

## SISTEMA CONVECTIVO DE MESOEscala NÃO RESPEITA FERIADO

**STRIEDER, Simone Maria<sup>1</sup>; ALVES, Eliane Grala Pereira<sup>2</sup>  
GOMES, Roseli Gueths<sup>3</sup>**

<sup>1,3</sup>Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Meteorologia

<sup>2</sup>Centro de Pesquisas e Previsões Meteorológicas  
simonestrieder@yahoo.com.br.

### 1 INTRODUÇÃO

Fazer a análise de um Sistema Convectivo de Mesoescala (SCM) significa entender a sua origem, desenvolvimento e dissipação. O reconhecimento de características atmosféricas associadas com a ocorrência de SCM, melhora a sua previsão. A importância de uma boa previsão reside no fato de que a população precisa ser alertada quanto aos riscos de tempo adverso que geralmente estão associados aos SCM, para que as devidas medidas de prevenção possam ser tomadas para amenizar os danos. Quando há tempestades supercelulares nos SCM, estes danos são aumentados.

Segundo LIN (2007), uma tempestade supercelular apresenta um par persistente de correntes de ar rotativas, ascendentes e descendentes, e persistem durante horas devido ao forte cisalhamento vertical do vento ambiente. Por este motivo, podem produzir os mais intensos tornados e precipitação de granizo.

Neste trabalho, será analisado o SCM que ocorreu no estado do Rio Grande do Sul (RS) no feriado do dia 15 de novembro de 2010 e se estendeu até o dia 16. Durante o período em que este SCM esteve sobre o RS, causou vários estragos, dentre eles granizo, vendavais e enxurradas. Segundo dados da Defesa Civil (2010), 17 municípios decretaram situação de emergência. Em Vacaria, no norte do RS, a camada de granizo que se acumulou por volta da 14HL (hora local) da segunda-feira, ainda era de 20 centímetros no início da noite do dia 16. A Fig. 1 mostra o acúmulo de gelo em Vacaria (Figura 1a) e a nebulosidade sobre Porto Alegre, capital do RS (Figura 1b).



Figura 1 – (a) em Vacaria, o enorme acúmulo de gelo impressionou; (b) na Grande Porto Alegre, o céu escureceu no Vale dos Sinos no fim da tarde do dia 16.

Fonte: foto de Tiago Foerster (<http://www.metsul.com/blog/>)

Além de Vacaria, foi registrada queda de granizo em Arvorezinha, Caxias do Sul, Florianópolis, São Marcos, Fontoura Xavier, Lagoa Vermelha, Muitos Capões, Panambi, Salto do Jacuí e Santo Antonio da Patrulha. As enxurradas ocorreram em Arroio do Padre, Pelotas e Riozinho e os vendavais, com ventos de 29 a 31m/s, ocorreram principalmente em Cerrito, Pedro Osório e São Lourenço do Sul, segundo a Defesa Civil do estado do RS.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas imagens dos satélites geoestacionários GOES-12 e Meteosat-9, realçadas no canal infravermelho e em alta definição, obtidas no site do CPTEC/INPE, para analisar a nebulosidade associada ao evento em estudo.

A precipitação em superfície, causada por este sistema, foi analisada utilizando dados de 30 estações automáticas e 19 estações convencionais, obtidas no site do INMET. A visualização foi feita com o uso do programa de linguagem interpretada NCL (*NCAR Command Language*).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sequência de imagens de satélite, mostrada na Fig. 2, indica a evolução temporal do SCM em estudo, desde às 15UTC (Coordenada de Tempo Universal) do dia 15/11/2010 até às 9UTC do dia 16/11/2010. Este sistema começou a se formar por volta das 3UTC, sobre a Argentina, e adentrou no RS aproximadamente às 15UTC do dia 15 (Figura 2a), pelo N-NW. Perto de 19UTC (Figura 2b), as regiões N-NE do estado estavam sob a influência deste SCM. A atividade convectiva estava bastante intensa, pois as temperaturas dos topos das nuvens atingiram valores de até  $-60^{\circ}\text{C}$ . O mesmo foi observado no sul do RS à 0UTC (Figura 2c), quando a nebulosidade deste SCM se expandiu, cobrindo toda a metade leste do estado. Nove horas mais tarde (Figura 2d), somente no extremo sul do RS ainda haviam nuvens associadas a este SCM, que permaneceu sobre o estado até aproximadamente 13UTC do dia 16, deixando-o pelo S-SE e indo em direção ao Oceano Atlântico.

