



XIX CBMET

CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA

JOÃO PESSOA PB | 07 A 11 DE NOVEMBRO DE 2016

METEOROLOGIA: TEMPO, ÁGUA E ENERGIA



ESTUDO DE CASO PARA UM SISTEMA CONVECTIVO UTILIZANDO ASSIMILAÇÃO DE DADOS DE RADAR

Autores: Liviany Pereira Viana⁽¹⁾, Dirceu Luis Herdies⁽¹⁾, Diego Oliveira de Souza⁽²⁾, Éder Paulo Vendrasco⁽¹⁾

⁽¹⁾ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – INPE/CPTEC

⁽²⁾ Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – CEMADEN

1. INTRODUÇÃO

A previsão numérica do tempo é um dos produtos mais conhecidos pela sociedade, assim seus acertos são fundamentais para prevenção de desastres naturais. Uma das maneiras de inserir melhorias é a utilização da assimilação de dados, ou seja, inserir uma análise cujas características estejam mais próxima do estado real da atmosfera. Diante disso, utilizou-se previsão de curto prazo utilizando dados assimilados de radar e GTS para um sistema convectivo que ocorreu no dia 24 de Novembro de 2015 em Cascavel-PR.

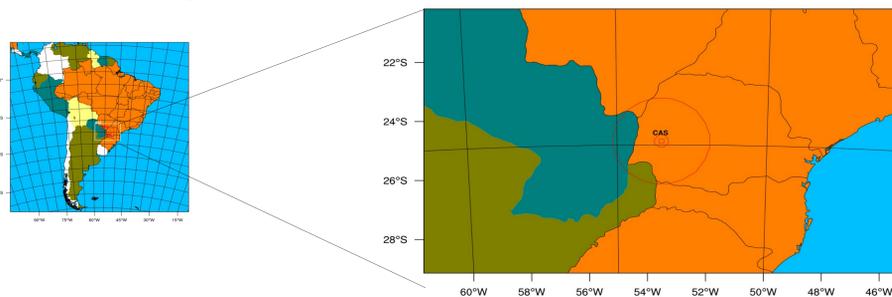


Figura 1: Domínio utilizado para a previsão de curto prazo centrado no município de Cascavel- PR.

2. METODOLOGIA

Modelagem Numérica:

- Weather Research and Forecasting (WRF):
- Weather Research and Forecasting model Data Assimilation system – Three Dimensional-Variational (WRFDA/3DVAR);
- Condições iniciais e de contorno do *Global Forecast System (GFS)*;
- Dados observacionais de superfície e ar superior do *Global Telecommunications System (GTS)*;
- Dados de refletividade e velocidade radial do vento oriundo do radar Doppler situado na cidade de Cascavel-PR (24.87°S;53.52°W;719.8m);

Validações:

- Dados do *Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) Multi-satellite Precipitation Analysis (TMPA) – 3B42 (3/3hs)*;
- Fractional Skill Score (FSS);

$$FSS = 1 - \frac{\sum_1^N (P_f - P_o)^2}{\sum_1^N P_f^2 + \sum_1^N P_o^2}$$

Local Root Mean Square Error (LRMSE):

$$LRMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_1^N (\bar{M} - \bar{O})^2}$$

Tabela 1: Configurações utilizadas no modelo WRF para as realizações dos experimentos do estudo de caso.

	Configurações
Coordenada Vertical	Sigma
Radiação de Onda Longa	RRTM
Radiação de Onda Curta	Dudhia (1989)
Parametrização Física	WDM6

3. RESULTADOS

Após as rodadas dos 3 (três) experimentos - sem Assimilação de Dados (sAD), GTS e RADAR construíram-se os gráficos para a análise da variável de precipitação acumulada. Observa-se especialmente que os experimentos sAD e GTS (Figura 3a,b) estão semelhantes, com significativos acumulados de precipitação sobre o noroeste do estado do Paraná e núcleos isolados sobre o Paraguaí e leste de Santa Catarina (superestimativa). Com relação ao experimento assimilando dados de radar (Figura 3d), há uma melhoria espacialmente da banda de nebulosidade com valores significativos, porém subestimativa sobre o sul do Mato Grosso do Sul também são observados.

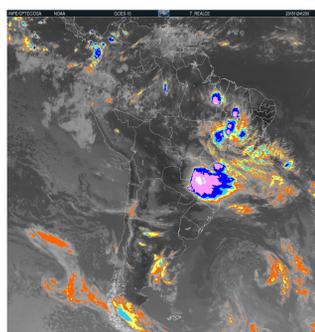


Figura 2: Imagens infravermelha realçada do satélite GOES-13 para as 12z do dia 24 de novembro de 2015. Fonte: CPTEC/INPE.

