



# Evolução das características técnicas e dos custos de empreendimentos fotovoltaicos nos Leilões de Energia

Grupo II – GPT 19

Aline Couto de Amorim

Bernardo Folly de Aguiar

Cristiano Saboia Ruschel

Gustavo Pires da Ponte

Josina Saraiva Ximenes

Michele Almeida de Souza

Thiago Ivanoski Teixeira

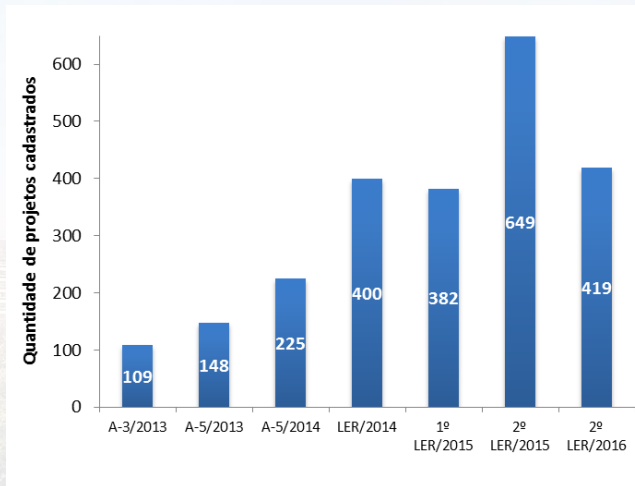


## MOTIVAÇÃO

Desde 2013, empreendimentos fotovoltaicos participam dos leilões de energia do ACR, com número crescente de projetos.

Já foram contratadas 94 usinas, com capacidade total superior a 3 GWp.

Foram observadas evoluções desses projetos ao longo do tempo.



