

## Formação tornádica e granizo em Ponte Alta, SC: análise metereológica

Flavio Tiago do Couto <sup>1</sup>, Paulo Roberto Pelufo Foster <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> *Universidade Federal de Pelotas (UFPel) - Pelotas, RS*  
*e-mail: couto.ft@gmail.com*

### Resumo

Este estudo tem como objetivo realizar uma descrição das condições atmosféricas associadas a uma tempestade, acompanhada por granizo e a formação de um tornado. Para tal, analisaram-se índices de instabilidade atmosférica, bem como imagens de radar meteorológico e produtos derivados de imagens de satélite meteorológico. Pela análise, observou-se que a atmosfera se encontrava instável, favorecendo o desenvolvimento da tempestade (super célula).

Palavras-chave: super célula; tornado; sensoriamento remoto.

### Summary

This paper aims at describing the atmospheric conditions associates to a storm, associated with hail and the formation of a tornado. For such, indices of atmospheric instability had been analyzed, as well as images of meteorological radar and products derived from images of meteorological satellite. By the analysis, it was observed that the atmosphere it was found unstable, favoring the development of the storm (a supercell).

Key-words: supercell; tornado; remote sensing.

### 1. Introdução

Classificados por Orlanski em 1975 como fenômenos de microescala, os tornados são o tipo mais intenso de circulação observada na atmosfera. Eles podem ser definidos como uma violenta coluna giratória de ar freqüentemente associada a um redemoinho de nuvens ou poeira próximo da superfície com uma forma de funil, estendendo para baixo a partir da base de uma cumulonimbus (GIAIOTTI, 2007). Um vórtice de tornado tem um diâmetro típico de poucas centenas de metros e geralmente sua formação está associada a tempestades severas também

conhecidas como supercélulas (LIN, 2007). No dia 08 de março de 2009, o município de Ponte Alta, localizado em Santa Catarina, foi surpreendido por uma tempestade acompanhada por granizo e a formação de um tornado. Duraram poucos minutos, mas o suficiente para causar vários danos ao município. Assim, o presente estudo tem como objetivo realizar uma descrição das condições atmosféricas associadas a este evento, destacando as principais características do ponto de vista do sensoriamento remoto.

## 2. Dados e metodologia

Neste trabalho foram utilizados dados de radiossonda, de radar, satélite e, gerados por modelos. Os dados aerológicos da estação 83.899, localizada em Florianópolis, foram utilizados para determinar os índices de instabilidade da atmosfera e foram obtidos em <http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html>. Os outros dados foram obtidos no Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto de Pesquisas Espaciais - CPTEC/INPE (<http://www.cptec.inpe.br/>). As imagens com campos de refletividade (dBz) foram obtidas por varreduras volumétricas do radar localizado no Morro da Igreja (SC). A refletividade indica a intensidade da nebulosidade do sistema meteorológico. Os outros dados são: um conjunto de imagens geradas pelo satélite GOES-10, realçadas no infravermelho e, um conjunto de imagens de estimativa de precipitação por satélite (Hidroestimador).

## 3. Resultados e discussão

SILVA DIAS (2000) mostra que a possibilidade de formação de tempestades severas pode ser observada a partir de índices de instabilidade. Esta possibilidade aumenta para valores de SWEAT > 270, Total Totals > 50, K > 24, Lifted e Showalter inferiores a zero. A análise da Tabela 1 mostra que os valores dos índices são bem significativos, indicando instabilidade atmosférica e um alto potencial para a formação da tempestade.

**Tabela 1.** Índices de Instabilidade referente ao horário das 12 UTC do dia 08/03/2009, para a estação de Florianópolis-SC.

Showalter	SWEAT	K	Lifted	Total Totals
-3,70	284,0	37,60	-4,09	51,00

Pela Figura 1 é possível localizar a tempestade pelos altos valores de refletividade. Valores acima de 50 dBz, indicam grande possibilidade de ocorrência de queda de granizo. Analisando as imagens de satélite (Figura 2), identifica-se um núcleo de maior convecção com temperaturas de topo, inferiores a  $-60^{\circ}\text{C}$ . Este núcleo tem a forma de um tipo de “vírgula invertida”. Pelas imagens de precipitação estimada (Figura 3), nota-se um núcleo de precipitação em torno de 30 mm/h, minutos antes da formação do tornado (12:30 UTC).

