

Energia solar ajuda produtores na Bahia

Avaldo Borba



Na Fazenda Rio do Peixe, Município de Capim Grosso, esta balsa com placas solares substitui as antigas bombas movidas à diesel. Com isto, os horticultores da região conseguiram aumento significativo na produção (Págs. 6 e 7).

Central Eólica de Praia Mansa terá 1,2 MW

Início das operações está previsto para agosto. O objetivo é avaliar a confiabilidade dos equipamentos sob as condições atmosféricas da região. Ali, o vento é considerado dos melhores do mundo para aproveitamento na geração de energia elétrica.

Pág. 10

Winrock instala no Brasil programa de apoio às empresas

A meta é estimular e proporcionar investimentos em projetos de energia renovável, que contribuam para aumentar o desenvolvimento rural, reduzir a dependência de combustíveis fósseis importados e preservar o meio-ambiente.

Pág. 4

Seminário avalia perspectivas do mercado fotovoltaico

Especialistas dos ministérios das Minas e Energia, Ciência e Tecnologia e de Planejamento e Orçamento, promoveram intercâmbio de informações com representantes das principais concessionárias e cooperativas rurais do País.

Pág. 5



Editorial

Energias Renováveis: Aplicações Comunitárias e Produtivas

Osvaldo Soliano*

Neste segundo número do *Informe Cresesb* procurou-se ressaltar o largo leque de aplicabilidades das energias solar e eólica, que se estende do fornecimento de energia elétrica a residências, centros comunitários, escolas, postos telefônicos, centros de saúde e estações de bombeamento de água, em vilas (como no interior do Ceará), passando pelo suprimento de energia para aplicações produtivas em comunidades e propriedades rurais, como a irrigação de pequenas áreas, eletrificação de cercas e criatório de peixes (como ocorre no interior da Bahia), para — finalmente — atingir a geração de grandes blocos de energia para injeção na rede elétrica, como acontecerá dentro de alguns anos no Ceará, e acontece em menor escala em Minas Gerais.

Como forma de viabilizar este leque de aplicações, também procura-se aqui mostrar que, no País, existem recursos disponíveis de diferentes fontes. A principal delas é o Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios — Prodeem, instituído pelo Ministério de Minas e Energia, que se propõe a cobrir a maior parte do espectro de aplicações, indo desde as consideradas comunitárias aos projetos integrados à rede. Somente neste primeiro semestre deverão ser implementados mais de 150 projetos beneficiando aproximadamente 20 mil pessoas. Estes primeiros projetos serão ainda objeto de um minucioso programa

de monitoramento, pelo Cepel (agente de apoio técnico do Ministério).

Várias outras fontes de recursos são identificadas, como o Programa de Apoio ao Pequeno Produtor (Papp), em andamento em alguns estados do Nordeste, e que no Ceará recebe o nome de Programa São José, com possibilidade de patrocinar projetos comunitários sociais e produtivos. O Banco do Nordeste do Brasil, através do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste - FNE, financia, com recursos reembolsáveis, não somente a aquisição de equipamentos solares e eólicos para projetos agropecuários e agroindustriais de diferentes portes, como a fabricação e montagem destes sistemas no Nordeste. O Banco também estimula a P&D e a capacitação de pessoal.

A montagem de projetos, estudos de viabilidade e préviabilidade, são igualmente patrocinados por instituições nacionais como o Finep, ou internacionais como a Winrock Internacional e o Banco Mundial — que proverá recursos para a montagem de projetos que, por sua vez, poderão concorrer ao Prêmio do Programa PVMTI (Pág. 5).

Mesmo para projetos de grande porte como as fazendas eólicas do Ceará, onde a concessionária local concluiu ser viável a geração eólica, existem recursos disponíveis no âmbito de cooperações bilaterais, como a estabelecida recentemente entre o Governo do Ceará e o Governo Japonês, programas de *joint-*

implementation, não considerados pelo Governo Brasileiro ou ainda *action implementation joint*, onde os créditos devido a redução de CO₂ não seriam transferidos para os países industrializados.

Entretanto, existe um ponto não equacionado, que é o modelo a ser adotado para atender os consumidores rurais e residenciais. Não tanto pela escassez de recursos, já que o Programa de Eletrificação Rural da Eletrobrás possibilita o uso de fontes não convencionais, mas, sobretudo, pela falta de modelo original que venha a permitir a disseminação do uso das fontes renováveis por aqueles usuários em potencial. Algumas experiências tentativas como o fundo rotativo da Associação dos Pequenos Produtores da Bahia, e a proposta de *leasing* da Cemig, estão entre as mais inovadoras, mas ainda são restritas ou incipientes para que se avalie suas repetibilidades. Não sem razão surge a proposta de prêmios do Banco Mundial, acima mencionada e descrita em detalhes em artigo do *Informe*. Este é um prêmio que carecemos competir, senão para ganhar, ao menos para que possamos dispor de alguns modelos consistentes de utilização de uma energia limpa e economicamente eficiente para as áreas remotas do Brasil.

* Coordenador do Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio Salvo Brito

CRESESB/CEPEL

CEPEL

Centro de Pesquisas
de Energia Elétrica

Xisto Vieira Filho
Diretor Geral - Cepel

Osvaldo Soliano Pereira
Coordenador do Cresesb

Ricardo Marques Dutra
Engenheiro Assistente

José A. Argolo
Jornalista Responsável reg. MTB. 13.585

Gabriel Collares
Assistente Editorial

Telma Marroig e Karina Israel
Editoração Eletrônica

**Membros do Conselho
do CRESESB**

Eugênio M. Schleder - DNDE/MME
Casper E. Stemmer - MCT
Milton M. Carneiro - Eletrobrás
Maurício Moszkowicz - Cepel
Ailton R. Lobo - Cemig
Paulo M.A. Craveiro - Coelce
Silvana P. Gondim - BNB
Margaret Muller - Finep
Everaldo A. Feitosa - UFPE
Adnei M. de Andrade - USP
Antonio Granadeiro - Abeer
Ismael Ferreira - Apaeb

Brasil participa do SolarPaces

O Brasil, desde janeiro último - e através do Ministério de Minas e Energia (MME) - passou a participar do Programa de Energia Solar e Sistemas Energéticos Químicos Solares da Agência Internacional de Energia - SolarPaces, como integrante associado, numa demonstração cabal do apoio à implementação de Projetos Termo-Solares no País. O Cepel foi indicado pelo MME para coordenar a atuação brasileira.

