

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.