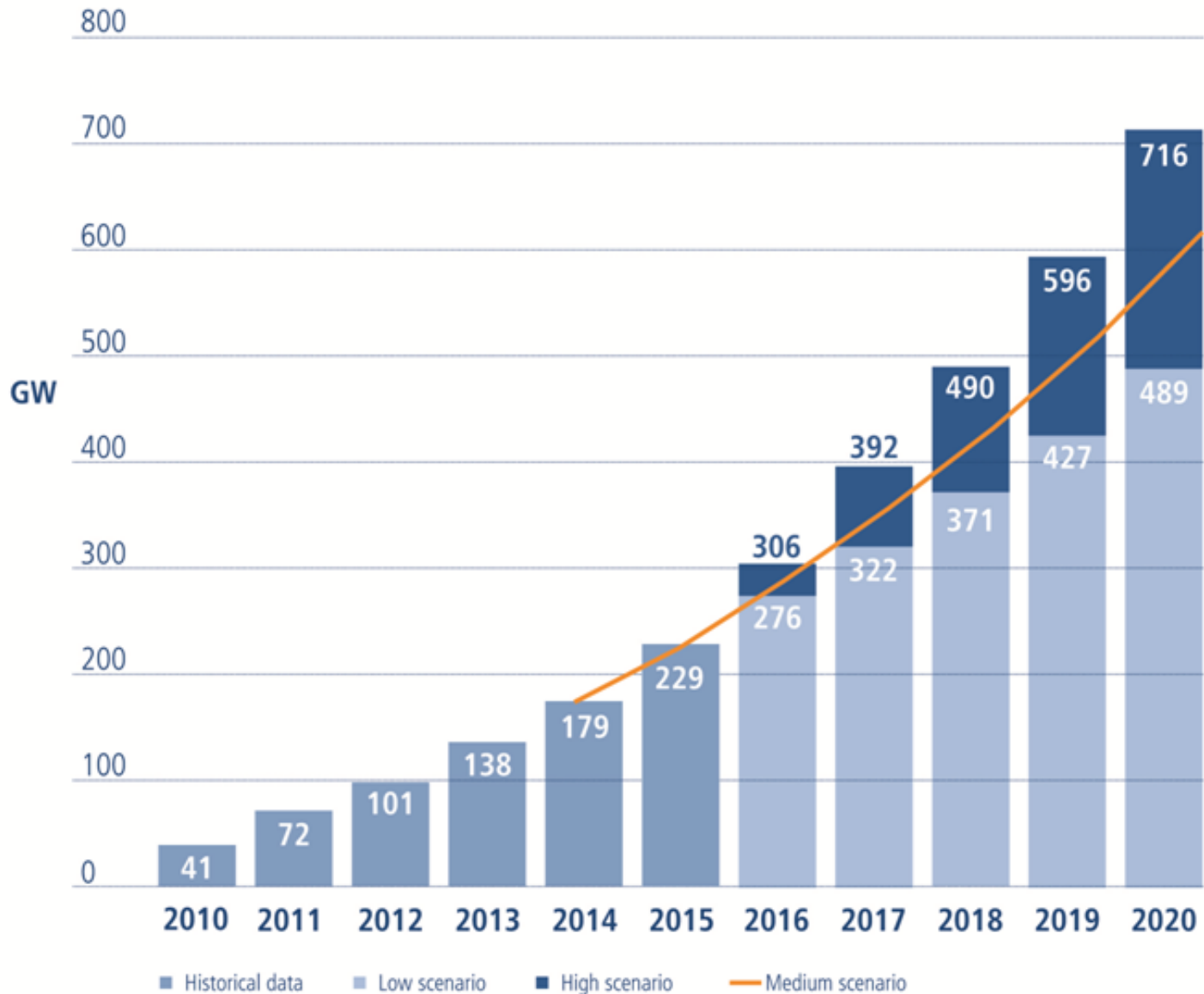


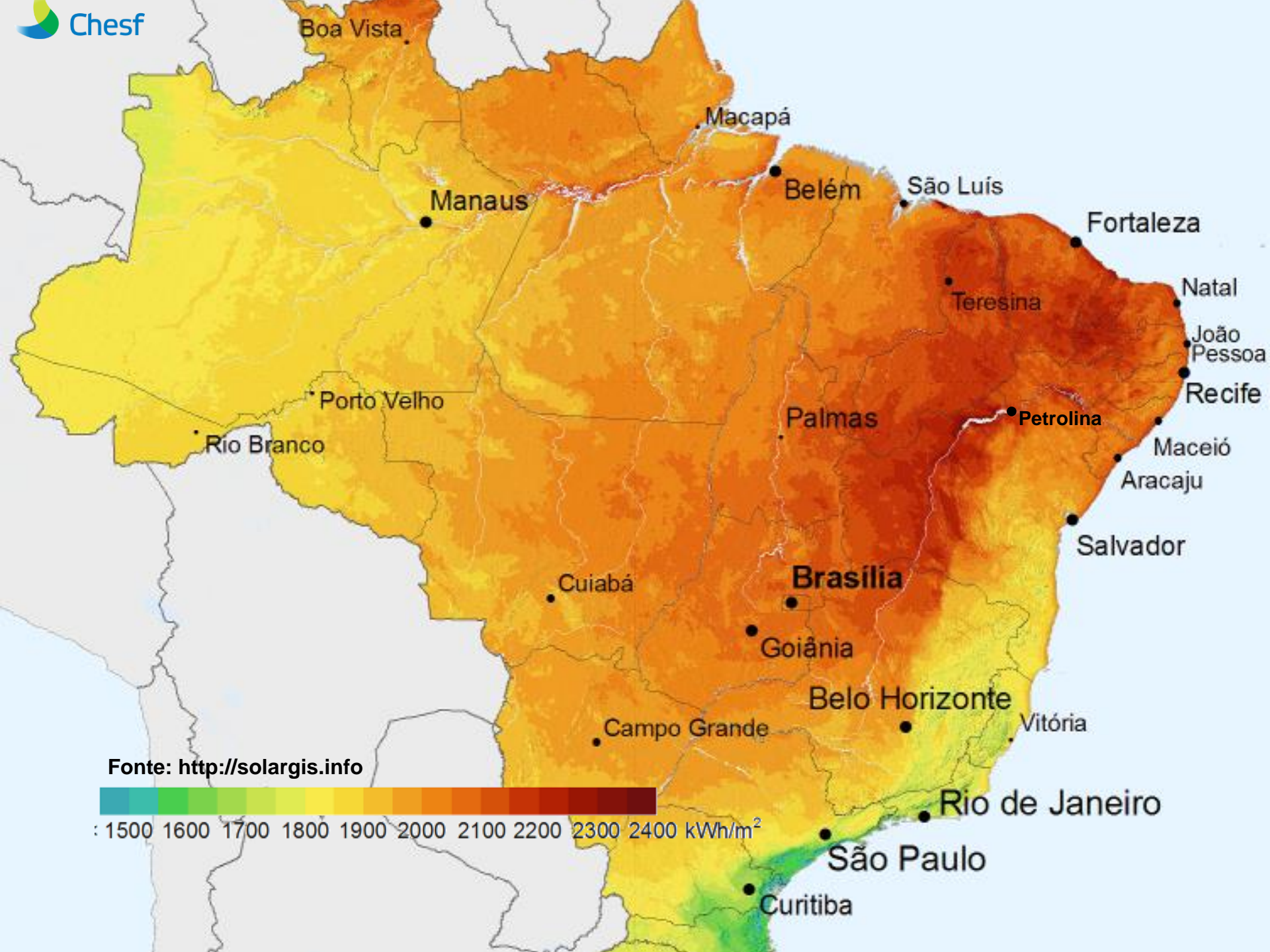
# Audiência Pública sobre a Situação do Setor de Geração de Energia Fotovoltaica

**Apresentador: Eng. Prof. Dr. José Bione de Melo Filho**

# Mercado Mundial Acumulado Fotovoltaico



# Medição e Expansão



Fonte: <http://solargis.info>



# Rede Solarimétrica



# Leilões

# Situação Atual do Setor Fotovoltaico

	TIPO	LEILÃO	Pot. (MW)	Garantia Física (MWmédio)	Lotes Vendidos (MWmédio)	Preço MÉDIO (R\$/MW)	Fonte	Mod.	Invest. Previsto (R\$)	NÚM. DE USINAS
LEILÃO 08/2014 (LER) - SUPRIMENTO EM 1º DE OUTUBRO DE 2017	LER	Leilão 8/2014	889,66	202,30	2.021	<b>215,53</b>	Sol	Produtor Independente de Energia (PIE)	4.144.227.000,00	31
LEILÃO 08/2015 (LER) - SUPRIMENTO EM 1º DE AGOSTO DE 2017	LER	Leilão 8/2015	833,80	232,90	2.315	<b>301,64</b>	Sol	Produtor Independente de Energia (PIE)	4.341.375.310,00	30
LEILÃO 09/2015 (LER) - SUPRIMENTO EM 1º DE NOVEMBRO DE 2018	LER	Leilão 9/2015	929,34	246,00	2.453	<b>297,37</b>	Sol	Produtor Independente de Energia (PIE)	4.396.880.850,00	33
<b>TOTAL</b>			<b>2.652,8</b>		<b>6.789,0</b>				<b>12.882.483.160,0</b>	<b>94</b>

