

# Avaliação da Indústria de Equipamentos para Aproveitamento de Fontes Renováveis de Energia

Fernando Sérgio Bonanni

Prof. adjunto do Departamento de Produção do Instituto de Engenharia Mecânica da Escola Federal de Engenharia de Itajubá

**palavras-chaves:** Economia industrial, indústrias de manufatura, avaliação setorial, fontes renováveis de energia

**Key words:** Industrial economy, manufacturing industries, sectorial appraisal, renewable energy sources

## RESUMO

O presente trabalho, incentivado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, procurou avaliar e identificar o "estado da arte" da tecnologia industrial brasileira de equipamentos de pequeno e médio porte para aproveitamento de fontes renováveis de energia.

O projeto atuou nas seguintes áreas: Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH), Energia Solar, Energia Eólica, Biodigestores e Equipamentos de Biogás e Gaseificadores de combustíveis sólidos (Gasogênios), não somente "identificando" como "localizando" os atuais fabricantes de equipamentos utilizados no aproveitamento e renovação da energia.

O projeto focalizou ainda os aspectos econômicos e financeiros das indústrias pesquisadas, tais como: caracterização e evolução recente, sua produção industrial em mercado atual e futuro, além das suas dificuldades na produção e comercialização de seus produtos.

## ABSTRACT:

*This work, sponsored by the Brazilian Research Council, carried out a sectorial appraisal of the manufacturers of equipment that use renewable energy sources. The survey was executed in Small Hydroelectric Plants, Solar Energy, Eolic Energy, Biogas and Gasification of solid combustible identifying the manufacturers and their localization. The survey pointed out the industries economical and financial aspects, as well as, the difficulties in producing and trading their products.*

Rec. 10/90 Rev. 11/90 Apr. 01/91

## Introdução

Os meios científicos e tecnológicos vinham notando, em escala crescente, que a disseminação de fontes novas e renováveis de energia - especialmente no meio rural onde a sua utilização se mostra mais promissora - esbarrava em obstáculos oriundos do próprio desconhecimento com relação a parâmetros de custo, eficiência e qualidade dos equipamentos disponíveis no mercado.

Por outro lado, o Governo não dispunha de informações precisas sobre a origem e características das tecnologias utilizadas pelas indústrias em foco, assim como de dados que permitissem estimar os custos relativos das diversas opções disponíveis para a substituição de fontes renováveis de energia tradicionais.

Sabia-se, ainda, que os programas de energização rural, servindo-se de fontes não-convencionais, vinham se defrontando com dificuldades técnicas, as quais pudemos identificar e sugerir soluções, sob pena de se prejudicar a adoção de tecnologias potencialmente promissoras.

Assim, o citado trabalho permitiu trazer ao conhecimento das autoridades governamentais e dos meios científicos e tecnológicos, um panorama bastante realístico do estado da arte dos fabricantes de equipamentos de pequeno e médio porte para aproveitamento de fontes renováveis de energia.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO PROJETO

Numa definição conjunta entre os representantes da EFEI-FUPAI e do CNPq, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos do projeto:

- Identificar o "estado da arte" da tecnologia industrial utilizada nesses equipamentos, inclusive os parâmetros técnicos e de custo;

- Identificar as necessidades de apoio ao desenvolvimento tecnológico da indústria, que subsidiarão também a avaliação dos programas de pesquisas e desenvolvimento em andamento na área;
- Levantar as necessidades quanto à normalização e controle de qualidade destes equipamentos;
- Levantar informações quanto à capacidade financeira e gerencial da indústria, sua capacidade instalada, produção e perspectiva de crescimento, avaliando sua capacidade para sustentação de um mercado em rápido crescimento;
- Levantar estimativas quanto ao tamanho, localização e expansão do mercado;
- Identificar as necessidades de crédito, tanto para investimento na indústria como para a comercialização dos equipamentos.