O SolarPaces é um programa que objetiva reunir técnicos de centros de pesquisa, dos governos e da indústria dos países participantes, para colaborar no desenvolvimento da tecnologia termo-solar. Este programa é coordenado por um Comitê Executivo, com um representante de cada país membro (no caso do Brasil, o Cepel), e forças-tarefas em sistemas de potência elétrica termo-

Divulgação



Esta planta, Solar Two, com campo de heliostatos e torre central está sendo inaugurada no dia 5 deste mês

solar - que procura melhorar a geração distribuída através de discos solares e a geração de blocos maiores de energia mediante torres centrais ou cilindros parabólicos -, em pesquisas e desenvolvimento em processamento químico - que procura converter energia solar em energia química, fácil de ser armazenada -, e no desenvolvimento de componentes. Integram o Programa: Austrália, Alemanha, Israel, Espanha, Rússia, Suíça, Estados Unidos e Brasil.

O Brasil preparou e, em breve, submeterá ao *Global Environment Facility* (GEF) o projeto-piloto de uma torre central (como o apresentado na foto acima), em fase de comissionamento na Califórnia. O Projeto envolve uma série de instituições do País, a saber: MME, MCT, Eletrobrás, Cepel, Chesf, Coelba, Codevasf e Petrobrás, e deverá ser instalado na região oeste da Bahia, fornecendo energia para um dos projetos de irrigação da Codevasf.

Eventos nacionais discutirão energias renováveis

O 3º Encontro para o Desenvolvimento das Energias Solar, Eólica e de Biomassa no Brasil (3º Eseb) marcado para o período de 25 a 28 de junho, acontecerá no Museu de Arte Moderna de São Paulo, numa promoção do Fórum Permanente das Energias Renováveis, com o apoio dos Ministérios da Ciência e Tecnologia, Minas e Energia, Governo do Estado de São Paulo, Prefeitura de São Paulo e a Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento - Abrava. O Evento será patrocinado pela Abrava, Coopersucar, Cresesb, Finep e CNPq.

O Encontro será integrado por uma série de eventos, incluindo um Workshop Internacional de Alianças Estratégicas para o Desenvolvimento das Energias Solar, Eólica e de Biomassa. Neste, em dois painéis, será mostrado o panorama das aplicações solar térmica e fotovoltaica,

eólica e de biomassa no Brasil, Europa e Estados Unidos, e as possibilidades de alianças estratégicas com entidades bilaterais da Índia, Argentina, Egito, Estados Unidos, Holanda e Japão ou multilaterais como o Mercosul, União Européia, BID e Banco Mundial. Também acontecerá uma sessão de posters de artigos técnicos e uma Exposição Tecnológica e Comercial de Energias Renováveis.

O objetivo deste 3º Encontro é exibir o detalhamento do Plano de Ação traçado no evento anterior e constante da *Declaração de Brasília*, incorporando discussões sobre o papel das Pequenas Centrais Hidrelétricas e identificando parceiros potenciais, com os quais seja possível estabelecer alianças estratégicas que contribuam para o desenvolvimento e disseminação da utilização das energias solar, eólica e de biomassa no Brasil ou nos países de origem destes parceiros.

Seminário Internacional

Promoção do Governo do Estado da Bahia, da Companhia de Energia Elétrica da Bahia - Coelba, e da Associação Brasileira das Empresas de Energia Renovável e Eficiência Energética, com apoio do Ministério de Minas e Energia, Agência Internacional de Desenvolvimento dos Estados Unidos e Cresesb, o 2º Seminário Internacional de Energia Solar, Eólica e Eficiência Energética acontecerá em Salvador, entre 5 e 9 de agosto.

O Seminário constará de quatro painéis com os seguintes temas: Oportunidades de Negócios Estratégicos para as Empresas Elétricas, Fontes de Financiamento, Energia para o Desenvolvimento Sustentável e Oportunidades para Aplicação em Prefeituras e Associações Comunitárias da Energia Solar e Eólica como Fator de Desenvolvimento Sustentável.

Entre os palestrantes estarão convidados de empresas de energia de países como Estados Unidos, Itália, Alemanha, Inglaterra, além de concessionárias brasileiras, representantes do Banco Mundial, *International Finance Corporation - IFC*, *KfW* alemão, ONG's nacionais e estrangeiras.

Winrock instala no Brasil programa de apoio às empresas

A Winrock International montou recentemente um escritório no Brasil e estabeleceu um Programa de Energia Renovável e Meio-Ambiente. O Fundo de Apoio de Pré-Investimento é um componente deste Programa da Winrock e vem a se constituir em apoio financeiro às empresas privadas que pretendam avaliar a oportunidade de desenvolver projetos de energia renovável nos países em desenvolvimento.

Com recursos provenientes do Centro para o Meio-Ambiente da *Usaid* (Agência Norte Americana para o Desenvolvimento Internacional) e o apoio do Conselho de Exportação para Energia Renovável dos Estados Unidos, este programa objetiva estimular investimentos em projetos de energia renovável - biomassa, hidráulica, solar, eólica e geotérmica - que contribuam para aumentar o desenvolvimento rural, reduzir a dependência dos combustíveis fósseis importados e domésticos, incrementar a diversidade de fontes de energia e encorajar uma administração ecologicamente mais adequada dos recursos naturais. Este programa assiste aos empreendedores no estágio do projeto referente ao pré-investimento.

'Este programa assiste aos empreendedores no estágio do projeto referente ao pré-investimento'

A Winrock poderá participar do custeio dos estudos de viabilidade e pré-viabilidade de projetos que enfrentam riscos significativos, seja porque a tecnologia ou sua aplicação são novas para os países em desenvolvimento, ou em razão de os custos de avaliação da viabilidade dos projetos serem proporcionalmente grandes em relação ao custo total dos próprios empreendimentos.

Os estudos de viabilidade constituem apreciações detalhadas das características técnicas, financeiras e ambientais dos projetos de energia renovável, em termos de sua capacidade de motivar investimentos. Eles visam fornecer elementos para a avaliação dos projetos pelos agentes financeiros; relativamente aos estudos de pré-viabilidade, exploram os atrativos técnicos, financeiros e ambientais das oportunidades específicas dos diferentes projetos (quando estes ainda se encontram no estágio inicial de desenvolvimento).

A Winrock pode prover até 50 por cento dos recursos necessários para cobrir os custos dos estudos de viabilidade. Se o projeto Desenvolvimento Internacional dos Estados Unidos - *Usaid*.

BNB financia fabricação de equipamentos

O Banco do Nordeste do Brasil - BNB financia projetos privados de energia renovável, com recursos reembolsáveis (Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste - FNE), contemplando a fabricação de equipamentos no âmbito de projetos agropecuários e agroindustriais onde essa energia se mostre economicamente viável (comparativamente à fonte convencional de energia elétrica).

