

OCORRÊNCIA DE NEVE NO RIO GRANDE DO SUL E EM SANTA CATARINA: ESTUDO DE CASO DO DIA 04/09/2006

Luiz Kondraski de Souza¹, Marisa Teixeira Lima¹, Philipp Edson Dias da Silva¹

RESUMO

Neste trabalho o objetivo é analisar os campos meteorológicos com a finalidade de identificar a situação sinótica associada ao evento de neve no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina ocorrido no dia 04/09/2006. O estudo desse caso é o mais importante até agora do ano de 2006, pois a precipitação de neve foi de forma generalizada nesses dois Estados. Várias cidades das regiões serrana e planalto foram atingidas por esse fenômeno. O padrão sinótico mais importante encontrado foi uma intensa ciclogênese no Atlântico, próximo do Rio Grande do Sul, e a entrada de uma alta pressão migratória pelo sul do Chile, cuja circulação resultante permitiu a incursão de uma massa de ar frio de origem polar. O escoamento ciclônico no Atlântico Sul contribuiu para a formação de uma frente fria secundária, a qual foi muito importante para intensificar a advecção de temperatura e a convergência de massa em superfície, ocasionando o forte declínio de temperatura e também para intensificar os ventos de sul na região. Essa frente fria secundária foi o principal fator determinante para a ocorrência de precipitação de neve na região em estudo.

ABSTRACT

In this work the objective is to analyse the meteorological fields with the intention to identify the synoptic situation associated with the snow event occurred in 2006/09/04 in Rio Grande do Sul and Santa Catarina States. The study of this event is the most important until now in 2006, because the snow fall reached a large area of these two States. Many mountain cities recorded snow in that day. The most important synoptic pattern found was a strong low pressure system forming off the coast of Rio Grande do Sul and a high pressure getting in from south Chile. The combination of these two systems allowed a cold air mass, originated in polar regions, to get in. The cyclonic circulation in Atlantic contributed to form a secondary cold front, which was very important to intensify the temperature advection and the mass convergence in surface, being responsible for the very low temperatures and also intensifying the southerly winds in the Region. This secondary cold front, was the determinant and main factor for the snowfall in the studied Region.

Palavras chave: Alta Polar, Ciclogênese, Frente Fria Secundária, Neve.

INTRODUÇÃO

A Região Sul do Brasil é afetada por massas de ar frio durante o inverno, que podem ser fracas ou intensas. A incursão desse ar frio é resultante da passagem de sistemas frontais vindos do extremo sul do continente, que por vezes vêm acompanhados de intenso sistemas de alta pressão. Essa circulação em alguns casos podem provocar precipitação de neve nas áreas da Serra Geral e planaltos do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, e causam grande impacto econômico nos

1- Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – CPTEC. Rodovia Pres. Dutra, km 40, SP-RJ, 12630-000, Cachoeira Paulista, SP, tel: +55 (12) 3186-8601, fax: +55 (12) 3101-2835, e-mail: luiz@cptec.inpe.br, marisa@cptec.inpe.br, philipp@cptec.inpe.br

diferentes setores da sociedade, principalmente nas atividades agrícolas e turísticas. Na literatura existem diversos trabalhos sobre ondas de frio no Brasil, sendo que a maior parte deles são estudos focalizados em geadas (Fortune e Kousky 1983, Seluchi e Nery 1992, Marengo et. al 1997, Satyamurti et al 2001, Pezza e Ambrizzi, 2005) e em fortes incursões de ar frio (Escobar, 2004). A maioria desses trabalhos se baseiam na análise de composição de casos e permitem compreender climatologicamente a circulação associada a este tipo de episódios a partir dos campos médios obtidos. A ocorrência de neve na região Sul do Brasil está estritamente relacionada com a variabilidade dos sistemas sinóticos que afetam o continente sul americano. Neste trabalho o objetivo é estudar o comportamento da circulação em superfície e em médios e altos níveis da atmosfera do dia 04/09/2006. Nesse dia houve precipitação de neve em vários municípios do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. A finalidade é mostrar o padrão sinótico desse evento, em particular, para que possa contribuir no aprimoramento da previsão de tempo.

METODOLOGIA E MATERIAL

Através da análise do modelo GFS e dos dados synop foi feita uma descrição sinótica dos campos meteorológicos em superfície e altitude, com a finalidade de identificar o padrão sinótico ocorrido no dia 04/09/2006 no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina. A seguir é apresentado, através da análise do modelo GFS do dia 04/09/2006 para o horário das 18Z, algumas variáveis meteorológicas que poderão identificar o padrão atmosférico que resultou na precipitação de neve e granizo miúdo no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina..