### METODOLOGIA APLICADA E ETAPAS PRINCIPAIS

Para cada um dos segmentos abordados, adotou-se a seguinte metodologia:

- a) Elaboração de um Questionário Básico para a realização do estudo junto à indústria;
- b) Estabelecimento de equipes para a coordenação e realização geral dos estudos de campo e preparo dos relatórios básicos sobre cada segmento, envolvendo um elemento com conhecimento dos aspectos tecnológicos de cada segmento e outro com capacidade de avaliação de aspectos econômico-financeiros;
- c) Seleção da amostra a ser visitada no trabalho de campo de cada segmento. As demais foram contactadas correio;

- d) Trabalho de campo nos cinco segmentos industriais, constando de visitas, formulários preenchidos para cada visita e avaliação dos dados obtidos das empresas do segmento considerado;
- e) Análise e diagnóstico das pequenas e médias empresas consultadas;
- f) Elaboração de Relatório Final pelos Chefes de Grupo, em colaboração com o restante da equipe;
- g) Seminário de Avaliação, com a participação de todos os consultores envolvidos e da equipe do CNPq.

Dado o curto espaço disponível para nossas considerações, não iremos abordar os aspectos tecnológicos e de concepção de sistemas geradores de energia renovável e tão somente o "estado da arte" relacionado com a fabricação, a industrialização e as vendas desses equipamentos. Para maiores detalhes, estaremos à disposição dos prezados companheiros para troca de informações e de experiências...

## Texto

Nosso trabalho procurou servir-se das técnicas da pesquisa de mercado e, para isso, foi organizado um "Questionário típico" para cada área, onde constavam perguntas cujas respostas permitiram a identificação da empresa, seu pessoal técnico e administrativo, sua linha básica de produtos manufaturados, sua capacidade técnica, condições de vendas e dados sobre seu eventual Plano de Ação futuro no setor.

Considerando as diversas áreas sob estudo, a Coordenação do Projeto julgou por bem criar vários Campos de Trabalho, constituídos por professores especialistas da EFEI, cujos Chefes de Grupo foram:

- Área de PCH': Prof. Afonso Henriques Moreira Santos;
- Área de Energia Solar: Prof. Eli Silva;
- Área de Energia Eólica: Prof. Sebastião Varella;
- Área de Gaseificadores: Prof. Luiz Augusto Horta Nogueira;
- Área de Biodigestores e Equipamentos de Biogás: Prof. Luiz Fernando Valadão Flôres.

Cada Grupo de Trabalho, com base em suas experiências e conhecimento do mercado fabricante de equipamentos, coletou todos os dados disponíveis e referentes ao perfil das empresas em sua área, suas especialidades, sua linha de produtos, endereços, filiais, etc. Estes dados permitiram a organização de "Fichas de Identificação" para facilitar o cadastro e escolha das visitas a todas essas empresas. Otimizamos alguns roteiros de viagem, organizando-se visitas a várias empresas de uma mesma área, ou ainda visitas a empresas de áreas diferentes, porém inseridas no mesmo roteiro.

Para as demais empresas cadastradas, foram enviadas cartas explicativas dos objetivos da pesquisa, bem como o Questionário para preenchimento e devolução. Vale ainda destacar que, por exigência do CNPq, foram analisadas e/ou visitadas apenas empresas de capital social 100% nacional, sendo excluídos do estudo os grandes grupos e empresas multinacionais de cujo capital participam empresas estrangeiras.

## Resultados e Conclusões

O processamento dos Questionários respondidos, bem como os dados e informações colhidos durante as visitas aos fabricantes, nos

permitiram destacar várias conclusões consideradas importantes:

- Observou-se que a utilização dos equipamentos para fontes renováveis de energia ainda é “insipiente e inexpressiva”, havendo mesmo uma certa “descrença” quanto às potencialidades do uso dessas energias, em grande medida, por falta de um conhecimento mais profundo do assunto por parte dos usuários.

- De um modo geral e, com raríssimas exceções, a grande maioria das empresas de pequeno e médio porte, vista sob os aspectos tecnológico, comercial e institucional, vai muito mal...

Isto porque falta apoio tecnológico para a melhoria e desenvolvimento de novos produtos, o mercado consumidor é instável e está mal informado sobre o uso e a relação custo/benefício dessas tecnologias e, praticamente, não há apoio institucional...

