



*AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA*



# TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

**Efrain Cruz**  
**Diretor da ANEEL**  
**Representante do Brasil na RELOP**

Santa Cruz de la Sierra , 30 de setembro de 2019



## *Regulação do setor elétrico do Brasil*

*Proporcionar condições favoráveis para que o mercado de energia elétrica se desenvolva com equilíbrio entre os agentes e em benefício da sociedade.*



## *Cooperação entre países de língua portuguesa*

*Promover capacitação profissional e troca de conhecimentos entre entidades de regulação econômica do setor energético nos países de língua oficial portuguesa.*

Extensão Territorial **8.515 milhões de km<sup>2</sup>**

População Total (proj. 2019) - **209 milhões de hab.**

Crescimento populacional - **1.200.000/ano**

Número de consumidores - **83 milhões**

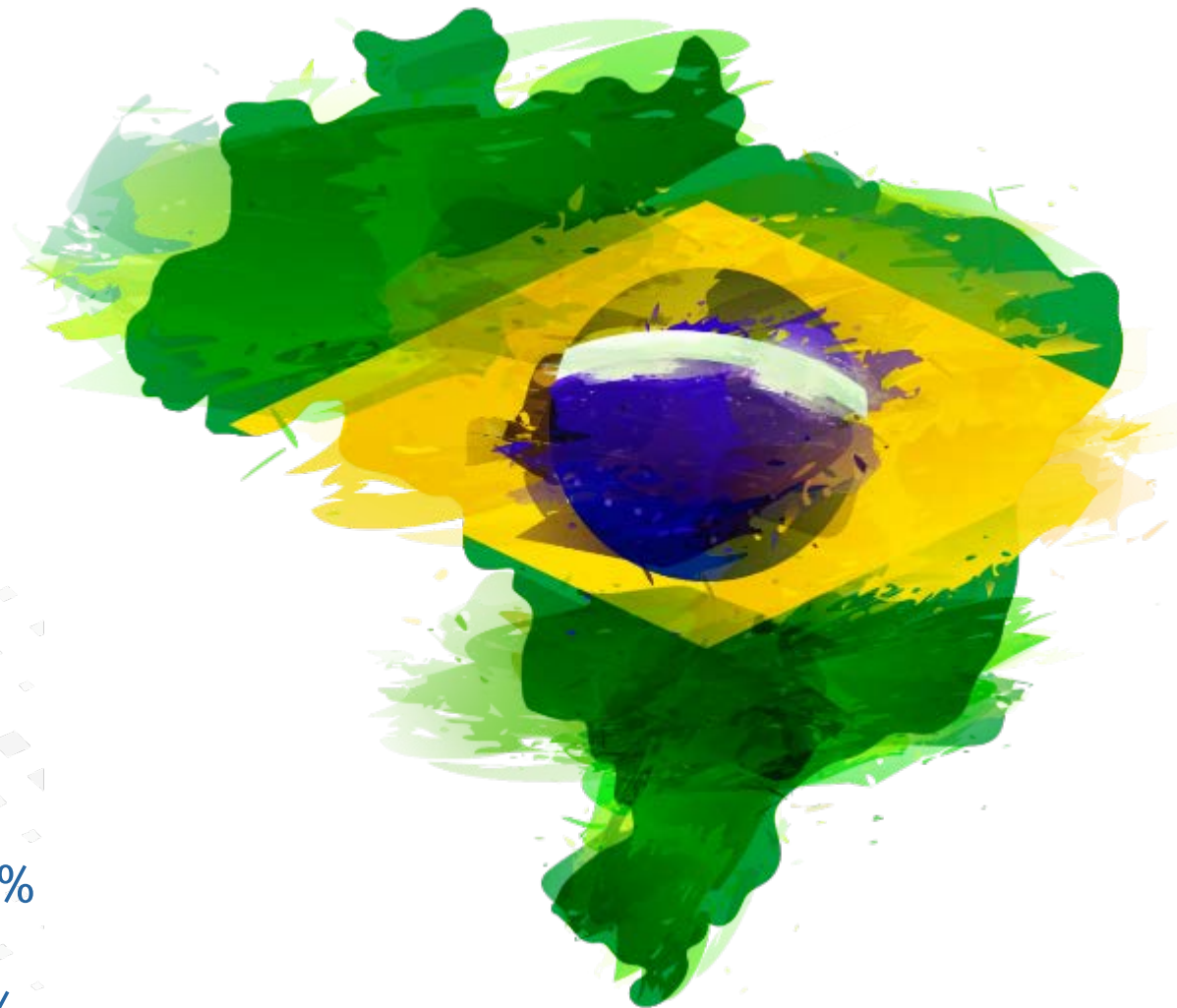
Novos consumidores residenciais - **125.000/mês**

