

QUE  
FORMA  
TEM A SUA  
ENERGIA?





# Lições do mercado solar FV internacional e desafios do mercado brasileiro

06/07/2017



# AES Corporation

## Uma Companhia Global

Gás Natural e Usinas  
Termelétricas

25 GW de capacidade instalada



Mais de 8 GW de  
Fontes Renováveis<sup>1</sup>



Energia distribuída  
+104MW de projetos FV<sup>2</sup>  
solares em operação



Líder Global em  
Armazenamento  
de Energia

Total de 476 MW<sup>3</sup>

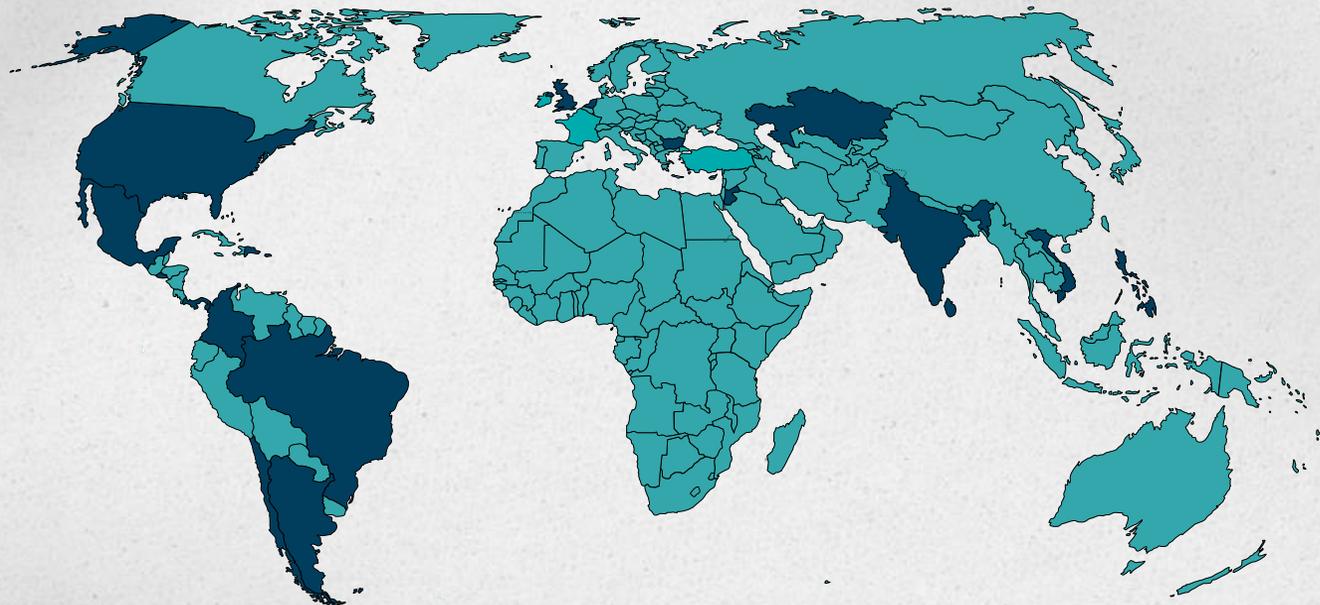


**35 GW**  
de  
capacidade  
instalada

Atendendo  
mais de  
**9 milhões**  
de clientes

**19 mil**  
funcionários

A AES Corp está presente em 17 países e 4 continentes



# POR QUE NÓS?

Temos uma  
**FORTE**  
**PRESENÇA**  
no mercado nacional

ÁREA DE CONCESSÃO RESPONSÁVEL  
POR 16% DO PIB BRASILEIRO

11%

GERAÇÃO  
MARKET SHARE

9%

DISTRIBUIÇÃO  
MARKET SHARE

## AES Ergos

Especialista em serviços  
para distribuidoras

## AES Uruguaiana

Usina termoeétrica,  
com capacidade para  
abastecer mais de duas  
milhões de residências

Somos parte da  
**AES Brasil**

// **4.526 km<sup>2</sup>**  
de área de concessão

// **46 mil km**  
de linhas

// **6.9 milhões**  
de unidades consumidoras

// **46 TWH**  
distribuídos em 2014

## AES Tietê

2.658 MW  
Concessão até 2029  
> 9 Usinas Hidrelétricas  
> 3 PCHs no estado de São Paulo

## AES Eletropaulo

Mais de 20 milhões de pessoas  
atendidas na Grande São Paulo



Brasil



● Água Vermelha (1.396)	● Euclides de Cunha (109 MW)
● Nova Avanhandava (347 MW)	● Caconde (80MW)
● Promissão (264 MW)	● Limoeiro (32 MW)
● Ibitinga (132 MW)	● Mogi-Guaçu (7 MW)
● Bariri (143 MW)	● São Joaquim (3 MW)
● Barra Bonita (141 MW)	● São José (4 MW)

- **Uma das maiores** empresas privadas do setor de geração
- **Concessão** é válida até 2029
- **Market Cap:** US\$ 1,6 bilhões<sup>1</sup>

- **9 usinas hidrelétricas e 3 PCHs<sup>2</sup>** em São Paulo
- Capacidade instalada de 2.658 MW e garantia física<sup>3</sup> de 1.278 MWh
- **Evolução consistente** da carteira de clientes

- **Rating de investimento (Moody's):**
  - Nacional: Aa1
  - Internacional: Ba2

- **Estratégia de crescimento:** Expansão para compor **50% do EBITDA da companhia com fontes não hídricas até 2021**

1 – Base: 22/06/2017. FX rate 3.3362 BRL/1 USD; 2 - PCH - Pequena central hidrelétrica (capacidade instalada de <30MW);

3 - Total de energia permitida a ser contratada no longo prazo.

---

SOMOS UMA  
**PLATAFORMA INOVADORA**  
DE ENERGIA ADAPTÁVEL ÀS SUAS  
NECESSIDADES

---

Prontos pra criar com você a  
melhor forma de suprir suas  
demandas energéticas.

**E isso faz toda a diferença.**

# UM PORTFÓLIO COMPLETO

de produtos e soluções

## **ENERGIA PRONTA-ENTREGA:**

COMPRA E VENDA DE  
ENERGIA ELÉTRICA  
CONVENCIONAL OU  
INCENTIVADA.

## **SOLUÇÕES DE ENERGIA SOB MEDIDA:**

SOLUÇÕES CUSTOMIZADAS  
DE GERAÇÃO E  
ARMAZENAMENTO  
DE ENERGIA INCENTIVADA:

// Geração Solar Fotovoltaica

// Autoprodução

// Co-geração a gás

// Armazenamento de Energia

// Eficiência Energética

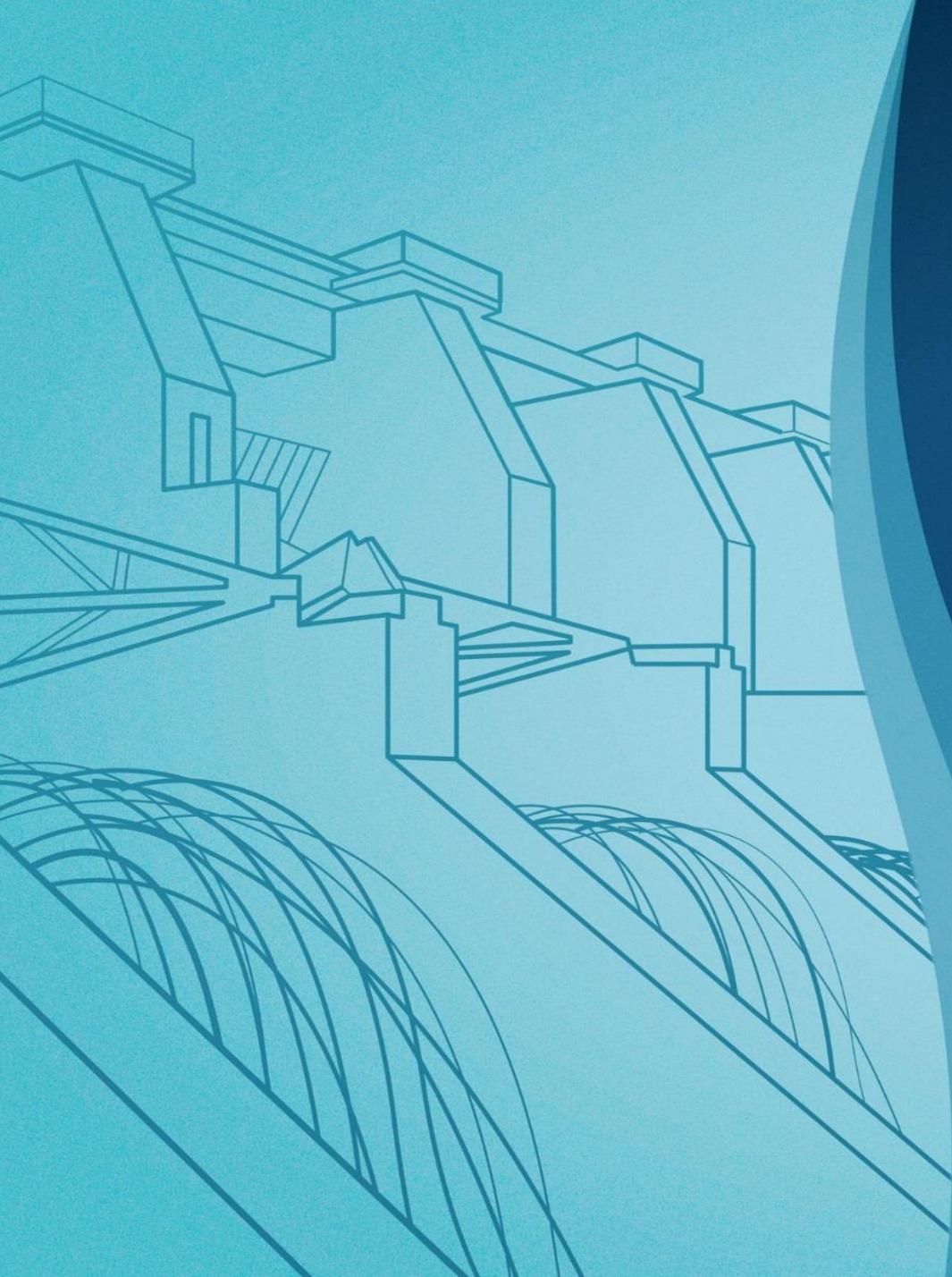
// Infraestrutura Elétrica  
(Cabine Primária e Subestação)