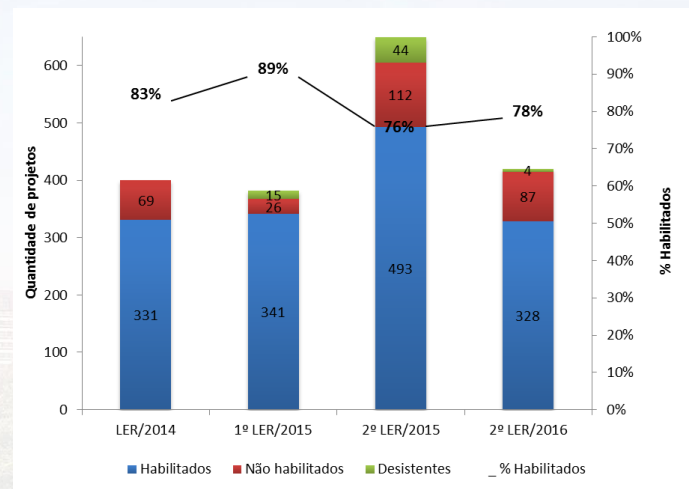
## Leilões com participação de UFVs

2013 e 2014 (A-3 e A-5): mesmo produto EOL

2014 e 2015 (3 LERs): 94 projetos vendedores

2016: 2º LER/16 cancelado

- Requisito de medições solarimétricas



Base: 2<sup>0</sup> LER/2016



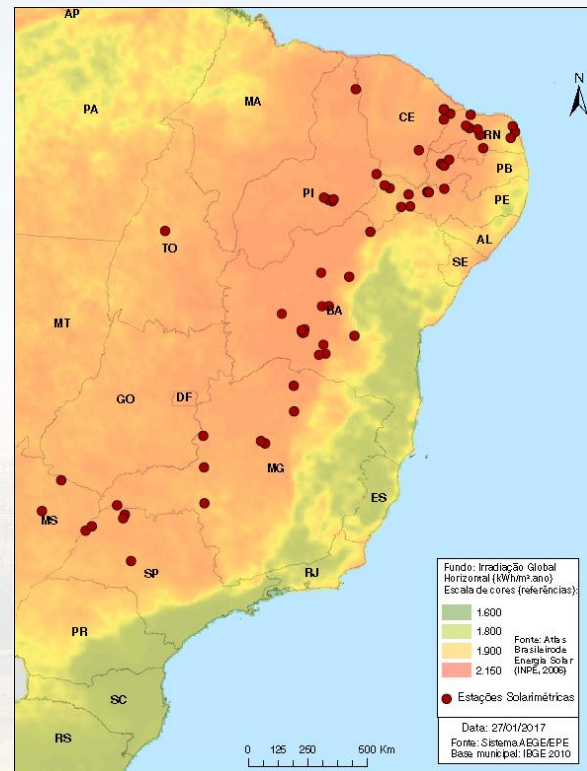
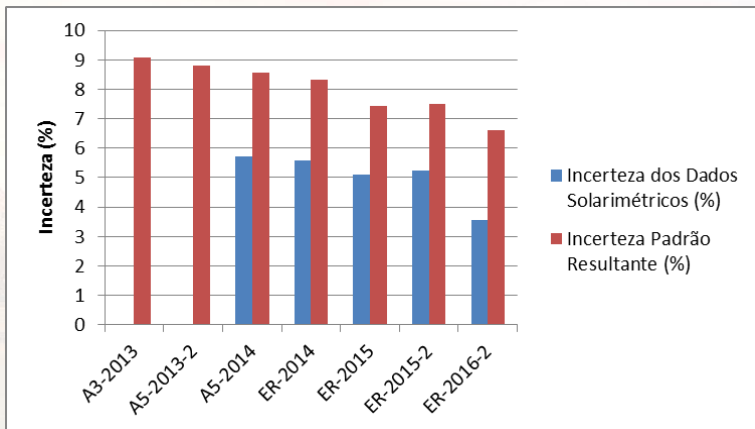


## Medições solarimétricas locais:

- Mín. 1 ano;
- A cada 10 min;
- Máx. de 10 km;
- 2 piranômetros “First Class”

