

# Advecção de umidade do Oceano Atlântico sobre o Rio Grande do Sul durante incursão de ar frio

Thomas Kaufmann, Vagner Anabor

*Universidade Federal de Santa Maria*  
*e-mail: mr.tomkaufmann@gmail.com*

## 1. Introdução

Massas de ar frio, transportadas pela circulação do anticiclone transiente sobre regiões de gradiente de temperatura da superfície do mar, sofrem amplificação dos processos de umidificação e desestabilização em baixos níveis ao passar de águas frias para águas quentes (Skyllingstad *et al*, 2007). Tal processo ocorre com certa frequência sobre a Região da Confluência Brasil-Malvinas (CBM) (Acevedo *et al*, 2010), no Sudoeste do Atlântico, porém, não é representado pelos modelos de Previsão do Tempo.

Posteriormente, a circulação anticiclônica causa a advecção dessa umidade sobre a costa e o interior do Sul do Brasil, muitas vezes na forma de cobertura de nuvens estratiformes e/ou cumuliformes. Com base nisso, o objetivo deste estudo é mostrar sinais da advecção de umidade nos níveis inferiores da troposfera sob condições de ar estável durante a incursão fria ocorrida sobre o Sul do Brasil entre os dias 14 e 15 de junho de 2005.

## 2. Metodologia

A identificação do fenômeno foi feita a partir de imagens do canal infravermelho do satélite GOES (DSA-CPTEC/INPE, NOAA, NASA) cuja resolução espacial era de 4 km x 4 km e resolução temporal de aproximadamente 30 minutos. Perfis termodinâmicos e dados de METAR auxiliaram na validação do caso.

Utilizou-se dados de reanálise de altura geopotencial, vento e umidade específica do modelo do NCEP/NCAR (Kalnay *et al*, 1996), com resolução espacial de 2.5° x 2.5° (277,5 km x 277,5 km), para obtenção dos campos de espessura da camada 1000-700 hPa e de fluxo de umidade integrado na mesma camada durante o referido dia.

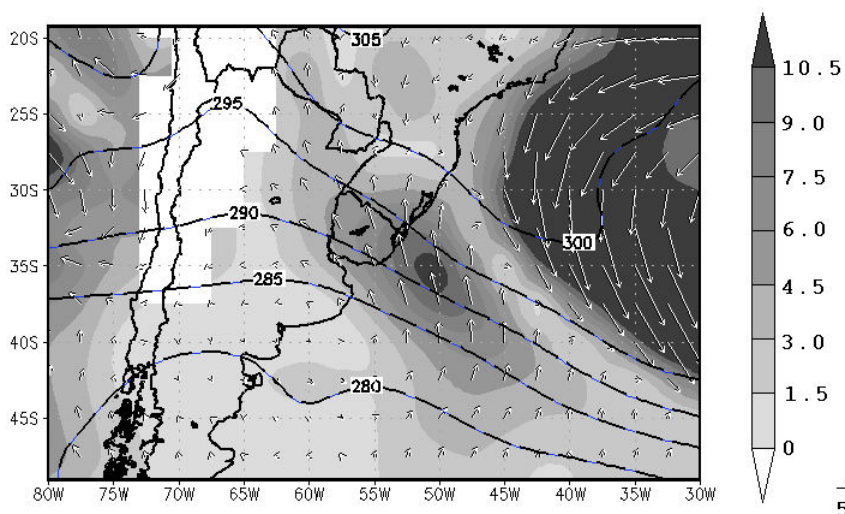
### 3. Resultados e conclusões

Observou-se que a leste da ondulação no campo de espessura provocada pela incursão de ar frio (Figura 1) existiu uma área em baixos níveis de intensos valores de fluxo de umidade ( $36^{\circ}\text{S}/51^{\circ}\text{W}$ ), de até  $10,5 \times 10^4$  kg/s. Tanto a zona costeira quanto o interior do Rio Grande do Sul foram influenciados por esses intensos fluxos de umidade favorecidos pelo gradiente de pressão existente entre o centro da alta migratória ( $39^{\circ}\text{S}/58^{\circ}\text{W}$ ) e o ciclone extratropical ( $39^{\circ}\text{S}/40^{\circ}\text{W}$ ).