## **PRODUTOS VERDES:**

SOLUÇÕES PARA  
CLIENTES QUE BUSCAM  
SE ASSOCIAR A CAUSAS  
SOCIOAMBIENTAIS:

// Selo Verde

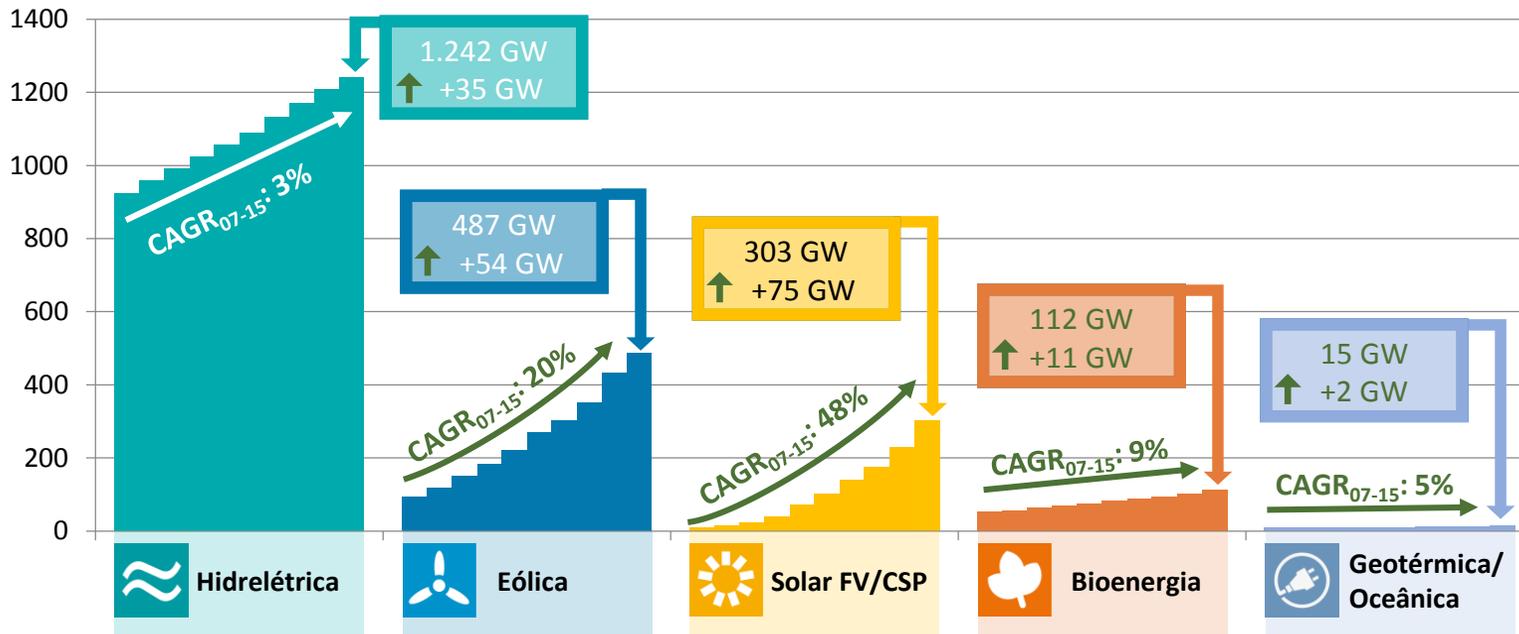
// Reflorestamento



# Estudo de mercado Solar FV *Mercado Global*

# Capacidade Instalada de Renováveis dobrou no período entre 2007-2016, com destaque para o crescimento exponencial de solar e China liderando nas principais fontes

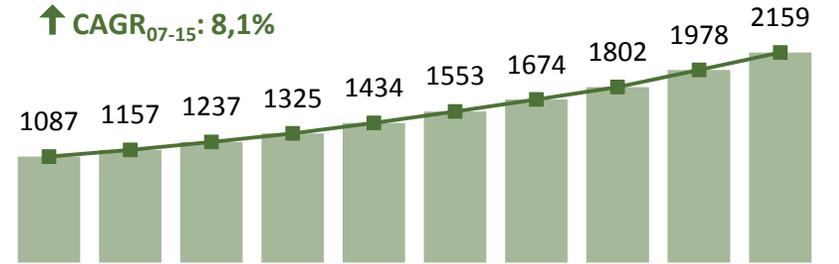
Evolução da Capacidade Instalada Renovável por Fonte de Energia, 2007-2016. (GW)



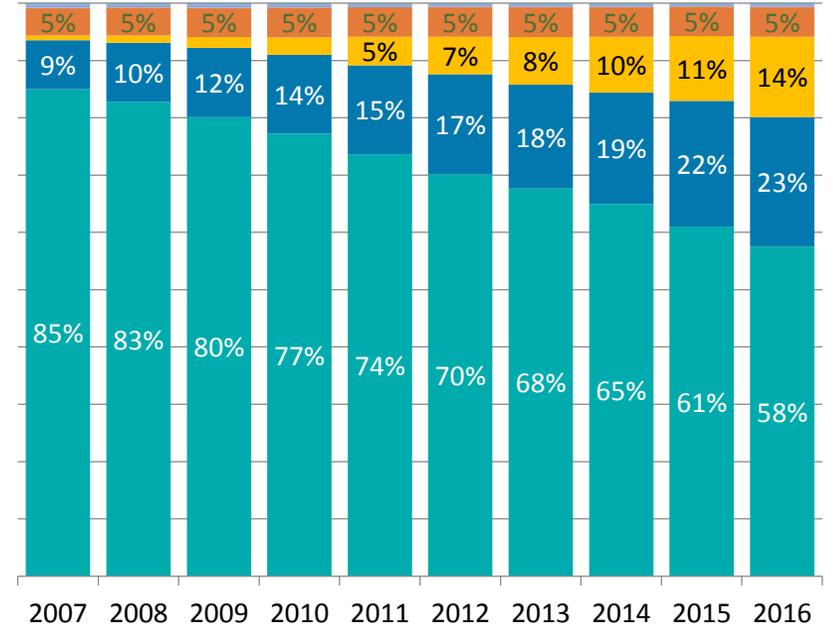
Top 5 Países em Capacidade Instalada por Fonte de Energia em 2016.

1º	China	China	China	Estados Unidos	EUA/Coréia
2º	<b>Brasil</b>	Estados Unidos	Japão	China	Filipinas/França
3º	Estados Unidos	Alemanha	Alemanha	Alemanha	Indonésia/ Canadá
4º	Canadá	Índia	Estados Unidos	<b>Brasil</b>	Nova Zelândia/-
5º	Rússia	Espanha	Itália	Japão	México /-

Capacidade Renovável Instalada Total, 2007-2016. (GW)

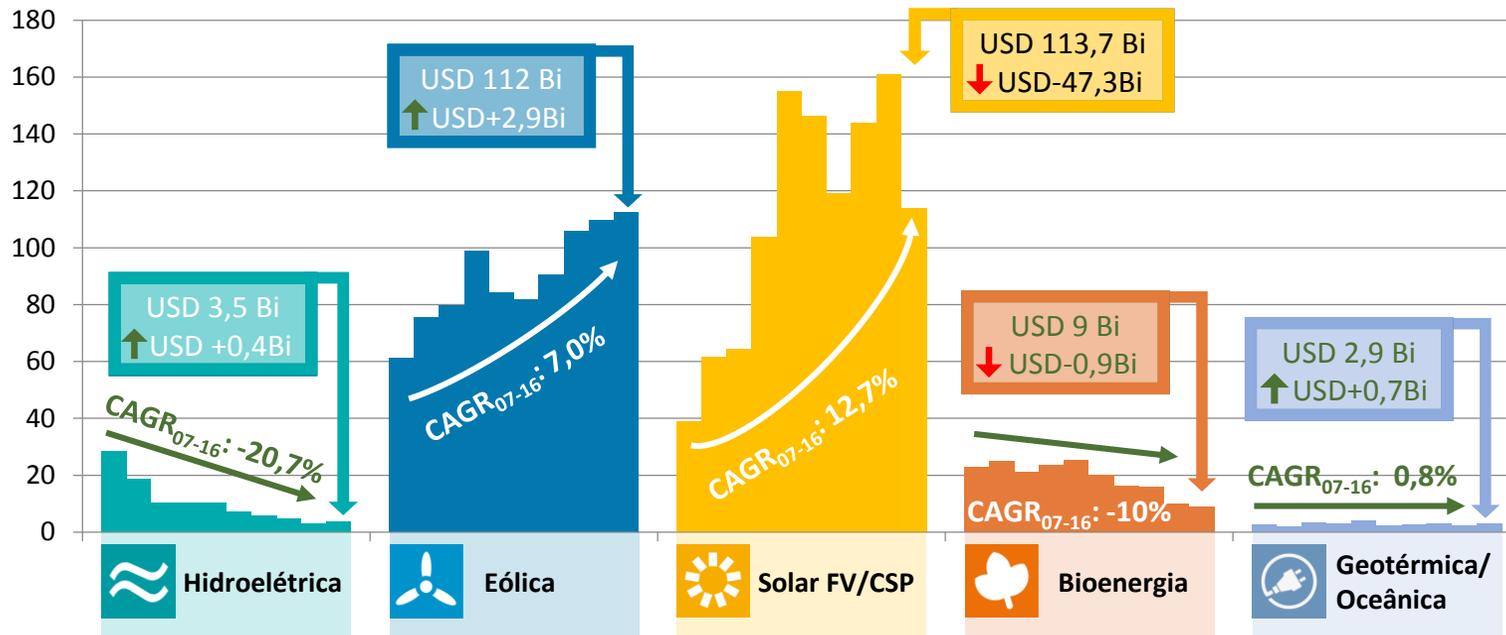


Participação Renovável na Matriz Elétrica Global

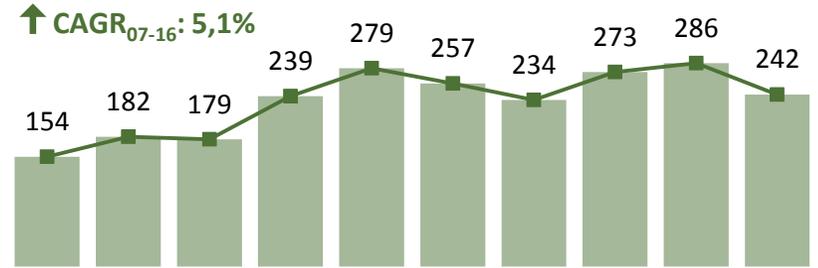


# Investimento em renováveis quase dobrou em 8 anos, atingindo quase USD 300 Bi em 2015, com crescimento exponencial em solar e eólica e queda nas demais fontes

