

## CRESESB – 10 ANOS DE ATIVIDADES VISANDO O FUTURO

**Marco Antônio Galdino** – marcoag@cepel.br

**Hamilton Moss de Souza** – moss@cepel.br

**Patrícia de Castro da Silva** – patricia@cepel.br

**Ricardo Marques Dutra** – dutra@cepel.br

Centro de Pesquisas de Energia Elétrica – Departamento de Tecnologias Especiais

### 8.1 História da Energia Solar

**Resumo.** O Centro de Referência para as Energias Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito – CRESESB foi criado no final de 1994 através de um convênio entre o CEPEL e o Ministério de Minas e Energia, a partir de recomendação da “Declaração de Belo Horizonte”. Em 10 anos de atividades, o CRESESB/CEPEL tem desenvolvido diversos trabalhos, sendo os mais importantes: apoio aos diversos programas de governo do MME e do MCT, divulgação de informações via Internet, montagem e realização de cursos de energia solar e eólica, edição de publicações, manutenção de uma biblioteca especializada e realização de visitas à Casa Solar Eficiente. Outras atividades incluem ainda: participação em reuniões, participação em grupos de trabalho, emissão de relatórios, estudos de viabilidade, montagem e apoio a inúmeros eventos, etc. O objetivo do presente artigo é apresentar à comunidade científica da área das energias solar e eólica um registro histórico dos 10 anos de atividades desenvolvidas pelo CRESESB, uma avaliação dos resultados alcançados, bem como metas previstas para o futuro.

**Palavras-chave:** Energia solar, Energia eólica, Sistemas fotovoltaicos, CRESESB, Fontes alternativas

## 1. INTRODUÇÃO

Os Ministérios de Minas e Energia e da Ciência e Tecnologia promoveram, de 27 a 29 de abril de 1994, em Belo Horizonte, o “Encontro para Definição de Diretrizes para o Desenvolvimento de Energias Solar e Eólica no Brasil”. Tal encontro contou com a participação de 120 representantes de 79 instituições, constituindo o Foro Permanente das Energias Renováveis. Na “Declaração de Belo Horizonte” (Declaração, 1994), o documento resultante deste encontro, foram definidas diretrizes políticas, legislativas, administrativas, institucionais, tecnológicas, financeiras e fiscais, com o objetivo de promover o desenvolvimento destas tecnologias, estimulando as indústrias, os centros de desenvolvimento tecnológico, a formação de recursos humanos, a divulgação do seu uso, criando condições para atrair investimentos de capital nacional e estrangeiro. Dentre tais diretrizes foi consensual a proposição da criação de um Centro de Referência Tecnológica, tendo sido indicado o CEPEL – Centro de Pesquisas de Energia Elétrica da ELETROBRÁS, como entidade para sediar e dar suporte a este Centro de Referência.

A criação do CRESESB, com a missão de “Promover o desenvolvimento das energias solar e eólica através da difusão de conhecimentos, da ampliação do diálogo entre as entidades envolvidas e do estímulo à implementação de estudos e projetos”, foi efetivada através de convênio entre o CEPEL e o Ministério de Minas e Energia, o Convênio COF/SAG/MME 12-94. Ao longo de 10 anos foram celebrados diversos novos convênios entre o CEPEL e o MME de forma a dar continuidade aos trabalhos do CRESESB.

## 2. PRINCIPAIS ATIVIDADES

## 2.1 Edição de boletins, livros e material técnico impresso

A lista de publicações do CRESESB já compreende 25 títulos, incluindo livros, boletins e outros impressos, os quais têm sido distribuídos para Universidades, Centros de Pesquisas, profissionais e tomadores de decisão em todo o país. O público em geral também tem acesso a este material, que pode ser adquirido através da Internet e remetido por correio a todo o Brasil. A Fig. 1 apresenta as principais publicações do Centro.



Figura 1 – Publicações do CRESESB.

## 2.2 Página do CRESESB na Internet

Um dos mais importantes meios utilizados pelo CRESESB para a divulgação das tecnologias solar e eólica é a disseminação de informações *via* Internet. Para isso, a página do CRESESB ([www.cresesb.cepel.br](http://www.cresesb.cepel.br)), disponível na Internet desde 1996, é constantemente atualizada e ampliada.

A página tem recebido cerca de 1.500 visitantes por dia, consolidando-se como um forte instrumento de divulgação de informações qualificadas sobre as energias solar e eólica no Brasil. Muitos destes acessos têm gerado consultas e visitas ao CRESESB de diversos profissionais, tanto do país quanto do exterior, interessados em desenvolver projetos no Brasil. Muitos estudantes e professores também consultam a página para elaboração de seus trabalhos e aulas.

