

Análise de Distintas Configurações de Nudging em Simulações de Alta Resolução Espacial com Uso do Modelo WRF-ARW.

Everton de Almeida
*Universidade Federal do
Pampa*
ealmeida@alunos.unipampa.
edu.br

Marcelo Romero
*Universidade Federal do
Pampa*
marceloromero@unipampa.edu
.br

Alejandro Gutierrez
Universidad de la República
aguti@fing.edu.uy

Nudging, Alta Resolução Espacial, WRF-ARW, Simulações.

INTRODUÇÃO

Este trabalho demonstra o uso do modelo numérico de circulação atmosférica WRF-ARW [1] na avaliação da estimativa da velocidade média do vento na estação de medição Colonia Eulacio, Uruguai. Neste contexto busca-se analisar o impacto da ativação de assimilação de dados (nudging) de análises (GFS) em distintos domínios computacionais e seus impactos nos em simulações com domínios de alta resolução espacial.

DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

A estação de medição Colonia Eulacio, está localizada no departamento de Soriano, e foi utilizada para este estudo. A mesma encontra-se em um terreno que possui elevação de 100 metros, e seu entorno composto por um terreno de planícies (plano). As simulações realizadas com o WRF-ARW, com ativação do nudging em distintos domínios buscam identificar a melhor configuração de simulação que possa extrair o máximo de informações dos dados de condição de contorno utilizados.

METODOLOGIA

No presente estudo foram utilizados dados de velocidade média do vento de duas distintas alturas (10.1 e 101.8 metros), sendo estes em

média horária e período total de 1 ano (2014-2015). Por outra parte, foram utilizados os dados horários de velocidade média do vento gerados pelas simulações do modelo WRF-ARW. Os resultados gerados pelo modelo, foram provenientes de dados de análises GFS, os quais são produzidos pelo “National Centers for Environmental Prediction” dos EUA. A simulação realizada possuía quatro domínios, sendo a resolução espacial dos mesmos, de 27 km, 9 km, 3 km e 1km (eixo x e y). Verticalmente (eixo z) o modelo foi configurado com 41 níveis de pressão (níveis eta), sendo os mesmos distribuídos com uma maior resolução nos primeiros 150 metros da camada limite planetária.

Primeiramente foi realizado uma assimilação de dados (nudging) para as variáveis de temperatura, velocidade horizontal do vento e vapor d'água somente para o domínio de 27 km. A ativação do nudging em dados de análises faz com que o modelo interpole no espaço e no tempo, ponto a ponto na malha 3D, as variáveis citadas anteriormente [2]. Outra simulação foi realizada utilizando nudging nos dois domínios de menor resolução, 27 km e 9 km. Ambas as configurações foram realizadas com feedback ativado.

As variáveis estatísticas utilizadas para avaliar os resultados gerados, foram o erro médio absoluto (EMA) e a correlação linear. Os

resultados de EMA e correlação linear nas duas distintas configurações utilizadas, para a altura mais próxima à superfície (10.1 metros) são apresentados na tabela abaixo .

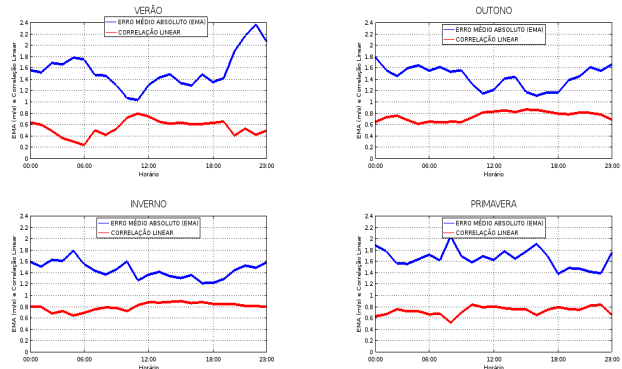
| DOMÍNIO (KM) | NUDG. 27 | NUDG. 27 E 9 |
|--------------|-------------|--------------|
| 1 | 1.23 / 0.69 | 1.15 / 0.73 |
| 3 | 1.22 / 0.69 | 1.15 / 0.73 |
| 9 | 1.21 / 0.70 | 1.14 / 0.74 |
| 27 | 1.58 / 0.57 | 1.50 / 0.61 |

Os resultados de EMA e correlação linear para a altura distante da superfície (101.8 metros) são apresentados na tabela abaixo.

| DOMÍNIO (KM) | NUDG. 27 | NUDG. 27 E 9 |
|--------------|-------------|--------------|
| 1 | 1.60 / 0.74 | 1.54 / 0.75 |
| 3 | 1.60 / 0.74 | 1.54 / 0.76 |
| 9 | 1.60 / 0.74 | 1.52 / 0.76 |
| 27 | 1.96 / 0.61 | 1.88 / 0.65 |

Analisando-se os resultados obtidos para as duas configurações de simulações realizadas, percebeu-se que para ambas alturas de interesse o modelo WRF-ARW obteve melhores resultados quando configurado com nudging ativado nos dois domínios de menor resolução espacial. Analisando-se os distintos domínios, percebeu se que as três maiores resoluções (1, 3 e 9km) obtiveram resultados bem próximos, sendo nas configurações utilizadas, as resoluções horizontais não foram fatores decisivos diretamente para uma melhor acurácia do modelo.

Analisando-se mais detalhadamente a simulação de melhor performance, foram plotados os valores de erro médio absoluto e correlação linear, de forma estacional e horária, os quais são mostrados na figura a seguir, onde é possível verificar o comportamento relativo a variável velocidade média do vento, sendo os mesmos para o domínio de 1km de resolução.



Com base na figura acima, percebe-se distintos comportamentos estacionais, assim como horários para cada estação do ano. Os maiores erros do modelo foram no verão. Esta análise torna-se importante, quando verificada com o exposto por Cornalino[3], onde é enfatizado que a maior demanda de energia, assim como geração eólica no Uruguai, é dada no inverno, o que em parte atenua a magnitude dos erros do modelo, pois quando o WRF-ARW mais errou, foi em períodos de menor produção de energia elétrica de origem eólico.

PRINCIPAIS CONCLUSÕES

Salienta-se analisar de modo mais detalhado este estudo para terrenos complexos, onde a influência da resolução horizontal pode ter efeito sobre a área de estudo (interação maior entre o fluxo horizontal do vento e a topografia local). Para a área em estudo, considera-se que o modelo WRF-ARW obteve bons resultados, sendo outro fato a ser ressaltado o de que o modelo obteve mais acertos no período de maior produção de energia elétrica no Uruguai (inverno).

REFERENCIAS

- [1] Skamarock, Klemp, Dudhia, Gill, Barker, Duda, Huang, Wang, Powers (2008): “A Description of the Advanced Research WRF Version 3”.
- [2] Dudhia, J. (2012): “WRF Four-Dimensional Data Assimilation (FDDA)”.
- [3] Cornalino, E. (2015): “Descripción del comportamiento del recurso eólico nacional para su modelado dentro del sistema eléctrico”

