

Influência de um anticiclone pós-frontal à retaguarda de uma frente fria secundária nas temperaturas mínimas do sul da América do Sul

MATEUS DIAS NUNES¹; ANDRÉ BECKER NUNES²

¹Universidade Federal de Pelotas - PPGMET – nunes.mateusdias@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas - PPGMET- beckernunes@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Os sistemas sinóticos dentro da escala intermediária têm dimensões horizontais de aproximadamente 1000 a 2000 km e duração de 0,5 até 2 dias. Os ciclones são geralmente de pequena dimensão, no intervalo de 1000-1500 km. O aquecimento nos baixos níveis é uma das condições necessárias para o desenvolvimento destes sistemas (BONATTI, 1988). A formação de um ciclone secundário se dá no lado frio sistema (ciclone principal) sem advecção de ar quente, e somente advecção de ar frio, esse sistema foi chamado por BLUESTEIN (1992) como baixa polar. FEDOROVA; CARVALHO (2000), afirmam que, na retaguarda dessas frentes frias que se deslocam rapidamente há favorecimento para a formação de uma frente secundária. Sua intensificação mais comumente ocorre da associação do cisalhamento vertical associado à Corrente de Jato e liberação de calor latente e sensível da superfície oceânica quente e o desenvolvimento de instabilidade aumentando a baroclínia, porém podem se formar sobre o continente com desenvolvimento menos intenso.

Os ciclones secundários ainda não são tão bem definidos o que causa dificuldade em sua previsibilidade podendo muitas vezes ser confundidos facilmente com linhas de instabilidade. Na retaguarda dessas frentes secundárias são observadas altas pós-frontais muito intensas que podem causar queda intensa nas temperaturas (BLUESTEIN, 1992).

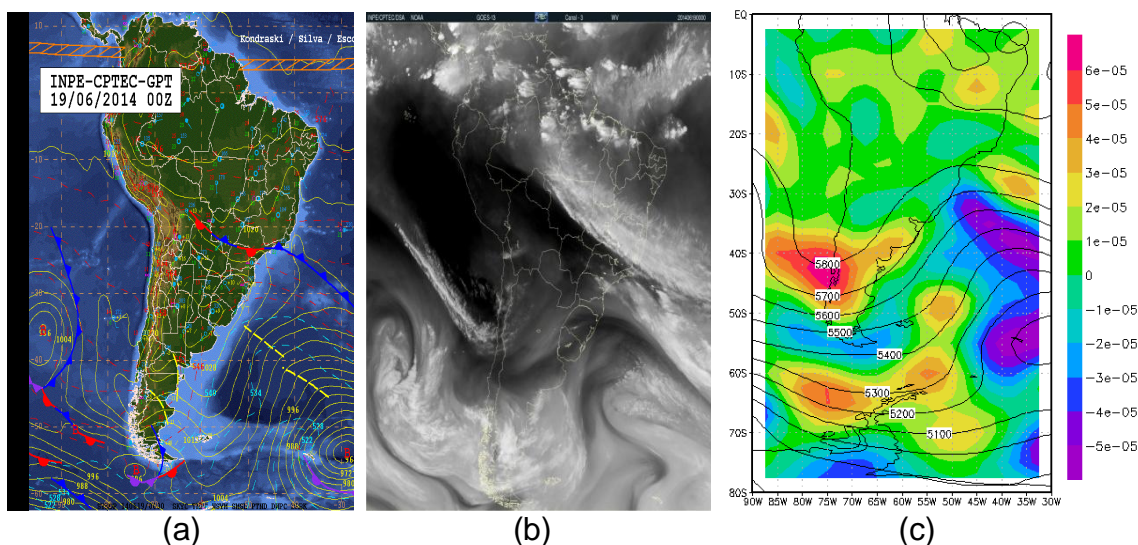
O objetivo deste trabalho é analisar a estrutura e os fenômenos associados, a um caso de uma frente fria secundária que atingiu o Rio Grande do Sul, Uruguai e parte da Argentina, pois as frentes frias secundárias não são muito estudadas sobre a América do Sul.