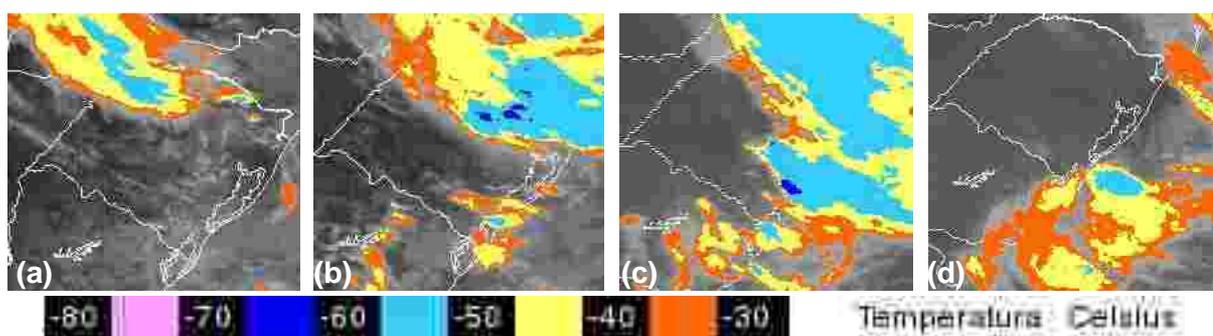


Figura 2 – Fragmentos de imagens de satélite às (a) 15UTC e (b) 19UTC do dia 15/11/2010. (c) à 0UTC e (d) às 9UTC do dia 16/11/2010. A escala de cores indica a temperatura de brilho do topo das nuvens ( $^{\circ}\text{C}$ ). (UTC=Coordenada de Tempo Universal).

O campo de precipitação acumulada no RS nos dias 15 e 16 é mostrado na Fig.3. Nota-se que nas regiões leste e sul do RS foram observados os maiores valores, superiores a 40mm. Justamente nestas regiões a intensidade da atividade

convectiva, associada ao SCM em estudo, foi maior como comentado anteriormente. As maiores enxurradas ocorreram em Arroio do Padre, Pelotas e Riozinho (Defesa civil, 2010).

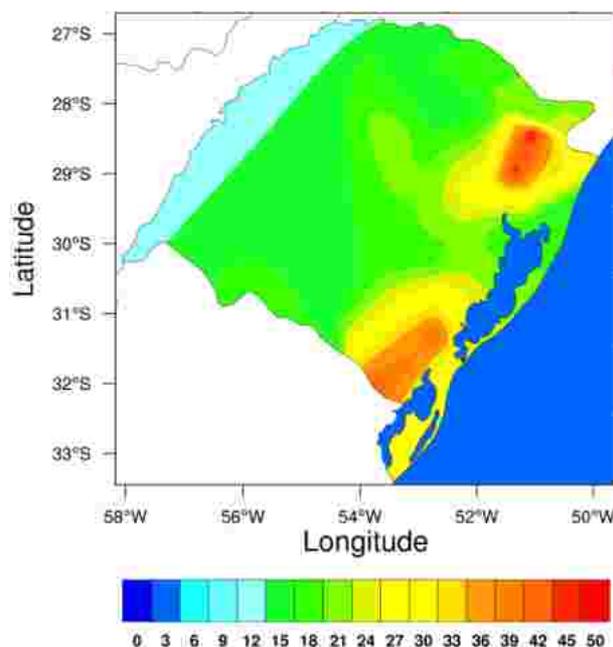


Figura 3 – Campo de precipitação total observada em superfície, obtido com dados de 49 estações meteorológicas de superfície, nos dias 15 e 16 de novembro de 2010.

