

Workshop IEI Brasil

Impactos da Geração Distribuída Renovável e da Eficiência Energética para o Consumidor Final



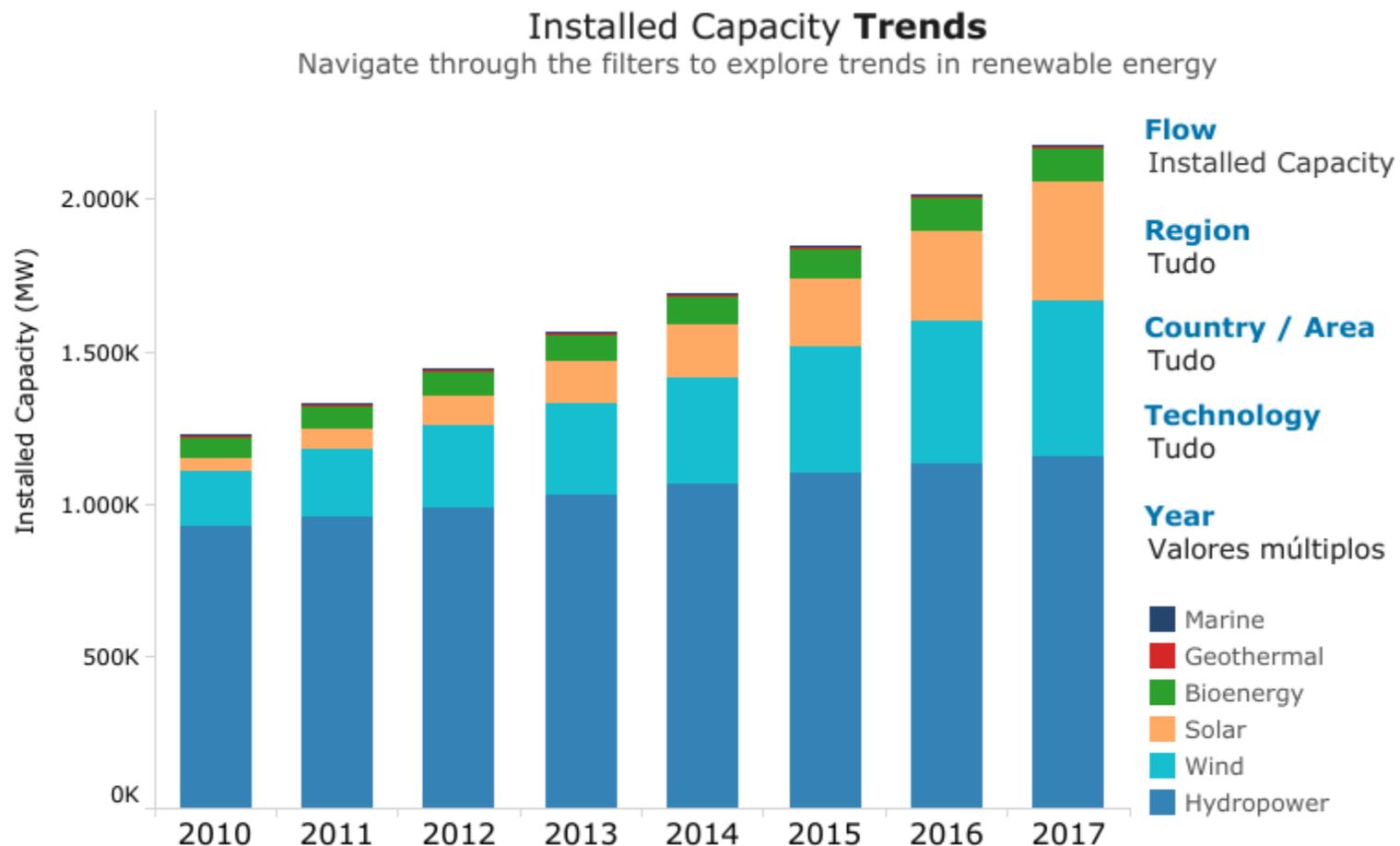
Geração Distribuída e Eficiência Energética – Considerações do Ponto de Vista da Operação

Roberto Fontoura
Gerente Executivo de Estratégia e Inovação

Campinas, 21 de junho de 2018

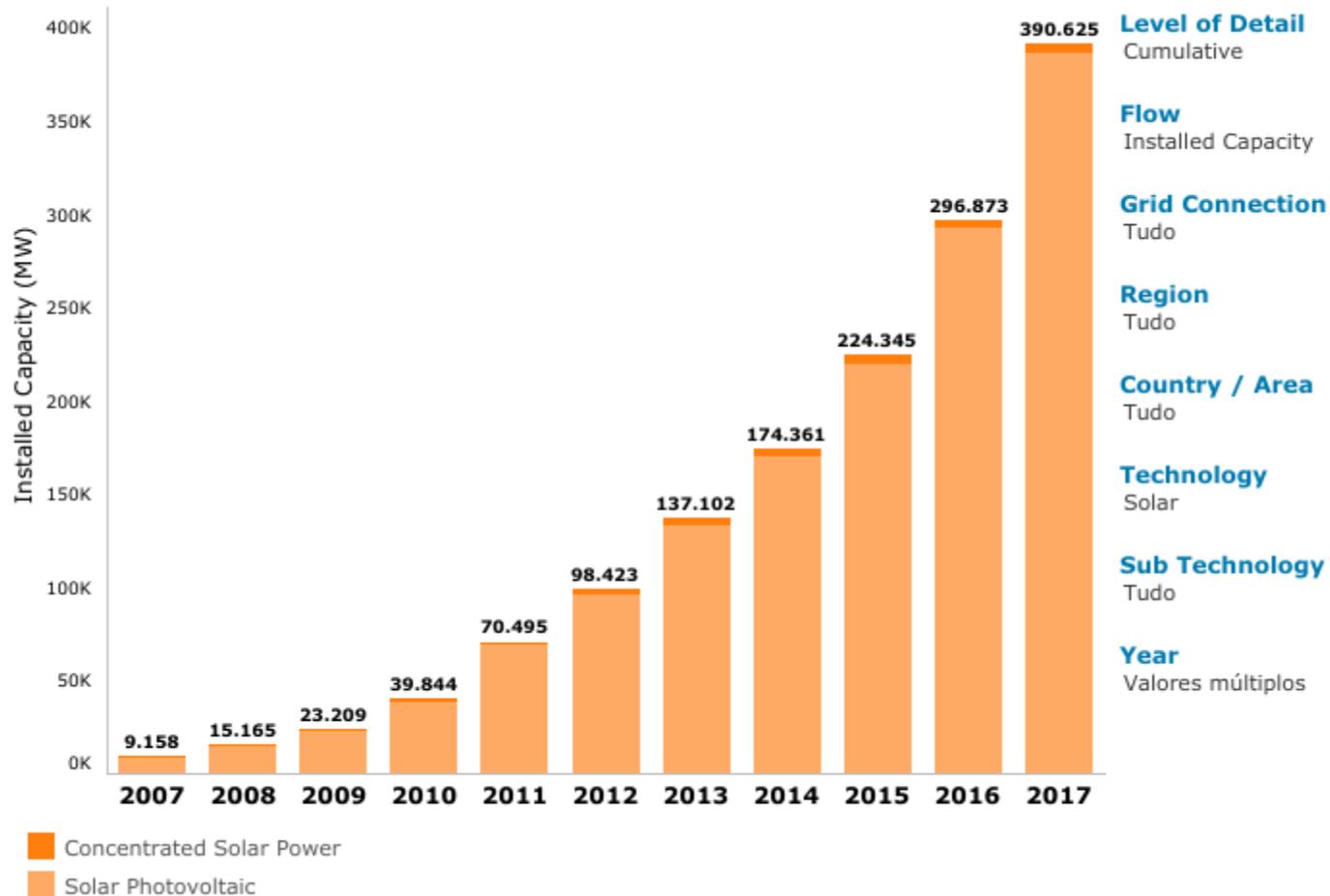
Panorama Mundial da Capacidade Instalada de Geração Renovável

