

AValiação Estatística do Modelo WRF para caso extremo de precipitação em Petrópolis-RJ: comparação entre previsão e reanálise

Allan Severo FINGER^{1,2}, Franciano Scremin PUHALES^{1,2}, Douglas lima DE BEM^{1,3}
allanfinger1@yahoo.com.br

¹Grupo de Modelagem Atmosférica de Santa Maria (GruMA, UFSM)

²Curso de Graduação em Meteorologia (UFSM)

³Programa de Pós-Graduação em Meteorologia (PPGMET,UFSM)

Palavras chave: Modelagem, Chuva, WRF, ECMWF, GFS

1) INTRODUÇÃO

Petrópolis é uma cidade localizada no estado do Rio de Janeiro, à 68km ao norte da capital fluminense. Por se tratar de uma cidade pertencente a região sudeste, está suscetível a sazonalidade da mesma, ao qual abrange a passagem de sistemas transientes os quais podem acarretar em variações na temperatura e precipitação. Devido ao fluxo de umidade que é direcionado na região ao longo do período de verão, têm-se condições favoráveis a eventos muito intensos que levam a acumulados expressivos de precipitação, podendo acarretar em danos sócio-econômicos devido a enchentes e deslizamentos de terra. Devido a ocorrência da passagem desses sistemas, faz-se necessário uma previsão do tempo acurada e que contenha todas as características da região, afim de evitar eventos inesperados. Tal previsão é feita a partir do uso de modelos numéricos, podendo ser tanto globais (tais quais ECMWF e GFS) quanto modelos regionais (como WRF) os quais englobam regiões menores. Além disso é válida a comparação entre dados iniciais e de contorno a fim de uma melhor representação para os eventos. Assim, o presente trabalho analisa a sensibilidade do modelo WRF para um caso de extrema precipitação em Petrópolis-RJ associado a passagem de um sistema frontal com o uso de duas condições iniciais e de contorno, sendo uma dados de previsão do modelo GFS e os dados do conjunto de reanálise do ERA5. Tal sistema que levou a acumulados de precipitação nos valores de até 250 mm em menos de 24 horas, superando a média mensal para a região G1 (2022).

2) METODOLOGIA

Neste estudo aplicou-se o WRF (Weather and Research Forecasting Model), utilizando o seu modo de pesquisa ARW (Advanced Research WRF). Este modelo regional tem como função tanto para pesquisa quanto para uso operacional, sendo desenvolvido por diversas agências dos Estados Unidos, tendo o NCAR (National Center for Atmospheric Research) como fundador. A partir disto, uma simulação foi gerada para o evento ocorrido em Petrópolis no Rio de Janeiro no dia 15 de fevereiro de 2022. Como dados de entrada e condições de contorno, foi-se usado dois tipos de dados de entrada, sendo o primeiro os dados de previsão do modelo GFS NCEP (2000), modelo este criado pelo National Center of Prediction (NCEP) e tem como função de desenvolvimento e aperfeiçoamento de modelos atmosféricos e oceânicos. Como conseguinte, usou-se o conjunto de dados de reanálise do ERA5 do modelo ECMWF C3S (2017), com resolução espacial de 4,5km. Com as simulações, há de calcular o acumulado gerado pelo modelo para a latitude de -43,209 e longitude -22,548 e comparar estatisticamente com o observado pela estação de mesmas coordenadas (Figura 2), chamada INDEPENDENCIA2, pertencente ao CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais).

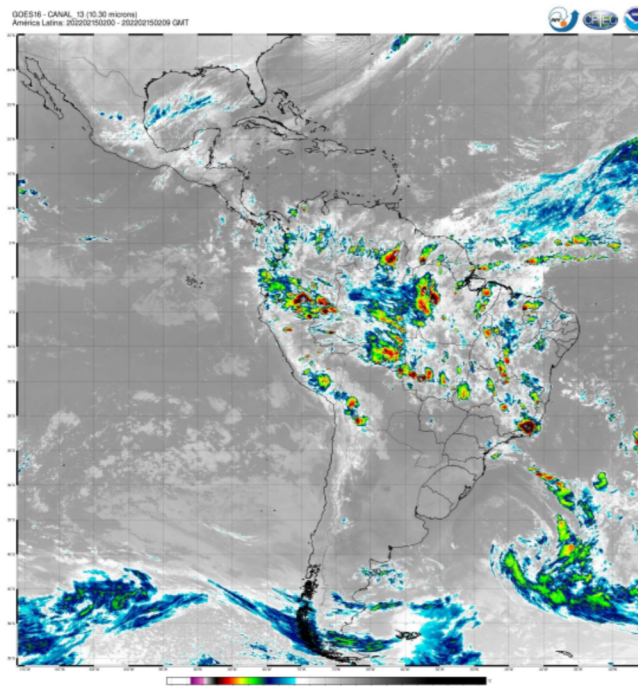


Figura 1: Imagem do GOES-16 com banda de $10.35\mu m$ para o dia 15/02/2022 às 09UTC.