2. METODOLOGIA

Para a realização deste estudo foram utilizadas imagens do canal vapor d'água (WV) do satélite GOES-13, bem como as cartas Sinóticas de superfície do dia 19 de junho de 2014 ambas as 00UTC, disponíveis pelo Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE). Avaliou-se os diagramas termodinâmicos na data de 19 de junho de 2014 do tipo Skew-T/Log-P disponibilizadas pela Universidade de Wyoming disponíveis em (<http://weather.uwyo.edu/>). Também foram utilizados dados do produto de assimilação de dados da NASA (National Aeronautics and Space Administration) disponíveis em (disc.sci.gsfc.nasa.gov/) possuindo resolução espacial de 0,5° x 0,5° no horário 00UTC do dia 19 de junho de 2014 das variáveis pressão ao nível médio do mar, componentes zonal e meridional do vento, temperatura do ar e altura geopotencia. Os campos meteorológicos foram visualizados pelo software Grid Analysis and Display System (GrADS).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nota-se na fig.1(a) a presença de uma frente fria centrada sobre o oceano Atlântico. Em sua retaguarda, no lado frio do sistema é possível notar a presença de um cavado mostrando a frente secundária com gradiente de pressão mais intenso que a extremidade da frente principal. Na retaguarda desta frente secundária é possível ver um anticiclone intenso com núcleo de aproximadamente 1030 hPa. Na fig.1(b), imagem do satélite GOES-13 no canal WV do dia 19 de junho de 2014 as 00UTC é possível ver a nebulosidade associada ao cavado da frente secundária, além da presença do anticiclone à retaguarda da frente secundária inserindo ar frio e seco no continente. Na fig.1(c) o campo de advecção de vorticidade em 500 hPa e altura geopotencial em 500 hPa mostram uma região de Advecção de Vorticidade Anticiclônica (AVA) em desenvolvimento sobre o leste da Argentina, o que caracteriza a formação de um anticiclone em superfície que favorecerá inserção de ar frio também por conta do ramo frio intenso da frente secundária que está à vanguarda dessa região em superfície. A fig.1(d) mostra que sobre a região do leste da Argentina e do Sul do Uruguai existe uma forte advecção fria de temperatura em superfície associado a AVA, o que favoreceu para a queda nas temperaturas nesta região. A sondagem feita no aeroporto de Ezeiza fig.1(e) de 19 de junho 00UTC mostrou que havia uma inversão térmica em baixos níveis e logo acima um secamento da camada, o que propiciou a subsidência de ar frio das camadas mais elevadas causando geada na superfície neste dia. A região do aeroporto de Ezeiza na Argentina registrou baixas temperaturas chegando a -3°C em sua temperatura mínima. A fig.1(f) gerada para as 00UTC do dia 19 de junho de 2014 mostra que o fluxo de calor sensível está mais associado à frente secundária do que à frente principal, quando o ar mais frio da frente secundária ao passar sobre o oceano mais quente recebe o calor proveniente do mesmo, que assim serve de forçante de calor diabático, fortalecendo o sistema. Já o campo de fluxo de calor latente na fig.1(g), parece estar concordando com a imagem de satélite do GOES-13, isto é, com a nebulosidade geral (frente primária e frente secundária). Portanto neste caso específico, o fluxo de calor sensível acaba tendo um papel mais importante para a intensificação frente secundária.