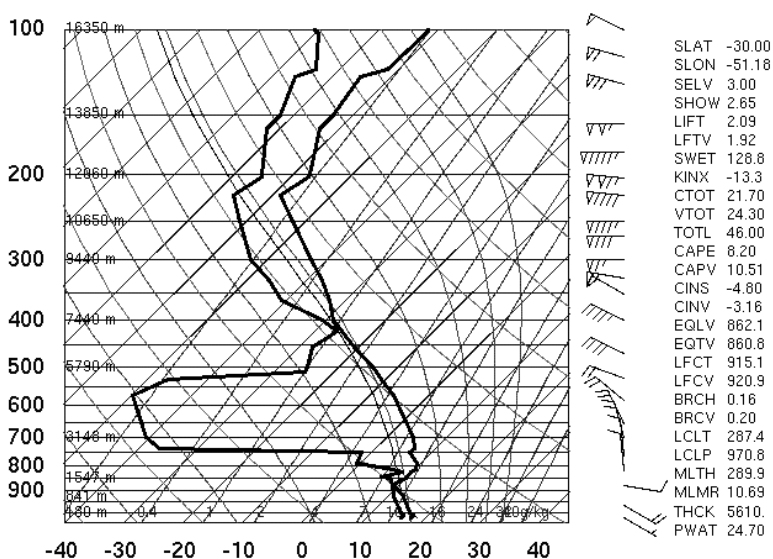
Às 00 UTC do dia 15 de junho de 2005, o perfil termodinâmico (Figura 2) para a localidade de Porto Alegre acusava a presença de uma rasa camada úmida bem misturada nos níveis inferiores (entre 1000-800 hPa), e uma espessa camada seca bem definida acima (800-450 hPa). Entre ambas, uma camada de inversão esteve presente em 800-750 hPa, que marcou o topo da camada úmida. Os índices termodinâmicos apresentaram condições de fraca estabilidade, enquanto que os dados de METAR mostravam nebulosidade estratiforme atuante em Porto Alegre e nas localidades de Santa Maria e Pelotas antes e após as 00 UTC do dia 15. Tal cobertura de nuvens ocasionou chuviscos e precipitação de fraca intensidade entre a tarde do dia 14 e a manhã do dia 15 nas três localidades.

### Referências

- ACEVEDO *et al.* Atmospheric Boundary Layer Adjustment to the Synoptic Cycle at the Brazil-Malvinas Confluence, South Atlantic Ocean. *Journal of Geophysical Research*, 2010, 115, D22107, doi:10.1029/2009JD013785.
- KALNAY *et al.* The NCEP/NCAR-40-year reanalysis project. *Bulletin of American Meteorology Society*, 1996, 77: 437-470.
- SKYLLINGSTAD *et al.* Effects of mesoscale sea-surface temperature fronts on the marine atmospheric boundary layer. *Boundary-Layer Meteorology*. 2007, 123: 219-237. DOI 10.1007/s10546-006-9127-8.



**Figura 1.** Campos de espessura da camada 1000-700 hPa (linha tracejada, intervalos de 5 dam), direção (vetores) e magnitude (sombreamento,  $10^4 \text{ kg/s}$ ) do fluxo médio de umidade específica na camada 1000-700 hPa para o horário das 00 UTC durante o caso de advecção de umidade ocorrido sobre o Sul do Brasil em 15 de junho de 2005.



**Figura 2.** Perfis de temperatura do ar ( $T$ , °C) e temperatura do ponto de orvalho ( $T_d$ , °C) às 00 UTC do dia 15 de junho de 2005 para a localidade de Porto Alegre. (Adaptado de *Atmospheric Soundings/University of Wyoming*)