

Formação de uma camada limite misturada durante o período noturno no experimento RaCCI/LBA 2002

¹Neves, T. T. de A. T.; ²Fisch, G.

¹CPTEC/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
²Instituto de Aeronáutica e Espaço
e-mails: theomar_trindade@hotmail.com

Resumo

A análise de um caso anômalo com a ocorrência de uma camada de mistura foi observada no período noturno em uma região de pastagem. Foram utilizados dados de radiossonda, além de medidas de precipitação, imagens de satélite, radar e SODAR. Constatou-se que a formação de um sistema de mesoescala com a contribuição de uma frente fria, formou um jato noturno local o que alterou a instabilidade convectiva local.

1. Introdução

A camada limite noturna é definida pela estratificação estável, devido à ausência de turbulência térmica e pela presença de ocorrência de turbulência intermitente, sendo está formada pelo resfriamento radiativo. Sua ocorrência é geralmente durante o período noturno, sendo, por isso, denominada de camada limite noturna ou estável (CLN).

As características da CLN vêm sendo bastante estudada (Moraes et al., 2003; Santos e Fisch, 2007), mas, principalmente na Amazônia, esse estudo encontra muita dificuldade (Lyra et al., 2003). Como uma característica mais geral a CLN possui uma variação da temperatura potencial e de umidade específica que aumenta exponencialmente com a altura, assim como o vento tem um aumento de sua magnitude com a altura, definindo um máximo próximo a altura da inversão (Stull, 1988).

O objetivo deste trabalho é analisar a ocorrência de um caso anômalo de camada de mistura ocorrido no período noturno de uma área desmatada durante a época de transição do experimento RACCI/LBA 2002 (Radiation, Cloud and Climate).

2. Materiais e métodos

Foram utilizados dados dos dias 23 e 24 de setembro de 2002, obtidos em uma área floresta tropical já desmatada e usada para atividades de pecuária (10°45'S, 62°22'W, 292m). A anomalia (ocorrência de uma camada de mistura bem definida) foi observada às 2 HL do dia 24/09, com uma profundidade de 174m, apresentando uma estratificação instável próximo da superfície (Figura 1).

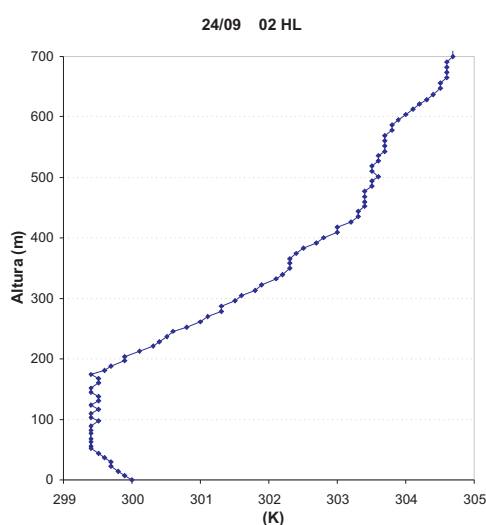


Figura 1. Perfil da temperatura potencial às 02 HL do dia 24/09.

Para a análise dessa anomalia serão utilizados: perfis de radiossonda (17, 20, 02 e 08 HL) – temp. potencial (θ), umidade esp. (q) e vento (ff e dd); medidas à superfície por uma estação meteorológica - temp. potencial (θ), umidade esp. (q) e precipitação; dados oriundos do SODAR - vento (ff e dd); e imagens de satélite e radar meteorológico.

3. Resultados e discussão

A evolução temporal dos perfis de temperatura potencial (Figura 2) mostrou, em superfície, um resfriamento de apenas 0,2 K e um aumento de 0,8 g.kg^{-1} na umidade específica. A altura da CLN encontra-se em 137,1 m às 20 HL no dia 23/09, já na medida das 02 HL ocorreu

uma mistura turbulenta até a altura de 174,0 m, com uma camada de mistura de 122,2 m. A umidade apresentou um perfil sem variações de grande intensidade. Essa variação na camada limite superficial (entre 100 e 200 m) resultou em um aumento de $2,2 \text{ g.kg}^{-1}$ e um resfriamento de $6,8 \text{ K}$, o que mostra que não é um processo radiativo. Os perfis de vento não possibilitaram a análise as 20 HL do dia 23/09, devido a problemas técnicos, mas observa-se as 17 HL do dia 23/09 ($6,3 \text{ m.s}^{-1}$) um aumento de $4,0 \text{ m.s}^{-1}$ até a anomalia (com $10,3 \text{ m.s}^{-1}$ as 08 HL) formando um Jato Noturno local. Outras radiossondagens realizadas na região (por exemplo em Guajará-Mirim ($\sim 310 \text{ km}$), Porto Velho ($\sim 280 \text{ km}$) e Rebio Jarú ($\sim 85 \text{ km}$)), não apresentaram nem a anomalia, nem o jato noturno. A direção do vento teve uma predominância de sudoeste às 02 HL do dia 24/09, enquanto nos dados das 17 HL do dia anterior nota-se uma distribuição com giro horário com altitude. Avaliando os perfis de vento pelo SODAR (Figura 2) é possível determinar que o ápice do jato noturno ocorreu na hora da anomalia (Figura 2), alcançando $10,8 \text{ m.s}^{-1}$ com a direção de sudoeste.