Capacidade instalada - **167.163 MW**

Consumo per capita de eletricidade - **2.664,15 kWh/ano**

Crescimento médio de consumo de energia - **Índice Anual 4%**

Índice de universalização dos serviços de eletricidade - **99,8%**



CAPACIDADE INSTALADA : 167.163 MW

RENOVÁVEL: 138.151 MW (83,3%)

NÃO RENOVÁVEL: 27.605 MW (16,7%)



HIDRÁULICA  
105.240 MW  
63,5%



GÁS/PETRÓLEO/CARVÃO  
25.615 MW  
15,5%



EÓLICA  
15.064 MW  
9,1%



NUCLEAR  
1.990 MW  
1,2%



FOTOVOLTAICA  
2.086 MW  
1,3%

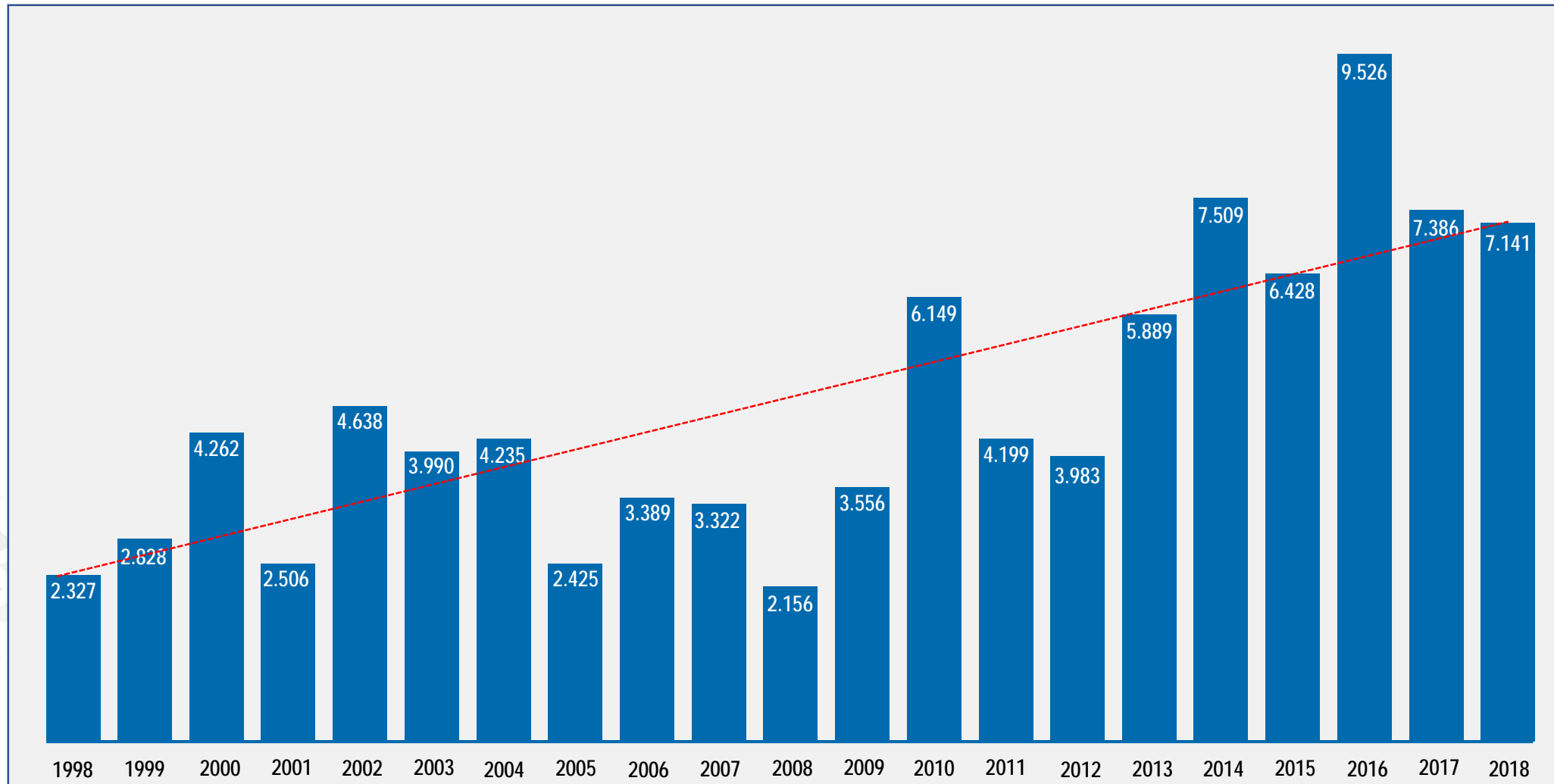


BIOMASSA  
14.827 MW  
8,9%



GERAÇÃO DISTRIBUÍDA  
1.347,7 MW  
0,8%

# ACRÉSCIMO ANUAL



## INVESTIMENTO ANUAL EM GERAÇÃO (2009 – 2018 ACR)



U\$ **3,99**  
bilhões em  
investimentos



## PROJETOS CONTRATADOS (2018 - 2023)



337 usinas  
22 mil MW OF de  
capacidade instalada  
66% renováveis

U\$ **25**  
bilhões em  
investimentos



A Amazônia tem proporções comparáveis aos EUA e à Europa Ocidental. É compartilhada por 8 países da América do Sul.

“Meu governo tem um compromisso solene com a preservação do meio ambiente e do desenvolvimento sustentável em benefício do Brasil e do mundo.

[...]

Estamos prontos para, em parcerias, e agregando valor, aproveitar de forma sustentável todo nosso potencial.”

Presidente Jair Messias Bolsonaro, ONU, 2019.

Território brasileiro:

- 61% preservado
- 8% destinado à agricultura
- 14% demarcado como terra indígena, com mais de 200 povos indígenas