Senão vejamos:

Há, no Brasil, apenas algumas empresas que se servem de tecnologia própria, com oficinas bem equipadas, produzindo equipamentos aprovados e consolidados através de fornecimentos bem sucedidos, inclusive exportando para alguns países da América Latina;

Porém, a grande maioria das pequenas e médias empresas é dotada de alguma tecnologia, considerada “insipiente”, com um mínimo de unidades produzidas, lutando enormemente para sobreviver, num mercado instável, sem garantias e nem definições de metas governamentais que incentivem o uso de equipamentos para energia renovável e, praticamente, sem apoio financeiro de entidades governamentais de crédito e de financiamento.

- Detectamos que existem dificuldades na obtenção e desenvolvimento de tecnologia própria, específica para as condições do nosso país, pois essa iniciativa gera altos investimentos em pessoal, instalações e em equipamentos especializados.

Vimos casos de empresas que trabalham com projetos de equipamento cuja tecnologia é considerada já ultrapassada. Entretanto, como as vendas não têm sido compensadoras, não há grandes incentivos e motivações para a introdução de melhorias no produto.

Essas dificuldades vêm gerando, frequentemente, duas situações típicas:

- o mercado, não sendo capaz de gerar encomendas periódicas, fez com que um número maior de pequenas e média empresas que atuavam num setor específico, fossem desativadas, fechando suas portas;

- aquelas empresas mais arrojadas e dotadas de uma certa capacidade técnica e comercial, diante das dificuldades de vendas, mudaram o seu ramo de negócio e acabaram se dedicando a outras linhas de fabricação.

- Outra dificuldade da maioria dos fabricantes está na falta de apoio tecnológico para a elaboração de projetos específicos além daqueles já existentes, na construção de modelos para ensaios e no maior conhecimento das “performances” dos equipamentos fabricados.

Modelos para testes de performances são metas distantes ou mesmo inimagináveis para o pequeno e médio fabricante brasileiro.

Outras carências de apoio tecnológico detectadas foram:

- na seleção de materiais adequados e mais resistentes;

- no controle da qualidade dimensional;
  - nos projetos hidráulicos e térmicos específicos.
- Por outro lado, na área de Gaseificadores, tivemos a oportunidade de detectar o uso de tecnologia avançada, conseguida a partir de apoio externo, em 2 situações interessantes:
- partindo da transferência de tecnologia das pesquisas de um Centro Nacional de Pesquisa para o fabricante;
  - adquirida no exterior (na Hungria e na Tchecoslováquia).

Em ambos os casos, vimos exemplos de empresas bem sucedidas e de reputação no mercado.

- Foi observado ainda que as áreas de Energia Solar e Energia Eólica não dispõem, respectivamente, de dados solarimétricos completos sobre o país e nem um levantamento mais amplo sobre o potencial eólico nacional.
- Os equipamentos são fabricados, na maioria dos casos, sem o devido suporte de Normas Técnicas específicas da área.

Apenas uma única empresa, na área de Energia Solar, fornece Certificado de Qualidade de seus produtos, com dados de ensaio realizado por uma entidade pública do Sul do País.

- Há condições e interesse dos fabricantes em diversificarem suas linhas de produção, entretanto, notamos um certo "pessimismo" quanto à capacidade de absorção do mercado.

Na verdade, falta uma política governamental de incentivo ao uso desses equipamentos... A capacidade ociosa dos fabricantes é grande, em alguns casos, chegando mesmo a 50% de sua capacidade máxima de produção. Este fato vem fazendo com que

certas firmas, desejosas de sobreviverem, abandonem o setor de equipamentos de energia renovável e mudem de ramo.

- Por outro lado, vimos que, praticamente, não existem linhas de financiamentos especiais ou ajuda financeira aos fabricantes, por parte dos órgãos governamentais e bancos privados. Alguns raros casos de financiamentos chegaram aos limites do desânimo, devido ao excesso de burocracia que envolvia tais operações:

## Recomendações Finais

Diante destas conclusões, às vezes desanimadoras, os Grupos de Trabalho responsáveis pelo desenvolvimento dessas pesquisas, anunciaram suas recomendações finais. Aliás, em grande parte, elas já foram objeto de destaque nos anais do "1º Encontro sobre Energia no Campo", realizado em Itajubá em Julho de 1986 e, em resumo são:

- que se crie um Programa, a nível nacional, de maior divulgação desses equipamentos, onde fossem mostrados com clareza e simplicidade, o seu funcionamento, aplicação e benefícios.

