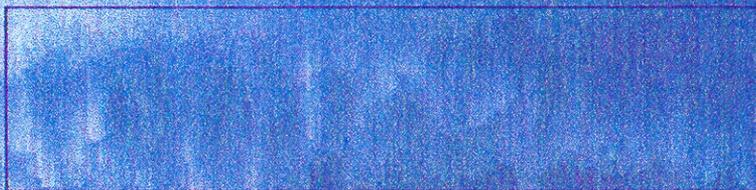


**GTEE**  
Grupo de Trabalho de Energia Eólica

# Folhas ao Vento

Informativo Nº 03 - Novembro de 1997



**IMPRESSO**

## EXPEDIENTE

### Comissões

*Adriane P. Petry  
Francisco Simões  
Maurílio L. Silva  
Miguel R. Nunes*

### Editores

*M. Regina Araújo  
M. H. Hirata  
Pedro Bezerra  
Ricardo M. Dutra  
Rogerio T. dos Santos*

CRESESB - Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio Brito  
GTEE - Grupo de Trabalho de Energia Eólica  
C.P. 68007 - Rio de Janeiro - RJ CEP 21941-590  
<http://www.cepel.br/crese/cresebs.html>  
E-Mail: [crese@fund.cepel.br](mailto:crese@fund.cepel.br)



**MME**

**Eletrobrás**

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E  
ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE MOBILIZAÇÃO DE  
INDÚSTRIAS E NOVOS AGENTES

**CEPEL**





# Folhas ao Vento

Informativo Nº 03 - novembro de 1997



## Palavra dos Editores

Com este número do **Folhas ao Vento** encerramos as atividades de 1997. Um balanço das atividades, desenvolvidas na área de energia eólica, mostra que 1997 foi um ano em que as expectativas, criadas desde a retomada do interesse pelo aproveitamento desta fonte de energia no País, começaram a se concretizar. De fato, a leitura dos números anteriores do **Folhas ao Vento** mostra que as atividades florescem e podem ser identificadas em quase todas as áreas e segmentos, como se resume a seguir:

O GTEE, tendo a CELPA como anfitriã, realizou sua terceira reunião em Belém e prepara a próxima, a ser realizada em Belo Horizonte, como o apoio da CEMIG.

Está em vias de formalização o convênio de cooperação técnica ELETROBRÁS/GTZ para a elaboração de projetos de centrais eólicas a serem instaladas em locais identificados no Norte-Nordeste.

No âmbito do CEPEL, e com o apoio do CRESESB, as seguintes realizações foram alcançadas: elaboração de atlas eólico preliminar dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba; estabelecimento de acordo de cooperação com o INMET - Instituto Nacional de Meteorologia; instalação de 12 anemômetros na região Norte para a identificação de áreas para aproveitamento futuro; estabelecimento de grupo de estudos para aprofundamento da utilização do WAsP. Também estão em fase de desenvolvimento programas computacionais com a finalidade de tratamento e armazenamento de dados de vento, bem como negociações para assinatura de convênio de cooperação técnica com o DEWI - Instituto Alemão de Energia Eólica.

Merecem destaque especial os grandes projetos de aproveitamento da energia eólica. A CEMIG, pioneira na instalação e operação de parque eólico no Morro do Camelinho, passa por um período de análise do impacto da energia eólica no sistema elétrico, ao mesmo tempo que procura parcerias com o setor privado para futuras

instalações. A COELCE continua operando, em conjunto com a CHESF, e ainda com alguns problemas, o parque eólico de Mucuripe e assinou, recentemente, contrato de financiamento para a construção de um novo parque eólico de 60 MW com fundos da OECF (Overseas Economic Cooperation Fund). A COPEL realiza, em cooperação com a Enron Wind Corporation estudos de viabilidade para implementação de um parque eólico de 200 MW na região de Palmas.

O parque industrial, voltado para a produção de componentes de sistemas eólicos, começa a se consolidar. Ao lado de indústrias voltadas à produção de pequenas unidades – veja matéria no Informativo no. 2 – **Folhas ao Vento** – estabelecem-se, no País, indústrias que deverão produzir as grandes unidades necessárias para os parques eólicos que estão sendo planejados; este número do Informativo traz uma matéria sobre o assunto.

E qual é o papel que as Universidades e os Centros de Pesquisa estão desempenhando? Este segmento que deveria desempenhar um papel fundamental neste processo, parece-nos com uma atuação um pouco tímida, embora já se possa notar atividades de algumas universidades procurando o desenvolvimento de projetos em parceria com as concessionárias. Às universidades e aos centros de pesquisa cabem o papel de desenvolver o conhecimento de ponta, o papel de formuladores e estimuladores de novas idéias, de questionadores críticos de procedimentos adotados etc.