# Situação Atual do Setor Fotovoltaico

**RESUMO DOS LEILÕES DE ENERGIA**  
**EVOLUÇÃO DO PREÇO R\$/MW POR TIPO DE FONTE**

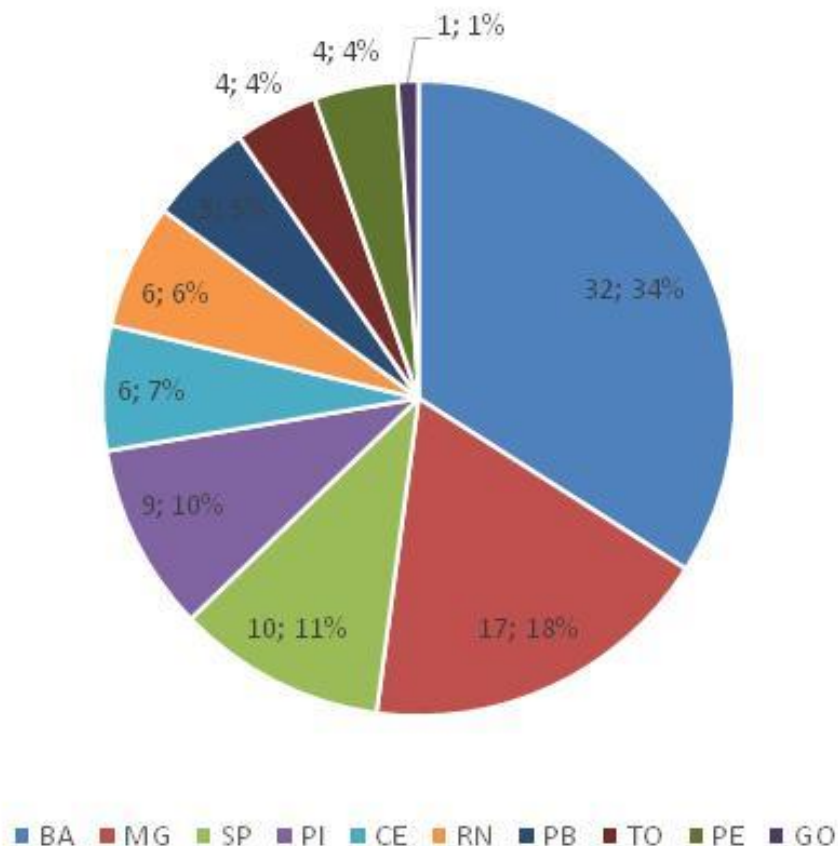


UFV		
LEILÃO	ANO	PREÇO UFV
LEILÃO 08	2014	215,53
LEILÃO 08	2015	301,64
LEILÃO 09	2015	297,28

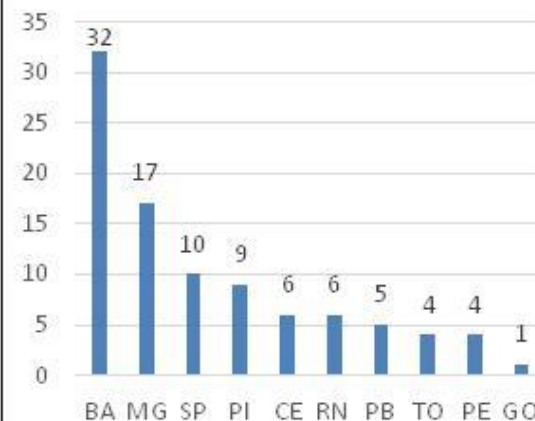


# Situação Atual do Setor Fotovoltaico

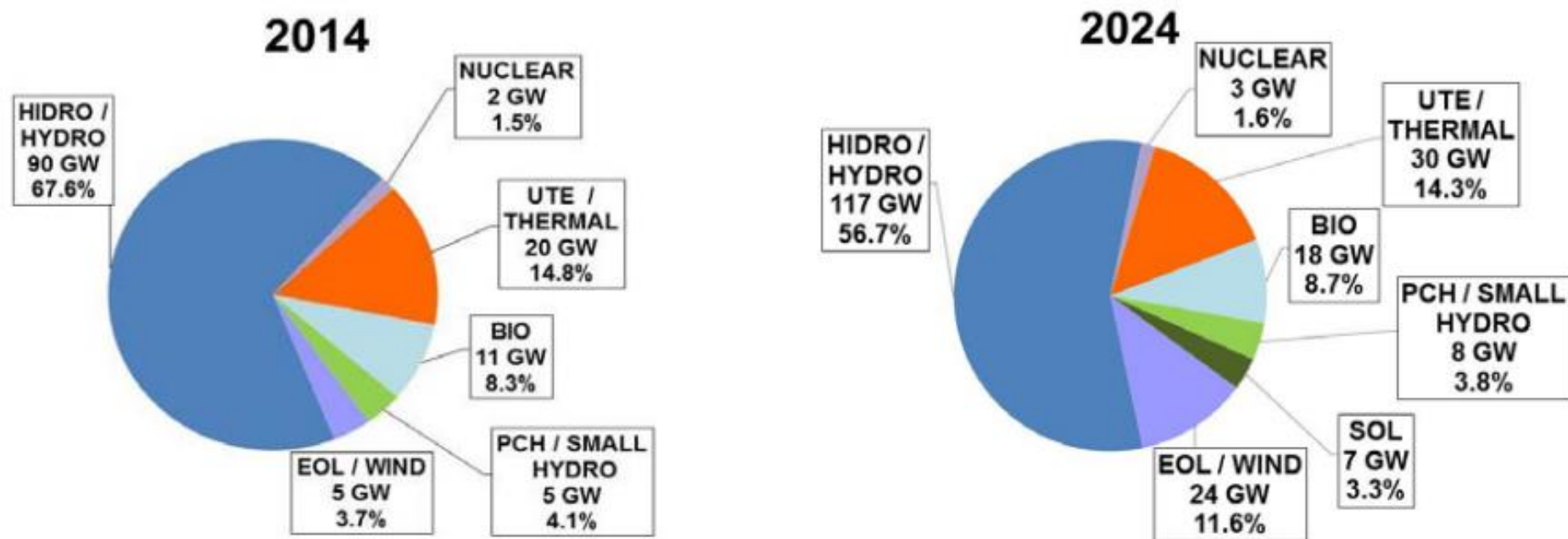
USINAS FOTOVOLTAICAS - NÚMERO DE USINAS = 94  
PROPORÇÃO POR ESTADO (Nº Usinas ; %)