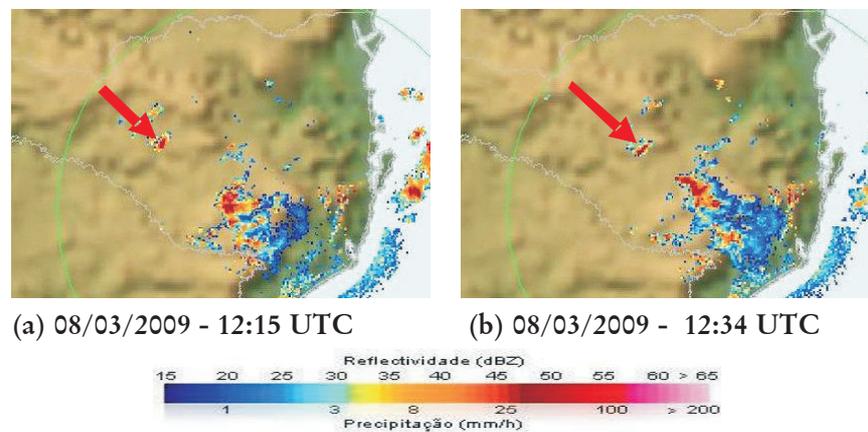


Figura 1. Imagem de refletividade do radar meteorológico localizado em Morro da Igreja, SC para o dia 08/03/2009.

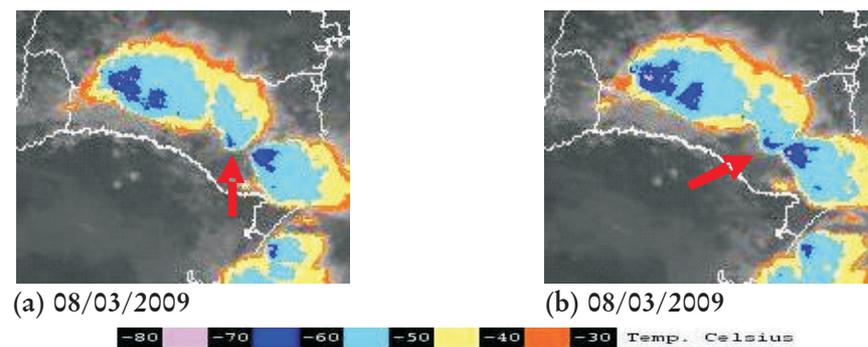


Figura 2: Imagens realçadas do satélite GOES-10.

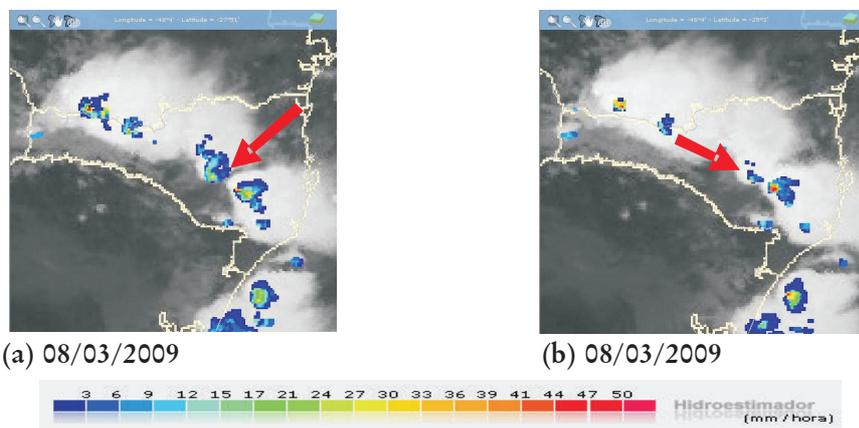


Figura 3. Imagem referente à precipitação estimada.

#### 4. Conclusão

Como principal conclusão tem-se que os eventos de granizo e tornado se originaram de uma supercélula favorecida pela alta instabilidade atmosférica, e bem definida através das imagens radar e satélite.

#### Agradecimentos

Este trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasil.

#### 5. Referências bibliográficas

Giaiotti, D. B. Steinacker, R. Stel, F. **Atmospheric convection: research and operational forecasting aspects**, CISM Courses and lectures – n° 475, Springer Wien New York, 2007, 227 p.

Lin, Y. L. **Mesoscale Dynamics**, Cambridge, Cambridge University Press, 2007, 630 p.

Silva Dias, M. A. F. **Índices de instabilidade para previsão de chuva e tempestades severas**, Universidade de São Paulo, SP, 2000. Disponível em: <<http://mater.iag.usp.br/ensino>>.