CPFL RENOVÁVEIS
III encontro com investidores
Agosto, 2015







Disclaimer

Esta apresentação pode incluir declarações que representem expectativas sobre eventos ou resultados futuros de acordo com a regulamentação de valores mobiliários brasileira e internacional. Essas declarações estão baseadas em certas suposições e análises feitas pela Companhia de acordo com a sua experiência e o ambiente econômico, as condições de mercado e os eventos futuros esperados, muitos dos quais estão fora do controle da Companhia.

Fatores importantes que podem levar a diferenças significativas entre os resultados reais e as declarações de expectativas sobre eventos ou resultados futuros incluem a estratégia de negócios da Companhia, as condições econômicas brasileira e internacional, tecnologia, estratégia financeira, desenvolvimentos da indústria de serviços públicos, condições hidrológicas, condições do mercado financeiro, incerteza a respeito dos resultados de suas operações futuras, planos, objetivos, expectativas e intenções, entre outros. Em razão desses fatores, os resultados reais da Companhia podem diferir significativamente daqueles indicados ou implícitos nas declarações de expectativas sobre eventos ou resultados futuros.

As informações e opiniões aqui contidas não devem ser entendidas como recomendação a potenciais investidores e nenhuma decisão de investimento deve se basear na veracidade, atualidade ou completude dessas informações ou opiniões. Nenhum dos assessores da Companhia ou partes a eles relacionadas ou seus representantes terá qualquer responsabilidade por quaisquer perdas que possam decorrer da utilização ou do conteúdo desta apresentação.

Este material inclui declarações sobre eventos futuros sujeitas a riscos e incertezas, as quais baseiam-se nas atuais expectativas e projeções sobre eventos futuros e tendências que podem afetar os negócios da Companhia. Essas declarações podem incluir projeções de crescimento econômico, demanda, fornecimento de energia, além de informações sobre posição competitiva, ambiente regulatório, potenciais oportunidades de crescimento e outros assuntos. Inúmeros fatores podem afetar adversamente as estimativas e suposições nas quais essas declarações se baseiam.

Agenda do encontro

10h00 - Apresentação da CPFL Renováveis

12h00 - Almoço

13h00 - Ida para usina solar Tanquinho

14h30 - Volta para São Paulo

16h00 - Previsão de chegada em São Paulo

Diretoria executiva

André Dorf	Diretor Presidente
Carlos Wilson Ribeiro	Diretor Financeiro e de Relações com Investidores
Alessandro Gregori	Diretor de Novos Negócios
Alberto Lopes	Diretor de Engenharia e Obras
Marcio Severi	Diretor de Relações Institucionais

Agenda

1. **Energias renováveis no Brasil**

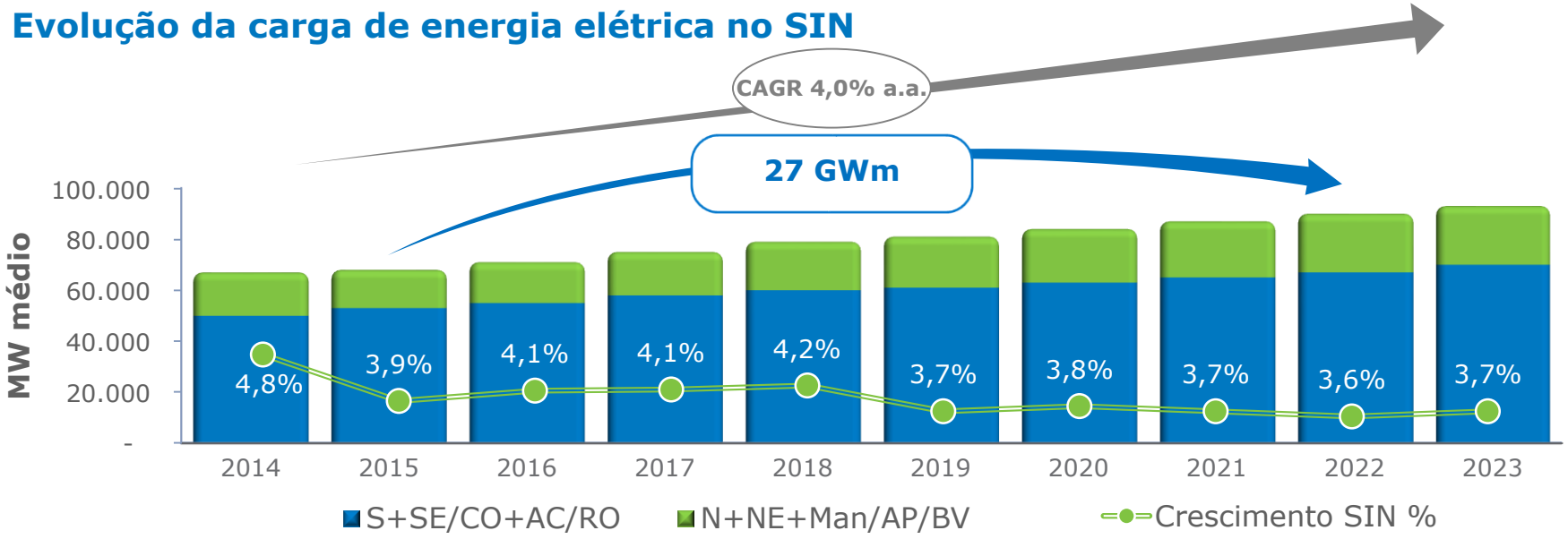
- ✓ **Mercado brasileiro de energia**
- ✓ Fontes renováveis
- ✓ Dinâmica do mercado de renováveis no Brasil

2. **A CPFL Renováveis**

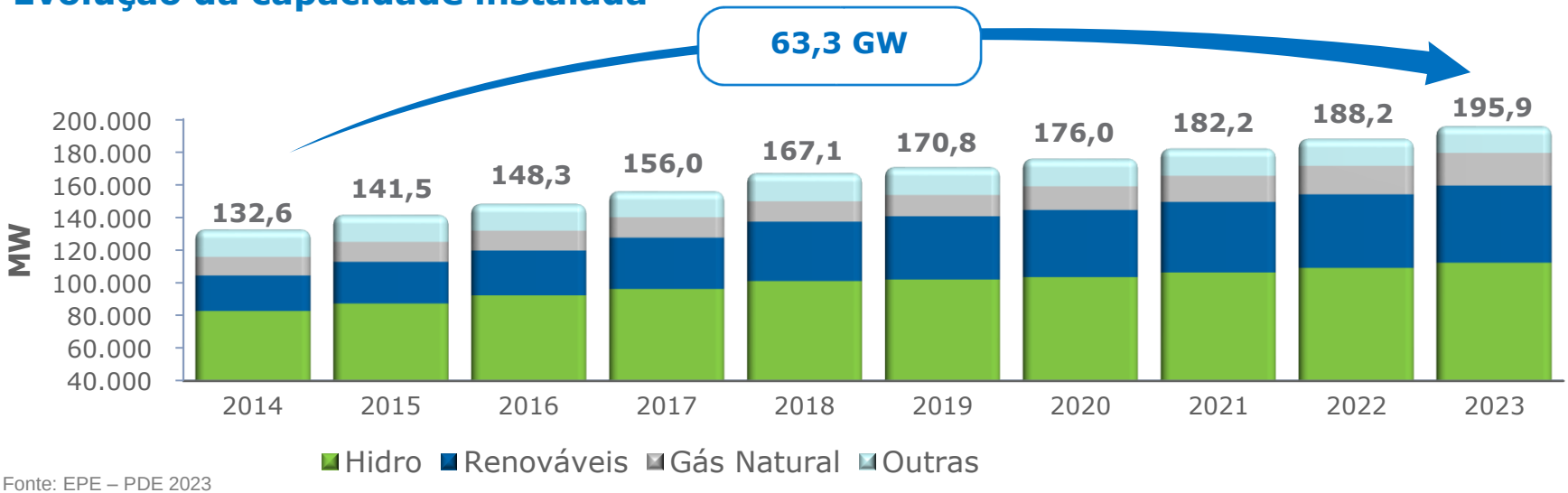
- ✓ Visão geral
- ✓ Evolução operacional
- ✓ Estratégia
- ✓ Performance financeira
- ✓ Experiência na fonte solar: Tanquinho