RANKING FV



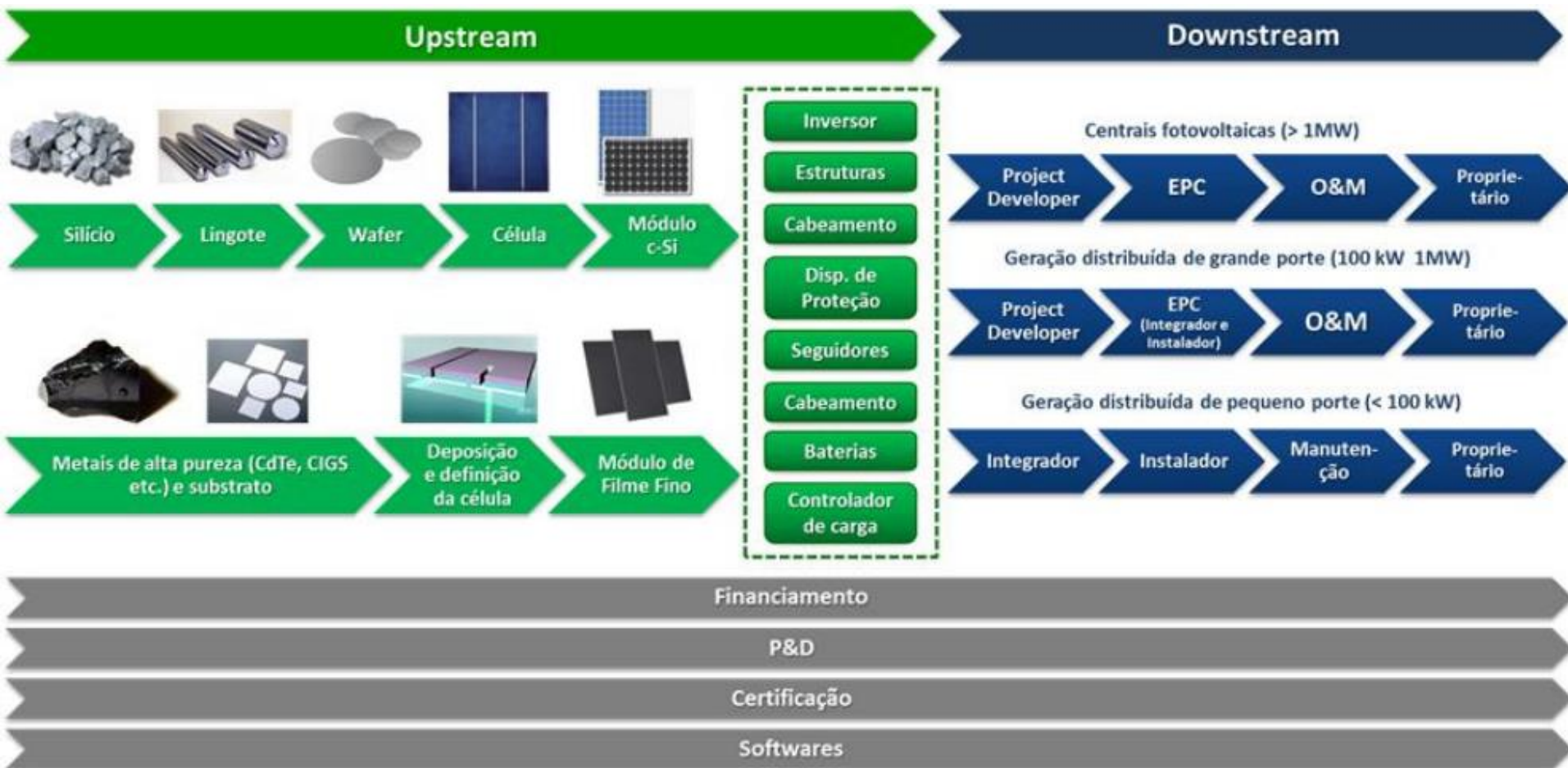
## Evolução da capacidade instalada por fonte de geração



# Cadeia Produtiva

# Entraves para a Expansão e Construção das Linhas de Transmissão

## Cadeia de Valor da Indústria Fotovoltaica



# Entraves para a Expansão e Construção das Linhas de Transmissão

TYPE	PV CELLS	PV MODULES	MARKET ENTRY		LEADING RUNNER	
	Size of Cells (mm)	Cell Number in one Module	15,5 % Efficiency (Wp)	16 % Efficiency (Wp)	16,5 % Efficiency (Wp)	17 % Efficiency (Wp)
Multi-Si	156*156	60	255	/	270	/
	156*156	72	305	/	325	/
Mono-Si	156*156	60	/	260	/	275
	156*156	72	/	315	/	330
a-Si	All Thin-Film (TF)		Efficiency $\geq$ 8 %		Efficiency $\geq$ 12 %	
CIGS			Efficiency $\geq$ 11 %		Efficiency $\geq$ 13 %	
CdTe			Efficiency $\geq$ 11 %		Efficiency $\geq$ 13 %	
Other TF			Efficiency $\geq$ 10 %		Efficiency $\geq$ 12 %	
HCPV	500 concentrating times		Efficiency $\geq$ 28 %		Efficiency $\geq$ 30 %	
DC/AC Inverter	Grid-connected Inverters		Efficiency $\geq$ 96 % with transformers;			
			Efficiency $\geq$ 98 % without transformers.			