## CONTRIBUIÇÕES NACIONALMENTE DETERMINADAS – NDC



- ❖ Reduzir as emissões de gases de efeito estufa em **37% abaixo dos níveis de 2005**, em 2025;
- ❖ Reduzir as emissões de gases de efeito estufa em **43% abaixo dos níveis de 2005**, em 2030.



## CONTRIBUIÇÕES NACIONALMENTE DETERMINADAS – NDC



### PRAZO: 2030



Matriz energética **45%** com energia renovável



Matriz energética aprox. **18%** com bioenergia sustentável;



Capacidade instalada de fontes renováveis de **28%** para **33%** (sem considerar hidrelétricas);



Fornecimento de energia com energias renováveis (sem considerar hidrelétricas) para ao menos **23%** até 2030;



**10%** de ganhos de eficiência no setor elétrico

COMPARAÇÃO: NDC X PDE 2026

INDICADORES (ANO BASE2025)	NDC	PDE 2026
Participação de energia eólica, solar e biomassa (Matriz elétrica) <sup>1</sup>	22%	23% ✓
Participação de hidrelétricas no despacho centralizado (Matriz elétrica)	71%	71% ✓
Participação de fontes alternative, sem hidrelétricas	32%	35% ✓
Participação de Bioenergia (Matriz Energética)	18%	20% ✓
Participação de fontes alternativas, com hidrelétricas (Matriz Energética)	45%	49% ✓
Eficiência energética <sup>2</sup>	8%	4%



COP21 • CMP11  
**PARIS 2015**  
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE

<sup>1</sup> Incluindo GD e Autoprodução

<sup>2</sup> O indicador de eficiência energética não pode ser comparado porque os instrumentos utilizam anos-base diferentes