Farias e Oliveira (2011) realizaram uma análise termodinâmica, com base nos dados da radiossondagem lançada em Porto Alegre no dia 15, às 12UTC, e evidenciaram que, perto da superfície a temperatura e umidade do ar estavam elevadas. Os autores também calcularam os índices Total-totals e Showalter, cujos valores indicaram que a atmosfera estava instável e com condição para ocorrência de tempestades esparsas. Posteriormente, esta condição se transformou em um grande aglomerado de nuvens convectivas, tendo em vista a extensão horizontal que a nebulosidade associada com este evento assumiu horas depois, como mostrado na Fig.2.

Considerando os dados das estações meteorológicas vinculadas ao INMET, as cidades com os maiores valores de precipitação acumulada nos dias 15 e 16/11/2010, são mostradas na Tab.1. Também é mostrado o valor climatológico de precipitação para o mês de novembro, obtido sobre o período dos últimos 30 anos (1981-2010) e a porcentagem da chuva mensal climatológica. Nota-se que, nestas cidades, pelo menos 10% da precipitação esperada para todo o mês ocorreu devido à passagem do evento em estudo, com exceção de Pelotas e Vacaria. Nestas duas localidades, a chuva causada por este sistema superou 30% da precipitação climatológica do mês de novembro.

Tabela 1 – Relação das cidades em que foram observados os maiores valores de precipitação acumulada nos dias 15 e 16 de novembro de 2010, com base no banco de dados do INMET.

Cidade	Precipitação acumulada (mm)	Valor climatológico (mm)	Porcentagem da chuva mensal climatológica
Bento Gonçalves	18,6	145	12,8%
Bom Jesus	21	140	15%
Caxias do Sul	45	153	29,4%
Pelotas	36,3	114,3	31,7%
Rio Grande	20	102,5	19,5%
Santa Vitória do Palmar	26,3	90,6	29,02%
Teutônia	21	135,9	15,4%
Vacaria	45,4	118,7	38,2%

#### 4 CONCLUSÃO

Neste trabalho foi mostrada a evolução da nebulosidade e a precipitação total em superfície associadas a um intenso sistema convectivo de mesoescala que se deslocou sobre o estado do Rio Grande do Sul nos dias 15 e 16 de novembro de 2010. De acordo com a Defesa Civil, em várias cidades do estado ocorreram queda de granizo, ventos muito fortes e enxurradas. Estes fenômenos de tempo adverso muito severo em superfície estiveram associados à ocorrência de uma tempestade supercelular, imersa no aglomerado de nuvens do sistema convectivo em estudo. Inicialmente, o sistema influenciou nas condições do tempo no norte do RS para posteriormente se estender sobre a metade leste e, finalmente, se concentrar no sul do estado. Nas localidades mais afetadas pelo evento, mais de 30% da precipitação esperada para todo o mês de novembro ocorreu em 2 dias.

#### 5 REFERÊNCIAS

DEFESA CIVIL. 2010. Disponível em: <<http://www.defesacivil.gov.br/sindec/estados/estado.asp?estado=rs>>. Acesso em 12 abr. 2011, 15:33:11.

FARIAS, José Felipe da Silva<sup>1</sup>; OLIVEIRA, Ianuska Ramos<sup>2</sup>. Estudo de caso: análise do evento de chuva de granizo ocorrido em 15 de novembro de 2010 no Rio Grande do Sul. In: **ENCONTRO SUL-BRASILEIRO DE METEOROLOGIA**. Pelotas, 11 à 15 de abr. 2011.

LIN, Yuh-Lang. **Meso-scale Dynamics**. New York, EUA. Cambridge University Press, 2007.