Finalmente, cabe mencionar a criação do Informativo **Folhas ao Vento**, já que as atividades da área se multiplicam rapidamente e a comunidade já atingiu uma massa crítica que demanda um informativo que seja atualizado e constante na sua periodicidade.

**Folhas ao Vento** começa a atingir seus objetivos e os planos que traçamos para o próximo ano são muitos, embora o objetivo primeiro seja o de sua consolidação como o informativo da comunidade que trabalha com a energia eólica no Brasil. Como objetivo importante a ser atingido, identificamos a necessidade de estimular o intercâmbio de idéias e opiniões entre os leitores deste informativo; assim sendo, pontos identificados como polêmicos ou merecedores de uma maior discussão deverão fazer parte da pauta dos próximos números.

Finalmente desejamos aos nossos leitores e colaboradores um Feliz Natal e que no próximo ano os ventos soprem com mais intensidade!

## GTEE

### IV Reunião

Devido aos vários eventos marcados para o final de novembro e início de dezembro, não foi possível realizar a IV Reunião do GTEE durante esse período, como havia sido sugerido durante o último encontro. Entretanto, estão sendo marcadas reuniões dos subgrupos para os meses que antecedem a data da IV Reunião, prevista para março. A do Subgrupo Econômico-financeiro será realizada na sede da Eletrobrás, no dia 9 de dezembro e a do subgrupo Potencial Eólico deverá ser marcada para o início de janeiro.

### Subgrupo Potencial Eólico

O Subgrupo Potencial Eólico está desenvolvendo uma publicação com recomendações técnicas para levantamento do potencial eólico, seguindo a definição feita na III Reunião realizada em Belém. O objetivo desta publicação é incentivar a criação de padrões de referência para as medições dos dados de vento. Esta publicação servirá também para apresentar as nossas necessidades a outras entidades que trabalham com a coleta de dados como o INMET, as Secretarias de Agricultura, a Aeronáutica, a Marinha etc. Sugestões, críticas e referências deverão ser enviadas para a relatora Adriane Prisco Petry. Email: [adrianep@vortex.ufrgs.br](mailto:adrianep@vortex.ufrgs.br)

### WASP - NEW

O Núcleo de Estudos do WASP vem se consolidando com o aprofundamento na utilização desta ferramenta. Durante as reuniões têm sido discutidos todos os aspectos do programa, notadamente aqueles referentes ao formato dos dados de entrada necessários ao WASP, tais como velocidade e direção do vento, rugosidade do terreno, orografia e presença de obstáculos próximos ao local de interesse.

Os próximos encontros terão como objetivo simular exemplos práticos, a partir da inclusão de informações sobre uma localidade do Brasil. Desta forma, pretende-se avaliar a influência dos vários parâmetros utilizados pelo programa WASP. As pessoas interessadas em obter maiores informações deverão comunicar-se através do fax (021) 260-6211 (A/C.: Maria Regina Araújo ou Patrícia C. Silva) ou via correio eletrônico [regina@fund.cepel.br](mailto:regina@fund.cepel.br)

## Sistema Eólico de Grande Porte

### Wobben contribui para a formação do mercado eólico

A Wobben Windpower, subsidiária da Enercon GmbH, instalou-se em Sorocaba, S. Paulo, em um terreno de 72.000 m<sup>2</sup> e com 9.000 m<sup>2</sup> de área construída. A Wobben já está fabricando pás de 20 m de diâmetro e exportando-as para a Alemanha. Espera-se para breve o início da produção dos aerogeradores E-40, de 500 kW, em um ritmo de 50 máquinas/ano.

Esta máquina, que é líder de vendas, não possui engrenagens multiplicadoras, sendo o eixo da turbina, portanto, acoplado diretamente ao eixo do gerador multipolo, permitindo operação em rotação variável. As pás apresentam controle de passo e baixo nível de emissão de ruídos. No fim do semestre passado, foram lançadas as máquinas da nova geração, o aerogerador do tipo E-66, de 1.500 kW. Essa máquina apresenta conceito semelhante a da E-40, embora com pás de 33 m e uma altura de torre de 70 m.

A Wobben começa a marcar sua presença no cenário nacional também como produtora de energia elétrica, ao vencer a concorrência pública da COELCE para a instalação de dois parques eólicos de 15 MW e 5 MW que serão implantados em Prainha, município de Aquiraz, e em Taíba, município de S. Gonçalo do Amarante, ambos no litoral cearense. Serão utilizados 30 aerogeradores E-40 fabricados pela ENERCON.