Demanda e crescimento de oferta

Evolução da carga de energia elétrica no SIN



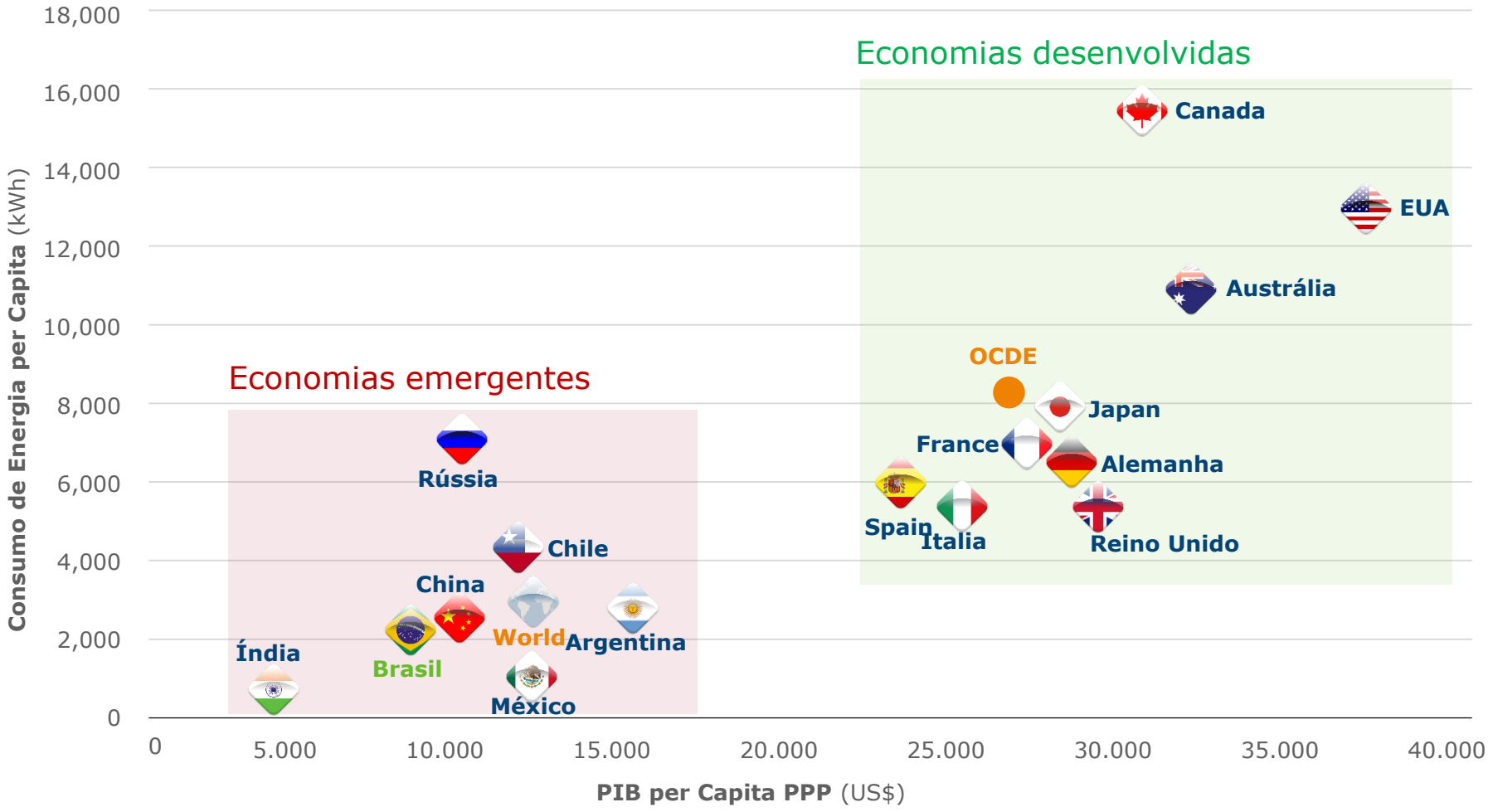
Evolução da capacidade instalada



Fonte: EPE – PDE 2023

Grande potencial de crescimento

Consumo de energia (per capita, anualmente)

