

# REFINAMENTO DAS SIMULAÇÕES DO MODELO ATMOSFÉRICO WRF, UTILIZANDO RNA, PARA A VARIÁVEL VELOCIDADE DO VENTO

Sandro C. HOLANDA<sup>1</sup>, Rosiberto, S. SILVA JUNIOR<sup>2</sup>, Ewerton Hallan de LIMA SILVA<sup>3</sup>, Roberto Fernando da Fonseca LYRA<sup>2</sup>, Heliofábio. B. GOMES<sup>2</sup>

[rosibertojr@gmail.com](mailto:rosibertojr@gmail.com)

<sup>1</sup> Centro de Ciências Agrárias (CECA/UFAL), <sup>2</sup>Instituto de Ciências Atmosféricas (ICAT/UFAL)

<sup>3</sup> Instituto Federal da Alagoas – Maragogi (IFAL)

## RESUMO

O levantamento do potencial eólico de uma dada região, precisa de uma análise detalhada dos padrões do vento, sendo os modelos atmosféricos uma ferramenta muito utilizada para isso. A proposta do estudo é utilizar técnicas de Redes Neurais Artificiais para o refinamento da saída do modelo atmosférico WRF para a cidade de Craíbas/AL. O refinamento proposto melhorou o coeficiente de correlação de 0,85 para 0,93.

## ABSTRACT

The indication wind power energy for a region, needs a detailed analysis of the wind patterns, and the atmospheric models a tool much used for this. The study proposal is to use artificial neural networks techniques to refine the output of the WRF atmospheric model for Craíbas/AL city. The proposed refinement improved the correlation coefficient from 0.85 to 0.93.

## 1.INTRODUÇÃO

O principal problema enfrentado pela humanidade devido ao crescimento da população do planeta seria a escassez dos recursos naturais, crise energética, aquecimento global, etc. Neste contexto, a energia eólica tem sido adotada como parte da solução do problema de suprimento energético nos últimos anos. O levantamento do potencial eólico de uma dada região, é estimada de acordo com a intensidade e direção do vento, portanto estudar os padrões do vento com a máxima precisão implicaria em indicar regiões promissoras para exploração da energia cinética do vento. Sendo os modelos atmosféricos amplamente utilizados para realizar estudos de potencial eólico. Logo, o objetivo do presente trabalho seria fazer um refinamento da simulação da velocidade do vento feita com o modelo atmosférico, utilizando redes neurais artificiais.

## 2.DADOS E METODOLOGIA

A área de estudo foi o município de Craíbas/AL, localizado nas coordenadas geográficas -9°37' de latitude e -36°46' de longitude. O período de estudo foi dados horários de todo o mês de janeiro de 2016. Para simular as variáveis meteorológicas foi utilizado o modelo atmosférico de mesoescala WRF (Weather Research and Forecasting) na versão 3.9.1, ver (Skamarock et al. 2005). Sendo configurado com dois domínios: D01 – Nordeste Brasileiro e Oceano Atlântico, com resolução de 25 km; D02 – estado de Alagoas, com resolução de 5 km. A taxa de dados de saída de 1 hora (WRF\_1h) e 10 minutos (WRF\_10min). Vale ressaltar que os dados observados (OBS) apresenta registro a cada 10 minutos, portanto todos bases de dados foram trabalhados para 1 hora. Para ajustes das saídas do modelo atmosféricos foi utilizado RNA (Redes Neurais Artificiais), do tipo Back-propagation, sendo uma técnica de treinamento supervisionada que realiza o ajuste dos pesos através do cálculo da diferença entre o valor predito pela rede e o valor esperado (Coutinho et al. 2016). Na figura 01, é apresentado os dados de entrada e saída da RNA (velocidade do vento a 50m de altura).

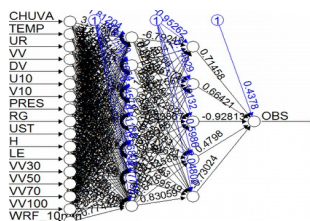


Figura 01: Configuração da RNA utilizada para o refinamento, em destaque as variáveis de entrada da RNA e resultado previsto OBS.

### 3.RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base na figura 02a e 02b, destaca-se que o padrão da velocidade do vento esta sendo bem representado pelo modelo atmosférico WRF (para saídas de 1h e 10min), podendo ser ressaltado a melhoria nos resultados quando feito o ajuste da RNA, onde ocorre um melhor ajuste nos máximos e mínimos.

