

# Rio + 20 O futuro Solar que queremos

**Ruberval Baldini**

Presidente da ABEAMA

e

Diretor Executivo da BR SOLAR

São Paulo, 06 Julho 2012

**A ENERGIA SOLAR no  
BRASIL em geral é  
Solução sustentável  
aplicada desde da  
década de 70 você  
sabia?**

## Potencial da Energia fotovoltaica

**Usina hidrelétrica de ITAIPU: 1350 km<sup>2</sup> (Lago de Itaipu)**

= 14 GW = 80 a **90 TWh/ano** ~ 20% da energia elétrica consumida no Brasil



**Sistema fotovoltaico de 1350 km<sup>2</sup>**

= 108 GWp ~ **183 TWh/ano** ~ 40% da energia elétrica consumida no Brasil



# Sistemas de Aquecimento Solar para Casas Populares



# SISTEMAS DE AQUECIMENTO SOLAR





**A Geração Distribuída de Energia Elétrica com Fonte Solar Fotovoltaica começa a ser é uma solução de Sustentabilidade no Brasil para o comércio, a indústria e o consumidor final conectado a rede de distribuição de várias cidades brasileiras a partir de 2012.**



**ABEAMA**

20 Anos de Sustentabilidade

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE  
**ENERGIAS RENOVÁVEIS**  
E MEIO AMBIENTE



XXIII Encontro Técnico  
**AESABESP**  
Congresso Nacional de  
Saneamento e Meio Ambiente



Bairro de Vauban - Freiburg na Alemanha

**A energia solar fotovoltaica tem experimentado um forte crescimento no mundo, o que tem possibilitado significativa redução nos seus custos. O Brasil apresenta condições favoráveis ao aproveitamento de tal fonte, não somente devido às condições climáticas, extensão territorial e alto preço da energia elétrica em determinadas regiões, em comparação com outros países, mas também pelas características do seu sistema elétrico e pela grande disponibilidade de recursos naturais, como o silício, matéria-prima de grande parte das placas fotovoltaicas.**



Aplicações	Exemplos
Aplicações específicas	Sinalização, telecomunicações, luminárias, usos produtivos, irrigação, cerca elétrica, instalações militares, reservas ambientais e similares etc.
Doméstico isolado	Domicílios dispersos, uso doméstico, individual, isolado (stand-alone PV systems).
Coletivo isolado	Instalações dispersas de uso coletivo, não doméstico, como escolas, postos de saúde, estações de bombeamento de água, iluminação pública, centros comunitários, inserção digital comunitária, etc. (stand-alone PV systems, a exemplo do Prodeem).
Mini-rede isolada	Localidades isoladas, em geral combinado com outras fontes (eólica, diesel, etc.).
Central conectada	Central de geração fotovoltaica conectada à rede; extremidades de rede de distribuição ou outros locais de interesse do sistema elétrico.
Residencial conectado	Tetos e fachadas em áreas eletrificadas, uso individual, em residências, autoprodução com eventual venda de excedente, ou bairros periféricos novos, com instalação pela concessionária em regime de serviço público.
Coletivo conectado	Tetos e fachadas em áreas eletrificadas, uso coletivo, autoprodução com venda de excedente, condomínios residenciais, edificações comerciais, prédios públicos, aeroportos, estádios, portos etc.



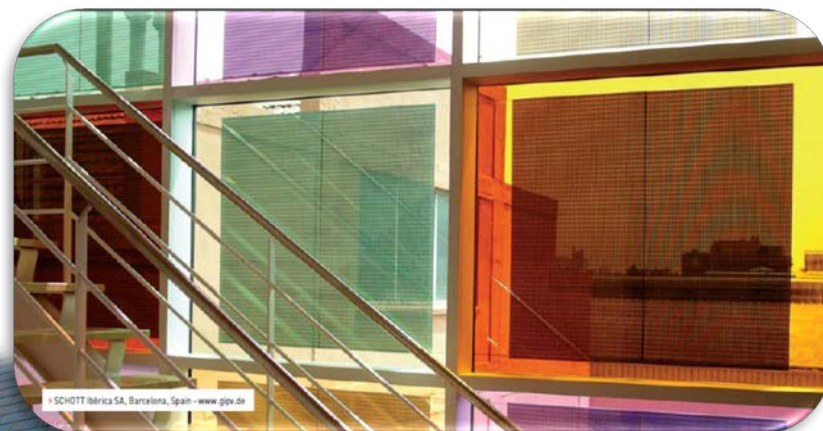
**Os sistemas fotovoltaicos conectados à rede em edificações podem atuar em sinergia com o sistema de distribuição. Nos centros urbanos, os sistemas fotovoltaicos poderão ser utilizados em áreas já ocupadas, telhados de residências, coberturas de estacionamentos e coberturas de edifícios, como unidades de geração distribuída.**



