

# **IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DO EXTREMO DE PRECIPITAÇÃO EM UM INTERVALO DE 24 HORAS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL NO PERÍODO ENTRE 2010 E 2013**

**FERNANDO COSSETIN<sup>1</sup>; ANDRÉ BECKER NUNES<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Faculdade de Meteorologia - UFPel – [fgcossetin@gmail.com](mailto:fgcossetin@gmail.com)

<sup>2</sup>Prof. Dr. Faculdade de Meteorologia - UFPel – [andre.nunes@ufpel.edu.br](mailto:andre.nunes@ufpel.edu.br)

## **1. INTRODUÇÃO**

A porção sul do Brasil está localizada geograficamente a leste da região Andina, isto implica, segundo estudos de BROOKS et al. (2003) e BROOKS; ANDERSON (2004), que esta é uma região potencialmente favorável a ocorrência de tempestades severas. Considera-se como evento severo aquele capaz de gerar impactos sociais e econômicos. Logo, um extremo de precipitação se enquadra neste critério, devido ao elevado acúmulo em um dado intervalo de tempo e isto é algo que merece receber atenção, devido aos graves danos causados as cidades atingidas por tais extremos.

Há diferentes sistemas meteorológicos que atuam na porção sul do país, em diferentes escalas de tempo e espaço, que por si só, ou acoplados, provocam precipitação, dentre eles pode-se citar, de acordo com CAMPOS; SILVA (2010): sistemas frontais que se deslocam do Pacífico, passam pela Argentina e seguem para o nordeste; sistemas que se organizam no Sul do Brasil resultantes de frontogênese ou ciclogênese; sistemas que se desenvolvem no Sul do Brasil, associados a vórtices ciclônicos ou cavados em altos níveis que chegam à costa oeste da América do Sul vindos do Pacífico; sistemas que se organizam no norte da Argentina e Paraguai, com intensa convecção associada à instabilidade causada pelo jato subtropical (JST) e com propagação para leste atingindo o Sul do Brasil e sistemas com a forma de vírgula invertida que se formam na retaguarda de sistemas frontais. Estes acabam tornando a ocorrência da chuva bem distribuída ao longo do ano, característica esta do próprio clima Subtropical da área em questão, como mostra a classificação climática de KÖPPEN (1931).

Logo, este trabalho visa identificar o extremo de precipitação ocorrido em um intervalo de 24 horas no estado do Rio Grande do Sul (RS) (um dos três estados pertencentes a região Sul do Brasil) no período de 2010 – 2013 e analisar a configuração da atmosfera que proporcionou a ocorrência de tal.

## **2. METODOLOGIA**

Foram utilizados para este estudo dados diários de precipitação do período de 2010 – 2013, obtidos do banco de dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) de todas as cidades localizadas no estado do Rio Grande do Sul que possuem estações e dados disponíveis, estas são: Bagé, Bento Gonçalves, Bom Jesus, Caxias do Sul, Cruz Alta, Encruzilhada do Sul, Iraí, Lagoa Vermelha, Passo Fundo, Pelotas, Porto Alegre, Rio Grande, Santa Maria, Santa Vitória do Palmar, Santana do Livramento, São Luiz Gonzaga, Torres e Uruguaiana.

Os dados foram então tabulados e filtrados. Com isso, foi-se obtido a chuva de maior magnitude, ou seja, o extremo de precipitação diário ocorrido no estado durante o período em questão, lembrando que o acumulado de precipitação é dado segundo o padrão da Organização Mundial de Meteorologia (OMM), ou seja,

das 12 UTC de um dia até às 12 UTC do dia seguinte e é atribuído ao dia posterior do início do acúmulo.

Tendo identificado o dia e a cidade ao qual ocorreu o extremo, foram utilizados os campos de Reanálise do NCEP/NCAR de Pressão ao Nível Médio do Mar (PNMM), Geopotencial no nível de 500 hPa, vento nas direções zonal (u) e meridional (v) nos níveis de 850 e 250 hPa (a partir daí foi-se obtido Linhas de Corrente e Magnitude do Vento), Umidade Relativa nos níveis de 925 hPa e 850 hPa e Omega em 500 hPa, para gerar mapas utilizando o software Grid Analysis and Display System (GrADS) através da interface OpenGrads. Estes mapas foram gerados para as 00, 06, 12 e 18 UTC do dia da ocorrência e às 00 e 12 UTC para os três dias antecedentes e posteriores ao episódio. Foram analisadas juntamente a estes mapas, imagens do satélite Meteosat, disponibilizadas pela Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais (DSA), através do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o período analisado, o extremo de precipitação identificado foi de 173 mm, registrado pela estação meteorológica localizada na cidade de Torres (-29,35°, -49,73°), situada no litoral norte do RS no dia 19 de Janeiro de 2011, logo, este acumulado é referente ao período das 12 UTC do dia 18 às 12 UTC do dia 19. Da análise dos campos, serão apresentados somente os de Linha de Corrente e Magnitude do Vento, Umidade Relativa e Omega. Nota-se que no dia 16/01 um sistema frontal (frente fria) avança por solo Argentino (Figura 1), este se desloca para nordeste (NE) sendo alimentado por um cavado (região prolongada de baixa pressão) de onda curta em altos níveis da atmosfera (250 hPa), este por sua vez está situado a oeste do sistema de baixos níveis, o que implica que o ciclone associado ao sistema frontal ainda não atingiu sua máxima intensidade.

