

# GERAÇÃO DISTRIBUÍDA: EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS E ANÁLISES COMPARADAS

## Impactos e Arranjos Regulatórios da Micro Geração Solar Fotovoltaica

Painel 3

Rio de Janeiro, 17 de Outubro de 2017

**1** Atual Cenário Regulatório

---

**2** Cenário Mundial e Nacional

---

**3** Principais Desafios

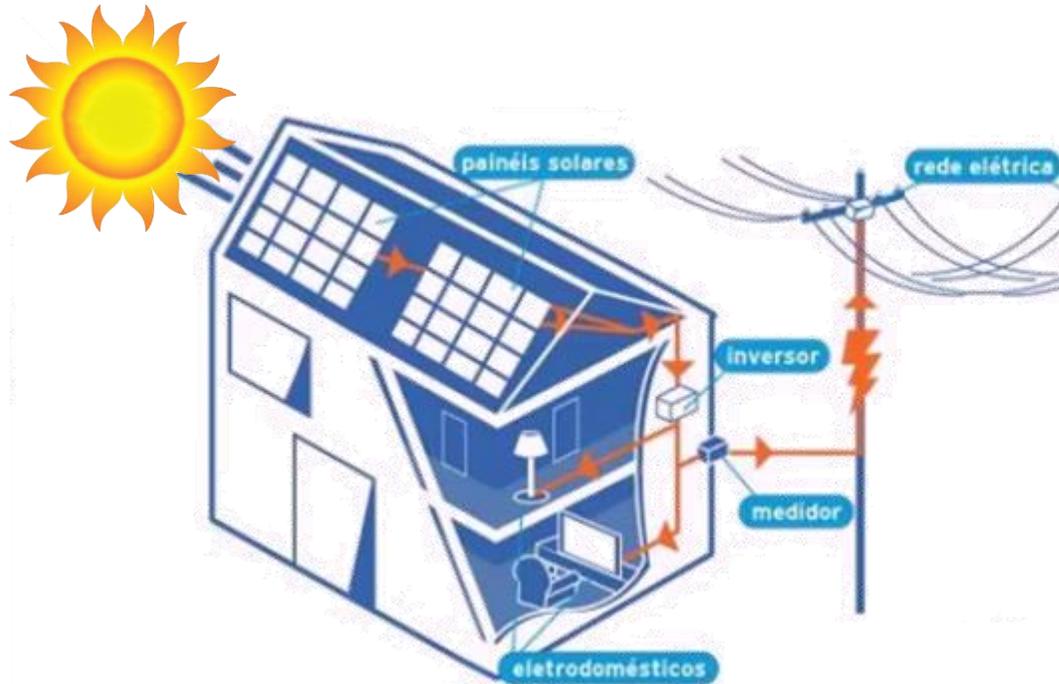
**1** **Atual Cenário Regulatório**

---

**2** **Cenário Mundial e Nacional**

---

**3** **Principais Desafios**



Durante o dia, o sistema produz energia elétrica para o consumo. A energia excedente gerada pela UC é injetada na rede da distribuidora.

Quando a energia injetada na rede for maior que a consumida, o consumidor receberá um crédito em energia (kWh) a ser utilizado para abater o consumo ou faturas de até 60 meses subsequentes.

Quando o consumo for maior do que a energia injetada, a energia utilizada pela UC vem da rede da distribuidora.



