O impulso à energia solar no Brasil

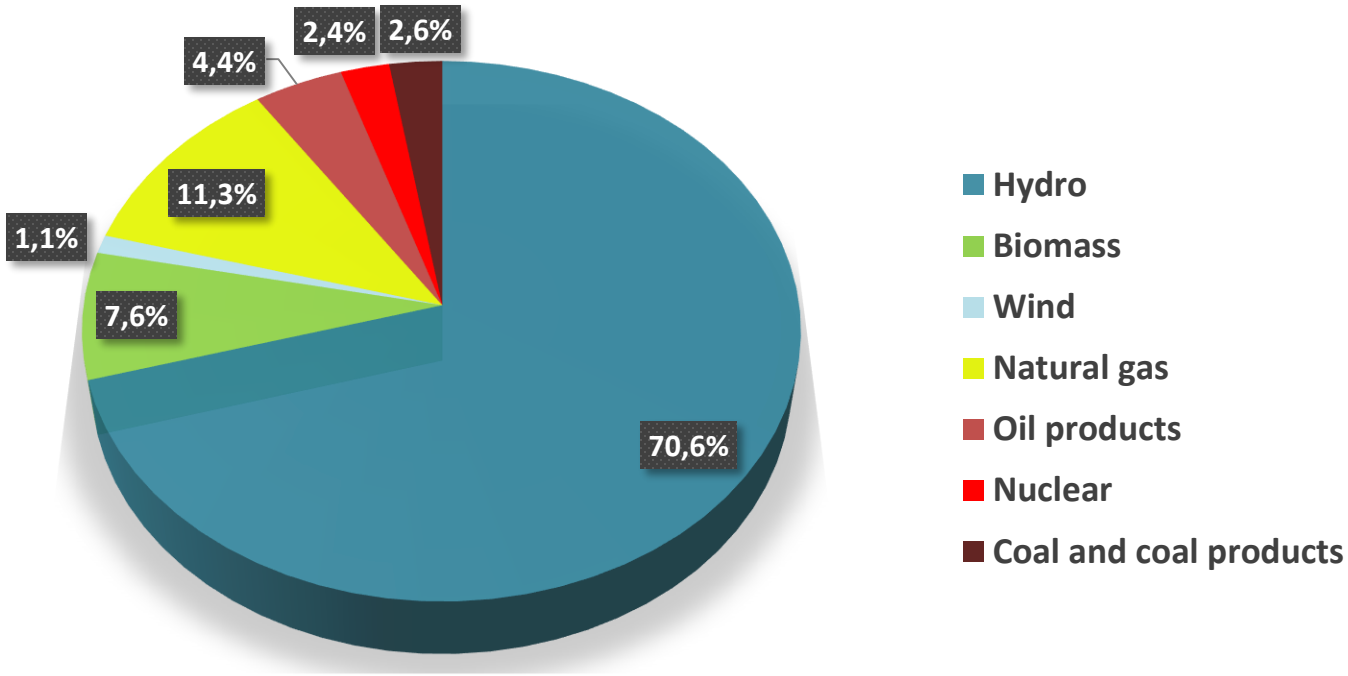
Renata Camargo

Seminário FGV EAESP

São Paulo - Novembro 2016

1 - Contexto brasileiro

O Brasil e sua matriz

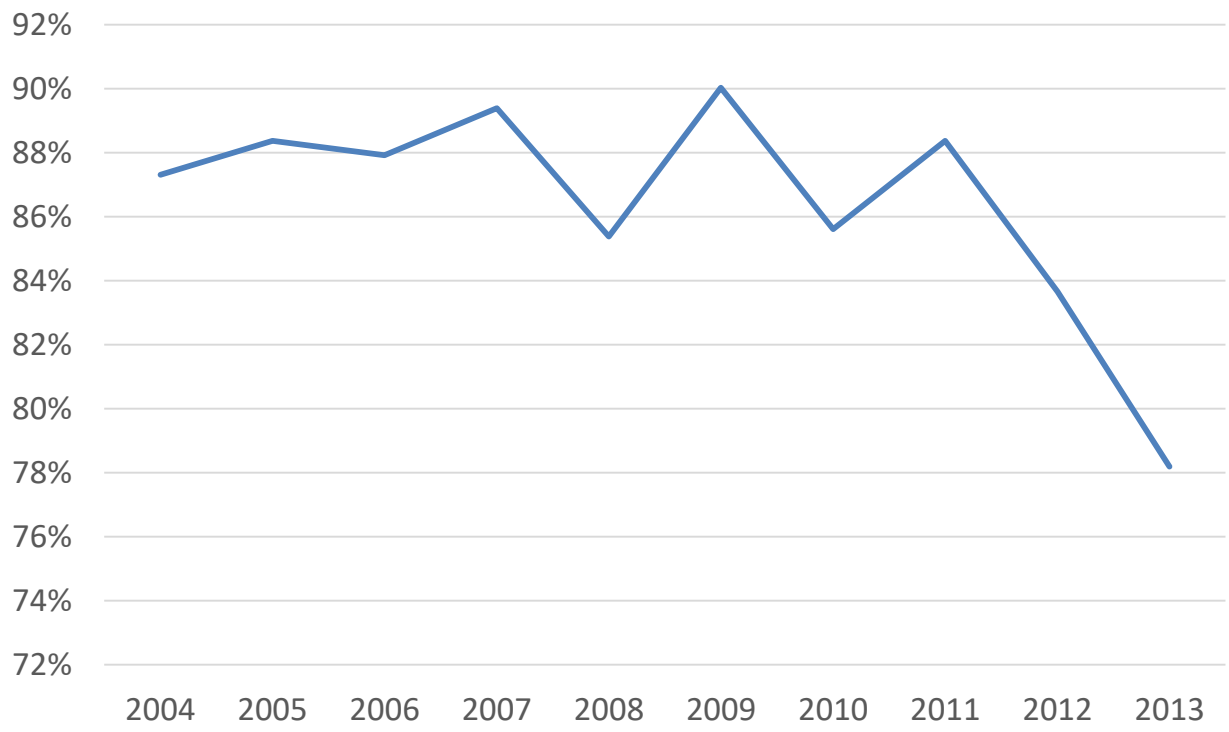


Alerta: estudo "Brasil 2040 – Alternativas de Adaptação às Mudanças Climáticas (SAE, 2015)

