

ANÁLISE DO POTENCIAL EÓLICO DO MUNICÍPIO DE ACEGUÁ

Marcelo dos Santos Cereser, Jorge Antonio Villar Alé, Newton Rogério Santos da Silva,
Fabiano Daher Adegas

NUTEMA – Núcleo Tecnológico de Energia e Meio Ambiente – FENG
PUCRS Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Av. Ipiranga, 6681 – Prédio 30 – Bloco 7 – Sala 273 – Porto Alegre 90619-900 RS, Brasil

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo descrever a etapa inicial do levantamento do potencial eólico na localidade de Aceguá para estudar a viabilidade de implantação de fazendas eólicas. Registros históricos assim como dados do Atlas Eólico do Estado do Rio Grande Sul mostram a potencialidade dos ventos na região da campanha para aproveitamento da energia eólica. Uma parceria entre a Cooperativa de Eletrificação Rural Fronteira Sul Ltda (**Coopersul**) e o Núcleo Tecnológico de Energia e Meio Ambiente (**NUTEMA**) da PUCRS deram início a um estudo para analisar o potencial eólico do município de Aceguá. Neste trabalho apresentam-se resultados de campo e atividades em laboratório, além de informações geográficas e sócio-econômicas do município. Finalmente, são apresentados os resultados até a presente fase do trabalho.

1. Informações Gerais

A energia eólica no Brasil é uma realidade irreversível visto os investimentos já concretizados nos Estados do Ceará, Paraná, Minas Gerais e outros. O Rio Grande do Sul, apesar de ser um dos estados pioneiros em estudos do vento e desenvolver levantamentos em diversas regiões, ainda não possui nenhuma planta eólica implementada.

Pretendemos, com o presente estudo, além de atingir o objetivo-fim que é gerar energia elétrica a partir do vento, buscar, através da divulgação de nosso trabalho, investimentos em tecnologias de turbinas eólicas para o município de Aceguá, região e Estado.

1.1 Dados do Município de Aceguá

Aceguá está inserida dentro do Conselho Regional de Desenvolvimento da Campanha (SEBRAE-RS, 2003). Deste conselho fazem parte os municípios de Aceguá, Bagé, Caçapava do Sul, Candiota, Dom Pedrito, Hulha Negra e Lavras do Sul. Esses possuem um Produto Interno Bruto de R\$ 1,47 bilhão (2001), Produto Interno Bruto per capita de R\$ 6.817,00 (2001), população de 216.443 (2001) e têm sua estrutura por setor dividida da seguinte forma: agropecuário (20,91%), indústria (21,01%) e serviços (58,09%).

O município está localizado na latitude 31°5'55" sul e longitude 54°10'02" oeste, do Estado do Rio Grande do Sul e do Brasil, marco divisório entre os Países do Brasil e Uruguai. A distância de Porto Alegre, capital do Estado do Rio Grande do Sul, a Aceguá é de 436 km. Possui cerca de 7.000 habitantes descendentes de espanhóis, portugueses, alemães e palestinos. Sua economia está baseada no setor agropecuário, representando 63,97 % da arrecadação municipal.

1.2 Coopersul

A Cooperativa atua no ramo de distribuição e prestação de serviços de energia elétrica nas áreas rurais e urbanas, abrangendo os municípios de Aceguá, Bagé, Candiota e Hulha Negra. Hoje, a Cooperativa compra 100% de energia da Companhia Estadual de Energia Elétrica e, preocupada com as novas normas e com o contexto da geração, distribuição e comercialização de energia, deliberada após a privatização do setor elétrico pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, começou, no ano de 2002, a buscar alternativas para a produção de energia. A falta de alternativas energéticas locais e a abundância dos ventos na região foram determinantes para o início deste levantamento eólico. Hoje, a energia vem da termoeletrica Presidente Médici e é distribuída por dois alimentadores com capacidades de 1,8 MW e 1,3 MW. Os problemas enfrentados na rede elétrica são: problemas de distribuição e regulação de tensão devido às grandes distâncias percorridas pelas cargas; redes abastecidas com reguladores automáticos instalados em subestações fora do centro de carga.

2. Informação Eólica Preliminar

Caracterizamos esta etapa pela análise preliminar do potencial eólico sendo utilizadas as metodologias descritas em (Lecuona, 2002) e (Alé et Al., 2003). Através do Atlas Eólico do RS (SEMC, 2002), observamos na Fig 1 que as velocidades dos ventos nas localidades estudadas encontram-se na faixa de 6,0 a 7,5 m/s (50 m). Tais velocidades são favoráveis para geração de energia eólica em grande escala.