Evolução da Capacidade Instalada - Global



©IRENA Visit IRENA's Data & Statistics page for more data

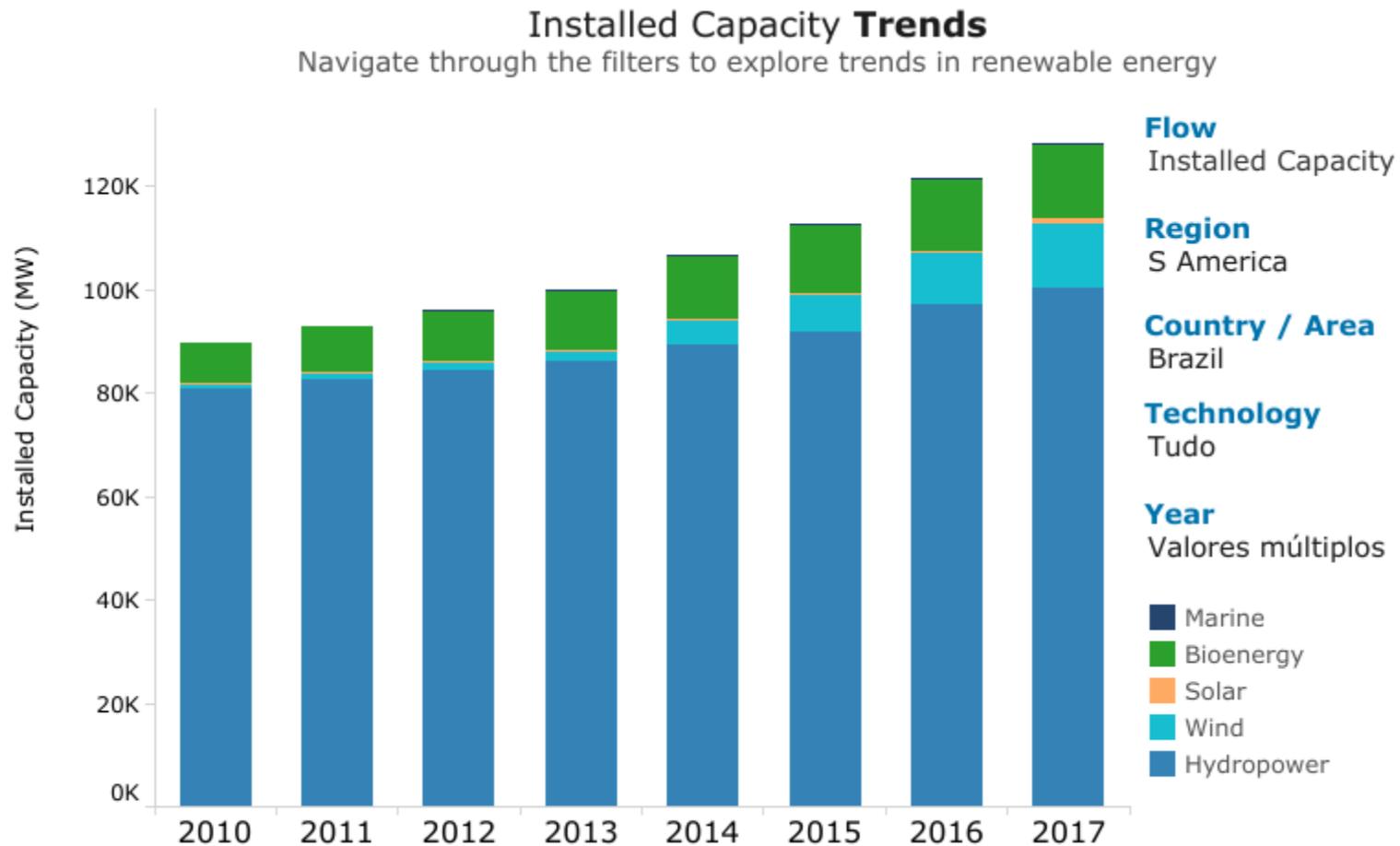
Trends in Renewable Energy (Installed Capacity)