Os financiamentos referidos são de longo prazo e as condições variam conforme a localização e porte do empreendimento. Para pequenos produtores rurais associados, situados na região semi-árida, o prazo é de até 12 anos para pagar (com quatro anos de carência), juros máximos de 6% mais TJLP, e de até 40% de rebate sobre esses encargos.

Para o grande industrial, as condições - embora menos favoráveis - são de até oito anos de prazo (com máximo de dois anos de carência), juros de 6% mais TJLP e 5% de rebate nos encargos.

O Proerne prevê ações nos seguintes campos: pesquisa e desenvolvimento, difusão, capacitação e financiamento. Em consequência, desde 1995 o BNB incluiu a energia renovável entre as prioridades do Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Fundeci, tendo apoiado três projetos de pesquisa de energia eólica e solar das universidades federais de Pernambuco e Paraíba.

Além disso, o Banco reservou recursos para um projeto, no âmbito do Programa Eldorado, de difusão de energia solar fotovoltaica junto a comunidades isoladas da Região, nos moldes do Prodeem (Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios).

Dentre as propostas em exame no BNB, destaca-se a de produção centralizada de energia de origem fotovoltaica para comunidades isoladas no Nordeste, utilizando-se acumuladores (baterias) para a venda de energia às unidades familiares e outros estabelecimentos, em moldes semelhantes à distribuição de botijões (GLP).

Este projeto destina-se a financiar um empreendedor em cada comunidade.

Cemig implantará este ano 700 sistemas

A Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig) planeja implantar, este ano, 700 sistemas — de um ou dois painéis — e chegar a 4 mil instalações até 1998.

Pequenas propriedades, escolas e postos de saúde são prioridades do programa. Inicialmente, 400 escolas receberão energia elétrica através de painéis fotovoltaicos, suficientes para suprir até oito lâmpadas, televisor, videocassete e antena parabólica. A Cemig responderá pelos projetos e montagem do sistema de energia para iluminação e vídeo.

No âmbito do Prodeem, a Cemig assinou convênio para o repasse de R\$ 200 mil para instalação de 13 sistemas em centros comunitários que serão instalados no Norte do Estado.

A escolha do norte de Minas para a implantação do Programa levou em conta suas características de isolamento, onde os custos de eletrificação por rede convencional variam entre R\$ 3 mil e R\$ 4 mil por quilômetro. A Cemig informa que o equipamento para gerar eletricidade por radiação solar apresenta o custo médio de R\$ 1,1 mil e pode ser implantado em apenas seis horas.

Eventos Internacionais

Seminário avalia perspectivas do mercado fotovoltaico

São os seguintes eventos programados para os próximos meses no exterior:

6th International Energy Conference and Exposition

Beijing/China - Jun 3-7

World Renewable Energy Congress IV

Colorado/USA - Jun 15-21

Linz Trade Fair for Solar Technology

Linz/Áustria - Jun 20-22

26th Annual Conference and Exhibition on Wind Power

Colorado/USA - Jun 23-27

Un Colloque International "Energy Solaire et Environnement"

Agadir/Marrocos - Jul 4-5

Third Annual Renewable Energy Asia Pacific-96

Jakarta/Indonésia - Set 17-19

9th PVSEC Conference

Miyazaki/Japão - Nov 11-15

Com o objetivo de discutir o PVMTI, proposta de Programa do *Global Environment Facility - GEF*, de disseminação da energia solar fotovoltaica no mundo, os Ministérios de Planejamento e Orçamento - MPO; de Minas e Energia - MME, e da Ciência e Tecnologia - MCT, organizaram seminário sobre Energia Solar Fotovoltaica, que aconteceu dia 10 de abril na Confederação Nacional da Indústria, em Brasília.

O seminário foi aberto pelo secretário de Assuntos Internacionais do MPO, pelo secretário-executivo do MME e o Secretário de Desenvolvimento Científico do MCT. Além de uma exposição sobre o PVMTI, efetuada pelo representante do Banco Mundial, foi apresentado em vários painéis o panorama atual da energia solar fotovoltaica no Brasil, sob o ângulo do Governo, representado pelo MME/

Dnaee, MME/DNDE, MCT/Sedec e Eletrobrás; dos Agentes Financeiros, representados pelo Banco do Nordeste do Brasil e Finep; de as concessionárias de energias elétrica, representadas pela Coelce, Celpe, Coelba e Cemig, e do setor privado como a Heliodinâmica, Inepar, Associação Brasileira de Empresas de Energia Renovável e Eficiência Energética (Abeer), Sebrae e Confederações de Cooperativas Rurais: Conbrac e Infracoop.

O Representante do Banco Mundial manteve, também, contatos com setores do Governo e da Iniciativa Privada, nos dias 9 e 11 de abril.

O Cresesb distribuiu, na ocasião, a versão em português do PVMTI, que poderá ser solicitada diretamente por telefone (021 598 2320), fax (021 260 6211) ou e-mail: crese@fund.cepel.br.

PVMTI? Que sigla é esta?

A Iniciativa de Transformação do Mercado Fotovoltaico - PVMTI se constituirá num fundo com recursos do *Global Environment Facility - GEF*, o qual, por sua vez, será administrado pelo International Finance Corporation - IFC (a afiliada do setor privado do Banco Mundial), tendo assim forte orientação voltada para o setor privado que, em última instância, será o recipiente dos recursos deste fundo.

O PVMTI deverá dispor de US\$ 60 milhões para prover subvenções de US\$ 5 milhões a US\$ 20 milhões para cada uma das três a seis companhias ou consórcios que apresentem as propostas mais inovadoras, destinadas a acelerar o desenvolvimento da tecnologia fotovoltaica e expandir suas aplicações comerciais no mundo em desenvolvimento. Três são as principais áreas em que o PVMTI pretende atingir: desenvolvimento do mercado, incremento à produção e parceria entre países.

O objetivo final do GEF, com o PVMTI, é patrocinar intervenção

significativa nos mercados existentes, como estratégia inicial para o controle e a redução de gases estufa a longo prazo, com benefícios globais e atividades conjuntas do Governo e setor privado. Esta iniciativa se contrapõe às anteriores, que patrocinavam assistência técnica e projetos-pilotos.

'Dos governos nacionais espera-se, que incentivem o setor privado a assumir a liderança no fornecimento descentralizado da eletrificação pública'

Alguns obstáculos existem, como a dificuldade para incrementar o desenvolvimento de mercados distantes (nichos), o que é dispendioso e exige grandes investimentos iniciais; financiamentos que atinjam bases dispersas; competição com outras formas subsidiadas de energia e os custos da comercialização.

