

TESTE DE SENSIBILIDADE DO MODELO WRF PARA A TEMPERATURA DO AR NA ILHA DECEPTION DURANTE A OPERAÇÃO ANTÁRTICA 29

Alcimoni Nelci Comin¹, Otávio Costa Acevedo¹, Vagner Anabor¹ & Ronald Buss de Souza²

¹ Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – CEP 97105-900

² Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – CRS/INPE – CEP 97105-970

E-mail: alcimoni.comin@gmail.com

RESUMO

O projeto INTERCEPTION visa estudar as interações entre o oceano, zona costeira e atmosfera em micro-escala na Ilha Deception, Arquipélago das Shetland do Sul, Antártica. Um dos objetivos do projeto é o estudo do acoplamento sinótico local entre a atmosfera e o oceano. O entendimento teórico desse acoplamento está sendo estudado através do uso do modelo *Weather Research and Forecast Model* (WRF). O presente estudo apresenta um teste de sensibilidade com modelo WRF em alta resolução comparando as saídas de temperatura do ar a 2 m da superfície com dados de temperatura do ar tomados *in situ* durante a Operação Antártica 29 no período de 11 a 21 de fevereiro de 2011. O modelo mostra boa capacidade preditiva para a temperatura do ar, onde os valores médios simulados foram 1,1° C inferiores aos observados, com correlação de 0,67.

INTRODUÇÃO

Uma das regiões mais distintas que se conhece nas imediações da Península Antártica é a ilha Deception, localizada a 62° 57' S, 60° 38' W, no arquipélago das Shetland do Sul. A ilha apresenta uma configuração única, pois é uma ilha em latitudes polares em cujo interior existe um lago com águas aquecidas por atividade geotermal. Assim, apesar de sua pequena extensão, os fortes gradientes térmicos entre o oceano e a atmosfera ali existentes tem potencial de produzir circulações locais bem definidas. Por outro lado, a localização em altas latitudes coloca a ilha na rota de sistemas sinóticos que ocorrem com grande intensidade. Desta forma, a combinação dos dois fatores, localização em altas latitudes e circulações locais intensas, permite caracterizar esta localidade como um laboratório real para testar a capacidade de modelos numéricos de reproduzir padrões meteorológicos em diversas escalas, de maneira simultânea.

Apesar da área de estudo ser pouco estudada, Orheim (1975) oferece uma boa revisão sobre o clima da Ilha Deception baseada em dados tomados localmente pelas bases argentina, chilena e inglesa entre as décadas de 1940 e 1960. Até a época de sua pesquisa, as temperaturas médias mensais variavam entre 1,2 °C (janeiro) até -8,4 °C (agosto). A amplitude do ciclo diurno era de cerca de 2 °C. Segundo Smith Jr. et al. (2003), o notável aquecimento recente do setor oeste da Península Antártica está afetando a Ilha Deception, e dados mais recentes indicam essa tendência na região. O objetivo deste trabalho é realizar um teste de sensibilidade com o modelo WRF em alta resolução na região da Ilha Deception para a temperatura do ar a 2 m da superfície do mar.

MATERIAL E MÉTODOS

O modelo WRF é um modelo numérico de previsão do tempo de última geração que agrega múltiplos núcleos dinâmicos e um sistema de assimilação de dados com aplicação em escalas em um range desde metros até milhares de quilômetros. Maiores informações podem ser obtidas no sitio internet <<http://www.wrf-model.org/index.php>>. Neste trabalho, foram utilizados dados atmosféricos obtidos de reanálise desde o sitio <<http://dss.ucar.edu>> para a entrada do modelo WRF. Os resultados obtidos dessas simulações foram comparados com dados reais coletados em intervalos horários através de uma estação meteorológica localizada na Baía Foster, Ilha Deception, durante a Operação Antártica 29 (OP29). Os dados analisados nesse trabalho compreendem o período entre 11 a 21 de fevereiro de 2011. Para as simulações, utilizaram-se três grades aninhadas. Para este trabalho só foi utilizado um domínio de grade com