© IRENA

Evolução da Capacidade Instalada de Geração Renovável no Brasil

Evolução da Capacidade Instalada - Brasil

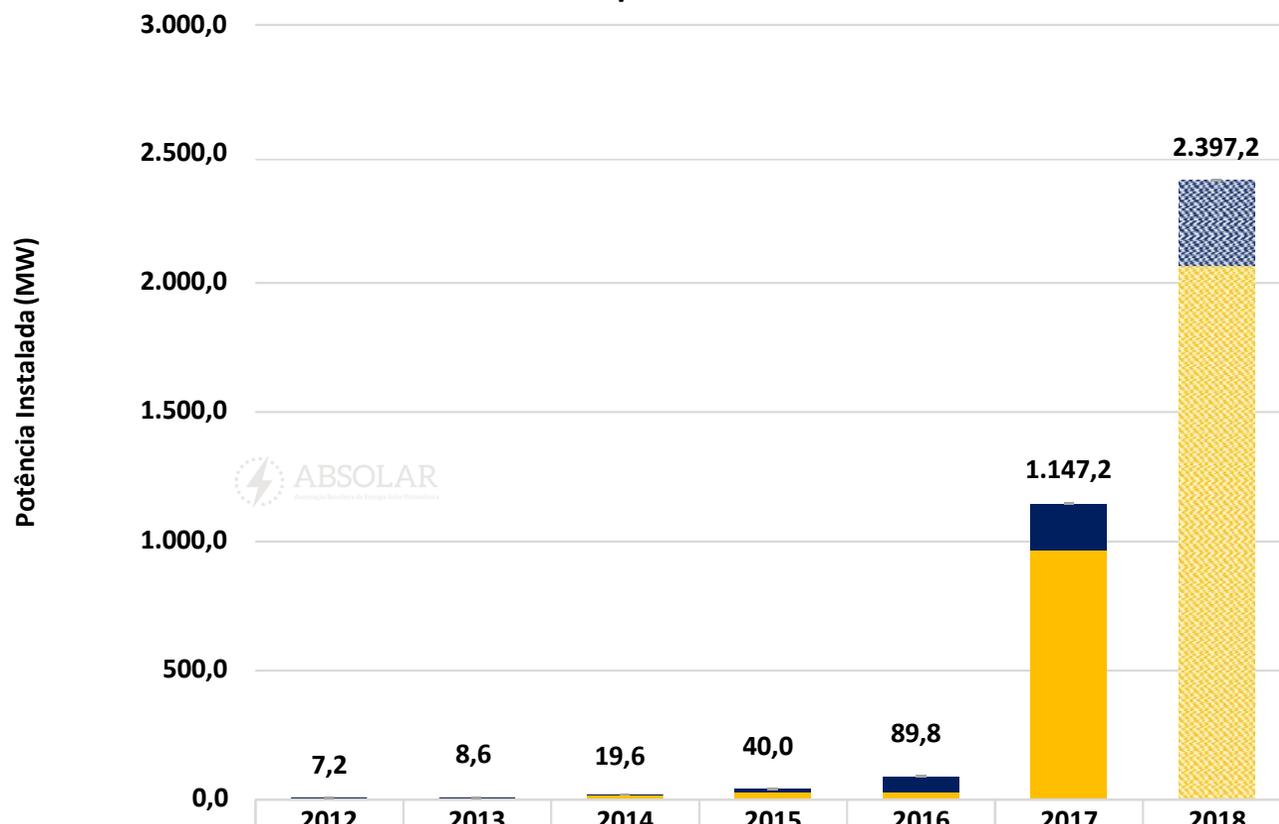


©IRENA Visit IRENA's Data & Statistics page for more data

Observando GD (Solar PV) com mais detalhes

Evolução do Mercado – 2018

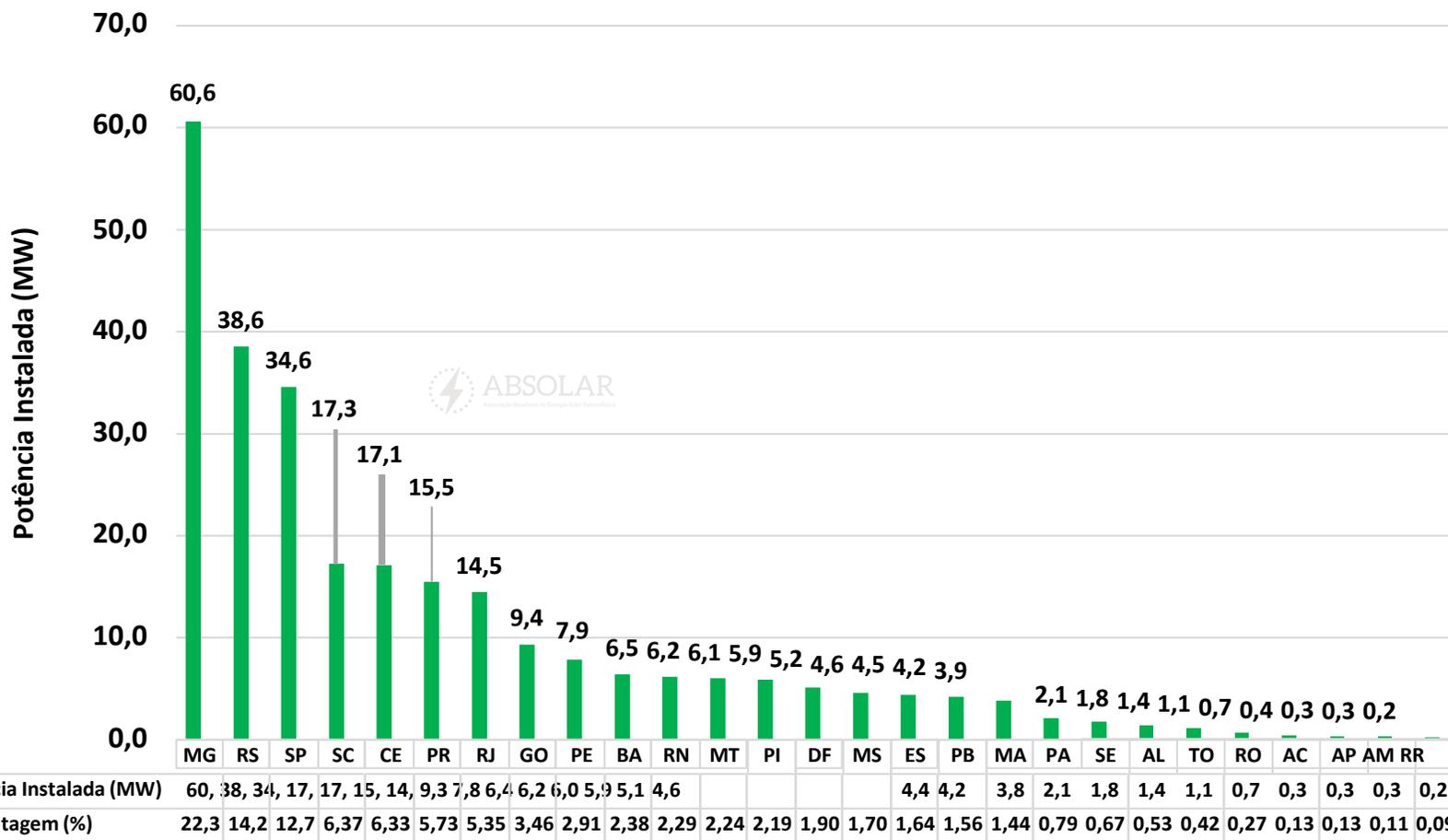
Potência Instalada Acumulada (MW) da Fonte Solar Fotovoltaica no Brasil e Projeção para 2018



