

SIMULAÇÕES NUMÉRICAS EM ALTA RESOLUÇÃO DE UM COMPLEXO CONVECTIVO DE MESOESCALA COM DIFERENTES CONDIÇÕES INICIAIS E DE CONTORNO

Daniel Caetano Santos^{1*}, Ernani de Lima Nascimento¹

¹Departamento de Física, Universidade Federal de Santa Maria

*danielcae@gmail.com

RESUMO

O objetivo deste trabalho é o de avaliar o desempenho do modelo WRF na simulação da precipitação causada por um CCM ocorrido entre os dias 18 e 19 de Janeiro de 2010 sobre a Bacia do Prata, com acumulado diário observado superior a 100mm. Para as simulações foram utilizadas duas diferentes bases de dados do CFSR (reanálise) e GFS (análise) para as condições iniciais e de contorno (CI-CC). As simulações utilizando o CI-CC/CFSR, apresentaram melhor desempenho na simulação da precipitação e na descrição do ciclo de vida do sistema.

SUMMARY

The goal of this work is to evaluate the performance of the WRF model on the rainfall simulation associated with a MCC that occurred between 18 and 19 December 2010 affecting the La Plata Basin, with observed rainfall accumulation above 100mm in 24hrs. Two different data bases were used to provide ICs and BCs to the simulations: the CFS Reanalysis (CFSR) and analysis from the GFS model. Simulations using ICs-BCs provided by the CFSR displayed better performance in describing the rainfall accumulation and the system's life cycle.

INTRODUÇÃO

Ocasionalmente sobre o Sudeste da América do Sul (SAS), são observados os Complexos Convectivos de Mesoescala (CCMs; Zipser et al., 2006; Velasco e Fritsch, 1987), importantes para o regime de chuvas do SAS, principalmente na estação quente do ano

(Durkee et al.,2009). Este aspecto ressalta a importância da correta simulação e previsão numérica (PN) destes eventos na Bacia do Prata.

É possível hoje vislumbrar a PN em uma escala que permite a representação quase explícita da convecção profunda (p.ex., Mittermaier 2013). É desejável avaliar como tais simulações se comportam em função de diversos aspectos computacionais, como a especificação de condições iniciais (CI) e de contorno (CC) (Termonia, 2003; Errico et al., 1993).

Este estudo avalia simulações de alta resolução (i.e., com convecção quase explícita) com o modelo numérico *Weather Research & Forecasting* (WRF) para um caso de CCM sobre o SAS, utilizando duas diferentes fontes de CI-CC.

DADOS E MÉTODOS

Foram realizadas duas simulações de um caso de CCM com o modelo WRF v3.5, com cada simulação contendo o aninhamento de grades em domínios de 48 (G1), 12 (G2) e 4 (G3) km de espaçamento horizontal de grade. As principais configurações do modelo são mostradas na Tabela 1. A grade G3 é a de convecção quase explícita e todas as três grades têm 29 níveis verticais. Cada simulação na grade G1 partiu de uma fonte distinta de CI-CC, que são: a) *Climate Forecast System Reanalysis* (CFSR, Saha et al., 2010) e; b) *Global Forecast System Analysis* (GFSanl). A descrição das condições de contorno encontra-se na Tabela 2.

O CCM estudado ocorreu entre os dias 18 e 19 de Janeiro de 2010, atingindo a Argentina, o Uruguai, o Paraguai e o sul do Brasil, gerando acumulados superiores a 100mm em 24 horas, conforme os dados MERGE (Rozante et al. 2010; também empregado como referência para avaliação das simulações). É avaliada a precipitação resultante das simulações na grade de 4km enfatizando a sensibilidade à fonte de CI-CC empregada.

Tabela 1 – Principais parametrizações físicas utilizadas no WRF

Parametrizações					
Grade	Convecção	Camada Limite	Radiação		Microfísica
			Onda Longa	Onda Curta	
48Km	Kain-Fritsch	Hong et al. (2006)	RRTM	Dudhia	Lin et al. (1983)
12Km	Kain-Fritsch	Hong et al. (2006)	RRTM	Dudhia	Lin et al. (1983)
4Km	–	Hong et al. (2006)	RRTM	Dudhia	Lin et al. (1983)

Tabela 2 – Descrição dos dados de CI-CC para a grade G1

Fonte	Condições de Contorno		Níveis Verticais
	Resolução		
	Horizontal	Temporal	
CFSR	0.5°	6h	37
GFSanl	1°	6h	26

RESULTADOS

Os resultados mostram que o total pluviométrico acumulado em 24h simulado pelo WRF/CFSR apresentou os valores mais próximos aos das observações para o dia 19 de janeiro, principalmente sobre o oeste do Rio Grande do Sul e do centro ao nordeste da Argentina (Figura 2D-F).