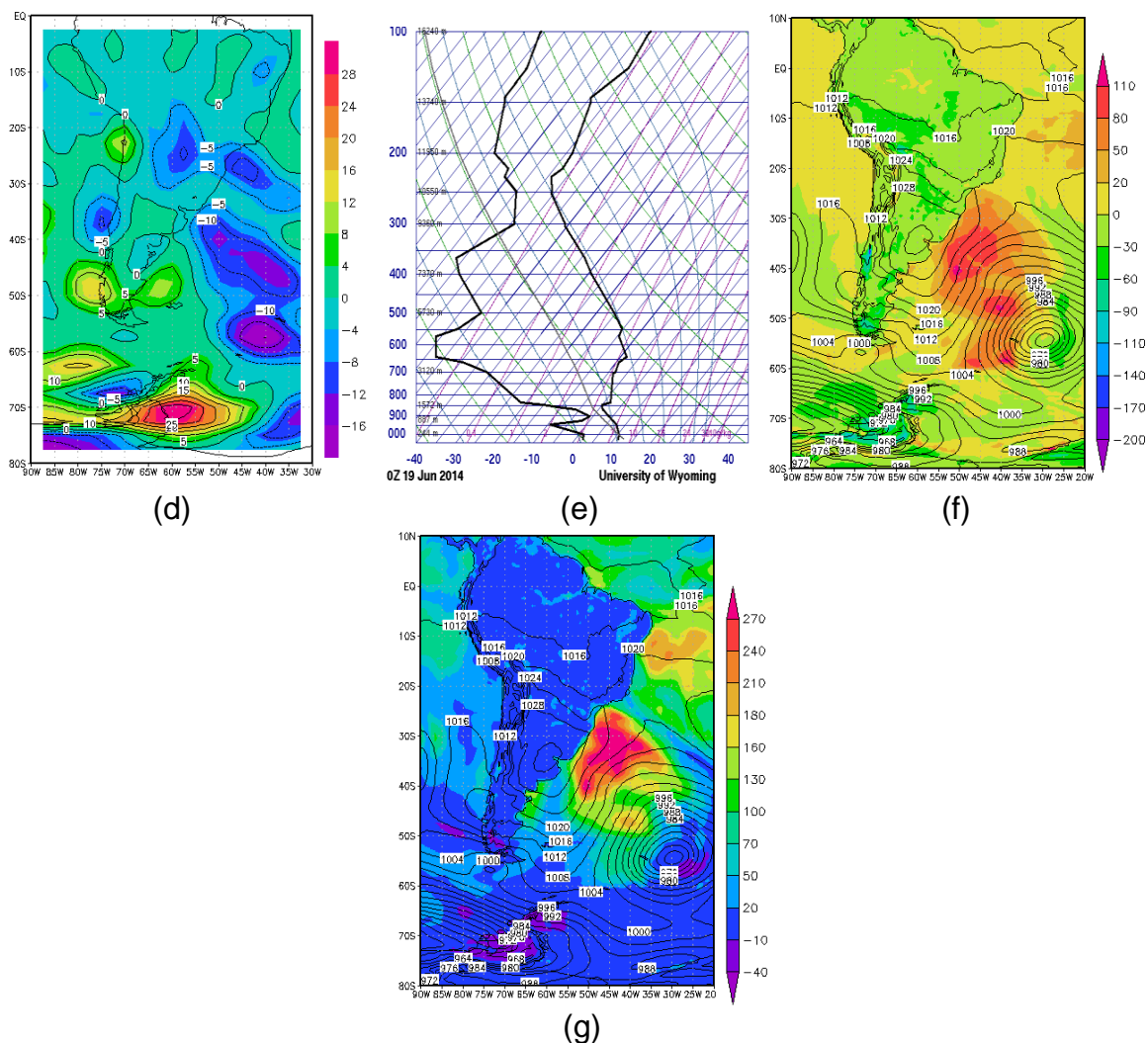


Figura 1 – Campos meteorológicos para o evento analisado no dia 19 de junho de 2014 (a) Carta sinótica em superfície (b) Imagem de satélite GOES-13 canal WV; (c) Altura geopotencial e advecção de vorticidade em 500hPa; (d) Advecção de temperatura em superfície (em °C); (e) Sondagem do aeroporto da cidade de Ezeiza 19jun00Z; (f) Fluxo de calor sensível ($W.m^{-2}$); (g) Fluxo de calor latente ($W.m^{-2}$)

4. CONCLUSÕES

A frente secundária foi observada claramente na imagem de satélite sobre o oceano Atlântico, além de ter sido identificada através dos campos meteorológicos gerados combinados como na advecção de vorticidade no nível de 500 hPa, a advecção de temperatura na superfície. Um intenso anticiclone na retaguarda da frente fria secundária, aliado com a intensa advecção fria de temperatura em superfície favoreceram para que se intensificassem sobre o sul da América do Sul as quedas de temperatura. A configuração no diagrama termodinâmico ratifica a forte influência da frente fria secundária nas baixas temperaturas registradas.

A descrição da frente fria secundária neste trabalho pode auxiliar os meteorologistas na identificação deste evento, que é de difícil previsão.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLUESTEIN, H. B. **Synoptic-dynamic meteorology in midlatitudes**. New York: Oxford University Press, 1992.

BONATTI, J. P. **Evolução para amplitude finita das ondas baroclínicas na atmosfera e no oceano**. 1988. 311f. Tese (Doutorado em Meteorologia) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos.

CPTEC-INPE - Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Cachoeira Paulista, 20 jun. 2015. Acessado em 26 jun. 2014. Online. Disponível em: <http://www.cptec.inpe.br/>

FEDOROVA, N.; CARVALHO, M.H. Processos sinóticos em anos de La Niña e de El Niño. Parte II: Zonas Frontais. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.15, n.2, p. 57-72, 2000.