Num 2º estágio, deveria ser lançada uma campanha de treinamento para habilitação de técnicos interessados em cada área, para orientarem corretamente os usuários sobre o uso adequado desses equipamentos;

- que seja incentivado junto aos centros de ensino e pesquisa, o estudo e o aperfeiçoamento de equipamentos básicos utilizados no aproveitamento de fontes renováveis de energia, especialmente quanto ao uso e adequação de novos materiais mais resistentes à corrosão;
- que se intensifique o intercâmbio de infor-

mações técnicas, estudos teóricos e experimentais de cada setor entre universidades e centros de pesquisa, de modo a oferecer, a custo reduzido, todo um suporte técnico às pequenas e médias indústrias;

- que os Ministérios das Minas e Energia, Indústria e Comércio e Ciência e Tecnologia, numa ação conjunta, divulguem e incentivem o uso das diversas modalidades de energia renovável, especialmente no meio rural e nos chamados “vazios econômicos” do nosso país, gerando, com isso, um aquecimento do mercado de equipamentos;

- que os órgãos governamentais e instituições de ensino e pesquisa nacionais ofereçam um efetivo apoio ao desenvolvimento tecnológico desses equipamentos:

seja criando grupos de consultores para

- atendimento das necessidades mais imediatas dos fabricantes;

seja convidando as pequenas e médias

- indústrias e colocando à sua disposição, seus laboratórios e pessoal especializado em cada setor, para intercâmbio de conhecimentos, melhoria e desenvolvimento da engenharia do produto, e de modelos para testes de performances, além da seleção de materiais de construção;

- que se realize, com a colaboração efetiva das instituições de ensino e centros de pesquisa, um levantamento mais completo e abrangente do potencial eólico nacional, do potencial viável de exploração da biomassa energética, bem como, dos dados solarimétricos das diferentes regiões do nosso país;

- que se elaborem e/ou desenvolvam Normas Técnicas-Padrão para ensaios e testes de equipamentos para fontes energéticas alternativas, com ênfase para os aspectos da performance do material e da segurança, bem como, capacitem sempre um determinado centro de

pesquisa ou universidade para realização desses testes, visando a homologação do produto;

- que se encrementem linhas de crédito bancárias especiais, sem grandes burocracias e a juros baixos:

- para as indústrias de cada setor, visando o atendimento do desenvolvimento tecnológico da sua linha de produto;

- para os consumidores, interessados no uso inovador dos equipamentos para fontes alternativas de energia.

Isto exposto, cremos que compete a todos nós, membros da comunidade científica e tecnológica, lutarmos para a difusão das conquistas tecnológicas conseguidas até agora no setor, apoiando as iniciativas de uso de energéticos locais, especialmente aquelas que beneficiem o meio rural e assim estaremos colaborando para a melhoria das condições de sobrevivência desse imenso contingente da população brasileira.

## Referências

- (1) FUPAI/EFEI - “Relatório Final de Avaliação da Indústria de Equipamentos de Pequeno e Médio Porte para Fontes Alternativas de Energia”
  - a) Área de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH)
  - b) Área de Energia Solar;
  - c) Área de Energia Eólica;
  - d) Área de Biodigestores e Equipamentos de Biogás;
  - e) Área de Gaseificadores de Combustíveis Sólidos (Gasogênios).

(2) ENEC/EFEI - "Anais do 1º Encontro sobre Energia no Campo", Itajubá, Julho de 1986.

(3) BONANNI, Fernando S. e outros; "Conclusões Preliminares sobre a Avaliação

da Indústria de Equipamentos para Fontes Alternativas de Energia"; palestra junto ao Encontro de Coordenadores de Pesquisas do Subprograma de Planejamento e Gestão em Ciência e Tecnologia (PADCT), Brasília, Outubro de 1986.