que a radiação na parte inferior do dossel, assim como na parte superior foram emitidas frequentemente, durante a noite, enquanto que esta radiação foi absorvida no nível de 15 m, onde se encontra um elevado índice de área foliar, que proporciona o aprisionamento da radiação solar no dossel vegetativo.

Abaixo de 10 m de altura os valores do saldo de radiação são aproximadamente constantes, o que evidencia o importante papel da floresta quando na atenuação e aproveitamento da radiação solar. Em termos médios, os máximos valores do saldo de radiação atingiram 735 W/m^2 enquanto que os mínimos valores alcançaram 15 W/m^2 , justificando o efeito de absorção da radiação solar pela floresta. Estes resultados sugerem que a radiação nos dois terços superiores do dossel da floresta se perde para o espaço, enquanto que na parte inferior, é verificado um certo aprisionamento da radiação térmica, em virtude, da densa cobertura foliar. Esta característica nos parece relacionada com a atenuação da radiação solar, em função da redução do índice de área foliar, conforme já foi observado por outros autores, em diferentes tipos de cobertura vegetal.

Estes resultados iniciais vem reafirmar a eficiência da absorção dos raios solares, através de múltiplas reflexões dentro do profundo dossel, o que causa, inclusive, a diminuição do albedo na floresta, com relação às pastagens. A própria natureza da disposição das folhas da floresta amazônica, parece favorecer este processo de absorção, assunto este que ainda carece de maior profundidade de estudos.

No estudo da temperatura do ar, de acordo com a Figura 2, para os perfis do dia 14/04, mostram que no princípio da manhã há uma tendência à isotermia, que é quebrada à medida que o dia avança, e o armazenamento da energia solar recomeça. Esta isotermia, certamente está relacionada com o aprisionamento da radiação térmica emitida pela vegetação. No período da madrugada, costumeiramente, foi notado a formação de nevoeiro e depósito de orvalho, devido à redução da temperatura e vento, além da rotineira inversão de radiação observada nos níveis inferiores da floresta. À partir de 9 horas, verifica-se

o efeito de absorção da radiação solar na parte superior do dossel, no entanto, a região mais aquecida é exatamente a metade do dossel, o que se observa a partir das 11 horas, e este aquecimento se prolonga consideravelmente no período da tarde. Estas observações também estão relacionadas com as maiores concentração de área foliar. Esta característica de aprisionamento da energia térmica em torno da metade do dossel, é um dos fatores que contribuem para os transportes de massa, calor e momentum para a atmosfera imediatamente acima da copa das árvores.

Próximo à copa das árvores, a rugosidade cria um fluxo de ar turbulento, o qual se mistura com as camadas de ar adjacentes, proporcionando o resfriamento do dossel, conforme é observado na Figura 2.

CONCLUSÃO

Como já foi dito anteriormente, este estudo é preliminar, porém não menos importante para estudos de perfis micrometeorológicos em florestas. Outras informações estão sendo analisadas e serão em breve colocadas à disposição do público. O comportamento do saldo de radiação e da temperatura do ar, apresentados neste trabalho, nos conduzirá, certamente, a elucidar dúvidas que por muito tempo perduraram em nossas cabeças, seja no aspecto interior do profundo dossel da floresta, seja na complexa interação entre o dossel e a atmosfera que receberá os fluxos de calor, massa e momentum, emergentes através do topo das árvores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ribeiro, J. B. M. Análise comparativa das características microclimáticas entre áreas de floresta e de pastagem na Amazônia. Tese de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa-UFV. Viçosa, MG, 1993. pp. 67.
- ABRACOS. Amazônia: florestas, pastagens e o clima. Technical Report (Resultados do projeto ABRACOS). Institute of Hidrology (IH), 1994. pp 18.
- Bastable, H.G., Shuttleworth, W.J., Dallarosa, R.L.G., Fisch, G. & Nobre, C.A. Observations of climate, albedo and surface radiation over cleared and undisturbed Amazonian forest. *Journal of Climatology*, 13: 783-796. 1993.