

## **24 Encontro AESABESP 2013**



### **Energia Solar**

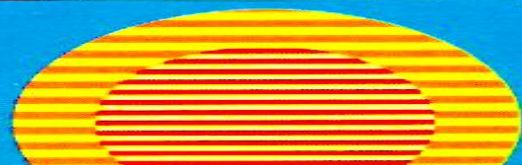
**Aplicações de geração fotovoltaica  
para uso no saneamento, tratamento  
e bombeamento de água e para o  
fornecimento de energia.**

**Por Ruberval Baldini  
Presidente da ABEAMA e Diretor da BR Solar**

**FENASAN SÃO PAULO em 30/07/2013**



Sol ao seu alcance

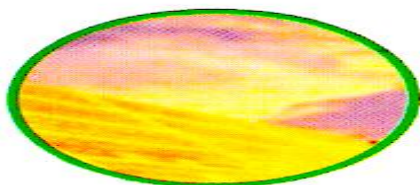


**ABEAMA**

Associação Brasileira de Energias Alternativas e Meio Ambiente  
organização civil sem fins lucrativos,  
criada em 1992, para promover e divulgar  
o uso de energia limpa no meio ambiente.

**ENERGIA RENOVÁVEL**

Evita o aquecimento global  
decida a favor do planeta!



**Solar**



**Eólica**



**Biomassa**

Associe-se:

**[abeama@abeama.org.br](mailto:abeama@abeama.org.br)**

### Programa de Eventos

[www.abeama.org.br](http://www.abeama.org.br)

- **Workshop ABEAMA-FIRJAN**  
Anual Out/Nov - Rio de Janeiro

- **Seminários / Cursos ABEAMA**  
Energia Solar, Água, Saneamento,  
Biomassa e Energia Eólica

- **Missões Internacionais a Feiras e Centros de Pesquisas**  
Durante o ano

Informe-se e reserve sua inscrição

Mantenha sua cidade

Parceiros:



## Energia Solar e Sustentabilidade

Em um país com alto índice de insolação e com forte apelo a atividades naturais, o uso da luz do sol como fonte de energia deveria ser um dos pontos altos para ações de sustentabilidade da maioria dos brasileiros entretanto poucos consumidores de energia sabem como utilizar esta tecnologia que poderia estar trazendo benefícios as comunidades que sofrem anualmente com a seca no Nordeste Brasileiro.



**A Energia Solar Fotovoltaica tem sido aplicada em estações de tratamento de água desde a década de 80, solucionando problemas de abastecimento em comunidades distantes ou isoladas em várias regiões do planeta.**



## Energia Solar e Sustentabilidade

Estudos recentes publicados por alguns pesquisadores brasileiros indicam que o custo de geração fotovoltaica já está alcançando valores competitivos quando comparados com os custos de energia pagos hoje pelo consumidor em várias cidades brasileiras, onde os índices de irradiação são bastante favoráveis, como nos casos em Fortaleza e Belo Horizonte.

### Solar Cells



Multi



Mono

Tecnologia solar FV

### Solar Modules



Modulo Solar  
Tecnologias  
adequadas a  
cada demanda  
Para diversas  
aplicações

### Solar Systems



- ☑ Centenas de Usinas solares de 1 a 100 MW
- ☑ ( solar parks) instalados em países como Alemanha, Espanha, Italia, França, Leste da Europa, Canadá e USA, China, Japão em 2011

O mercado mundial fotovoltaico vem crescendo exponencialmente nos últimos anos. Partindo de 135 MWp produzidos em 1998, chegou-se a 7.900 MWp em 2008, um aumento de aproximadamente 44 vezes em dez anos.



