



# XIX CBMET

CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA

JOÃO PESSOA PB | 07 A 11 DE NOVEMBRO DE 2016

METEOROLOGIA: TEMPO, ÁGUA E ENERGIA



---

## SYNOPTIC ANALYSIS AND PREVISIBILITY OF A SEVERE STORM OCCURRED IN URUGUAY DURING APRIL 15, 2016

G. C. J. Escobar <sup>(1)</sup> and V. Matoso <sup>(1)</sup>

(1) National Institute of Space Research – Center for Weather Forecasting and Climate Research, São Paulo, Brazil

**ABSTRACT:** During the afternoon and evening of April 15, 2016, strong storms hit the region of the estuary of the River Plate and the south-central Uruguay, causing significant impacts in various localities of the region. The city of Dolores, belonging to the Uruguayan Department of Soriano, recorded an intensity tornado F2 and F3, according to Fujita scale, which caused the death of 5 people and more than two hundred people injured.

The objective of this study is to conduct a synoptic analysis associated with the occurrence of this severe storm, identifying key dynamic and thermodynamic factors. On the other hand, the predictability of this extreme event will be evaluated by an objective forecasting tool of severe weather used in the operating environment of the Weather Forecasting Group (WFG) CPTEC / INPE. This objective tool produces graphical outputs derived from numerical models generated from the "software" GrADS, which contains various information relevant to forecast severe weather phenomena, from the combination of different meteorological variables derived from the dynamic and thermodynamic structure of the atmosphere (Pinheiro et al, 2014).

The synoptic analysis of this severe weather situation was elaborated through the analysis of the synoptic charts of high and surface levels, corresponding to 12Z, 18Z and 00Z on 15 and 16 April 2016 respectively. To complement the synoptic analysis, it was used also GOES-13 satellite images of infrared channel highlighted and radiosonde data of the meteorological station of Ezeiza, Argentina. The result of the synoptic analysis showed the presence of a very unstable air mass over the central and northern part of Argentina, most of Uruguay and Paraguay and the south and the west part of the Rio Grande do Sul (RS), generated by the influence of the Low Level Jet (LLJ) which caused hot and humid advection from the south of the Amazon region. This circulation pattern was favored by the presence of a wide region of low pressure around 1000 hPa located in the northern and northwestern Argentina, associated with the Northwestern Argentinean Low (NAL) and the Chaco Low (CHL). In the middle troposphere, it was observed by the analysis of geopotential height at 500 hPa, a strong cyclonic vorticity advection over northeastern Argentina and Uruguay due to the presence of an intense baroclinic flow from the northwest. This circulation pattern at middle troposphere and the presence of a very unstable air mass in low levels, contributed to increase the cyclonic vorticity in surface and leads to intensification of mass convergence on the same level. In this way, it was identified through satellite imagery, the development of intense convective systems over the Rio de la Plata estuary and the south-central part of Uruguay. Regarding the predictability of this extreme event, the objective severe weather forecast tool used by the operational department of CPTEC showed that the numerical models were able to identify, in an acceptable manner, the region of greater severity with more than 72 hours in advance. This result confirms that the application of this tool is very effective for the rapid identification of favorable áreas for the occurrence of severe weather.

**Key words:** Severe storm, synoptic analysis, objective forecast



## **ANÁLISE SINÓTICA E PREVISIBILIDADE DE UMA TEMPESTADE SEVERA OCORRIDA NO URUGUAI DURANTE O DIA 15 DE ABRIL DE 2016**

**RESUMO:** Durante a tarde e noite do dia 15 de abril de 2016, fortes temporais atingiram a região do estuário do Rio da Plata e o centro-sul do Uruguai, provocando impactos significativos em várias localidades desta região. A cidade de Dolores, pertencente ao Departamento uruguaio de Soriano, registrou um tornado de intensidade F2 e F3, segundo a escala Fujita, que provocou a morte de 5 pessoas e mais de duzentas pessoas feridas.

O objetivo deste trabalho é realizar uma análise sinótica associada com a ocorrência desta tempestade severa, identificando os principais fatores dinâmicos e termodinâmicos. Por outro lado, pretende-se avaliar a previsibilidade deste evento extremo através de uma ferramenta objetiva de detecção de tempo severo utilizado no ambiente operacional do Grupo de Previsão de Tempo (GPT) do CPTEC/INPE. Esta ferramenta objetiva produz saídas gráficas derivadas de modelos numéricos, geradas a partir do “software” GrADS, que contém diversas informações relevantes para previsão de fenômenos de tempo severo, a partir da combinação de diferentes variáveis meteorológicas derivadas da estrutura dinâmica e termodinâmica da atmosfera (Pinheiro et al, 2014).

O diagnóstico sinótico desta situação de evento severo foi realizado através das análises das cartas de superfície e altitude correspondentes às 12Z, 18Z e 00Z dos dias 15 e 16 de abril de 2016, respectivamente. Para complementar a análise sinótica utilizou-se também imagens de satélite GOES-13, no canal infravermelho realçada e dados de radiossondagens correspondentes à estação meteorológica de Ezeiza, na Argentina. O resultado da análise sinótica mostrou a presença de uma massa de ar muito instável atuando sobre grande parte do centro e norte da Argentina, Uruguai, Paraguai e o sul e oeste do Rio Grande do Sul (RS), gerada pela atuação do Jato de Baixos Níveis (JBN) que provocou advecção quente e úmida proveniente do sul da região amazônica. Este padrão de circulação foi favorecido pela presença de uma baixa de 1000 hPa que atuava na porção norte e noroeste da Argentina, relacionada com a presença da baixa do Noroeste da Argentina e com a Baixa do Chaco. Na troposfera média, observou-se através da carta de 500 hPa, uma forte advecção de vortacidade ciclônica sobre o nordeste da Argentina e Uruguai, devido à presença de um intenso fluxo baroclínico de noroeste. Este padrão de circulação em 500 hPa e a presença de uma massa muito instável em superfície, contribuíram para provocar um aumento da vortacidade ciclônica em superfície e em consequência a intensificação da convergência de massa neste mesmo nível. Desta maneira, identificou-se através das imagens de satélite, o desenvolvimento de intensos sistemas convectivos na região compreendida entre o estuário do Rio da Plata e o centro-sul do Uruguai. Em relação à previsibilidade deste evento extremo, a metodologia objetiva de previsão de tempo severo utilizada pelo GPT, mostrou que os modelos numéricos conseguiram identificar, de forma aceitável, a região de maior severidade com mais de 72 h de antecedência. Este resultado confirma que a aplicação desta ferramenta é muito eficiente para a identificação rápida de áreas favoráveis à ocorrência de tempo severo.

**Palavras Chave:** Tempo severo, Análise sinótica, previsão objetiva