

COMPORTAMENTO DA CAMADA LIMITE ATMOSFÉRICA EM REGIÃO DE PASTAGEM, NO OESTE DA AMAZÔNIA (ROLIM DE MOURA – RONDÔNIA) – ESTAÇÃO CHUVOSA 1999

Darlan Antônio Ferreira da SILVA¹, Roberto Fernando da Fonseca LYRA², Bruno Luiz CIAMPI¹, Carlos Henrique Eça D'ALMEIDA³, Christiane Cavalcante LEITE³, Marcos Richardson Guilhermino da SILVA³.

Introdução

A região Amazônica é um dos maiores sistemas ecológicos do planeta e contribui fortemente como fonte de vapor d'água e calor para os processos que determinam a Circulação Geral da Atmosfera. Nesta região a tendência é a troca permanente da cobertura vegetal (floresta tropical úmida) por vegetação de baixo porte, tais como gramíneas e culturas agrícolas. Estudos micrometeorológicos vêm sendo realizados procurando comparar superfícies naturais com cobertura vegetal e modificados, com o objetivo de se conhecer o comportamento de parâmetros meteorológicos e sua influência na Camada Limite Atmosférica (CLA). A CLA é a camada de ar mais próxima da superfície e que sofre a influência diária entre os fluxos de vapor d'água e calor da superfície e a circulação geral da atmosfera.

Neste artigo são estudados a variação temporal da CLA através da sua altura média (Z_i) e dos valores médios horários, no seu interior, da temperatura potencial virtual (θ_v), vento e umidade específica (q) na região de pastagem, durante a estação chuvosa.

Material e métodos

Os dados utilizados foram colhidos durante a campanha do projeto LBA (Large Scale Biosphere-Atmosphere Experiment in Amazônia), no período de 24 de janeiro a 20 de fevereiro de 1999 em Rolim de Moura (11° 42' 17" S; 61° 46' 38" W, 225m). O local do experimento é uma região desmatada e utilizada para criação de gado.

Durante o período citado foram realizadas sondagens verticais até aproximadamente 35km de altura. As radiossondas são equipadas com sensores de pressão, temperatura e umidade relativa. Os dados de vento (velocidade e direção) são obtidos através de telemetria. Os horários de sondagens foram 00, 03, 06, 09, 12, 15, 18 e 21, TMG, no total de 192 sondagens.

A partir dos dados obtidos, outros parâmetros foram calculados, como a umidade específica, temperatura potencial virtual (θ_v) e as componentes zonal (u) e meridional (v) do vento a cada 25m de altura. Os valores médios de cada variável nas mesmas alturas (múltiplo de 25) foram obtidos através de interpolação linear. Posteriormente, foram calculados os perfis médios horários com os respectivos cálculos estatísticos (médias e desvios) até 3500m de altitude. De posse destes perfis verificou-se a altura média da CLA (Z_i), em cada horário, utilizando o modelo proposto por Stull (1988). Nele, Z_i é identificada analiticamente como: a) durante o dia (CLC), altura onde a atmosfera passa de neutra a estável; b) à noite (CLN), altura onde a atmosfera passa de estável a neutra.

Resultados e discussão

1- Evolução da Camada Limite Atmosférica

A figura 1 mostra a evolução da CLA através dos valores médios obtidos ao longo do experimento, revelando um comportamento clássico em termos de crescimento.

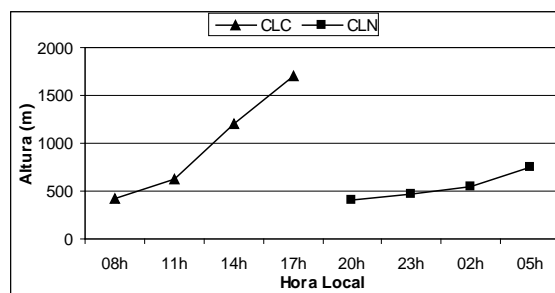


Figura 1. Evolução da altura média da CLA durante o dia (CLC) e durante a noite (CLN).

Na CLC, o crescimento é muito mais efetivo. No início da manhã (08HL), o valor médio Z_i é 425m passando a 625m às 11HL, 1200m às 14HL e 1700m às 17HL (média de 988m). A maior taxa de crescimento ocorre no período das 11HL às 14HL, sendo igual a $192m.h^{-1}$, e a menor ocorre no período das 08HL às 11HL ($67m.h^{-1}$).

Na CLN, as taxas de crescimento são bem mais modestas. A altura média às 20HL foi de 400m, passando a 475m às 23HL, 550m às 02HL, e 750 às 05HL (média de 544m).

2- Variação dos parâmetros médios no interior da CLA

2.1- Temperatura potencial virtual (θ_v)

A evolução de θ_v na CLA é mostrada na figura 2. Nela verificamos que a CLC se comporta de maneira esperada mas na CLN é constatado um aquecimento anormal durante a madrugada.

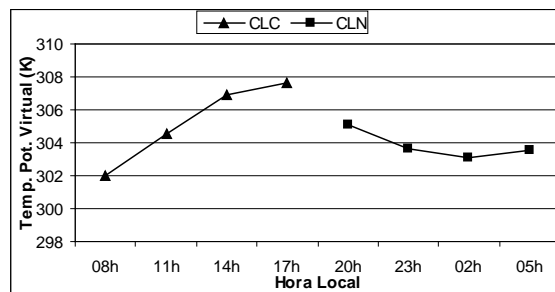


Figura 2. Evolução média de θ_v na CLA durante o dia (CLC) e durante a noite (CLN).

¹ Aluno do Curso de Graduação em Meteorologia da UFAL, Bolsista do CNPq.