**É fundamental o fomento de um ambiente regulatório e comercial favorável à penetração da fonte fotovoltaica em instalações residenciais e comerciais – geração distribuída.**



## BIPV (Building Integrated Photovoltaics )



Os impactos visuais que podem alterar as construções convencionais vêm sendo contornados e a arquitetura tem gradualmente incorporado o uso da tecnologia fotovoltaica através da integração das instalações com as edificações conhecido como BIPV (Building Integrated Photovoltaics).



**Escritório Central da Suntech-China**

**Fonte: BR Solar**



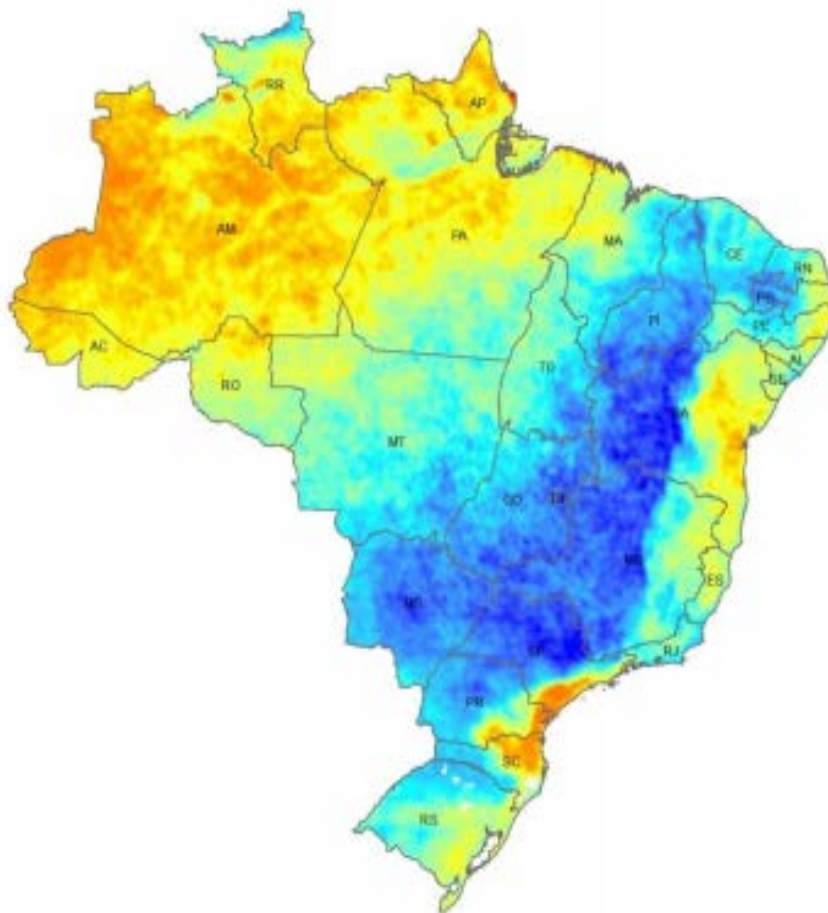
**Aeroporto Internacional de São Francisco – E.U.A.**

## Custos de instalação fotovoltaica estimada

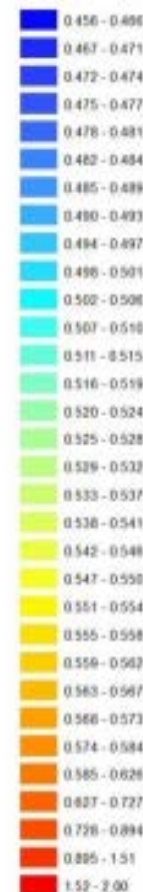
APLICAÇÃO	Residencial	Comercial	Usina
CAPACIDADE (kW)	3	30	30.000
CUSTO DOS MÓDULOS E INVERSORES (R\$)	11.605	116.047	116.047.414
CUSTO DE CABOS E PROTEÇÕES (R\$)	2.250	18.000	13.100.000
CUSTO DO SISTEMA FIXAÇÃO (R\$)	3.750	24.000	14.000.000
DEMAIS CUSTOS (CONEXÃO, PROJETO, ETC.) (R\$)	3.750	30.000	18.000.000
<b>TOTAL (R\$)</b>	<b>21.359</b>	<b>188.047</b>	<b>161.147.414</b>
<b>TOTAL (R\$/W)</b>	<b>7,12</b>	<b>6,27</b>	<b>5,37</b>