■ Geração Distribuída Solar FV (MW)	0,4	1,8	4,2	13,7	62,0	181,8	331,8
■ Geração Centralizada Solar FV (MW)	6,7	6,7	15,4	26,3	27,8	965,3	2.065,3
- Total (Distribuída + Centralizada)	7,2	8,6	19,6	40,0	89,8	1.147,2	2.397,2

Geração Distribuída Solar FV

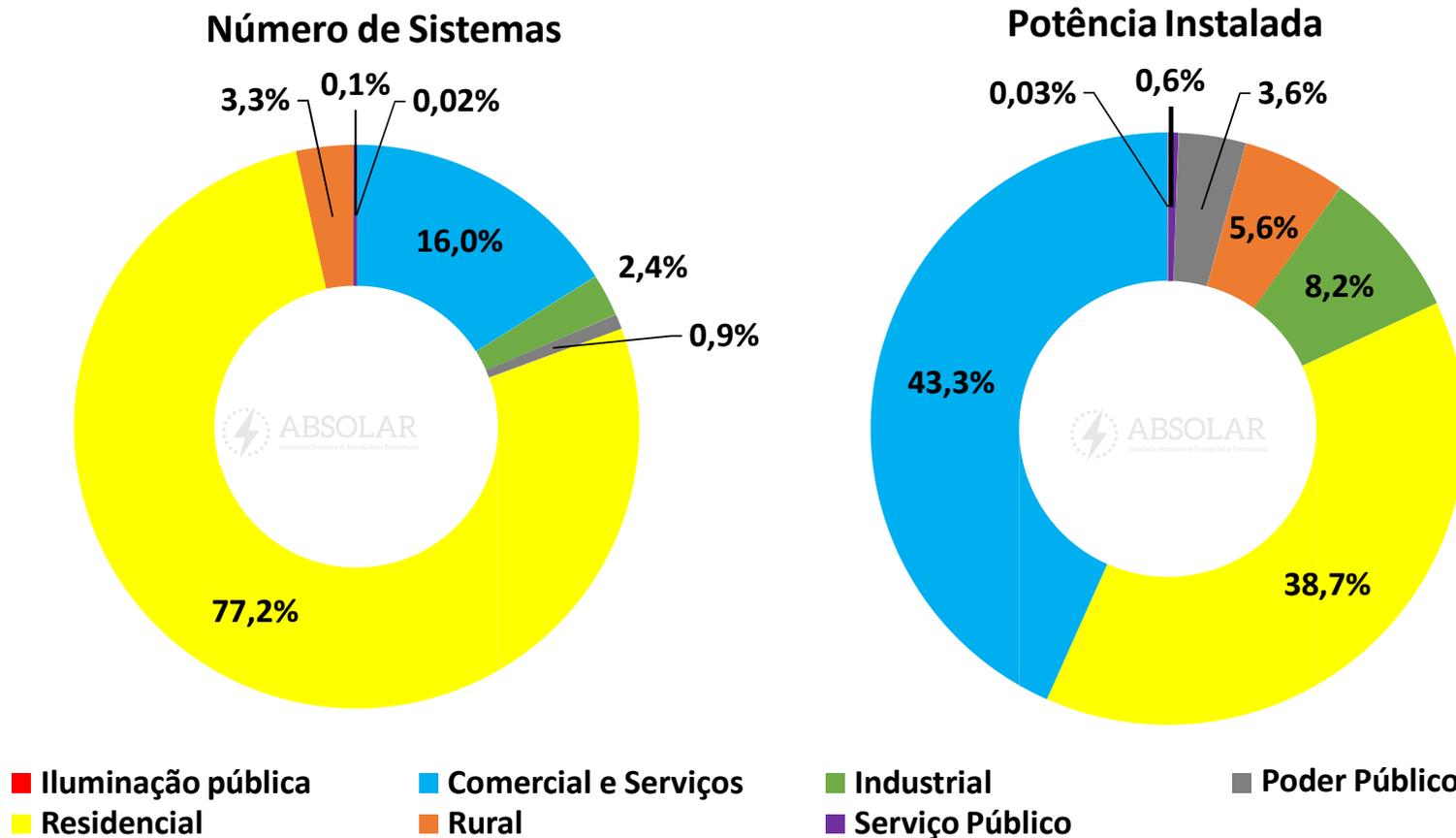
Potência Instalada (MW) de Geração Distribuída Solar Fotovoltaica por UF



Fonte: ANEEL/ABSOLAR, 2018. Última atualização 04/06/2018.