Com esta iniciativa pretende-se estimular e acelerar a redução dos preços mediante a expansão do mercado; aumentar a transferência tecnológica e capacitação de países em desenvolvimento; prover serviços, treinamento e desenvolvimento institucional; introduzir mecanismos de financiamento, parcerias estratégicas e imprimir alavancagem financeira para aumentar o GEF.

Espera-se, enfim, que a competição pelas subvenções da ITMFV leve os candidatos à formação de amplos consórcios que aliem organizações e competências localizadas no País, fabricantes, integradores de sistemas, intermediários financeiros e investidores. Que surja uma variedade de *joint-ventures* envolvendo empresas ONGs, cooperativas, bancos agrícolas e empresas de *leasing*, podendo ainda alavancar estruturas de crédito governamentais ou cessão de pequenos territórios de franquia.

CEPEL - COELBA

Parceria com associações rurais amplia produção no semi-árido

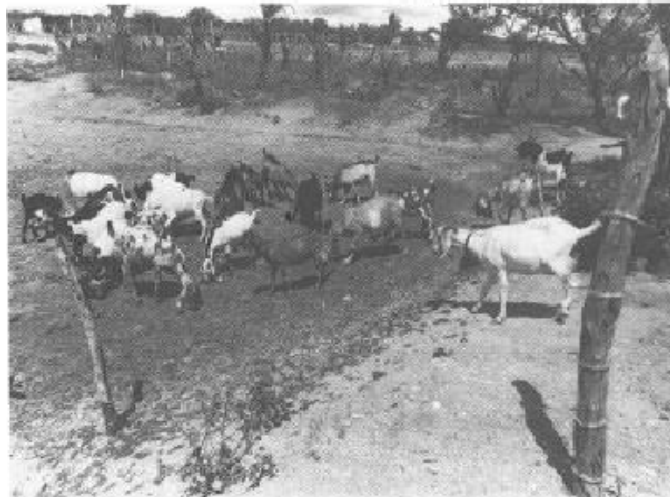
O convênio firmado entre a Companhia de Eletricidade da Bahia, o Centro de Pesquisa de Energia Elétrica e o *National Renewable Energy Laboratory (NREL)* rendeu bons frutos aos trabalhadores do campo na região sizaieira da Bahia. Através de parcerias com associações rurais, desde maio de 1995 dois sistemas de captação de energia solar foram implantados nas cidades de Capim Grosso (a 268 quilômetros de Salvador) e Valente (238 quilômetros), mostrando alternativas de geração de empregos e produção de alimentos na região.

Na Fazenda Madeira, laboratório de projetos experimentais da Associação de Pequenos Agricultores do Município de Valente, 21 placas de células fotovoltaicas substituem o trabalho da antiga bomba de água de poço artesiano movida a diesel. A extração é destinada ao consumo e aos tanques de piscicultura. São criadas carpas e tilápias - únicos peixes adequados às condições da água do sertão baiano. São dois tanques já em funcionamento, que fornecerão anualmente dez quilos de peixes para cada uma das oitenta famílias cadastradas no programa "Convivendo com a Seca".

As placas solares também eletrificam cercas para a criação de caprinos e fornecem eletricidade suficiente para a família de Zenaide Angelina de Oliveira, 33 anos, moradora da fazenda, usufruir de um rádio, TV preto e branco e três lâmpadas, três horas por dia. "Onde eu morava só tinha candeeiro, aqui tem mais facilidade", disse ela. As vantagens do sistema alternativo ficam evidentes na contabilidade dos custos: para estender a malha elétrica até o campo, a Coelba teria que gastar US\$10 mil por quilômetro; cabe ao usuário o pagamento do seu consumo. Cada unidade do sistema (uma placa solar) sai em média por mil reais, com vida útil estimada entre quinze e vinte anos. O gasto diário é fornecido pelo sol.

Desde 1993 a Apaeb adota este sistema em comunidades rurais distantes, através de financiamento para que as famílias possam comprar as placas. Isso permite que os pequenos agricultores

Com a instalação de cercas eletrificadas, foi estimulada a criação de caprinos



'São dois tanques já em funcionamento, que fornecerão anualmente dez quilos de peixes para cada uma das oitenta famílias cadastradas no programa "Convivendo com a Seca".'

Márcio Nogueira Lima



Tanques de Piscicultura permitem a criação de carpas e tilápias

criem caprinos - mais resistentes à seca do que o gado bovino - eletrificando cercas feitas com dois fios de arame liso presos por estacas a cada 100 metros. Cada placa tem capacidade para eletrificar 40 km. O cercamento convencional teria que ser feito com três extensões de arame farpado e muita madeira.

A criação, por sua vez, garante o sustento das famílias e a venda de carne na cidade. "O princípio básico da nossa Associação é mostrar ao poder público

alternativas para a convivência com a seca, gerando recursos e conforto, evitando o êxodo para as grandes cidades", explica Misael Lopes da Cunha, presidente da entidade. (— Agora, o Banco do Nordeste do Brasil também financiará sistemas de placas solares. É um estímulo para atividades que propiciam renda às famílias, mostrando que, mesmo com a seca, melhorando as condições de vida, é melhor estar aqui do que tentar a sorte em outras capitais) - complementou.

Milho, quiabo, feijão-de-corda... um novo alento para o povo do sertão

Em Capim Grosso, a Associação dos Horticultores da Fazenda Rio do Peixe ganhou prêmios por sua produção. Os pequenos agricultores tornaram-se notícia em todo o estado em 1995, quando exibiram uma abóbora gigantesca cultivada em pleno semi-árido. Em apenas um hectare, cinco famílias trabalham a terra graças a um sistema de irrigação através da energia solar. Eles plantam batata-doce, abóbora, quiabo, repolho, tomate, milho, feijão-de-corda e maxixe. “Minha vida mudou com a implantação da bomba no açude. Dependia de trabalhar por diárias na roça de alguém. Às vezes não encontrava nada... Recebia apenas a cesta básica para sobreviver”, disse Afonso Félix da Silva, 42 anos, integrante da Associação.

Afonsinho, como é conhecido na cidade, foi quem solicitou (após tomar conhecimento do projeto piloto da Coelba-Cepel) que a experiência acontecesse nas terras da Associação. O equipamento fica no precário açude da Fazenda Rio do Peixe, já quase seco. Para adequar o material à oscilação do nível da água, os técnicos da Coelba adaptaram as placas de energia numa balsa de tonéis flutuantes. “Há três anos não chove no sertão. Nossa maior dificuldade é a seca.

