



II IPTMU - Encontro sobre Impactos Potenciais
de Desastres Naturais em Infraestruturas de
Transporte e Mobilidade Urbana.
São José dos Campos, Brasil – 04 a 06 de
Outubro de 2016



APLICABILIDADE DA MODELAGEM NUMÉRICA NA PREVISÃO DE CHUVAS INTENSAS

Carvalho, N. O. (1); Souza, C. P. (2);

1. Squitter- Soluções em monitoramento ambiental
natasha.carvalho@squitter.com.br
2. Squitter- Soluções em monitoramento ambiental
caio.pereira@squitter.com.br

RESUMO

Desastres naturais provocam prejuízos na infraestrutura de transportes e mobilidade urbana. Em 12/03/2016, no Rio de Janeiro, houve um evento de chuva forte no horário do *rush* que causou alagamentos em diversos pontos, dificultando o trânsito. O objetivo deste trabalho é demonstrar a aplicabilidade de modelagem numérica de tempo na previsão de eventos de chuva para melhorar a tomada de decisões.

Palavras Chave: Chuvas intensas, modelagem numérica de tempo

ABSTRACT

Natural disasters are responsible for huge deficits in transports infrastructure and urban mobility. At 03/12/2016, Rio de Janeiro observed a heavy rainfall event that results in flooding which impact the traffic near the central region. The goal of this study is to demonstrate the numerical weather prediction applicability to improve the decision-making.

Keywords: Heavy rainfall, numerical weather prediction

1. Introdução

Desastres naturais são, em sua essência, eventos que ocorrem de maneira repentina e causam grandes prejuízos financeiros, tanto a fundos governamentais quanto privados. Infelizmente, alguns destes eventos transcendem a esfera monetária e alcançam o fator humano, culminando em perdas de vidas. O aumento constante da população, concomitantemente com o crescimento urbano desordenado, faceado atualmente em território nacional, potencializam os riscos iminentes de ocorrência de tais desastres.

A infraestrutura de transportes e a mobilidade também são diretamente afetadas por tais desastres. Quedas de árvores e alagamentos, por exemplo, prejudicam o trânsito tanto de veículos particulares como o transporte público, o que exige das autoridades competentes planos de contingências cada vez mais robustos.

A modelagem atmosférica é uma das ferramentas mais modernas de previsão do tempo. Ela auxilia os meteorologistas nos cálculos de diversas equações prognósticas do tempo e é capaz de estimar o cenário atmosférico futuro. Dessa forma, as previsões meteorológicas se tornam a cada dia mais confiáveis, auxiliando a tomada de decisão do meteorologista diante de eventos de risco e facilitando planejamentos de medidas de mitigação.

Visando o auxílio na tomada de decisão e no planejamento de medidas mitigatórias, este trabalho utiliza a modelagem atmosférica para estudar o dia 12 de março de 2016, onde um evento de precipitação intensa foi observado no Município do Rio de Janeiro, levando a Cidade ao estágio de Crise - terceiro nível em uma escala de três e significa chuva forte a muito forte nas horas subsequentes, podendo causar alagamentos e deslizamentos.

Segundo Machado *et al.* (2009) a precipitação no Rio de Janeiro é mais intensa nas proximidades dos três Maciços localizados no município. Um destes, o Maciço da Tijuca, está posicionado nas proximidades da região central, portanto as precipitações que ocorrem nas redondezas deste Maciço interferem diretamente na mobilidade urbana da cidade. Para caso estudado os maiores acumulados de precipitação em 24 horas foram de 192,6 mm na estação Alto da Boa Vista, 173,0 mm na estação Estrada Grajaú/Jacarepaguá e 156,4 mm na estação Tijuca sendo que todas essas estações estão localizadas próximas ao Maciço da Tijuca. Além disso, a estação Vidigal registrou em 1 hora 106,4 mm de chuva, a segunda maior taxa horária registrada desde o ano de 1996, quando o Alerta Rio foi criado.

