

**GTEE**

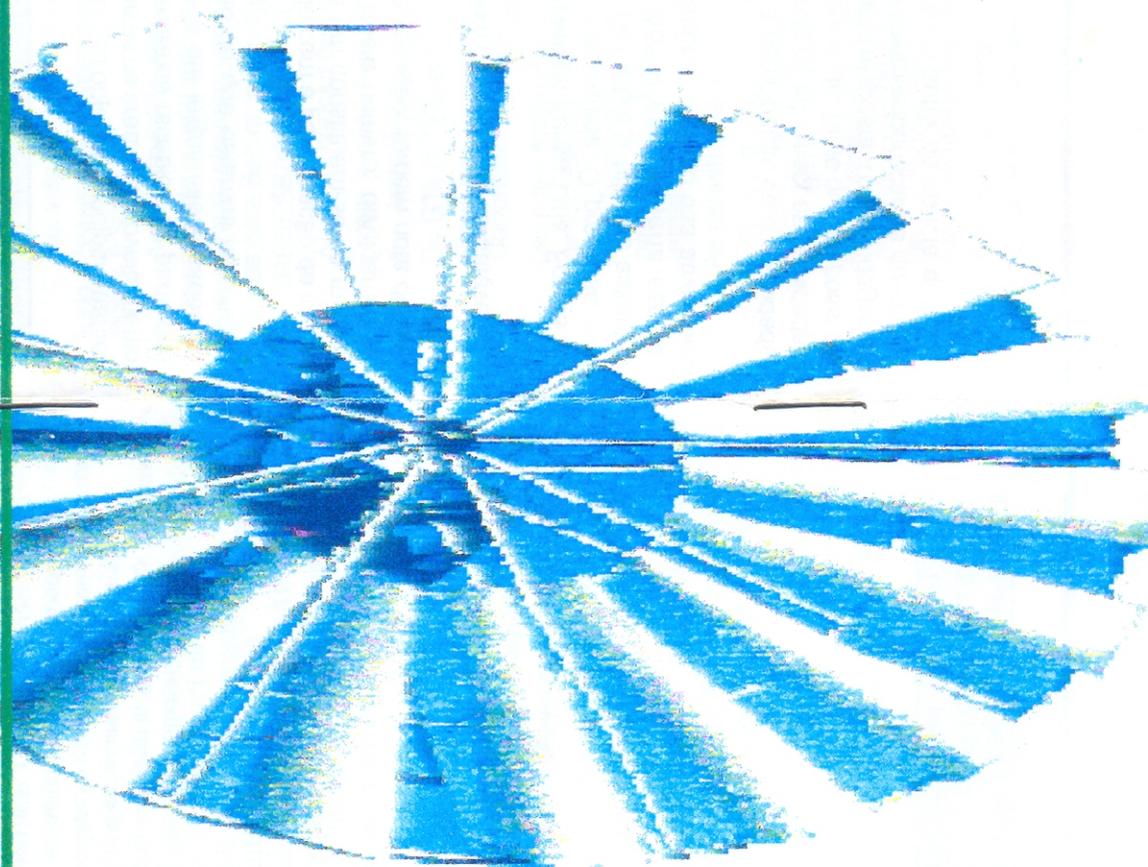
**Grupo de Trabalho de Energia Eólica**

# Folhas ao Vento

Informativo Nº 02 - Agosto de 1997



**IMPRESSO**



## EXPEDIENTE

### Comissões

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

### Editores

*M. Regina Araujo  
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**

**E-Mail: 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 02 - agosto de 1997



## Palavra dos Editores

Folhas ao Vento, o informativo do GTEE, atingiu seu objetivo principal: manter a comunidade a par dos últimos acontecimentos relevantes na área de aproveitamento da energia eólica no Brasil. Pelas manifestações que temos recebido da parte dos usuários, fabricantes, órgãos oficiais, pesquisadores e até leigos interessados na utilização dessa fonte de energia, temos a convicção de que estamos na direção certa, embora com necessidade de pequenos ajustes.

Vamos continuar com Folhas ao Vento contando com a participação de todos. As notícias e os relatos sobre as atividades de cada um constituem-se na matéria prima sem a qual Folhas ao Vento não sobrevive. Neste número, divulgamos as datas importantes para as notícias serem enviadas à redação; tomem nota dessas datas em suas agendas.

