

# FÓRUM MINEIRO DE ENERGIA RENOVÁVEL

1º MINAS MEETING

SEMANA DO MEIO AMBIENTE 2014.

**feam**  
FUNDAÇÃO ESTADUAL  
DO MEIO AMBIENTE

**GOVERNO  
DE MINAS**  
MEIO AMBIENTE  
E DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL

Apresentação CEI

Perspectivas no mercado de energia fotovoltaica



A CEI é produtora independente de energia em MG, com 9 usinas em operação, 15 empreendimentos hidrelétricos em desenvolvimento (130MW) e 9 na área solar (273MW).

A CEI implantará em 2014 usina fotovoltaica de 3MW no norte de Minas Gerais.



Projeto de caráter inovador, a usina Jaíba Solar testará 2 tecnologias fotovoltaicas, em 7 diferentes subsistemas, absorvendo e desenvolvendo conhecimento.

1) **300 kWp** de 3 diferentes tecnologias de CPV:

- 1.1) Semprius
- 1.2) Cogenra
- 1.3) Emcore

2) **2,4 MWp** , poli-Si, estrutura metálica fixa e ângulo de inclinação fixo (solução clássica)

3.1) **100 kWp** , poli-Si, estrutura metálica móvel em 2 eixos

3.2) **100 kWp** , poli-Si, estrutura metálica móvel em 1 eixo

4) **100 kWp** , poli-Si, estrutura metálica fixa e ângulo de inclinação ajustável

Data das imagens: 1/15/2010 2000  
15° 23.457'S 43° 38.847'O elev 482 m  
Image © 2011 GeoEye  
© 2011 MapLink/Tele Atlas  
Altitude do ponto de visão 3,23 Km

O Projeto Jaíba Solar está trazendo investimento e desenvolvimento ao Norte de Minas e gerando conhecimento para o país.

## A conjunção de vários fatores cria um ambiente de oportunidades de investimento em energia solar

Crescente demanda de energia no Brasil

- Segundo a EPE a média de crescimento será de cerca 4,3% nos próximos anos

Preço de Energia aumentando de forma consistente

- As concessionárias aumentaram as tarifas em cerca de 16,7% nos últimos meses.

Risco de racionamento no curto e médio prazos

- Os reservatórios do sudeste iniciaram a época seca com menos de 36,1% da capacidade (média outros anos é 79,9%)