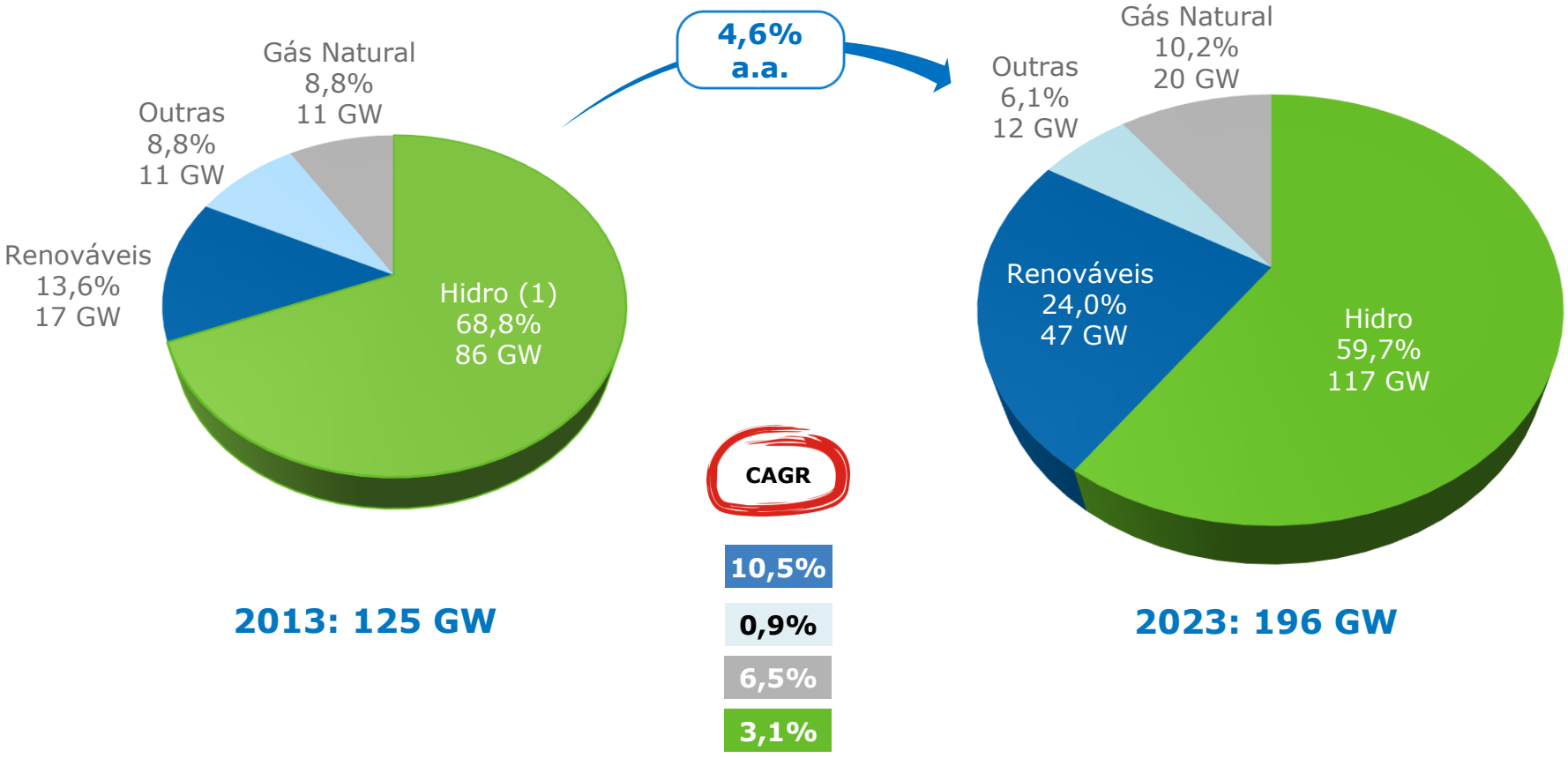


Importante potencial de crescimento no consumo de energia per capita

Fonte: MME baseia em informações consolidadas para 2009.

Diversificação das fontes de energia na matriz

Previsão de crescimento de renováveis no Brasil ao CAGR de 10,5%, partindo de 17 GW em 2013 para 47 GW em 2023



Fonte: Potencial: PDE 2023

(1) Inclui a estimativa de importação da UHE Itaipu não consumida pelo sistema elétrico Paraguaio

Potencial de energia renovável a ser explorado no Brasil

O Brasil conta com 24 GW de capacidade instalada nas fontes renováveis, distribuídos em 1.263 empreendimentos, permanecendo ainda um alto potencial a ser explorado

Eólica

- Potencial: 350 GW
- Capacidade instalada: 6,5 GW
- Quantidade de empreendimentos:
  - Operação: 265
  - Construção: 115
  - Construção não iniciada: 344

Potencial explorado: 1,9%

PCH

- Potencial: 17,5 GW
- Capacidade instalada: 4,8 GW
- Quantidade de empreendimentos:
  - Operação: 467
  - Construção: 35
  - Construção não iniciada: 130

Potencial explorado: 27,6%

Biomassa

- Potencial: 17,2 GW
- Capacidade instalada: 12,7 GW
- Quantidade de empreendimentos:
  - Operação: 508
  - Construção: 16
  - Construção não iniciada: 34

Potencial explorado: 74,1%

Solar

- Potencial: TBD
- Capacidade instalada: 15,2 MW
- Quantidade de empreendimentos:
  - Operação: 23
  - Construção não iniciada: 13

Potencial explorado: 0,0%

Fonte: BIG ANEEL (Ago/15); ABEEólica; PDE 2023

Agenda

1. **Energias renováveis no Brasil**

- ✓ Mercado brasileiro de energia
- ✓ **Fontes renováveis**
- ✓ Dinâmica do mercado de renováveis no Brasil

2. **A CPFL Renováveis**

- ✓ Visão geral
- ✓ Evolução operacional
- ✓ Estratégia
- ✓ Performance financeira
- ✓ Experiência na fonte solar: Tanquinho

Alta competitividade das diferentes fontes renováveis de energia no Brasil

Diferencial das fontes renováveis:

	Período de Construção (Anos)	Disponibilida de combustíveis	Risco de Construção	Risco do Suprimento de Materiais	Impacto Ambiental	Risco Operacional
PCH	2.0 - 4.0	●	◔	●	◔	◔
Eólica	1.5 - 2.5	●	●	◑	●	◔
Biomassa	1.5 - 2.5	◑	◔	◑	◔	◑
Solar	1.0 – 2.0	●	●	◑	●	●

● *Mais favorável* ◔ *Menos favorável*

Destaques

- ✓ Rápida execução das obras
- ✓ Competitividade em relação às fontes convencionais
- ✓ Baixo impacto ambiental
- ✓ Grande potencial a ser explorado
- ✓ Histórico de taxas de retorno atrativas

Eólicas e solares apresentam as melhores características para atender ao déficit de energia nacional e à necessidade de diversificação