**Uso no local**: Geração e carga juntos

**Múltiplas UCs**: condomínios



**Uso remoto**: Geração e carga separados:

- Geração compartilhada: consórcio/cooperativa; e
- Autoconsumo remoto;

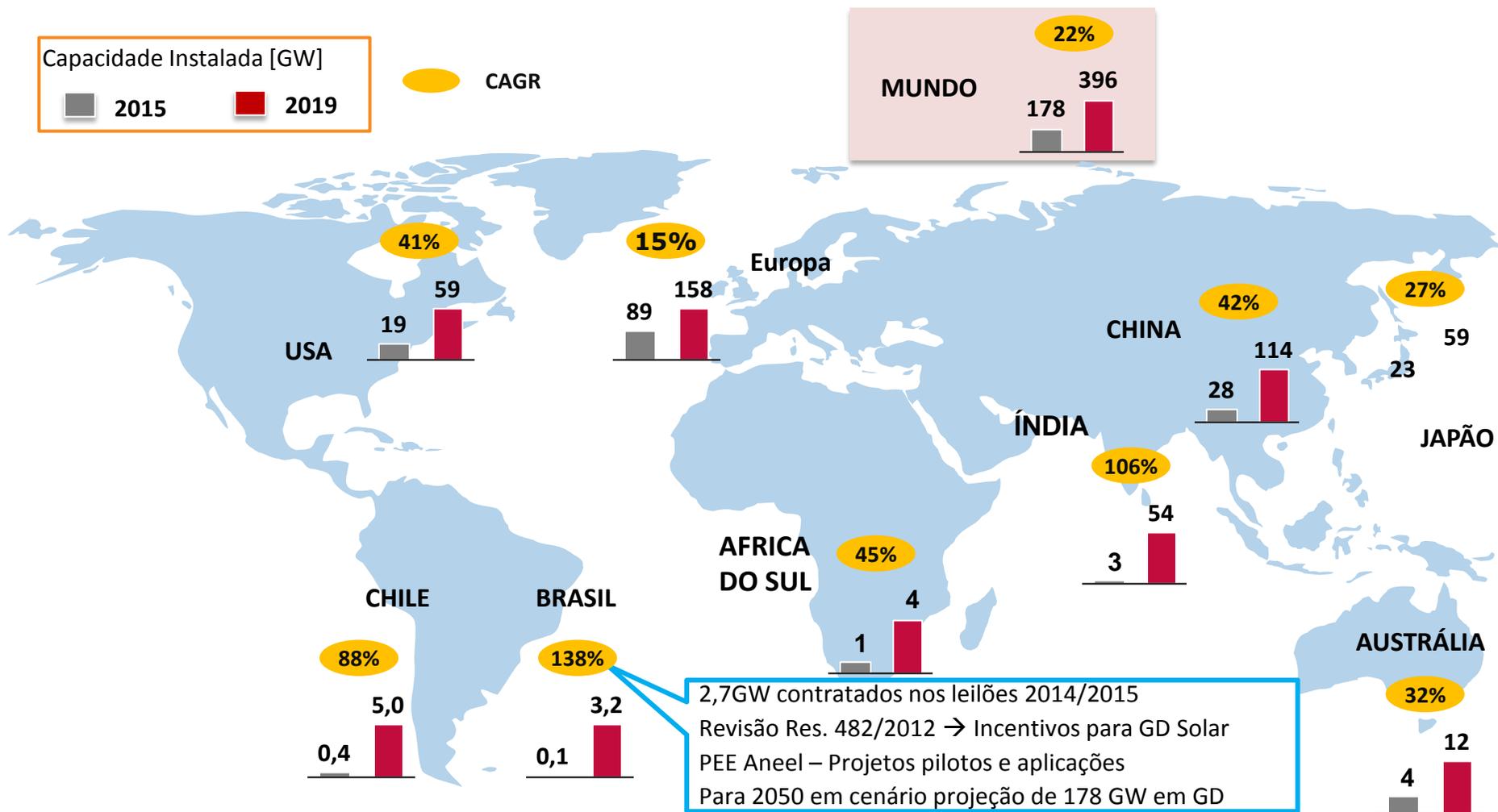
**1** Atual Cenário Regulatório

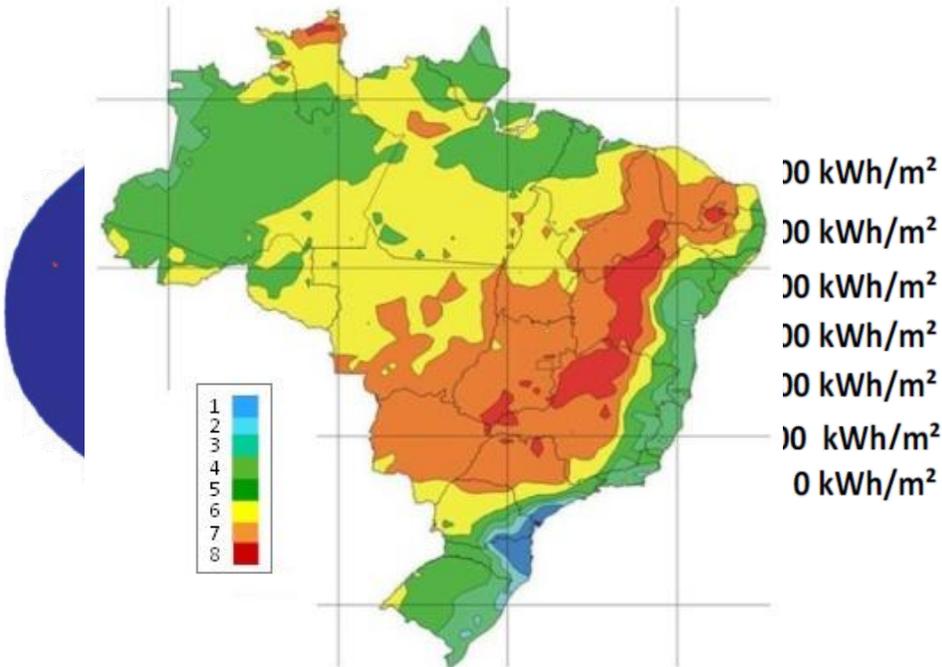