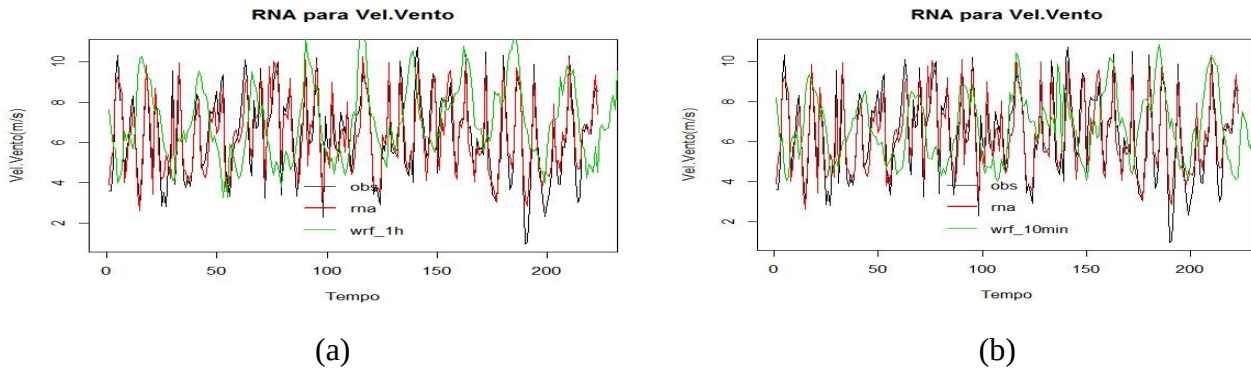


Figura 02: Variação temporal da velocidade do vento para o município de Craíbas/AL, nível de altura de 50m, para o mês de janeiro/2016.

Fica claro a melhoria dos resultados da comparação do observado e previsto, quando observa-se com auxílio da figura 03, as análises estatísticas. Pode-se ratificar os resultados da figura 02, onde mostra claramente com base no coeficiente de correlação e RMSE (Erro Médio Quadrático), melhores indicadores quando introduzido o ajuste da RNA, figura 03a.

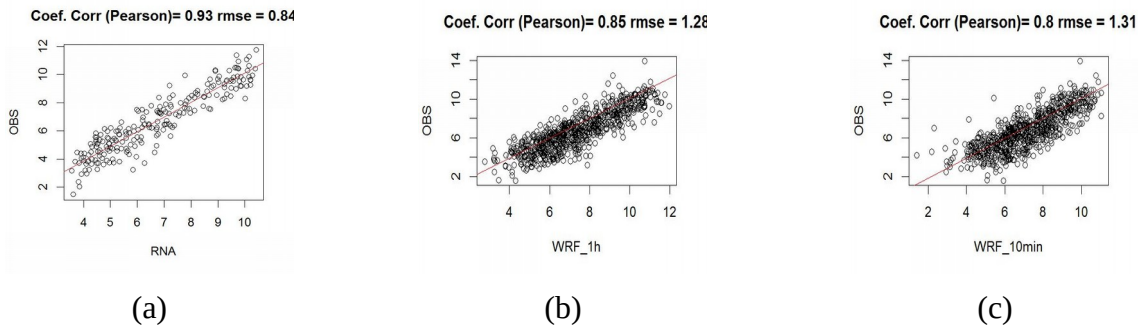


Figura 03: Avaliação estatística das simulações realizadas com o modelo atmosférico WRF e ajuste feito com a RNA.

### 4.CONCLUSÃO

O modelo atmosférico WRF conseguiu representar as variações da velocidade do vento para todo o período estudado, e em termos de intensidade do vento a taxa de saída a cada 10 minutos obteve melhor resultado. E o ajuste da RNA melhorou significativamente o resultados da saída do modelo WRF, melhorando o coeficiente de correlação de 0,85 para 0,93.

### 5.REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

COUTINHO, E. R., SILVA, R. M., DELGADO, A. R. S. Utilização de Técnicas de Inteligência Computacional na Predição de Dados Meteorológicos, Revista Brasileira de Meteorologia, v. 31, n. 1, 24-36, 2016.

SKAMAROCK, W. C., KLEMP, J. B., DUDHIA, J., GILL, D. O., BARKER, D. M., WANG, W., POWERS, J. G. A Description of the Advanced Research WRF Version 2. NCAR/Tech. Notes, 2005.