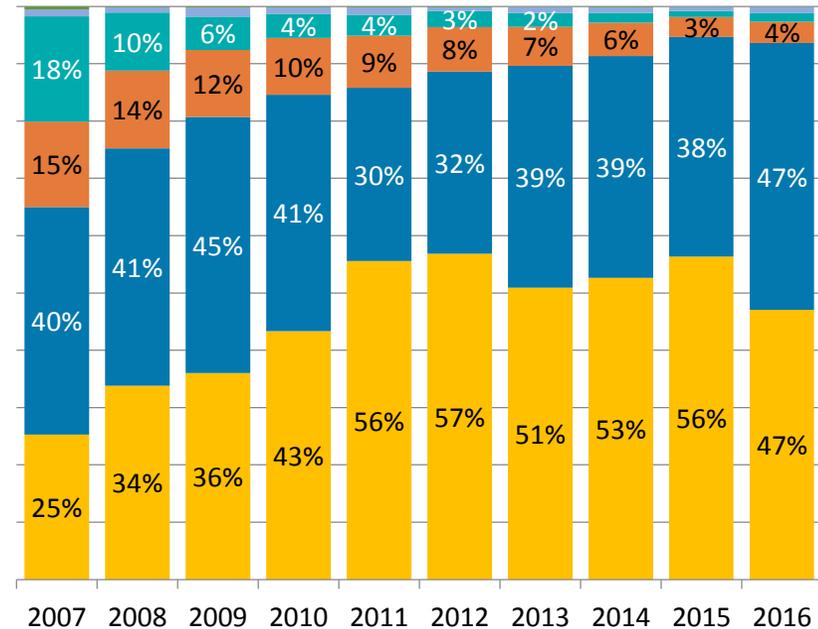
## Evolução de Novos Investimentos por Fonte de Energia, 2007-2016. (USD Bi)



## Novos Investimentos Totais (em renováveis), 2007-2016. (USD Bi)



## Participação de Investimentos por Fonte. (%)



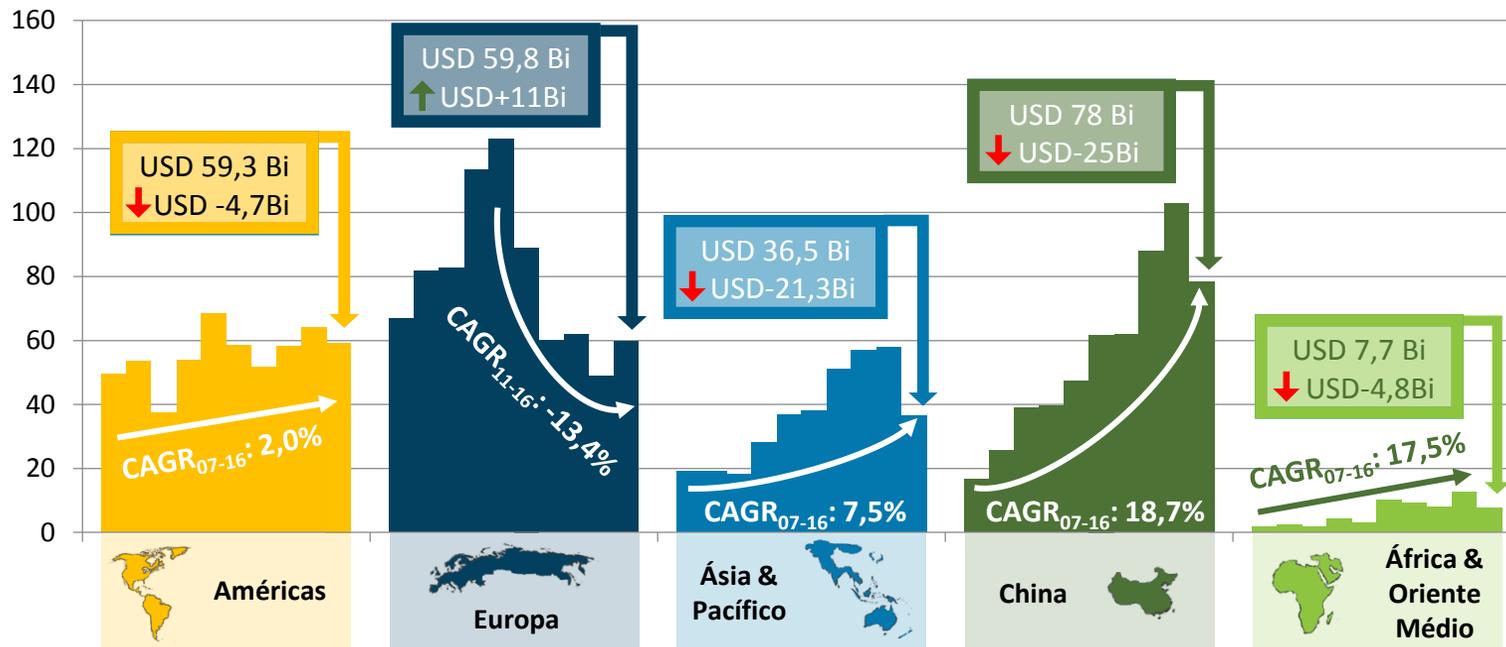
## Top 5 Países em Investimentos & Acréscimo de Capacidade Instalada por Fonte, em 2016.

1º	China	China	China	China	Indonésia/Coréia
2º	<b>Brasil</b>	Estados Unidos	Estado Unidos	<b>Brasil</b>	Turquia/França
3º	Equador	Alemanha	Japão	Reino Unido	Quênia/ Canadá
4º	Etiópia	Índia	Índia	Índia	México /-
5º	Vietnã	<b>Brasil</b>	Reino Unido	Tailândia	Japão/-

Fontes: REN21 (2016).

# Tendência de queda nos investimentos em renováveis na Europa e de expansão em mercados emergentes

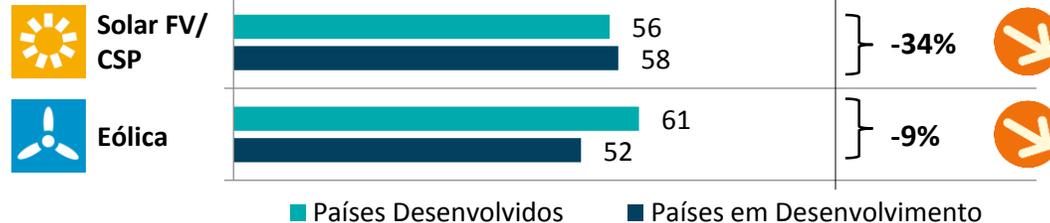
## Evolução de Novos Investimentos em Renováveis por Região, 2007-2016. (USD Bi)



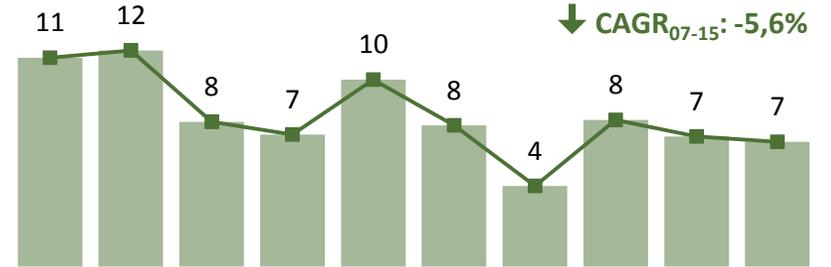
### Legenda:



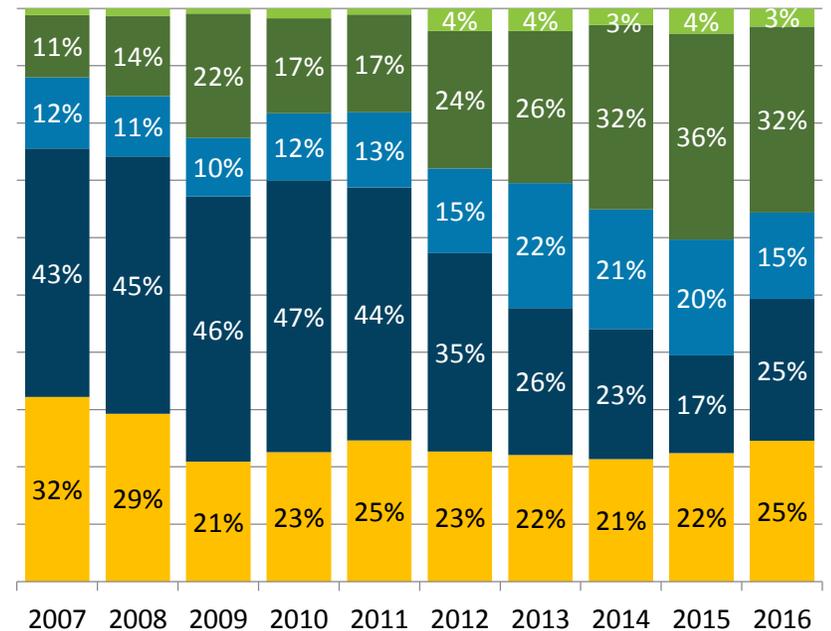
## Novos Investimentos em Solar e Eólica entre Países Desenvolvidos e em Desenvolvimento, 2015-2016. (USD Bi)