resolução de 1 km e com domínio computacional de 127×127 pontos em cada dimensão e frequência de 1 hora. As simulações foram rodadas com 28 níveis na vertical.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da série de tempo dos 11 dias investigados nesse estudo mostra que as condições meteorológicas na Ilha Deception tendem a ser tipicamente semelhantes às encontradas em outras regiões do Estreito de Bransfield (Smith Jr. et al., 2003). Em seu estudo, os autores indicam que para Estreito de Bransfield e durante o verão, as temperaturas do ar variaram aproximadamente entre $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $3\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Na Figura 1 observa-se que o WRF subestimou a temperatura do ar durante todo o período, e suavizou a variabilidade do sinal. A correlação entre os valores de temperatura foi de 0,67, com valor médio simulado de $1,55\text{ }^{\circ}\text{C}$ e a observada de $2,65\text{ }^{\circ}\text{C}$. O erro médio da simulação em relação à observação de temperatura foi próximo $2\text{ }^{\circ}\text{C}$, com máximo para o dia 21 de $5,4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Como as medidas foram feitas numa região submetida a variações não-uniformes de temperatura do ar em curtos períodos de tempo por conta da presença de fumarolas no assoalho oceânico e na praia (não considerado na simulação), é bastante possível que este fator tenha contribuído para as discrepâncias observadas entre os dados medidos e a simulação. Além disso, a região de estudo está cercada por uma cadeia de montanhas cobertas por geleiras permanentes e também pela neve. Por isso, o erro também pode ser explicado pela influência costeira sobre as observações como já foi observado em Barrow, Alasca (WALSH et al., 2009). Dados semelhantes foram encontrados em Atkasuk, norte do Alasca, onde a temperatura mínima diária do modelo é cerca de 2 K mais fria que a observada, enquanto a máxima mostra um tendência acima de cerca de 1 K nessas áreas de fronteira (HINES, et al., 2011). Outros locais simulados na região do Alasca, mostraram temperaturas simuladas sendo 2 K a 5 K mais altas que as observações. Estudos sobre áreas de transição entre superfície urbana e floresta com o WRF no Brasil, mostraram erros de até $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ (por exemplo, SOUSA et al., 2010).

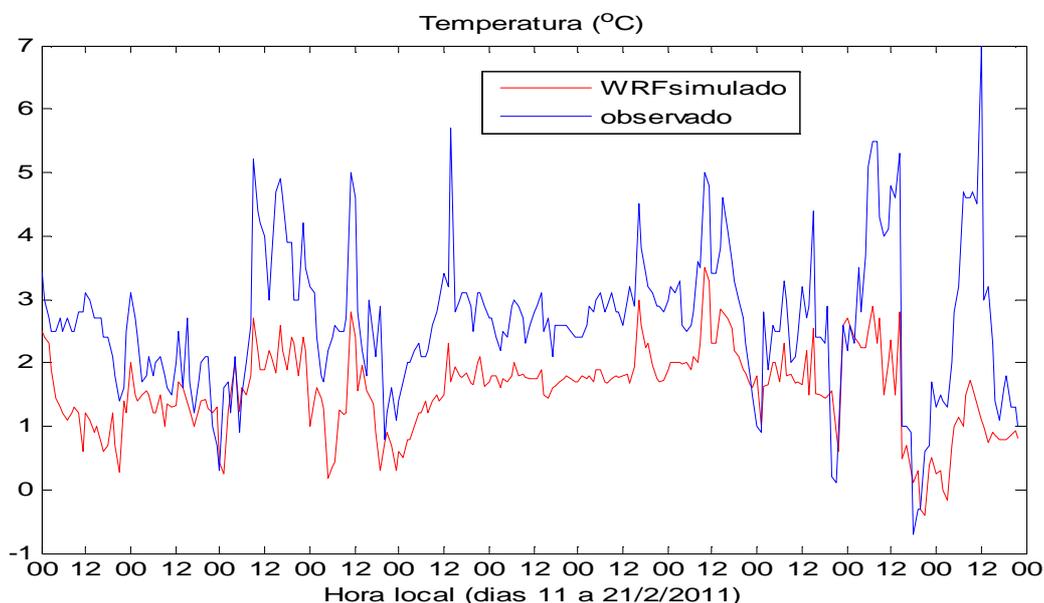


Figura 1- Simulação com a temperatura a 2 m da superfície pelo WRF e dados observados na Ilha Deception durante o período 11 a 21 de fevereiro de 2011