A equipe do CRESESB atende diretamente ao público *via* correio eletrônico, respondendo às questões levantadas e/ou fornecendo as informações solicitadas. Em média, a equipe do CRESESB responde a cerca de 150 mensagens por mês.

Em 2004 foi instalado nos servidores do CEPTEL (onde a página do CRESESB encontra-se residente) o programa Modlogan v0.5.2 que possibilita uma análise estatística do número de acessos à página do CRESESB. A partir da consolidação dos dados do período mar/04 a set/06 foi possível avaliar o perfil dos usuários que acessam as informações disponíveis na página do CRESESB. A Fig. 3 mostra a evolução dos acessos à página do CRESESB ao longo deste período, com tendência claramente crescente, demonstrando que é uma importante fonte de consulta, sendo os tutoriais os itens com maiores números de acessos.

As Fig. 3 e 4 mostram os números de acessos à página, onde constata-se que nos meses relativos às férias escolares há uma redução significativa de consultas, indicando que os estudantes

são os maiores usuários da página. Conforme mostrado na Fig. 4, os menores índices de visitas ocorrem no mês de janeiro e os maiores índices em setembro. O perfil de acessos ao longo do dia é apresentado na Fig. 5. Tanto nos meses de alto índice de acesso quanto nos de menor acesso, os picos horários ocorrem entre às 14:00h e 17:00h.

No período mar/04 a set/06, a página do CRESESB teve um total de aproximadamente 850.000 acessos, demonstrando que é um importante meio de informações, contribuindo para apoiar, divulgar e difundir o uso das tecnologias solar e eólica.

**850.000 acessos entre mar/04 à set/06**

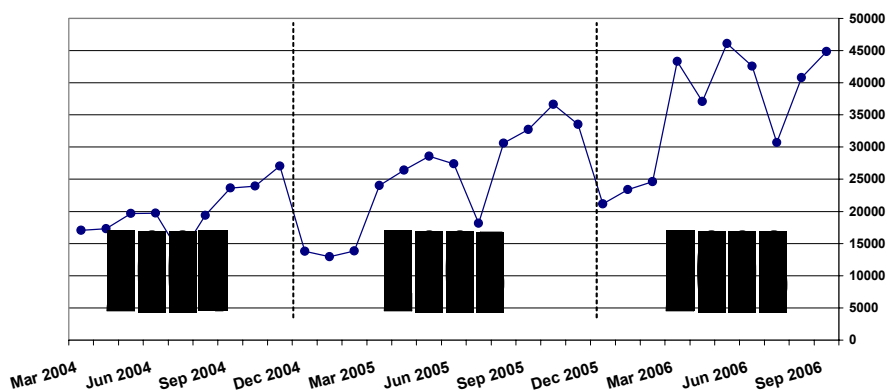


Figura 3 – Evolução do número de acessos à página do CRESESB (2004-2006).

**Total mensal de acessos**

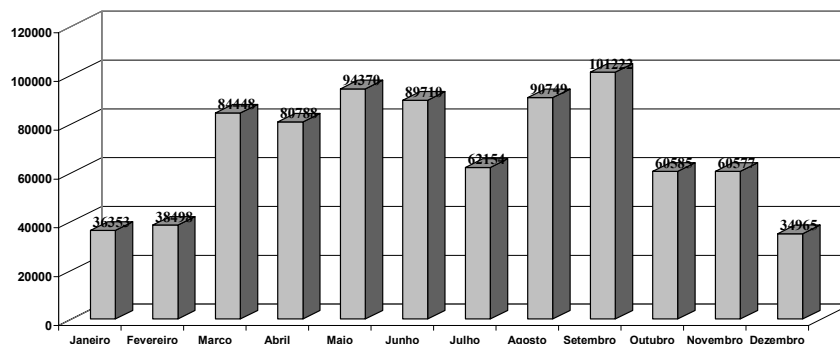


Figura 4 – Total mensal de acessos à página do CRESESB (2004-2006).