Disponibilidade de regiões no Brasil com grande irradiação solar

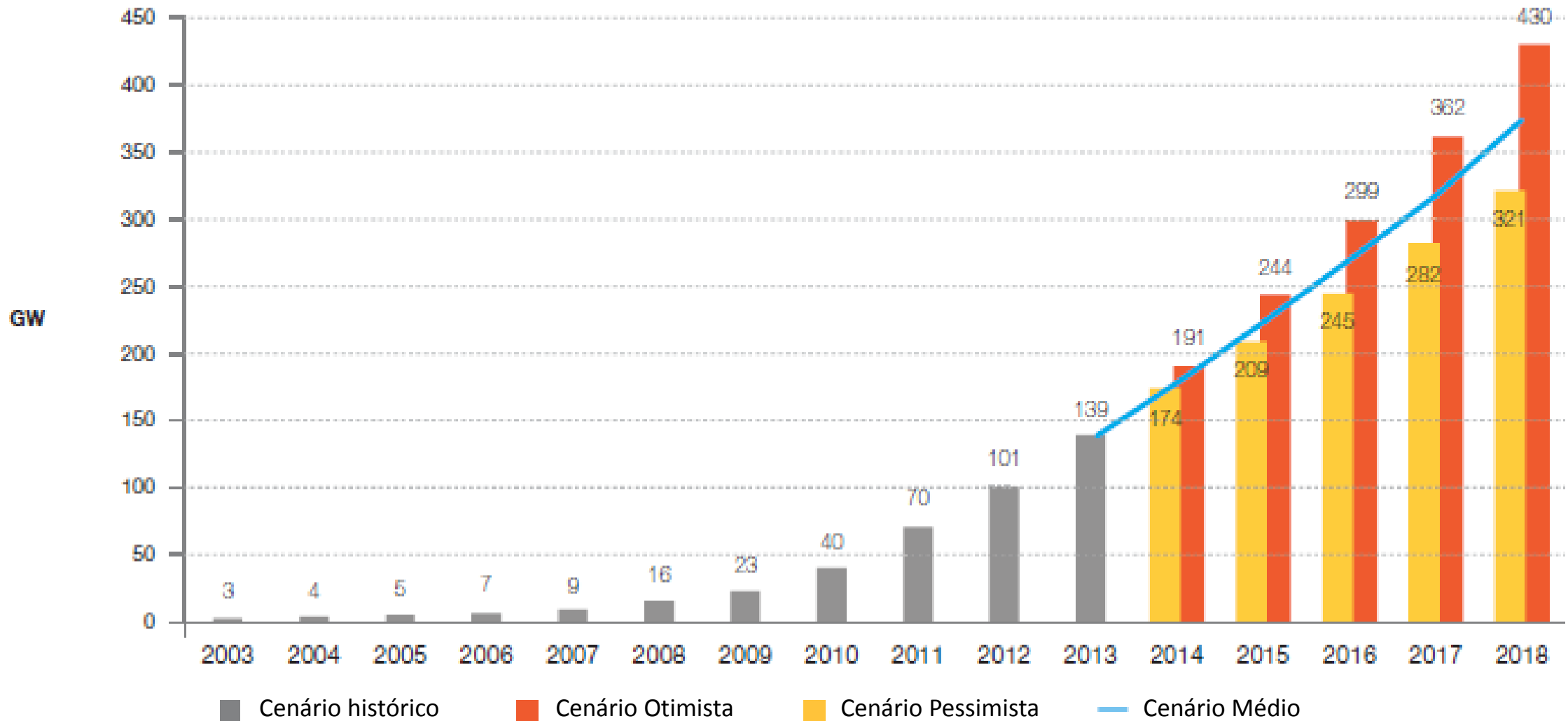
- Aproximadamente 1535 kWh/m<sup>2</sup> de produção anual (superior a qualquer localização na Alemanha – 1040 kWh/m<sup>2</sup>) – Segundo o INPE

Crescente preocupação com o tema da sustentabilidade

- O Brasil aumenta cerca 2%, ao ano, a emissão per capita de CO<sub>2</sub>.

Oportunidade em energia Solar

No mundo a matriz de fotovoltaica continua em crescimento, com previsão de mais de 30 GW instalados por ano com diferentes modelos de incentivo



Estados Unidos e Europa seguiram com modelos distintos, porém ambos conseguiram incentivar a produção solar.

## Modelos de Incentivo

### Modelo Americano:

Forte incentivo na geração distribuída;

Modelo de empresas como Mosaic e SolarCity onde o usuário paga apenas pela energia consumida não pela instalação da capacidade do sistema.

Programa de incentivo a Energia Solar: *SunShot Initiative* (financiamento, acesso a tecnologia, redução do custo de serviços, etc)

### Modelo Europeu:

Valor da energia diferenciado por fonte;