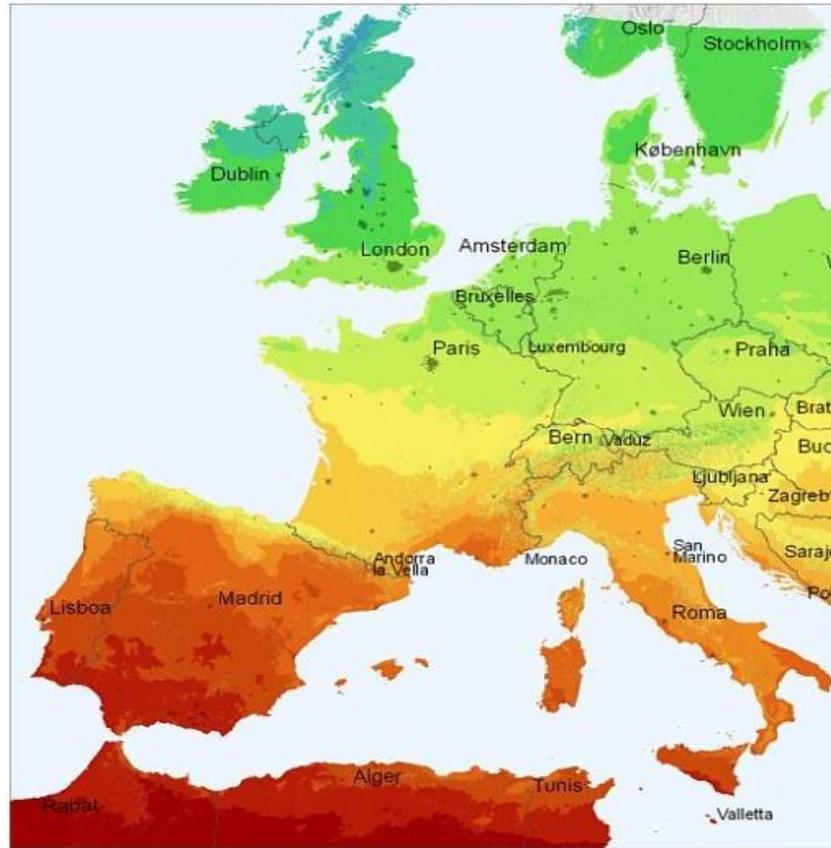
Geração Distribuída Solar FV

Geração Distribuída Solar Fotovoltaica no Brasil por Classe de Consumo



ÍNDICE DE IRRADIAÇÃO SOLAR NA EUROPA E NO BRASIL

Global horizontal irradiation



Average annual sum (4/2004 - 3/2010)



Global Horizontal Irradiation Latin America and the Caribbean



Average annual sum, period 1999-2011



SolarGIS © 2013 GeoModel Solar
© 2011 GeoModel Solar s.r.o.

Matriz Elétrica Brasileira 2017-2022

MATRIZ DE ENERGIA ELÉTRICA DE 2017 E 2022

Geração já contratada segundo Leilões ao menor preço

Tipo	2017		2022		Crescimento 2017-2022	
	MW	%	MW	%	MW	%
Hidráulica	105.406	67,8%	114.395	65,6%	8.989	8,5%
Nuclear	1.990	1,3%	1.990	1,1%	0	0,0%
Gás / GNL	12.597	8,1%	15.641	9,0%	3.044	24,2%
Carvão	3.138	2,0%	3.420	2,0%	282	9,0%
Óleo / Diesel	4.732	3,0%	5.018	2,9%	286	6,0%
Biomassa	13.623	8,8%	13.829	7,9%	206	1,5%
Outras ⁽¹⁾	779	0,5%	950	0,5%	171	22,0%
Eólica	12.309	7,9%	15.373	8,8%	3.064	24,9%
Solar	952	0,6%	3.638	2,1%	2.686	282,1%
Total	155.526	100,0%	174.254	100,0%	18.728	12,0%

(1) Usinas Biomassa com CVU

Evolução da Transmissão

Evolução do Sistema Interligado Nacional (SIN)

SIN 2001

SIN 2017



Características da Evolução do SIN ...

Evolução do SIN

Destaque para a expansão de grandes linhas de transmissão, ocupação de espaços vazios, integração de novas usinas amazônicas, integração de sistemas isolados....

Mas também penetração de renováveis, com fontes eólicas com capacidade instalada de mais de 10000 MW, apontando para 16000 MW em 2021, e ainda

Evolução do SIN

Complementada em breve por

- Dispositivos para armazenamento (baterias, usinas reversíveis,..)
- Recursos para mitigar a variabilidade das fontes (resposta da demanda, térmicas de partida rápida,...)

E configurando novos papéis

- Prosumidor (produtor e consumidor de energia)
- Agregador de demanda, agregador de flexibilidade

Ampliando o poder de escolha do consumidor, ampliando sua consciência no uso de energia elétrica.

O que exige do Operador, no caso de fontes de alta variabilidade, avaliações associadas a aspectos técnicos como:

**Inércia Sistêmica;
Nível de Curto Circuito;
Qualidade da Energia.**

**Então é necessário que estejamos preparados e
para isto foi realizado um**

PDDT – *Plano Diretor de Desenvolvimento Tecnológico*

PDDT – *Plano Diretor de Desenvolvimento Tecnológico*

- **Visão de Futuro**
- **Roadmap Tecnológico**
- **Projetos a serem realizados**

Visão de futuro construída a partir de:

- **Princípios para Reorganização do Setor Elétrico Brasileiro e Aprimoramento do Marco Legal do Setor Elétrico.**
- **Plano Decenal de Energia 2026.**
- **Prospecção Tecnológica coordenada pelo CGEE.**
- **GO 15 (constituído dos 18 maiores Operadores do mundo).**
- **CIGRÉ, IEEE**
- **Profissionais do ONS e Agentes**

E CONSOLIDADA NO SPTO 2017.