**Distribuição horária de visitantes**

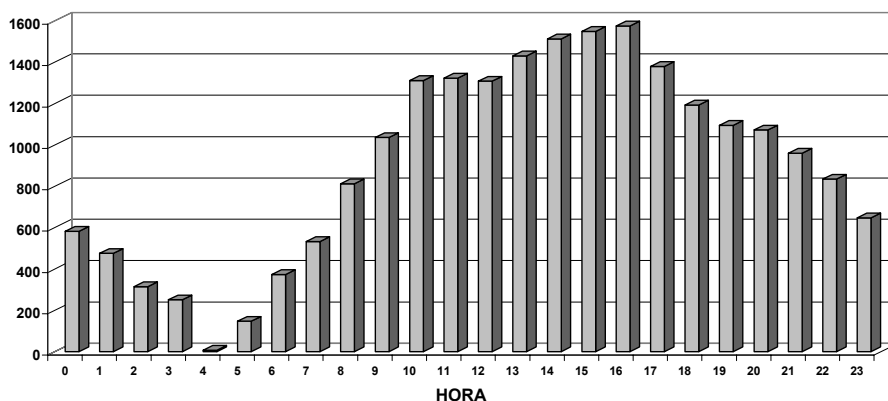


Figura 5 – Perfil horário (média) de acessos à página do CRESESB (2004-2006).

## 2.3 Casa Solar Eficiente

A Casa Solar Eficiente (CSE) é fruto de uma iniciativa do CRESESB em conjunto com o Centro de Aplicações de Tecnologias Eficientes (CATE) do CEPEL e tem como principal objetivo apresentar, de forma didática, a tecnologia solar fotovoltaica e demais fontes renováveis de energia. Sua construção contou com a participação do CEPEL, bem como de diversas instituições: Ministério de Minas e Energia, ELETROBRÁS, PRODEEM, PROCEL e PUC-Rio. Uma foto da Casa Solar Eficiente é mostrada na Fig. 6.

Em operação desde julho de 1997, a CSE recebe visitas de diversos grupos de alunos, professores, profissionais e público em geral. Além das visitas realizadas durante todo o ano, a CSE tem sido utilizada para ministrar cursos de treinamento em energia solar fotovoltaica.

**Características técnicas.** A Casa Solar, um protótipo de residência rural auto-suficiente em água e energia elétrica, é uma edificação de madeira pré-fabricada, com poucas modificações, que recebeu os seguintes equipamentos (Galdino, 2005):

- sistema fotovoltaico de geração de energia;
- turbina eólica para geração de energia;
- 2 sistemas fotovoltaicos de bombeamento d'água;
- 2 sistemas fotovoltaicos de iluminação pública;
- 2 sistemas solares térmicos para aquecimento de água;
- eletrodomésticos/iluminação eficientes;
- sistema de aquisição de dados.

A configuração do sistema de geração de energia <sup>(1)</sup> da CSE é a seguinte:

- painel <sup>(2)</sup> com 44 módulos fotovoltaicos Kyocera LA45 (45Wp), associados 4 em série e 11 em paralelo (4s\*11p), na tensão nominal de 48Vdc;
- banco com 24 baterias Concorde PV12105 (12Vdc – 105Ah @ C<sub>20</sub>), conectadas 4s\*6p;
- controlador de carga Trace C40 (40A – 12/24/48Vdc);
- inversor Trace SW4048 (48Vdc/120Vac – 4kW);
- turbina eólica <sup>(3)</sup> Enersud Gerar 246 (48Vdc – 1kW @ 12m/s), com o respectivo controlador de carga Painel Gerar 48V.



Figura 6 – Casa Solar Eficiente.

<sup>1</sup> Os módulos fotovoltaicos, o controlador de cargas, as baterias e o rastreador solar foram doados pelo PRODEEM/MME (Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios). A turbina eólica e o respectivo controlador de carga foram doada pelo fabricante (Enersud).

<sup>2</sup> Parte do painel fotovoltaico (32 módulos) é instalado fixo sobre o telhado, enquanto que o restante (12 módulos) está em um dispositivo rastreador passivo sobre o solo.

<sup>3</sup> Instalada em uma torre tubular estaiada de 12m de altura.

O sistema fotovoltaico foi dimensionado considerando uma irradiação solar de 4,2kWh/m<sup>2</sup>.dia (média anual para o Rio de Janeiro, no plano horizontal) e um consumo de 6kWh/dia, a partir de um método simplificado. O consumo esperado mensal foi de 180kWh, correspondente a uma família de classe média de 4 pessoas (sem ar condicionado e chuveiro/boiler elétrico) no Rio de Janeiro. A turbina eólica não foi considerada no projeto original, tendo sido incluída posteriormente.

A monitoração/aquisição de dados indica que o consumo diário de energia é na faixa de 2 a 4kWh/dia, ou seja, muito inferior aos 6kWh/dia previstos no projeto original, o que era esperado visto que a CSE não é realmente habitada. O gráfico da Fig. 7 mostra o consumo médio da CSE nos anos de 2001 e 2002.