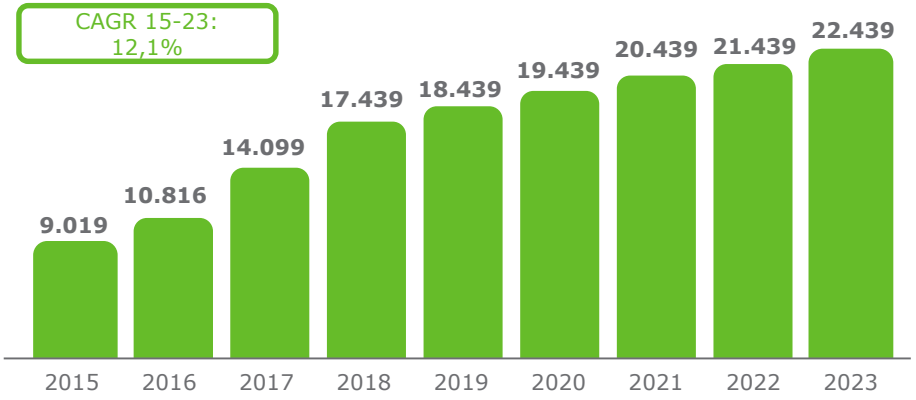
Fonte: Aneel

Energia eólica - visão geral do mercado

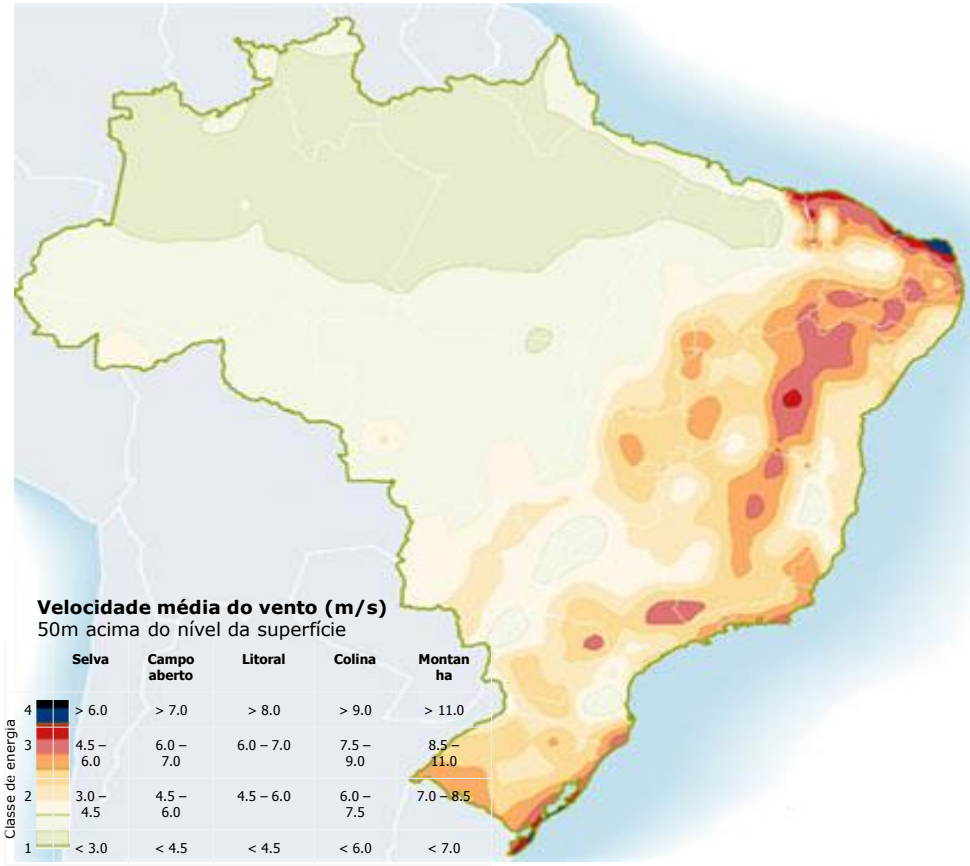
Destaques

- ✓ Fator de carga ímpar quando comparado com outros países (média de 47%)
- ✓ Melhorias tecnológicas e redução de custos devido ao maior número de fornecedores de turbinas com presença local (Alstom, Acciona, Gamesa, GE Energy, Siemens, Vestas e WEG Wobben)
- ✓ 265 parques eólicos no Brasil, com capacidade instalada total de 6,5 MW e oportunidades para consolidação
- ✓ Projeção de crescimento de capacidade de 12,1% por ano entre 2015 e 2023

Projeção de capacidade instalada (MW)



Panorama geográfico do potencial eólico



Potencial: **350 GW**

Capacidade instalada: **6,5 GW**

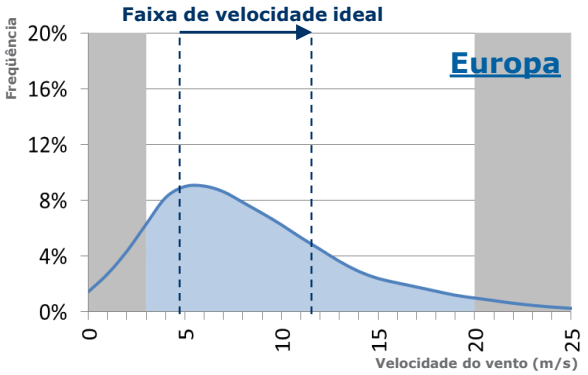
1,9% do potencial realizado

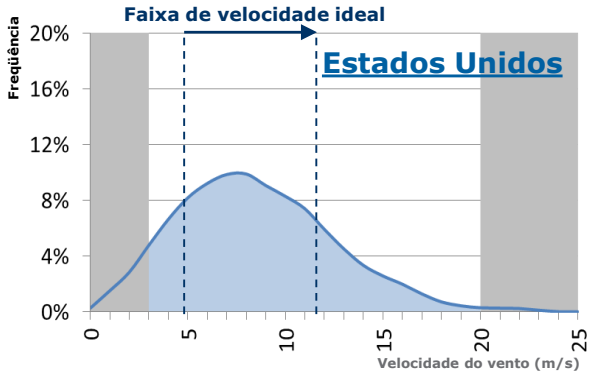
- ✓ **Alto potencial a ser explorado**
- ✓ **Com a presença local de fornecedores internacionais de turbinas, a energia eólica registrou uma redução importante nos custos**

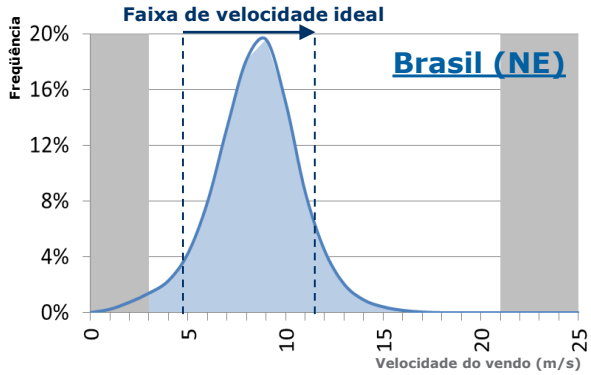
Fonte: Aneel

Condições privilegiadas de vento aliadas à evolução tecnológica

Características dos ventos do Brasil são as mais adequadas para geração de energia

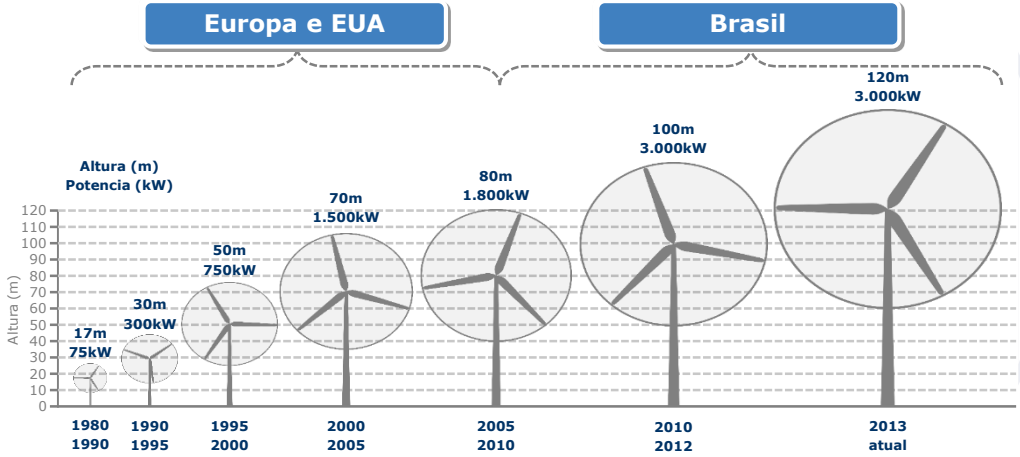






Os ventos no Brasil (Nordeste) possuem intensidades similares e menor variação, com concentração na região mais eficiente para geração de energia

