



Ciência e Natura

ISSN: 0100-8307

cienciaenaturarevista@gmail.com

Universidade Federal de Santa Maria  
Brasil

Gomes Jesus, Nilzele de V.; Correia, Magaly de Fátima; Jesus, Edmir dos S.  
DIAGNÓSTICO DO TOPO DA CAMADA LIMITE ATMOSFÉRICA TROPICAL: ESTUDO  
DE CASO DE UMA TEMPESTADE SEVERA EM BELÉM-PA  
Ciência e Natura, novembro, 2013, pp. 383-387  
Universidade Federal de Santa Maria  
Santa Maria, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=467546172119>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## **DIAGNÓSTICO DO TOPO DA CAMADA LIMITE ATMOSFÉRICA TROPICAL: ESTUDO DE CASO DE UMA TEMPESTADE SEVERA EM BELÉM-PA**

Nilzele de V. Gomes Jesus–UFCG/SIPAM-nilzele@gmail.com

Magaly de Fátima Correia – UFCG– magaly@dca.ufcg.br

Edmir dos S. Jesus– PPGCC/UFRN– edtempo@hotmail.com

### **RESUMO**

Usando os dados meteorológicos de superfície e de altitude objetivou-se identificar as características da Camada Limite Atmosférica Tropical (CLAT) em Belém–PA no dia 11/08/2013 devido à ocorrência de uma tempestade severa que causou danos na cidade. Os resultados apontam que a CLAT estava mais profunda antes do evento de tempestade, com forte gradiente vertical de umidade do ar. A CLAT noturna deste dia mostra-se bem úmida e seu topo apesar ser raso, ainda mostra uma altura relativamente profunda.

### **ABSTRACT**

Using meteorological data of surface and upper air aimed to identify the characteristics of the Tropical Atmospheric Boundary Layer (TABL) in Belém, PA on 11/8/2013 due to the occurrence of a severe storm that caused damage in the city. The results show that the TABL was deeper before the storm event, with strong vertical gradient of humidity. The nocturnal TABL of this day shows very humid and its top despite being shallow still shows a relatively deep point.

### **INTRODUÇÃO**

A Camada Limite Atmosférica Tropical (CLAT) apresenta uma estrutura diferente da observada em latitudes mais elevadas. A CLAT é considerada uma camada limite em “estado perturbado” devido à presença de grandes quantidades de vapor d’água na

troposfera. Sob estas condições, podem se formar nuvens convectivas, as quais se tornam elos potentes entre a superfície e a atmosfera profunda (Garstang & Fitzjarrald, 1999). Portanto, este estudo tem como objetivo identificar o topo e as características da CLAT em Belém-PA em um dia de tempestade severa.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para alcançar o objetivo deste estudo, foram utilizados os dados de radiossondagens do Aeroporto Internacional de Belém (SBBE) das 1200Z do dia 11 e a 0000Z do dia 12 de agosto de 2013. A tempestade severa ocorreu na tarde do dia 11 de agosto. Para identificação dos fenômenos e horários do evento, serão verificados os dados dos boletins meteorológicos do SBBE, disponíveis no site da REDEMET.

A metodologia aplicada para determinar o topo da CLAT foi através dos perfis vertical da temperatura potencial ( $\Theta$ ), temperatura potencial virtual ( $\Theta_v$ ) e razão de mistura ( $r$ ), calculados através de Bolton (1980) e Betts (2002). Stull (1988) constatou que dentro desta camada  $\Theta$  e  $\Theta_v$  possuem valores aproximadamente constantes com a altura e ao atingirem o topo da CLAT, o gradiente destes parâmetros apresenta uma inclinação profunda, aumentando com a altura. Já  $r$  ao atingir este ponto apresenta uma inclinação profunda diminuindo seu valor com a altura. Também foi utilizado o perfil vertical da Pressão Diferencial de Saturação (PDS), definida como a diferença entre a pressão do nível de condensação por levantamento e a pressão atmosférica. A inversão dos valores de PDS, com a altura, rumo aos menores valores, define o topo da CLAT (Betts & Albrecht, 1987).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No dia 11 de agosto de 2013, a partir das 14:50 hora local (HL), iniciou a chuva que perdurou até as 16:45 HL. Rajadas de vento de 90 Km/h foram detectadas por volta das 16:10 HL, as quais foram motivos de transtornos na cidade (Figura 1), como queda de árvores, alagamentos e queda de muros, atingindo de forma bem pontual alguns bairros da Região Metropolitana de Belém (RMB).

No dia 11 as 1200Z, a atmosfera estava aquecida, com a CLAT iniciando o processo de crescimento característico deste horário. O topo da CLAT identificada através dos perfis de  $\Theta$  e  $\Theta_v$ ,  $r$  e PDS (Figura 2A, 2B e 2C) está no nível de 950 hPa, o que representa uma altura de 546,4 m. Além disso, observa-se o forte gradiente vertical de  $r$ , característico de uma atmosfera instável.