## Redução do custo do kWp na Alemanha 2006 -2008

Fonte: MME

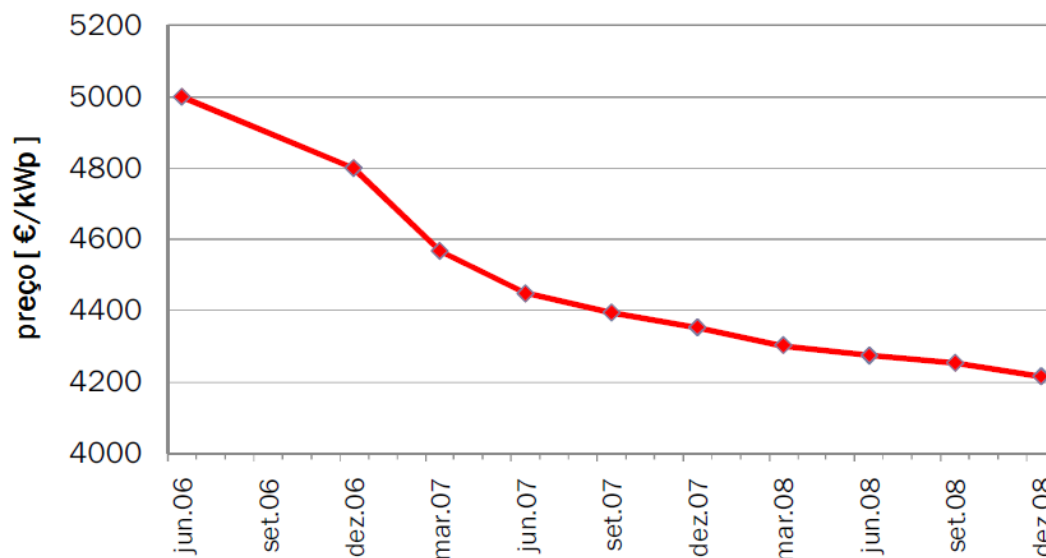


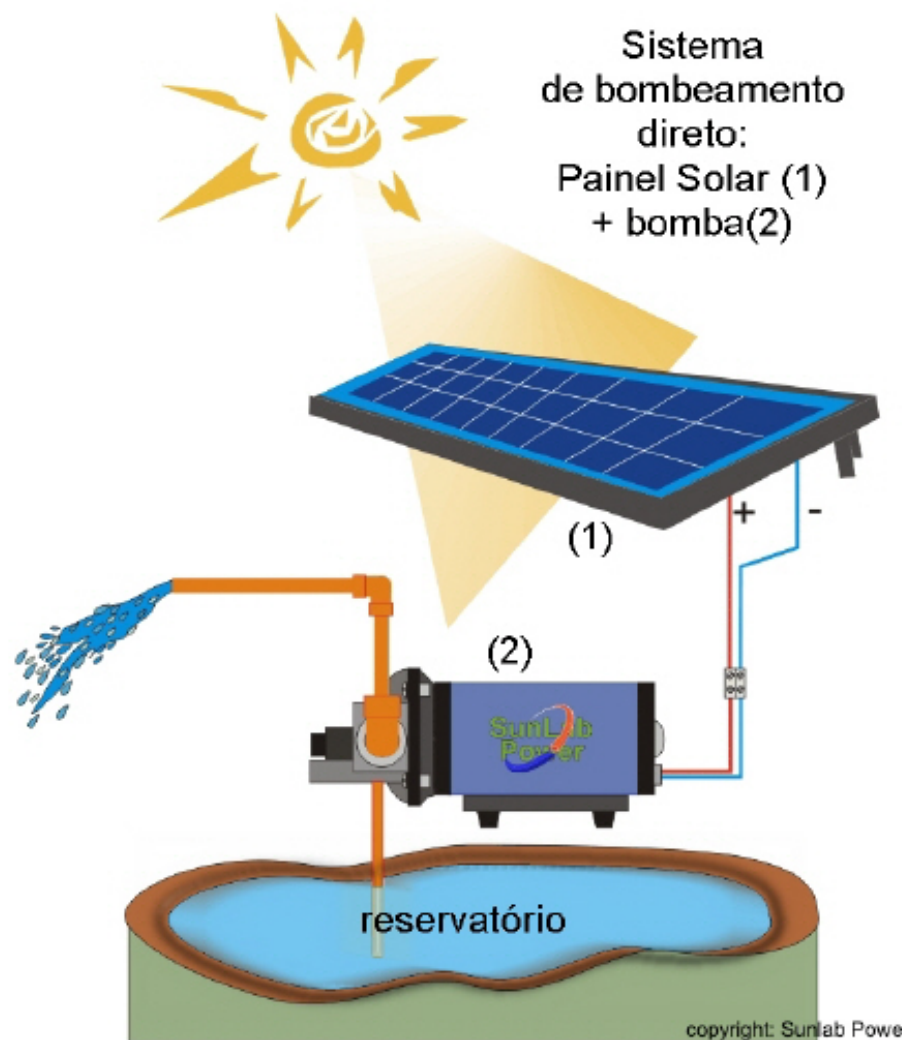
Figura 1 - Preço final de sistemas fotovoltaicos completos na Alemanha [€/kWp], para instalação de até 100 kWp. [BSW, 2009]



