ANÁLISE METEOROLÓGICA DE UM EVENTO DE INUNDAÇÃO OCORRIDO EM SÃO LOURENÇO DO SUL (RS)

MARLON TOMASCHEWSKI[1]; BRUNNO CARDOSO DA SILVA[2]; KEROLLYN ANDRZEJEWSKI[3]; LEONARDO CALVETTI[4]

[1]Universidade Federal de Pelotas – marlon.tomaschewski@hotmail.com
[2]Universidade Federal de Pelotas – brunnosilva52@hotmail.com
[3]Universidade Federal de Pelotas – kekerollynoli@gmail.com
[4]Universidade Federal de Pelotas – lcalvetti@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O município de São Lourenço do Sul está localizado no centro-sul do estado do Rio Grande do Sul, situado em latitudes médias da América do Sul, região que apresenta grande variabilidade de fenômenos meteorológicos que geram condições diversificadas de tempo. Em determinadas épocas do ano, principalmente durante a primavera e verão, é comum o registro de altos volumes de chuva em um curto período de tempo (LIMA et al., 2009).

Episódios de eventos extremos de chuvas que geram inundações são cada vez mais estudados em virtude do alto impacto econômico e social que causam, principalmente em áreas urbanas. De acordo com o Centro de Pesquisas e Estudos sobre Desastres do Rio Grande do Sul (CEPED/RS, 2013), entre os anos de 1991 e 2012, foram registrados 1006 casos de enxurradas e 413 episódios de inundações no Estado (CARDOSO et al., 2020).

Estudando eventos extremos de precipitação no sul do Brasil, CARDOSO et al. (2020) e Teixeira e Satyamurty (2007) identificaram a presença de um sistema de baixa pressão, acoplado com o Jato de Baixos Níveis (JBN) e a convergência do fluxo de umidade em baixos níveis da atmosfera nos episódios de chuva intensa.

De acordo com SAUSEN et al. (2012), uma chuva de grande intensidade atingiu a zona rural da cidade de São Lourenço do Sul no fim da noite do dia 9 de março de 2011, e se estendeu por cerca de 8 a 10 horas. O volume total de chuva não foi registrado oficialmente devido a ausência de estações meteorológicas na região, mas através de pluviômetros caseiros alguns agricultores verificaram um volume acima de 300mm .Devido a topografia local, o escoamento foi sentido ao arroio São Lourenço para a zona urbana fazendo com que o arroio transbordasse causando uma inundação brusca gerando grandes transtornos na cidade (CASTRO, 2003).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é realizar uma análise das condições meteorológicas e identificar os sistemas atmosféricos atuantes durante o episódio de chuva intensa que gerou uma inundação na cidade de São Lourenço do Sul, no Rio Grande do Sul, no dia 10 de março de 2011.

2. METODOLOGIA

Para o estudo do evento, foi analisado o perfil atmosférico vertical em Porto Alegre (RS) através da sondagem disponibilizada pelo banco de dados de observações da Universidade do Wyoming (http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html). Na análise dos sistemas

atmosféricos atuantes foi obtido dados de análise do Global Forecasting System (GFS-FNL) do National Centers for Environmental Prediction (NCEP, 2000) com resolução 1º a cada 6 horas.

Usando o software de visualização de dados meteorológicos XyGrib (https://opengribs.org/en/), foi gerado o campo com as barbelas de vento no nível de 700 hPa e o campo de umidade em 850 hPa, ambas as 00Z do dia 10 de março de 2011, próximo ao horário de início do evento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a sondagem de Porto Alegre (Figura 1), nota-se o fluxo de vento de direção leste/nordeste em baixos níveis da atmosfera, sugerindo um transporte de umidade oriunda do oceano que é uma das fontes que favorece a formação de precipitação. Também percebe-se um valor relativamente alto de Energia Potencial Convectiva (CAPE) indicando instabilidade e a ascensão de parcela de ar. Alem destes pontos, é importante observar que a atmosfera estava relativamente quente em baixos níveis, que em conjunto com a umidade também favorece a formação de chuva.