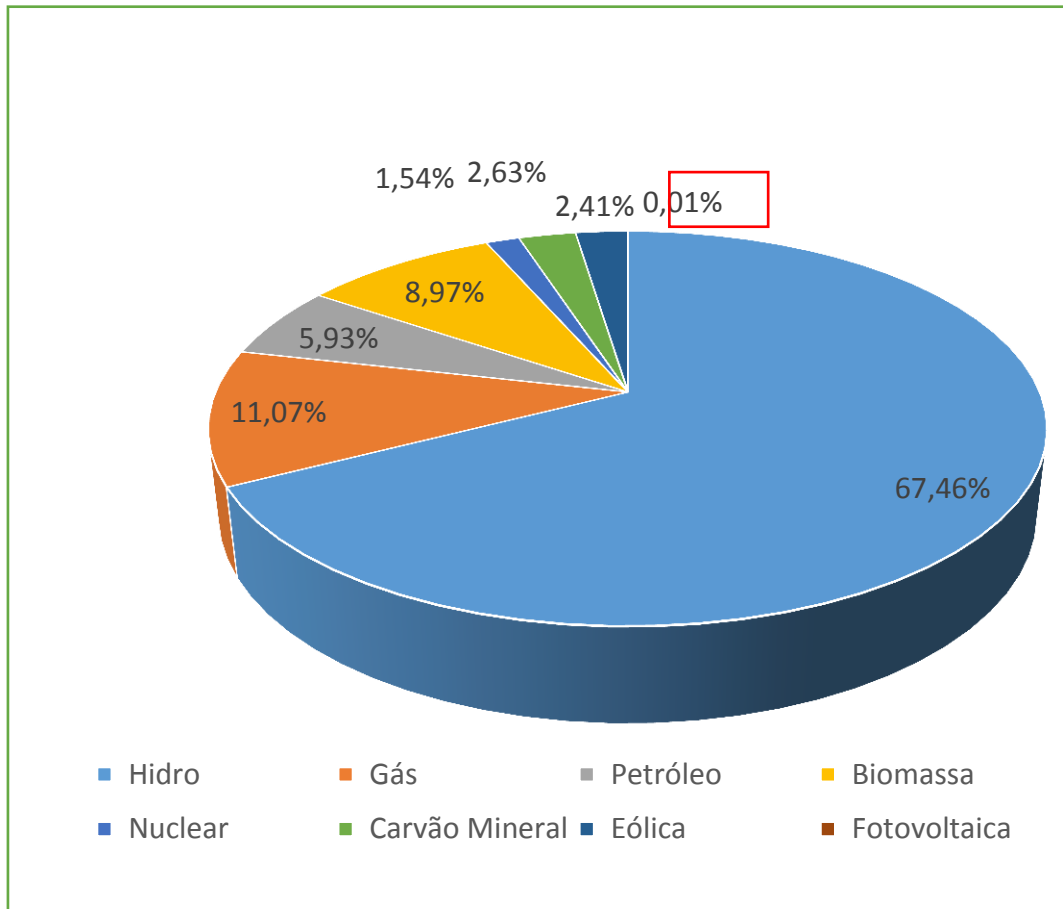
Valor da energia diferenciado por tamanho para produtores independentes;

Financiamento adequado para investimento em geração de energias renováveis;



Porém no Brasil a geração solar ainda é muito pequena em relação ao total da matriz (0,01% - 10 MW), apesar de algumas pequenas movimentações relacionadas com P&D.

### Potência instalada no Brasil (cerca de 130 GW)



#### Solar da Tractebel é autorizada a operar em teste

O projeto piloto para geração fotovoltaica da Tractebel recebeu autorização da Agência Nacional de Energia Elétrica para iniciar, a partir de 08/05, os testes de operação da usina Nova Aurora, de 3MW de potência.

*Jornal da Energia*  
08/05/2014

#### Mineirão é o primeiro estádio com energia solar da Copa do Mundo

Desde o último dia 25, a USF do estádio está injetando mais de 1 MW de energia no sistema de distribuição da Cemig, o suficiente para abastecer cerca de 1.200 residências. O empreendimento foi construído pela Cemig, em parceria com a Minas Arena e o banco alemão KfW.

*Jornal da Energia*  
07/05/2014



O modelo Brasileiro definido no passado tem sua base na exploração intensiva do nosso potencial hidráulico e as térmicas como complementação

O setor elétrico brasileiro foi construído a partir da exploração intensiva do potencial hidráulico do país:

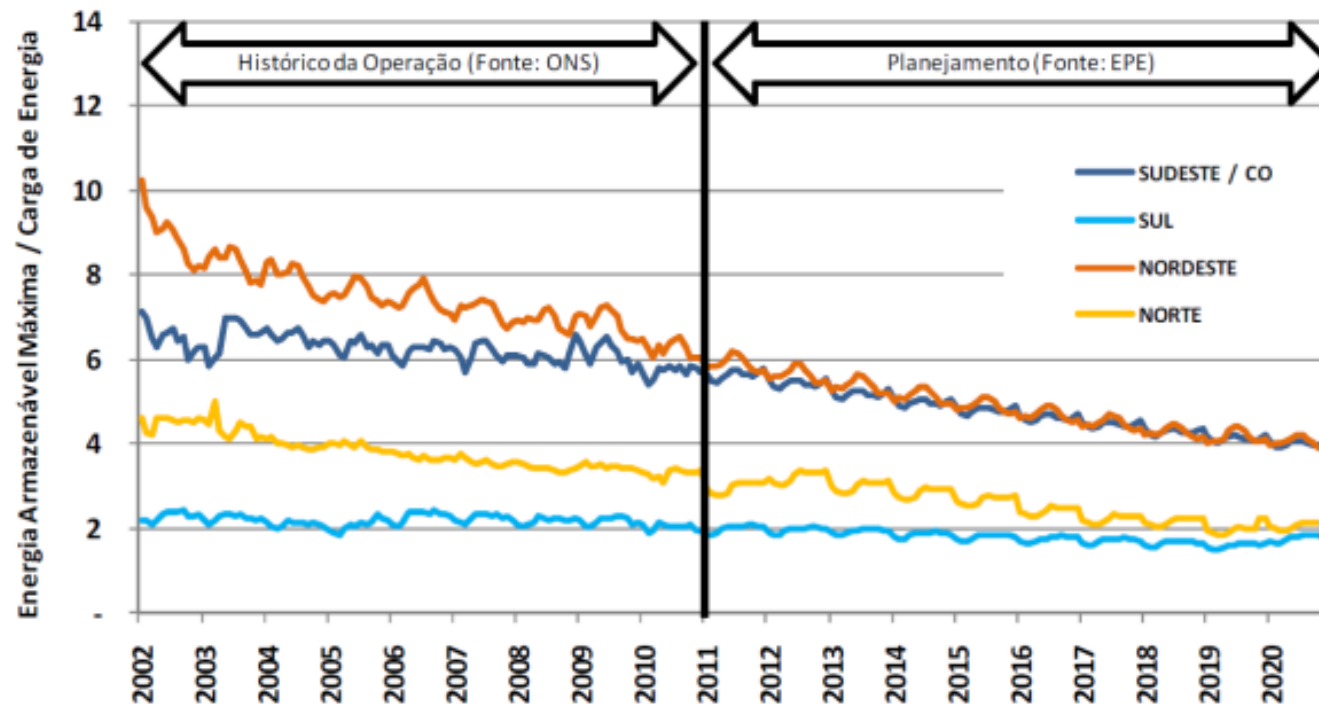
- Neste modelo, os reservatórios constituem o coração do sistema elétrico brasileiro;
- As térmicas seriam usadas de forma complementar a capacidade dos reservatórios em períodos específicos do ano;
- Como seria um papel complementar na composição da oferta, os leilões de expansão contrataram energia de usinas flexíveis com altíssimos custos operacionais. Em alguns casos, o custo variável de operar essas térmicas se aproxima de R\$ 1.000/MWh.

Resumo da lógica do modelo é:

- Fonte hídrica, que é a mais barata possível, representa a maior parte da matriz;
- As termelétricas funcionam apenas de maneira complementar e apesar de mais caras, não impactam no custo total do sistema;
- Todas as demais fontes tem que ser competitivas com a fonte hídrica.

Entretanto esse modelo evoluiu de forma diferente, incluindo na base da matriz fontes não renováveis e caras, que hoje são muito representativas

A capacidade de regularização dos reservatórios vem reduzindo ano a ano e impactando fortemente este modelo:



Fonte: EPE (2011), Plano Decenal de Expansão de Energia 2020. P. 67.

As termelétricas, por precisarem estar em operação por mais tempo que o inicialmente planejado, significam **custos muito maiores ao setor elétrico**.

Nesse contexto, fontes renováveis, como a Solar, podem e devem ser usadas como a complementação muito menos impactante ao meio ambiente e com custos inferiores aos das termelétricas.

Para permitir a introdução da fonte solar na matriz brasileira, o modelo precisará criar nova metodologia e novas regras, considerando os 2 diferentes mercados:

	<b>Plantas de Geração em Grande Escala</b>	<b>Geração Distribuída</b>
Descrição	Usinas fotovoltaicas localizadas em regiões específicas de grande potencial solar	Pequenas centrais de geração fotovoltaica localizadas em telhados para consumo local / redução conta
Público	Produtores independentes de energia	Autoprodutores residenciais e industriais
Benefícios para o modelo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Complementariedade de fontes</li><li>• Segurança energética</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Redução custos de distribuição</li><li>• Aumento capacidade do sistema</li></ul>