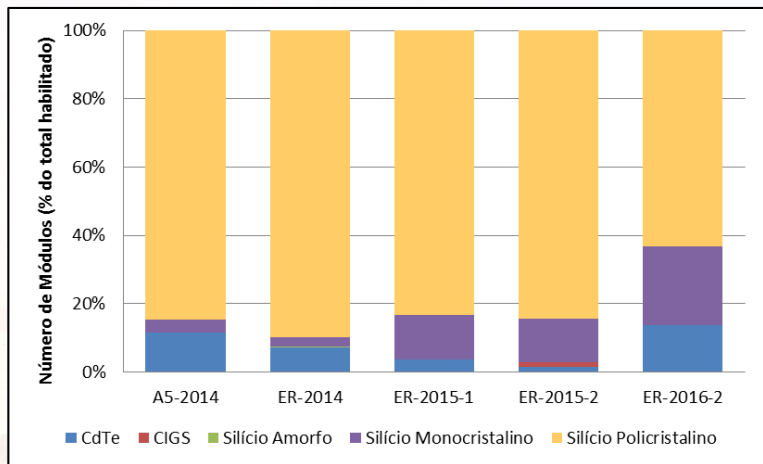
2º LER/16:  
67 estações

GHI  
1.910 a 2.334  
kWh/m².ano

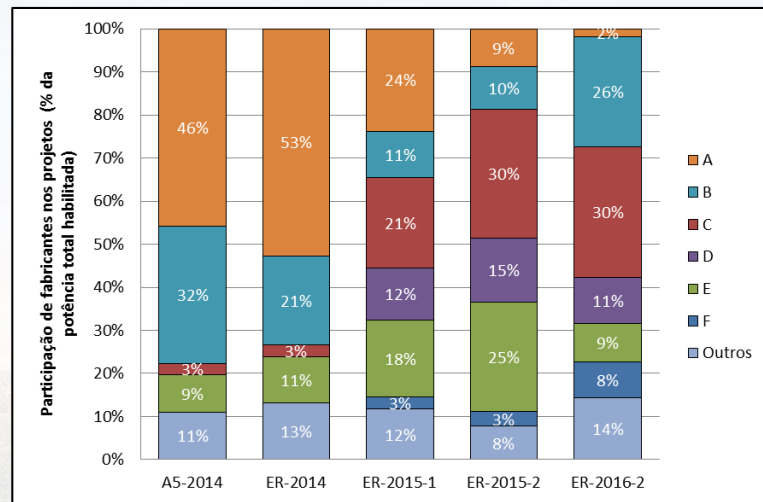


Fonte: EPE-DEE-NT-030/2017-r0

## Tecnologia



## Fabricantes



Tendência de aumento do nº de células

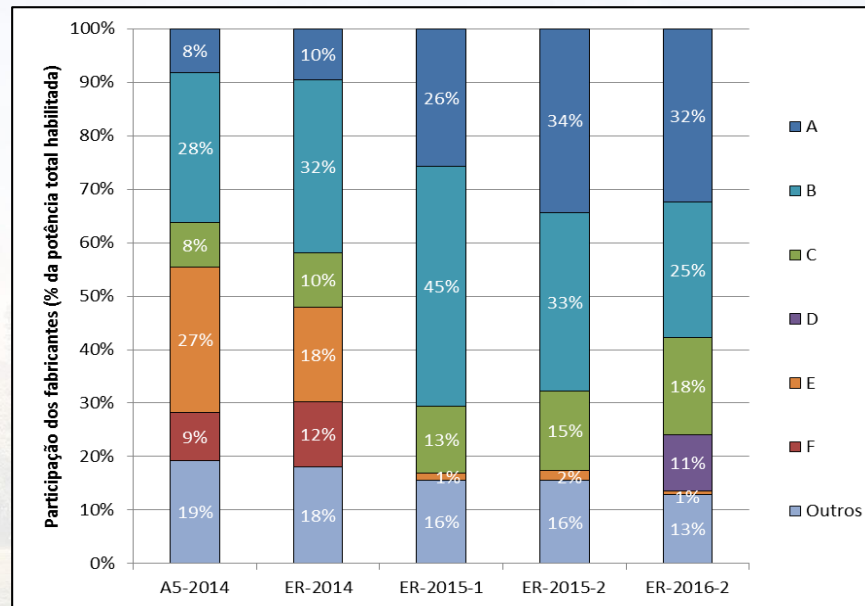
Seleção de fabricante em nível de projeto ≠ Participação de mercado

Potência nominal: de 100 kW e 3.000 kW

FDI: de 66% a 104% (79% médio)

Predomínio de 3 fabricantes

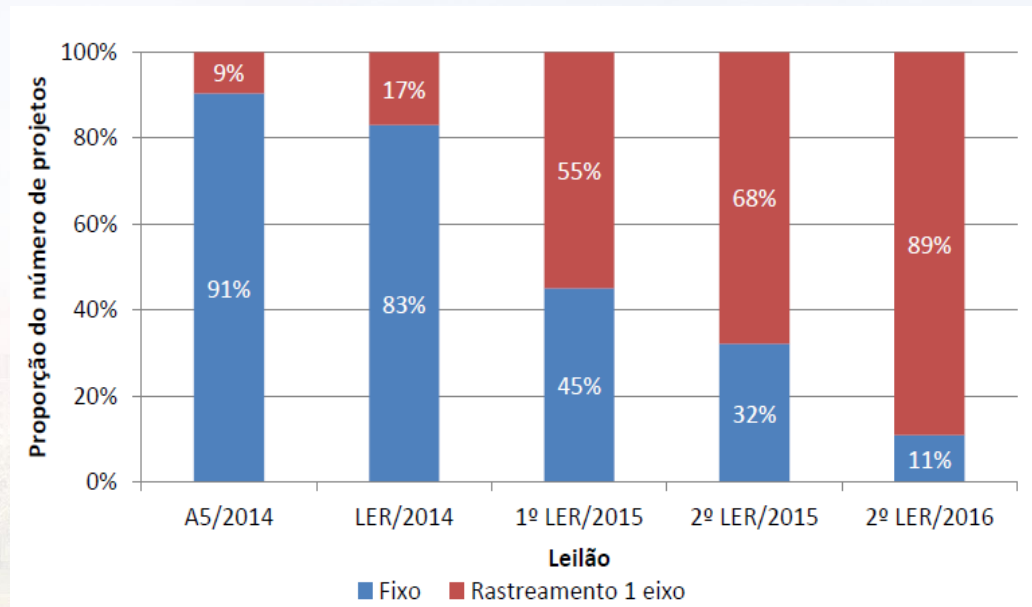
Seleção de fabricante em nível de projeto  $\neq$  Participação de mercado



## ESTRUTURAS DE SUPORTE

### Rastreamento de 1 eixo

- 89% dos projetos (2º LER/16)
- Maior Fator de Capacidade
- Redução dos custos



Proporção de projetos por estrutura de suporte





## PRAZO DE IMPLANTAÇÃO

### Projetos Fotovoltaicos:

- Rapidez de implantação
- Tempo de construção: de 6 e 24 meses
- 72% dos projetos: até um ano
- 15% até 6 meses