# Entraves para a Expansão e Construção das Linhas de Transmissão

## Produção de Silício no Mundo e na China

YEAR	2011	2012	2013	2014	2015	2016
World (Tons)	240 000	235 000	246 000	302 000	340 000	370 000
China (Tons)	84 000	71 000	84 600	136 000	165 000	194 000
Share (%)	35,00	30,21	34,39	45,03	48,53	52,43

# Entraves para a Expansão e Construção das Linhas de Transmissão

## Produção de Módulos Fotovoltaica no Mundo e na China

YEAR	2011	2012	2013	2014	2015	2016
World Production (MW)	36 996	38 750	39 987	52 000	63 500	72 000
China Production (MW)	22 798	25 214	25 610	35 000	43 900	53 000
Share (%)	61,62	65,07	64,05	67,31	69,13	73,61

# Entraves para a Expansão e Construção das Linhas de Transmissão

## Produção de Wafer de Silício Solar Mundo e na China

YEAR	2011	2012	2013	2014	2015	2016
World Capacity (GW)	56,0	60,0	50,0	68,0	84,0	90,0
World Production (GW)	36,0	36,0	45,0	50,0	60,3	71,0
China Capacity (GW)	40,0	50,0	35,0	50,0	64,3	70,0
China Production (GW)	24,5	26,0	28,0	38,0	48,0	63

