

# ESTUDO DE TENDÊNCIAS CLIMÁTICAS NOS VENTOS EXTREMOS NO BRASIL

*Marcelo Pizzuti Pes, Enio Bueno Pereira, José A. Marengo, André Rodrigues Gonçalves, Rodrigo dos Santos Costa, Fernando Ramos Martins.*

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE, Av. dos Astronautas, 1758. CEP: 12227-010, São Jose dos Campos/SP, Brasil.

**Introdução:** O presente trabalho investigou os aspectos relativos à ocorrência de ventos extremos mínimos e máximos a 10m, sua distribuição de probabilidade, período de retorno e tendência climática. Para isso são utilizadas séries temporais de velocidade do vento observado a 10m provenientes de 42 estações do DECEA, e simulações do modelo regional Eta climático compreendendo o período de 1960-1990 e projeções futuras entre 2010 e 2100 para o cenário de emissões A1B.

**Metodologia:** A análise de agrupamento utilizou o método hierárquico de Ward a fim de identificar as regiões homogêneas (*RHs*) da área de estudo. Na etapa seguinte, são aplicados três métodos de distribuição de frequência às séries observadas: Gumbel, Weibull e GEV. A escolha do melhor ajuste das distribuições é feito pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e pelo menor Erro Padrão.

**Resultados:** Com base nesses dois testes, o melhor ajuste é determinado pelo modelo de Gumbel. Em relação ao período de retorno da velocidade máxima do vento a 10m, a região homogênea *RH5* apresenta os maiores valores de velocidade do vento para  $T=2$  anos, podendo ocorrer velocidades iguais ou acima de  $19,68 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  e a velocidade de  $25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  pode ser superada uma vez a cada 20 anos. A *RH6* representa o segundo maior valor de velocidade do vento em  $T=2$ , podendo ocorrer velocidades iguais ou acima de  $18,56 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Para realizar o estudo de tendência climática das séries provenientes das projeções do modelo climático, é realizado o refinamento estatístico das saídas do modelo *Eta-HadCM3* com o emprego de Redes Neurais Artificiais (*RNAs*), as quais são treinadas tendo como preditores as variáveis de saída do modelo e como alvo as séries de vento observado a 10m. Obtém-se com isso uma melhora significativa nas séries de velocidade mínima e máxima da velocidade do vento, sendo que a média da correlação de Pearson passou de 0,16 para 0,76 e de 0,29 para 0,78, respectivamente. O ganho (*skill*) médio em relação ao erro sistemático foi de 99,6% para os mínimos e 99,3% para os máximos de vento, enquanto que o ganho médio do *RMSE* foi de 85% e 67%, respectivamente.

**Conclusões:** os resultados indicam aumento na velocidade mínima do vento ao longo da costa brasileira, principalmente na costa do Nordeste, e no interior do continente próximo à costa. Já os máximos de velocidade do vento indicam aumento no interior das regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste. No caso dos ventos extremos máximos, o impacto na geração de energia eólica deve ser considerado na escolha da tecnologia das torres e das turbinas a fim de evitar danos materiais econômicos de grande monta nos projetos dos parques eólicos.

*Este artigo é uma contribuição do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) para Mudanças Climáticas, financiado pelo projeto CNPq Processo 573797/2008-0 e FAPESP Processo 2008/57719-9.*