## Novos Investimentos em Renováveis no Brasil, 2007-2016. (USD Bi)

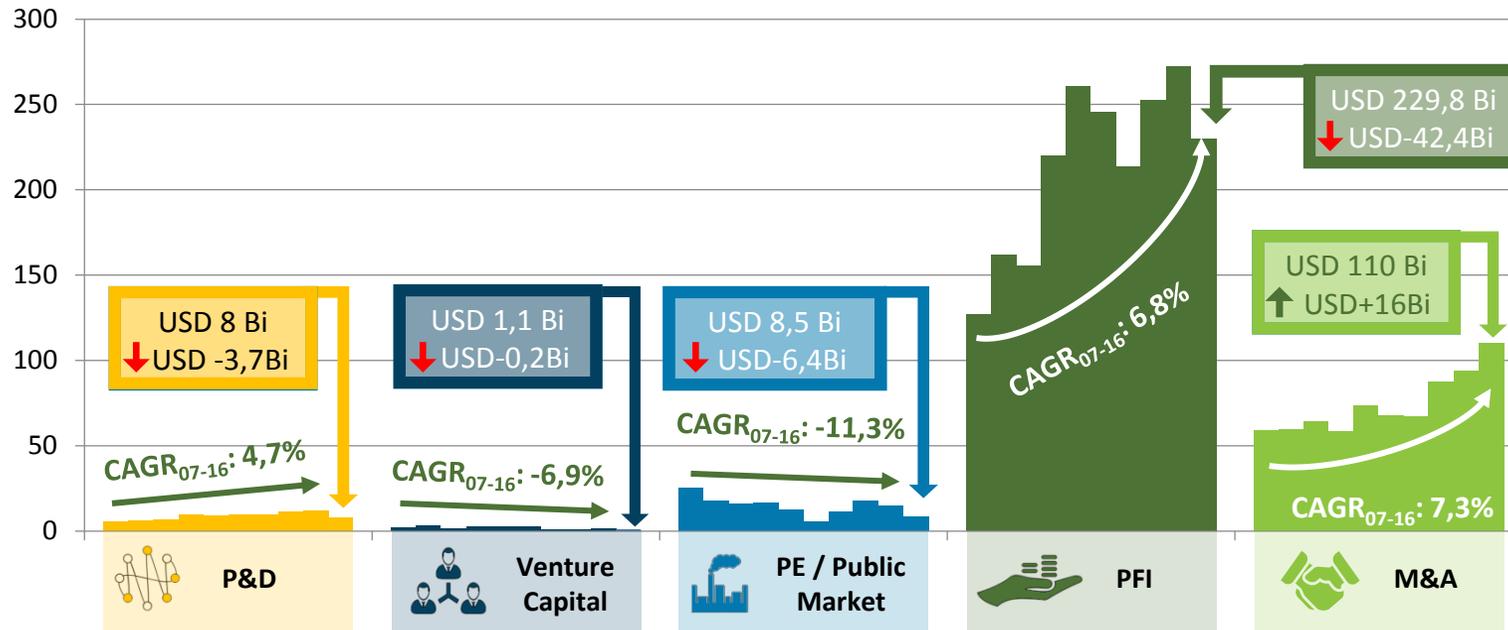


## Participação de Investimentos por Fonte. (%)



# Os investimentos são concentrados em *Project Finance Initiative (PFI)*- 64% do investimento total- sendo a maior parte destinada à projetos de grande porte. M&A é segundo maior volume de investimentos

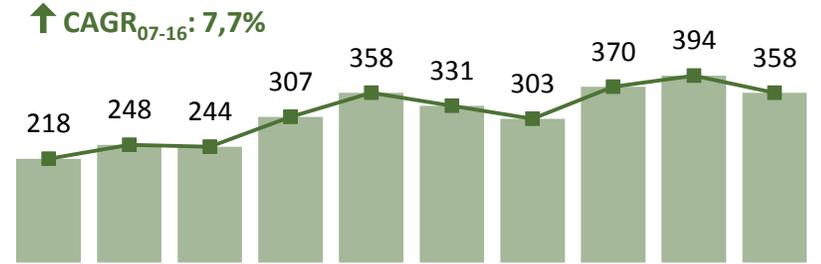
**Evolução dos Investimentos Totais por Estágio, 2007-2016. (USD Bi)**



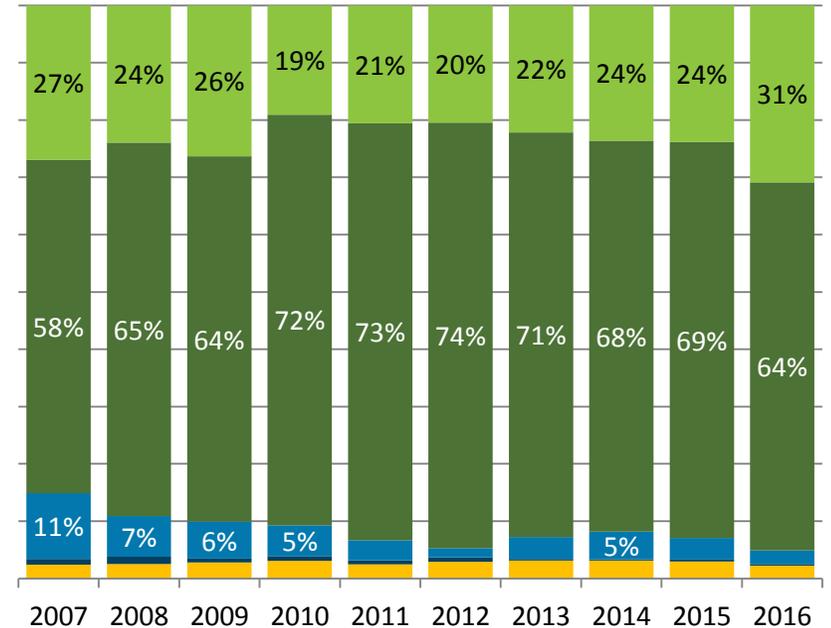
**Total Investido nas Principais Subcategorias, Acumulado em 2016. (USD Bi)**

- **31%: P&D Corporativo**  
➤ **69%: P&D Governamental**  
**1º: Europa\***  
**2º: China\***  
**3º: EUA\***
- **Estados Unidos: mais de 60% dos investimentos**  
**Foco em Novos Mercados**
- **IPOs: +12%**  
➤ **PIPE: -53%**  
➤ **Solar: USD 1,7 Bi**  
➤ **Eólica: USD 4,2 Bi**
- **81%: Utility Scale**  
➤ **17%: GD**  
➤ **Queda devido redução de custo e slowdown na China**
- **66%: Aquisição de Ativos e Refinanciamento**  
➤ **25%: Fusões e Aquisições de empresas**

**Investimentos Totais Renováveis, 2007-2016. (USD Bi)**



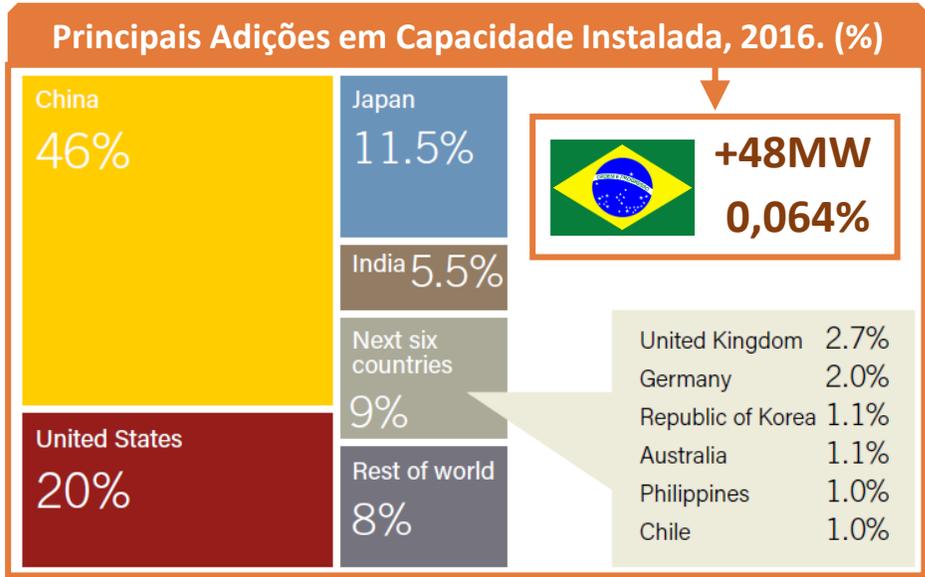
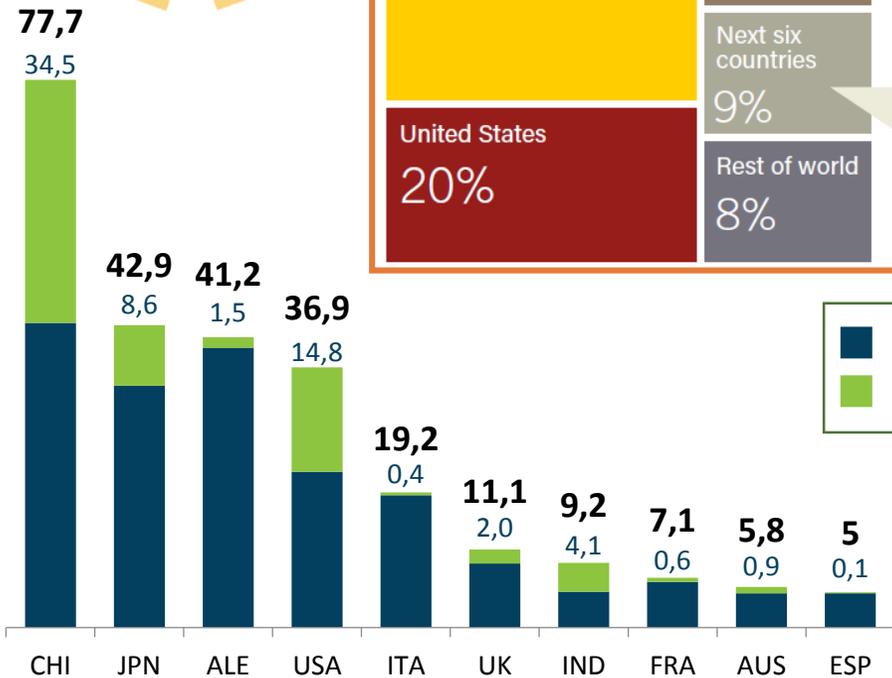
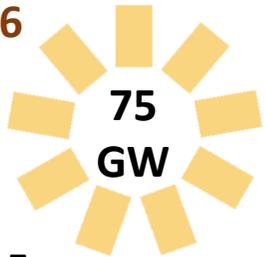
**Participação de Investimentos por Estágio. (%)**



# Entre as renováveis, solar acelerou seu crescimento exponencial após 2006, com destaque para China, Japão e EUA. A Alemanha teve um crescimento menor, caindo da 2º para a 3º posição em capacidade instalada