Fonte: *Balanço Energético nacional, 2014*

1 - Contexto brasileiro

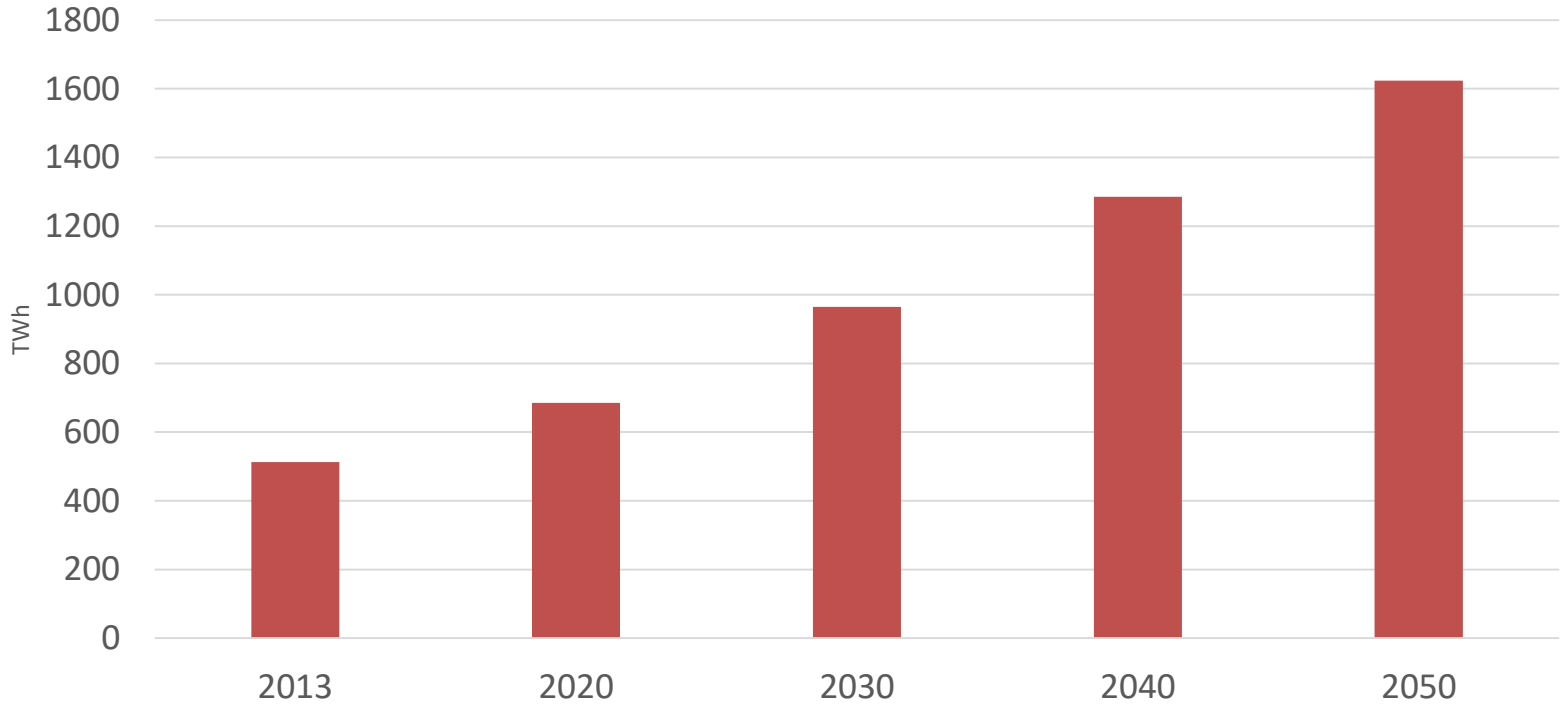
O Brasil está reduzindo a participação de renováveis em sua matrix



Fonte: *Balanço Energético nacional, 2014*

1 – Contexto brasileiro

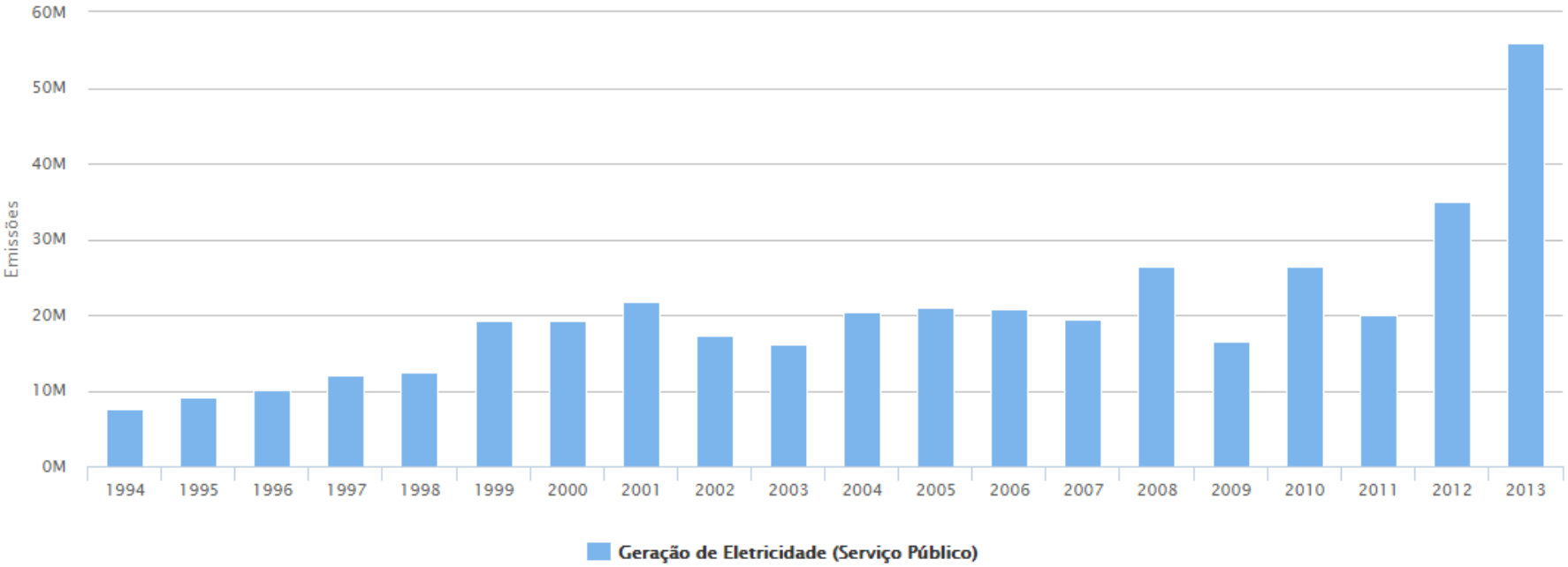
Demanda projetada de energia tem previsão de aumentar consideravelmente nas próximas décadas:



Fonte: *Ministério de Minas e Energia, 2014*

1 – Contexto das emissões de energia

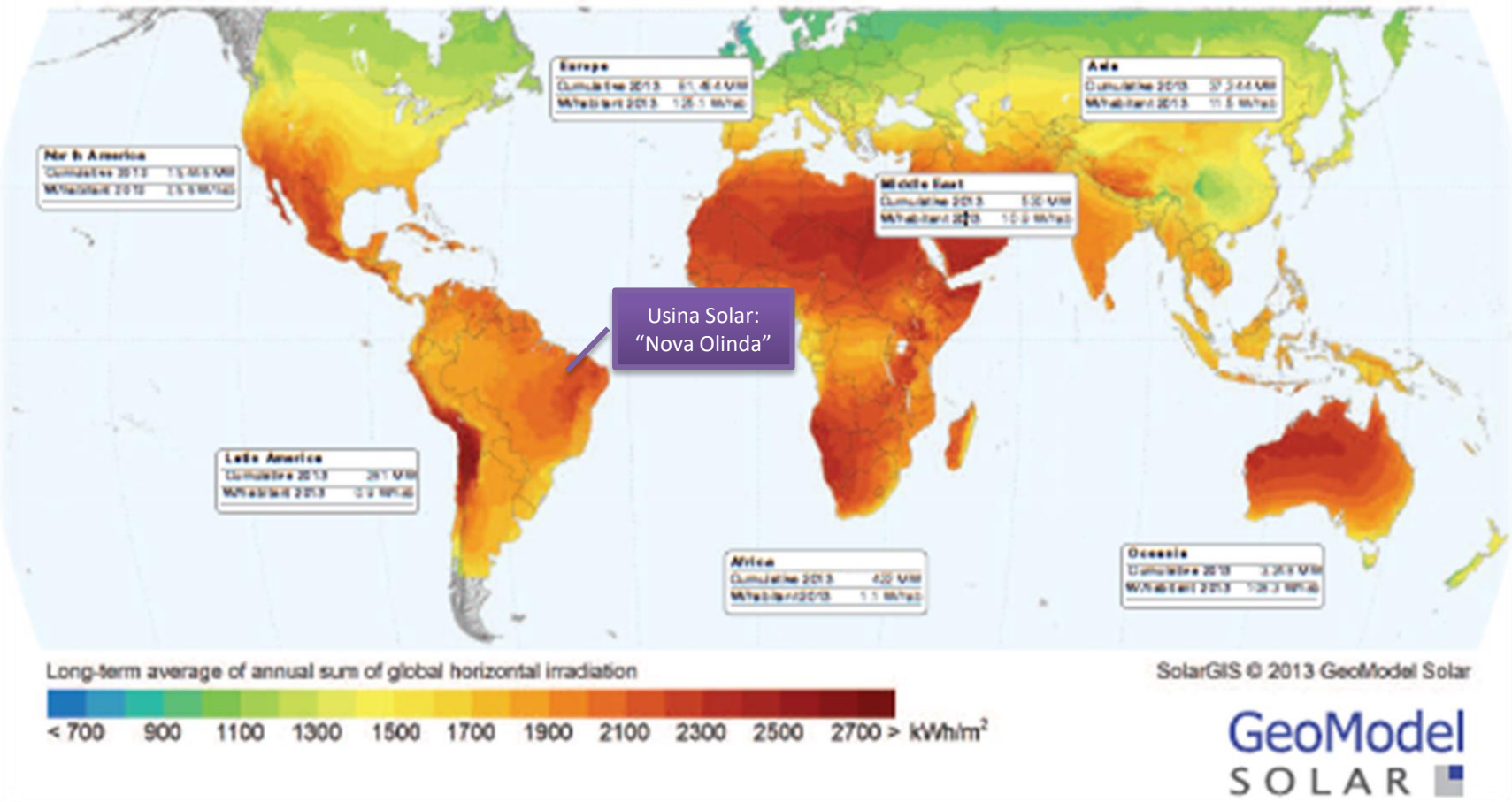
As emissões provenientes da geração de eletricidade aumentaram muito nos últimos anos. Até onde iremos com isso?



Fonte: *Sistema de estimativa de emissão de gases de efeito estufa, 2015*

2 – Potencial

Brasil tem uma condição privilegiada de irradiação solar:



2 – Potencial

A irradiação solar no Brasil é muito maior que em outros países que adotam a geração fotovoltaica em grande escala:

Radiação solar (kwh/m^2.day)				
País	**mínimo**	**máximo**	**média**	**Área (Mil km^2)**
Alemanha	2.47	3.42	2.95	357.02
França	2.47	4.52	3.49	543.97
Espanha	3.29	5.07	4.18	504.97
Brasil	4.25	6.75	5.50	8,515.77

Fonte: SWERA, 2014 (maps.nrel.gov/swera)

Estimativas da EPE, mostram que 2,400 km^2 de sistemas fotovoltaicos (0,03% do território nacional) poderiam suprir a demanda energética.

2 – Potencial

Geração de energia solar

Alemanha = 1000 vezes Brasil

2 – Potencial

Os custos para instalar geração fotovoltaica caíram bastante, tornando-a financeiramente viável