### Etapas construtivas (prazos):

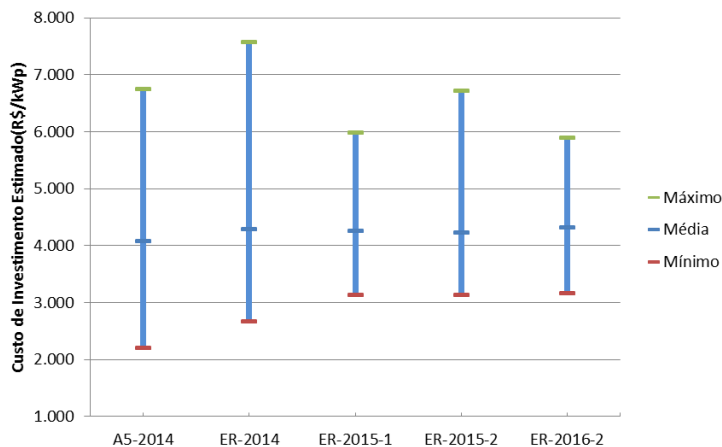
- Preparação do terreno e para as obras de estrutura: 4 a 7 meses.
- Montagem dos equipamentos: 6 a 9 meses
- Obras de Subestação e/ou Linha de Transmissão: até 11 meses

Dados dos empreendimentos habilitados tecnicamente para o 2ºLER/2016

# CUSTOS DE INVESTIMENTO

Variação por leilão

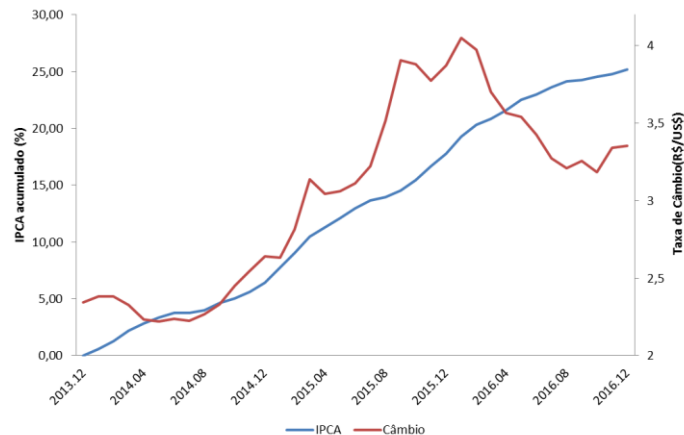
R\$/kWp



Média praticamente constante

Redução em US\$/kWp

IPCA x Taxa de câmbio

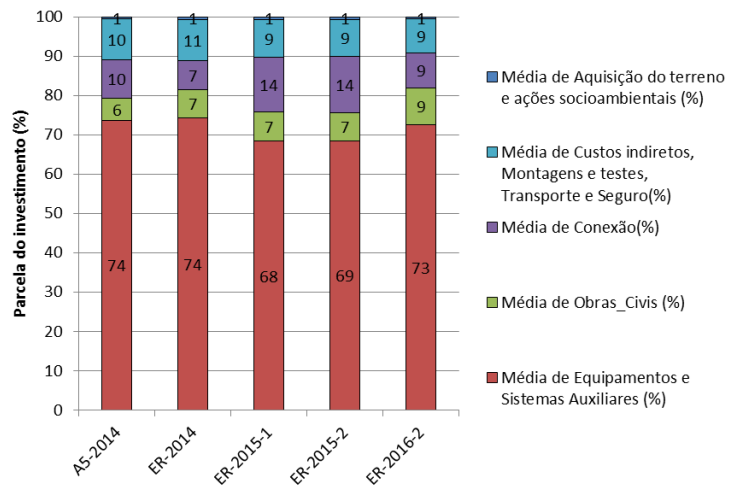


Valores declarados pelos empreendedores

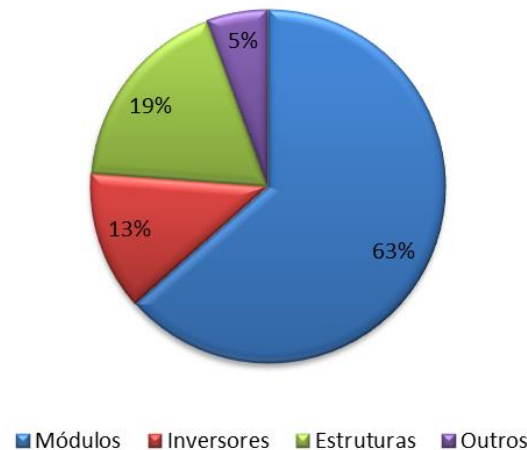
# CUSTOS DE INVESTIMENTO

## Distribuição relativa de custos

### Orçamento total dos projetos



### Equipamentos



Equipamentos ~ 70%

Projetos habilitados para o 2º LER/16

## CUSTOS FIXOS DE O&M

2º LER/2016 - Valores médios

- Projetos com estrutura fixa: 0,8% do custo total com investimento
- Projetos com rastreamento de um eixo: 1,2% do custo total de investimento.