## Custo de produção da energia fotovoltaica de cada local.



Custo de produção  
(R\$/kWh)



Custo de produção de energia (R\$/kWh). Quanto mais fria a cor, menor o custo.

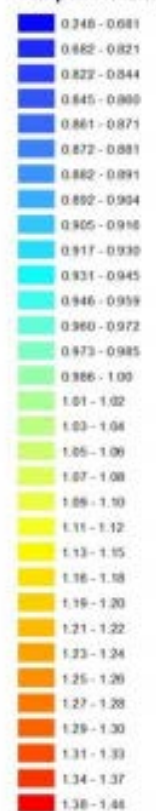
Fonte: abinee

## Indicador de viabilidade da energia fotovoltaica

Indicador de viabilidade = Tarifa de energia com impostos / Custo de produção solar



Índice de  
competitividade



Uma relação superior a 1,0 indica, que a energia solar fotovoltaica já é competitiva.

Uma relação inferior a 1,0 indica, que a energia solar fotovoltaica ainda não é competitiva.

Esse resultado está em acordo com recente Nota Técnica 025 elaborada pela Aneel sobre geração distribuída.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE  
ENERGIAS RENOVÁVEIS  
E MEIO AMBIENTE



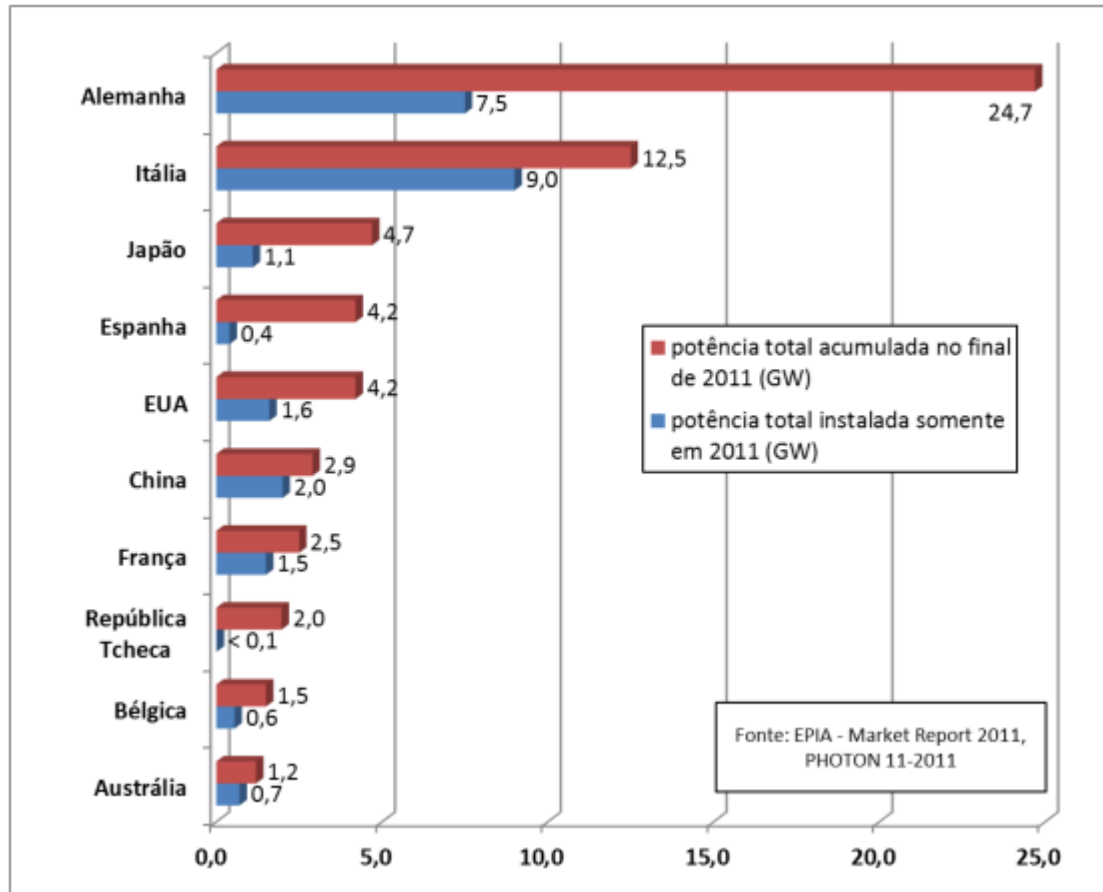
XXIII Encontro Técnico  
**AESABESP**  
Congresso Nacional de  
Saneamento e Meio Ambiente