RESULTADOS

Análise sinótica das 18Z do dia 04/09/2006

A **figura 1** mostra a presença de uma intensa baixa pressão em superfície com valor de 969 hPa (ciclogênese) e uma frente fria se estendendo para o Espírito Santo. Essa baixa pressão está intensa na latitude de 45S e longitude 35W. O fortalecimento dessa ciclogênese também foi influenciado por uma nova onda frontal no sul do Continente, que tem um cavado próximo da Terra do Fogo e uma baixa pressão no Mar de Weddel. A alta pressão apresenta valor de 1030 hPa na Argentina e é a responsável pela brusca queda de temperatura, devido a incursão de ar frio e seco Antártico. O campo de espessura geopotencial entre 1000-500 hPa (linhas tracejadas), apresenta um forte núcleo no valor de 5310 mgp no sul do Rio Grande do Sul, e está associado a presença de temperaturas negativas de -28C em 500 hPa. Também há um cavado secundário (frente fria secundária) que está próximo do litoral sul do Rio Grande do Sul, que advectiona ar frio e úmido do oceano, aumentando a convergência de massa em baixos níveis. Nota-se que há uma pista no

escoamento, inferido pelas isóbaras no Atlântico Sul sudoeste dado pelas baixas pressões, que facilita a entrada de ar frio Antártico para latitudes mais baixas.

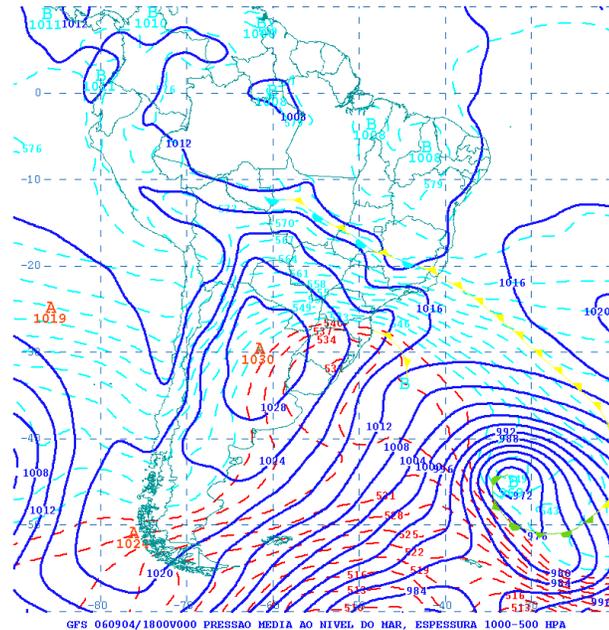


Figura 1: Pressão média ao nível do mar (linhas cheias) e espessura de geopotencial na camada entre 1000-500 hPa (linhas tracejadas) da análise do modelo GFS das 18:00Z do dia 04/09/2006.

A **figura 2** apresenta o vento, a altura geopotencial e as regiões de ventos máximos (áreas sombreadas) no nível de 500 hPa (**fig. a**) e em 250 hPa (**fig. b**). No nível de 500 hPa nota-se que os ventos estão fortes no Rio Grande do Sul e atingem valor de 50 nós (~ 90 km/h). Um amplo cavado se estende desde o Mato Grosso do Sul, passa pelo Rio Grande do Sul até latitudes altas. Na retaguarda desse cavado há uma ampla crista que se estende até a Antártica e contribui para o escoamento de sul em direção ao Brasil. No nível de 250 hPa nota-se um amplo cavado que se estende da Argentina, passa pelo Uruguai até o Atlântico. Também os ventos estão fortes entre o Rio Grande do Sul e São Paulo evidenciando a presença dos jatos subtropical (JST) e polar norte (JPN). O jato polar sul (JPS) aparece no sul do Continente. O escoamento de Sul favorece a entrada de ar frio em direção ao Brasil.