INOVAÇÃO

APENAS 8 ANOS DEPOIS

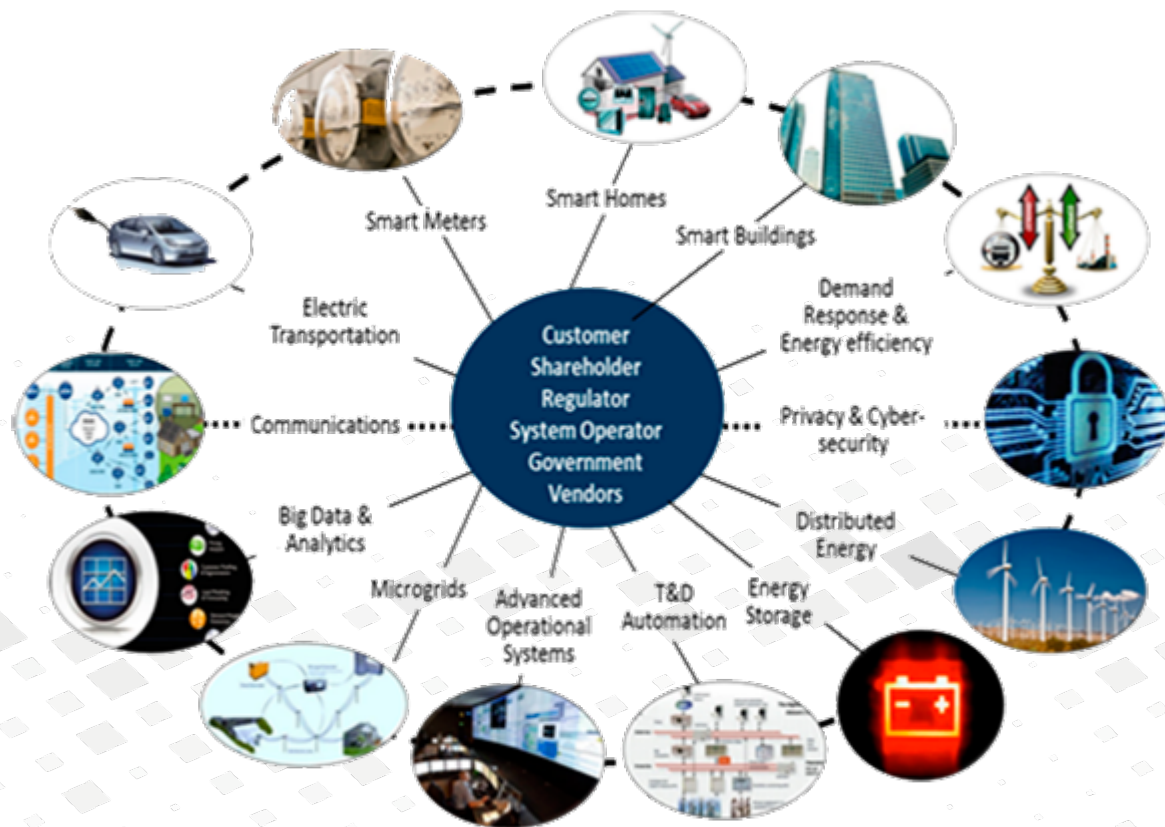
# SELFIE CROWD – 2016



*“ Estamos a bordo de uma revolução tecnológica que transformará fundamentalmente a forma como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos.*

*Em sua escala, alcance e complexidade, a transformação será diferente de qualquer coisa que o ser humano tenha experimentado antes //*

*Klaus Schwab, diretor executivo do Fórum Econômico Mundial*



## BENEFÍCIOS



Eficiência Energética



Aperfeiçoamento da Gestão de Ativos



Melhoria da Qualidade



Prestação de Novos Serviços



Combate às Perdas Não Técnicas



Participação mais ativa dos consumidores





## RED's

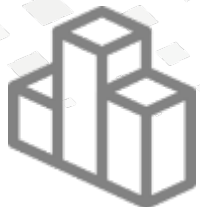
(GD, VE, Energy Storage, Demand Side Management - DSM)