2. Metodologia

O *Weather Research and Forecasting* (WRF) é um modelo de previsão numérica do tempo que foi desenvolvido tanto para fins operacionais quanto de pesquisa, com a finalidade de estreitar as fronteiras entre estes dois propósitos e assim promover uma maior interação entre eles. O WRF é resultado do trabalho em conjunto de diversos centros operacionais e de pesquisa como o National Center for Atmospheric Research (NCAR), National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Forecast Systems Laboratory (FSL), Air Force Weather Agency (AFWA), Naval Research Laboratory, Oklahoma University e Federal Aviation Administration (FAA) (Skamarock *et al.*, 2005).

Segundo Skamarock (2005), o WRF é dividido basicamente em dois núcleos: Nonhydrostatic Mesoscale Model (NMM) e o Advanced Research WRF (ARW), neste estudo o será utilizado o último núcleo citado. O núcleo ARW é caracterizado por utilizar como equações governantes as formas fluxos das equações termodinâmica e momentum com conservação de massa. As variáveis prognósticas são momentum (velocidade de massas acopladas), entropia seca (temperatura potencial de massas acopladas), geopotencial e coluna de massa (pressão hidrostática em superfície). A grade numérica horizontal segue o esquema de Arakawa-C, o vertical de Lorentz e a discretização vertical possui coordenadas ETA. O método de integração temporal segue a formulação de Euler.

Como condição inicial e de contorno foi utilizado o modelo global de previsão do tempo *Global Forecast System (GFS)* que possui resolução espacial horizontal de 0,5°x0,5°. Os resultados gerados para a Cidade do Rio de Janeiro via modelo WRF possuem resolução espacial de aproximadamente 4,6km.

3. Resultados

A figura abaixo apresenta os resultados preliminares obtidos através da modelagem numérica. É possível perceber através da análise da Figura 1 que apesar dos núcleos mais intensos não estarem posicionados exatamente sobre a Cidade do Rio de Janeiro, estes se localizam bem próximos, sendo o suficiente para alertar ao meteorologista sobre a possibilidade de chuvas intensas. Ressalta-se que estes são resultados preliminares e que ainda sofrerão ajustes, podendo culminar assim em resultados ainda mais significativos.

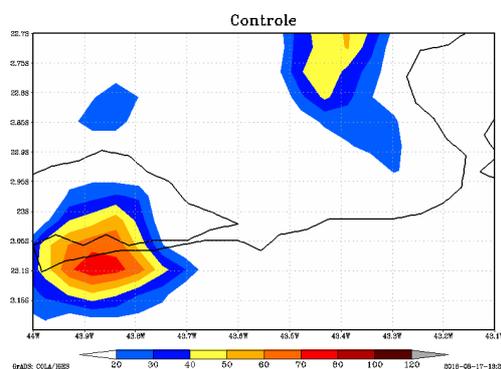


Figura 1. Resultado obtido via modelo WRF para a precipitação acumulada em 24h do dia 12/03/2016.

Conclusão

A partir dos resultados preliminares descritos acima é possível concluir que a modelagem numérica de tempo é uma ferramenta que muito pode auxiliar o previsor e os órgãos competentes na tomada de decisão de medidas mitigatórias ou imediatas em casos de tempo adverso.

Agradecimentos

Os autores agradecem a empresa Squitter – Soluções em monitoramento ambiental pelo apoio prestado nesta pesquisa.

Referencias Bibliográficas

Machado, C. O. (2009). Climatologia da precipitação no município do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 24(1), 24-38.

Sistema AlertaRio - <http://alertario.rio.rj.gov.br/>. Acesso em 17/08/2016

Skamarock, W. C., Klemp, J. B., Dudhia, J., Gill, D. O., Barker, D. M., Wang, W., & Powers, J. G. (2005). A description of the advanced research WRF version 2 (No. NCAR/TN-468+ STR). National Center For Atmospheric Research Boulder Co Mesoscale and Microscale Meteorology Div..