Custos similares aos verificados em leilões anteriores



## PREÇO DA ENERGIA

### Projetos fotovoltaicos contratados por leilão

Leilão	Qtd de projetos vendedores	Potência CC	Potência CA	Garantia Física (MWm)	Energia Contratada (MWm)	Preço-teto (R\$/MWh)	Preço médio (R\$/MWh)
ER-2014	31	1.048	890	202	202	262	215,12
ER-2015-1	30	1.044	834	233	232	349	301,79
ER-2015-2	33	1.116	929	246	245	381	297,75
Total	94	3.208	2.653	681	679	-	-

#### 2º LER/2016 (cancelado)

- Preço-teto: R\$ 320,00/MWh
- Equivale a US\$ 95,52/MWh  
(R\$ 3,35/US\$ - dez/16)

#### Leilão de desconstrução 2017

- 9 projetos UFV
- 249,66 MW
- 54,8 MWm

## MAIS INFORMAÇÕES?

### Nota Técnica: Retrato dos novos projetos solares fotovoltaicos no Brasil

- Disponível em Português e Inglês
- [www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br) -> Leilões -> 2º Leilão de Energia de Reserva 2016



The screenshot shows the EPE (Empresa de Pesquisa Energética) website. The header includes the EPE logo and the text 'Empresa de Pesquisa Energética'. Below the header is a navigation bar with links: EPE, Imprensa, Licitações, Prestação de Contas, Quem Somos, Fale Conosco, and Up / Downloads. The main content area features a sidebar on the left with a menu titled 'Áreas de atuação' containing links like 'Acesso à Informação', 'Leilões', 'Instruções para cadastramento', 'SISORH - Elaboração de Orçamentos de LHE', 'Leilão de Energia A-4 2017', 'Leilão de Energia A-6 2017', 'Leilão de Energia A-5 2016', '1º Leilão de Energia de Reserva 2016', and 'Leilão A-1 2016'. The main article is titled 'EPE analisa perfil dos novos projetos fotovoltaicos em NT' with a date of '06-07-2017'. The article text discusses the availability of the technical note in Portuguese and English, its purpose in providing information about the 2nd Reserve Energy Auction of 2016, and mentions previous auctions. It also includes a list of links to previous technical notes.

**EPE analisa perfil dos novos projetos fotovoltaicos em NT**

06-07-2017

Esta Nota Técnica, disponibilizada em português e inglês, retrata o perfil dos novos projetos solares fotovoltaicos no Brasil, a partir dos dados consolidados do 2º Leilão de Energia de Reserva de 2016, que acabou não tendo contratações. O trabalho faz parte de um esforço de acompanhamento das evoluções e tendências relacionadas aos empreendimentos fotovoltaicos no Brasil, no sentido de ampliar a visibilidade da fonte no país e fornecer informações úteis para os interessados em estudar e desenvolver novos projetos.

São abordados aspectos como a caracterização das condições de irradiação solar, fator de capacidade, opções tecnológicas de módulos, inversores, estruturas de rastreamento solar, além de custos e cronogramas. O documento traz também mapas que mostram a distribuição geográfica dos projetos e das estações solarimétricas associadas.

Esta Nota Técnica é a quarta de uma série, tendo já sido publicadas por ocasião de leilões anteriores as seguintes: LER/2014 (EPE-DEE-NT-150/2014-r0), de 21/11/2014; 1º LER/2015 (EPE-DEE-127/2015-r0), de 24/09/2015; e 2º LER/2015 (EPE-DEE-NT-023/2016-r0), de 24/02/2016.

Links:  
NT\_EPE-DEE-NT-030\_2017  
NT\_EPE-DEE-NT-030\_2017 (English version).


Copyright © 2009 Empresa de Pesquisa Energética - EPE

## GUSTAVO PIRES DA PONTE

---

 (21) 3512-3370

 [gustavo.ponte@epe.gov.br](mailto:gustavo.ponte@epe.gov.br)

 [www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br)