



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

Estudo de caso sobre a passagem de um sistema frontal em dezembro de 2013 sobre Santa Catarina: Tempestade severa e granizo



Rosamaria Hahn²; Rubinei Dorneles Machado³; Michel Nobre Muza⁴;

¹ Referência ao trabalho

² Acadêmica de Meteorologia, Estudante, LEPTEN/UFSC, Fone: (48)3247-4376, rosamaria@lepten.ufsc.br

³ Mestre em Meteorologia, Pesquisador, LEPTEN/UFSC, rubinei@lepten.ufsc.br

⁴ Doutor em Meteorologia, Professor, IFSC, michel.muza@ifsc.edu.br

RESUMO: Apresenta-se um estudo do caso de 5 de dezembro de 2013 associado a uma possível ocorrência do fenômeno meteorológico de queda de granizo na região próximo à cidade de Florianópolis. Mostra-se que neste dia houve uma peculiar formação de tempestade sobre a área de estudo, e que na sua extensão sobre a região costeira do Estado de Santa Catarina passou em um intervalo de poucas horas uma frente fria que se formou e então, deslocou-se de sul para norte rapidamente. Mostra-se que a presença do jato de baixos níveis a leste da Cordilheira dos Andes pode ter propiciado o desenvolvimento intenso da convecção. O impacto da tempestade nos dados de superfície é notado principalmente nos dados de vento e temperatura, indicando mudanças bruscas destas variáveis. Os índices de instabilidade K, TT e Showalter são apresentados e correspondem a situações de instabilidade intensa como mencionado na literatura especializada. A conclusão é que o ambiente de grande e mesoescala do estudo de caso poderia ter produzido a ocorrência do fenômeno granizo como mostrado na imprensa.

PALAVRAS-CHAVE: precipitação intensa, granizo, índices de instabilidade.

Title: A single case study of the passage of a cold-frontal system during December 2013 over Santa Catarina: severe storm and hail

ABSTRACT: A case study of December 5th 2013, possible hail storm system occurrence close to the city of Florianopolis is presented. It is shown that a common storm passage preceded the development of a cold front over the coast of state of Santa Catarina with subsequent northward movement, a few hours move over the study region. It is shown that there was the low-level jet east of the Andes and that intense convection was dominated by it. The impact of the storm in the surface data is clearly noticed in the wind and temperature data, indicating sudden changes of the weather. The instability indexes are compared to other cases documented in literature, corresponding to severe environmental of atmospheric instability. The final conclusion is that the large and mesoscale aspects might have produced, indeed, the hail storm as shown in the news.

KEY WORDS: intense rainfall, hail storm, instability indexes.

INTRODUÇÃO

A passagem de sistemas frontais, dependendo de sua intensidade, pode provocar danos às localidades que atinge com prejuízos para a população e, em geral, setores como agricultura, pecuária e agroindústria. Estes danos podem ser previamente minimizados ou até mesmo evitados com uma



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:



O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

previsão eficiente destes sistemas com o auxílio de aplicativos computacionais, imagens satélite ou radares.

A distribuição anual de chuvas no sul do Brasil é uniforme (Aguiar et al, 2003), porém Fernandes e Satyamurty (1994) afirmam que há mais frequência de passagem de sistemas responsáveis pelo desenvolvimento de tempo severo durante a primavera e o verão.

No período primavera/verão a passagem de frentes frias em conjunto com o calor e convecção do ar ocasiona a formação de tempestades, provocando chuvas intensas e em parte dos casos queda de granizo (Monteiro, 2001). Segundo Marengo (2002) também é neste período que se observa uma maior frequência da presença do Jato de Baixo Nível (JBN). Santos et al. (2004) afirmam que o JBN é outro fator que intensifica as chuvas consequentes da passagens de frentes frias sobre a região sul do Brasil.

Neste trabalho será realizado um estudo de caso referente à passagem de uma frente fria no sul do país, que atingiu a região da Grande Florianópolis no dia 05 de dezembro de 2013 provocando chuva forte e pontos de alagamentos. O estudo será realizado a partir de análises subjetivas através de dados meteorológicos, imagens satélite e cartas de superfície.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados para realizar a análise da passagem da frente fria sobre a grande Florianópolis foram coletados na estação meteorológica automática instalada na Universidade Federal de Santa Catarina (LEPTEN/UFSC) e no Aeroporto Hercílio Luz, ambas localizadas no município de Florianópolis/SC (27°36'S, 48°36'O). Utilizou-se de imagens realçadas do satélite GOES-13 com intervalo de 4 horas e a análise das linhas de corrente em 850 hPa do modelo BRAMS 5km das 12 UTC, obtidas em <http://satelite.cptec.inpe.br/home/novoSite/index.jsp>. Foram utilizados índices de instabilidade da radiossondagem das 12 UTC do dia 05/12/2013.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da passagem de um sistema frontal no dia 05 de dezembro de 2013, sobre a localidade de Florianópolis/SC é discutida a partir das imagens realçadas do satélite GOES-13. Pelas imagens (Figura 1) nota-se a presença de nuvens convectivas sobre o Rio Grande do Sul, que foram progressivamente atingindo o estado de Santa Catarina às 08 UTC (Figura 1b-e). Segundo a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina /Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (EPAGRI/CIRAM), órgão estadual responsável pelo monitoramento do tempo e clima, além do registro de fortes ventos e precipitação registrou-se também o fenômeno de granizo inicialmente em cidades do Planalto Sul (São Joaquim, Lages, Urubici). Ainda às 08 UTC, registrou-se no Alto Vale, município de Mirim Doce, chuva forte acompanhada de granizo, o que provocou muitos estragos e acúmulo de até 40 cm de pedras de gelo (Figura 2).