Significativas melhorias tecnológicas nos últimos anos



Maior eficiência + **Ganho de disponibilidade** + **Redução das perdas na geração**

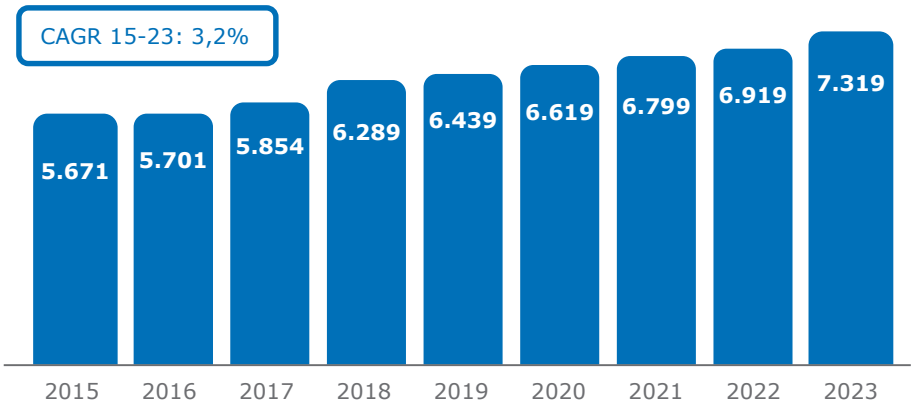
Tecnologia desenvolvida recentemente para usinas eólicas permite maiores fatores de capacidade

PCH - visão geral do mercado

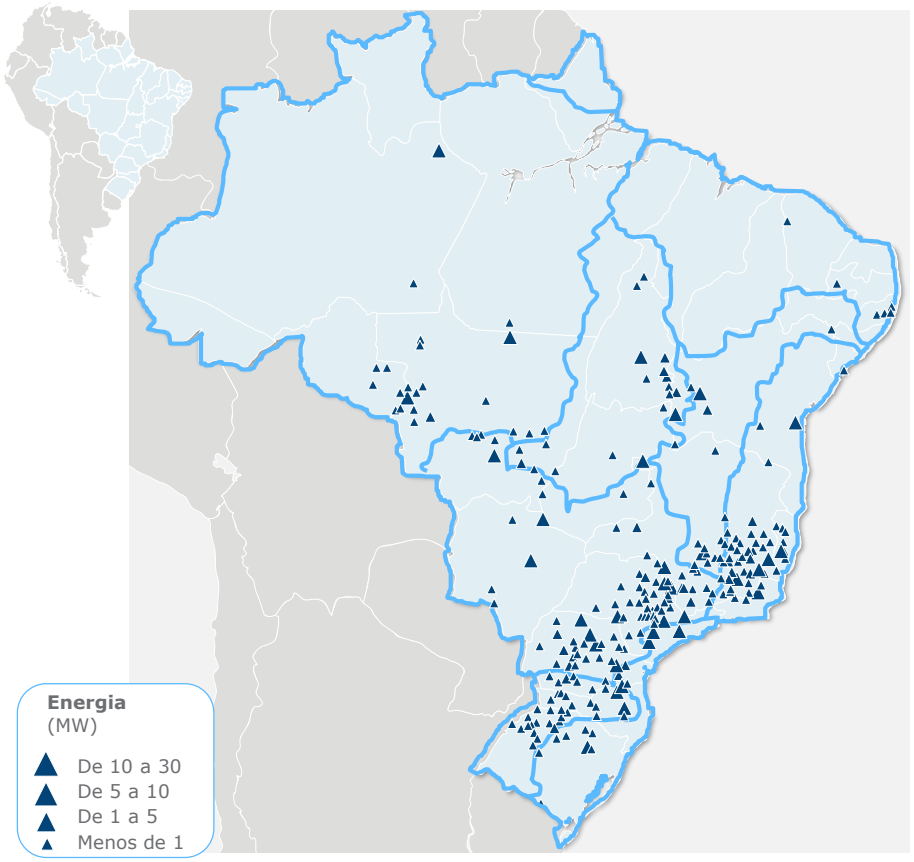
Destaques

- ✓ Dadas as características hidrológicas do Brasil, tanto PCHs como grandes hidrelétricas desempenham um papel importante no sistema elétrico
- ✓ As PCHs ainda têm um vasto potencial de crescimento – atualmente, somente 27,6% do seu potencial é explorado
- ✓ Atualmente, o Brasil tem um total de 467 PCHs, um mercado bastante fragmentado com oportunidade para consolidação
- ✓ Mecanismo de realocação de energia (MRE)

Projeção de capacidade instalada (MW)



Panorama geográfico do potencial das PCHs



Potencial: **17,5 GW**

Capacidade instalada: **4,8 GW**

27,6% do potencial realizado

- ✓ **Ainda há um grande potencial a ser explorado, dadas as características hidrológicas naturais do País**
- ✓ **Setor bastante fragmentado, com grande potencial para consolidação**