Sol ao seu alcance



Um sistema básico de Bombeamento Solar usa os painéis Fotovoltaicos alimentando diretamente em corrente contínua, as bombas de alto rendimento que atuam durante o período de sol armazenando a água em reservatórios que abastecerão as necessidades de água de uma comunidade sem a necessidade do uso de baterias dispensando a rede elétrica e trazendo uma economia ao longo de seu tempo de vida, sendo uma solução sustentável e tecnológica .

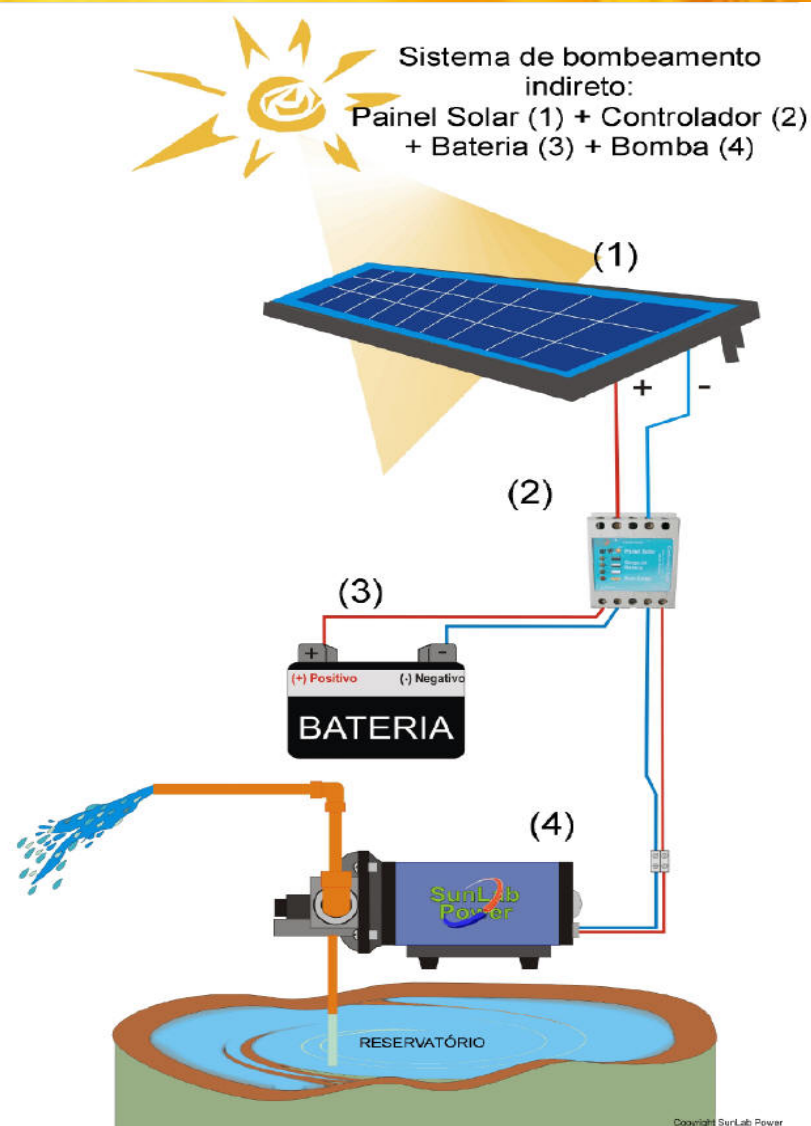


## SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Sistemas independentes da rede com armazenamento em bateria e em reserva de água Instalados no Rio e Bahia 1998



Um sistema de Bombeamento Solar indireto usa os painéis Fotovoltaicos alimentando diretamente um conjunto de baterias em corrente contínua, controladas por um sistema eletrônico que permite o carregamento durante os períodos de sol e o funcionamento direto da bombas durante o dia e a noite através do uso da energia armazenada nas baterias abastecendo as necessidades de água de 24 horas sem o uso da rede elétrica e trazendo uma economia ao longo de seu tempo de vida.



