

ANÁLISE ESTATÍSTICA DA VELOCIDADE DO VENTO PARA O VERÃO DA CIDADE DE CARAMBEÍ/PR - BRASIL

Rosamaria Hahn¹, Rubinei Dorneles Machado¹, Maycon Sérgio Macedo¹

rosamaria@lepten.ufsc.br

¹Universidade Federal de Santa Catarina, Laboratórios de Energia e Processos de
Conversão e Tecnologia de Energia ²CONICET

RESUMEN

Conhecer o regime do vento próximo à superfície contribui diretamente para o planejamento das atividades humanas, sejam elas industriais ou não, como por exemplo, a a geração energética através do vento ou da produtividade agrícola. Neste trabalho, investigou-se o regime de vento em alta frequência para a região de Carambeí, situada no estado do Paraná, a qual se tornou um polo produtor de laticínios e é considerada uma das maiores bacias leiteiras do Brasil. Na região estão instaladas grandes multinacionais, como BRF Foods, Seara Alimentos e Batavo Rações. A partir disto, avaliar o regime de vento nesta região é importante para posteriormente a engenharia determinar a viabilidade da instalação de aerogeradores para atendimento ao consumo de energia das cooperativas e indústrias do município. Assim, consideraram-se os dados medidos entre fevereiro de 2010 a março de 2014 por uma estação meteorológica automática localizada em 24°54'50.00''S e 50°9'27.50''O, para analisar a velocidade do vento próximo a superfície com o uso da distribuição de Weibull. Neste trabalho foi avaliado o comportamento do vento apenas para o verão (meses de dezembro, janeiro e fevereiro), estação onde ocorre o aumento do consumo de energia. Para tanto, dividiu-se a série temporal dos dados medidos em dois períodos conforme a convenção: verão-dia (entre 07 a 21 UTC) e verão-noite (entre 21 a 07 UTC), para verificar se há diferença significativa no regime de vento entre estes períodos. A classificação climatológica segundo Köppen da cidade de Carambeí é de clima mesotérmico (subtropical e temperado), úmido durante todo o ano e as temperaturas no verão são amenas. Analisando os dados medidos verificou-se que a média da intensidade do vento durante o período estudado foi de 4,3 m/s, com um desvio padrão de 2,1 m/s, estes valores são semelhantes aos observados para os ciclos diurno e noturno, ambos apresentaram médias de 4,1 m/s. A distribuição cumulativa de Weibull indica que as velocidades que mais se ajustam estão entre aproximadamente 2,7 e 6,3 m/s. No período verão-dia observou-se valores entre 3,1 m/s a 6,9 m/s e no período verão-noite entre 2,4 a 5,9 m/s.

Esta leve diminuição da intensidade do vento no período noturno é evidenciada também através dos valores encontrados de coeficiente de escala (c), onde os registros diurnos apresentam um coeficiente de escala ligeiramente mais alto (de 4,9 m/s, contra 4,7 m/s no período noturno). Através dos coeficientes de forma (k), com valores de 2,1 e 2,0 (diurno e noturno, respectivamente), concluiu-se que a regularidade das velocidades durante o dia e durante a noite é semelhante. Lima (2008) sugere que o coeficiente de forma está também associado a turbulência do vento, portanto neste caso não há alta variação da turbulência. Os parâmetros, de forma e escala obtido através da distribuição de Weibull representaram adequadamente o padrão do regime de ventos durante o período do verão para a cidade de Carambeí, assim como os ciclos diurno e noturno.

ABSTRACT

The characterization of the wind behavior near the surface contributes directly to the planning of human activities, whether industrial or not, such as power generation from wind or agricultural productivity. In this study, the wind behavior at a high temporal frequency was characterized for the Carambeí region, located in the state of Paraná. This region became one of the largest milk producing regions of Brazil. Multinational companies as BRF Foods, Seara Food and Batavo Feed invested in this region. A characterization of the wind is important to assess the feasibility of wind turbine installation to supply energy to cooperatives and industries. Wind data between February/2010 and March/2014, obtained by an automatic weather station located at 24°54'50.00"S and 50°9'27.50"W was used to characterize the probability distribution of wind speed near the surface fitting the data to a Weibull distribution. This study evaluated the behavior of the wind only for the summer season (December, January and February), when energy consumption is maximum. The data time series were separated in two periods according to the following convention: summer-day (between 07-21 UTC) and summer-night (between 21-07 UTC), to check for significant difference in regime wind between these periods. The climatological classification, by Köppen, for the city Carambeí is mesothermal climate (subtropical and temperate), humid during year and with mild summer temperatures. It was found that the wind speed average during the study period was 4.3 m/s, with a standard deviation of 2.1 m/s. These values are close to those observed during the day and night cycles, where both showed a mean speed of 4.1 m/s. The cumulative Weibull distribution indicates that wind speeds are best fit between approximately 2.7 and 6.3 m/s. During summer-day the best fit is found for wind speed values between 3.1 and 6.9 m/s, whereas during the summer-night for values between 2.4 and 5.9 m/s. This small decrease in the intensity of the wind at night is evidenced also by the scale coefficient (c), since daytime records show a slightly higher (c) coefficient (4.9 compared to 4.7 m/s at night). The shape coefficient (k) take values between 2.1 and 2.0 (day and night, respectively), it was found that the regularity of the wind speeds during the day and night is similar. Lima (2008) suggests that the

form factor (k) is also associated with wind turbulence. This result suggest that the variation of turbulence between day and night is minimum. The shape and scale parameters of the fitted Weibull distribution adequately represented the wind pattern observed during the summer period for the city of Carambeí, as well as the day and night cycles.

Palavras chave: Distribuição de Weibull, velocidade do vento, energia eólica