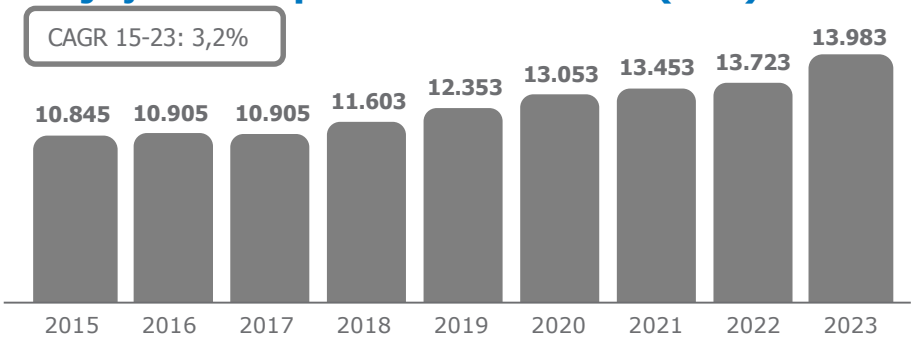
Fonte: Aneel

Biomassa - visão geral do mercado

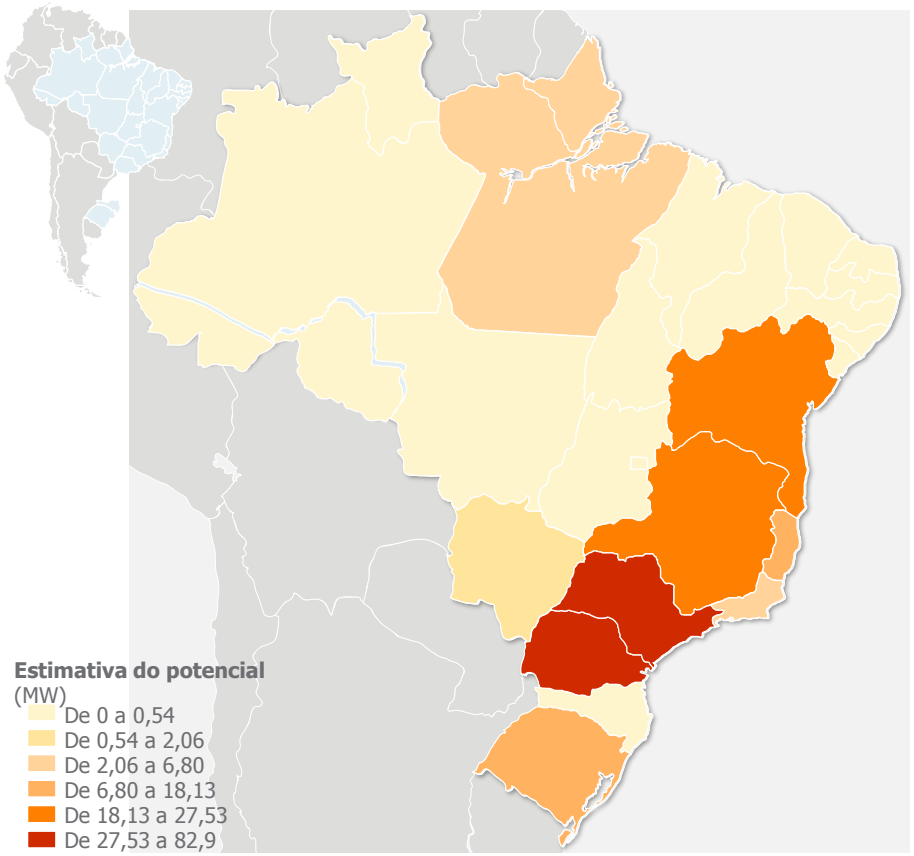
Destaques

- ✓ O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo: 700 milhões de toneladas em 2013, o que representou 39% da produção global
- ✓ Outras fontes para usinas movidas a biomassa estão começando a atrair atenção: eucalipto, biogás e resíduos sólidos
- ✓ As principais fontes de biomassa derivam da agroindústria (80,9%) e de florestas (18,6%)
  - ✓ A cana-de-açúcar representa quase 100% do combustível derivado da agroindústria usado em usinas movidas a biomassa
  - ✓ O licor negro e resíduos de madeira são os combustíveis mais comuns derivados de florestas

Projeção de capacidade instalada (MW)



Panorama geográfico do potencial da biomassa



Potencial: 17,2 GW

Capacidade instalada: 12,7 GW

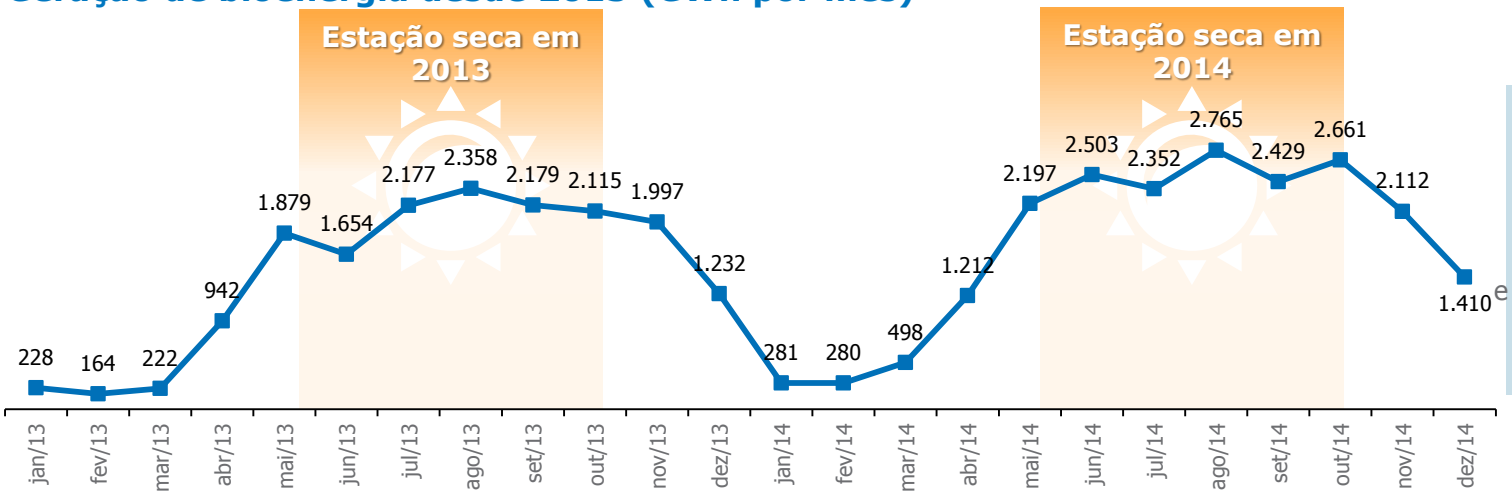
74,1% do potencial realizado

- ✓ **A geração de energia a partir de biomassa ainda está concentrada na cana-de-açúcar devido à sua ampla disponibilidade**
- ✓ **Outras fontes estão começando a ganhar força: eucalipto, biogás e resíduos sólidos**

Fonte: companhia, estatísticas da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO)
Obs.: dados estimados para 2013

Biomassa - potencial a ser explorado

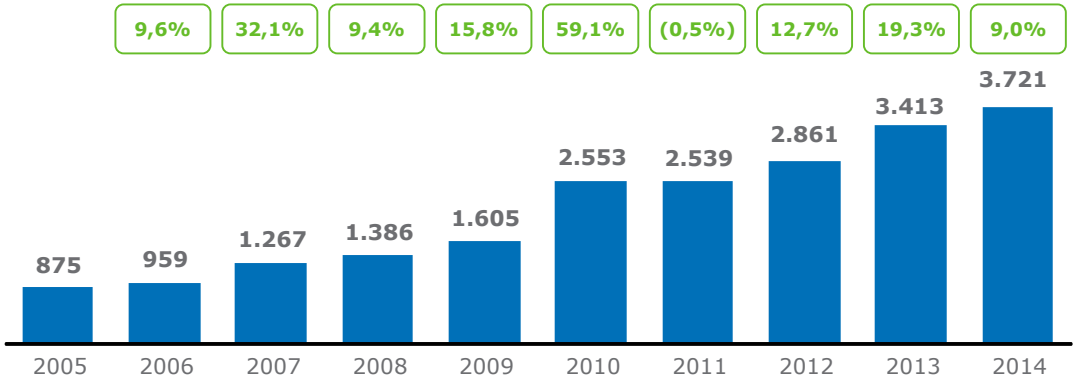
Geração de bioenergia desde 2013 (GWh por mês)



Alta complementaridade entre biomassa e geração hidrelétrica

Evolução histórica da geração de bioenergia (TWh)

Crescimento da capacidade instalada



Usinas e capacidade (2014)

Categoria	Usinas	Capacidade instalada
Agropecuária	401	10,0 GW
Florestas	79	2,3 GW
Resíduos sólidos	10	62 MW
Biocombustíveis líquidos	4	7 MW
Resíduos animais	12	2 MW

A alta complementaridade com fontes hidrelétricas e a baixa penetração de fontes não derivadas da cana-de-açúcar apontam para o forte potencial de crescimento da biomassa no futuro