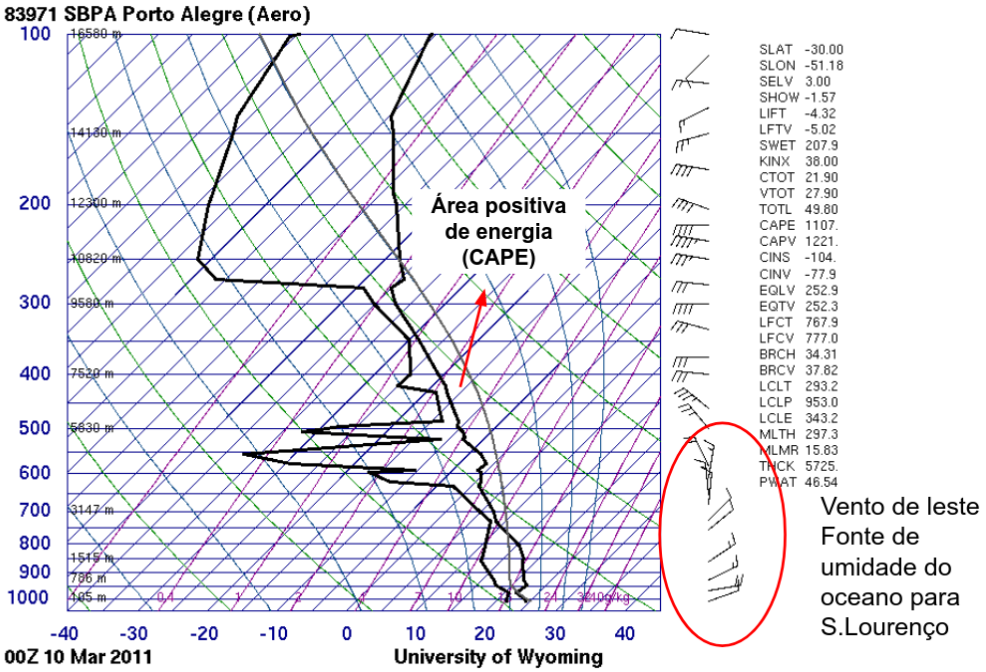

Figura 1 - Perfil vertical da atmosfera em Porto Alegre as 00Z do dia 10 de março de 2011.

Analisando o campo de vento com as barbelas (Figura 2) é identificado uma circulação ciclônica fechada, representando um vórtice ciclônico (ponto em vermelho) na média troposfera que gera convergência em superfície ocasionando o movimento ascendente do ar que propicia a formação de instabilidades, como mencionado no trabalho de MACEDO et al. (2012). No campo de umidade relativa em 850 hPa (Figura 3) é notado um alto valor para a região, como discutido anteriormente, esse alto índice de umidade é proveniente dos ventos de leste que trazem umidade transportada do oceano. A localização do município está indicada pela seta em vermelho nas Figuras 2 e 3.

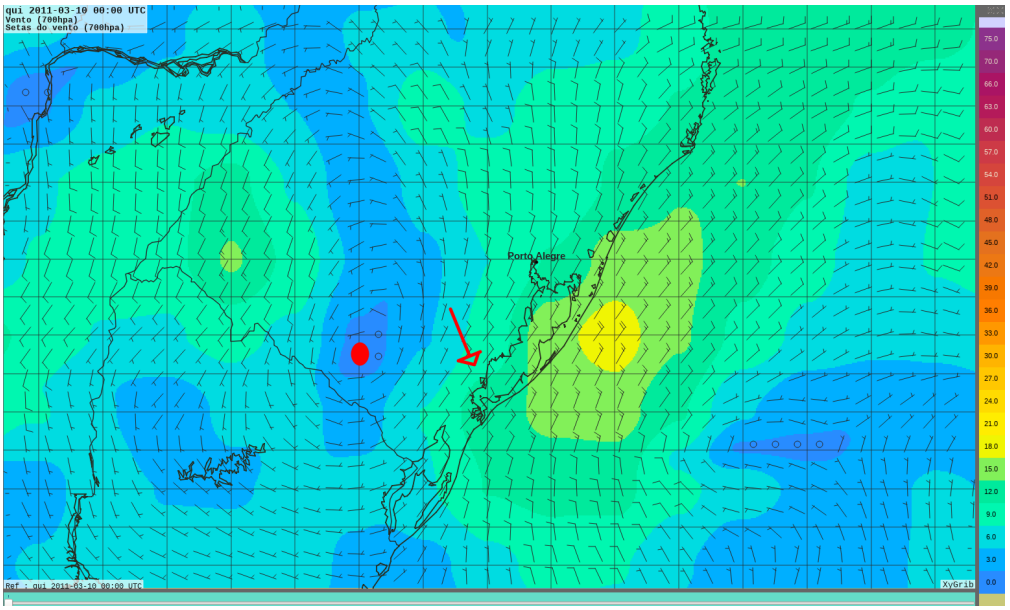

Figura 2 - Intensidade do vento com as barbelas no nível de 700 hPa.