# Industria Fotovoltaica no Mundo



**No final de 2009, a capacidade instalada acumulada de sistemas fotovoltaicos era de aproximadamente 23 GW. Um ano depois era de 40 GW. Em 2011, mais de 69 GW estão instalados no mundo, podendo produzir 85 TWh de eletricidade a cada ano. Esse volume de energia é suficiente para abastecer a necessidade anual de mais de 20 milhões de casas.” (EPIA – Global Market Outlook for Photovoltaics until 2016 – May 2012 – Page 11)**

## Principais mercados mundiais em 2010 (GWp instalados).



Fonte: EPIA – Market Report 2011, PHOTON 11-2011.

## Programas de incentivos no mundo à geração de eletricidade a partir de fontes renováveis

**sistemas de cotas:** o volume de eletricidade gerada é politicamente determinado e os preços são definidos, geralmente, pelo mercado.

**sistemas de preço:** usualmente, os programas de incentivos são mantidos até que os custos de geração fotovoltaica se igualem aos custos médios de geração da matriz elétrica no país ou região.

Outros mecanismos típicos são os procedimentos de conexão à rede com net metering e os subsídios ao investimento ou produção.



**As tarifas prêmio têm sido utilizadas em mais de 50 países com o intuito de incentivar os investimentos em energias renováveis.**

**Na Europa, esta modalidade de incentivo também tem sido utilizada em países como Itália, República Tcheca, Reino Unido, França e Espanha. Na África, África do Sul e Uganda estavam usando tarifas prêmio para projetos de pequena escala (na África do Sul, o sistema foi abandonado em favor do mecanismo de leilões específicos). Ainda destacam-se os projetos de tarifa prêmio na Argélia, algumas regiões da Austrália, Canadá, China, Índia, Irã, Israel, Tailândia, Ucrânia e Estados Unidos.**