**Sistema de Geração distribuída em localidades em final de linha de transmissão de eletricidade alimentando escolas ou outras unidades de atendimento às comunidades . Como purificação e tratamento de água necessária para as pessoas e para as culturas agrícolas e gado.**



Um sistema de Bombeamento Solar para aeração em estação tratamento de água e elevatórias alimentadas com painéis Fotovoltaicos conectados a rede elétrica convencional permite uma alta confiabilidade operacional com economia de custos a médio prazo.



Solar pumps provide pond aeration for water treatment or for aquaculture



Solar pumps for industrial and municipal use

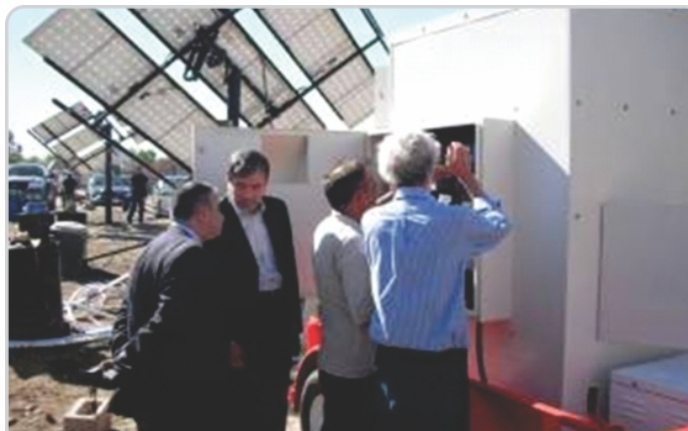
Um sistema de Bombeamento Solar direto ou indireto usa os painéis Fotovoltaicos alimentando bombas solares de alto rendimento podendo elevar a água de centenas de metros abaixo e movê-lo para onde ele é necessário para o gado, para as pessoas e para as culturas.





“Produção de água potável para milhares de pessoas

Sistemas de purificação de água usando tecnologias inovadoras como osmose reversa e outras tem sido usadas em regiões deserticas como no oriente médio com resultados positivos. Nestas aplicações o uso de painéis fotovoltaicos permite a eficiência da aplicação para a produção de água potável.