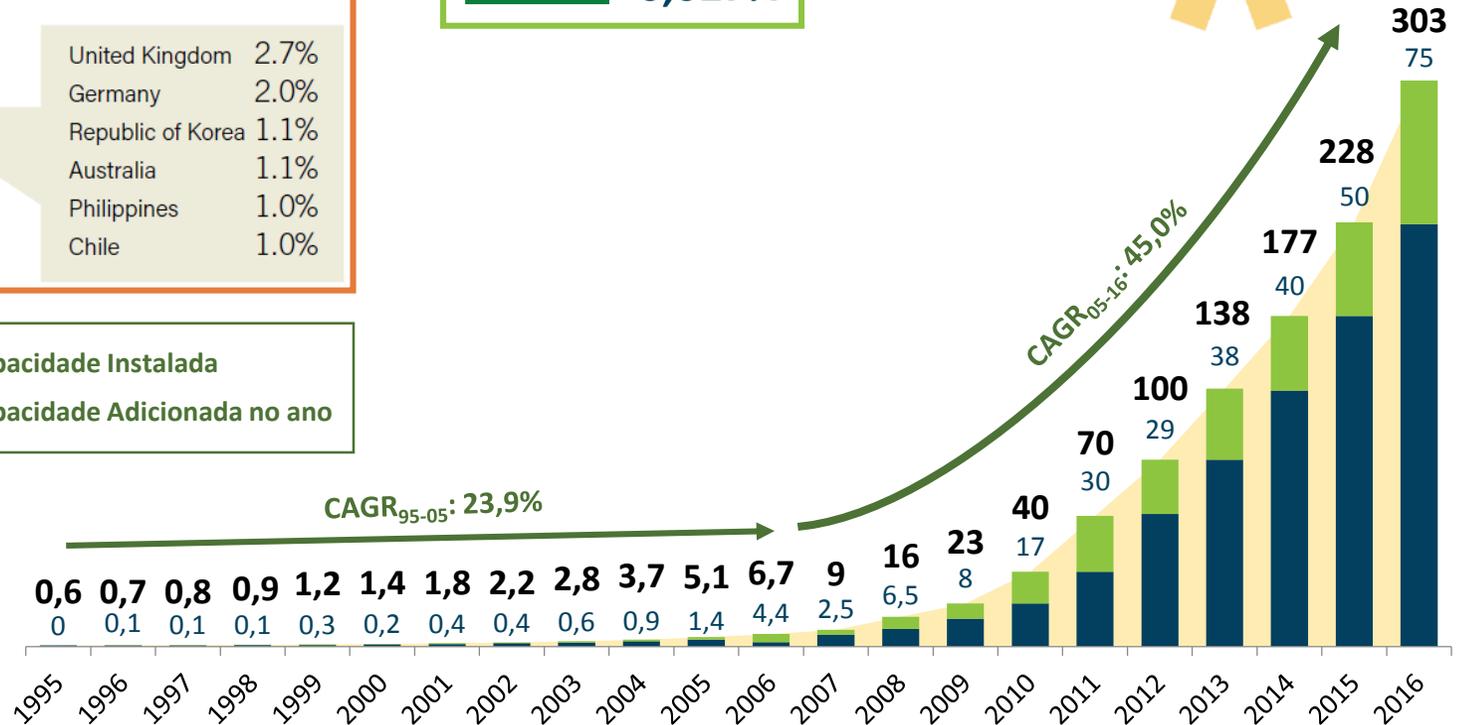
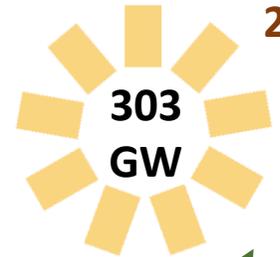
TOP 10 Países em Capacidade Instalada de Solar FV Total, em 2016. (GW)

Adicionados em 2016



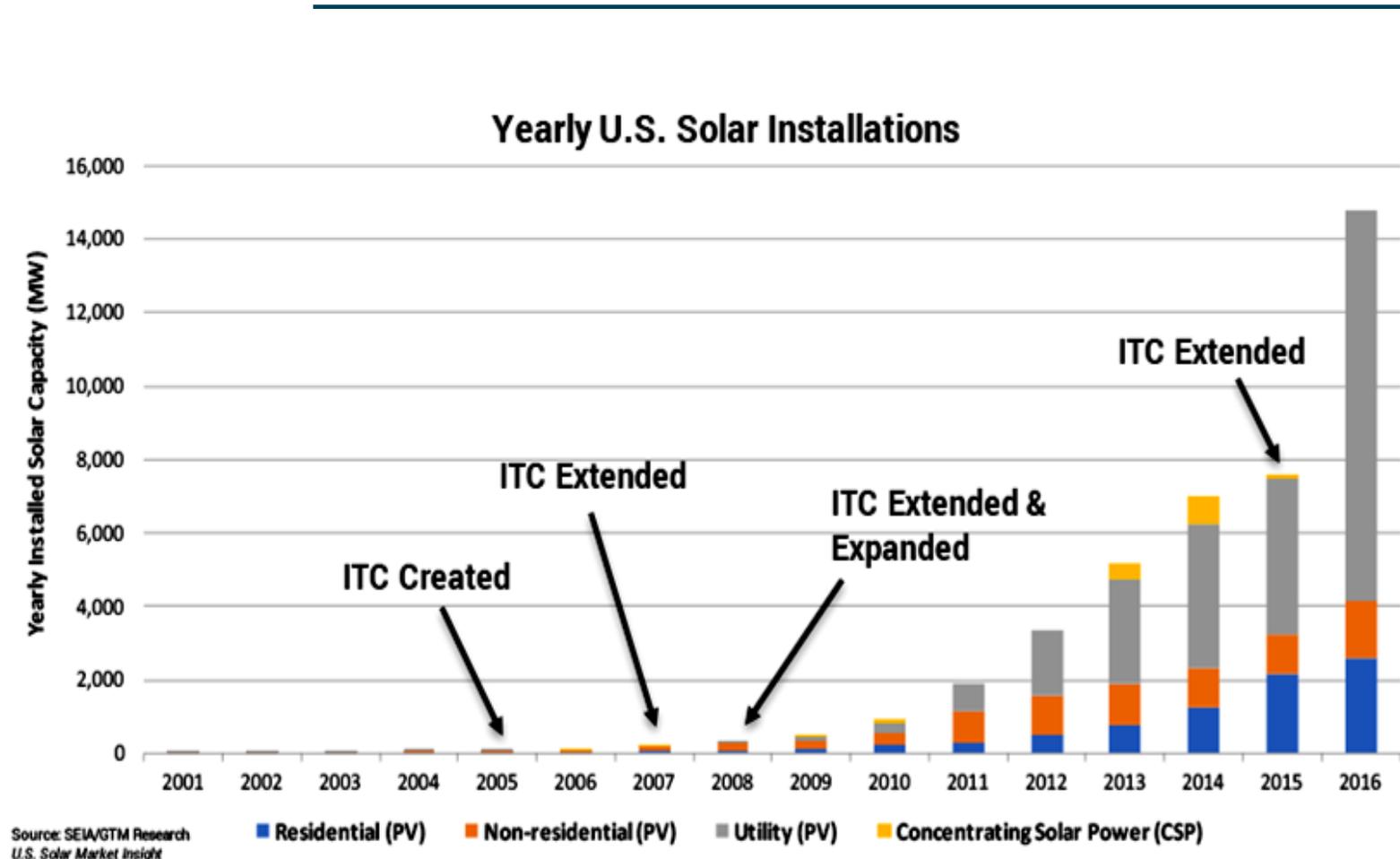
Capacidade Instalada Mundial de Geração Solar FV Total, 1995-2016. (GW)

Capacidade em 2016



# Os motores de crescimento de renováveis internacionalmente foram baseados em incentivos financeiros e regulatórios. Destaque para incentivos tributários que possibilitaram crescimento de solar PV mais de 60% nos EUA na última década

Crescimento anual de Solar FV nos EUA x criação do ITC (*Investment Tax Credit*) 2001-2016<sup>1</sup>



## INCENTIVOS FINANCEIROS

- > Rebates
- > Incentivos de desempenho
- > Tarifas Feed-in
- > Créditos de Energia Solar (SRECs)
- > Empréstimos subsidiados para aquisição de equipamentos
- > Créditos tributários estaduais e federais