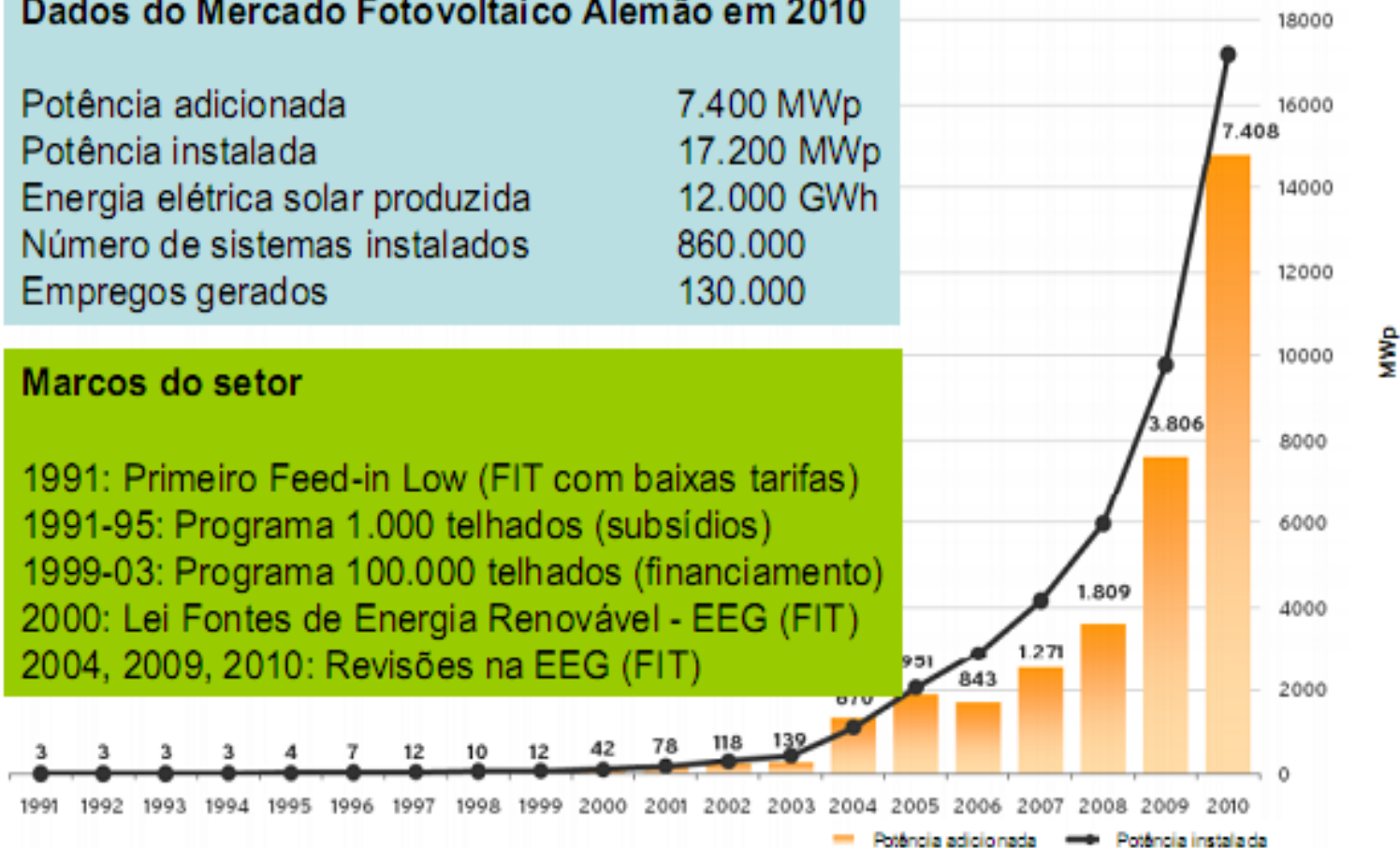
**Diversos destes países estão adotando esquemas mistos, que envolvem tarifas prêmio associadas a medidas de cotas de energia desejadas ou incentivos/subsídios ao mercado.**

### Dados do Mercado Fotovoltaico Alemão em 2010

Potência adicionada	7.400 MWp
Potência instalada	17.200 MWp
Energia elétrica solar produzida	12.000 GWh
Número de sistemas instalados	860.000
Empregos gerados	130.000

### Marcos do setor

- 1991: Primeiro Feed-in Low (FIT com baixas tarifas)
- 1991-95: Programa 1.000 telhados (subsídios)
- 1999-03: Programa 100.000 telhados (financiamento)
- 2000: Lei Fontes de Energia Renovável - EEG (FIT)
- 2004, 2009, 2010: Revisões na EEG (FIT)



Dados do mercado fotovoltaico alemão em 2010.  
(Fonte: BSW Solar / [www.solarwirtschaft.de](http://www.solarwirtschaft.de))