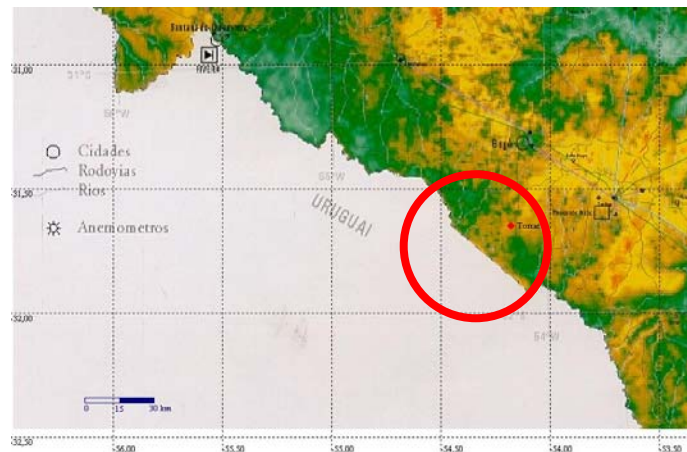


Figura 1. Velocidade dos ventos a 50m nas localidades de Aceguá

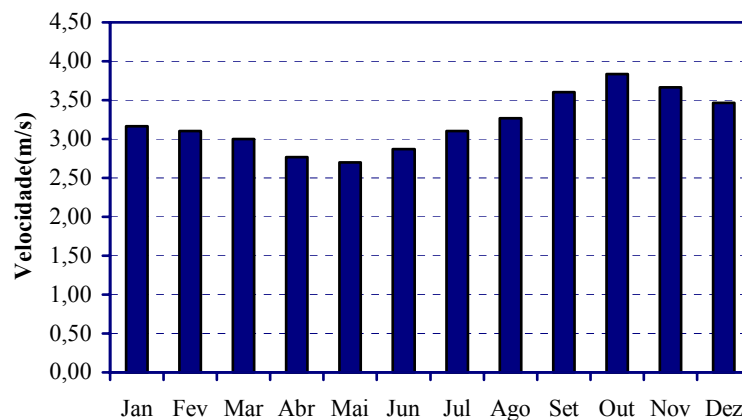


Figura 2. Velocidade média - 8º distrito de meteorologia

Foram recopiladas informações junto ao 8º distrito de meteorologia das velocidades e direções do vento na região. Na Fig 2 apresentamos a média mensal dos ventos nos últimos anos (2000, 2001 e 2002), observando-se uma intensidade maior nos meses de agosto à dezembro.

3. Seleção do Local para Instalação do Sistema Anemométrico

Para selecionar o local foi realizado um trabalho de campo preliminar considerando aspectos de rugosidade, acesso, arrendamento, rede elétrica e segurança. Na Fig 3 observa-se (ponto vermelho) o local escolhido para instalação da torre.

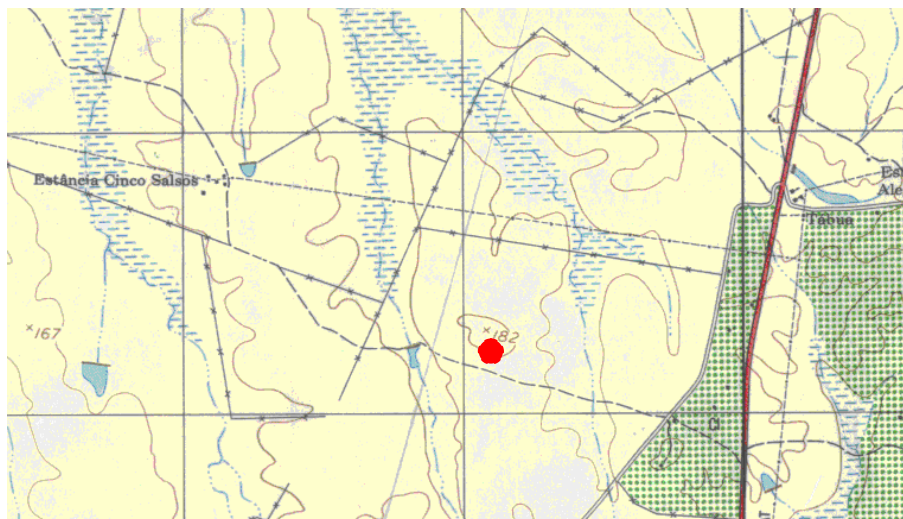


Figura 3. Local escolhido para instalação da torre anemométrica

4. Teste do Sistema Anemométrico

O sistema anemométrico inclui um anemômetro de conchas, um sensor de velocidade do vento e o datalogger para registro dos dados (Fig 4). Utilizando um pequeno túnel de vento, foi possível verificar em laboratório os coeficientes de calibração do anemômetro.