Ainda, neste número, publicamos um resumo sobre as atividades da Cataventos Kenya Ltda., fabricante de pequenos sistemas eólicos.

Aliás, com este resumo das atividades da Cataventos Kenya Ltda, Folhas ao Vento dá início a um processo de interação com a comunidade. O processo teve início com um questionamento, por parte do fabricante, sobre a falta de assuntos relacionados com o aproveitamento da energia eólica em pequena escala, principalmente para aplicações rurais. O artigo contendo o resumo das atividades resultou das informações fornecidas pelo fabricante.

Da mesma maneira, Folhas ao Vento incentiva a participação da comunidade, comentando o seu conteúdo, questionando e analisando as informações publicadas, solicitando a inclusão de artigos sobre tópicos de interesse etc. Tanto quanto possível, Folhas ao Vento tentará interagir procurando sempre uma resposta a cada indagação. Quando a resposta não estiver disponível, Folhas ao Vento enderecerá a questão à fonte mais autorizada no assunto, um especialista, ou o autor da notícia que deu origem ao questionamento e assim por diante.

## III Reunião do GTEE

Foi realizada em Belém, no período de 03 a 06 de Junho, a III Reunião do Grupo de Trabalho de Energia Eólica - GTEE, organizada em conjunto com a X Reunião do Grupo de Trabalho de Energia Solar - GTES.

Durante essa reunião estiveram presentes mais de 40 especialistas de todo o Brasil, representando diversos dos principais grupos atuantes nas áreas eólica e solar.

Apesar das dificuldades encontradas para a realização da reunião, como o processo de privatização pelo qual estão passando algumas concessionárias, que restringiu algumas participações e o problema de deslocamento de alguns grupos para Belém, a reunião foi um sucesso, para o qual foi decisivo o apoio do CRESESB/MME e da CELPA.

Algumas conclusões dessa reunião:

- . Foram verificados importantes avanços nas iniciativas dos grupos de trabalho;
- . Os GTs (GTEE e GTES) devem identificar um fórum adequado no Brasil para apresentação de seus trabalhos técnicos; foi sugerido o Congresso Brasileiro de Energia.
- . Deve ser realizada uma pesquisa, a nível institucional, para definição de representantes das empresas nos GTs;
- . Os GTs devem continuar pleiteando o apoio do MCT para viabilizar a participação de pesquisadores e o estabelecimento de novas forças-tarefa.
- . As palestras técnicas, o Curso sobre Sistemas Híbridos e a Visita Técnica ao Sistema Híbrido de Joanes, além de enriquecerem o evento, serviram para estimular as discussões. Mais de 30 pessoas visitaram o sistema de Joanes;
- . A Região Norte, devido às especificidades dos sistemas de geração (normalmente geradores a Diesel em redes isoladas) e dos centros de consumo (difícil acesso), representa uma grande oportunidade para sistemas híbridos. No entanto, ainda é necessário um esforço para se quantificar com precisão o custo real da energia nessa região e se identificar as soluções mais adequadas e confiáveis.

## Sistema Eólico de Pequeno Porte:

É verdade que o Brasil não possui uma grande tradição no aproveitamento da energia eólica. No entanto, é verdade também que a energia dos ventos tem sido aproveitada, ainda que de uma maneira pouco sistemática, em todos os pontos do País, principalmente nas salinas localizadas nas regiões costeiras.

Desde 1970, talvez antevendo a crise energética de 1973, a Cataventos Kenya, com sede em Encantado - RS deu início à fabricação de pequenas unidades eólicas para o bombeamento d'água em substituição às bombas movidas a Diesel. Essas unidades utilizam rotores de múltiplas pás que acionam bombas instaladas em poços artesianos de até 100m de profundidade; a capacidade dessas unidades pode ir até 5.000 l / hora.

Hoje as unidades eólicas de pequeno porte já fazem parte do cenário nacional, não apenas nas regiões de salinas, mas também em propriedades rurais onde são utilizadas nas mais diferentes aplicações: irrigação, oxigenação de água para piscicultura, pomares e horticulturas, renovação de água em açudes etc.

É importante ressaltar que existem outros fabricantes de unidades eólicas espalhados por outras partes do País. Esses fabricantes, além das unidades eólicas que utilizam rotores de múltiplas pás, fornecem unidades eólicas para geração de eletricidade (em corrente contínua) e que utilizam rotores rápidos de 2 pás. Essas unidades são produzidas em vários tamanhos e utilizadas para carregar baterias, iluminação e acionamento de pequenos eletrodomésticos.