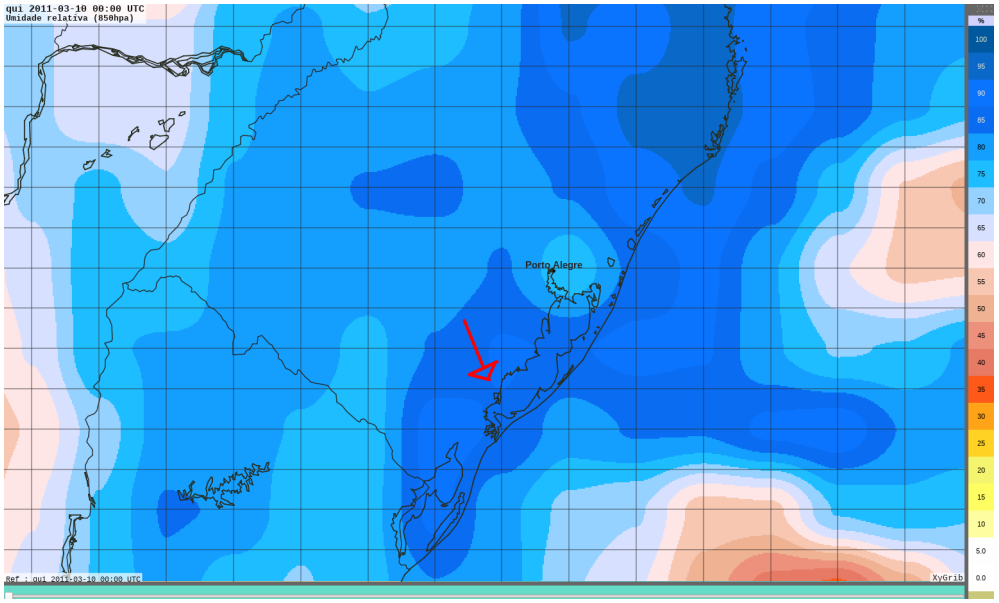

Figura 3 - Umidade relativa no nível de 850 hPa.

4. CONCLUSÕES

Neste trabalho, foi estudado alguns campos meteorológicos com objetivo de identificar o que ocasionou a chuva intensa que acabou gerando uma inundação na cidade de São Lourenço do Sul. A combinação da alta temperatura, CAPE elevado, alto índice de umidade relativa e um vórtice ciclônico em médios níveis da atmosfera propiciou a formação de chuva intensa na região. Em virtude ao alto volume de chuva em um curto espaço de tempo combinado com a inclinação do terreno (topografia) e ao escoamento, toda a água fluiu através dos rios e se direcionaram à região urbana do município pelo arroio São Lourenço que circunda a cidade promovendo a inundação. Para trabalhos futuros, será realizada uma análise mais aprofundada do evento, analisando outros campos

meteorológicos, cartas sinóticas e imagens de satélite com intuito de entender melhor o fenômeno, bem como tentar identificar outras forçantes que podem ter favorecido este alto volume de chuva.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CEPED/RS (2013). **Plano de Formação Continuada em Defesa Civil**. Módulo II. Gestão de Riscos. Ministério da Integração Nacional. UFRGS. 2013

CARDOSO, C S.; QUADRO, M. F. L.; BONETTI, C. Persistência e abrangência dos eventos extremos de precipitação no Sul do Brasil: Variabilidade espacial e padrões atmosféricos. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 35, p. 219-231, 2020.

CASTRO, A. L. C. **Manual de Desastres: desastres naturais**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003.

Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais (DSA) – CPTEC/INPE. Disponível em: <http://satelite.cptec.inpe.br/acervo/goes.formulario.logic> Acesso em 11 ago. de 2022.

LIMA, M.; RODRIGUES, M. L.; SACCO, F. G.; CRUZ, G. S.; ALVES, M. P. A. Análise da configuração atmosférica associada a eventos extremos de chuva no litoral do Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil. **Third Simp. Int. de Climatologia**, 2009.

MACEDO, L. R.; TUCHTENHAGEN, P. N.; YAMASAKI, Y. **Avaliações De Prognósticos WRF Com Distintas Parametrizações**. CongreMet IX, Mendoza. Anais do IX CongreMet, Argentina, 2012.

NCEP. National Centers for Environmental Prediction/National Weather Service/NOAA. **NCEP FNL operational model global tropospheric analyses, continuing from july 1999**. 2000. Acesso em 11 ago. 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5065/D6M043C6> 2000.

SAUSEN, T. M.; LACRUZ, M. S. P.; SAITO, S. M.; PEREIRA, R. S. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Análise de um evento de inundação brusca ocorrido em São Lourenço do Sul, RS, em 10 de março de 2011.** Disponível em <http://mtc-m16d.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m19/2012/01.18.12.49/doc/publ cacao.pdf> Acesso em: 11 ago. de 2022.

TEIXEIRA, M. S.; SATYAMURTY, p. Dynamical and synoptic characteristics of heavy rainfall episodes in southern Brazil. **Monthly Weather Review.** v. 135, n. 2, p. 598-617. 2007.

University of Wyoming. **Department of Atmospheric Science**. Disponível em: <http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html> Acesso em 11 ago. de 2022.

XyGrib. **OpenGribs**. v. 1.2.6. Disponível em: <https://opengribs.org/en/>. Acesso em 11 ago. de 2022.