---

**2** Cenário Mundial e Nacional

---

**3** Principais Desafios





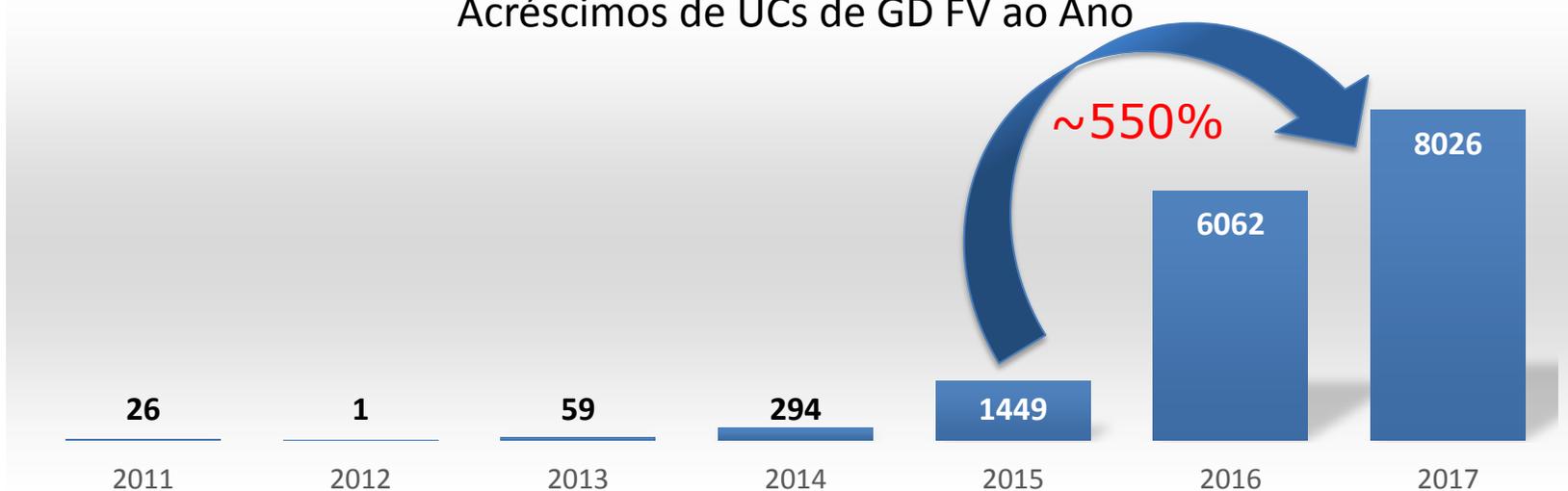
**A irradiação média anual brasileira varia entre 1.200 e 2.400 kWh/m<sup>2</sup>/ano, bem acima da média da Europa.**