3) RESULTADOS

Sabe-se que a partir da presença de uma zona de convergência, a região ao longo do período do início da simulação até seu fim, apresentava altas taxas de umidade, podendo ocorrer a presença de precipitação ao longo de todos os dias. Além disso, com a presença do sistema frontal estudo em questão, aquela convergência de umidade ficou estacionada na região, e com isso teve a possibilidade de gerar acumulados expressivos ao longo das simulações. A partir das simulações, foram realizadas plotagens das precipitações acumuladas para todo o período com o uso das duas simulações, comparando a mesma com a estação pluviométrica conhecida como "Independência 2" que se localizada na região central da cidade de Petrópolis. Como apresentado na figura 2, as simulações apresentam certa divergência nos valores de precipitação sendo a simulação com o uso dos dados de reanálise do ERA5 apresentando os maiores valores acumulados para a hora. O fim da tarde do dia 15 foi o mais impactado pela precipitação intensa e de grande volume, mostrando assim que por hora o a simulação que faz uso dos dados do ERA5 teve uma melhor representação.

4) CONCLUSÃO

A utilização de modelos regionais como o WRF e a verificação de sua precisão são de suma importância para o estudo do comportamento da atmosfera e aperfeiçoamento de técnicas de previsão do tempo, para que eventos como o do presente estudo possam ser previsto com antecedência e desastres possam ser evitados. Como resultado esperado para este trabalho, têm-se ainda a comparação com os dados da estação pluviométrica com os dados simulados, sendo feita a realização do embasamento estatístico.

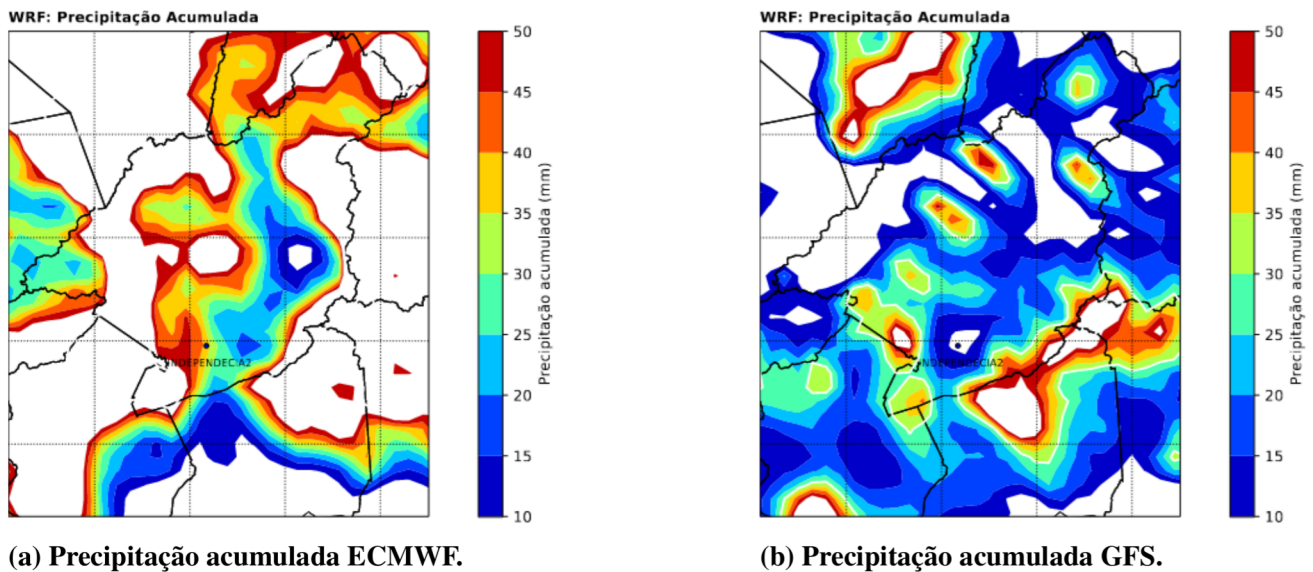


Figura 2: Representação da precipitação acumulada para a hora realizada pelo modelo WRF, para o dia 15 de fevereiro às 18:30 onde têm-se a simulação com o uso do ECMWF(a) e simulação com o uso do GFS (b).

AGRADECIMENTOS

Ao Curso de Graduação em Meteorologia da UFSM pelo apoio financeiro.

REFERENCIAS

C3S, 2017: Era5 (Fifth generation of ECMWF atmospheric reanalyses of the global climate). URL: <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/home>.

G1, 2022: Temporal em Petrópolis: entenda o que provocou as chuvas intensas que causaram destruição na cidade (<https://g1.globo.com/meio-ambiente/noticia/2022/02/15/temporal-em-petropolis-entenda-o-que-provocou-as-chuvas-intensas-que-causaram-destruicao-na-cidade.html>). [Online; acessado em 27-07-2022].

NCEP, 2000: National centers for environmental prediction/national weather service/"NOAA"(Global forecast system GFS). URL: <http://www.emc.ncep.noaa.gov/index.php?branch=GFS> acessado em 22 set 2014.