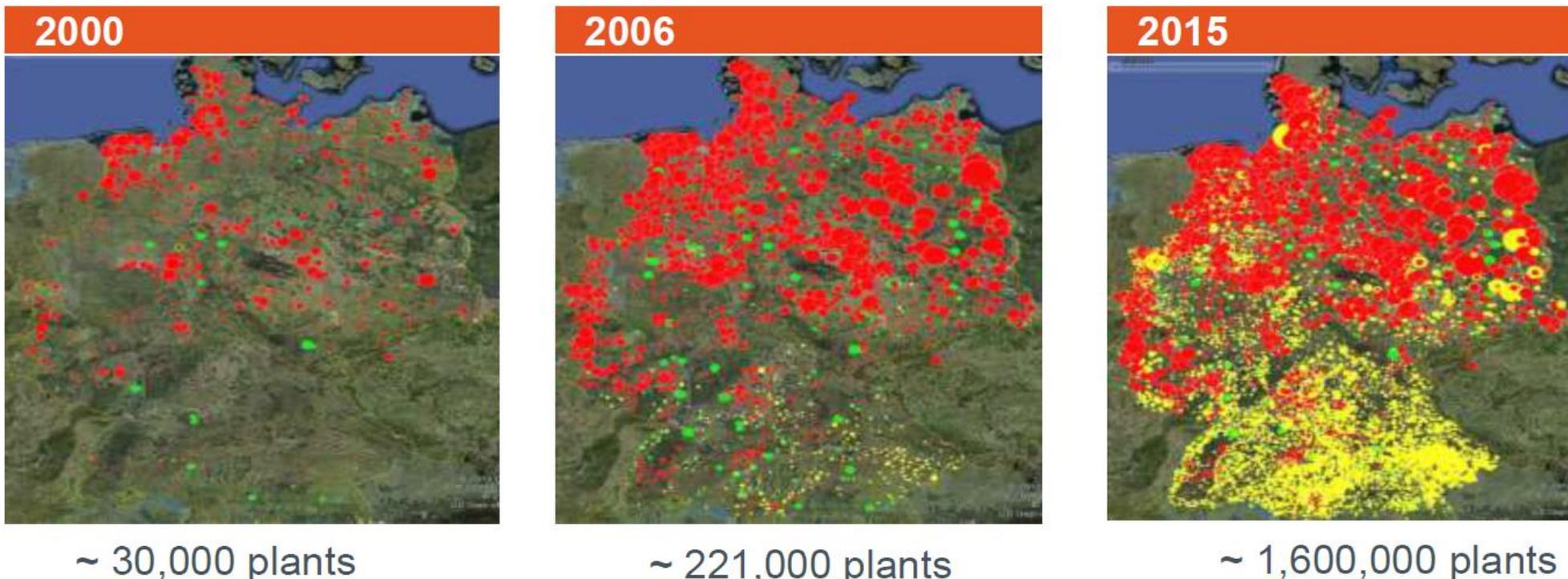
Seminário de Prospeção Tecnológica do ONS (SPTO 2017)

Objetivo: Prospectar cenários, identificando desafios e oportunidade, sem a preocupação neste primeiro momento de fazer o casamento problema-solução.

Seminário procurou ser também inspirador e seminal e que fortalecesse a percepção dos profissionais do ONS sobre a importância da inovação.

Realizado em maio e junho de 2017, com a participação de:

- **Palestrantes nacionais e internacionais**
- **Centros de Pesquisa, Universidades, Consultores**
- **Diretoria do ONS**



● Wind ● Solar PV ● Biomass

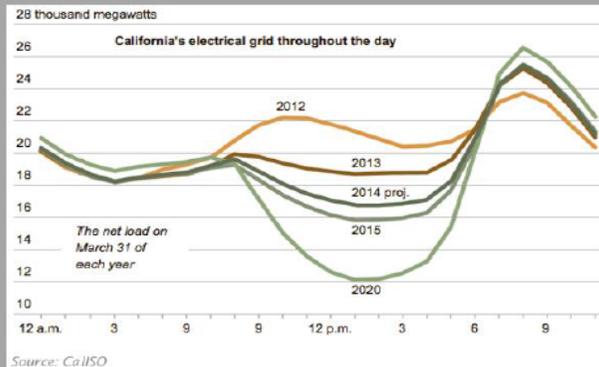
Expansão de fontes de energia renovável na Alemanha



Hybrid Buildings Advanced Microgrid Solutions (USA)

PROBLEM

Distribution grid is stressed from plant closures, capacity constraints and adoption of renewable energy



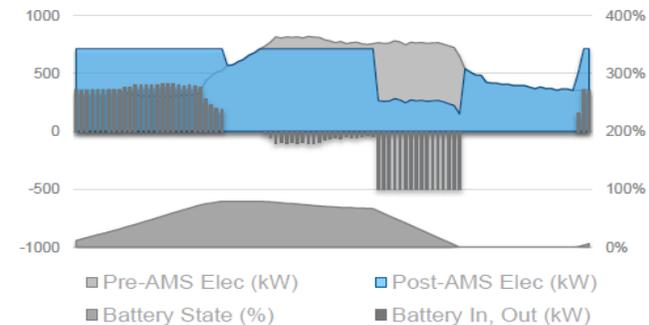
Customers bear costs of the current grid:

- Utilities face high investment in grid infrastructure
- Host customers face high demand charges

ONS - SPTO 2017

SOLUTION

Energy storage is the keystone technology for managing the modern distribution grid