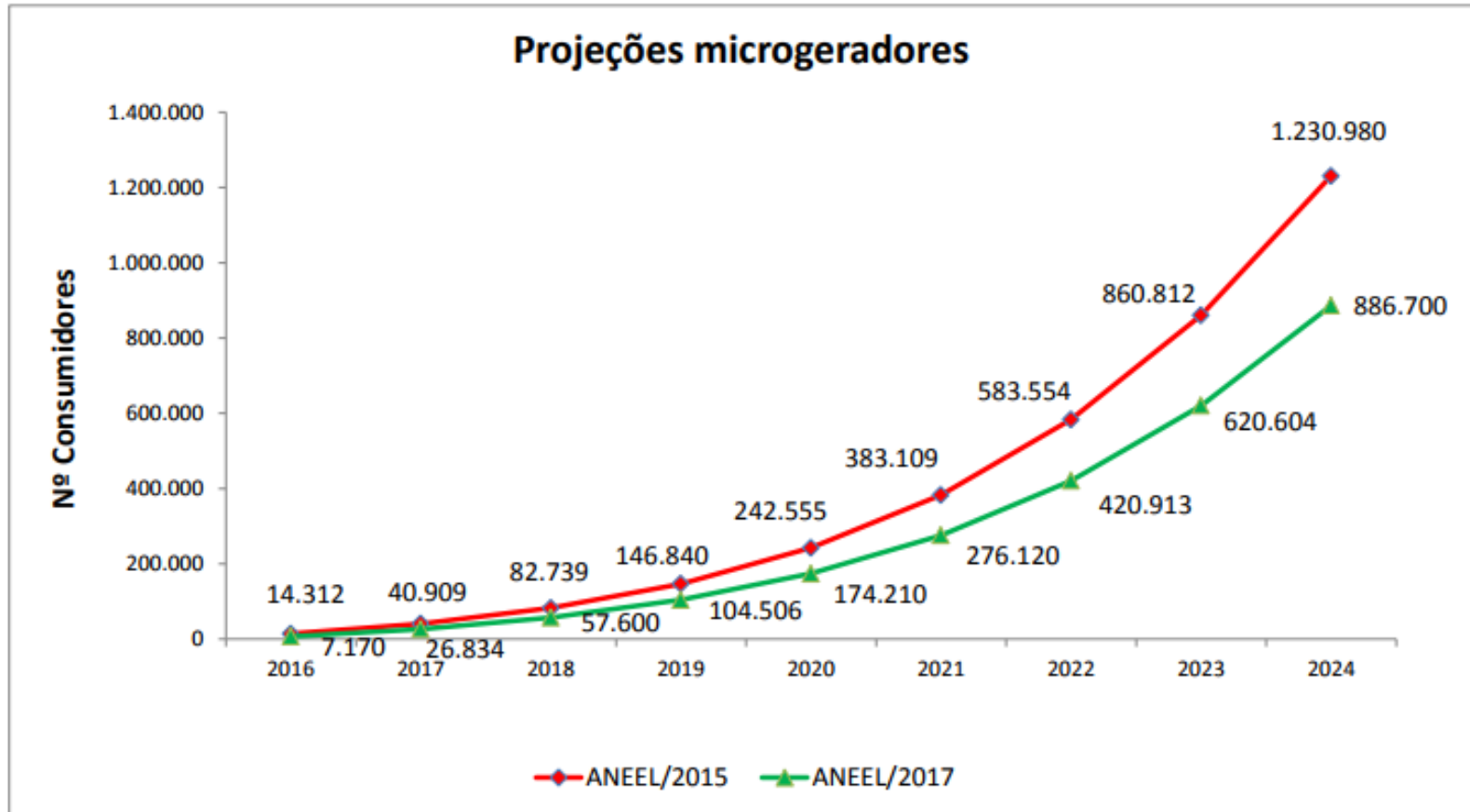


# Expansão da Demanda

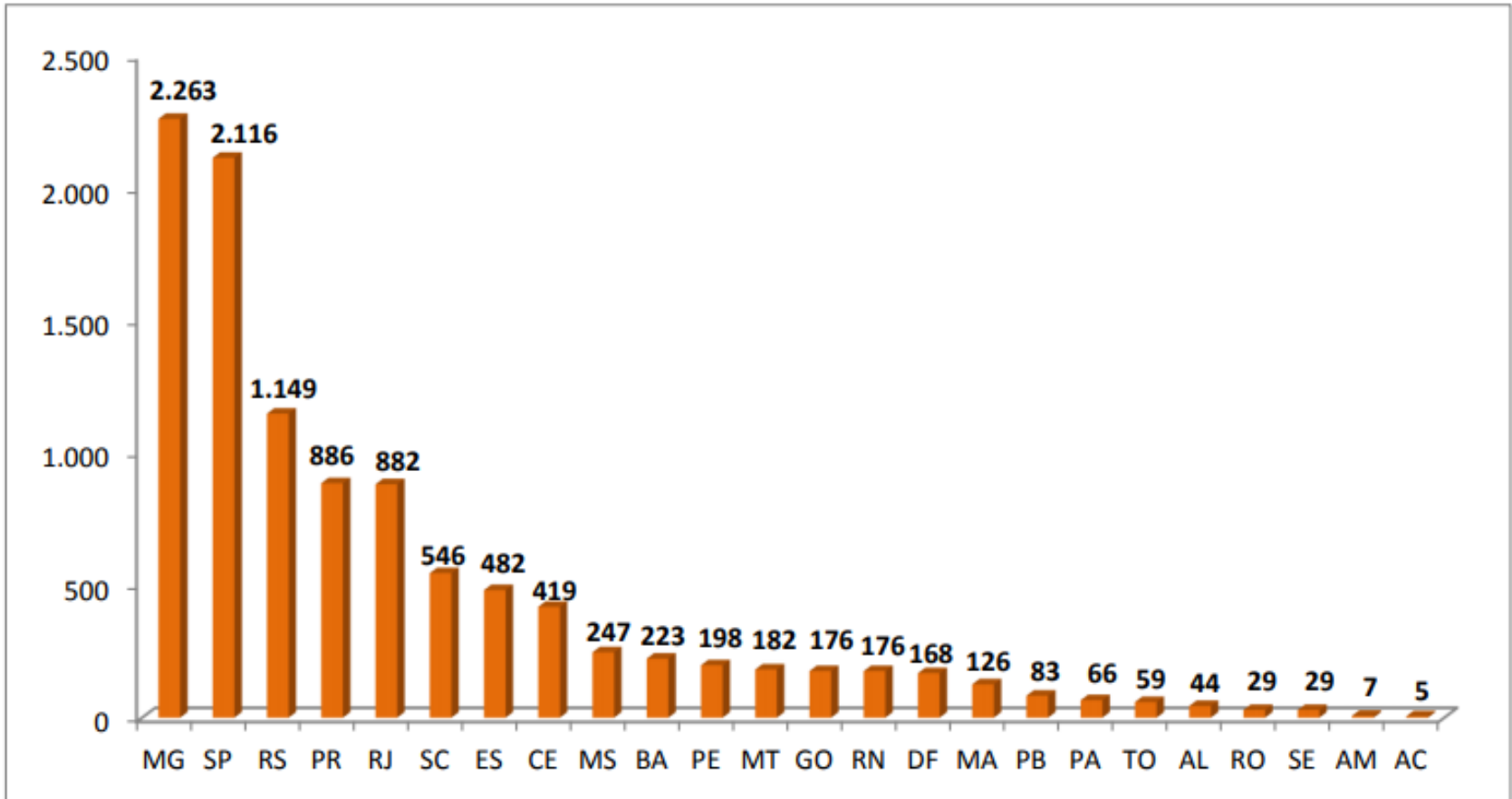
## Consumo de eletricidade na rede, por classe de consumidor

<b>Ano / Year</b>	<b>Residencial / Residential</b>	<b>Industrial</b>	<b>Comercial / Commercial</b>	<b>Outros / Others</b>	<b>Total</b>
<b>GWh</b>					
2015	135.346	170.173	92.275	73.125	470.918
2019	156.267	187.571	109.183	84.372	537.393
2024	197.193	239.587	147.806	107.551	692.137
<b>Período / Period</b>	<b>Variação (% a.a.) / % change per year</b>				
2014-2019	3,4	1,0	4,0	2,8	2,6
2019-2024	4,8	5,0	6,2	5,0	5,2
2014-2024	4,1	3,0	5,1	3,9	3,9