## Notícias e Atividades

### ELETROBRÁS/GTZ

#### Projetos Eólicos: Cooperação GTZ

Dando continuidade à notícia da cooperação Eletrobrás / GTZ para elaboração de projetos executivos de fazendas eólicas em cinco estados do Norte e Nordeste do Brasil, informamos que, atualmente, em função de implicações de ordem diplomática, está sendo programada reunião entre a Agência Brasileira de Cooperação - ABC, a Eletrobrás e a GTZ, com vistas à formalização da alteração do escopo inicialmente proposto.

## CEPEL

### Atlas Eólico dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba

Está sendo concluída, com a participação do GTEE, a primeira versão do Atlas Eólico dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba.

Essa versão preliminar, que é a primeira etapa da elaboração do Atlas Eólico do Brasil, é composta por 26 mapas que mostram: velocidade média, desvio padrão, coeficiente de variação e parâmetros da Distribuição Estatística de Weibull. São utilizados dados de velocidade de vento de 39 estações meteorológicas dos seguintes órgãos: Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, Ministério da Aeronáutica - DEPV, Centrais Elétricas do Brasil - ELETROBRÁS, Companhia Energética do Ceará - COELCE e Centro de Pesquisas de Energia Elétrica - CEPEL.

Esses mapas estarão disponíveis como arquivo do CD-ROM que está sendo elaborado pelo CRESESB (ver matéria sobre o CD)

### WAsP - NEW

Foi criado no CEPEL, no âmbito do GTEE e com apoio do CRESESB, o Núcleo de Estudos do WAsP. O objetivo é a necessidade do aprofundamento e disseminação de um programa que sem dúvida é uma grande ferramenta para desenvolvimento de projetos. As atividades estão sendo conduzidas através de reuniões quinzenais, direcionadas pela Eng. Patrícia C. Silva, onde, além da apresentação dos conceitos e características do programa, serão simulados exemplos práticos. Os encontros são documentados por atas e seus resultados divulgados aos grupos de interesse. Espera-se, em momento oportuno, convidar um especialista do RISΦ para apresentação de um curso avançado. Os interessados deverão comunicar-se por Fax: 021-220-6211 ou via e-mail: regina@fund.cepel.br

## CELESC

### Inventário de Sítios Eólicos

A CELESC, em convênio com a Universidade Federal de Santa Catarina, irá realizar o inventário de sítios eólicos favoráveis à geração de energia elétrica. Serão instaladas dezessete estações anemométricas constituídas por um sensor de direção do vento a 16,50m de altura e por dois sensores de velocidade em duas alturas diferentes: 11,30m e 16,50m ligados a um data-logger.

## CEMAR

## Estação Anemométrica de Guimarães e Tutóia

A CEMAR mantém em operação uma estação anemométrica no Município de Guimarães em cooperação com o CEPEL e a ELETRONORTE e implantará outra no Município de Tutóia. A CEMAR vem efetuando estudos para subsidiar um plano de identificação das potencialidades eólicas que deverá abranger toda a costa maranhense.

## COELCE

## De Vento em Popa...

No dia primeiro de agosto, foi assinado, finalmente, em Tóquio, o contrato de financiamento da construção do Parque Eólico de 60 MW com fundos provenientes da OECF (Overseas Economic Cooperation Fund). O valor liberado poderá ser de até US\$ 60 milhões. Até o fim deste mês estará lançada a licitação para seleção da empresa da consultoria para elaboração do projeto básico. A consultora será selecionada a partir de uma *short list* de seis empresa/consórcios e será responsável pela elaboração de um projeto *turnkey*, compreendendo desde a fase de projeto básico, seleção de equipamentos, até a fase de entrega e treinamento. Este empreendimento é do Governo do Estado do Ceará com contrato de operação e manutenção a ser realizado pela COELCE.

Ainda na COELCE, o resultado da licitação do produtor independente apresentou como ganhadores para geração eólica duas empresas: a Enercon-Wobben, com a geração de 52,5 GWh, correspondendo a uma capacidade instalada de aproximadamente 15 MW, para uma tarifa de 48,12 R\$/MWh, e a CINZEL, com uma geração de 15 GWh, correspondendo a 5 MW. Essas centrais eólicas serão instaladas em Taíba e Prainha. Um outro parque eólico deverá ser instalado em um local a ser definido entre Capunga e Prainha. O contrato deverá ser assinado no dia 8 de setembro.