(a) Sensores Wind Explorer



(b) Teste do anemômetro em laboratório

Figura 4. Identificação e teste do sistema anemométrico

Posteriormente, o sistema foi instalado para testes preliminares no terraço do Prédio 30 da Faculdade de Engenharia da PUCRS, conforme mostra a Fig. 5. Um exemplo dos resultados de velocidade do vento, registrados nestes testes, são apresentados na Fig. 6.



Figura 5. Teste do sistema anemométrico no prédio 30

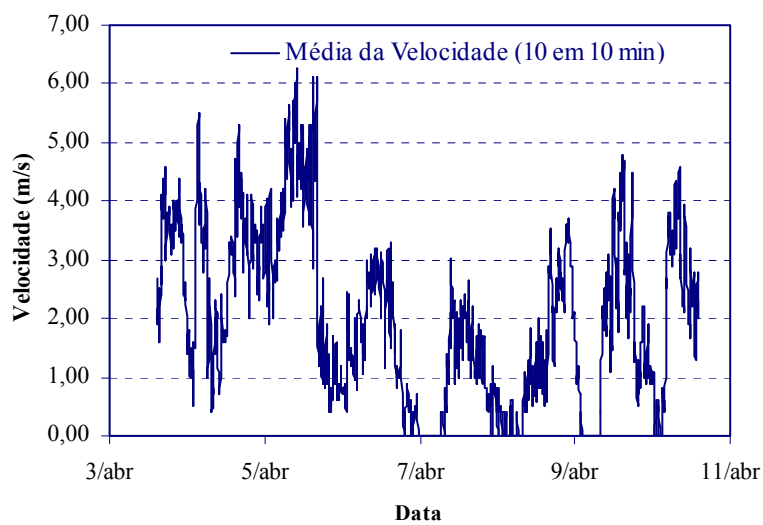


Figura 6. Teste do sistema anemométrico no prédio 30.

5. Instalação do Sistema Anemométrico

A torre anemométrica foi instalada no dia 10 de maio de 2003, na Estância Cinco Salsos, situada a trinta e cinco quilômetros de Aceguá. Nos trabalhos participaram integrantes do NUTEMA e alunos do Curso Técnico de Mecânica da Escola Frei Plácido conforme a Fig 7.



(a) montagem da torre



(b) Detalhe da fixação da torre

Figura 7. Instalação da torre e dispositivo de fixação

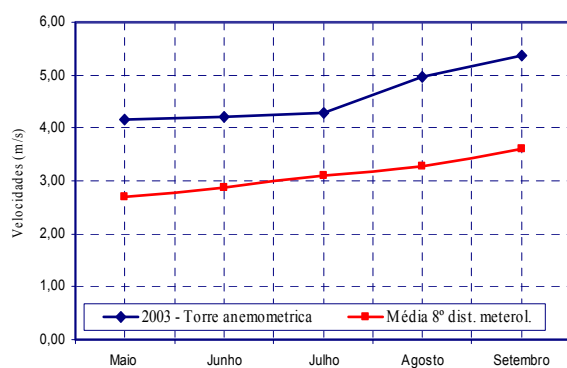
A torre foi fabricada com tubos de aço de diâmetros de 3" e 2½" tendo uma altura de 10 metros, como evidenciada na Fig 8. (Cereser, 2003).



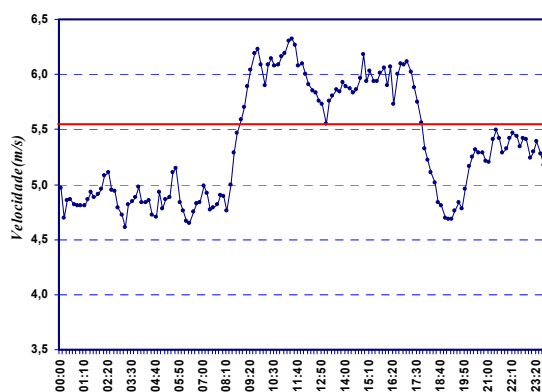
Figura 8. Torre anemométrica instalada

6. Coleta e Tratamento dos Dados

Mensalmente é realizada uma visita às instalações para coleta dos dados os quais são, posteriormente, tratados estatisticamente. Na Fig. 9 (a) observamos uma maior intensidade das velocidades nas médias mensais colhidas na torre anemométrica do presente trabalho em relação aos dados coletados no 8º distrito de meteorologia.