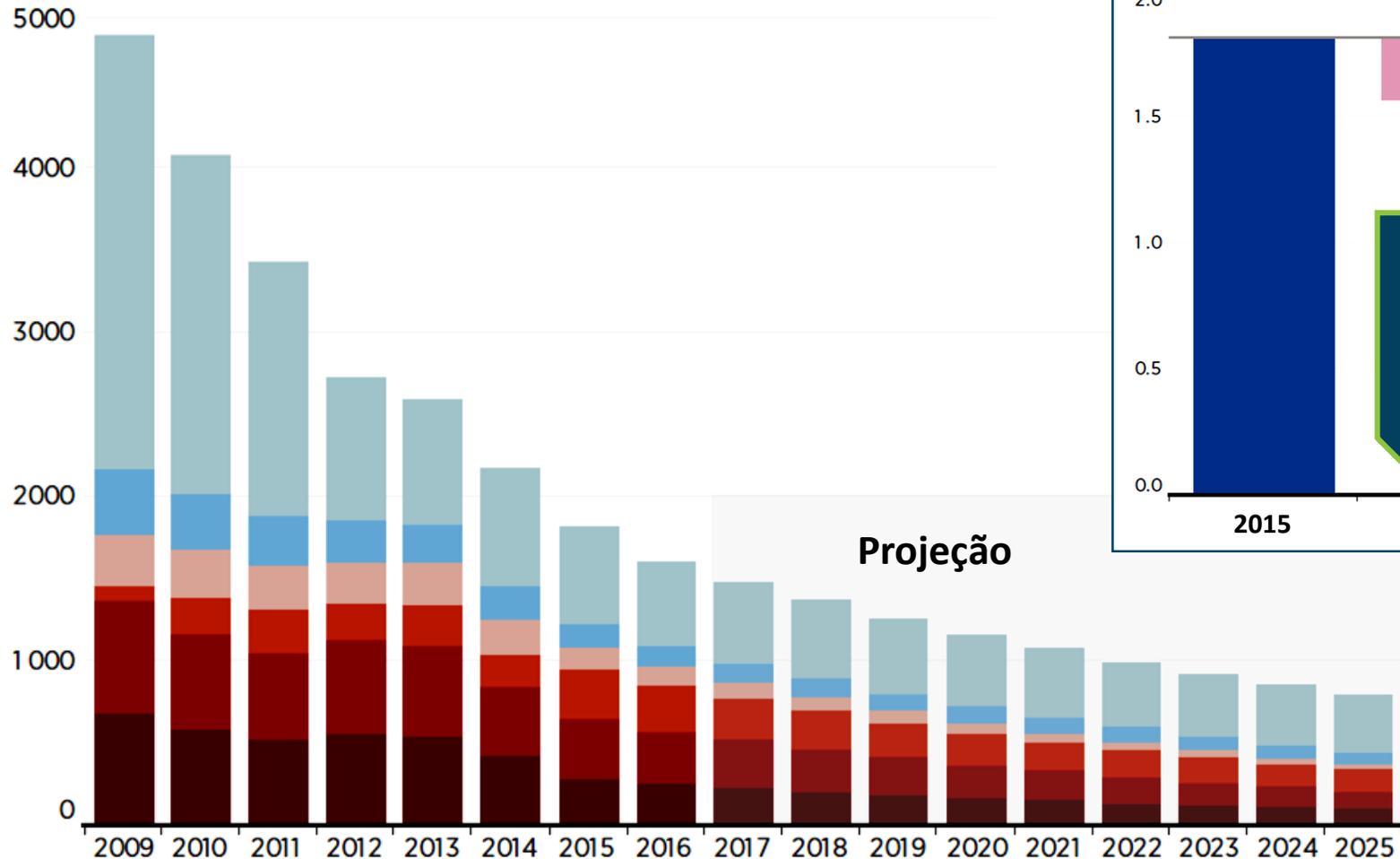
## INCENTIVOS REGULATÓRIOS

- > Fundos de Benefício Público
- > Sistemas de compensação de energia
- > Precificação verde
- > *Decoupling*
- > *Renewable Portfolio Standards (RPS)*

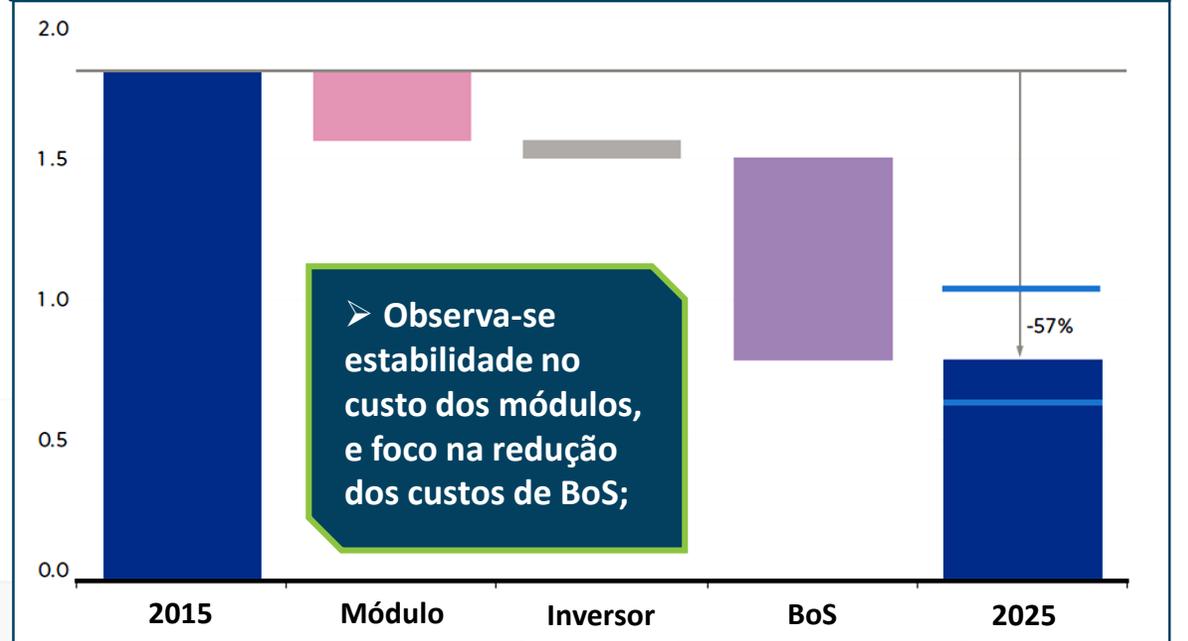
☐ Incentivos mais relevantes

# Projeção de queda dos custos totais da ordem de 57% entre 2015-2025, com destaque para redução em BoS e menor queda relativa de custos de módulos e inversores

Média Ponderada do *Breakdown* dos Custos de Instalação de Sistemas Fotovoltaicos *Utility-Scale*, 2009-2025. (2015 USD/kW)



Projeção de Redução dos Custos de Sistemas Fotovoltaicos *Utility-Scale*, 2015-2025. (2015 USD/kW)



- Module
- Inverter
- Racking and mounting
- Other BoS hardware
- Installation/EPC/development
- Other

# Os mercados maduros oferecem uma série de modelos de negócios baseados no conceito de *solar as service* (SOaaS) que podem ser referências para o mercado brasileiro

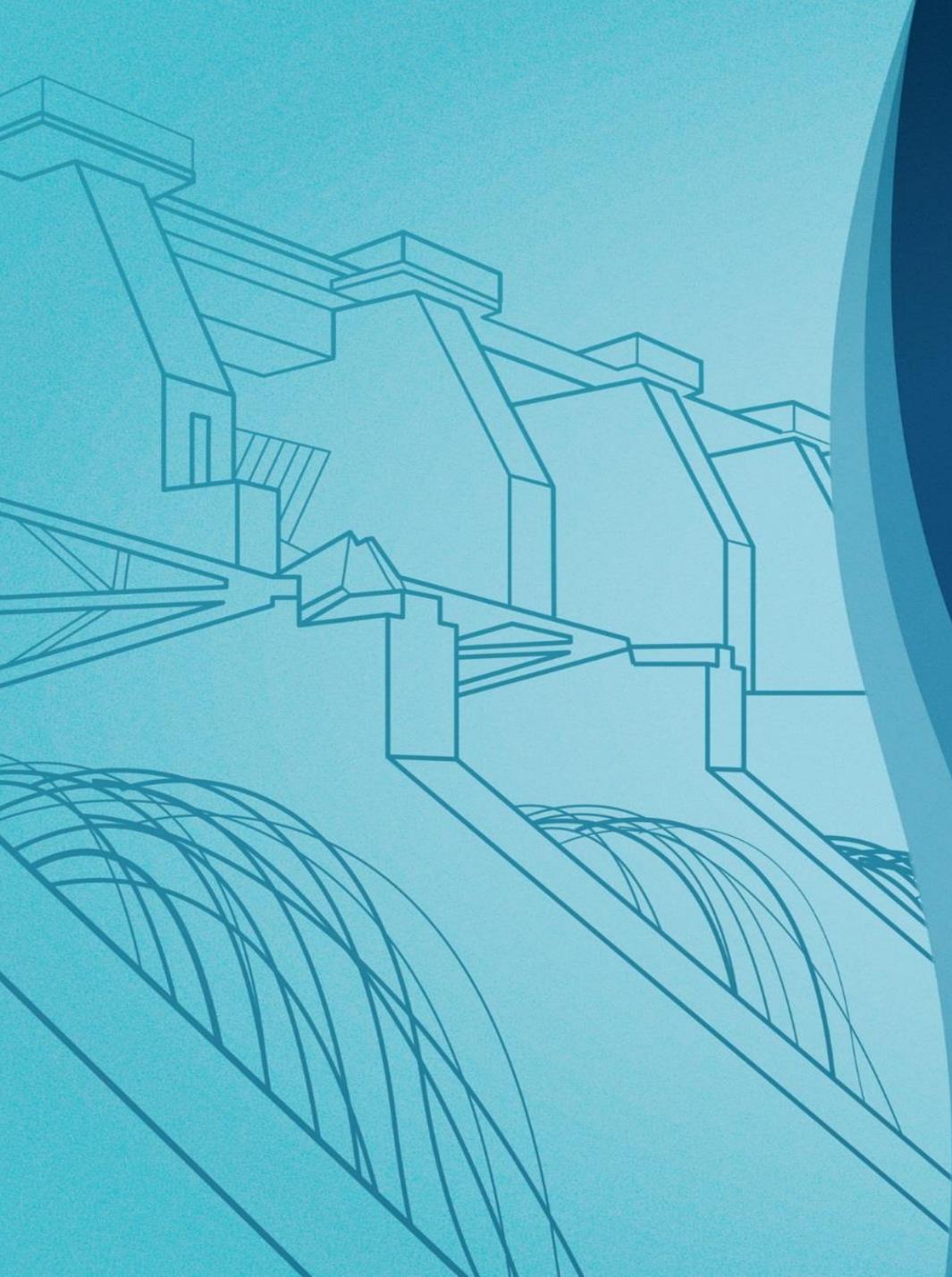
	Modelo de Negócios	Conceito Principal	Tarifa	Duração	Titularidade do ativo
Compra energia	<i>Green Tariff</i>	Compra de energia incentivada de fontes renováveis em curto prazo	Sem custos no início do contrato	Curto prazo: 1 mês a um ano	Gerador
	<i>Pure PPA</i>	Compra de energia incentivada de fontes renováveis em longo prazo	Sem custos no início do contrato Tarifa acordada previamente	Longo Prazo: vida útil do projeto ou até 25 anos	Instalador/ desenvolvedor
Financiamento	<i>Community Solar</i> <sup>1</sup>	Modelo de condomínio solar	Combinação de um pagamento <i>upfront</i> e taxa mensal	Longo Prazo: vida útil do projeto ou até 25 anos	Gerador/ desenvolvedor de projeto/ comunidade
	<i>Lease</i>	Locação	Sem custos no início do contrato Tarifa acordada previamente (com desconto em relação à tarifa cativa)	Longo Prazo: vida útil do projeto ou até 25 anos	Instalador/ desenvolvedor <sup>3</sup>
	<i>Loan + Service</i>	Empréstimo + contratação serviços O&M	Capital + taxa de juros + taxa para pagamento O&M	Médio Prazo: até o fim do empréstimo	Cliente <sup>4</sup>
Serviço	<i>EPC Only</i>	Apenas construção da planta	Sem pagamento	N.A	Cliente