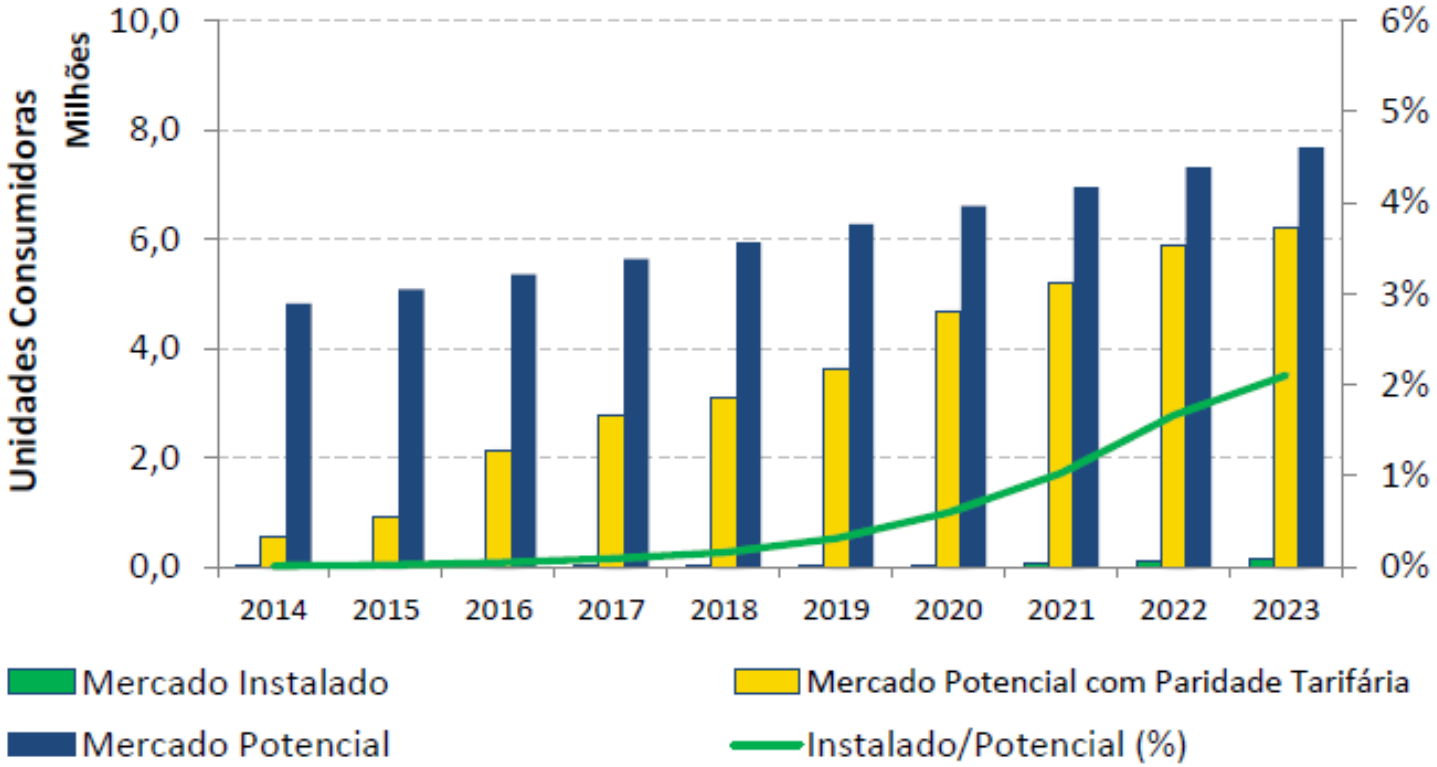
Porte do sistema fotovoltaico	Preço médio (Wp)
até 5 kWp (residencial)	R$ 8,81
5 a 30 kWp (comercial)	R$ 7,85
30 a 100 kWp (comercial e industrial)	R$ 6,98
maior que 100 kWp (comercial e industrial)	R$ 6,22

Fonte: O mercado brasileiro de geração distribuída fotovoltaica – edição 2015, Instituto Ideal.

- A geração fotovoltaica distribuída é mais barata que a tarifa na maioria dos estados, podendo apresentar taxas de retorno de 20% a.a. para o investimento
- Se comparamos com o custo das tarifas a energia solar já está aproximadamente 20 a 30% mais barata em comparado com a tarifa das distribuidoras;

2 – Potencial

Estimativas oficiais do potencial da energia fotovoltaica:



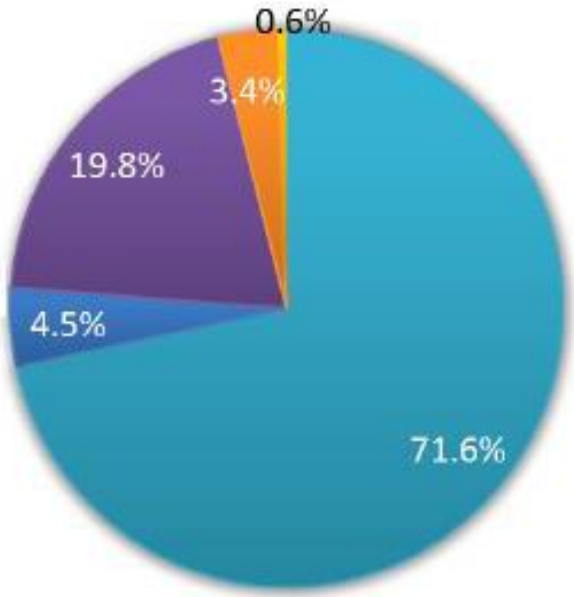
Fonte: *Inserção da Geração Fotovoltaica Distribuída no Brasil. EPE, 2014*

3 – Como desenvolver

Sendo a energia fotovoltaica tão atrativa, do que precisamos para desenvolvê-la? Cada país obteve a sua resposta:

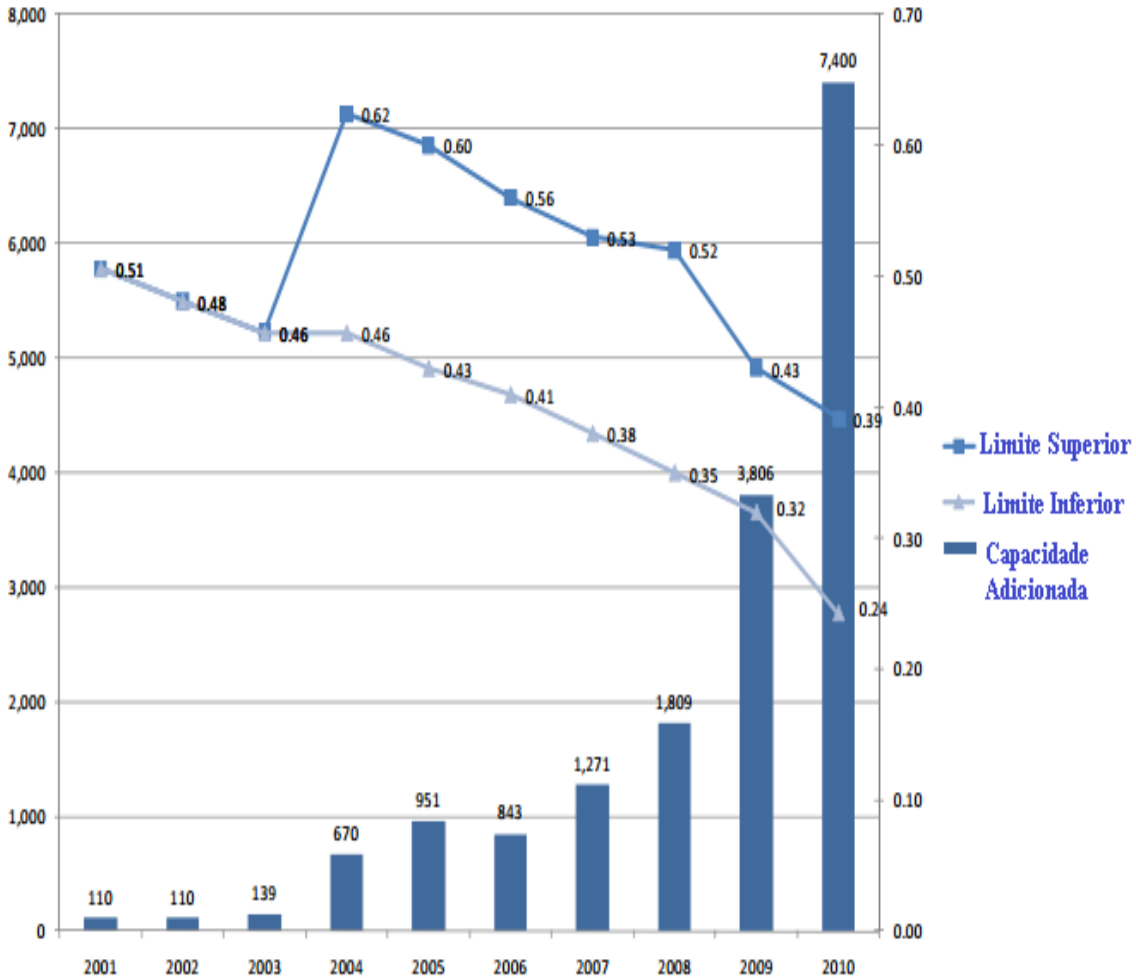
Sistemas de Incentivo em 2012

Sistemas de Incentivo Historicamente



3 – Como desenvolver

3.1 - Alemanha



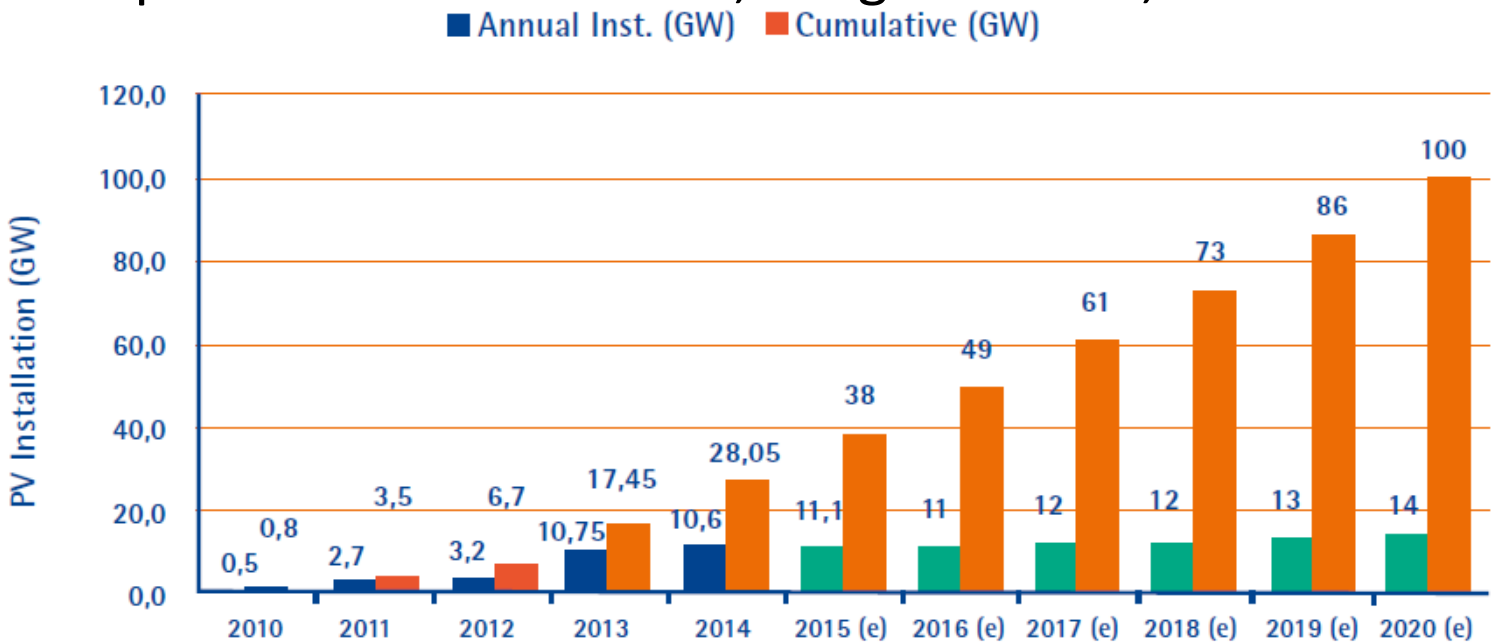
- Tarifas prêmio
- Créditos Fiscais e financiamentos (3 a 5% aa)
- Metas de Aumento Anual de capacidade
- Predominância de energia distribuída
- Estímulo ao autoconsumo – paridade tarifária
- P&D

Fonte: Deutsche Bank Group - DB Climate Change Advisors*: The German Feed-in-Tariff for PV*, 2011 (modificado). Disponível em : < https://www.db.com/cr/en/docs/German_FIT_for_PV.pdf>.