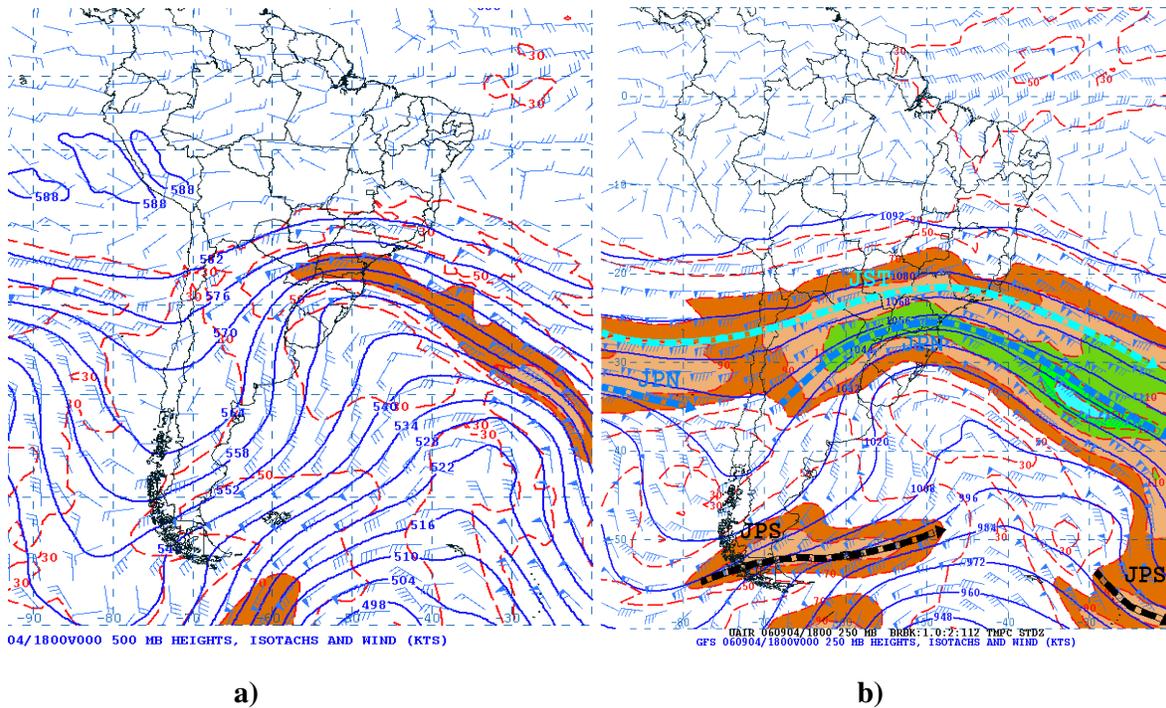


Figura 2: Geopotencial (linhas cheias), ventos (barbelas) e isotacas (área sombreada) no nível de 500 hPa (a); e no nível de 250 hPa (b) da análise do modelo GFS das 18:00Z do dia 04/09/2006.

A **figura 3** mostra o intenso anticiclone com 1030 hPa atuando na Argentina, com seu centro próximo da Província de Córdoba. Nota-se pela pouca nebulosidade e pela temperatura em superfície que o ar está bastante frio. Esta alta pressão é responsável pela incursão da massa de ar frio de origem polar no continente. Isto pode ser visto também na imagem de satélite onde a nebulosidade entre Santa Catarina e a Província de Buenos Aires é do tipo cumuliforme (“células abertas”). Esta forte instabilidade do ar também provocou queda de granizo em alguns municípios da região em estudo. No Atlântico, próximo ao do sul do Rio Grande do Sul, observa-se nas isóbaras um cavado. Essa curvatura ciclônica, cavado secundário de uma segunda frente fria, foi muito importante para intensificar a advecção de temperatura e a convergência de massa em superfície, ocasionando o forte declínio de temperatura e também para intensificar os ventos do quadrante Sul na região. Essa frente fria secundária foi o fator determinante para a ocorrência de neve na região.

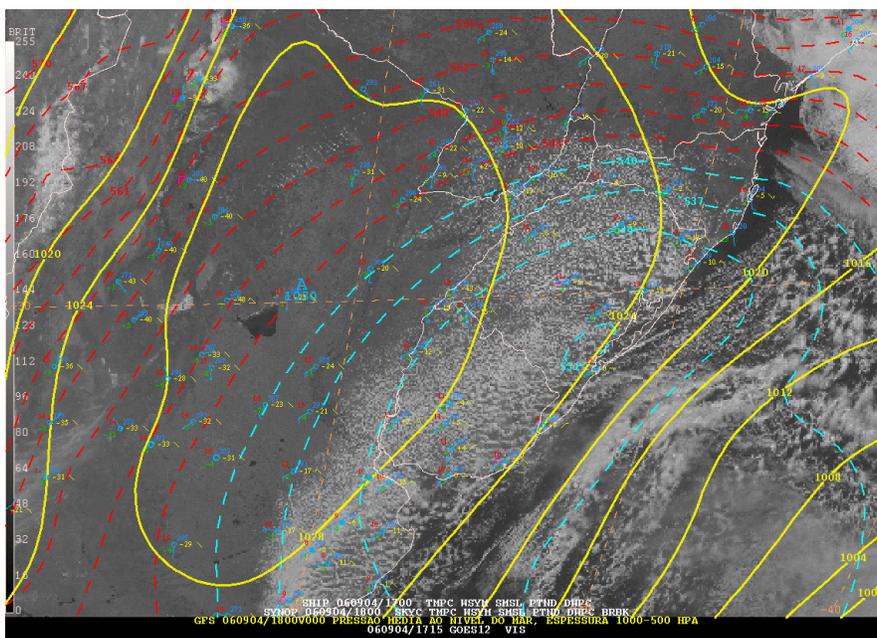


Figura 3: Pressão média ao nível do mar (linhas cheias), geopotencial em 500 hPa (linhas tracejadas) e imagem de satélite GOES-12 no canal visível das 17:45Z do dia 04/09/2006.

