

VARIÁVEIS TERMODINÂMICAS DA ATMOSFERA DURANTE O RBLE-3: DIFERENÇAS COMPARATIVAS ENTRE PASTAGEM E FLORESTA

Julio Tota Da SILVA¹, Edson José Paulino Da ROCHA²

RESUMO

Neste trabalho é feita uma comparação entre parâmetros termodinâmicos da baixa atmosfera sobre as áreas de Floresta Natural e Pastagem na Amazônia Ocidental. Utilizou-se dados de radiossondagem da terceira fase o Rondônia Boundary Layer Experiment (RBLE), obtidos durante a terceira campanha, realizado na estação seca de 13 a 28 de Agosto de 1994 no município de Ji-Paraná-RO. Os parâmetros envolvidos foram: Temperatura Potencial e Razão de Mistura. A partir de dados brutos, foram calculados médias horárias e feitas diferenças perfiladas para ambas as áreas envolvidas. Os resultados mostram que diferentes Camada Limite Atmosférica (CLA) são identificadas e bem caracterizadas para floresta e pastagem. As análises dos perfis de temperatura potencial mostram um ciclo diurno característico bem definido para ambas as áreas. Entretanto, a área de pastagem apresenta uma CLA melhor definida do que na floresta. O parâmetro de razão de mistura mostra um fato interessante e discordante dos resultados de Rocha et al. (1994). Os perfis verticais horários de razão de mistura mostram que até cerca de 1.000 metros a floresta supre a atmosfera com umidade e a partir deste nível este fornecimento de umidade para a atmosfera se dá pela área de pastagem. E este padrão de perfil horário apresenta um ciclo diurno. É sugerida uma circulação local entre estas diferentes áreas (Pastagem e Floresta) como uma provável explicação para esta umidade acima de 1.000 metros na área de pastagem.

INTRODUÇÃO

A Floresta Amazônica é a maior área de floresta úmida tropical do planeta, apresentando grandes reservas de recursos naturais e também uma extensa biodiversidade. Entretanto, o desmatamento de grandes áreas de floresta para extração de madeira ou substituição por pastagens, feito em grande escala, tem alterado este imenso ecossistema. A substituição da floresta por pastagens, modifica as interações entre solo, vegetação e atmosfera. Se grandes extensões são desmatadas, mudanças nas variações do tempo surgem, as quais quando somadas por um longo período, formam um novo clima. Essas evidências vem preocupando a comunidade científica, a sociedade e o Estado, sobre as conseqüências que poderá vir acontecer ao clima do local e global.

Vários projetos de pesquisa e experimentos de campo, vem sendo desenvolvidos na Amazônia com a finalidade de avaliar os impactos ambientais causados na estrutura física da floresta e suas relações com a atmosfera. Dentre os quais, o RBLE-3 (Rondônia Boundary Layer Experiment-fase 3), realizado na Reserva Biológica do Rio Jarú de 13 à 28/08/94. Este experimento teve como objetivo, estudar o comportamento da Camada Limite Planetária em duas áreas distintas pastagem e floresta.

A estrutura da atmosfera Amazônica, apresenta um ciclo diurno característico, com variações acentuadas de umidade e formação de nuvens cumulus de grande desenvolvimento vertical, além de situações de baixa nebulosidade convectiva. Os processos de mistura e radiação atuam no transporte de calor e vapor d'água da superfície para a atmosfera e são responsáveis pela caracterização da nebulosidade de nuvens cumuliformes (Mota, 1994).

Alguns estudos já foram realizados na região tropical e na Amazônia, tentando apoiar o entendimento entre a interação da floresta com a atmosfera. Este trabalho, visa reforçar os resultados já alcançados por pesquisas anteriores sobre a evolução da estrutura termodinâmica da atmosfera em áreas de pastagem e floresta densa na região de florestas tropicais (Lyra et al., 1994; Rocha et al. 1994).