O consumo base é devido ao refrigerador e ao computador (24h/dia). Consumo adicional ocorre durante as visitas, que acontecem normalmente várias vezes por semana durante o ano letivo. Os picos de consumo, podendo atingir 9kWh/dia, ocorrem durante cursos e treinamentos. O consumo médio mensal é de 80 a 90kWh/mês.

O sistema fotovoltaico de bombeamento d'água <sup>(4)</sup> compreende os seguintes equipamentos:

- painel fotovoltaico com 2 módulos Kyocera KC60, associados 2s (tensão nominal de 24Vdc);
- bomba Solarjack SDS-Q-128, com motor dc (conexão direta ao painel);
- cisterna simulando um poço.

Este pequeno sistema de bombeamento é completamente independente do restante do sistema elétrico. De acordo com as tabelas de dimensionamento do fabricante (Solarjack), ele é capaz de produzir mais de 4.000 litros/dia, considerando uma altura manométrica de 20m. Uma vez que, de acordo com as normas brasileiras<sup>(5)</sup>, o consumo humano esperado seria de 120 litros/pessoa.dia, ou seja, um total de 480 litros/dia, haveria um significativo excesso de água, que numa área rural seria utilizado para a criação de animais ou pequena irrigação. Um outro sistema de bombeamento, para fins didáticos, também está disponível.

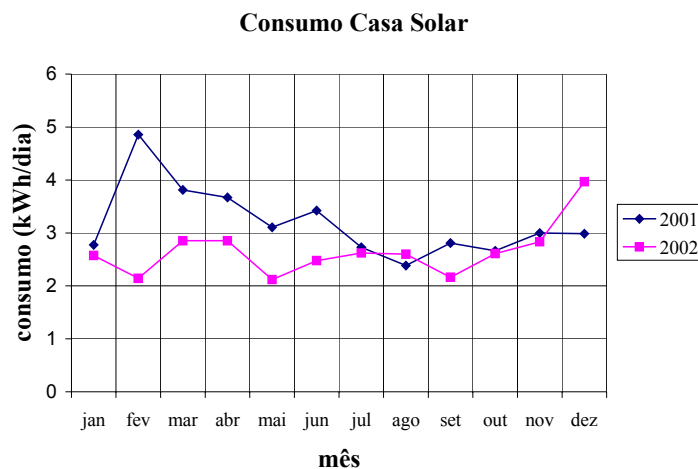


Figura 7 – Consumo da CSE.

As configurações dos sistemas fotovoltaicos de iluminação pública <sup>(6)</sup> são as seguintes:

#### Sistema I

- módulo Siemens M75 (48Wp, Voc=19,0V, Isc=3,35A);
- controlador de carga Mornigstar Sunsaver 6 (12V/6A);
- bateria Concorde PVX1285 (12Vdc – 85Ah @ C<sub>20</sub>);
- lâmpada fluorescente compacta 11W.

#### Sistema II

- 2 módulos Solarex MSX53 conectados em paralelo (53Wp, Voc=20,6V, Isc=3,40A);

<sup>4</sup> O sistema fotovoltaico de bombeamento d'água também foi doado pelo MME/PRODEEM.

<sup>5</sup> NB-92/ABNT.

<sup>6</sup> Os dois sistemas fotovoltaicos de iluminação pública também foram doados pelo MME/PRODEEM.

- controlador de carga Mornigstar Sunsaver 10 (12V/10A);
- bateria Concorde PVX1285 (12Vdc – 85Ah @ C<sub>20</sub>);
- 2 lâmpadas fluorescentes compactas 11W.

A CSE também possui um sistema solar térmico para aquecimento de água, de circulação forçada, 1m<sup>2</sup>, instalado sobre o telhado, e um reservatório térmico de 150 litros, instalado no forro. Este sistema está instalado somente para fins de demonstração, como alternativa ao aquecimento elétrico, pois obviamente não é capaz de produzir a água quente necessária a uma família de 4 pessoas. Um segundo sistema térmico, com 2m<sup>2</sup> e reservatório de 200 litros, instalado sobre o solo, está disponível para fins didáticos.

**Visitação na CSE.** Desde a sua inauguração em 1997, a CSE já recebeu cerca de 10.000 visitantes. A Fig. 8 mostra o número de visitas realizadas na CSE e o total de visitantes a cada ano, enquanto que a Fig. 9 mostra a distribuição mensal do número de visitantes. Novamente, verifica-se que o número de visitas é reduzido no período de férias. Constata-se ainda que as visitas na CSE são mais concentradas no segundo semestre (com destaque para o mês de agosto) onde, em média, ocorrem 59% das visitas.