Tendo como puxar a água, a terra rende”, explicou Antônio Gonçalves de Matos, 38 anos, que mora com a mulher e os três filhos na localidade.

Os horticultores garantem que o projeto é bastante visitado por técnicos e fazendeiros de outras regiões e mostram-se orgulhosos da roça que plantaram. “Já veio gente de Jacobina, Maranhão e Feira de Santana conhecer a nosso sistema de irrigação movido a energia solar”, disse Afonso. “Agora esperamos placas solares para colocar em casa também, para que possamos ter rádio, televisão e lâmpada”, concluiu.

Segundo o gerente da Divisão de Desenvolvimento de Sistema Elétrico da Coelba, engenheiro José Antônio de Souza Brito, o projeto integra um programa maior, que está sendo implantado pela Secretaria dos Recursos Hídricos da Bahia, com previsão de atingir dez municípios no interior do estado. (— Vejo como uma alternativa para áreas isoladas à energia convencional, e já existem outras iniciativas, como por exemplo o programa Comunidade Solidária, que atenderá 20 outras localidades) - observou.

Bia Lago



Afonsinho:

'Minha vida mudou com a implantação da bomba no açude. Dependia de trabalhar por diárias na roça de alguém. Às vezes não encontrava nada... Recebia apenas a cesta básica para sobreviver'

Fotos: Márcio N. Lima



Através deste sistema de bombeamento, extensas áreas do semi-árido são irrigadas



A água jorra com intensidade graças ao novo método

Painéis Fotovoltaicos melhoram

O sol continua a iluminar durante a noite as 42 casas da comunidade de Irapuá, em Pentecoste (Ceará), a 197 quilômetros de Fortaleza. A energia solar é captada em painéis fotovoltaicos que fornecem 40 Watts a cada casa, suficientes para acender duas lâmpadas fluorescentes de 20 Watts. Os painéis atendem também a uma escola, iluminação pública com sete postes, e mantêm cheias cinco caixas d'água com 6 mil litros cada, através de um sistema de bombeamento com vazão de 5,9 metros cúbicos/hora.

Se o morador acender somente uma das lâmpadas, poderá ligar simultaneamente um aparelho de TV preto e branco de 12 polegadas, ou um sistema de som. Maria Feliz Menezes, moradora numa das nove casas geminadas que oferecem a única característica de rua a Irapuá, foi entrevistada enquanto assistia ao jornal na TV numa das seis estações que tem para sintonizar

Das nove casas geminadas, somente uma não dispõe de TV. Antes da utilização de painéis de energia solar, Maria Feliz disse que, ao contrário, em apenas uma delas existia aparelho de televisão — a bateria não durava uma semana, e era recarregada a dois quilômetros de distância, em Canafístula mediante pagamento. Antes, a água vinha do Rio Canindó, a mais de um quilômetro, carregada nos ombros. Ela é a moradora mais próxima do novo chafariz; além da água com fatura até para o banho das crianças, foi construída uma lavandeira e criada uma horta comunitária.

O marido de D. Maria, José Pascoal, é o responsável pela horta — uma área verde com 50 metros quadrados com pés de cebola, acerola, limão, coco, banana, goiaba, laranja e tangerina. Um oásis na época da seca, a horta ajuda inclusive a abastecer a merenda escolar da Escola de Primeiro Grau Nossa Senhora da Conceição (que dispõe de dois painéis fotovoltaicos) onde os adultos tiveram aula de alfabetização à noite.

Antônio Carlos Vieira



Das nove casas geminadas, somente uma não possui TV.

Iluminação beneficia 4 mil pessoas

Embora na escola exista um aparelho de TV e os moradores da comunidade assistam aos jogos de futebol, as aulas foram suspensas por falta de professores, disse Maria Elzi de Freitas Fontes, que leciona na primeira série.

O sistema de bombeamento fotovoltaico e a iluminação com energia solar beneficiam aproximadamente 4 mil pessoas em 15 localidades do Ceará, distantes até três quilômetros da rede de energia convencional. Este projeto foi executado pela Companhia Energética do Ceará (Coelce) de 1990 a 1994, em convênio com o Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Cepel), o *National Renewable Energy Laboratory (NREL)* e a Agência de Cooperação Técnica da Alemanha (GTZ). Em 14 comunidades, onde vivem 3.691 pessoas, foram utilizados sistemas para bombeamento de água e iluminação. Jericoacoara, no litoral norte do Ceará, onde moram 1.250 pessoas, recebeu o maior sistema de bombeamento fotovoltaico do País, que fornece 70 mil litros de água por dia.

Face à possibilidade de eletrificação da vila, é intenção da Coelce manter o sistema de bombeamento de água com painéis fotovoltaicos em Irapuá. “Triste de nós se não fosse esse poço”, disse Eunice Brasil ao apregoar a qualidade da água para lavar roupa e os pratos. “Graças a Deus, nossa energia nunca deu o prego.

Só troquei duas lâmpadas em três anos”, enfatizou.

A energia solar melhorou a vida social em Irapuá. “Antes dava sete da noite, a escuridão era grande, e a gente já estava trancado em casa. Agora, tem movimento, os amigos vêm nos visitar, disse Maria da Penha de Souza, quatro filhos.

A agente de saúde Cirene Cavalcante da Costa, 32 anos, cinco filhos, observou, por sua vez, que depois da energia solar diminuíram os casos de diarreia e doenças de pele nas crianças: (— Antigamente, eu saía com um tubo de pomada, e voltava sem nada. A água ficava distante e levava tempo para ir buscar. Com água mais fácil, as pessoas podem cuidar melhor da higiene) - explicou. A missão da agente de saúde é visitar as residências para

orientar gestantes, nutrizas e crianças nos cuidados com a saúde, higiene e tratamento da água.

Segundo Socorro Luz, 42 anos, “antigamente as crianças adoeciam com verminoses e diarreia, porque até o banho era difícil. As mães precisavam buscar água longe e, por isso, economizavam. Agora isso não acontece”. Ela acrescentou que “com a TV as pessoas evoluíram, adquiriram mais conhecimentos”. Socorro Luz discorda quando dizem que a TV deseducou. “Acho que isso depende das pessoas. Agora, acontece uma coisa do outro lado do mundo e logo ficamos sabendo”.

A Horta, uma área verde com 50 m², é um oásis na época de seca e ajuda, inclusive a abastecer a merenda escolar

nível de vida no interior do Ceará

No distrito vizinho de Cacimbas (a três quilômetros de Irapuá), 23 casas e uma escola têm painéis de energia solar, também usados nos poços comunitários com caixas d'água de 6 mil litros - que garantem o abastecimento e permitem irrigar as hortas. Roberta Moreira da Costa, 12 anos, disse que para estudar de noite a nova iluminação “é melhor e não estraga a vista, como as lâmparinas”.