## Projeção das unidades consumidoras



## Unidades consumidoras por estado





# AÇÕES CHESF

# O que será o Cresp?

**Um centro de pesquisas voltado ao desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico em energia solar.**



# As **tecnologias**



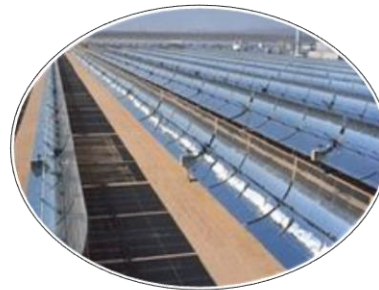
# Energia Solar



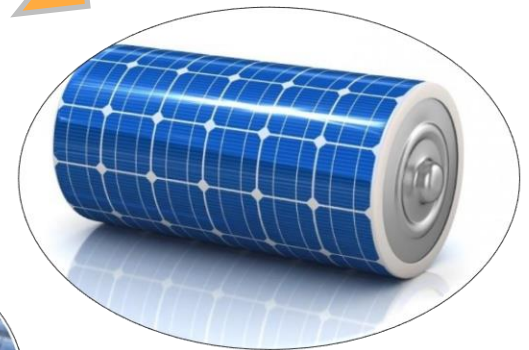
**FOTOVOLTAICA**



**HELIOTÉRMICA  
TORRE  
CENTRAL**



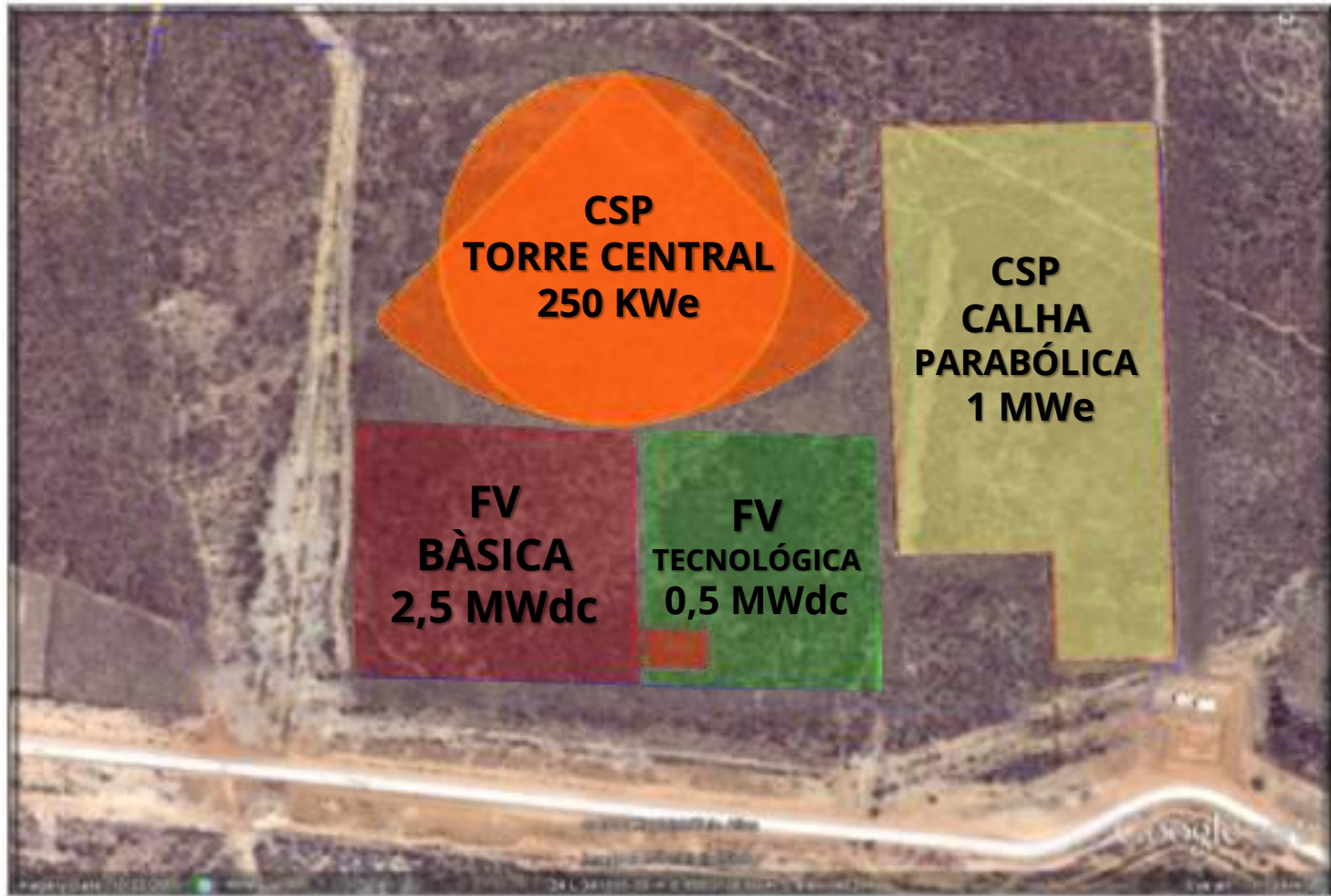
**HELIOTÉRMICA  
CALHA  
PARABÓLICA**



**ARMAZENAMENTO  
DE ENERGIA**

# **Projetos** que serão implantados no Cresp

# Cresp - Projetos



# Planta Fotovoltaica



**Potência Nominal:** 3 MW<sub>dc</sub>.

**Estrutura:** uma planta básica de 2,5 MW<sub>dc</sub> e uma planta tecnológica de 0,5 MW<sub>dc</sub>.

**Tecnologia Fotovoltaica:** Central FV  
**Investimento:** 3 MWdc \$ 54,3 Milhões

Planta Base  
2,5 MWdc

Planta Tecnológica  
0,5 MWdc

**Proponente / Coordenação:** Chesf

**Instituição Acadêmica:** a ser contratada

**Status Atual:** Projeto registrado na ANEEL, habilitado para iniciar a construção Civil e Planta Básica.

# Planta CSP de Calha Parabólica



**Potência Nominal:** 1,2 MW<sub>e</sub>.

**Armazenamento Térmico:** 10 min, apenas para estabilidade operacional.

**Produção Anual de Energia Líquida (estimada):** 1.967 MWh.

**Área dos Espelhos:** 9.936 m<sup>2</sup>.

**Investimento:** R\$ 49,5 Milhões

**Proponente / Coordenação:** CEPEL./CHESF

**Instituição Acadêmica:** UFPE.

**Status atual:** Especificação técnica pronta e tratativas de termo de acordo entre Chesf e Cepel

# Planta CSP Torre Central

Chamada Estratégica 19 da ANEEL



**Potência Nominal:** 250  
kW<sub>e</sub>.

**Tecnologia:** CSP Torre  
Central.

**Armazenamento Térmico:**  
4 horas.

**Investimento:** R\$ 48,9  
Milhões

**Proponente / Coordenação:** Chesf / UFC.

**Instituições Acadêmicas:** UFC / UNIVASF / UFPI / UFRN.

**Instituições Técnicas:** KAM / IAT / ARC (todas alemãs).

**Status Atual:** projeto de P&D+I já apresentado a ANEEL e aprovado, encontra-se em análise de ajustes técnico e financeira, visando atender o relatório da ANEEL.

# Planta Fotovoltaica Flutuante

Sobre o Lago de Sobradinho