Figura 1. Danos resultantes do evento de tempestade severa ocorrido no dia 11/08/2013. Fonte: [www.diarioonline.com.br](http://www.diarioonline.com.br) e <http://g1.globo.com/pa>.

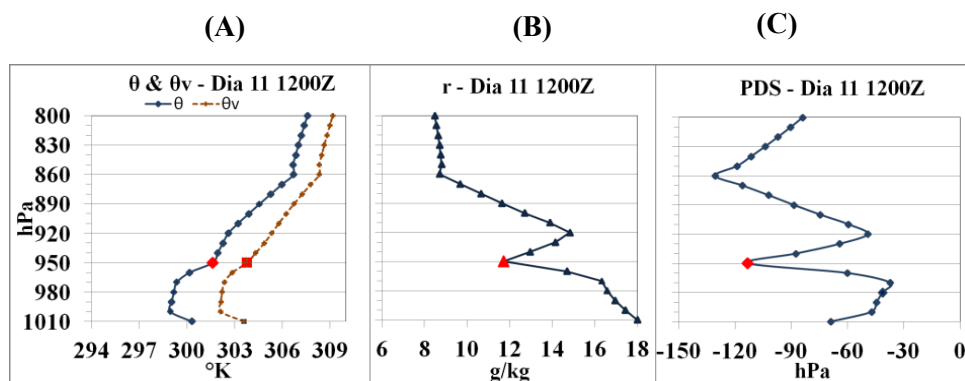
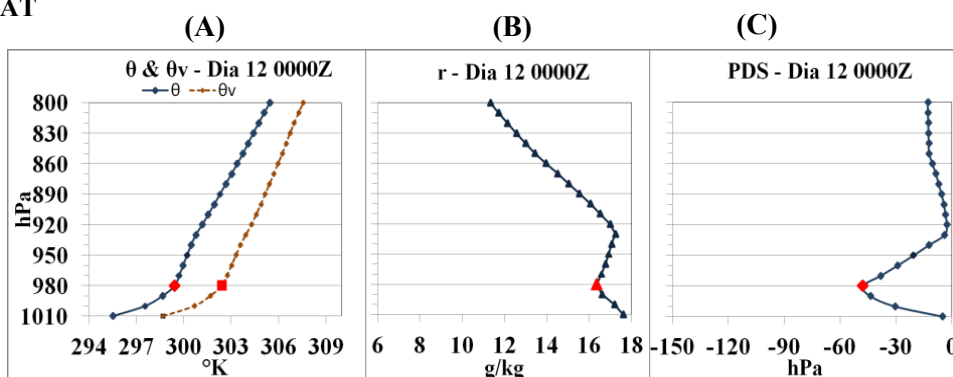


Figura 2. Perfil vertical das 1200Z de 11/08/2013: (A) Temperatura potencial e Temperatura potencial virtual; (B) Razão de mistura e (C) Pressão diferencial de saturação. Os pontos em vermelho indicam o topo da CLAT



**Figura 3. Perfil vertical das 0000Z de 12/08/2013: (A) Temperatura potencial e Temperatura potencial virtual; (B) Razão de mistura e (C) Pressão diferencial de saturação. Os pontos em vermelho indicam o topo da CLAT**

No dia 12 as 0000Z, a CLAT já está mais rasa em relação a do dia 11 as 1200Z. O topo da CLAT está no nível de 980 hPa (altura de 281 m). O perfil vertical de  $r$  e de PDS mostra uma atmosfera úmida. A altura da CLAT neste horário ainda está levemente acima da altura da camada limite noturna, que em geral, às 20:00 HL está com valores próximos a 200 metros (Lyra, 1994).

## CONCLUSÕES

A CLAT se apresentou mais profunda antes do evento de tempestade na RBM, apontando um forte gradiente vertical de umidade do ar. A CLAT noturna mostra-se bem úmida e seu topo apesar ser raso, ainda mostra uma altura relativamente profunda para o horário.

## AGRADECIMENTOS

À CAPES, ao SIPAM e a UFCG pelo apoio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOLTON, D. The computation of equivalent potential temperature; *Mont. Weat. Rev.* v.108, p. 1046 – 1053, 1980.

BETTS, A. K.; ALBRECHT, B. A. Conserved variable analysis of the convective boundary layer thermodynamic structure over the Tropical Oceans. *J. Atmos. Sci.* v. 44, n. 1, p. 83-99, 1987.

BETTS, A. K. et al. Surface diurnal cycle and boundary layer season. *J. Geophys. Res.* v. 107, n. A5, p. 10.1029/2001JD00003 56, 2002.

GARSTANG, M.; FITZJARRALD, D. R. Observations of surface to atmosphere interactions in the tropics. New York: Oxford-University-Press, 1999. 405 p.

LYRA, R. F. F. et al. Efeitos do desmatamento sobre a termodinâmica da baixa troposfera. In Congresso Brasileiro de Meteorologia, 8.; 1994, Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Meteorologia., 1994. v.1, p.81-84.

STULL, R. B. An introduction to boundary layer meteorology. Madison –wi: Kluwer Academic Publisher, 1988. 540 p.