## Comparação - Fornecimento de energia elétrica no Brasil e na Alemanha

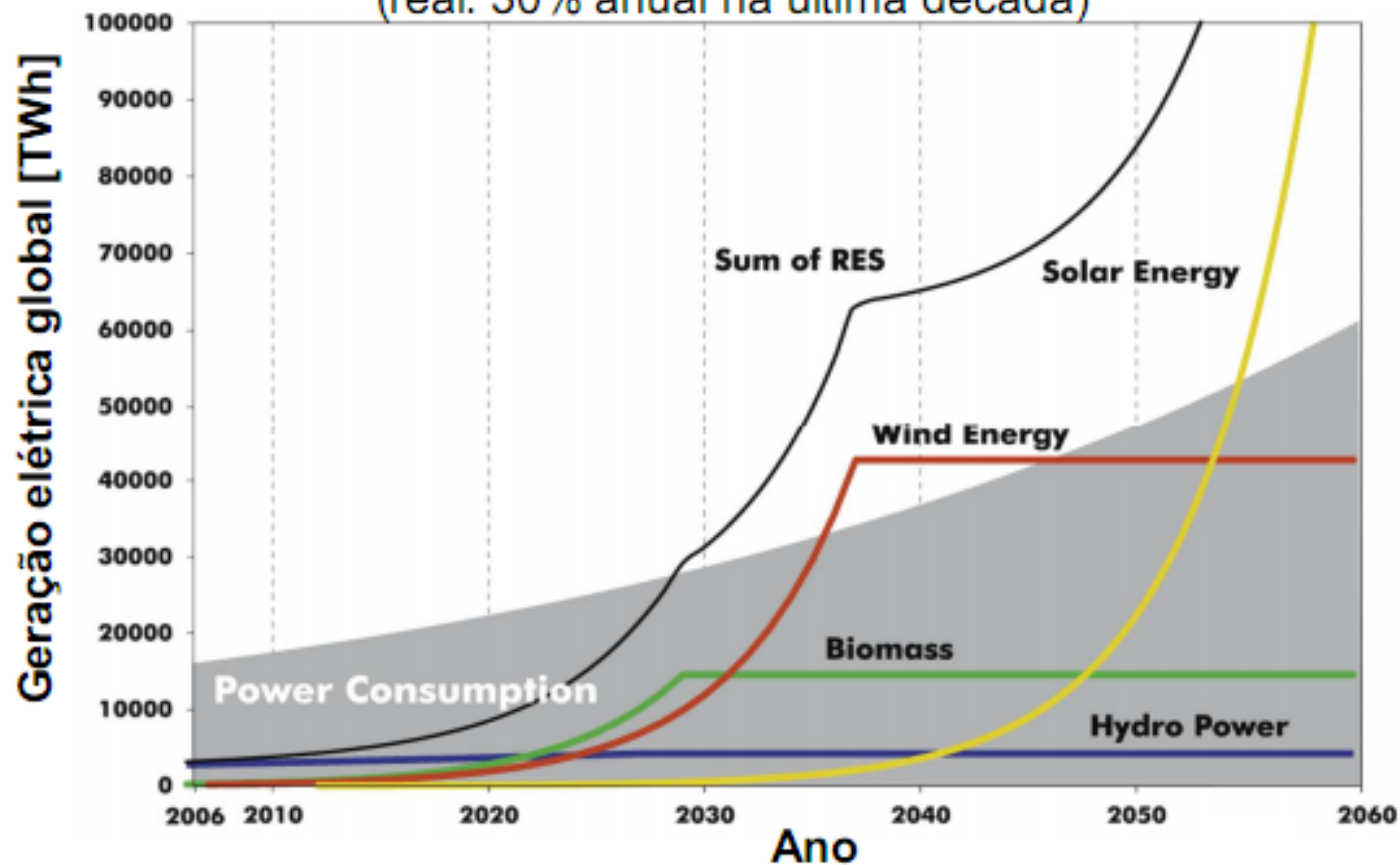
	<b>Brasil</b>	<b>Alemanha</b>
<b>1. Situação atual – matrix de energia elétrica</b>	Participação elevada de fontes renováveis de energia na matrix energética	Crescente (mais ainda baixa) participação das fontes renováveis de energia (dependência da importação de fontes primárias poluentes)
<b>2. Desenvolvimento do consumo de energia elétrica</b>	crescente	estável
<b>3. Objetivos da política energética</b>	Segurança de fornecimento de energia e modicidade tarifária	Segurança de fornecimento, modicidade tarifária, poucos impactos ambientais, economicamente sustentável
<b>4. Desenvolvimento da matrix de energia elétrica</b>	Diversificação moderada da matrix de energia elétrica	Redução da importação de fontes primárias poluentes (fossil e nuclear) e aumento do aproveitamento de fontes renováveis de energia



## Visões Energéticas

### O mundo 100% renovável?

Considerando 20% de crescimento anual  
(real: 30% anual na última década)





**ABEAMA**

20 Anos de Sustentabilidade

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE  
ENERGIAS RENOVÁVEIS  
E MEIO AMBIENTE