**Potência Nominal:** 5 MW<sub>dc</sub>.

**Descrição:** Projeto de P&D+I realizado em parceria com a Eletronorte, para implantação de Usinas Fotovoltaicas Flutuante de 5 MWdc, nos reservatórios das Usinas Sobradinho e Balbina.

**Tecnologia:** Poli Cristalino, cada planta será dividida em duas etapas: 1º Ano - 1 MWp e no 2º e 3º anos mais 4 MWp.

**Investimento:** R\$ 57,05 Milhões (Chesf) e R\$ 57,07 Milhões (Eletronorte)

**Proponente / Coordenação:** Chesf /UFAM

**Instituição Acadêmica:** UFAM e UFPE

**Status Atual:** Previsão de implantação da primeira etapa para outubro/2017, com previsão de operação para dezembro/2017.

# Potencial de Investimentos



PROJETO	INVESTIMENTO (R\$)
Planta Fotovoltaica Chamada Estratégica 13 da ANEEL	54.300.000,00
Planta CSP de Calha Parabólica	49.500.000,00
Planta CSP Chesf Torre SOL I Chamada Estratégica 19 da ANEEL	48.850.000,00
Planta Fotovoltaica Flutuante (Parcela Chesf) Parceria Chesf e Eletronorte	<b>57.053.085,96</b>
<b>TOTAL DO INVESTIMENTO (R\$)</b>	<b>209.703.085,96</b>

# Cronograma de Implantação

2017

2018

**OBRAS  
CIVIS**

Jul/17-  
Dez/17

**PLANTA  
FOTOVOLTAICA**

Out/17-  
Mar/18

**PLANTA  
FOTOVOLTAICA  
FLUTUANTE  
1 MW<sub>dc</sub>**

Out/17-  
Fev/19

**CALHA  
PARABÓLICA**

Jan/18-  
Dez/20

**PLANTA  
TECNOLÓGICA**

Jun/18-  
Dez/18

**PLANTA  
TORRE  
CENTRAL**

Jul/18-  
Dez/21

# **Benefícios** do Cresp para o Nordeste

Polo Tecnológico em Energia Renovável.

Base de Apoio a Pesquisa na Tecnologia Solar.

Contribuir na Formação de mão de obra, junto as Universidades, Institutos Federais e Escolas Técnicas.

Apoiar o desenvolvimento de plantas fotovoltaicas.

Estados impactados: Pernambuco, Bahia, Piauí e Ceará.



# Obrigado.

Contato: José Bione de Melo Filho

Cargo: Gerente do Departamento de Geração Solar

E-mail: [jbionef@chesf.gov.br](mailto:jbionef@chesf.gov.br)

Telefone: +55 81 3229-2194



MINISTÉRIO DE  
**MINAS E ENERGIA**