## Cyber Security



Evolução da regulação para tornar viáveis as novas tecnologias



## Big data e analytics



# GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

# MAPA DA IRRADIAÇÃO SOLAR – MUNDO

## MÉDIA ANUAL DA IRRADIAÇÃO DIÁRIA




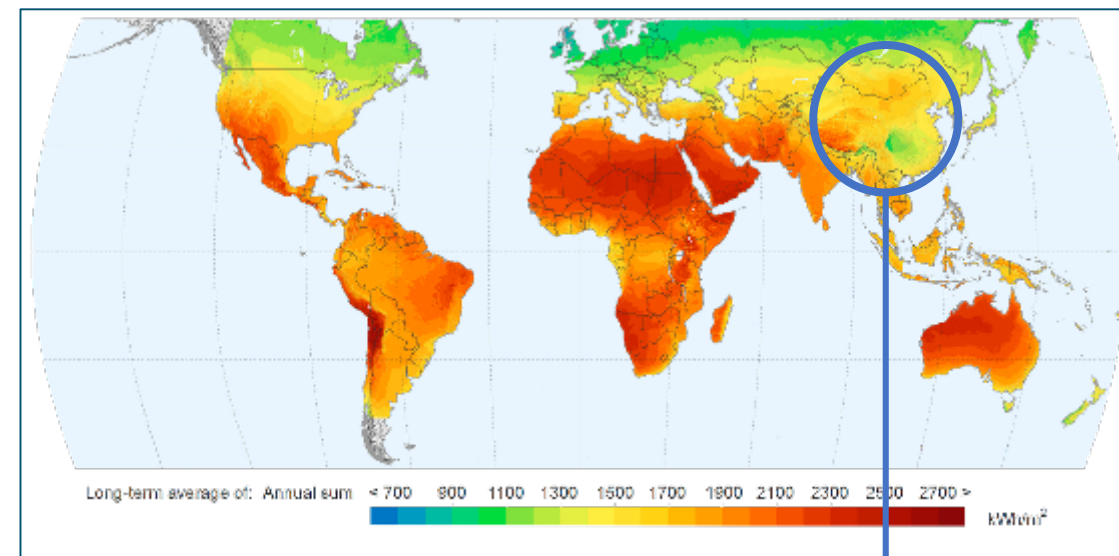
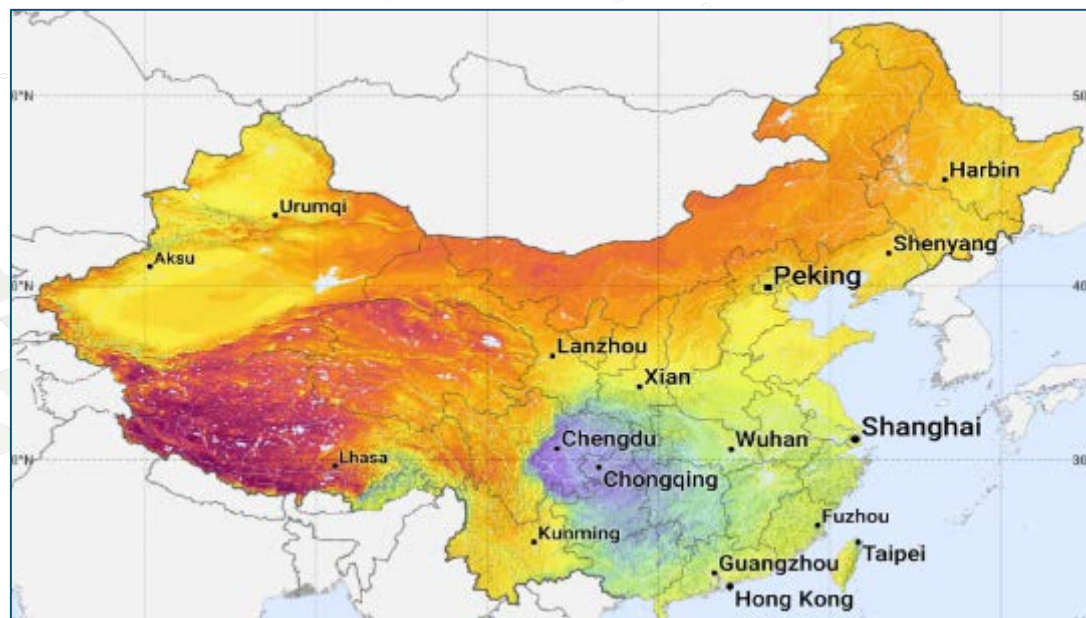
Germany: 900-1.250 kWh/m<sup>2</sup>/year