Matriculada na oitava série da Escola Municipal, ela tem aulas pela TV acompanhada por uma orientadora pedagógica (escola tem professores até a quarta série; a partir daí, as aulas são dadas pela TV, que funciona mediante a utilização de energia solar). O pai de Roberta, Antonio Valdir Moreira da Costa, 42 anos, agricultor, ressaltou: “em Cacimbas, quando tinha um catavento a água era pouca mas agora vem carro de longe buscar com tambores de 200 litros”.

Segundo Valdir Costa, o segredo do sistema é que as pessoas precisam economizar na TV durante o dia, para que possam ter luz à noite, principalmente em dias nublados. “Tem que poupar” recomenda. Quando o sistema apresenta defeito — o que já ocorreu uma vez — ele telefona para Coelce que “depressa manda uma equipe endireitar”.

Vizinho de Valdir, o agricultor Raimundo Menezes Carloto, 30 anos, dois filhos, disse que foi bom se ver livre “da lâmparina velha que, quando não tinha gás, ficava no escuro”, acrescentando: “Essa energia limpa foi a melhor coisa que já apareceu para nós nesses matos. Em mais de dois anos, nunca deu problema”. Na sua casa, a energia solar é usada “somente para clarear”.

Cacimbas e Irapuá são duas das 15 comunidades beneficiadas pelo sistema, que tira da escuridão 420 residências mediante a utilização de energia solar, e inclui 14 escolas, dois postos de saúde e 56 postes de iluminação pública. A parte de iluminação do sistema resultou de uma doação de US\$ 593 mil do Departamento de Energia dos Estados Unidos, com execução e acompanhamento da Coelce.

Quanto aos equipamentos de bombeamento de água a energia solar fotovoltaica, foram doados pela Agência

Alemã de Cooperação Técnica (GTZ). A Coelce orçou os custos de um sistema de bombeamento fotovoltaico de 700W nos moldes dos que estão instalados no Ceará para bombear água a uma altura de 35 metros, em condições de fornecer 11,9 metros cúbicos/dia, e chegou à seguinte conclusão:

Item	US\$
Módulos fotovoltaicos	5,600.00
Inversor CC/CA de 1,5 kW	2,000.00
Moto-bomba submersa de 0,55 kW	1,800.00
Suportes e materiais diversos	900.00
Poços profundos de 50m	3,500.00
Reservatório e canalização	1,500.00
Instalação	3,000.00
Total	18.300,00

O custo do metro cúbico de água no sistema de bombeamento fotovoltaico implantado no Ceará é de US\$ 0,72, inferior ao que é feito por moto-bomba diesel (US\$ 0,99), e mais barato que o do carro-pipa, (US\$ 2,29), segundo estudo comparativo feito pela Coelce. A implantação do sistema em 15 comunidades foi acompanhada de reuniões e distribuição

de cartilhas contendo orientações sobre utilização da água na higiene, saúde da mulher e criação de hortas.

Na conclusão do relatório de avaliação do suprimento de água para pequenas comunidades via energia solar fotovoltaica (concluído este ano), constata-se que a tecnologia adotada “apresenta viabilidade técnica e econômica de implantação para comunidades não eletrificadas de até 110 residências agrupadas”. O estudo acrescenta que o sistema “oferece disponibilidade operacional elevada e exigência de manutenção quase desprezível, além de não provocar danos ao meio ambiente”.

Segundo o relatório “a indústria brasileira detém conhecimentos técnicos necessários para a fabricação de todos os componentes destinados a um sistema de bombeamento fotovoltaico; todavia, o interesse pela sua produção depende da existência de mercado”. Após testar a tecnologia durante três anos, a Coelce concluiu que “estes sistemas são mais confiáveis do que bombas manuais, cataventos e moto-bombas diesel”.

Flamínio Araripe

Projeto São José estimula o uso de renováveis

O Projeto São José, no Ceará, é um programa de apoio ao pequeno produtor rural que contribui na geração de empregos e renda para a população carente do interior. Esta iniciativa permite que as diversas Secretarias de Estado do Ceará apoiem o posicionamento dos Conselhos Municipais, com a participação majoritária dos beneficiários, e elaborem e analisem os subprojetos solicitados pelas comunidades rurais. Caso sejam aprovados, o Governo repassa os recursos correspondentes por intermédio de entidades representativas dos beneficiários, para que possam ser executados. A comunidade, por sua vez, oferece como contrapartida o trabalho e/ou materiais existentes localmente.

Outros modelos de projetos incluem: irrigação comunitária, piscicultura e caprinocultura

Entre os modelos de subprojetos disponíveis na Secretaria de Recursos Hídricos do Estado, destaca-se o sistema de abastecimento comunitário que inclui a perfuração e instalação de poços tubulares com chafariz e/ou lavanderia, com ou sem dessalinizador, com energia solar ou elétrica.

Outros modelos de projetos disponíveis em diversas secretarias, que apresentam grande potencialidade de utilização das energias solar e eólica incluem: irrigação comunitária, piscicultura, caprinocultura, eletrificação de creches, postos de saúde e escolas mantidas por associações locais, fábricas comunitárias de gelo, entre outros.

Central Eólica de Praia Mansa terá quatro aerogeradores de 300 kW

Praia Mansa, Porto do Mucuripe, Fortaleza (CE). Ali, onde os ventos litorâneos sopram à velocidade média de sete metros por segundo, será instalada a maior Central Eólica do Brasil, com capacidade de 1,2 MW, composta por quatro aerogeradores de 300 kW. Cada unidade terá rotor de 33 metros de diâmetro, que se movimenta num eixo fixado a 40m de altura do solo para produzir 4.240 MhW ano, injetado na rede da Companhia Energética do Ceará (Coelce).

O Parque Eólico de Demonstração do Mucuripe foi fabricado pela Tacke Windtechnik, da Alemanha, e está em fase de instalação - com início de operação prevista para agosto. O Parque visa demonstrar a viabilidade técnica e econômica da geração de eletricidade em escala comercial, através de energia eólica, no litoral do Ceará. O Governo alemão, através do Programa Eldorado,

participa com 53,8% do custo total do projeto de US\$ 1,7 milhão. O Governo do Ceará-Coelce e a Companhia Hidroelétrica do Vale do São Francisco (Chesf) dividem 46,2% dos custos.