E Mucuripe? O Parque Eólico de Mucuripe continua sendo uma boa escola. O parque eólico foi oficialmente inaugurado em dezembro passado mas as máquinas continuam apresentando alguns problemas que ainda não foram completamente solucionados.

## COELBA

## Privatização

No dia 31.07.97, o controle acionário da COELBA foi vendido por R\$1,7 bilhões (ágio de 77,44%) a um consórcio de empresas liderado pela holding espanhola IBERDROLA. Essa empresa é um dos principais conglomerados da Europa atuando na geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Detentora de um patrimônio de US\$ 7,7 bilhões e com uma capacidade instalada de 16 GW, seu parque gerador é 51% de origem hidráulica, 30% fóssil e 20% de origem nuclear que correspondem a 50% da geração.

De acordo com a página Web (<http://iberdrola.es>), a empresa indica, como uma área temática preferencial, as investigações em energias renováveis, armazenamento e geração hidráulica, assinalando como de interesse para a energia eólica a "avaliação dos progressos da tecnologia, identificação e resolução dos problemas de integração à rede". Oxalá que os bons ventos soprem na Bahia...a cada dia.

## COPEL

## Os Bons Ventos do Sul

A Companhia Paranaense de Energia - COPEL tem intensificado suas atividades considerando as tecnologias solar e eólica para geração de eletricidade, no âmbito do Projeto Ventar, através da Coordenação de Desenvolvimento Energético. Para isso está sendo avaliado o potencial eólico em 25 localidades visando a implantação de aproveitamentos eólicos no Estado.

Os significativos resultados levaram a empresa a entendimentos com a ZOND International Corporation, atual Enron Wind Corporation, para elaboração de estudos de viabilidade para implantação de uma central eólica de 200 MW na região de Palmas. O projeto será viabilizado em parceria pela COPEL, Enron e possíveis outros parceiros.

**CEMIG**

A CEMIG mantém em operação, desde agosto de 1994, a Usina Eólio-Elétrica Experimental do Morro do Camelinho, de 1 MW, primeira usina deste tipo conectada ao sistema elétrico brasileiro. As quatro máquinas de 250 kW fabricadas pela empresa alemã Tacke Windtechnik vêm operando regularmente desde então. Nos últimos 12 meses, o nível de disponibilidade das máquinas foi de 80%, de acordo com o caráter experimental da usina. Nesse período, essas máquinas injetaram cerca de 1.000 MWh no sistema elétrico da região de Gouveia, cerca de 250 km ao norte de Belo Horizonte.

A usina funciona como um laboratório avançado para avaliação dessa tecnologia e suas repercussões no sistema elétrico.

No segundo semestre deste ano, deverão ser realizadas medições para avaliação do desempenho das máquinas e observação do impacto no sistema elétrico a partir da análise da qualidade da energia gerada. Esse estudo será realizado em cooperação com a Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG e o DEWI (Instituto de Energia Eólica da Alemanha). Essas avaliações são importantes, considerando-se que a Usina está ligada a um sistema de 34,5 kV que apresenta flutuações significativas dos principais parâmetros elétricos que repercutem no desempenho da mesma.

Estão previstos, para os próximos meses, levantamentos de novos sítios eólicos no Estado visando avaliações de viabilidade de usinas eólio-elétricas de porte comercial. Estão sendo realizadas negociações com fabricante de geradores eólicos visando a formação de parceria para essas avaliações.

**UFPA****Sol e Vento**

O Grupo de Estudos e Desenvolvimento de Alternativas Energéticas - GEDAE, estabelecido na Universidade Federal do Pará, desde 1994, desenvolve atividades utilizando energias solar e eólica. Seus interesses estão direcionados principalmente para o atendimento de comunidades isoladas, a partir da identificação das potencialidades locais.

O GEDAE conta com uma equipe técnica constituída por professores especializados, consultores e alunos de graduação e pós-graduação, e tem interagido com instituições de ensino e pesquisa no País e no exterior visando cooperação técnica. Maiores informações podem ser obtidas através do Prof. Dr João Pinho, e-mail: jtpinho@guama.cpgee.ufpa.br

**UFRJ**

Em colaboração com o CEPEL, o Laboratório de Mecânica dos Fluidos/Aerodinâmica do PEM/UFRJ desenvolveu e testou com sucesso um algoritmo que permite estimar com boa precisão os parâmetros de Weibull a partir de dados do INMET. O algoritmo utiliza elementos de Fuzzy Logic e Genetic Algorithms. Resultados de aplicações preliminares foram apresentados na WindPower'97 Conference, realizada em Austin, Texas.