A **tabela 1** mostra os municípios que foram atingidos pela neve no dia 04/09/2006.

MUNICÍPIOS ONDE NEVOU NO RIO GRANDE DO SUL	MUNICÍPIOS ONDE NEVOU EM SANTA CATARINA
ARVOREZINHA, BENTO GONÇALVES, CAMBARÁ DO SUL, CANELA, CASCA, CAXIAS DO SUL, FARROUPILHA, FLORES DA CUNHA, FONTOURA XAVIER, GRAMADO, IPÊ, VACARIA ITAARA, PASSO FUNDO, SÃO FRANCISCO DE PAULA, SÃO JOSÉ DOS AUSENTES, SÃO LEOPOLDO, SÃO MARCOS, SOLEDADE,	BOM JARDIM DA SERRA CAMPO BELO DO SUL PAINEL SÃO JOAQUIM URUBICI (MORRO DA IGREJA) - 15 CM URUPEMA - 10 CM

Fonte: INMET, EPAGRI/CIRAM, MetSul.

A tabela 2 mostra as temperaturas mínimas ocorridas em algumas cidades do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina no dia 04/09/2006.

Município	Temperatura Mínima
São Joaquim - SC	-3,0°C
Bom Jesus - RS	-1,5°C
Campos Novos - SC	-0,7°C
Lages - SC	-0,5°C
Lagoa Vermelha - RS	-0,1°C

Fonte: INMET.

CONCLUSÕES

Neste trabalho foi mostrado os campos de variáveis meteorológicas com a finalidade de mostrar o padrão sinótico de um evento de precipitação de neve ocorrido no dia 04/09/2006 no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina. Os principais sistemas sinóticos que atuaram nesse dia foi uma intensa alta pressão de 1030 hPa e uma forte ciclogênese, com a baixa pressão de 969 hPa no oceano Atlântico próximo da latitude de 45S e longitude de 35W. A alta pressão no continente e a ciclogênese no oceano contribuíram para a incursão de uma massa de ar frio de origem polar que se propagou para a região em estudo. O escoamento ciclônico no Atlântico Sul contribuiu para a formação de uma frente fria secundária, a qual foi muito importante para intensificar a advecção de temperatura e a convergência de massa em superfície, ocasionando o forte declínio de temperatura e também para intensificar os ventos do quadrante sul na região. Essa frente fria secundária foi o principal fator determinante para a ocorrência de precipitação de neve no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina.

AGRADECIMENTOS: A Felipe Corrêa do Nascimento. A EPAGRI/CIRAM, ao INMET e a MetSul pelos dados observados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Escobar, G., C., J. e Martins Andrade, K (2004). Situações meteorológicas associadas com incursões de ar frio em São Paulo durante o período de inverno. XIII Congresso Brasileiro de Meteorologia. Fortaleza, Ceará. Período: 29/08 03/09 de 2004.
- Fortune, M. and Kousky, V (1983). Two severe freezes in Brazil: Precursors and Synoptic Evolution. *Mon. Wea. Rev.*, 111, 181-196.
- Marengo J.; Cornejo, A.; Satyamurty, P. and Nobre, C. (1997). Cold surges in tropical and extratropical South America: The Strong Event in June 1994. *Mon. Wea. Rev.*, 125, 2759-2786.
- Pezza, A.B. and Ambrizzi, T (2005). Ondas de frio na América do Sul e temperaturas geladas em São Paulo: análise histórica (1888 - 2003) e estudos de casos e trajetórias de ciclones e anticiclones. *Rev. Brasil. Meteorol.* 20, 141- 158.
- Seluchi, M.E. and Nery, J. T (1992). Condiciones meteorológicas asociadas a la ocurrencia de heladas en la región de Maringá *Revista Brasileira de Meteorología*, 7(1), 523-534.
- Satyamurty, P.; Fonseca, J. F. B.; Botino, M.J.; Seluchi, M.E.; Lourenço, M.C.M. and Gonçalves, L.G (2001). An early freeze in southern Brazil in April 1999 and inst NWP guidance. *Meteorol. Appl.*, 8, 1-16.