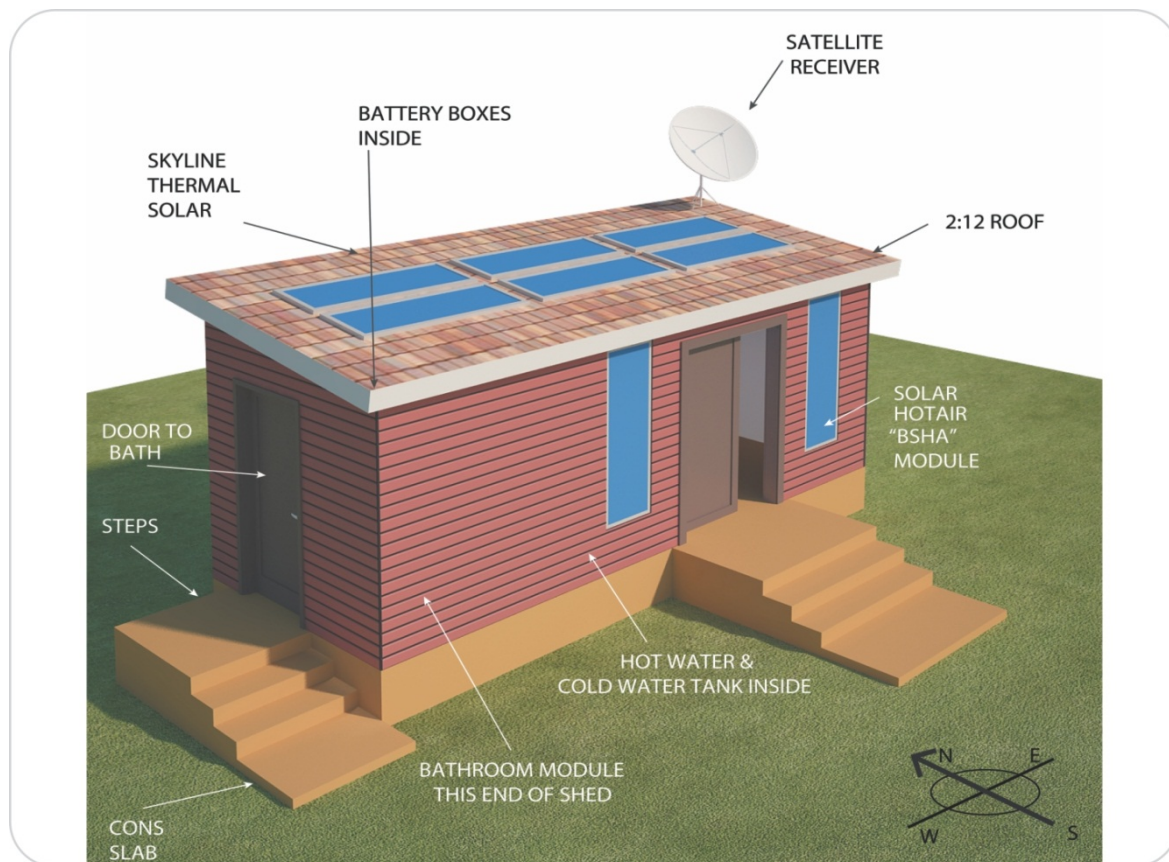
System size, clean water output	liters of clean water produced per hour	gallons per hour	liters per day, (based on 8-hour day at mid-latitudes)
1 cubic meter per hour	1,000	264	8,000
3 cubic meter per hour	3,000	792	24,000
5 cubic meter per hour	5,000	1,320	40,000

Outflow is constant during daylight hours. System automatically "wakes up" and begins to work when sun rises