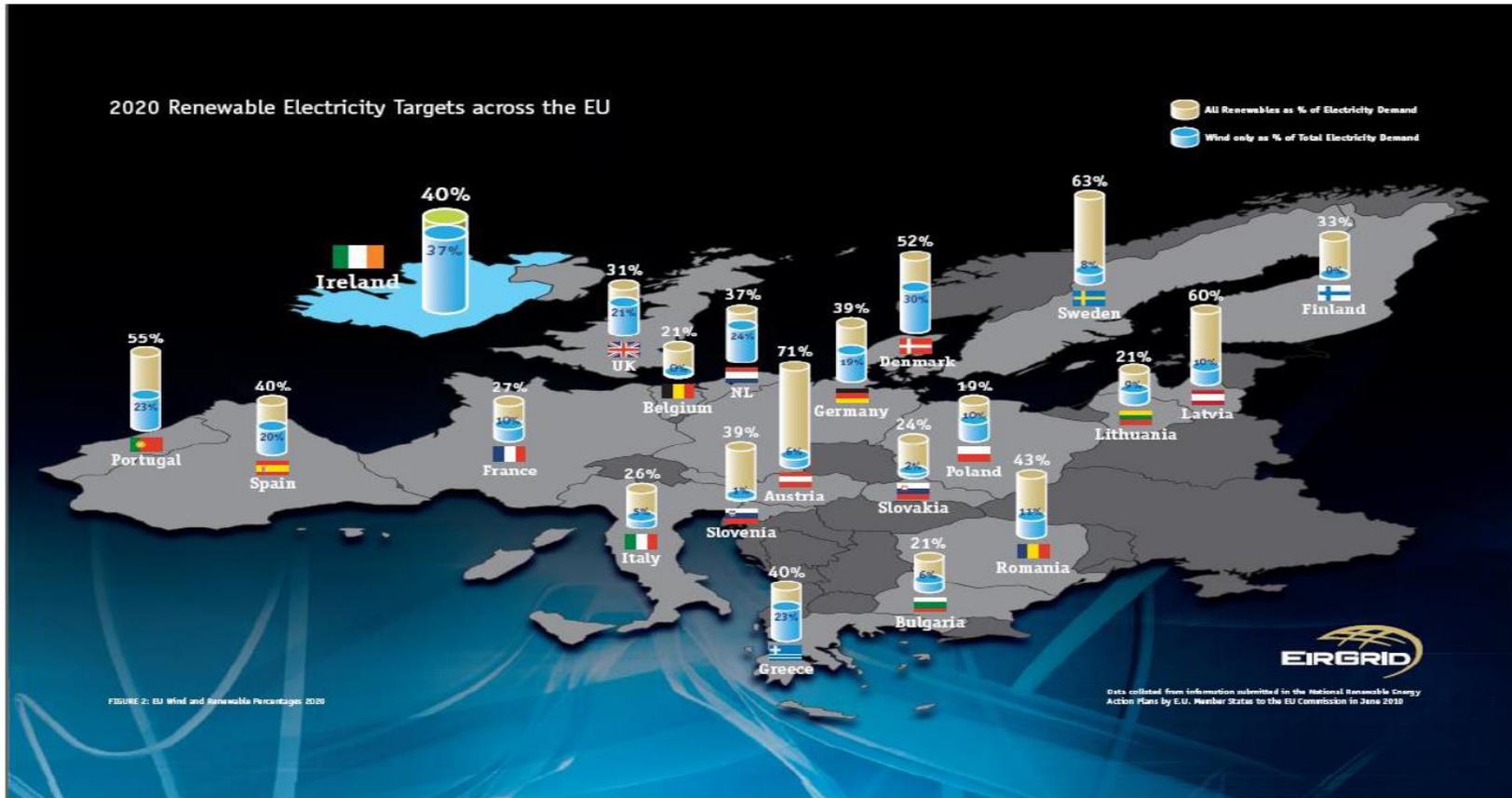


AMS provides solutions to customers:

- Clean, dispatchable load reduction to utilities on constrained utility circuits
- Lower host customer energy expenses