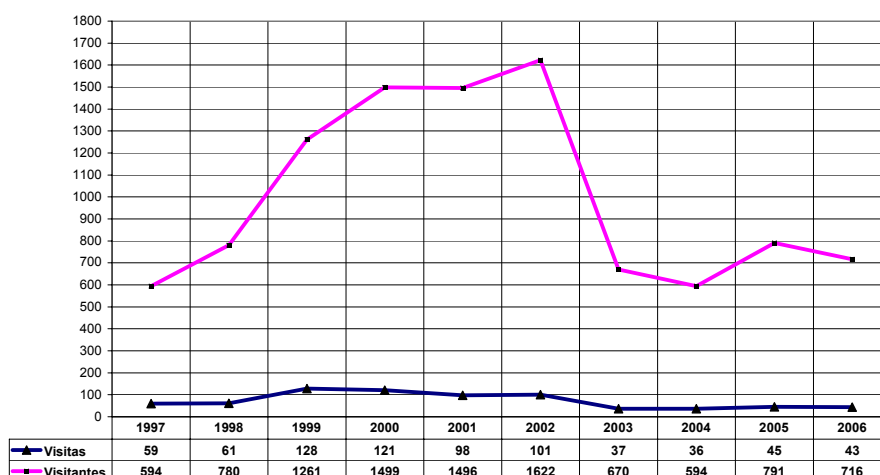


Figura 8 – Número de visitas/visitantes anuais na CSE desde a sua inauguração (1997-2006).

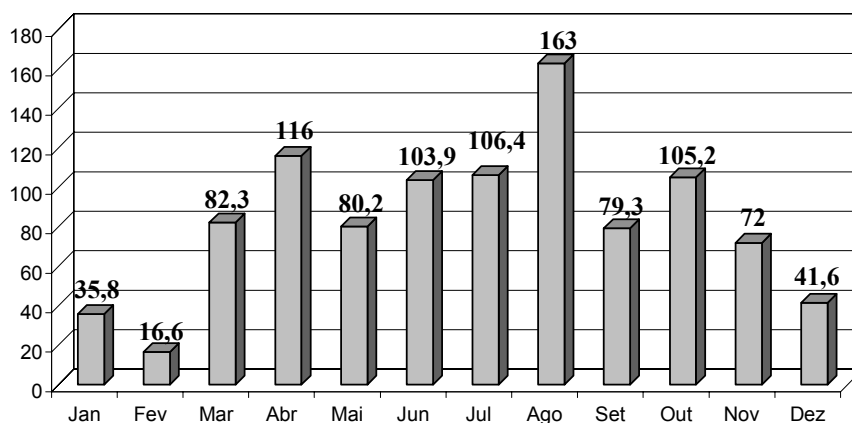


Figura 9 – Distribuição mensal do número de visitantes na CSE (1997-2006).

Para um maior conhecimento do perfil dos visitantes da CSE e sua distribuição ao longo do tempo, foi feita uma análise estatística considerando três grupos de visitantes:

- Estudantes
- Professores e Profissionais

- Público em geral

O grupo de estudantes foi ainda sub-dividido em três categorias: estudantes dos ensinos fundamental, médio e superior. A Fig. 10 mostra a distribuição percentual dos visitantes distribuídos segundo a classificação apresentada. Por normas internas do CEPTEL, o acesso de estudantes do nível fundamental é restrito a alunos da 8ª Série e, desta forma, a participação deste grupo nas visitas só se dá em ocasiões especiais e é menor quando comparados aos demais grupos de estudantes.

Verifica-se que durante os nove anos de funcionamento da CSE, o perfil dos visitantes caracteriza-se pela grande presença de estudantes de diversas faixas etárias, que representam 57% do total de visitantes. A Tab. 1 mostra a participação das três categorias de estudantes em visitas na CSE. As visitas de estudantes visam principalmente estimular seu interesse nas profissões técnicas/científicas, usando como base o tópico das energias renováveis.

