

# **Análise do Modelo de WRF na Região de Girau do Ponciano-AL, para um Período Seco e um Período Chuvoso.**

Maria Francisca Azeredo Velloso<sup>1,2</sup>, Fernando Martins<sup>1</sup>, Enio B. Pereira<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Ciências do Sistema Terrestre – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, CCST/INPE, Av. dos Astronautas 1758, CEP: 12227-010, São Jose dos Campos/SP. **1** Centro de Ciências do Sistema Terrestre – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, CCST/INPE, Av. dos Astronautas 1758, CEP: 12227-010, São Jose dos Campos/SP.

<sup>2</sup> [maria.velloso@inpe.br](mailto:maria.velloso@inpe.br)

**RESUMO:** Este trabalho avalia o desempenho do modelo WRF, para simulação de ventos à 50 metros, na região de Girau do Ponciano-AL, nos dez primeiros dias de maio de 2008 e os dez primeiros dias de novembro de 2008, período chuvoso e seco, respectivamente na região. Busca-se dessa maneira perceber a sensibilidade do modelo para tais situações.

**ABSTRACT:** This work evaluates the performance of WRF model to simulate winds at 50 meters, in Girau Ponciano-AL, at the first ten days of May 2008 and the first ten days of November 2008, rainy and dry periods. The aim was realize the sensitivity of the model for such situations.

## **1-INTRODUÇÃO**

Nos últimos anos as fontes renováveis de energia passaram a ter um papel fundamental para o desenvolvimento das economias emergentes já que seus ciclos de vida têm baixas taxas de emissão de gases do efeito estufa. Entre essas novas fontes de energia destaca-se a energia eólica. A base de dados da ANEEL (Agencia Nacional de Energia Elétrica) indica que a geração de eletricidade por energia eólica atingiu 921 MW no início de 2011, com um crescimento da ordem de 30% em relação ao ano de 2009. Contudo, esse crescimento tem ainda uma enorme possibilidade de expansão já que potencial eólico estimado para o país é, pelo menos, 600 vezes maior do que atual demanda nacional de energia elétrica e a capacidade eólica instalada represente hoje somente 0,2% da demanda elétrica nacional.

O desenvolvimento da energia eólica deve contribuir para dar o suporte necessário ao crescimento econômico além de ajudar o país a cumprir os objetivos estratégicos de reforçar a segurança energética nacional, gerar mais empregos e, ao mesmo tempo, reduzir as emissões nacionais de gases com efeito de estufa relacionadas com a geração de energia elétrica.

Visando o potencial de crescimento do uso dessa fonte de energia, esforços para ampliar o conhecimento sobre os recursos disponíveis e sua variabilidade têm sido realizado intensivamente pela comunidade científica.

Assim, esse trabalho tem como objetivo fazer uma análise preliminar do Modelo WRF (Weather Research and Forecasting), das saídas de vento e compará-las com os dados observados na região de Girau do Ponciano-AL.

## **2-MATERIAL E MÉTODOS**

Foram utilizados os dados de uma torre anemométrica instaladas em Girau do Ponciano, AL (latitude 09°31'27"S; longitude 36°49'17"W; altitude 410m e, altura da torre 50m). Os dados utilizados consistiram de observações de vento (velocidade e direção) com medidas realizadas de 10 em 10 minutos para os meses de maio e novembro de 2008. Estes dados foram comparados com as simulações do modelo numérico WRF para o mesmo período. O modelo foi executado com duas grades aninhadas com resoluções horizontais de 20km x 20km e 5km x 5km, tendo os dados do Modelo Atmosférico Global (GFS) como dados de entrada e as seguintes parametrizações adotadas: Purdue Lin (Microfísica); Noah LSM (Superfície do solo); ACM2 Plein (Camada Limite Atmosférica); Grell-Devenyi (Cumulus).