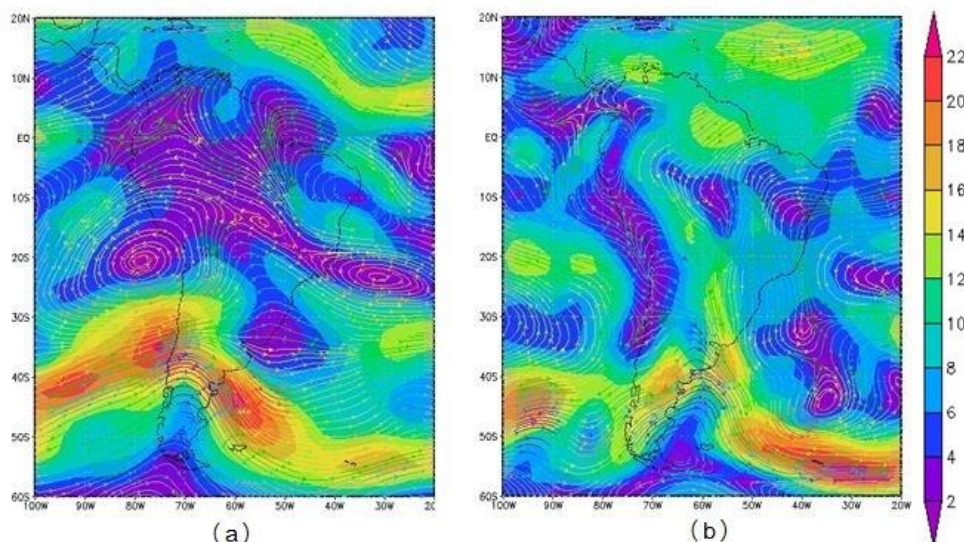


Figura 1 – Campo de Linha de Corrente e Magnitude do Vento (a) em 250 hPa e (b) em 850 hPa para as 12 UTC do dia 16 de Janeiro de 2011. A escala de cores ao lado é dada em m/s.

No dia 17/01, a frente fria torna-se estacionária sobre o RS devido a atuação de um sistema de alta pressão nos níveis médios da atmosfera (500 hPa) entre 10 e 30° S e a leste dos 70° W, que atua de forma a impedir o avanço do sistema. Enquanto que este sistema entrava em oclusão, um cavado sobre o RS se pronunciava, devido a atuação de uma região com circulação ciclônica no nível de



850 hPa, que refletiu em um cavado em superfície e resultou em uma profunda convecção entre os dias 18 e 19/01, com ênfase sobre o litoral catarinense, litoral norte gaúcho e litoral paranaense. Outro fator que tornou isto ainda mais favorável foi a atuação do canal de umidade denominado de Zona de Convergência de Umidade (ZCOU) (Figura 2).

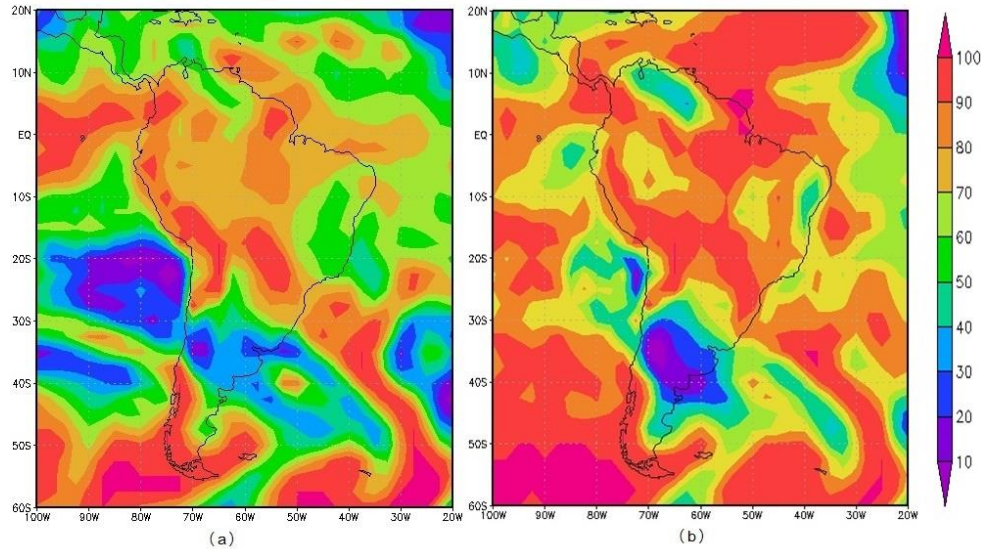


Figura 2 – Umidade Relativa (a) em 850 hPa e (b) em 925 hPa. A barra de cores ao lado é dada em %.