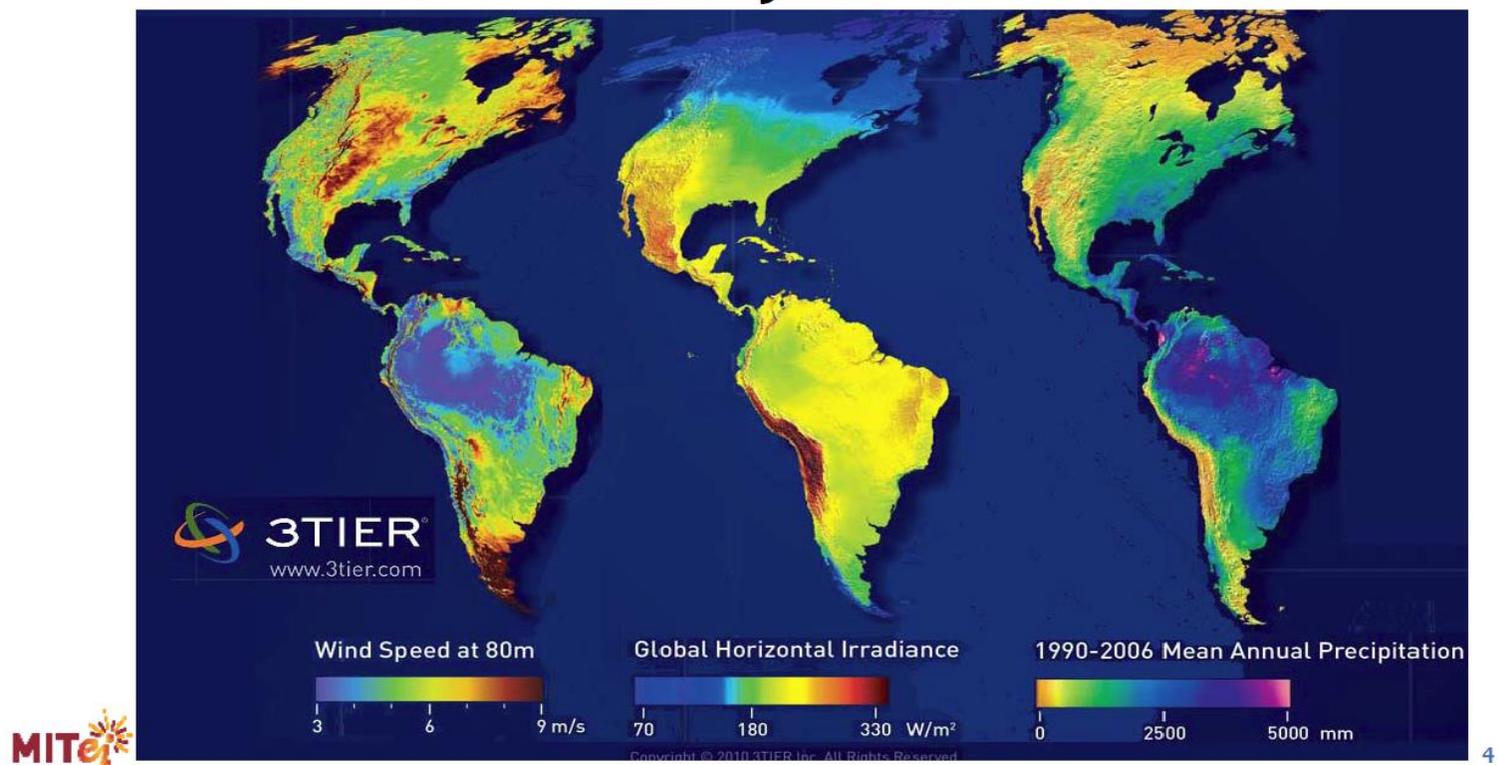
12

RES Penetration



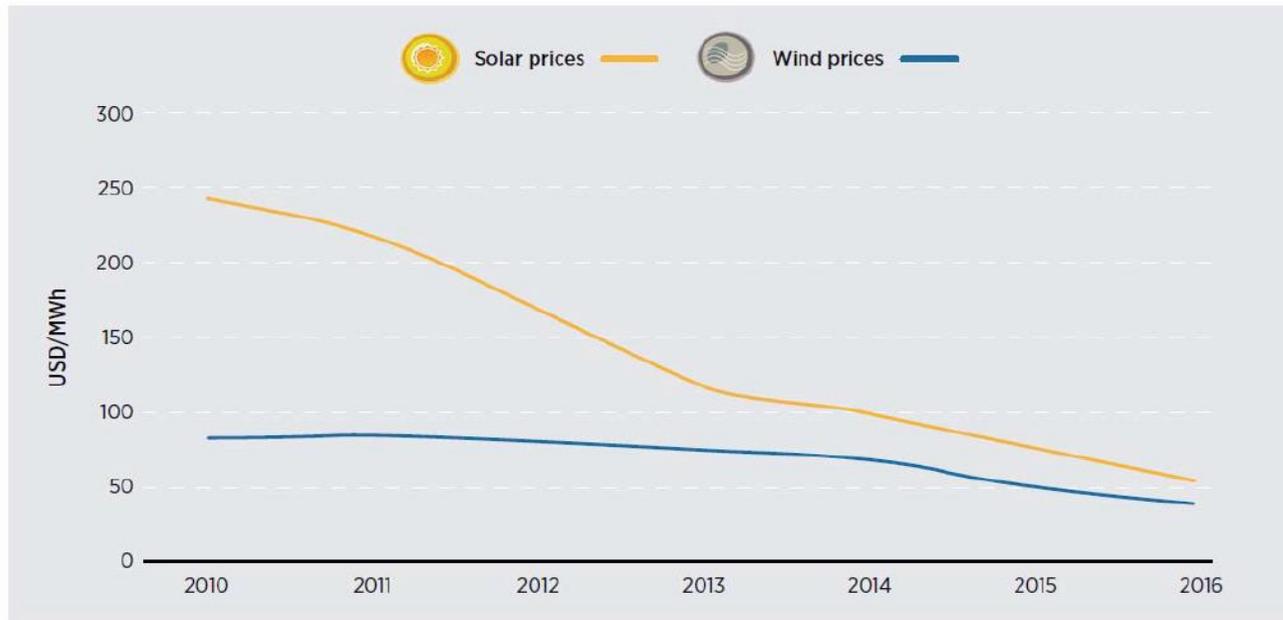
Non-conventional renewable resources

- Placed wherever they want to be...



What happened

World average prices for power purchase auctions, 2010-16
80 % Price reduction



Source: IRENA, 2017.

Roadmapping

"Roadmapping" – 16 ago

Categorias	Hoje (2017) / já em curso	2018-2020	2021-2023	2024-2026	2027 e além
MOTORES DE MUDANÇA	....	....	....	....	....
DESAFIOS	<i>Desafios dados</i>	<i>Novos Desafios a ponto de emergir</i>	....	....	....
OPORTUNIDADES TECNOLÓGICAS E SISTÊMICAS RELEVANTES	<i>Existentes</i>	<i>Projetos a estarem disponíveis</i>	....	....	....
TECNOLOGIAS / PRODUTOS / SISTEMAS PRIORITÁRIOS	....	....	....	....	....
PROJETOS DE P&D	<i>Projetos relevantes já em curso</i>	<i>Projetos relevantes já definidos para começar; Novos Projetos</i>	....	....	....
Demandas/Orientações para configuração física do SEB					
Demandas/Orientações para Regulação	....	....	....	....	....

NARRATIVA

Categorias

MOTORES DE MUDANÇA

O que está mudando e o que mudará no contexto de forma relevante, com indicação do momento estimado de ocorrência de pontos críticos para a Operação do SIN

DESAFIOS

Identificação das questões relevantes derivadas das Mudanças para a Operação do SIN

OPORTUNIDADES TECNOLÓGICAS E SISTÊMICAS RELEVANTES

Tecnologias avançadas e novos atores/modelos de negócio disponíveis ou em pleno processo de consolidação relevantes para o ONS.

TECNOLOGIAS / PRODUTOS / SISTEMAS **PRIORITÁRIOS**

Tecnologias e/ou produtos e/ou sistemas os quais o ONS precisa desenvolver/incorporar para poder dispor das Capacidades necessárias para superar os Desafios

PROJETOS DE P&D

Pesquisas, Estudos e Desenvolvimentos Tecnológicos que o ONS precisa conduzir para dispor no momento adequado das Tecnologias e das Capacidades necessárias para superar os Desafios.

Demandas/Orientações para configuração física do SEB

Demandas/Orientações para Regulação

E finalmente...

1º PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO ONS

PDDT

Conteúdo:

- Contexto e Diretrizes
- Portfolio Priorizado de Projetos Tecnológicos Sistêmicos do ONS
- Projetos contendo:
 - Produtos, objetivos e metas do projeto
 - Modo de aquisição de tecnologia – fontes internas e fontes externas
 - Governança, orçamento estimado e fontes propostas de recursos
 - Estrutura-macro de atividades e de organização do trabalho
 - Estimativa-macro do cronograma

Adicionalmente...

Primeiro Contrato de Resposta da Demanda

O ONS e a BRASKEM assinaram, no dia 29 de maio, o primeiro Contrato Temporário de Prestação de Serviços Ancilares (CPSA) para redução da demanda da usina UNIB BA, conectada à Subestação Camaçari, na Bahia, dando o pontapé inicial no projeto piloto instituído pela Resolução Normativa ANEEL nº 792 de 28 de novembro de 2017. Seis meses após a implantação do programa, essa adesão simboliza o primeiro passo em direção à tendência mundial de utilizar a resposta da demanda para possibilitar que o consumidor module sua carga de acordo com o preço da energia daquele submercado.

O programa piloto de resposta da demanda consiste na redução do consumo de consumidores previamente habilitados, como recurso alternativo ao despacho termelétrico fora da ordem de mérito, de forma a obter resultados mais vantajosos tanto para a confiabilidade do sistema elétrico, como para a modicidade tarifária dos consumidores finais.



Energy systems of the future: Integrating variable renewable energy sources in Brazil's energy matrix.

Product 1: Technical Regulation Studies

Product 2: Energy Studies

Product 3: Power System Studies

Product 4: Methodology Studies

Product 5: Technology Studies

Concluindo...

Planejamento Estratégico do ONS 2018 2021



MISSÃO

Garantir o suprimento de energia elétrica no país, com qualidade e equilíbrio entre a segurança e o custo global da operação



VISÃO 2030

Ser protagonista na evolução do Setor Elétrico Brasileiro, com independência e elevada capacidade de antecipação e adaptação às transformações tecnológicas e institucionais



VALORES

INTEGRAÇÃO

TRANSPA-
RÊNCIA

INOVAÇÃO

POTENCIAL
HUMANO

FOCO EM
RESULTADOS

Obrigado!

***Roberto Fontoura
(rfontoura@ons.org.br)***