Para verificar o desempenho do modelo numérico realizou-se uma avaliação estatística do BIAS e do Erro Médio Quadrático (RMSE) das estimativas apresentadas pelo modelo. No caso da previsão do vento para o setor energético, estas análises estatísticas são extremamente importantes, tendo em vista que a densidade de potência eólica varia em função do cubo da velocidade do vento. O RMSE é a medida da magnitude média dos erros modelados, varia de 0 a infinito e o seu valor de previsão perfeita ocorre para RMSE=0. O BIAS é a medida da média dos erros que permite verificar se a previsão (modelo) é sistematicamente subestimada ou superestimada.

## **3-RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A Figura 1 mostra o ciclo da velocidade do vento para os dez primeiros dias do mês de maio de 2008, comparado aos resultados das simulações do modelo WRF. Observa-se que as estimativas do modelo acompanham o perfil da curva dos dados observados de velocidade do vento, mostrando um bom comportamento mesmo existindo alguma discordância, principalmente no final do período. O modelo apresenta a tendência de apresentar valores maiores que os observados. A maior discordância é apresentada no final do gráfico, provavelmente relacionado com algum fenômeno meteorológico que não foi captado pelo modelo.

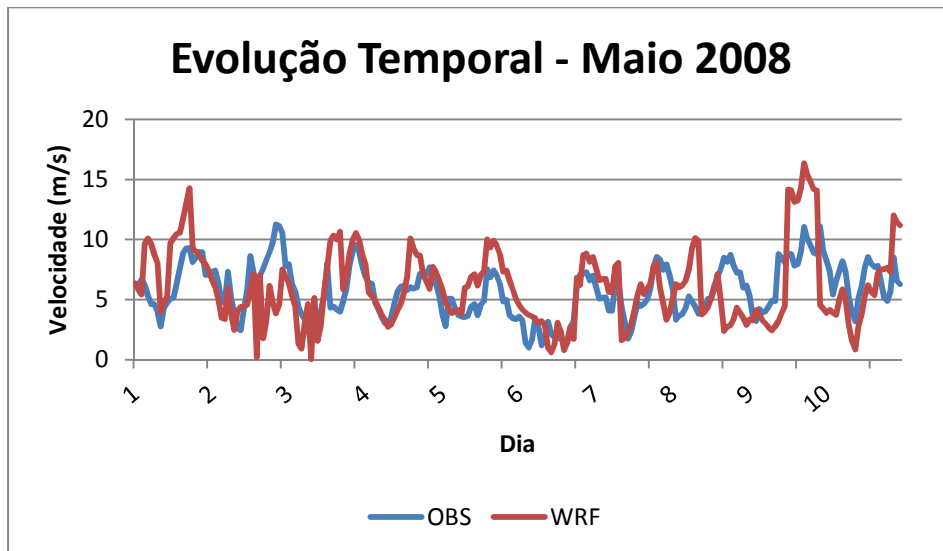


Figura 1: Evolução temporal da velocidade do vento para os dez primeiros dias de maio de 2008.

Já a Figura 2 mostra o ciclo da velocidade do vento para os dez primeiros dias do mês de novembro de 2008, comparado aos resultados das simulações do modelo WRF. Observa-se que as estimativas do modelo acompanham o perfil da curva dos dados observados de velocidade do vento, melhor que no primeiro caso, mostrando um comportamento muito bom. Aqui, o modelo apresentou uma leve tendência, novamente, de apresentar valores maiores que os observados. A maior discordância é novamente apresentada no final do gráfico, e mais uma vez, pode estar relacionado com algum fenômeno meteorológico não captado pelo modelo.