# Unidades autonomas offgrid

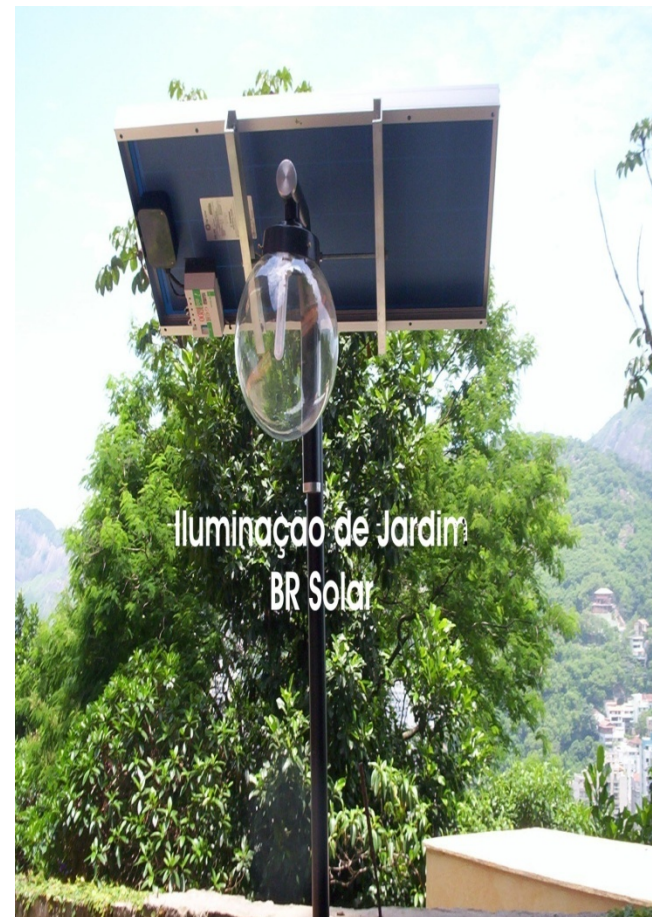
## Unidade de Bombeamento Solar

Alimentado por um conjunto painel solar com capacidade de 10 KW de eletricidade, em localidades isoladas este é um exemplo de geração elétrica funcionando no bombeamento de adutoras ou como alojamentos de equipe remota ou outros usos.





Sol ao seu alcance



## SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

OFF GRID - Ilha Grande Prodeen 1998



## Resolução Normativa ANEEL 482 de 17 de Abril de 2012

Art. 1º Estabelecer as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuídas aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica. .

Art. 2º Para efeitos desta Resolução, ficam adotadas as seguintes definições:

I - microgeração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 100 kW e que utilize fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras;

II - minigeração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 100 kW e menor ou igual a 1 MW para fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras;

III - *sistema de compensação de energia elétrica: sistema no qual a energia ativa gerada por unidade consumidora com microgeração distribuída ou minigeração distribuída compense o consumo de energia elétrica ativa.*

Estádio de Pituacú- Salvador Bahia primeiro projeto de estádio a empregar a tecnologia de painéis fotovoltaicos em usinas tipo sobre telhado ( top-roof) conectada a rede elétrica, na América Latina. Foi orçado em R\$ 5,5 milhões, com uma parte dos painéis instalados sobre a cobertura do estádio 238 KWp (KiloWatts pico) e 165 kWp instalados no telhado dos vestiários e área para estacionamento, com previsão de gerar 630 MWh/ano (megawatts-hora/ano) e uma economia de cerca de R\$ 120 mil por ano.



Vélizy, France Power : 145 125 kWp  
-675 Solar panels Sanyo, 215 Wc  
-9 Refusol inverters (20K, 17K, 13K and 10K)

# BR Solar



Sol ao seu alcance

## Geração Solar Fotovoltaica conexão a rede top roof

Integração arquitetônica de teto fotovoltaico com orientação N e inclinação



Vélizy, France Power : 145 125 kWp  
-675 Solar panels Sanyo, 215 Wc  
-9 Refusol inverters (20K, 17K, 13K and 10K)

Fonte : BR Solar / Lab Solar



Sol ao seu alcance





## FOTOVOLTAICOS Integrados a arquitetura



### Geração Solar Fotovoltaica conexão a rede top roof Integração arquitetônica de teto fotovoltaico com orientação N e inclinação



# FOTOVOLTAICOS Integrados a arquitetura



fotos: Joan Roig

# Grato pela Atenção

Contato:

Ruberval Baldini  
[rbaldini@brsolar.com.br](mailto:rbaldini@brsolar.com.br)  
Telefax: +5521 25121260  
Skype: ruberval baldini