Há no regiões no mundo com valores acima de 3.000 kWh/m<sup>2</sup>/ano → Austrália, norte e sul da África, Oriente Médio, parte da Ásia Central, parte da Índia, sudoeste dos USA, México, Chile e Peru.

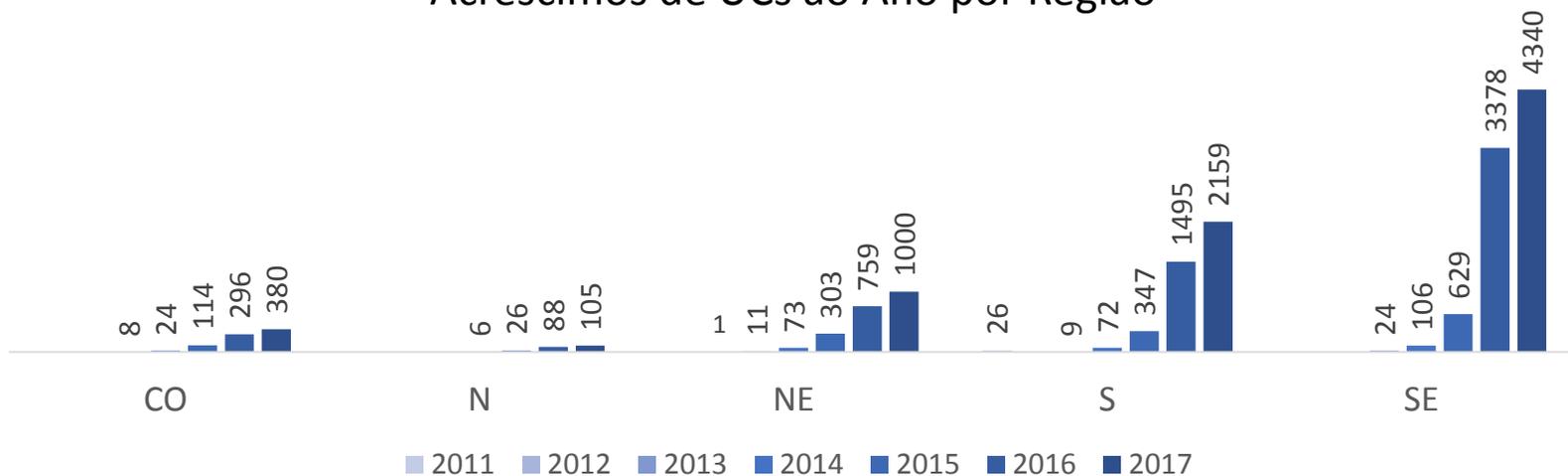
**A Região Nordeste apresenta os maiores valores de irradiação solar global**, com a maior média e a menor variabilidade anual entre todas as regiões geográficas.

**Os valores máximos de irradiação solar no país são observados na região central da Bahia (6,5kWh/m<sup>2</sup>/dia), incluindo, parcialmente, o noroeste de Minas Gerais.**

Acréscimos de UCs de GD FV ao Ano



Acréscimos de UCs ao Ano por Região



**1** Atual Cenário Regulatório

---

**2** Cenário Mundial e Nacional

---

**3** Principais Desafios



## CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL E TÉCNICA

Formação de recursos humanos das entidades e das empresas executoras (Mestrados e Doutorados).  
Publicação de artigos técnicos em congressos nacionais e internacionais. (Citinel e Transactions do IEEE/PES).

## SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Estudo de requisitos técnicos e condições mínimas de segurança para instalação, operação e manutenção de geradores fotovoltaicos distribuídos em telhados

## NOVOS MODELOS DE NEGÓCIO

Identificação dos modelos de negócios possíveis para as distribuidoras e empresas do Setor Elétrico no Brasil

## NORMAS E PADRÕES

Gerar conhecimento técnico para revisão e adequação das normas e padrões técnicos

## REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

Determinar os impactos causados pelas conexões geradores distribuídos nas redes de baixa tensão e na qualidade de energia;  
Estudos em regime permanente, regime transitório e impactos no sistema de proteção

## ESTUDO DE VIABILIDADE ECONOMICA

Realizar análises de viabilidade econômico-financeiras, nas perspectivas da distribuidora, sociedade e usuário;

## TARIFAÇÃO

Definir cenários de inserção de geração solar e estudar impactos na receita das distribuidoras e propor modelos tarifários que mitigue riscos de perdas de receita e potencialize a inserção das fontes distribuídas.

## REGULAÇÃO

Estudar modelos regulatórios internacionais e aderência ao cenário nacional, contribuindo com propostas de adequação regulatório visando o equilíbrio financeiro do setor.

## ❑ IMPACTOS QUE DEMANDAM MAIOR ATENÇÃO (PLANEJAMENTO)



Perfil de tensão

Desequilíbrio de tensão

Carregamento de cabos

Perdas elétricas

Transitórios de nuvens

## ❑ IMPACTOS QUE NÃO DEMANDAM MAIOR ATENÇÃO (PLANEJAMENTO)



Distorção harmônica

Transitórios de tensão

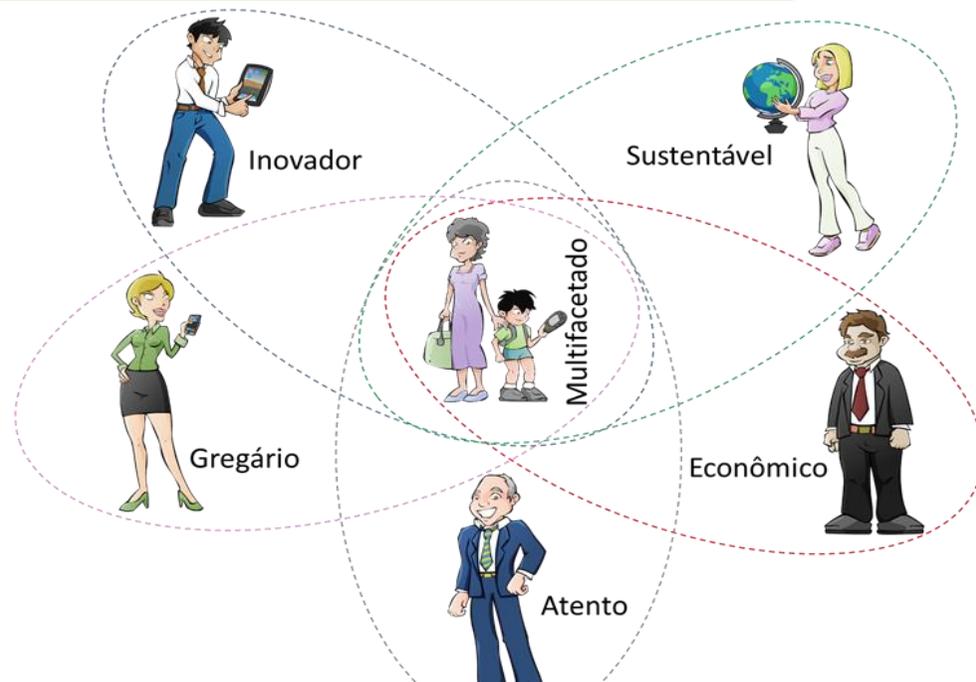
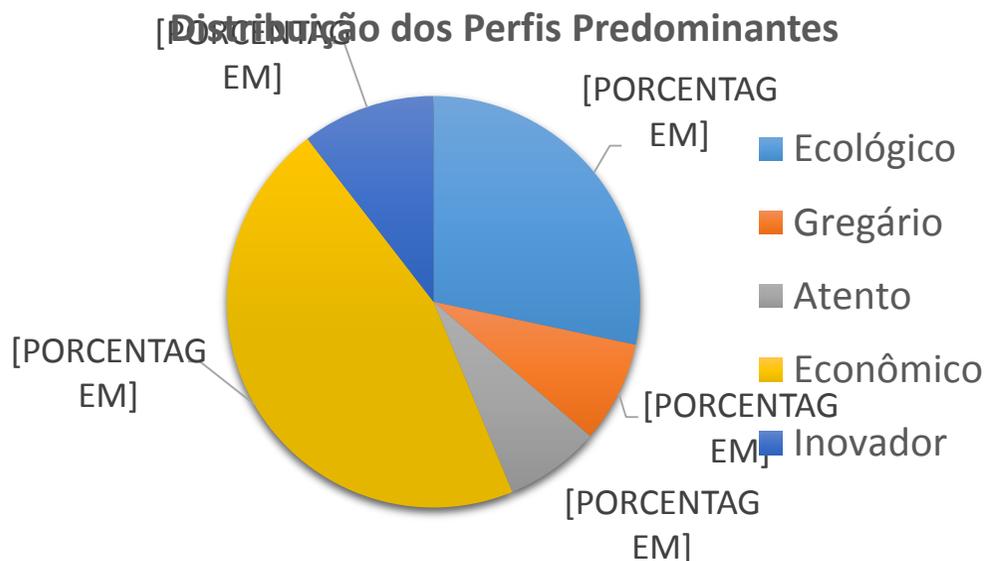
Fluxos de correntes de curto-circuito (proteção)