# Há aprendizados internacionais relevantes também para estratégia de atuação das empresas no negócio solar: declínio de alguns modelos de negócios e reavaliação da expectativa de retornos

## Tendências solar FV em mercados internacionais<sup>1</sup>



- A Declínio dos modelos de locação e PPAs.** Clientes se movendo em direção a empréstimos dada a maior disponibilidade de capital, queda dos preços de energia cativa e dos preços dos sistemas<sup>2</sup>
- B Tendência na oferta de modelos de *Loan+ Service*:** desenvolvedores atuam como financiadores e garantem uma receita de longo prazo pela O&M
- C Os novos modelos baseados em empréstimos apresentam margens declinantes** dada que a receita está relacionada apenas ao custo do sistema e não à economia gerada. Com a queda dos custos das instalações, a tendência é de queda ainda maior
- D Empresas solares tem sido demandadas a **simplificar os modelos de negócios**** para atrair mais investimentos
- E Empresas solares estão encarando uma queda brusca do valor das ações com altos níveis de alavancagem, sobreoferta de painéis solares** no mercado e queda brusca dos preços dos sistemas
- F Empresas solares estão repensando o negócio de solar:** não é um negócio de alto retorno e grandes margens. Estão também se voltando a **novos modelos de negócios** beneficiando-se do relacionamento com clientes e da experiência anterior com *DERs*<sup>3</sup>



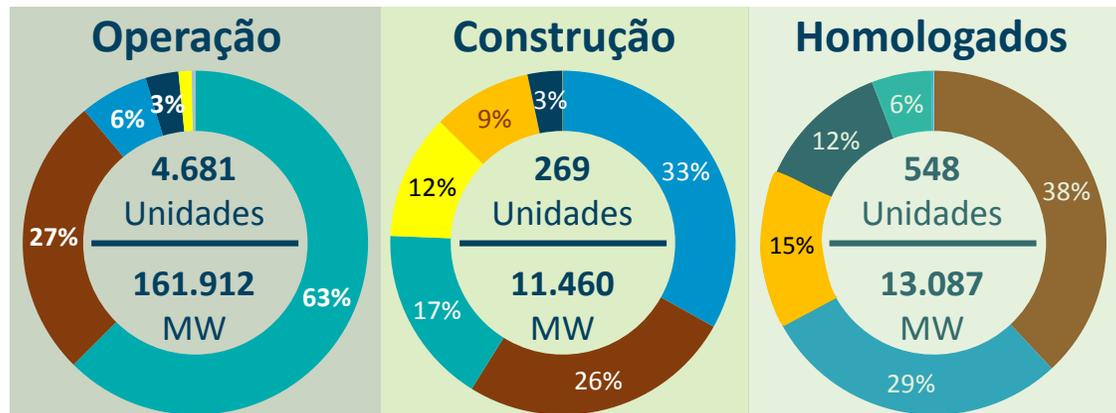
# Estudo de mercado Solar FV

*Mercado Brasileiro*



# A capacidade instalada FV tem crescimento exponencial com 3 GW de empreendimentos em construção e homologados. BA se tornará o estado líder em capacidade instalada

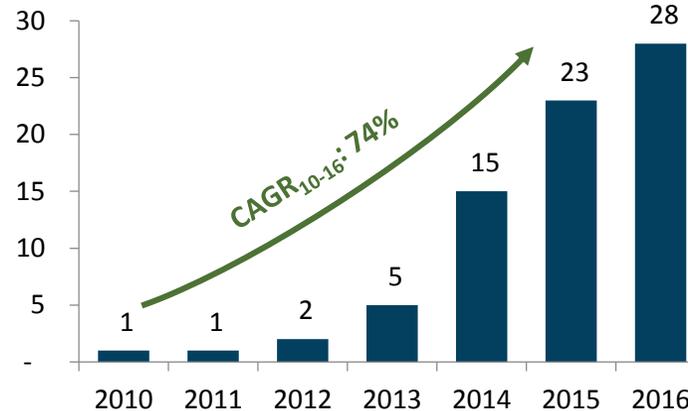
## Empreendimentos em Operação, Construção e Homologados segundo a ANEEL, por tipo de Fonte. (05/05/2017)



23MW                      +1.080MW                      +1.947MW

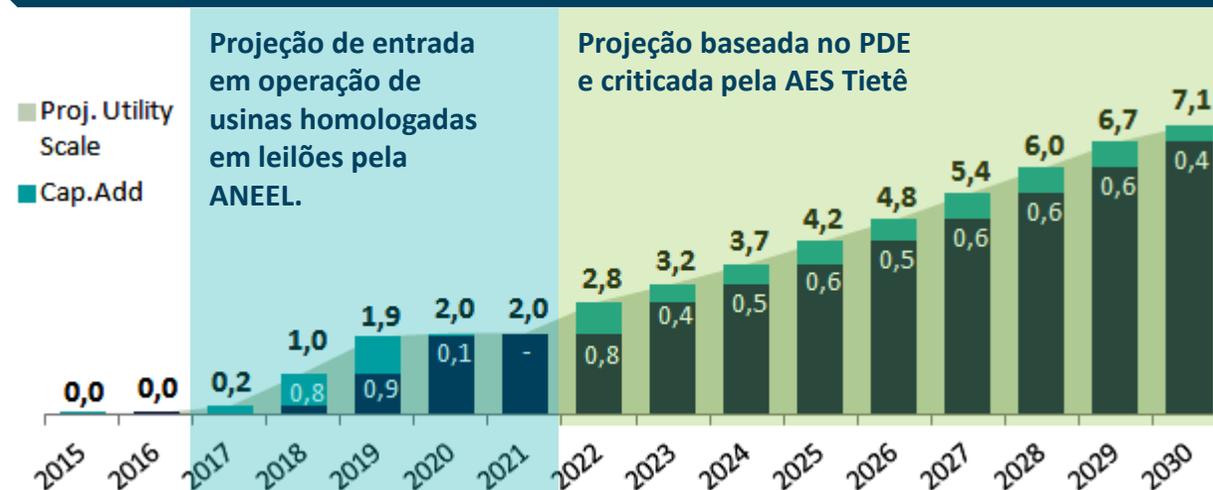
1º PE	10,0MW	1º BA	430MW	1º BA	463,8MW
2º SC	4,0MW	2º PI	270MW	2º MG	420,0MW
3º MG	2,8MW	3º MG	150MW	3º TO	270,0MW

## Histórico Capacidade Instalada Fotovoltaica, 2010-2016. (MW)



➤ Apesar do crescimento observado, o Brasil parte de uma base muito pequena, com Solar FV sem uma representatividade significativa na matriz.

## Projeção da Evolução da Capacidade Instalada de Solar Fotovoltaica *Utility-Scale* no Brasil, 2015-2030. (GW)



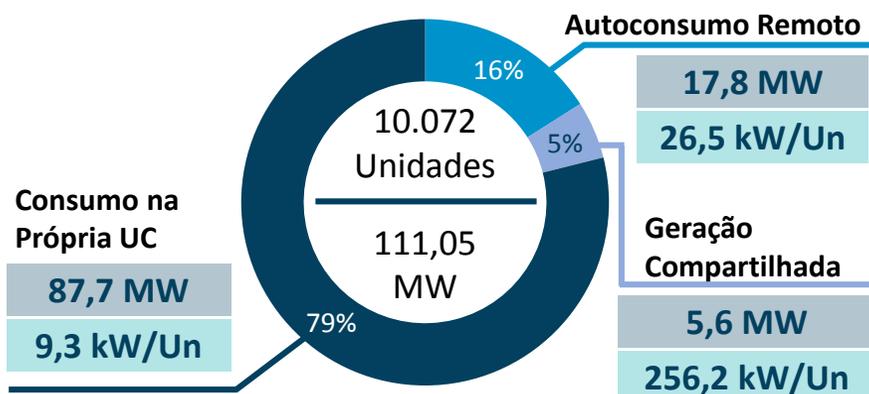


# O mercado de GD é dominado pela fonte solar fotovoltaica, consumo comercial, na própria unidade consumidora, em Minas Gerais, Ceará e São Paulo

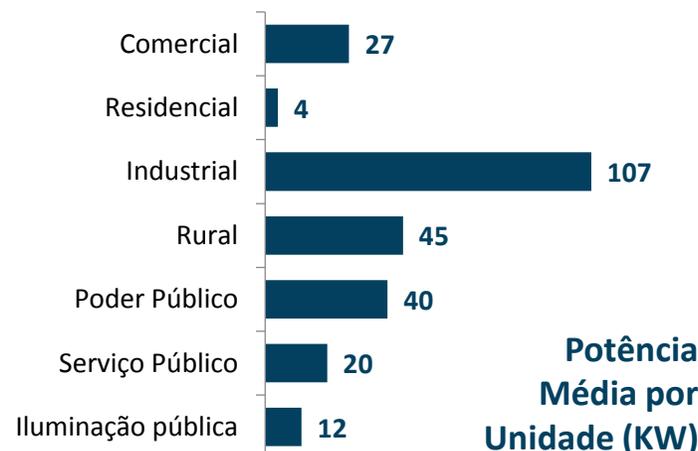
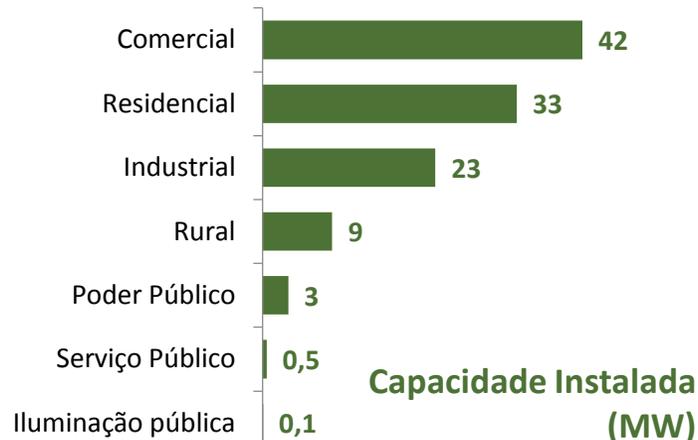
## Unidades de GD por Tipo no Brasil. (Abr/2017)

Por Tipo	#	MW	kW/Un	
CGH	11	7,1	646,8	6%
EOL	48	10,2	211,8	9%
UFV	9.971	77,3	7,8	70%
UTE	42	16,4	391,0	15%
<b>Total</b>	<b>10.072</b>	<b>111.050</b>	<b>11</b>	