Segundo seu diretor, Pedro Ângelo Vial, a Wobben investiu neste projeto, não visando obter lucro, mas na expectativa de contribuir para a criação de um mercado nacional, uma vez que a tarifa paga pela COELCE, de 48,12 R\$/MWh, está bem aquém dos preços praticados no mercado internacional. Para que esse se desenvolva, acredita, é necessária uma legislação, para o Produtor Independente, que crie mecanismos que favoreçam os recursos energéticos de baixo impacto ambiental.

## Notícias e Atividades

### ELETOBRÁS / GTZ

Em 24 de outubro, a Eletrobrás, a ABC e a GTZ reuniram-se no Ministério de Relações Exteriores para dar sequência às negociações para a cooperação técnica com vistas à transferência da metodologia de implantação de fazendas eólicas. A conclusão da reunião foi que o resultado do seminário ZOPP, anteriormente realizado, não definiu todos os pontos necessários para a assinatura do projeto definitivo. Assim, a GTZ deverá enviar novo técnico ao Brasil, de forma a complementar os trabalhos.

### CEPEL / CRESESB

#### Ventos no Norte

A geração de energia elétrica em sistemas isolados da Região Norte, em especial os de pequeno porte, apresenta custos de operação e manutenção elevados e inúmeras dificuldades logísticas para o suprimento do óleo diesel. Inserido em um conjunto de ações, estabelecidas pela Eletrobrás, Eletronorte e as concessionárias locais CER, CEA, CELPA e CEMAR, para viabilização de alternativas de suprimento energético para a Região Norte, foi criado no CEPEL o projeto: "Implantação de Sistemas de Geração Alternativa na Região Norte".

Para demonstração da viabilidade técnico-econômica e sócio ambiental da implantação de sistemas eólicos no litoral dos Estados do Amapá, Pará e Maranhão e regiões montanhosas do Estado de Roraima, foram instaladas estações anemométricas, cedidas pela AWEA (American Wind Energy Association), em diversas localidades a partir de junho de 1996. Todas essas estações têm sensores de velocidade de vento instalados a 10 e a 3m de altura, exceto Soure (Pa) e Água Fria (Rr), que só possuem sensores a 30 m, e registrando médias de 10 minutos.

Os dados de velocidade de vento medidos até o momento mostram bons resultados, principalmente na localidade de Ajuruteua, no Estado do Pará, onde valores médios do período (medidos a 30m de altura) apresentam-se em torno de 8 m/s.

### CEMIG

Nos trabalhos de monitoração do desempenho operacional da Usina Eólica de Morro do Camelinho, detectou-se um fator de disponibilidade dos aerogeradores muito baixo, alcançando valores em torno de 70%. Depois de vários testes e estudos, observou-se que a causa para este fato poderia ser a não adequação entre os parâmetros operativos dos aerogeradores, até então estabelecidos e ajustados pelo fabricante, com as características do sistema elétrico ao qual a usina foi conectada. Na tentativa de esclarecer essas dúvidas, minimizar os problemas e aprimorar tecnicamente as equipes, a CEMIG contratou o DEWI (Instituto Alemão de Energia Eólica) para realizar uma avaliação da qualidade da energia e de melhorias operacionais nos aerogeradores da Usina Eólica. Na primeira etapa, com relação à qualidade de energia, foram realizados vários testes e medições, no período de 19/09 a 01/10, com os aerogeradores desconectados da rede, com o intuito de investigar as distorções já existentes, causadas por outros produtores e consumidores de energia. Foram também realizados estes mesmos testes e medições em cada um dos aerogeradores, e com todo o parque eólico, para possibilitar uma exata avaliação dos distúrbios causados pelos aerogeradores, e alterações em alguns parâmetros operativos nos sistemas de controle. O DEWI está monitorando o parque a distância por um curto período, para uma melhor avaliação de seu desempenho.

Já está em elaboração relatório desta fase, relativa aos 3 anos de operação da usina, com finalidade de subsidiar futuros projetos...mas isto será notícia para a próxima edição.

**Xingó****Programa Xingó: Fontes Alternativas para o Desenvolvimento Regional**

Em outubro, foi instalada, em Xingó, a Casa Laboratório Eólico Solar, como parte da infraestrutura para a temática Fontes Alternativas, no âmbito do Programa Xingó.

A casa laboratório é constituída por 1.500W de geração eólica, 720 Wp de geração fotovoltaica e 1.480 Ah de armazenamento em baterias. Esses equipamentos, doados pelo Cepel, tornaram um alojamento, existente, autosuficiente no suprimento de energia elétrica.