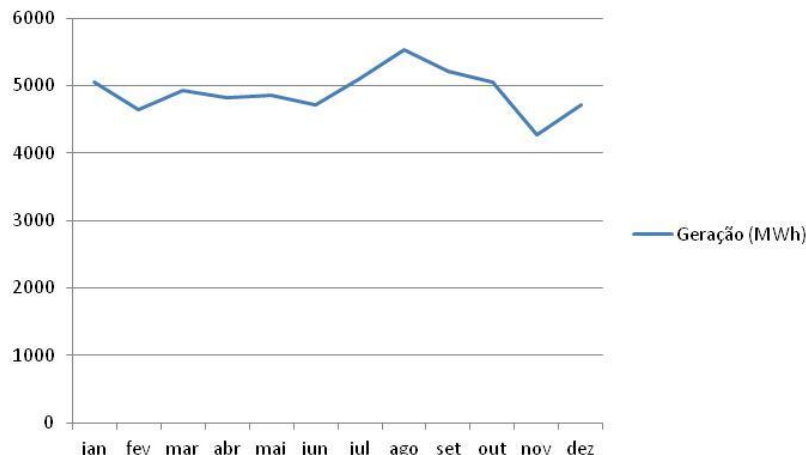


Se o modelo fosse capaz de capturar os benefícios trazidos pela geração Solar, hoje não monetizados, a Energia Solar já seria viável

### Vantagens Técnicas

- Geração mais próxima aos centros de carga: redução de perdas na transmissão
- Segurança da geração: variação anual de menos de 5%
- Complementaridade à geração hidrelétrica

Geração (MWh)



### Vantagens Ambientais

- Utilização de áreas já degradadas, não impactando em áreas preservadas, não gerando impacto à fauna ou flora
- Baixíssimo impacto em solo, água ou ar
- Apenas impactos positivos à populações residentes



### Vantagens Sociais

- Crescimento econômico em regiões menos desenvolvidas (Norte de Minas e Nordeste do Brasil)
- Construção de uma nova indústria para o país
- Desenvolvimento de tecnologia brasileira



Considerados apenas os fatores econômicos, atualmente, o investimento em energia solar não é viável no Brasil

	<u>Cenário Atual</u>	<u>Soluções</u>
<b>Plantas de Geração em Grande Escala</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Energia solar não é competitiva com outras fontes se considerado o alto custo de investimento e baixo rendimento</li><li>• Leilões de energia do governo com energias complementares competindo entre si</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tarifas / leilões diferenciados que viabilizem a energia solar fora do contexto de P&amp;D</li><li>• Incentivo ao desenvolvimento da cadeia barateando fornecimento de equipamentos e serviços</li><li>• Fontes de financiamento diferenciadas</li></ul>
<b>Geração Distribuída</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alto valor de investimento necessário para instalação</li><li>• Longo payback comparado com taxa de juros oferecido pelo mercado brasileiro</li><li>• Dificuldades técnicas para o interessado</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fontes de financiamento garantindo a instalação para o auto produtor</li><li>• Incentivo ao desenvolvimento de empresas de instalação</li><li>• Simplificação nos modelos de conexão à distribuidora</li></ul>

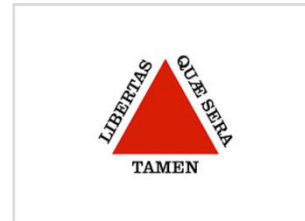
As ações até agora realizadas, apesar de importantes, são ainda muito tímidas para real incentivo ao mercado solar

### Nível Federal



- Desconto na TUSD (80% para plantas em operação até 2017 e 50% após essa data) o que impacta positivamente no Preço da Venda de Energia
- Resolução ANEEL 482 para Geração Distribuída
- Chamada P&D Estratégico ANEEL n. 013/2011

### Minas Gerais



- Isenção de ICMS na compra de equipamentos dentro do estado

### Pernambuco



- Leilão Específico Solar que contratou 122MW



Em resumo as perspectivas da energia solar no Brasil dependem do próximo passo a ser dado pelo governo.

**O potencial de desenvolvimento da energia solar no Brasil é grande.**

**Para falar de perspectivas, entretanto, precisamos ainda do desenvolvimento (amadurecimento) do mercado.**