Uma das finalidades do Parque de Demonstração é avaliar a confiabilidade e desempenho operacional de equipamentos e componentes sob as condições agressivas da atmosfera no litoral cearense. O vento estudado no Ceará tem características de velocidade, direção e baixa turbulência que o credenciam como um dos melhores do mundo para aproveitamento na geração de energia elétrica. Todavia, o alto índice de salinidade do ar do litoral — 6,2 gramas de deposição de sal por dia em cada metro quadrado — um forte agente de corrosão metálica, é inferior somente ao verificado na região próxima ao Mar Morto, na Ásia.

O local do Mucuripe foi escolhido para implantação da Central Eólica com

base em monitoramento das características do vento no Ceará, que vem sendo realizado pela Coelce desde 1990. Além disso, de acordo com os técnicos, Mucuripe oferece excelente visibilidade da Central Eólica, com via de acesso adequada para as atividades de manutenção.

A Coelce operou — em convênio com a Agência de Cooperação Técnica do Governo Alemão (GTZ) — três estações anemométricas (que medem o comportamento do vento), entre agosto de 1990 e dezembro de 1992, na costa cearense.

A segunda rede de estações anemométricas foi instalada pela Coelce (em parceria com o Grupo J. Macedo) em torres de 20 e 30 metros de altura com *data loggers*, e começou a operar em janeiro de 1993. O mapeamento tem por objetivo identificar áreas favoráveis à implantação de centrais eólicas para a produção de eletricidade em larga escala.

Potencial é de 9,8 bilhões de kWh/ano

Estudos feitos pela equipe da Centrais Elétricas Brasileiras (Eletrobrás) e da Chesf, indicam que o maior potencial eólico do Brasil está no litoral entre Natal (RN) e Luiz Correia (PI). Esses dados foram confirmados nas pesquisas anemométricas do Ceará que definiram velocidade média de oito metros por segundo dos ventos, que têm baixa turbulência e alta persistência de direção no quadrante NE-S.

O potencial eólico bruto de 40% da extensão de 573 Km da costa do Ceará, estimado preliminarmente pela Coelce, pode gerar cerca de 9,8 bilhões de kWh/ano - ou seja 2,13 vezes a eletricidade que foi consumida no estado em 1995. Com base neste potencial, o próprio Governo do Estado resolveu procurar a comunidade financeira internacional. Para isso a Coelce elaborou, em 1993, um estudo de pré-viabilidade de duas centrais eólicas de 30MW cada. Este estudo teve o apoio da *Sea-West Company* (EUA) e da *Tomen Corporation*, multinacional japonesa igualmente



Equipamentos como este serão utilizados em larga escala

interessada no Projeto.

O estudo para a construção, no Ceará, de dois parques eólicos de 30 MW cada, foi analisado em dezembro de 1995 e aprovado por comissão de técnicos do *Overseas Economic Corporation Found* (Ocef). O contrato de financiamento do

Projeto, no valor de US\$ 60 milhões com o Ocef, foi assinado, dia 12 de março, no Japão, pelo governador Tasso Jereissati — por ocasião da viagem do Presidente Fernando Henrique Cardoso àquele país.

O primeiro parque eólico de uso comercial do Ceará será instalado em Paracuru, distante 70 Km de Fortaleza, e deverá estar operando até junho de 1999, com 30MW. Já o segundo parque eólico ficará em Camocim, a 390 Km da Capital, com início de operação previsto para julho de 2001, também com 30MW. Para os dois empreendimentos, o Governo do Ceará entrará com a contrapartida de US\$ 40 milhões. Nas duas centrais eólicas, a energia gerada pelos ventos será injetada na rede elétrica da Coelce. Atualmente, está sendo elaborado o edital de concorrência para contratação da empresa que irá assessorar a Coelce na estruturação do projeto executivo, no acompanhamento e fiscalização das obras civis e elétricas.

Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios: propostas, projetos e resultados

O Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios - Prodeem, foi concebido, em 1994, pelo Ministério das Minas e Energia, tendo sido oficializado através do Decreto Presidencial de 27/12/94. Seus Objetivos, fixados por aquele diploma, podem ser resumidos através dos seguintes sub-programas:

- ♦ **Desenvolvimento Social:** Instalação de microsistemas de produção e uso de energia em comunidades carentes e não servidas pela rede elétrica, apoiando, de forma sistemática e permanente, o atendimento de demandas sociais básicas: água potável, produção de alimentos, educação, saúde, saneamento, telefonia de emergência, informações, centro comunitário, e outras.
- ♦ **Desenvolvimento Econômico:** Aproveitamento das fontes de energia renováveis descentralizadas para o suprimento de pequenos produtores, núcleos de colonização e populações isoladas, favorecendo a elevação da renda, geração de novos empregos e agregação de valores ao produto rural.
- ♦ **Complementação da Oferta de Energia:** Produção complementar de energia via fontes renováveis descentralizadas, destinada a todos os consumidores.
- ♦ **Base Tecnológica e Industrial:** Promover o desenvolvimento de tecnologias e da produção de sistemas não

convencionais de energia, e a correspondente capacitação de recursos humanos para sua instalação, operação e manutenção.

As tecnologias envolvidas pelo Programa envolvem a utilização de painéis fotovoltaicos, aerogeradores e cataventos, pequenas centrais hidrelétricas, combustíveis derivados da biomassa (álcool, óleos vegetais, resíduos florestais e agrícolas), biogestores e outros.

O Sub-Programa de Desenvolvimento Social propõe uma ação de parceria simultânea, integrada, comunidade. São projetos que, em média, requerem investimentos de R\$ 30 mil a R\$ 50 mil, beneficiando de 300 a 500 pessoas cada.

Para os anos subseqüentes, até 1999, prevê-se que aproximadamente 25% dos custos de cada projeto sejam representados por investimentos em energia. Assim, os dispêndios previstos para o setor energético são os seguintes:

Ano	Nº. de Projetos	Pop. Benef.	Origem de Recursos (R\$ milhões)			
			Fiscais MME	Financ. Extern	Estados e Munic.	Total
1996	300	120.000	5	-	-	5
1997	1.000	400.000	5	5	5	15
1998	3.000	1.200.000	10	10	20	40
1999	5.000	2.000.000	10	10	30	50

Edital autoriza aquisição de equipamentos

O primeiro projeto do Prodeem foi implantado no Mato Grosso do Sul. Em março último, foi publicado o edital da concorrência internacional para a aquisição dos equipamentos destinados à primeira fase do projeto, sendo que a concorrência está em curso no presente momento.