Às 12 UTC (figura 1d) o sistema frontal atingiu a região da Grande Florianópolis. Durante o período da manhã a temperatura oscilava entre 24 e 25°C e no Aeroporto Internacional Hercílio Luz e foi registrado rajadas de vento chegando a 19 m/s.

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

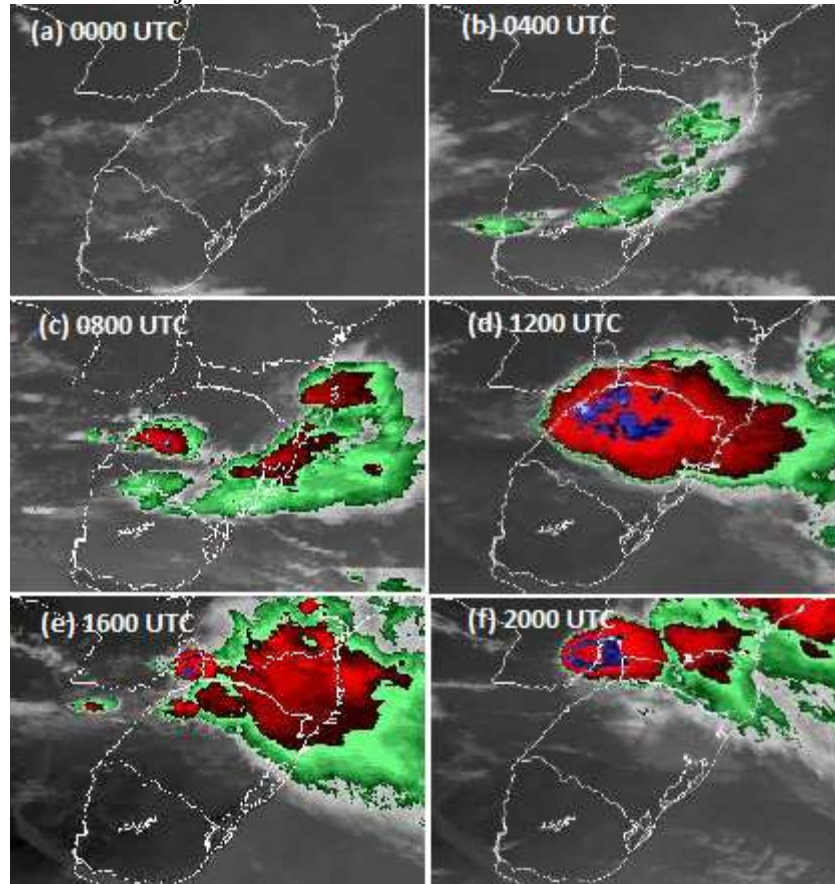


Figura 1 – Imagens realçadas do satélite GOES-13, dia 05/12/2013.

De acordo com os dados da estação meteorológica do LEPTEN/UFSC, localizada na porção mais central da ilha, no início da tarde (14 UTC) houve mudança brusca na direção do vento, do quadrante norte para o quadrante sul, e registro de precipitação de 24,5 mm das 14 às 17 UTC. As rajadas de vento foram de 15 m/s. Na Grande Florianópolis também houve ocorrência de tempestade e queda de granizo, assim como em cidades do Vale do Itajaí. Após a passagem da frente fria, registrou-se uma queda de temperatura em torno de 6°C às 14 UTC.

A tempestade que se desenvolveu durante o dia 5 ocorreu em associação à formação de um frente em superfície, onde a massa de ar frio e úmida do Atlântico sudoeste penetrou provinda da circulação ciclônica mais ao sul do Atlântico Sul. De acordo com a rápida formação e deslocamento do sistema, o ar superior tipicamente de oeste moveu-se mais rapidamente do que a própria frente fria, assim o ar quente desloca-se para baixo na extensão da inclinação da frente caracterizando uma frente catabática, que pode percorrer progressivamente a distância em questão em um breve período, ocasionando de rajadas de ventos e a temperatura diminuindo rapidamente.



Figura 2 – Acúmulo de granizo na cidade de Mirim Doce. Foto: Rádio Educadora de Taió

A análise da imagem de linhas de corrente em 850 hPa do modelo BRAMS das 12 UTC (Figura 3), apresentou um canal de umidade, denominado de Jatos de Baixos Níveis (JBN) à leste da Condilheira do Antes. Segundo Santos et al. (2004), o JBN influencia na intensidade de chuvas no sul do Brasil. Assim, a presença do JBN neste dia pode ter contribuído para que a passagem deste sistema tenha gerado mais danos do que estes sistemas costumam gerar nesta época do ano.