Na Figura 2 observa-se que os dados simulados apresentaram uma amplitude de cerca de $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, enquanto que nos dados observados *in situ* a amplitude é próxima a $7\text{ }^{\circ}\text{C}$. É interessante notar que para temperaturas abaixo de $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ os dados estão bem correlacionados e distribuídos. Já nas temperaturas acima de $2\text{ }^{\circ}\text{C}$, os resultados de modelo são quase que completamente

subestimados. O seja, a tendência do modelo em subestimar a temperatura do ar aumenta em períodos mais quentes.

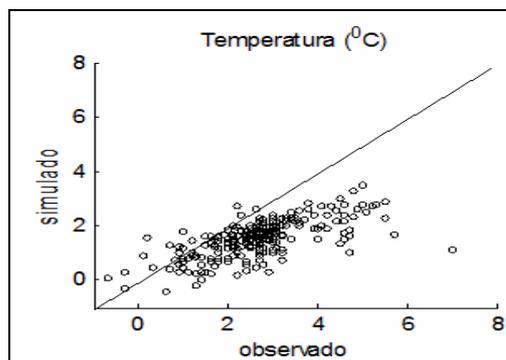


Figura 2 – Diagrama de dispersão entre os dados de temperatura do ar simulados e medidos durante o período 11 a 21 de fevereiro de 2011.

CONCLUSÃO

Os valores médios simulados de temperatura do ar foram 1,1 °C inferiores aos observados, com índice de correlação de 0,67. Essa sub-estimativa do modelo pode ser devido à falha do modelo em sentir variações bruscas de temperatura sobre as águas aquecidas no interior da Ilha Deception ou à influência de uma área de montanhas cobertas por neve nas proximidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hines, K. M., Bromwich, D. H., Bai, L.-S., Barlage, M., Slater, A. G., 2011. Development and Testing of Polar WRF. Part III: Arctic Land Journal of Climate v24, 26-48.

Orheim, O., 1975. Past and present mass balance variations and climate at Deception Island, South Shetland Islands, Antarctica. *Snow and Ice-Symposium-Neiges et Glaces* In: Proceedings. Moscow Symposium, August 1971. Actes du Colloque de Moscou, 1971 (IAHS-AISH Publ. No. 104).

Smith Jr., K.L.; Baldwin, R.J.; Glatts, R.C.; Chereskin, T.K.; Ruhl H.; Lagun, V., 2003. Weather, ice, and snow conditions at Deception Island, Antarctica: long time-series photographic monitoring. *Deep-Sea Research II* 50, 1649–1664.

Sousa, J. M; Santo, A. R.; Candido, L. M.; Maia, J. F.; Oliveira, L.; Tota, J.; Manzi, A. O. Avaliação do prognóstico da temperatura do ar do modelo WRF para área urbana de Manaus. *Anais do CBMET*, p. 1-5, 2010.

Walsh, J. E., Chapman, W. L., Romanovsky, V., Christensen, J. H., STENDEL, M., 2008. Global climate model performance over Alaska and Greenland. *J. Climate*, 21, 6156–6174.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem o CNPq pela bolsa de estudo ao primeiro autor, a tripulação do Navio Polar (NPo) Almirante Maximiano pela ajuda durante a fase de coleta de dados e o apoio financeiro do CNPq/PROANTAR aos projetos INTERCEPTION (556783/2009-3) e INCT da Criosfera (704222/2009).