3 – Como desenvolver

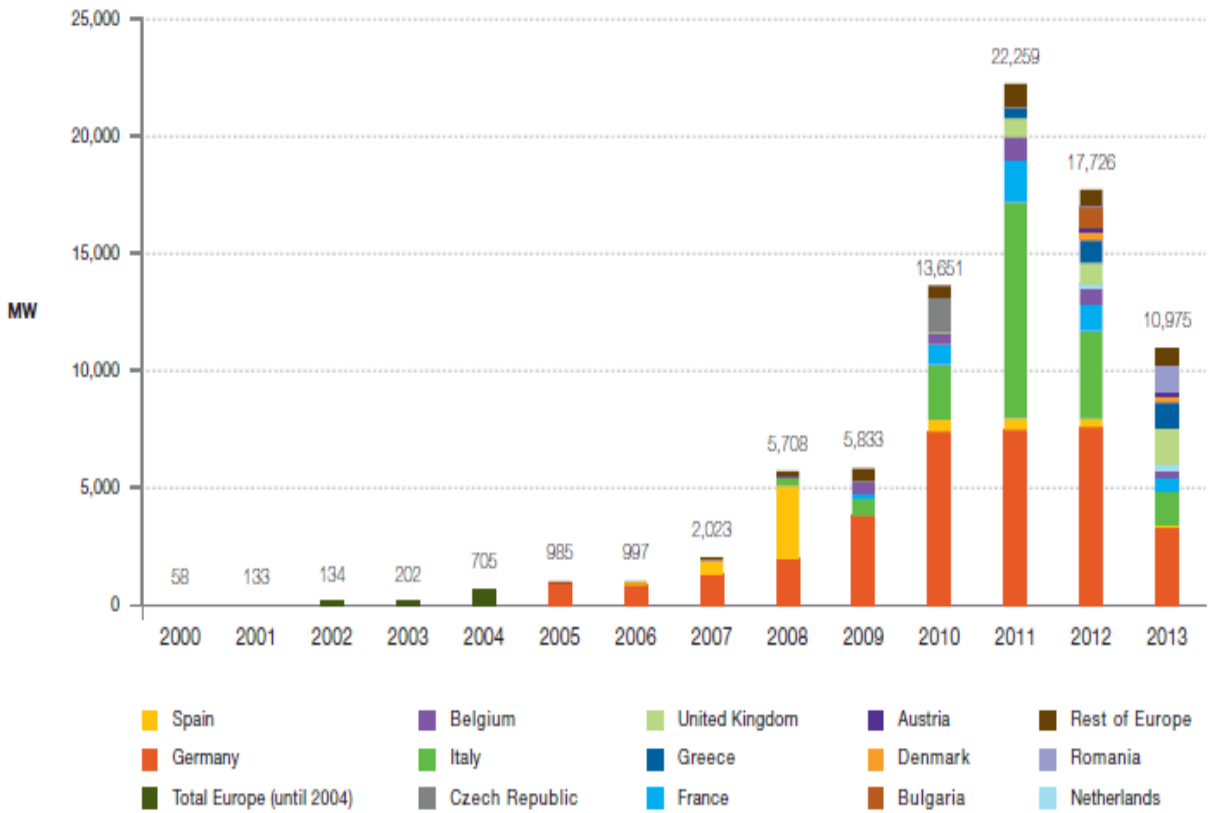
3.2 - China

- Tarifas prêmio
- Fundo Especial para Energia Renovável;
- “ Golden Sun Program “ para aplicações isoladas e distribuídas
- Incentivo ao autoconsumo – paridade tarifária
- Maior parte conectada à rede, chegando a 28,7% de distribuída



3 – Como desenvolver

3.3 - Itália



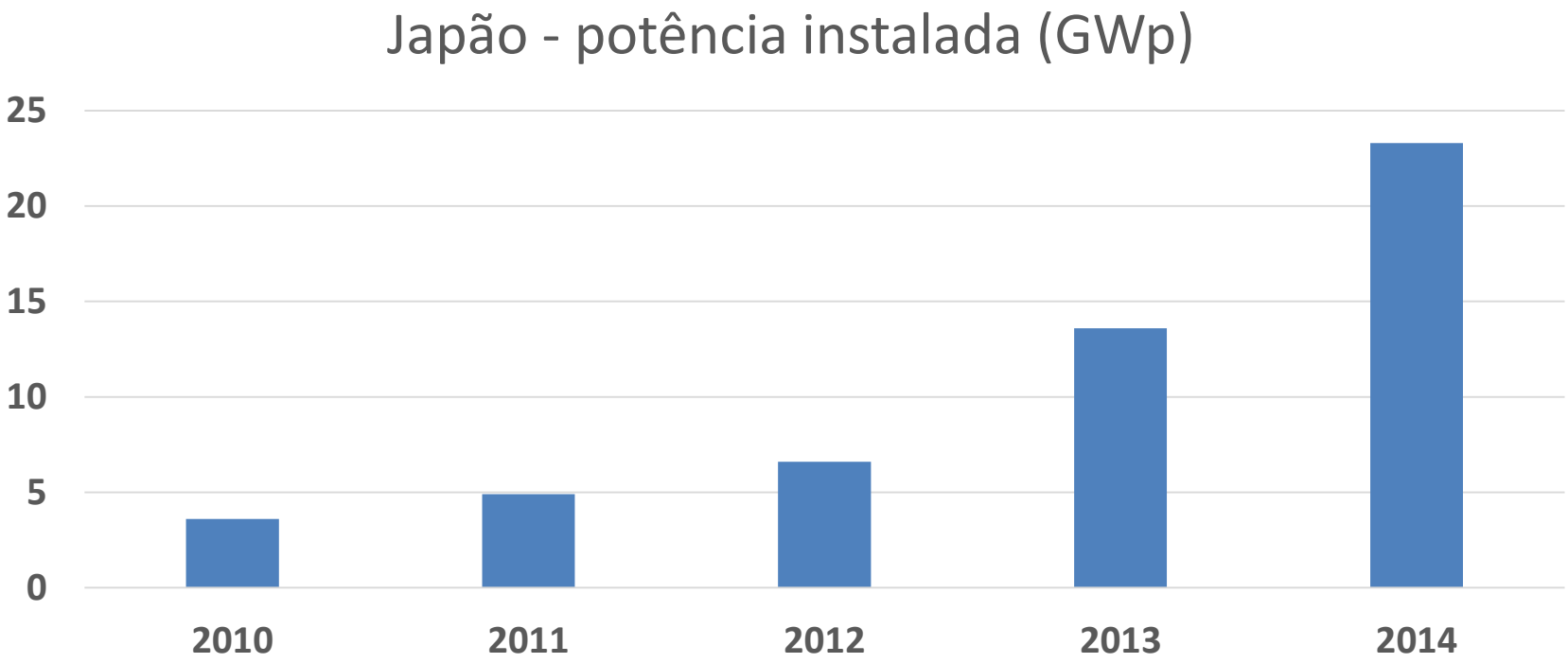
- Programa Conto Energia;
- Tarifas prêmio
- Compensação de energia – Scambio Sul Posto
- Redução de Impostos
- Linha específica para financiamento

Fonte:
EPIA, 2014. Global Market Outlook For Photovoltaics 2014-2018. 2014. Disponível em < http://www.epia.org/news/publications/ >.