Na análise do acumulado horário (00Z, 06Z, 12Z e 18Z) em comparação com as respectivas imagens do satélite GOES no canal IR-realçado (figuras não mostradas), é possível observar que o WRF/CFSR registrou chuva no local e hora de início do desenvolvimento do CCM (18 de Janeiro de 2010 às 12Z), o que não foi registrado pelo WRF/GFS, mostrando a diferença na simulação do desenvolvimento do sistema.

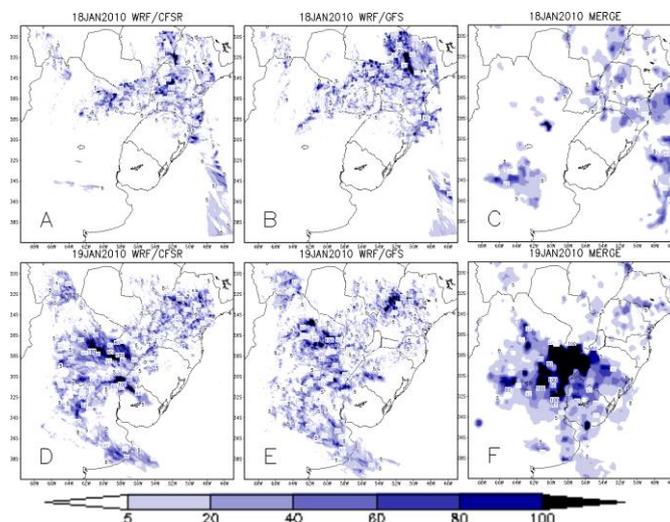


Figura 1 – Total acumulado em 24h simulados pelo WRF/CFSR (A,D), WRF/GFSanl (B,E) e Observados MERGE (C,F), para os dias 18 e 19 de Janeiro de 2010, respectivamente.

CONCLUSÕES

Os resultados sugerem que as simulações utilizando CI-CC de maior resolução horizontal e

com um maior número de níveis verticais (CFSSR) apresentaram um melhor desempenho em simular a precipitação causada pelo CCM de estudo, além de uma melhor descrição do ciclo de vida do sistema.

Este resultado indica que a maior resolução espacial dos dados de CI-CC pode ter sido um fator predominante na simulação do sistema fazendo com que o modelo de mesoescala acompanhasse com melhor destreza o CCM.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Projeto SIMTECO (FINEP) pela disponibilização do Cluster para as simulações utilizadas neste estudo.

REFERÊNCIAS

- DURKEE, J. D.; MOTE, T. L.; SHEPHERD, J. M. The contribution of mesoscale convective complexes to rainfall across subtropical South America. **Journal of Climate**, v. 22, n. 17, p. 4590–4605, 2009.
- ERRICO, R. M.; VUKICEVIC, T.; RAEDER K. Comparison of initial and lateral boundary condition sensitivity for a limited-area model. **Tellus**, v.45A, n.5, p.539-557, 1993.
- MITTERMAIER, M. P. A strategy for verifying near-convection-resolving model forecasts at observing sites. **Monthly Weather Review**, DOI: 10.1175/WAF-D-12-00075.1, 2013. No prelo.
- TERMONIA, P. Monitoring and improving the temporal interpolation of lateral boundary coupling data for limited area models. **Monthly Weather Review**, 131, 2450-2463, 2003.
- ROZANTE, J.; MOREIRA, D.; GONÇALVES, L. G.; VILA, D. Combining TRMM and surface observations of precipitation: Technique and validation over South America. **Weather and Forecasting**, v. 25, n. 3, p. 885–894, 2010.
- VELASCO, E.; FRITSCH, J. M. Mesoscale convective complexes in the Americas. **Journal of Geophysical Research**, v. 92, n. D8, p. 9591–9613, 1987.
- ZIPSER, E.; CECIL, D.; LIU, C.; NESBITT, S.; YORTY, D. Where are the most intense thunderstorms on Earth? **Bull. Amer. Meteor. Soc.**, v. 87, p. 1057–1071, 2006.