Carregamento de transformador

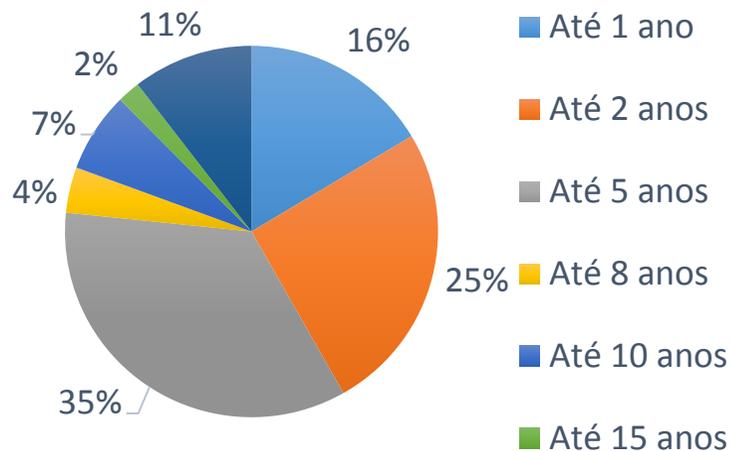
## Questionário de Caracterização do Consumidor

Um total de 39 questões, a maioria de múltipla escolha:

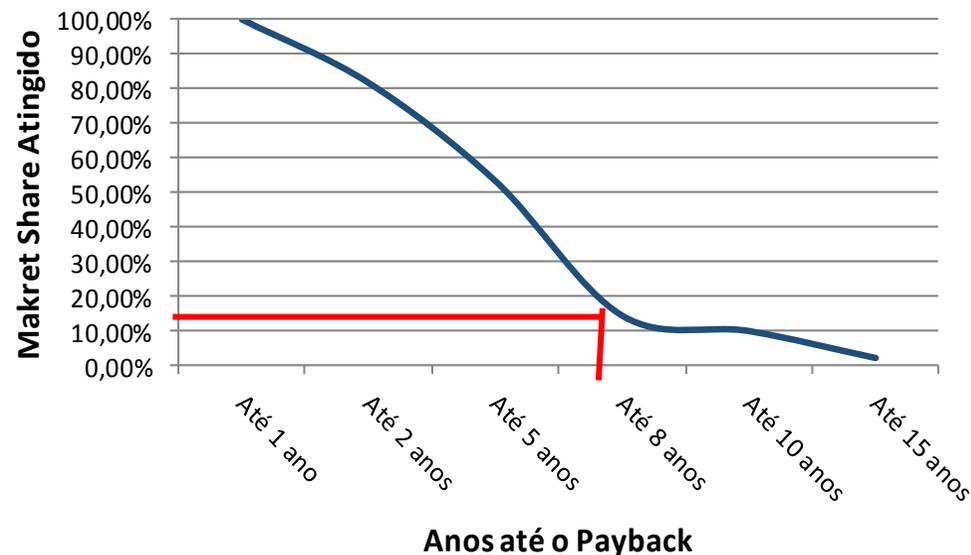
- 6 de cunho sociodemográfico e de relação com a CPFL;
- 29 para definição do perfil predominante do consumidor;
- 4 de natureza econômica.
- Esta análise considera as respostas de 201 candidatos que participaram do segunda fase do processo de seleção



### Limite até o Payback



### Maket Share - Instalações PV



## Avaliação dos Questionários – Perfil do Consumidor – Aspectos Econômicos

- Foi perguntado a cada consumidor qual a expectativa do período limite de *payback* para um investimento no sistema fotovoltaico;
- 35% dos consumidores esperam um *payback* até 5 anos;
- A curva de *Market Share vs Anos de payback\** aponta que 55% adquiririam um sistema FV se a recuperação do investimento ocorresse em até 5 anos.

	1ª Onda	2ª Onda	3ª Onda	4ª Onda
Cenários	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausência de Regulação</li> <li>Pouco ou nenhum interesse em micro e mini geração</li> <li>Conexões são exceções e avaliadas caso a caso pela Aneel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolução Normativa 482</li> <li>Interesse e procura por micro e mini geração</li> <li>Poucas conexões e processos distintos para cada distribuidora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisão da Resolução Normativa 482 (AP37), com nova revisão prevista para 2019</li> <li>Disseminação da micro e mini geração</li> <li>Conexões e processos padronizados para cada distribuidora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulação Normativa madura</li> <li>Disseminação da micro e mini geração massiva</li> <li>Conexões e processos simplificados e ágeis</li> </ul>
Pesquisas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ P&amp;D 0042 – CPFL</li> <li>✓ P&amp;D 0026 – CPFL</li> <li>✓ P&amp;D CEMIG</li> <li>✓ P&amp;D São Luis do Paraitinga – Elektro</li> <li>✓ P&amp;D Aparecida – EDP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>P&amp;D Telhados</b></li> <li>✓ Carregamento e proteção do transformador (BT)</li> <li>✓ Perdas, perfil de tensão</li> <li>✓ Atuação reguladores de tensão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Análise da ocorrência de ilhamentos</li> <li>✓ Compensação potência reativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Proteção de alimentadores de MT</li> <li>✓ Carregamento dos transformadores de força</li> <li>✓ Proteção da subestação</li> </ul>



**Sistema de Compensação**: pode levar a aumentos tarifários em virtude do não pagamento adequado do uso da rede pelos micro e mini geradores



**Modelos de *decoupling***: Discussão e implementação de proposta de tarifa binômica para as distribuidoras



**Obrigada!**

**Lorena Cardoso Borges dos Santos**

**E-mail: [lorena@cpfl.com.br](mailto:lorena@cpfl.com.br)**

**Telefone: (19) 3756-6408**