Fonte: companhia, Unica e Aneel

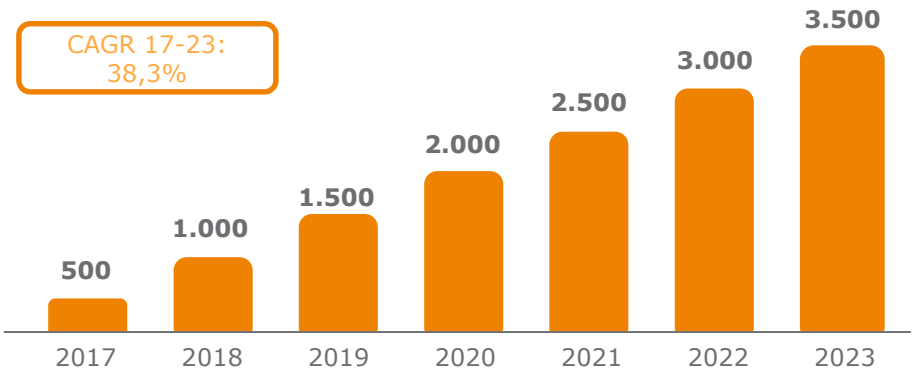
Nota: A geração em dezembro de 2014 foi estimada

Solar - visão geral do mercado

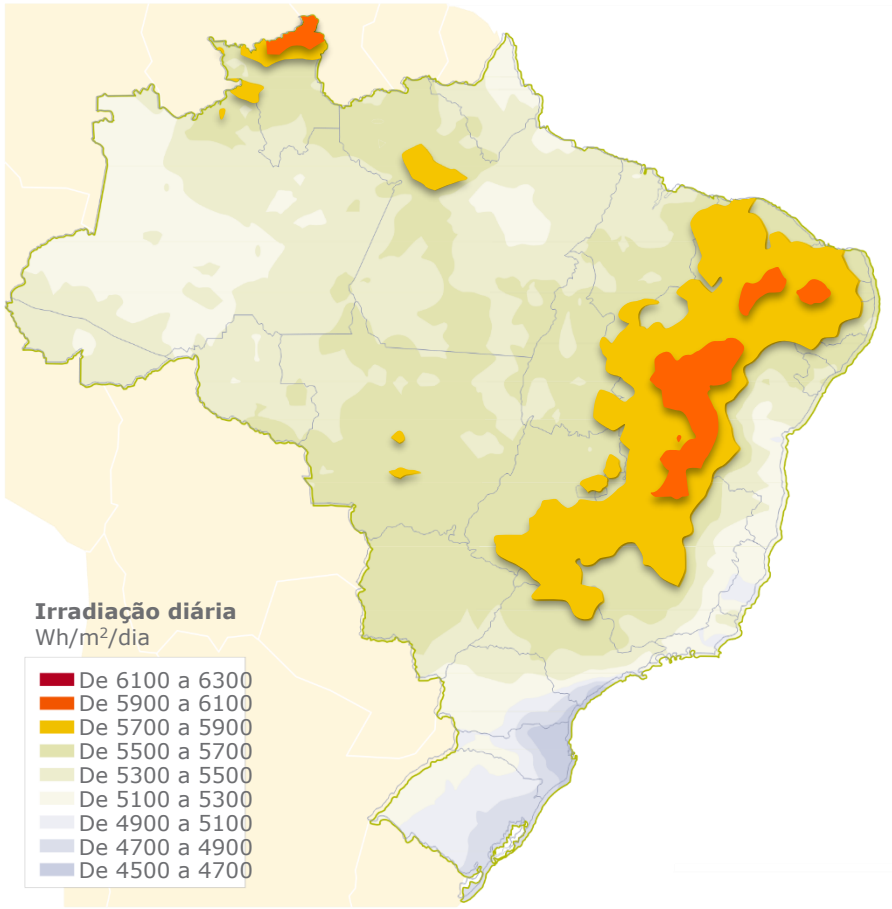
Visão geral do potencial da energia solar

- ✓ A irradiação solar no Brasil é mais alta que a média global
- ✓ O Brasil tem potencial para gerar 3,5 GW[1] por meio da energia solar, potencial esse quase totalmente inexplorado
- ✓ Há iniciativas do governo para promover essa fonte de energia
  - ✓ Criação de grupos de estudos no governo para analisar o assunto (MME, EPE)
  - ✓ Incentivos fiscais em alguns estados
  - ✓ Linhas de crédito específicas (e.g., Fundo Clima do BNDES)
  - ✓ Primeiro leilão dedicado à energia solar em 2014 (há dois leilões de energia solar programados para 2015)
- ✓ Sinergia com projetos existentes
  - ✓ Solar e eólico
  - ✓ Solar e biomassa
  - ✓ Uso de áreas do portfólio (PCHs, biomassa, eólica)

Projeção de capacidade instalada (MW)



Panorama geográfico do potencial solar



Potencial: **3,5GW[1]**

Capacidade instalada: **0,02GW**

0% do potencial realizado

Fonte: Aneel (1) Potencia instalada prevista para 2023, segundo o PDE 2023 da EPE