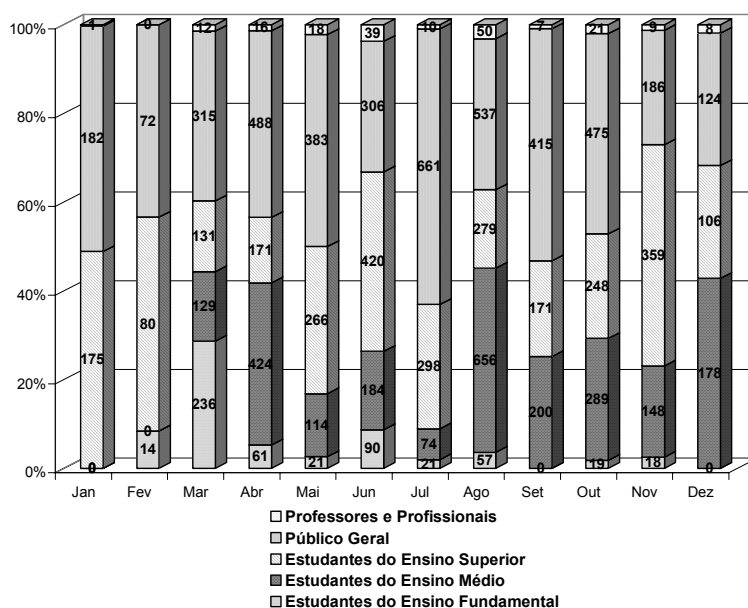


Figura 10 – Distribuição percentual dos grupos de visitantes na CSE (1997-2006).

Tabela 1 – Participação de estudantes nas visitas à CSE.

<i>Categoria</i>	<i>Total de visitas</i>	<i>%</i>
Ensino Fundamental	537	10
Ensino Médio	2396	43
Ensino Superior	2704	48

As atividades da Casa Solar Eficiente proporcionaram várias matérias na mídia tais como Jornal Nacional, TV Futura, Globo News, TV Educativa, TV Record, Rádio CBN, Jornal O Globo e Revista Brasil Energia, atingindo a divulgação das energias alternativas, tanto para um público amplo, como a um público específico e diferenciado.

Destacam-se, ainda, visitas de autoridades do primeiro escalão do governo federal; Cônsul da Dinamarca no Rio de Janeiro, representantes da JETRO (*Japan External Trade Organization*); missão da USAID; presidentes e diretores de companhias e instituições do setor elétrico; presidente e diretores da companhia de energia do Paraguai; grupos de professores e alunos de arquitetura da UFRJ e da UFF, do mestrado e doutorado em Engenharia de Produção e Programa de Planejamento Energético da COPPE/UFRJ; professores e alunos de diversas cadeiras da área tecnológica da PUC-RJ; profissionais e alunos do curso de licenciatura em Física da PUC-RJ; profissionais da área de

meio ambiente da Prefeitura do Rio de Janeiro; professores do CEFET-RJ e CEFET-Campos; professores e alunos da UFF; diversos profissionais e executivos de empresas e instituições nacionais e estrangeiras como Siemens, Total Energie, *Confederation of Danish Industries*, engenheiros da SANDIA e do NREL; engenheiros da WÜRTH SOLAR, alunos da Escola Superior de Guerra, alunos da Marinha do Brasil, etc.

### **3. CURSOS E TREINAMENTO**

Nove cursos de treinamento em energia solar fotovoltaica foram efetuados na CSE. Tais cursos têm duração entre 2 e 4 dias e são de conteúdo variável, em função do público a que se destinam, que já incluiu: professores de escolas técnicas, profissionais de concessionárias de energia, pessoal técnico do MME/PRODEEM, estudantes e professores universitários, público em geral, etc. Vários dos cursos incluíram aulas práticas de montagem de diversos sistemas fotovoltaicos reais. De acordo com declarações dos próprios participantes, o uso da CSE como sala de aula e centro de treinamento é muito apreciado e valorizado. Destacam-se os principais cursos ministrados, a saber:

- 5 cursos de Introdução à Instalação de Sistemas Fotovoltaicos, resultado de parceria com o SEBRAE-RJ (jul/05, mai/04, mai/03, jun/02 e dez/01);
- 2 cursos de treinamento para pessoal técnico do PRODEEM, por solicitação do MME (nov/03 e out/03);
- 2 cursos de Tecnologia Fotovoltaica para Professores de Escolas Técnicas Federais, sob solicitação do MME e do MEC (set/00).

Os cursos abertos têm um número limitado de participantes e muitas vezes recebem pessoal de vários estados brasileiros. Existe uma demanda contínua por novos cursos, demonstrando que o interesse no assunto é significativo.

### **4. PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS**

O CRESESB tem participado, de forma direta ou indireta, na promoção de seminários, congressos, feiras de ciências, de caráter regional, nacional ou internacional, montagem e apoio a cursos e eventos; estabelecimento de acordos de parcerias. Entre eventos realizados no Brasil e no exterior, o CRESESB esteve presente em mais de 150 iniciativas.