² Dr. Prof. Adj. Dptº de Meteorologia, CCEN, UFAL, 57072-970 Maceió-AL, E-Mail: rffl@ccen.ufal.br

³ Aluno do Programa de Pós-Graduação em Meteorologia da UFAL, Bolsista da FAPEAL.

Na CLC, a mínima foi 302K às 08HL e a máxima 307,6 às 17HL (média de 305,3K). A maior taxa de aquecimento ocorreu entre 08HL e 11HL ($0,83\text{K}\cdot\text{h}^{-1}$) e a menor no período de 14HL às 17HL ($0,24\text{K}\cdot\text{h}^{-1}$).

Na CLN, o valor máximo foi 305,1K às 20HL e o mínimo 303,1K às 02HL, com média de 303,8K. No período das 02HL às 05HL ocorre um ligeiro aquecimento de θ_v , igual a $0,42\text{K}$. Este aquecimento, na ordem de $0,14\text{K}\cdot\text{h}^{-1}$, provavelmente está relacionado a formação de nevoeiros pela madrugada, uma vez que, como veremos na seqüência, a umidade específica também diminui neste período e a direção do vento muda. A ocorrência de nevoeiros noturnos na região foi observada em uma área mais ao Norte, coberta de floresta nativa, durante a estação seca (Silva, 1998).

2.2- Velocidade do vento

O comportamento médio das componentes zonal "u" e meridional "v" na CLA é mostrado na figura 3. Ela revela que, apesar de se tratarem de ventos pouco intensos que sopram predominantemente de Noroeste, os padrões de evolução de dia (CLC) e a noite (CLN) são diferentes. Na CLC eles giram no sentido horário partindo de Noroeste às 08HL e chegando a Nordeste no final da tarde. Na CLN eles também são de Noroeste na primeira metade da noite mas há uma mudança para Nordeste às 02HL e finalmente um retorno a Noroeste às 05HL.

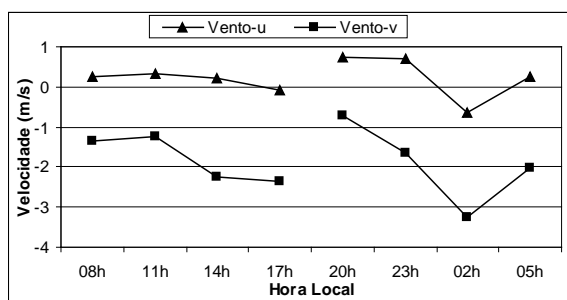


Figura 3. Evolução das componentes médias zonal (u) e meridional (v) do vento na pastagem.

2.3- Umidade específica (q)

O ciclo diário da umidade específica é marcado por uma diminuição durante o dia, um aumento brusco ao anoitecer, um crescimento suave até próximo da meia noite e uma diminuição durante a madrugada (figura 4).

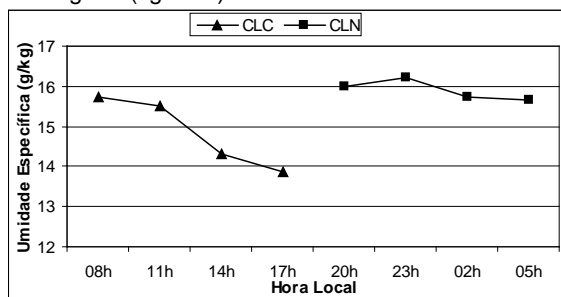


Figura 5. Evolução média da umidade específica na CLA durante o dia (CLC) e durante a noite (CLN).

O valor médio na CLC foi $14,8\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$, o máximo $15,7\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ (08HL) e o mínimo $13,8\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ (17HL), enquanto que na CLN o média alcançou

$15,9\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$, o máximo $16,2\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ (23HL) e o mínimo $15,7\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ (05HL).

Conclusão

A CLA no local estudado evoluiu de maneira clássica principalmente durante o dia (CLC). Durante a noite, foi constatada a existência de um aquecimento durante a madrugada seguido por uma diminuição da umidade. Este quadro configura a existência da formação de nevoeiros noturnos.

Os valores médios na CLC foram: 988m de espessura, 305,3K de temperatura (θ_v), $14,8\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ de umidade específica. Na CLN as médias foram: 544m de espessura, 303,8K de temperatura (θ_v), $15,9\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ de umidade específica. Tanto na CLC como na CLN os ventos foram fracos e a direção predominante foi Noroeste.

A transição entre CLN e CLC (05HL-08HL) é feita de maneira gradativa enquanto que o contrário CLC/CLN (17HL-20HL) não se verifica: há um nítido sobressalto, em todos os parâmetros.

Referências bibliográficas

LYRA, R. Desmatamento da Amazônia e sua Repercussão a Nível da Camada limite Atmosférica: projeto RBLE "Rondonia Boundary Layer Experiment". **Relatório, UFAL/ CCEN/ MET**, 1991, 30p.

SILVA, M.R.G.; LYRA, R.F.F. Modificação na camada limite noturna em função do desmatamento no oeste da Amazônia: Projeto RBLE. **Revista Água e Atmosfera**. Núcleo de Meteorologia e Recursos Hídricos (NMRH). Maceió, Alagoas. Ano2, nº.4, p. 27-31. 1998.

SOUZA, S.S. **A Substituição da Floresta Amazônica por Pastagem e sua Repercussão ao Nível da Termodinâmica da Camada Limite Atmosférica durante o projeto RBLE**. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba, 1997. 110p. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) – Programa de Pós-Graduação em Meteorologia / UFPB, 1997.

STULL, R.B.; Introduction to boundary layer meteorology. London. Kluwer Academic Publishers, 1988, 666p.