¹ Aluno de Mestrado do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE (Rua Fexix, 247, Sao Jose dos Campos-SP, CEP: 12.227-300)

² Prof. Adjunto do Departamento de Meteorologia - UFPA (Av. Perimetral, s/n, Belém-PA, CEP:66.000-100)

MATERIAL E MÉTODOS

No desenvolvimento deste trabalho, foram utilizados dados de radiossonda do experimento RBLE-3 ocorrido no período de 13 à 28/08/94, em duas áreas: na área de Floresta da Reserva Biológica do Rio Jarú, localizado à 10° 01' S de latitude, 61° 50' W de longitude e a uma altitude de 120m acima do nível do mar, situada à margem direita do Rio Machado, distante cerca de 160 Km do município de Ji-Paraná; na área de pastagem que é uma fazenda (Fazenda Nossa Senhora de Aparecida) de pecuária, localizada à 10° 45' S, 62° 22' W, com altitude 220m acima do nível do mar, situada cerca de 10 Km da cidade de Ouro Preto D'Oeste (RO).

Este experimento foi coordenado pelo Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais (INPE) e contou com a participação de várias instituições, entre elas a Universidade Federal do Pará (UFPA). As radiossondagens foram lançadas nos horários pré-estabelecidos de 05:00, 08:00, 11:00, 14:00, 17:00 e 23:00 hora local, ou seja, seis lançamentos diários, perfazendo um total de 151 (76 na área de pastagem e 75 em floresta), radiossondas durante o experimento. O tipo de radiossondas utilizadas foram as VAISSALAS RS 8015 que emitem sinais de rádio em 403.0 MHz que são convertidos em valores de pressão, temperatura e umidade do ar. Os sinais são recebidos por uma antena que também fornece dados de azimute e elevação para cálculo de direção e velocidade do vento.

Com os dados obtidos, foi feita uma análise de parâmetros termodinâmicos: razão de mistura (r), temperatura potencial (θ). Para cálculo dos parâmetros citados, foram utilizados as equações propostas por Betts (1973). Posteriormente, foram feitos perfis verticais horários das diferenças para ambas as áreas, pastagem e floresta, dos parâmetros envolvidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises dos perfis de diferença da temperatura potencial na floresta e pastagem durante o período do experimento, mostram um ciclo diurno bem definido com aquecimento durante o dia, devido a absorção de radiação solar na floresta, e resfriamento durante a noite devido a perda de calor por emissão. Para o experimento total em média a área de pastagem apresentou-se mais aquecida em relação à floresta em praticamente todo o perfil vertical, com exceção da faixa entre 1.500 a 3.000 metros onde a floresta esteve mais quente. Entretanto, os perfis detalhados para cada horário de radiossondagem, apresentaram a área de floresta mais aquecida durante a noite até o início da manhã e a área da pastagem com aquecimento predominante durante o resto do dia, sendo que este ciclo foi bem característico para o experimento.

As análises dos perfis horários das diferenças para o parâmetro da razão de mistura mostram, para o perfil médio do experimento, valores maiores na área floresta em relação à pastagem na atmosfera baixa (até 1.000 metros), com diferenças média de até 3,36 g/Kg em superfície. Este padrão se inverte acima desta altitude, com diferenças de até 0,96 g/Kg para a pastagem. Para as médias detalhadas para cada horário de radiossondagem, caracterizou-se um ciclo diurno deste padrão de diferenças, com início às 04:00 horas local.

Estas análises mostram que o desmatamento em larga escala da floresta pode ter conseqüências marcantes para o clima local, regional e global (Lyra et al., 1994). Já que, as interações entre floresta e atmosfera são afetadas de forma diferenciada para as áreas de pastagem e floresta, principalmente em relação aos processos físicos referentes a transferência de energia e massa.