A Fig. 3 mostra o campo omega, ou seja, a velocidade vertical do vento. Nota-se que na região onde a cidade de Torres se encontra, os valores são fortemente negativos, isto implica que a convecção era intensa, o que comprova a consequência citada anteriormente da circulação ciclônica em 850 hPa. Ela permaneceu com tamanha intensidade entre as 18 UTC do dia 18 e as 00 UTC do dia 19/01. Nos dias que seguem, um novo sistema frontal se organiza e avança novamente pelo continente sul-americano.

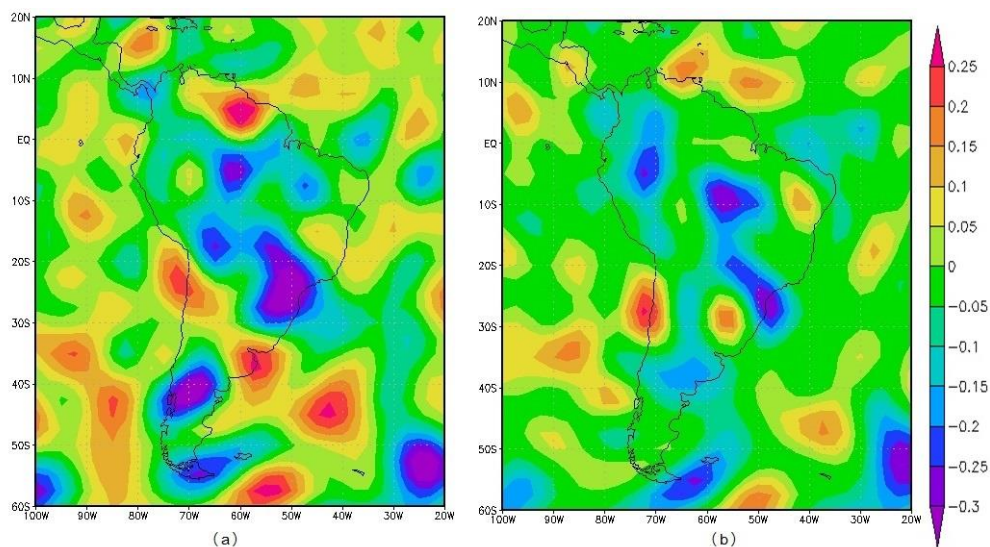


Figura 3 – Velocidade vertical omega no nível de 500 hPa para (a) as 18 UTC do dia 18 e (b) para as 00 UTC do dia 19. A escala ao lado é dada por m/s. Os valores negativos indicam ascendência de ar, enquanto que os positivos indicam subsidência.

#### 4. CONCLUSÕES

O extremo de precipitação ocorreu de maneira relativamente isolada, atingindo com forte intensidade o litoral norte gaúcho, enquanto que o resto do estado não registrou grandes acumulados, se comparado ao extremo.

A convecção foi profunda e a atuação da ZCOU contribuiu para a ocorrência do mesmo, devido ao transporte de umidade.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROOKS, H. E.; ANDERSON, A. R. Climatological aspects of convective parameters from the NCAR/NCEP Reanalysis. In: **Preprints, 22nd Conf. Severe Local Storms**, Hyannis, EUA, Amer. Met. Soc., em mídia digital, 2004. (Disponível em: [http://ams.confex.com/ams/11aram22sls/techprogram/paper\\_81585.htm](http://ams.confex.com/ams/11aram22sls/techprogram/paper_81585.htm)).

BROOKS, H. E.; LEE, J. W.; CRAVEN, J. P. The spatial distribution of severe thunderstorm and tornado environments from global reanalysis data. **Atmos. Research**, v. 67-68, p. 73-94, 2003.

CAMPOS, CLÁUDIA REJANE JACONDINO DE; SILVA, MORGANA VAZ DA. Impacto de sistemas meteorológicos no regime hídrico do Rio Grande do Sul em 2006. **Revista Brasileira de Geofísica**, v. 28, n. 1, p. 121-136, 2010.

KÖPPEN, WILLIAM. 1931. **Climatologia**. México, Fundo de Cultura Econômica.