France: 900-1.650 kWh/m<sup>2</sup>/year



Spain: 1.200-1.850 kWh/m<sup>2</sup>/year

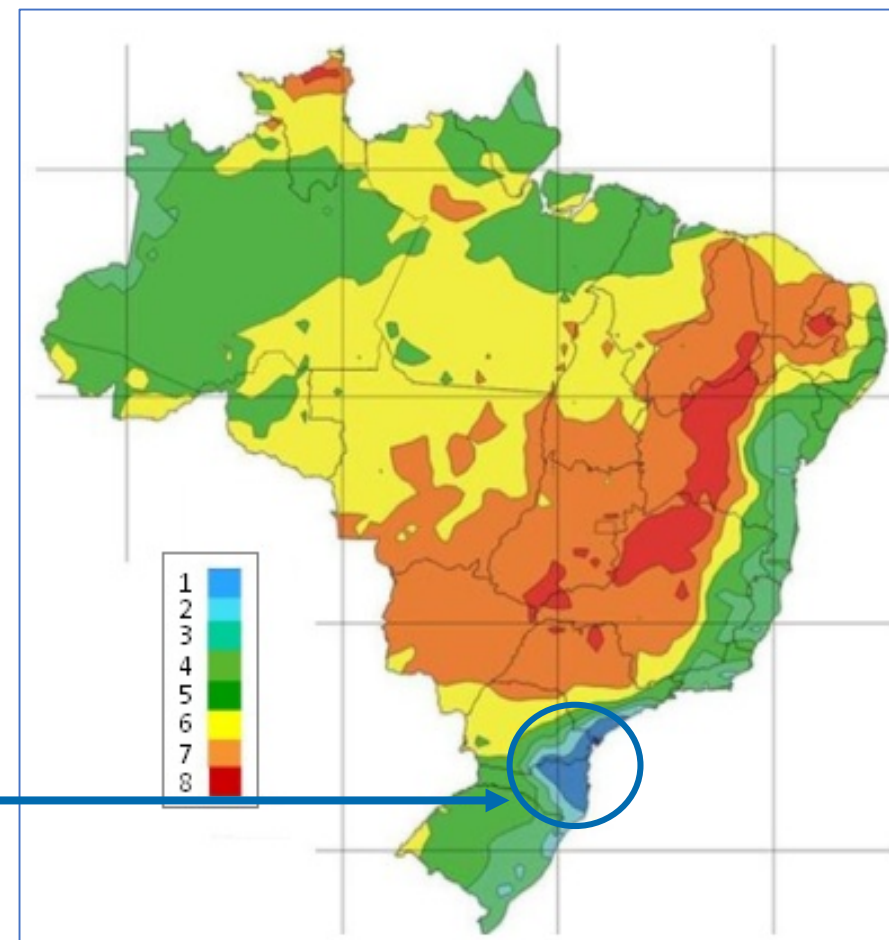


China: 900-2.100 kWh/m<sup>2</sup>/year

IRRADIAÇÃO DIÁRIA MÉDIA ANUAL  
superior a maioria dos países europeus

1.500 e 2.400 kWh/m<sup>2</sup>/year

A MENOR IRRADIAÇÃO  
NO BRASIL É SUPERIOR A  
MAIOR IRRADIAÇÃO NA  
ALEMANHA



# MICRO E MINI GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

1.347,7 MW é a potência instalada em GD

89% da GD vem da fonte solar (kW)

73% das conexões são residenciais

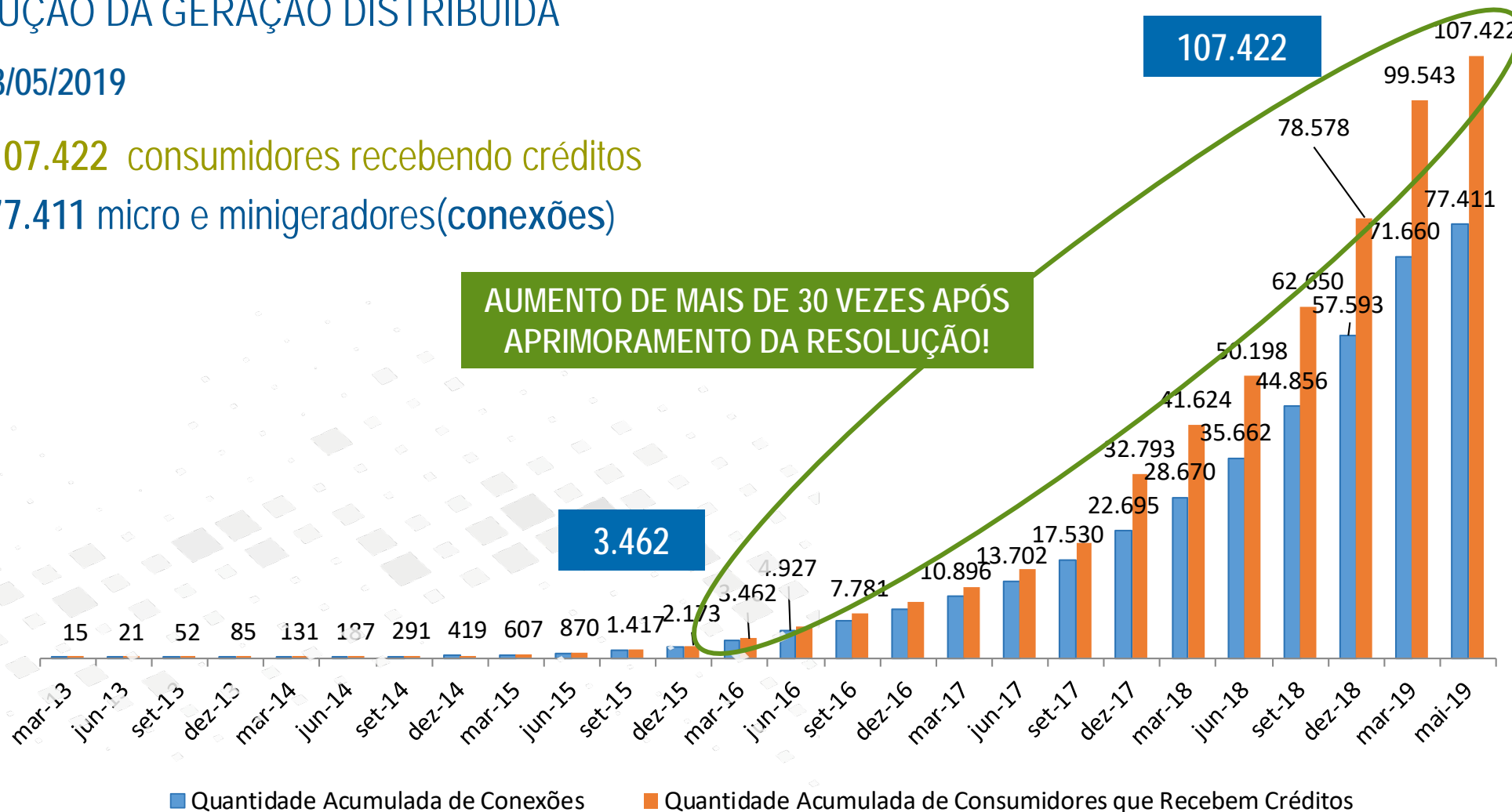
25 anos é a vida útil dos painéis solares