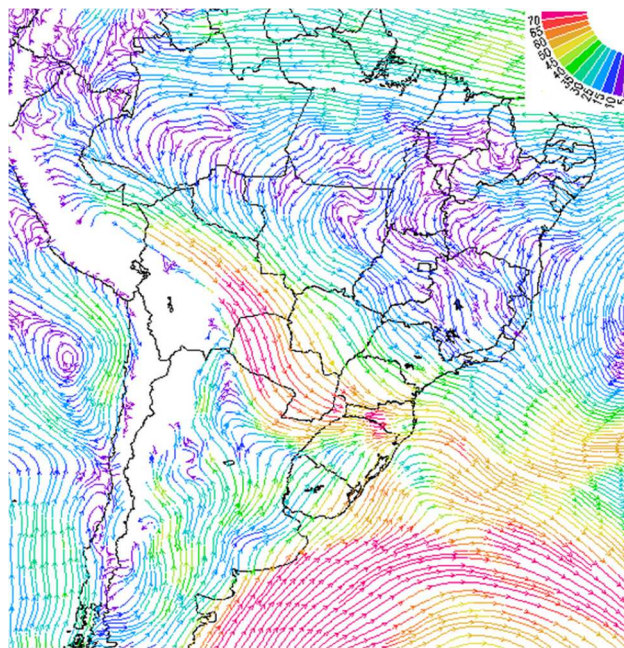


Figura 3 – Análise do modelo BRAMS, linhas de corrente em 850 hPa (12 UTC).

Ao verificar os índices de instabilidade K, Totals-totals (TT) e Showalter calculados através da radiossondagem das 12 UTC, realizado em Florianópolis, é possível avaliar algumas condições da atmosfera.

O índice K, que é a medida da disponibilidade de ar quente e úmido em baixos níveis da troposfera, apresentou um valor de 37,2 no qual segundo Bluestein (1993) e Djuric (1994) indica a possibilidade de pancadas de chuva com trovoadas. Outro índice, o TT (Total Totals *index*), indica a possibilidade de chuva ocorrer quando uma camada seca encontra-se sobre uma camada quente e úmida. De acordo com Djuric (1994) quando o índice TT atinge valores superiores a 44 significa que há chances de haver tempestades no local. O valor calculado para o índice TT foi de 48,6. O valor do índice Showalter (Alcântara, 1969) foi de -0,97, que indica possibilidade de tempestade.



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:



O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

Estes índices reforçam que para o dia estudado, a atmosfera estava com uma forte instabilidade favorecendo condições de tempestades, e, portanto sendo mais um meio para subsidiar as informações acerca das condições atmosféricas para este dia.

CONCLUSÕES

No dia 05 de dezembro de 2013 houve a passagem de um sistema frontal sobre o estado de Santa Catarina. Este sistema em particular provocou tempestades severas com chuva forte em praticamente todo o estado e registro de queda de granizo em municípios do Planalto Sul, Alto Vale, Vale do Itajaí e Grande Florianópolis. Na Grande Florianópolis foram registrados também pontos de alagamento, sendo as cidades de São José e Palhoça as mais atingidas com aproximadamente 35 mm de chuva em poucas horas.

Foi observada nesta análise a presença de Jato de Baixo Nível, que pode ter influenciado na intensidade do sistema. Ao avaliar os índices de instabilidade verificou-se que havia probabilidade de ocorrência de tempestades durante o dia 5 de dezembro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, A. S., SANTOS, J. G. M., MATTOS, J. G. Z., KLERING, E. V. & CHAPA, S. R., 2003 – Contribuição de tipos de sistemas de chuva na região sul do Brasil durante o ano de 1997-1998, XIII, CBA, Santa Maria-RS.
- ALCÂNTARA, F. Manual de análise do Diagrama “Skew-T, log P”. Ministério da Aeronáutica, Diretoria de Rotas Aéreas. 122 p. 1969.
- BLUESTEIN, H. B. Observations and theory of weather systems. In: _Synoptic - dynamic meteorology in midlatitudes. Oxford: Oxford University Press, 1993, v. 2, 595p.
- DJURIC, D. Weather Analysis. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1994.
- FERNANDES, K. A.; SATYAMURTY, P., 1994. Cavados invertidos na região central da América do Sul. Congresso Brasileiro de Meteorologia, 8:93-94. Belo Horizonte MG. Anais II.
- MARENGO, J. A., SOARES, W. R. Episódio de jatos de baixos níveis ao leste dos Andes durante 13-19 de abril de 1999. Rev. Bras. Met. V. 17, n.1, p. 35-52, 2002.
- MONTEIRO, M. A. Caracterização climática do Estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano. Geosul, n.31, p. 68-78, 2001.
- SANTOS, F. A., CORREA, B. E., CATALDI, M., Análise e simulação numérica de um caso de jatos de baixos níveis com a utilização do modelo MM5. 2004.