(a) Comparativo das médias mensais



(b) Média horária das velocidades (setembro – 2003)

Figura 9. Comparativo das médias mensais e médias horárias

Na Fig 9 (b) observa-se que as maiores intensidades do vento ocorrem entre 10h e 17h, sendo que a velocidade média é igual a 5,4 m/s no mês de setembro de 2003. Observa-se que as velocidades medidas na torre anemométrica são superiores aos dados fornecidos pelo 8º distrito de meteorologia, contudo, a tendência de aumento da velocidade nestes meses é similar. Utilizando a metodologia descrita em (Alé, 2001) se obteve (Fig. 10) a Rosa dos Ventos, o histograma da velocidade do vento e a distribuição de Weibull.

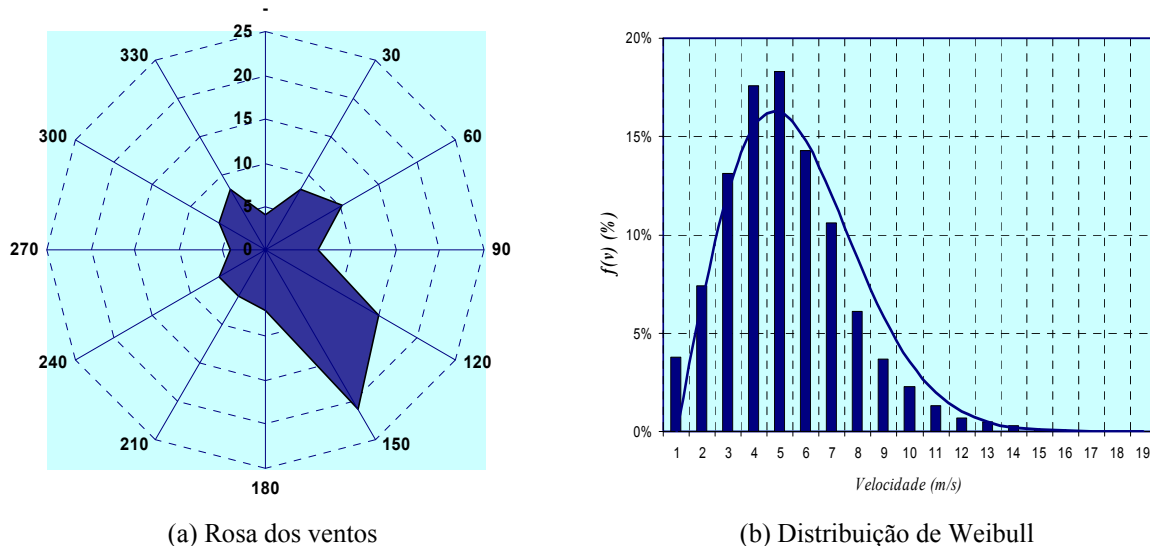


Figura 10. Rosa dos ventos e distribuição de Weibull

Na Fig. 10 (a) se observa que os ventos do sudeste (21%) foram predominantes no período de maio a setembro. Na Fig 10 (b) observamos a distribuição da velocidade para o período de dados colhidos obtendo-se uma velocidade media igual a 4,7 m/s sendo que a distribuição de Weibull apresenta no período um fator de escala de 5,4 m/s e um fator de forma igual a 2,2.

7. Conclusão

Nesta fase inicial de implantação e monitoramento do sistema não é possível um tratamento de dados que permita concluir em relação à viabilidade ou não de implantação de sistemas eólicos na localidade. Até agora os dados obtidos a 10m de altura mostram-se favoráveis em relação ao potencial eólico. Esperamos na continuidade do presente projeto reunindo os dados de, pelo menos, 1 ano. Tais dados serão tratados estatisticamente e inseridos em programas computacionais que permitem estudar a performance de fazendas eólicas com base nas características eólicas de orografia e de rugosidade no local.

Bibliografia

ALÉ, J. Villar. Métodos de Avaliação de Recurso Eólico. Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Material Técnico. 2001.

CERESER, M. *Avaliação do Potencial Eólico na Região de Aceguá*. Dissertação de mestrado da PPGEE-PUCRS em andamento, 2003.

SEBRAE-RS. Disponível na Internet: <200.248.216.53/indicadores/coredes/> Acesso em: 12/10/03.

LECUONA, Neumann A. Lá Energia Eólica: Princípios básicos y tecnologia. Universidad Carlos III de Madrid. 2002.

Alé et al. *Caracterização Energética e Técnico Econômica de Fazendas Eólicas no Rio Grande do Sul – Ênfase na área de concessão da CEEE – Relatório nº3*. PUCRS, Brasil, 2003.

SEMC, Atlas Eólico do Estado do Rio Grande do Sul. <www.semc.rs.gov.br/atlas/>. 2002.