**CRESESB****CD-ROM**

Na primeira quinzena de setembro, estará disponível um CD-ROM produzido pelo CRESESB, contendo aspectos institucionais e conceitos tecnológicos introdutórios das aplicações das energias solar e eólica no Brasil. O CD-ROM aborda também aspectos relacionados com o centro de exposição de energia solar e eficiência energética denominado Casa Solar, instalado nas dependências do CEPEL, na Ilha do Fundão. Além disso, encontram-se em arquivo *doc* diversas publicações do CRESESB, incluindo, em primeira mão, o Atlas Eólico dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba.

A informação e aquisição do CD pode ser feita através de solicitação por Fax: 021-260-6211, Telefone: 021-598-2187 ou E-mail: crese@fund.cepel.br.

**E Ventos****Renewable Energy in the Americas - REIA**

Na semana de 7 a 11 de julho, realizou-se com grande sucesso o REIA '97 - Renewable Energy in the Americas, evento que contou com a participação de fabricantes, órgãos de governo, instituições financeiras e ONG's de cerca de 20 países americanos, com vistas à exposição tecnológica do estado-da-arte, à troca de informações sobre política energética, eficiência energética, últimas tecnologias de energia renovável etc.

O Brasil goza de posição de destaque neste fórum, possuindo o posto de Vice-Chairman do REIA, que é ocupado pelo Eng<sup>a</sup> Eugênio Mancini, do Departamento Nacional de Desenvolvimento Energético, do MME.

Também ocorreram várias sessões paralelas, onde foram discutidos aspectos de sustentabilidade para sistemas fotovoltaicos isolados aplicados em áreas rurais.

Merecedora de registro, foi a reallização da "Sessão Brasil", encerrando o Seminário, quando foram discutidas as oportunidades no mercado brasileiro para a energia renovável e desenvolvimento sustentado, financiamentos, além de projetos de demonstração tecnológica.

**Proyectos de Generación Eléctrica con Recursos no Convencionales**

Realizou-se, nos dias 14 e 15 de julho, em Lima, Peru, o Seminário "Proyectos de Generación Eléctrica con Recursos no Convencionales", promovido pelo Comitê Peruano da CIER. Participaram do Seminário representantes de 11 países da América Latina, tendo apresentado trabalhos a Argentina, Peru, Colômbia, Equador, Chile e Brasil.

O Brasil foi representado pela Eletrobrás, através do Departamento de Mobilização de Indústrias e Novos Agentes - DPM (Divisão de Desenvolvimento de Fontes Alternativas), tendo apresentado uma visão geral do que está sendo realizado no Brasil em termos de energia renovável.

**Cata -E Ventos**

**Husum Wind'97** - Husum - Alemanha - 17 a 21 de setembro

**EWEC'97** - Dublin - Irlanda - 6 a 9 de outubro

**Canadian Wind Energy Conference & Exhibition**

Quebec - Canadá - de 20 a 22 de outubro

**Renewable Energy Conference** - Buenos Aires Argentina - 3 e 4 de novembro

**SERVIÇOS****Convocação**

O Ministério de Ciência e Tecnologia - MCT e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, com o objetivo de coordenar a contribuição da Ciência e Tecnologia para aprimoramento das condições de vida e da adaptação do ser humano às peculiaridades do Trópico Úmido e à preservação ecológica da Região Amazônica, tornam público e convidam as instituições interessadas a apresentarem projetos de pesquisa, desenvolvimento e engenharia, bem como, de difusão de conhecimentos, no âmbito do Programa do Trópico Úmido - PTU, de acordo com as normas estabelecidas no presente Edital.

Os arquivos do edital podem ser encontrados na home-page do CRESESB. Maiores informações com o senhor Arthur Horta pelo e.mail: arthur\_horta@sirius.cnpq.br

**Calendário**

Edição do próximo número

Último dia para envio de notícias: 15 de novembro

Data para edição do próximo número: 30 de novembro

**Endereço para Envio de Matérias**

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

Fax: (021) 260-6211

E-mail: crese@fund.cepel.br