### **5. AQUISIÇÃO DE ACERVO BIBLIOGRÁFICO**

Atualmente, a biblioteca do CRESESB conta com cerca de 2.200 referências, incluindo livros, teses, relatórios, catálogos de fabricantes e folhetos. Uma listagem do acervo técnico do CRESESB encontra-se disponível em sua página na Internet. O acesso à biblioteca para o público em geral só é possível com o acompanhamento de funcionário ou através de empréstimo entre bibliotecas.

### **6. APOIO A TRABALHOS DO MME**

O Ministério de Minas e Energia tem tido, através dos programas LUZ PARA TODOS, PROINFA e Plano de Revitalização e Capacitação do PRODEEM, entre outras iniciativas de suas Diretorias, importante atuação no sentido do aumento da utilização de fontes renováveis de energia.

O CRESESB vem desenvolvendo atividades de apoio a estes Programas do MME, destacando-se especialmente: participação na regulamentação do PROINFA, apoio à elaboração de editais, estudos de viabilidade, distribuição de material didático para as atividades do PRC-PRODEEM, ensaios de equipamentos do PRODEEM, verificações em campo de sistemas do PRODEEM, suporte à criação do Sistema Gerencial do PRODEEM, desenvolvimento e implantação do Sistema de Informações Geográficas ENERGIS, para armazenamento e análise das informações coletadas em trabalhos de campo.



## **7. APOIO A ATIVIDADES ACADÊMICAS**

O projeto REENGE II (Reequipamento dos Cursos de Engenharia – PUC-RJ/CEPEL/FINEP) contou com o apoio de pessoal e infra-estrutura do CRESESB, na execução de três projetos de iniciação científica de estudantes de graduação da PUC-RJ, concluídos e apresentados em novembro de 1999 na CSE, passando os protótipos a fazer parte do acervo da CSE:

- Refrigerador Solar – Simulação computacional e projeto de um refrigerador solar usando ciclo intermitente de refrigeração por absorção (autora: Ana Carla Gomes Petti);
- Carro Solar – construção de um pequeno veículo elétrico alimentado por energia solar e radiocontrolado (autor: Leonardo Garcia Cauerk Antinarelli);
- Iluminação Solar por Fibra Ótica – construção de um protótipo de equipamento de iluminação interna usando a radiação solar conduzida por fibras óticas (autores: Marco Aurélio Moura Vieira, Bruno Maia Antonio Luiz, Rafael Coelho Santa Rita Pereira).

O CRESESB recebeu o estudante de graduação Helmut Herold da Universidade alemã *Fachhochschule Giessen-Friedberg* para estágio em 1999. Além de outros trabalhos, foi desenvolvido um projeto final de curso (Herold, 2001), orientado pela equipe do CRESESB, no qual, além de adaptar equipamento de monitoração para as condições brasileiras, instalou-o na CSE e procedeu um trabalho de análise dos dados adquiridos.

## **8. ATIVIDADES EM ANDAMENTO**

Várias atividades estão em andamento para ampliar a atuação do CRESESB na difusão de informações acerca das energias solar e eólica, destacando-se especialmente a construção do seu Centro de Informações e o desenvolvimento de um Sistema de Informação Georreferenciado.

### **8.1 Construção do Centro de Informações do CRESESB**

A construção do Centro de Informações do CRESESB é uma das metas estabelecidas no convênio vigente. A operação deste Centro visa promover com maior eficiência atividades de treinamento e divulgação técnico-científica do CRESESB/CEPEL e, ao mesmo tempo, ampliar o efeito de demonstração já conseguido com a Casa Solar nos seus nove anos de funcionamento.

Para a construção física do Centro foram elaborados seis projetos alternativos, em conjunto com a Escola de Arquitetura da UFF e o CATE (Centro de Aplicação de Tecnologias Eficientes) do CEPEL. Estes projetos, realizados por alunos de Arquitetura, visavam atender às necessidades técnicas da utilização de sistema fotovoltaico conectado à rede e integrado à edificação, bem como soluções de arquitetura bioclimática. A partir destes projetos escolheu-se um, que melhor atendia às características técnicas e disponibilidade de recursos.

Este Centro irá sediar a biblioteca do CRESESB, além de uma biblioteca virtual, devidamente integradas à biblioteca do CEPEL, além de salas para a equipe do CRESESB. Pretende-se desenvolver cursos de treinamento em energias solar e eólica e receber também pesquisadores de todo país e do exterior, para estadias entre uma ou duas semanas, para complementar suas pesquisas com o acervo do CRESESB. Uma sala de aula multimídia com recursos de educação à distância complementa o Centro. O Centro pretende, portanto, constituir-se num ponto de encontro da comunidade de energias solar e eólica do Brasil, contribuindo para seu fortalecimento.