## EVOLUÇÃO DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

Em 23/05/2019

- ✓ 107.422 consumidores recebendo créditos
- ✓ 77.411 micro e minigeradores(conexões)

AUMENTO DE MAIS DE 30 VEZES APÓS  
APRIMORAMENTO DA RESOLUÇÃO!



# BENEFÍCIOS DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA





INOVAÇÃO





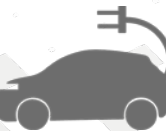
**Smart Metering:** Redução de custos - desenvolvimento de medidores com funcionalidades e custos baixos;



**Infraestrutura de Postes:** CP 016/2018 ANEEL e ANATEL;



**GD:** Revisão da Resolução ANEEL 482/2012;



**Estações Recarga VE:** REN 819/2018;



**Cyber Security:** Investimento em P&D, implementação de soluções, etc.



Chamada 13/2011:  
Solar fotovoltaica  
**R\$ 260 MILHÕES**



Chamada 14/2012:  
Biogás  
**R\$ 292 MILHÕES**



Chamada 17/2014:  
Energia eólica  
**R\$ 245 MILHÕES**



Chamada 19/2015:  
heliotérmica  
**R\$ 241 MILHÕES**



Chamada 21/2016:  
Armazenamento  
**R\$ 406 MILHÕES**

## Penetração de fontes renováveis (intermitentes)

Energiewende-Index 2019, McKinsey Consulting

2018: Energia Renovável foi responsável por 27% da geração de energia na Alemanha (eólica e solar)

### Decremento da Segurança do Suprimento de Energia:

- Junho de 2019: 3 blackouts no Sistema Alemão
- Forte dependência de importação de energia de países vizinhos para a estabilidade do sistema
- Elevação do preço da energia no MCP Alemão (€ 64 em 2017 para € 37.856 em 2019, em períodos críticos)
- 2023: Agravamento do problema da Segurança do Sistema Alemão (Desligamento de todo o parque termelétrico nuclear em 2022)

## Penetração de fontes renováveis (intermitentes)

Energiewende-Index 2019, McKinsey Consulting

### Problemas similares detectados nos seguintes países:

- Austrália: grande blackout em 2016
- Inglaterra: blackout em Londres, em agosto de 2019
- Estados Unidos: Aumento do preço da Energia no MCP do Texas e Califórnia

## APP ANEEL CONSUMIDOR



### Módulo “Entenda Sua Conta”:

- ❖ Em fase experimental
- ❖ Fins educacionais (como é composta a fatura de energia elétrica)