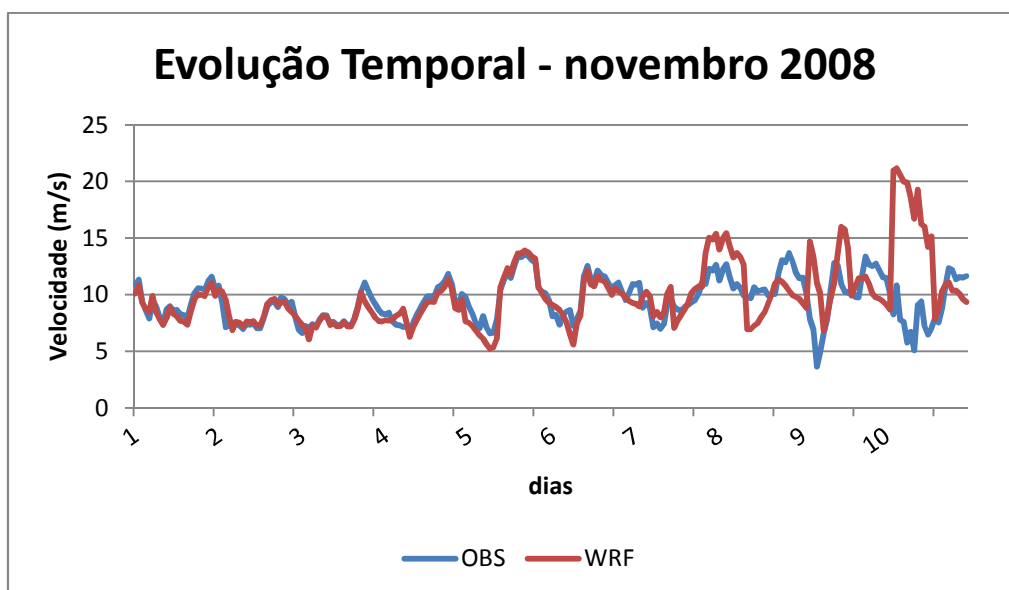


Figura 2: Evolução temporal da velocidade do vento para os dez primeiros dias de novembro de 2008.

A Tabela 1 mostra os valores dos índices estatísticos BIAS e RMSE. Verifica-se que para as localidades tanto para maio, o mês mais chuvoso na região quanto para novembro, o mês mais seco, os valores são muito próximos, não mostrando assim, grande dificuldade do modelo em períodos chuvosos ou não nas simulações de ventos. É importante dizer que os esse valores encontrados demonstram que o WRF é capaz de simular vento à 50m na região de Girau do Pociano, mesmo em situação de chuva ou seca.

Tabela 1: Valores índices estatísticos

	Maio	Novembro
RMSE	7,791	8,356
BIAS	0,315	0,450

É relevante citar que a região de Girau do Ponciano se trata de uma região continental, onde os efeitos da turbulência costeira não são relevantes e também ao fato de que esta localidade apresentar um relevo de baixa complexidade quando comparado com as outras duas localizadas no litoral e próximas a regiões escarpadas no topo de locais com elevada declividade (CHIPPONELLI, 2010).

#### **4-CONCLUSÕES**

Ainda que necessário um estudo mais abrangente é possível perceber que o modelo WRF simula bem as condições de vento à 50 metros, não tendo fortes alterações em relação à precipitação local. Comparações entre estimativas e dados observados estão em andamento para intervalos de tempo maiores para que possam ser analisadas diferentes épocas do ano. Também está em andamento uma avaliação mais eficiente para encontrar uma melhor configuração para o modelo.

Notou-se ainda, que o modelo tem leve tendência à superestimar os resultados em relação ao valores observados.

#### **5-AGRADECIMENTOS**

A autora agradece ao CNPq pelo auxílio financeiro.

#### **6-REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

CHIPPONELLI, L.I.P., MARTINS, F., PEREIRA, E.B., Avaliação do Modelo BRAMS para Estimativa do Vento Médio para o Aproveitamento da Energia Eólica, XVI Congresso Brasileiro de Meteorologia, Belém, 2010.

PEREIRA, E. B.; MARTINS, F. R.; ABREU, S. L.; RUTHER, R.; AMARANTE, O.; Chan, C.S.;  
LIMA, E. Solar and Wind Energy Brazilian Report. São José dos Campos: Instituto Nacional de  
Pesquisas Espaciais, v.1, p. 100, 2008.