O sistema fotovoltaico conectado à rede deverá ter potência instalada na faixa de 5kWp. O prédio será totalmente monitorado por meio de um sistema de aquisição de dados, com medidas de parâmetros ambientais e consumo/geração de energia.

### **8.2 Desenvolvimento de um Sistema de Informação Georreferenciado**

A equipe do CRESESB está desenvolvendo uma ferramenta computacional que possibilitará a realização de consultas a alguns dados solarimétricos e eólicos de maneira fácil e dinâmica através

de um buscador (*Internet Explorer*, por exemplo) de qualquer computador do mundo. Esta ferramenta utiliza o ArcIMS como plataforma WEBGis e inicialmente disponibilizará dados de velocidade anual de ventos e média anual de radiação solar podendo, no futuro, vir a incorporar outras funções.

Também está sendo desenvolvida uma ferramenta para Prognóstico Energético de Fontes Alternativas (solar, eólica e biomassa) em uma plataforma GIS ArcEngine, que permitirá:

- Localizar micro-regiões com grande capacidade de exploração de recursos renováveis;
- Emitir relatórios de prognósticos energéticos, contendo informações relacionadas aos recursos renováveis (no caso da energia eólica, por exemplo, dados de ventos e parâmetros da distribuição de Weibull); a localização destes recursos em função de outros elementos (distâncias às subestações, linhas de transmissão existentes, vias de acesso, localidades que poderão aproveitar tais recursos, restrições ambientais); a estimativa de produção energética em função de um banco de dados de tecnologias, tais como dados de turbinas eólicas, ciclos de conversão de biomassa e painéis fotovoltaicos;
- Criar e acompanhar uma carteira de projetos de fontes renováveis;
- Prever a geração de energia das fontes apontadas como recursos ótimos, utilizando dados de previsão de ventos (através de convênio com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Esta ferramenta de prognóstico de ventos está sendo desenvolvida com algoritmos genéticos (plataforma que se alimenta de dados medidos em campo e se adapta às mudanças ambientais das áreas estudadas) retornando ao ambiente GIS uma previsão de 72 horas de ventos das regiões requeridas. Após o recebimento destes dados, o sistema tem a capacidade de interpretar e estimar como será a geração de energia dos projetos cadastrados na carteira de projetos.

## 9. CONCLUSÃO

Com base na grande procura de informações por parte de diversos segmentos da sociedade (pesquisadores, engenheiros, técnicos, professores e estudantes universitários e do ensino médio, público em geral, diversas instituições e empresas nacionais e estrangeiras), traduzida em números como os 10.000 visitantes da Casa Solar Eficiente (cerca de 1.100 visitantes/ano), 1.500 acessos por dia na página do CRESESB, cerca de 150 mensagens/mês, grande número de telefonemas e solicitações para entrevistas em diversos órgãos da imprensa escrita, TV e rádio, além de convites para palestras por todo o país, consultas de importantes órgãos de decisão governamental como MME, MCT e Congresso Nacional, podemos afirmar que o CRESESB consolida-se como uma fonte de referência para questões ligadas às energias solar e eólica no país.

Acreditamos que o CRESESB/CEPEL vem sendo bem sucedido no cumprimento de sua missão. Os resultados alcançados o identificam, tanto no Brasil como no exterior, como um ponto de referência para informações e desenvolvimento de atividades relacionadas com energias solar e eólica no Brasil. Assim sendo, o CRESESB/CEPEL tem a responsabilidade tanto de manter as conquistas já consolidadas quanto de expandir-se e aperfeiçoar sua atuação no sentido de responder aos desafios sempre crescentes do desenvolvimento destas formas de energia.

## REFERÊNCIAS

- Declaração de Belo Horizonte; Diretrizes para o Desenvolvimento das Energias Solar e Eólica no Brasil; abril de 1994.
- Galdino, Marco A., de Souza, Hamilton M.; The Solar House of CRESESB: 7 years of Success; RIO 05 – World Climate & Energy Event; February 15-17, 2005; Book of Proceedings; pp 191-200; Rio de Janeiro; Brazil.
- Herold, Helmut; A Method for Monitoring and Evaluating of Photovoltaic Systems in Brazil. Diploma Thesis in Electrical- and Control Engineering; University of Applied Sciences Giessen-Friedberg; April, 2001.