Falta de luz



Problemas com a conta



Ligação nova/religação



Equipamento queimado

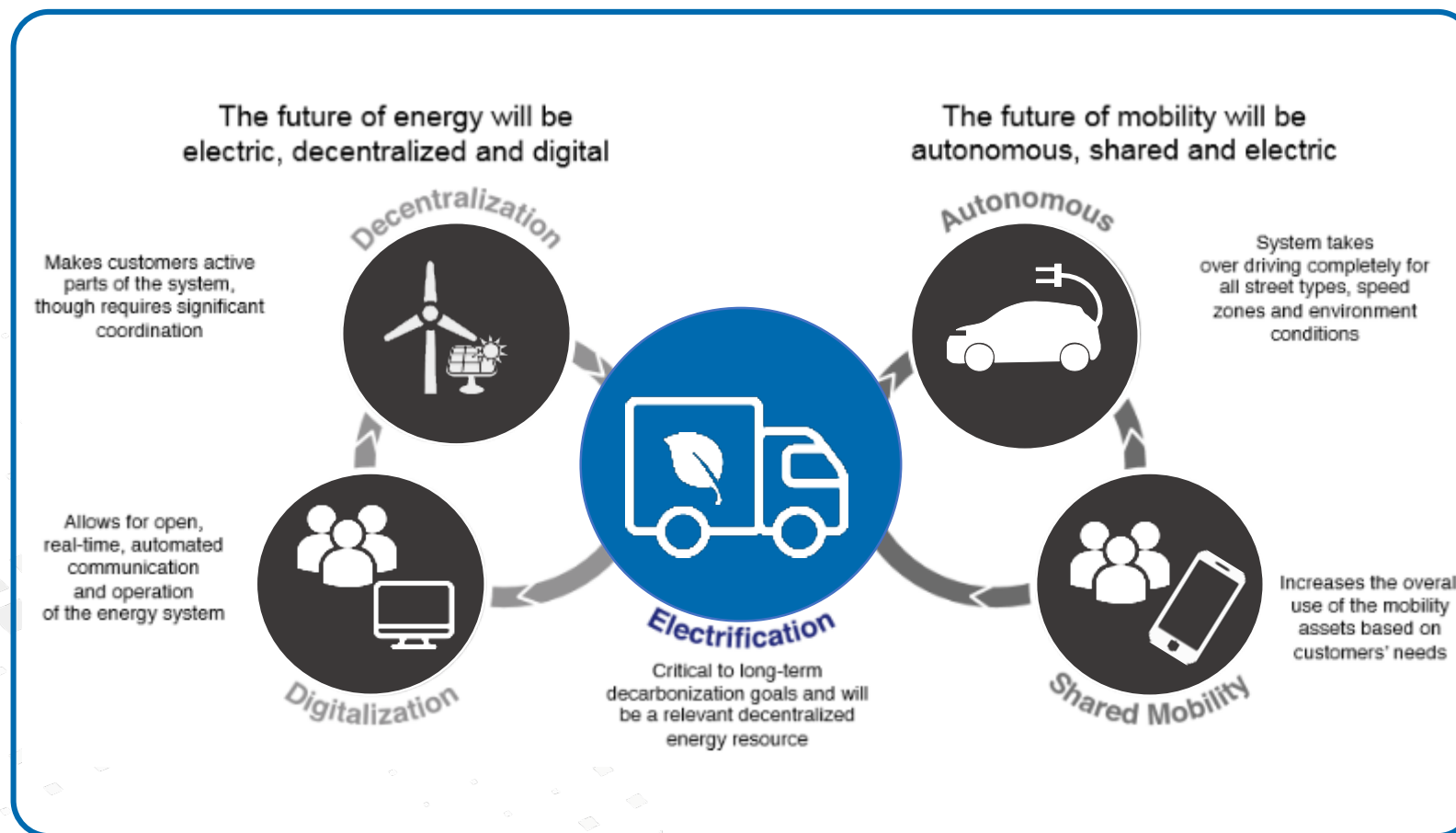


Denúncia



Entenda sua conta

“O futuro da energia será **elétrica, descentralizada e digital.**”



Fonte: World Economic Forum (2018)

“O futuro da mobilidade elétrica será **autônoma, compartilhada e elétrica.**”

# DESAFIOS DA IMPLANTAÇÃO NO BRASIL



*Políticas e Metas*

*Financiamento*

*Políticas Públicas*

*Roll Out*

UTILITY OF THE FUTURE - *Mitei*  
" Sua tarefa não é prever o futuro, mas sim de o permitir. "

*Antoine de Saint Exupéry*





*AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA*

**ENDEREÇO: SGAN 603**  
**Módulos I e J - Brasília/DF**  
**CEP: 70830-110**

TELEFONE GERAL: 061 2192 8606  
OUVIDORIA SETORIAL:167

**EFRAIN CRUZ**  
**DIRETOR DA ANEEL**  
**REPRESENTANTE DO BRASIL NA RELOP**