XXIII Encontro Técnico

**AESABESP**

Congresso Nacional de  
Saneamento e Meio Ambiente

## Posição FV do Brasil



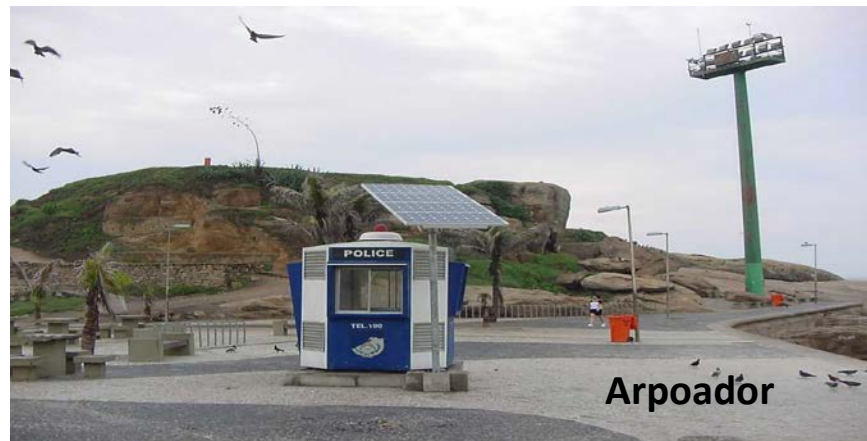
**Instalação fotovoltaica em sistema isolado na região amazônica.  
Fonte: Programa Luz para Todos, Eletrobras.**

**Brasil conta com capacidade instalada acumulada de sistemas fotovoltaicos até o final de 2011 de aproximadamente 31,5 MW instalados no país, sendo 30 MWp em sistemas não conectados à rede, e 1,5 MW conectados.**

**Estimativas preliminares de consumo aparente dão conta de uma demanda doméstica de no máximo 7 MWp em 2011 (EPIA – Market Report 2011).**



## PRODEEM



## Prefeitura RJ

fonte: [www.brsolar.com.br](http://www.brsolar.com.br)





## CEPEL



**Em agosto de 2011, a ANEEL tornou pública a chamada No. 013/2011 “Arranjos técnicos e comerciais para inserção da geração solar fotovoltaica na matriz energética brasileira”. Trata-se de uma chamada para projetos de pesquisa e desenvolvimento, P&D, nessa área, que foi incluída pela agência na lista de temas estratégicos.**

**Em abril de 2012, a ANEEL aprovou regulamentação (REN 481) que ampliou, para o caso da energia solar, a redução do desconto das tarifas de uso dos sistemas de transmissão (ou distribuição) de 50% para 80% nos dez primeiros anos de operação, regressando ao patamar de 50% de desconto nos anos subsequentes.**



## CEPEL

fonte: [www.brsolar.com.br](http://www.brsolar.com.br)





## COLÉGIO AGRÍCOLA



**A ANEEL introduziu o sistema de compensação nas faturas de energia - conceito do net metering - e a adoção de procedimentos simplificados para acesso à rede, que incluem dispensa de consulta, prazos reduzidos para a elaboração do parecer de acesso e assinatura dos contratos, requisitos simplificados de acordo com a potência do gerador, dispensa de assinatura dos contratos de uso e conexão e dispensa de licenciamento ambiental. Do ponto de vista comercial, sugere-se a adoção de modelos comerciais já experimentados em outros países, como o leasing e o conceito de usinas comunitárias, facilitando e simplificando o acesso do consumidor final ao sistema.**



## UTE NORTE FLUMINENSE





## Linhas de Financiamento

**Para a geração distribuída, recomenda-se a adoção por parte do sistema bancário como um todo e da Sociedade Brasileira de Poupança e Empréstimo (SBPE), com liderança da Caixa Econômica Federal (CEF), de linhas de crédito específicas à aquisição de sistemas fotovoltaicos por parte de empresas comercializadoras ou consumidores diretos, dado seu longo tempo de vida útil e seu preço relativamente elevado (comparável a bens duráveis de maior escala, da ordem de R\$ 10 mil para residências médias).**

A sociedade precisa pensar as questões de Energia no Século 21 com um novo paradigma.

As razões e conceitos que fizeram o petróleo ser a fonte de energia do século 20, serão cada vez mais, substituídas pelas novas demandas do homem e da natureza nos próximos anos.

Refletir sobre as novas tecnologias e suas aplicações, se torna crucial para nossa sobrevivência.

A Energia Solar em seus vários usos pode ser a solução!

**Grato pela atenção!**

**Ruberval Baldini**

[rbaldini@brsolar.com.br](mailto:rbaldini@brsolar.com.br) - [www.brsolar.com.br](http://www.brsolar.com.br)

[rbaldini@abeama.org.br](mailto:rbaldini@abeama.org.br) - [www.abeama.org.br](http://www.abeama.org.br)