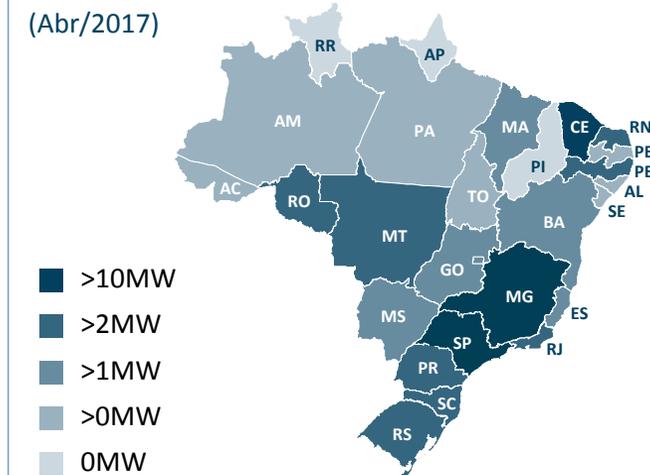
## Unidades de GD por Modalidade no Brasil. (Abr/2017)



## Unidades de GD por Classe de Consumo no Brasil. (Abr/2017)



## Unidades de GD por Estado no Brasil. (Abr/2017)



UF	Potência Instalada (kW)	Nº Un	Potência Média (kW)
MG	23.857,62	2.187	10,91
CE	19.298,85	414	46,62
SP	10.461,97	2.009	5,21
RS	9.822,52	1.061	9,26
RJ	9.042,03	856	10,56
SC	8.337,91	542	15,38
PR	6.099,99	864	7,06
RO	3.766,80	29	129,89
PE	3.732,38	194	19,24
MT	2.294,83	130	17,65



**Solar FV cresceu 467% entre 2015-2016, atingindo 70MW. CE e MG representam 32% da cap. instalada e o mercado é 43% residencial sendo 89% da potência na própria UC**

**77,3 MW**

**Potência instalada total** Instalações: **9.971**  
Pot. Média: **7,8 kW**  
Maior instalação: **2,98 MW**

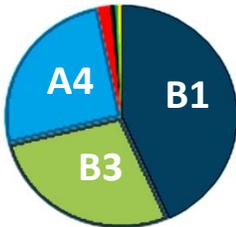


Representam **MG: 15,4 MW**  
**32% da** **2.472 UCs<sup>1</sup>**  
Potência **SP e CE: 9,4 e 9,2MW**  
Instalada **2.061 e 394 UCs**

**89%** da potência é consumida na própria UC



**B1 lidera em potência instalada**



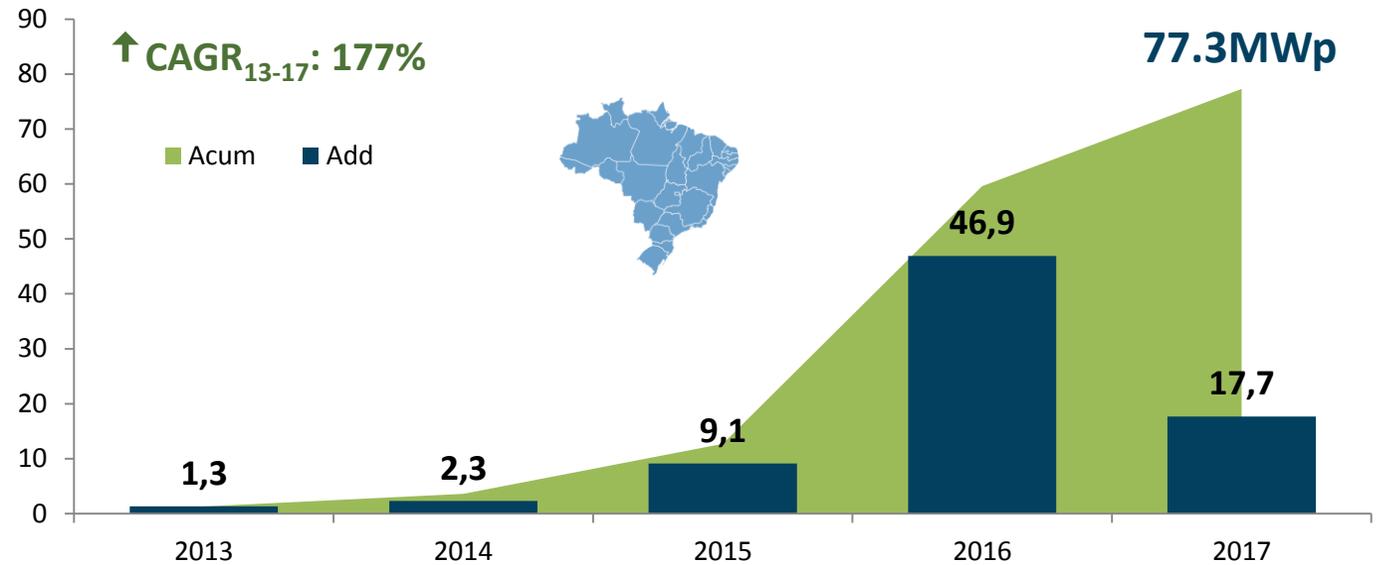
**B1: 43,2%**  
**B3: 27,8%**  
**A4: 25,6%**

**Presença 24 estados**



**24 Estados**  
Exceto: Roraima, Amapá e Piauí

**Evolução da Capacidade Instalada GD Solar FV no Brasil. (MWp)**

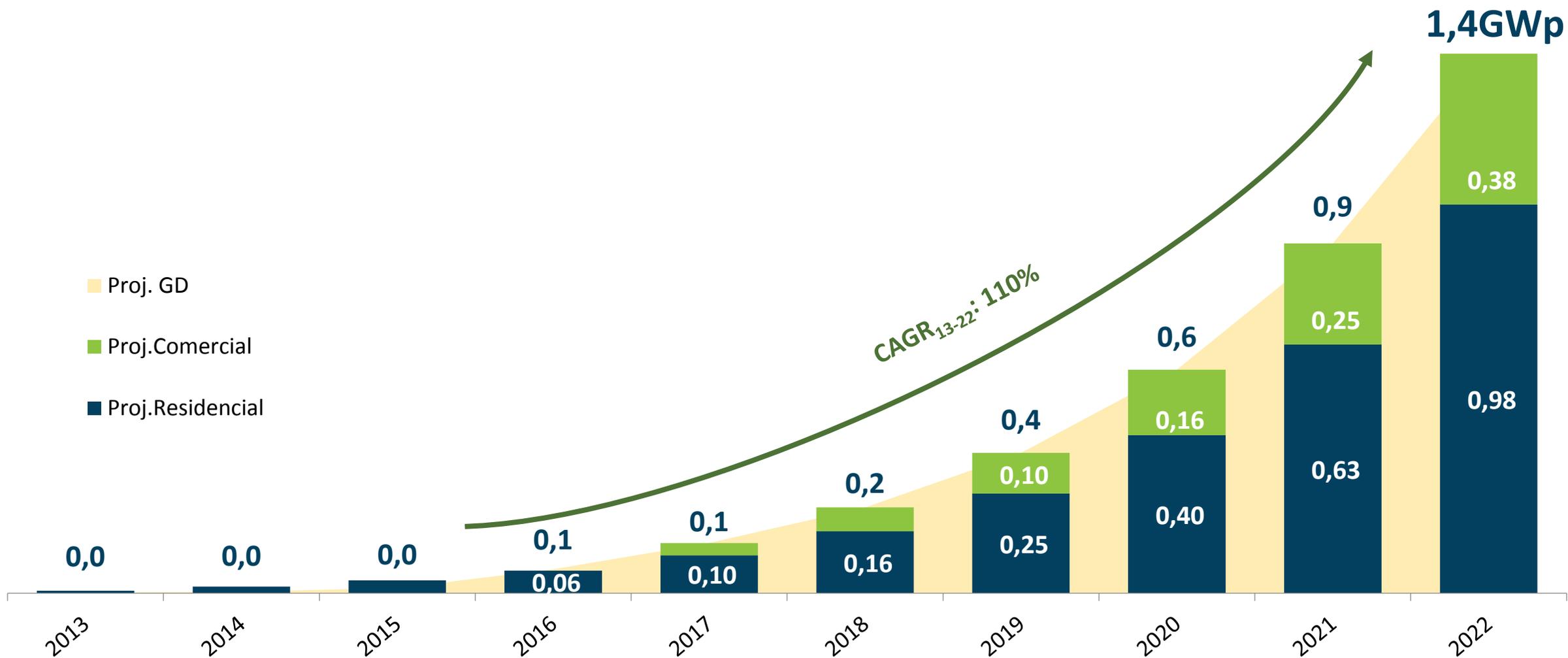


- **Crescimento de 467% entre 2015-2016;**
- **89% da Capacidade Instalada atual foi adicionada em 2016;**
- **Crescimento observado em 2016 resultado de incentivos fiscais e queda no preço da tecnologia;**
- **Rio de Janeiro e Goiás cresceram acima da média nacional, impulsionados pela irradiação/tarifa.**



# ANEEL reduziu projeção de GD solar em 30%, em relação à projeção de 2014, devido principalmente às dificuldades de financiamento e condições macroeconômicas

Projeção Capacidade Instalada GD Solar Fotovoltaica 2013-2022. (GWp)



# Há uma série de lições aprendidas de mercados maduros relevantes para o desenvolvimento do mercado solar FV brasileiro

## Tópico

## Insights para o Mercado brasileiro



**Financiamento**

*Project Finance* é o tipo de investimento mais relevante para o desenvolvimento de renováveis.



**Marco regulatório claro e previsível**

O marco regulatório presivível com regras claras e prazos de validade bem definidos é primordial para a expansão de novos modelos de negócios



**Modelos de negócios**

Em GD a diversificação de modelo de negócios é primordial para as empresas



**Custos dos sistemas**

Os custos módulos e inversores continuarão em queda, mas em menor ritmo. Há oportunidade para redução de custos em BOS e serviços



**Garantia de entrega de projetos**

Maturidade dos modelos de negócios e robustez das empresas desenvolvedoras é primordial para garantir entrega dos projetos

AES Tietê. Sua forma de energia.

Contato: [luisa.valentim@aes.com](mailto:luisa.valentim@aes.com)