O Programa Xingó é uma iniciativa da Chesf junto com o CNPq. Participam ainda sete universidades e as seguintes instituições colaboradoras fundadoras: Cepel, Inpe, Embrapa e Escola Técnica Federal de Alagoas, além do apoio da Comunidade Solidária. O objetivo desse Programa é, aproveitando as instalações do acampamento de construção da usina hidrelétrica de Xingó, implantar um centro de excelência voltado para o desenvolvimento do semi-árido nordestino.

**UFRGS / CEEE / FAMURS****Pró-Luz Alternativo**

Em agosto foi firmado convênio entre a CEEE, a FAMURS e 13 Núcleos de Energia de universidades gaúchas, representados pelo Núcleo de Energia da UFRGS, criando o Pró-Luz Alternativo. Este programa financia sistemas de geração de energia elétrica através de fontes locais, para residências no meio rural em todo o estado, onde não seja possível a extensão da rede. Prevê-se o emprego de micro-centrais hidroelétricas, pequenos aerogeradores ou painéis fotovoltaicos. O valor financiado é de R\$ 2000,00 por propriedade, sendo que os recursos, provenientes do BNDES, são repassados pelo BANRISUL.

**CEAL**

A CEAL vem demonstrando interesse na utilização de energia eólica e para ter um maior conhecimento do potencial eólico disponível, está instalando estações anemométricas no litoral do Estado. Até o momento, foram instaladas as estações de Maragogi (com sensor de velocidade a 10m de altura), Roteiro (também com sensor a 10m), Pontal do Peba (com sensor a 17m) e Campus Tamandaré (com sensor a 19m), através da empresa de consultoria CEMAPPU. A CEAL está solicitando ao CRESESB mais cinco estações anemométricas para instalar em locais já selecionados e, assim, ampliar a rede já instalada no Estado.

**COPEL****Palmas**

Os entendimentos para a participação da Eletrobrás na parceria formada entre a COPEL e a Enron para a implantação de uma fazenda eólica de 200 MW na região de Palmas, vem sendo intensificados. Atualmente, a Eletrobrás está analisando a viabilidade técnica e econômico-financeira do empreendimento para tomada de decisão final.

## E Ventos

### **Ventos Intensos atingem o XIV SNPTEE**

O trabalho Avaliação do Impacto Elétrico da Inserção de Aerogeradores no Sistema CHESF de autoria de Pedro Bezerra e Valdson Simões, recebeu o primeiro prêmio no XIV Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica - SNPTEE, realizado na última semana de outubro na cidade de Belém. O trabalho faz parte dos estudos que a CHESF vem desenvolvendo, há algum tempo, considerando a operação de máquinas eólicas no seu sistema. Trata-se de um estudo exploratório, observando os aspectos elétricos da qualidade de energia e fluxo de potência, considerando fazendas eólicas conectadas ao sistema elétrico regional de Fortaleza e de Sobral. A relevância do prêmio está no fato da Energia Eólica ter tido destaque em um seminário onde tradicionalmente a geração hidrelétrica e a transmissão em alta tensão são assuntos dominantes.

## Cata -E Ventos

**17th ASME Wind Energy Symposium** - Reno - EUA - 12 a 15 de janeiro

**Windpower'98 - Washington** - EUA - 27 de abril a 1 de maio

**Renewable Energy for the Americas** - Boulder - EUA - de 16 a 18 de junho

**2nd EECWE'98** - Praga - República Tcheca - de 7 a 11 de setembro

**World Renewable Energy Congress 1998** - Florença - Itália - de 20 a 25 de setembro

## SERVIÇOS

Com vistas a otimizar a realização de eventos na área de energia eólica, bem como viabilizar a participação de técnicos nestes eventos, seria de grande importância o conhecimento prévio da programação daqueles previstos pelas Empresas para o próximo ano.

Pensando nisto, Folhas ao Vento pretende apresentar no próximo número, nesta seção, o calendário de 1998, para o que, solicitamos que todas as Empresas nos encaminhem sua programação.

### **Calendário:**

#### **Programação para 1998**

Reuniões do GTEE: março e setembro

Folhas ao Vento: fevereiro, maio, agosto e novembro

#### **Edição do próximo número**

Último dia para recebimento de matéria: 15 de fevereiro

Data para edição do próximo número: 28 de fevereiro

### **Endereço para Envio de Matérias**

Tel.: (021) 598-2174 598-2140 598-2348

Fax: (021) 260-6211

E-mail: crese@fund.cepel.br