3 – Como desenvolver

3.4 - Japão

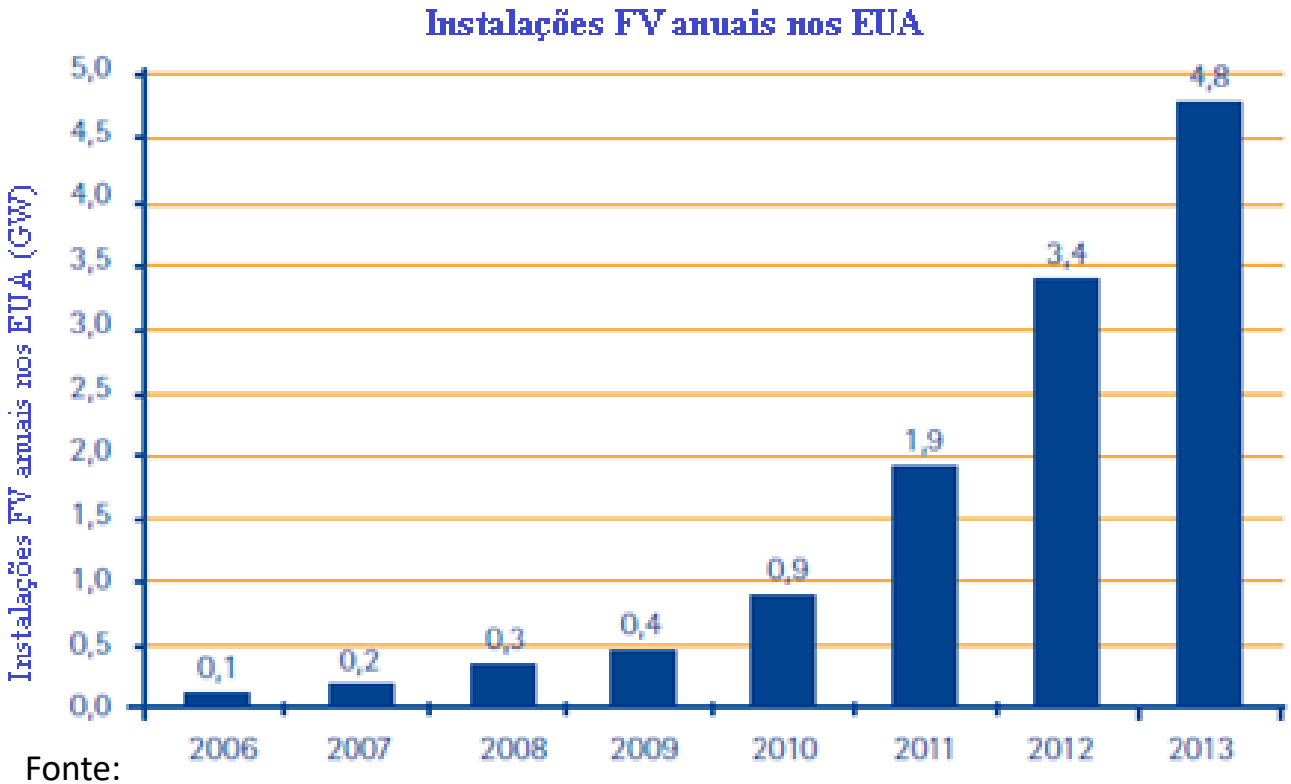
- Tarifas Prêmio
- Financiamento a Juros Baixos e redução de impostos
- Meta de atingir 28Gw até 2020 e 53 Gw até 2030



3 – Como desenvolver

3.5 - EUA

Acréscimo anual de solar Fotovoltaica entre 2006 e 2013



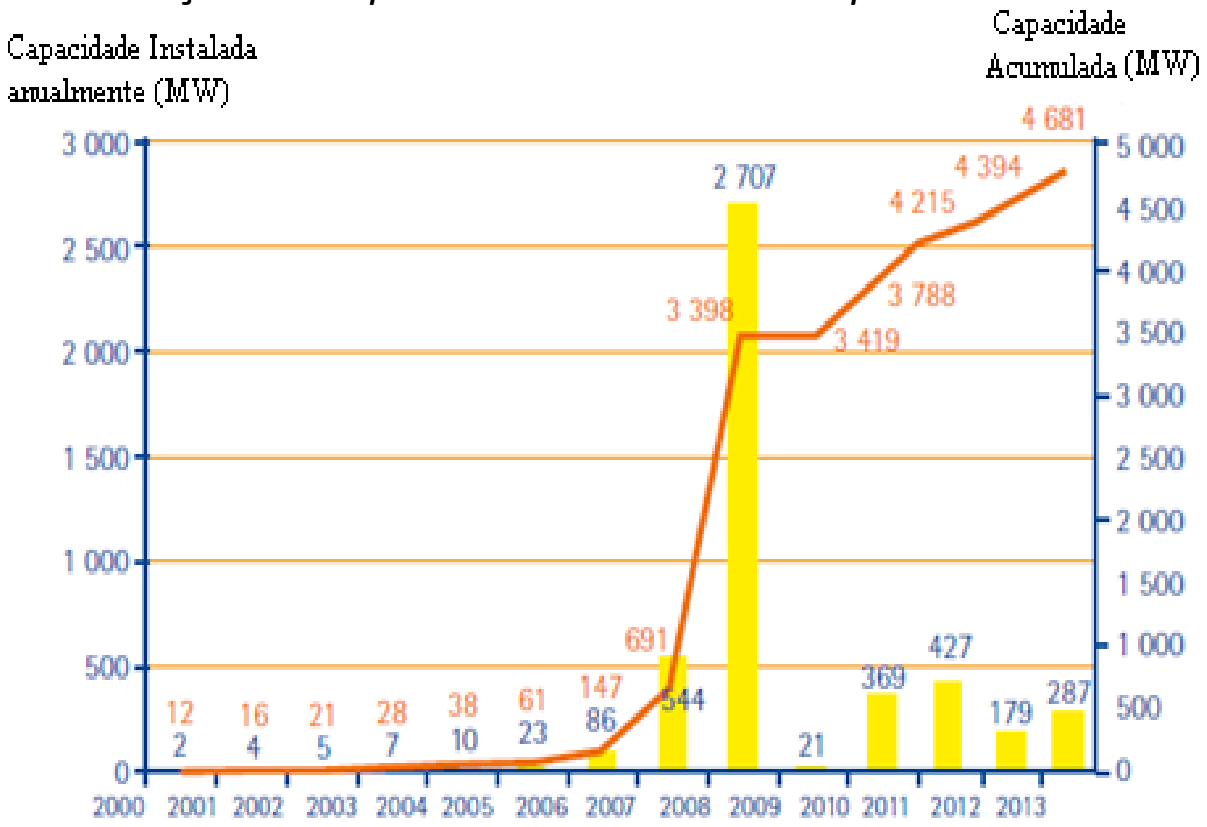
- Renewable Portfolio Standard (RPS);
- Incentivos Ficais;
- Financiamentos diferenciados
- Net Metering;
- Leilões

Fonte:
EIA, Annual Energy Outlook 2013 (modificado). Disponível em: http://www.eia.gov/forecasts/aeo/.