Esta, compreende equipamentos para 17 estados, e foi subdividida em sete grupos:

- Sistemas Fotovoltaicos para iluminação pública (137 sistemas);
- Sistemas Fotovoltaicos para bombeamento de água (54 sistemas);
- Sistema Eólico para bombeamento de água;
- Inversores de DC/AC (177 unidades);
- Luminárias DC com lâmpadas fluorescentes (2000 unidades);
- Sistema Eólico de energia elétrica
- Sistemas Fotovoltaicos para geração de energia elétrica (160 sistemas).

Nove empresas de diversos países apresentaram propostas: *Anit* (Itália), *Bergey Winpower* (EUA), *BP Solar* (Inglaterra), *Coele*, *Fujimaq*, *Photocomm* (EUA), *Rebrata*, *Siemens* e *Solarex* (EUA). A análise técnica das propostas já foi concluída.

Brasil exporta tecnologia eólica

Está em operação há algum tempo a planta de produção de pás para turbinas eólicas de grande porte, que supre as maiores empresas alemãs de aerogeradores, a exemplo da Enercon e Tacke. A Tecsis, fábrica de pás fica localizada em Sorocaba (São Paulo).

Desde janeiro último vem sendo implementada, também naquela cidade, a instalação de duas empresas de energia eólica, com capital privado alemão para investimentos produtivos, com geração de empregos, especialização da mão-de-obra numa tecnologia considerada de ponta, incorporação de receitas de exportação e atendimento ao mercado interno (de grande potencial).

A Windsis Projetos e Participações Ltda visa participar de projetos de geração de energia, principalmente através da

energia eólica. O capital social da Windsis, totalmente integralizado com os investimentos alemães, é de US\$ 4 milhões, já registrados no Banco Central.

Por sua vez, a Wobben Windpower Indústria e Comércio Ltda é uma empresa que tem como objetivo projetar e produzir turbinas eólicas e seus componentes, de modo a atender o mercado nacional e de exportação. A tecnologia dos aerogeradores a serem produzidos no Brasil, é a mesma dos equipamentos *Enercon* (Alemanha).

O Capital da Wobben Windpower é de aproximadamente US\$ 8 milhões, segundo Pedro Vial, seu diretor-superintendente. Quanto às instalações fabris em Sorocaba estão sendo montadas, numa antiga fábrica recém-adquirida e cuja área total é de 62 000 m².

Lista de usuários facilita informações

O Cresesb criou uma lista de usuários (*list-server*) que, usando recursos da Internet, facilita a comunicação e dissemina informações entre interessados na área de energia solar e eólica. Pontos importantes para difusão incluem: experiências nacionais e internacionais, novos projetos em implementação ou concepção, oportunidades, recursos de comunicação via Internet e sítios para visita através do WWW, problemas e barreiras ao uso disseminado das energias solar e eólica, eventos e publicação de novas referências, entre outros.

Espera-se que Cresesb, nome da lista, venha a ser um fórum de debates para estimular o uso das energias solar e eólica.

Estabelecida em março deste ano, a lista é integrada por mais de 90 usuários, inclusive internacionais, e agora começará a retransmitir informações veiculadas em outras listas e de interesse para a área das energias renováveis.

Para se inscrever na lista mande um e-mail para o endereço:

majordomo@fund.cepel.br

contendo a seguinte mensagem: subscribe cresesb

Relação de sites da WWW de interesse:

<http://www.dme.nt.gov.au/Solar>
<http://www.ji.org>
<http://www.nrel.org>
<http://www.ise.fhg.de>
<http://www.cepel.br/crese/cresesb.htm>
<http://www.webpage.com/wpt>
<http://www.igc.apc.org/aewa/aweapol.htm>
http://www.eia.doe.gov/oif/aeo96/ele_envi.htm
<http://www.ipalco.com>
<http://www.pic.net/~stevie2/pages/cemail.htm>

Inaugurado Centro de Testes da UFPE

Foi inaugurado em março último, em Olinda, o Centro de Testes de Turbinas Eólicas, vinculado ao Grupo de Energia Eólica do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Pernambuco.

O Centro de Testes dispõe de uma turbina eólica de 13 metros de diâmetro montada numa torre de 18 metros de altura, com capacidade de gerar 80 mil kWh anuais, suficientes para alimentar os dez mais importantes monumentos históricos de Olinda, já que a turbina injeta energia elétrica na rede.

O Centro objetiva desenvolver tecnologia de turbinas eólicas adaptadas às condições locais, demonstrar a inserção de eletricidade gerada a partir de turbinas eólicas e projetar a fabricação de componentes e sistemas por indústrias do Brasil.

Atualmente as principais pesquisas em andamento são: desenvolvimento de perfis aerodinâmicos especiais, análise aeroelástica de turbinas eólicas, desenvolvimento de sistemas híbridos eólico/solar/diesel para aplicações rurais, desenvolvimento de sistemas de bombeamento e dessalinização usando a energia eólica.

Quanto aos recursos para montagem do Centro de Testes, são originários de várias secretarias do Estado de Pernambuco (Ciência e Tecnologia, Energia, Projetos Especiais), da Celpe, do Ministério da Ciência e Tecnologia, Banco do Nordeste e da Universidade Federal de Pernambuco.

Treinamento na Alemanha

A Carl Duisberg Gesellschaft e.V. (CDG) recrutou candidatos para o treinamento profissional de Aerogeradores Conectados à Rede Elétrica, que está sendo patrocinado pelo Ministério para Desenvolvimento e Cooperação Econômica do Governo Alemão.

O Programa terá duração de um ano, acontecerá na própria Alemanha e os candidatos se inscreveram nos consulados daquele país até o final de maio. O

Cresesb dispõe de um folheto sobre o curso, cujo número de catálogo é 3.10. O treinamento está voltado para jovens engenheiros ligados a concessionárias de energia elétrica, empresas de consultoria e engenharia, setores governamentais e companhias privadas etc.

Todos os custos relativos ao treinamento e estadia na Alemanha são cobertos pela entidade patrocinadora, exceto a passagem internacional.



CRESESB/CEPEL

CEPEL

Centro de Pesquisas de Energia Elétrica

CENTRO DE PESQUISAS DE ENERGIA ELÉTRICA
 (Empresa do Sistema ELETROBRÁS)
 SEDE:
 Av. Um s/n
 Ilha da Cidade Universitária
 Rio de Janeiro - RJ - BRASIL
 Tel.: (021) 598-2112 Fax.: (021) 260-1340

END. POSTAL
 CEPEL
 Caixa Postal 2754
 Rio de Janeiro - RJ - BRASIL
 CEP 20001-970

END. TELEGRÁFICO: CEPELETR0
 Telex: (21) 21035 CEPE BR

CRESESB
Informe

IMPRESSO