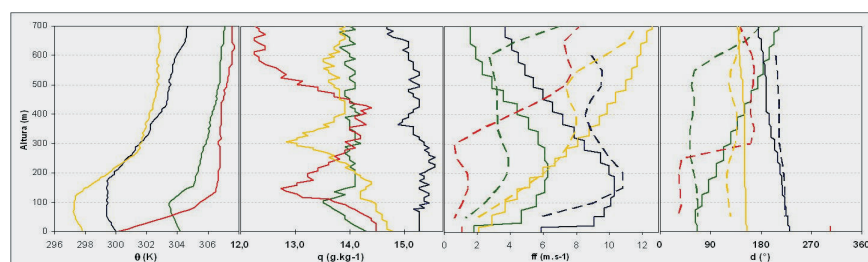


Figura 2. Perfis termodinâmicos e dinâmicos obtidos pela radiossonda (linhas cheias) e SODAR (linhas tracejadas), referente a noite entre os dias 23 (17HL – verde e 20HL – vermelho) e 24/09 (02HL – azul e 08HL - amarelo).

Esse caso anômalo ocorreu pela interação da entrada de uma frente no sul do Brasil com a ocorrência de um Sistema Convectivo de Mesoescala (SCM) alimentado por um jato noturno de baixos níveis bem local, devido a ocorrência apenas na Fazenda. Observa-se na imagem de satélite (Figura 3) que há uma linha de nuvens a leste de Rondônia passando sobre o Mato Grosso, a convecção como pode ser vista na imagem de radar sobre a Amazônia é muito intensa com núcleos de até 55 dBZ . Assim, esse aquecimento, pela ocorrência de precipitação na região, pôde ocorrer devido a uma forte downdraft.

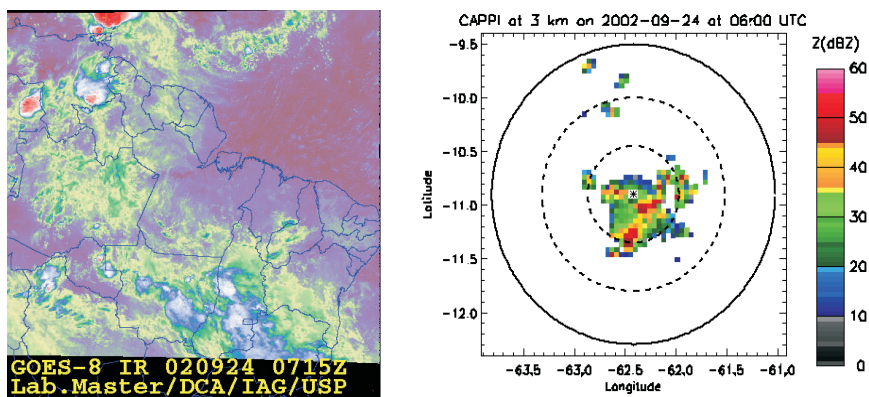


Figura 3. Imagem de satélite e radar durante o dia 24/09.

4. Conclusão

A interação de uma frente fria com a passagem de um SCM ocasionou uma downdraft que agiu na formação de um jato noturno, nesse caso, bem local, responsável pela mistura nos baixos níveis. Assim, deu-se a formação de uma camada de mistura, contradizendo a teoria da CLN.

5. Referências

- Lyra, R.F.F.; Molion, L.C.B.; Da Silva, M.R.G.; Fisch, G.; Nobre, C.A. 2003. Some aspects of the Atmospheric Boundary Layer over western amazonian: Dry Season 1994. **Rev. Bras. de Met.**, v. 18, n° 1, p. 79-85.
- Moraes, O.L.L.; Acevedo, O.C.; Da Silva, R.; Magnago, R.; Siqueira, A.C. Nocturnal surface-layer characteristics at the bottom of a valley. **Bound. Layer Meteor.**, V. 112, N 1, Jul, 2004.
- Santos, R.M.N. dos; Fisch, G.; Dolman, A.J.; Walterloo, M. Modelagem da Camada Limite Noturna (CLN) durante época úmida na Amazônia, sob diferentes condições de desenvolvimento. **Rev. Bras. de Met.**, v.22, n.3, 387-407, 2007.
- STULL, R.B.. **An introduction to boundary layer meteorology** (Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1988).