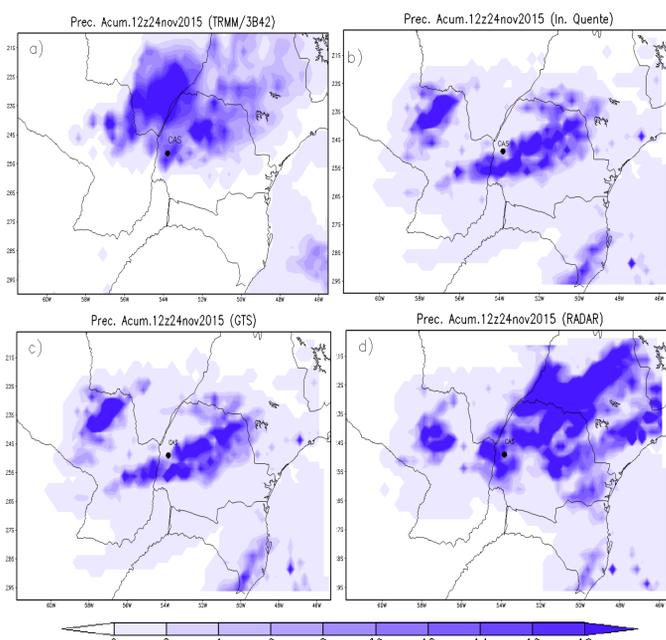


Figura 3: Precipitação acumulada para a previsão de 6 horas (06-12z) do dia 24 de novembro de 2015. Estimativa do TRMM/TMPA (a), previsão com inicialização quente (b), previsão com dados assimilados do GTS (c) e (d) RADAR

A validação por métodos estatísticos são apresentados na Tabela 2 para a previsão de 06 horas, mostrando os valores referente aos acertos da intensidade e do posicionamento da precipitação. Verifica-se que o erro relacionado aos dados assimilados do radar são menores quanto comparados ao GTS, por outro lado, os valores dos acertos de intensidade dos dois experimentos são equivalentes.

Tabela 2: Limiares da intensidade e posicionamento da precipitação para um raio de 10 km.

	GTS	Radar
FSS (1mm/10km)	0,48	0,48
LRMSE (1mm/10km)	0,67	0,51

4. CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos pode-se perceber os impactos que os experimentos com assimilação de dados e sem assimilação de dados apresentam na previsão de curtíssimo prazo. De tal forma que, a previsão da precipitação acumulada para as próximas 6 horas do dia 24 de novembro de 2015 foi espacialmente mais coerentes com as estimativas do satélites, no experimento assimilando dados de radar quanto comparado aos dados de GTS, além de apresentar os menores erros. Por outro lado, vale ressaltar que os dados assimilados de GTS ocorreu para o horário (06hs) de menores quantidades disponíveis (Synop (5), Metar (8), Airep (1) e Geoamv (17)), enquanto o mesmo não ocorreu para os dados de radar. Mesmo com as melhorias verificadas no experimento assimilando dados de radar, observou que núcleos isolados de precipitação foram previstos para ambos experimentos, isso se deve ao período de spin-up utilizado não sendo suficiente para que o modelo se estabilizasse, desta forma ambos geraram precipitação não coerente com as estimativas de satélite sobre o litoral de Santa Catarina.

5. REFERÊNCIAS

- J. DUDHIA, J. Numerical study of convection observed during the winter monsoon experiment using a mesoscale two-dimensional model. *Journal of Atmospheric Science*, v. 46, p. 3077–3107, 1989.
- Ferreira, R. C. Estudo de sistemas convectivos de mesoescala com uso de assimilação de dados de radar. 116 p. Dissertação (Mestrado) — Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos. Disponível em: <<http://urlib.net/sid.inpe.br/mtc-m18/2016/04.30.17.42>>. Acesso em:01 Mai. 2016.
- Inouye, R. T. Impacto da assimilação de dados observacionais no prognóstico de tempo com o modelo WRF. 98 p. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Paraná (UFPR), Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia, Curitiba. Disponível em <<http://dspace.c3sl.ufpr.br:8080/dspace/handle/1884/37236>>. Acesso em: 01 Mai. 2015. 2014.
- LIN, C. et al. Precipitation forecast skill of numerical weather prediction models and radar nowcasts. *Geophysical Research Letters*, v. 32, n. 14, 2005.
- Vendrasco, E. P. Impacto da assimilação de dados de radar na previsão de curto prazo . 211 p. Tese (Doutorado) — Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos. Disponível em: <<http://urlib.net/sid.inpe.br/mtc-m18/2015/04.30.17.42>>. Acesso em:01 Mai. 2015. 2015.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Projeto CNPq - N.º 400065/2014-2), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climático (INPE/CPTEC) e a disponibilidade dos dados de radar do Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR), os quais contribuíram pela oportunidade da realização desse estudo, financiamento da bolsa de pesquisa, custeio, estrutura e os dados preparados no formato a ser inserido no componente da assimilação do modelo WRF.