3 – Como desenvolver

3.6 - Espanha

Evolução da Capacidade Instalada na Espanha



- Tarifas Prêmio
- Financiamentos diferenciados
- Estimulo ao autoconsumo

Fonte: IEA-PVPS, 2014a (modificada). Annual report 2013. Report IEA-PVPS T1-20:2014. Disponível em: <www.iea-pvps.org>.

3 – Como desenvolver

Algumas linhas de financiamento disponíveis no Brasil:

Instituição	Linha	Juros (%)	Prazo máx.
BNDES	Fundo Clima	1,9 a 4,37 a.a.	12 anos
BNDES	Finem	TJLP + (1,9 a 4,37) a.a.	16 anos
Desenvolve SP	Economia Verde	a partir de 0,53 a.m.	10 anos
Santander	CDC Eficiência energética		6 anos
Itaú	CDC		4 anos
Caixa	Construcard	a partir de 1,85 a.m.	20 anos
Caixa	Producard PJ		3 anos

4 – Modelo de transição

Custo da substituição da energia hidrelétrica por térmicas emergenciais

Contratação térmica incremental e o referente custo (2013-2014)

Período	Gasto Extra	Gasto normal para o Acréscimo	Gasto Subtotal do Acréscimo	Energia Termelétrica Incremental
2013+2014	R$ 32 bilhões	R$ 15 bilhões	R$ 47 bilhões	80 TWh

Além dos R$ 47 bilhões, mais R$ 21 bilhões foram repassados diretamente às distribuidoras para garantir sua estabilidade econômica financeira.

R$ 68 bilhões

foram usados para contratar energia de termelétricas emergenciais em 2 anos.

4 – Modelo de transição

Transição de térmicas para fotovoltaica distribuída

	Custo Total do Acréscimo	Subsídio Médio (R$/GWp)	Potência Fotovoltaica Total (GWp)
	R$ 68 bilhões	3,6 Bilhões	18,8
Média Anual	R$ 34 bilhões	3,6 Bilhões	9,4

[1] 3,6 Bilhões por GWp corresponde ao valor apresentado anteriormente de 3,6 mil reais por kWp.

A demanda atual de energia no Brasil é de 600 TWh por ano (BEM, 2014)

650TWh

(8 vezes mais energia)

que a quantidade de térmica emergencial contratada pelo mesmo preço (80 TWh)

4 – Modelo de transição

Para contratar energia térmica poluente...

Gasto previsto para contratar apenas térmicas fósseis:

Ano	Gasto (Bilhões de R$)	Contratação Termelétrica (TWh)
1	34	40
2	34	40
3	34	40
4	34	40
5	34	40
6º em diante	34 por ano	40 por ano

R$ 170 bilhões gastos em 5 anos

4 – Modelo de transição

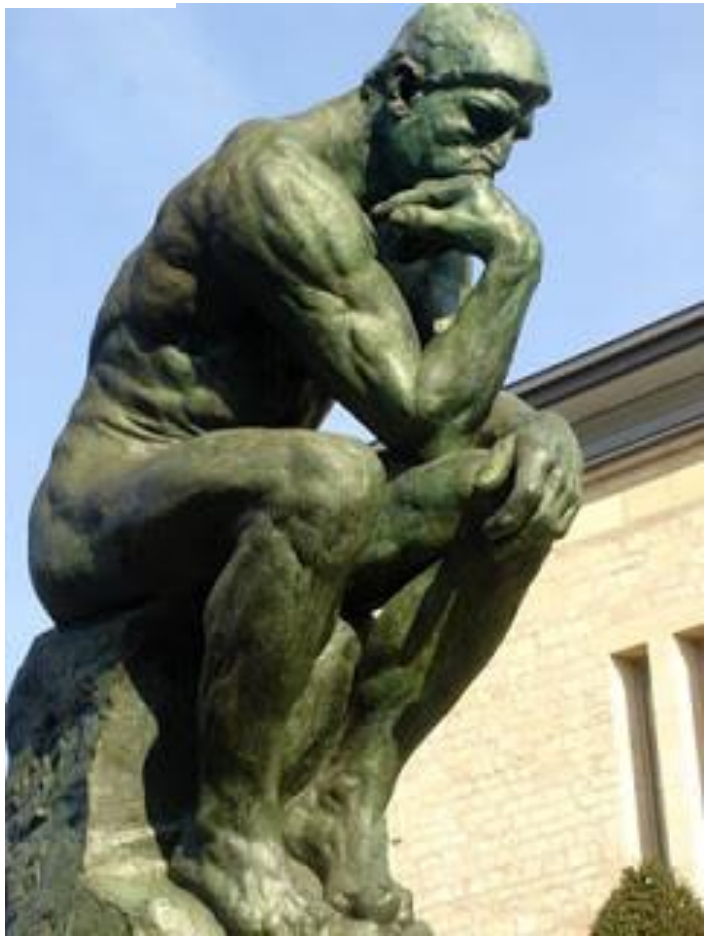
Ano	Instalado por ano (GWp)	Produção anual (TWh)	Gasto com Energia Termelétrica	Gastos com Incentivos para a Energia FV	Gasto Anual Total
1º	6	2	32,3 bi	21,7 bi	54,0 bi
2º	6	10	25,5 bi	21,7 bi	47,2 bi
3º	6	18	18,7 bi	21,7 bi	40,4 bi
4º	6	26	11,9 bi	21,7 bi	33,6 bi
5º	6	34	5,1 bi	21,7 bi	26,8 bi
6º em diante	0	40	0	0	0

[1] Todos os gastos da Tabela 8 estão em bilhões de reais.

A partir do 6º ano não haveria mais gastos com incentivos públicos e a produção de 40 TWh ano continuaria até completar 25 anos de vida útil das instalações.

R$ 108,5 bilhões = incentivos totais para PV em 5 anos

5 – Reflexões



Mas se temos todo esse potencial porque essa energia ainda não expandiu?

Será que conseguimos um payback mais atrativo?

Quais são as externalidade positivas de empregos, novos negócios, etc. no Brasil?

Como de fato garantir uma transição justa e sustentável no setor energético?

Como tornar os financiamentos e incentivos mais atraentes?

6 – Publicações já disponíveis

Vamos solarizar o Brasil?

Obrigada!

Renata Camargo
renatacamargo@wwf.org.br