CONCLUSÃO

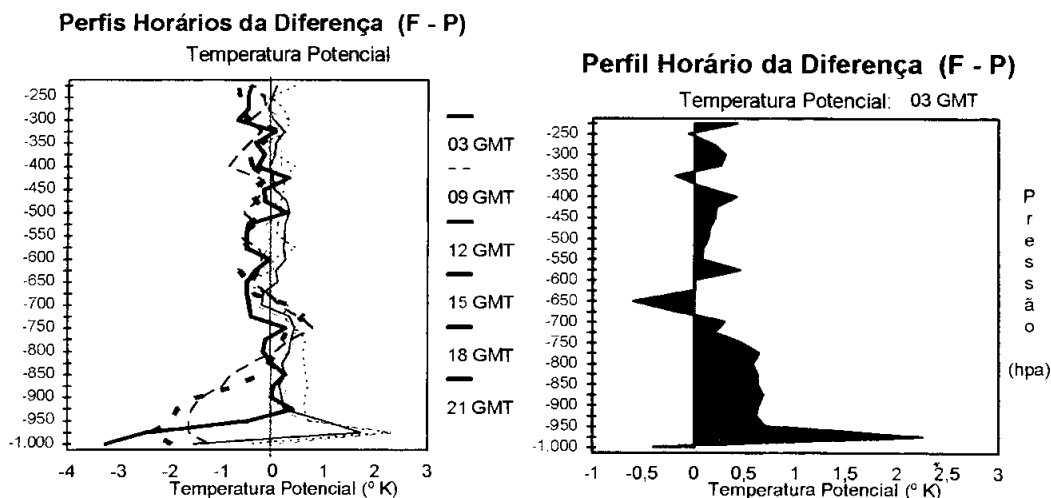
Analisando o perfil da temperatura potencial, verificou-se na floresta e pastagem, altos valores de temperatura próximo à superfície durante a tarde menores durante a noite e madrugada, caracterizando assim um ciclo diurno bem definido. Porém, o aquecimento na superfície foi mais intenso na pastagem, durante a tarde, conseqüentemente foram observadas camadas de mistura mais profundas nesta área do que na floresta.

Para análises feitas para a razão de mistura, verificou-se que próximo à superfície os valores são maiores na floresta do que na pastagem, com os maiores valores observados no final da tarde, atingindo diferenças médias de até 3,36 g/Kg positivas para a floresta. Acima de 1.000 metros, diferenças médias de até 0,96 g/Kg positivas para a pastagem. É importante ressaltar que o resfriamento noturno provoca uma

secagem na região, onde os valores de razão de mistura sofrem diminuições bruscas, apresentando variações em ambas as áreas nos níveis próximo à superfície. Esta secagem se repete para os níveis superiores ao longo do experimento, exceção do horário das 09 horas, onde observou-se valores de razão de mistura maiores nos níveis próximo de 975 hPa do que na superfície, o qual pode estar associado à formação de nevoeiro pela manhã que resfria e umedece a atmosfera, embora não em todos os dias.

Observou-se também, mostrados nos perfis de temperatura potencial e razão de mistura, que a camada limite atmosférica é melhor definida sobre áreas de pastagem, (desmatamento extensivo) do que sobre áreas de floresta. Isso demonstra como múltiplos desmatamentos de pequena escalas podem adicionar-se para afetar as condições meteorológicas em escalas local, regional e global.

Abaixo estão dois exemplos de perfis realizados neste estudo. Em função da quantidade de gráficos e o tamanho que estes ocupam em arquivos digitalizados, os autores ressaltam que todos os gráficos e tabelas serão apresentados na sessão de painéis durante o congresso.



BIBLIOGRAFIA

- BETTS, A. K. - Non-Precipitating Cumulus Convection and its Parameterization. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 99, p. 178-196, 1973.
- LYRA, R., NOBRE, C., FISCH, G., ROCHA, E.J.P., ROCHA, H., SOUZA, S. - Efeitos do Desmatamento sobre a Termodinâmica da Baixa Atmosfera. Anais do VIII Congresso Bras. de Met., 8. Belo Horizonte. CETEC, 1994.
- MOTA, M.A.S., ROCHA, E.J.P., NUNES, H.S.M. - Evolução Termodinâmica da Estrutura da Atmosfera de uma situação de bom tempo para uma situação perturbada associada a um sistema frontal durante o RBLE-2. Anais do VIII Congresso Bras. de Met., 8. Belo Horizonte. Soc. Bras. de Met., CETEC, 1994.
- ROCHA, E.J.P., RIBEIRO, J.B.M., COSTA, A.C.L. - Análise da Estrutura Atmosférica durante o RBLE-2. Anais do VIII Congresso Bras. de Met., 8. Belo Horizonte. CETEC, 1994.