Agenda

1. **Energias renováveis no Brasil**

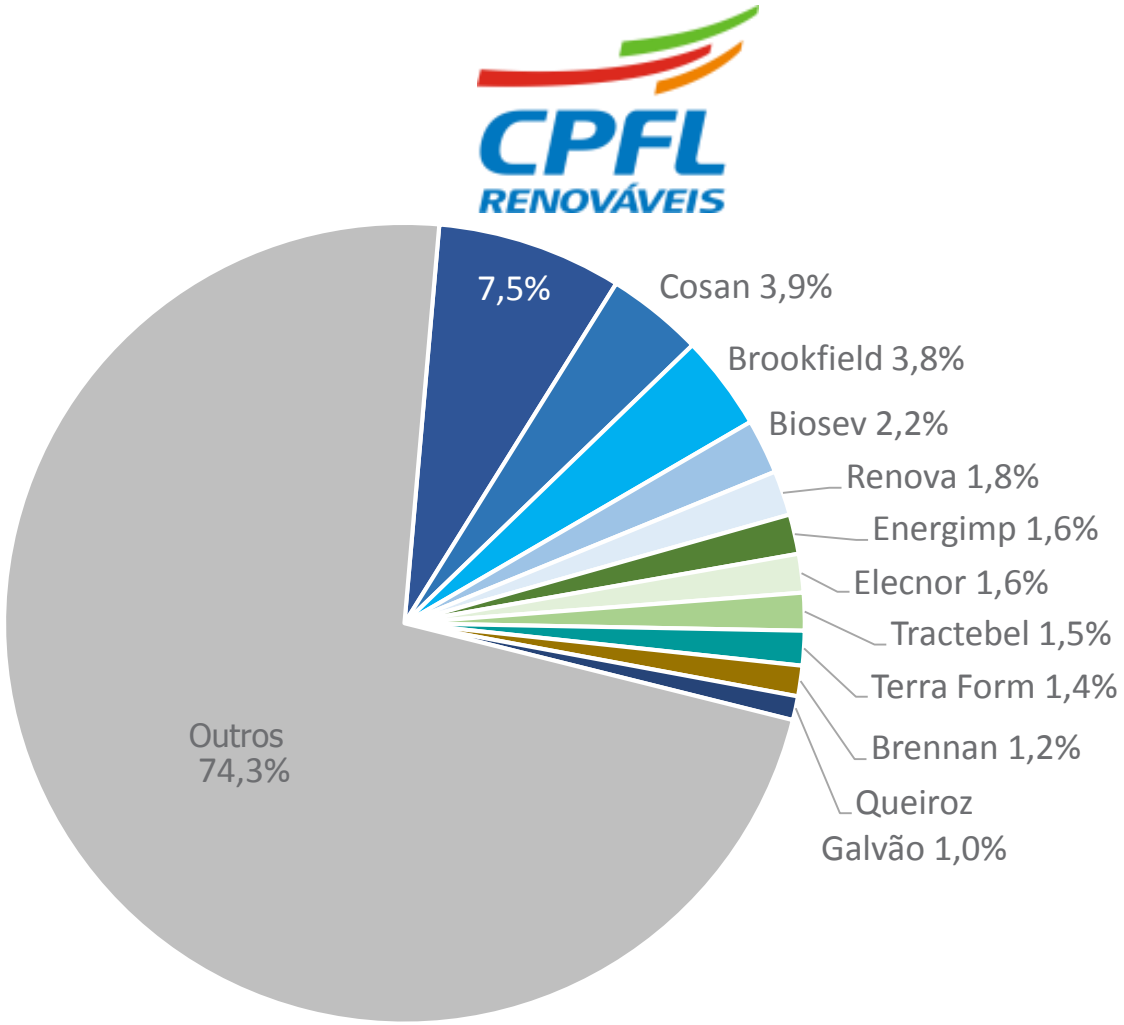
- ✓ Mercado brasileiro de energia
- ✓ Fontes renováveis
- ✓ **Dinâmica do mercado de renováveis no Brasil**

2. **A CPFL Renováveis**

- ✓ Visão geral
- ✓ Evolução operacional
- ✓ Estratégia
- ✓ Performance financeira
- ✓ Experiência na fonte solar: Tanquinho

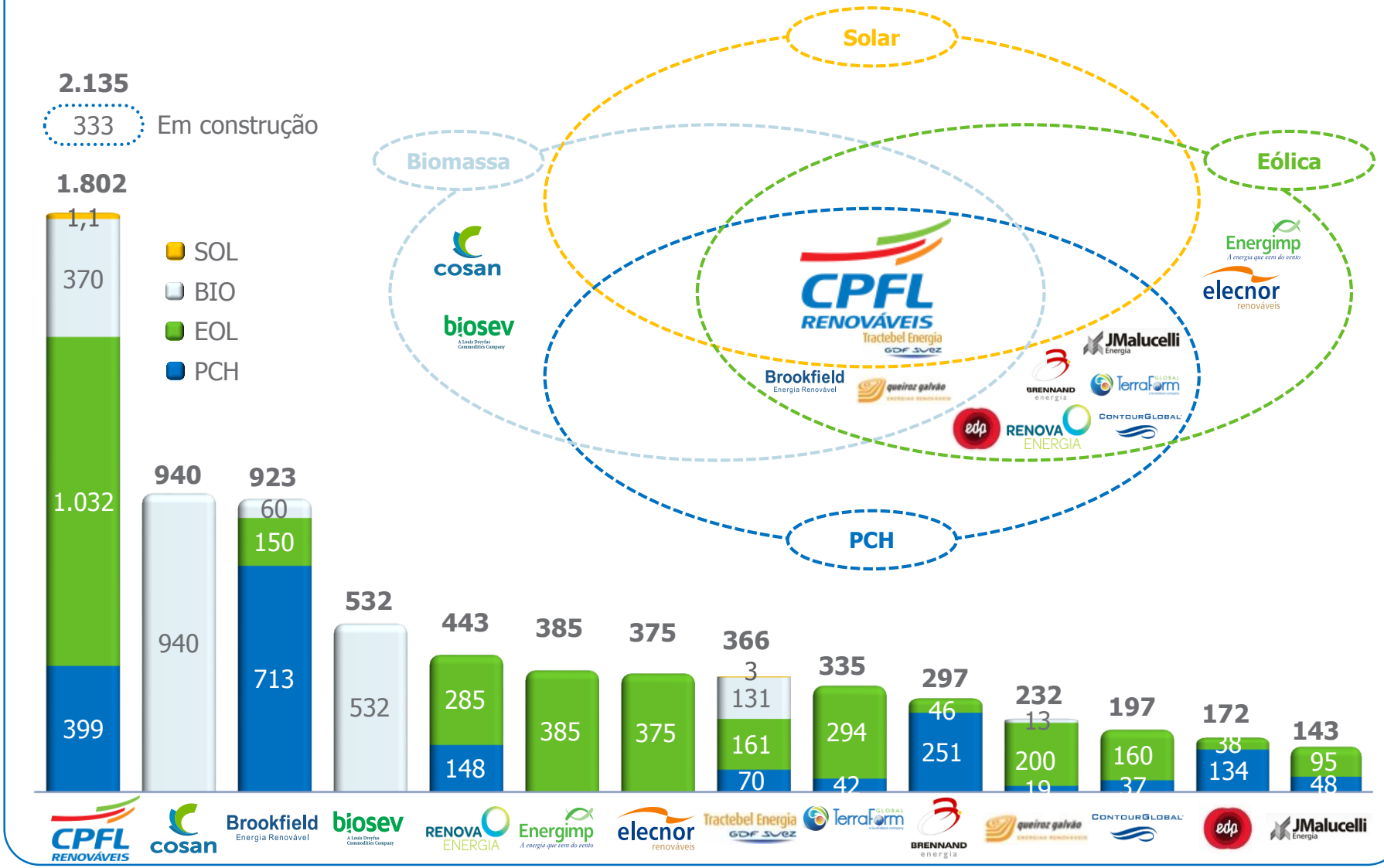
Mercado de energia renovável ainda fragmentado

Market share[1] de energia renovável no Brasil com base na capacidade instalada em operação (24 GW[2])



(1) Fonte: Companhia - sites das Companhias; (2) BIG Aneel – Jul/15

Players reconhecem os benefícios de diversificação do portfolio



Fonte: Companhia - ANEEL e sites das Companhias;
(1) Capacidade instalada em operação (MW)

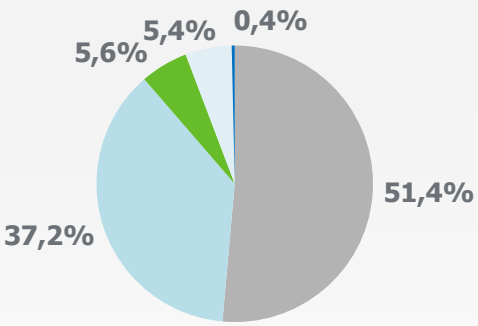
Panorama dos leilões recentes de energia nova no Brasil

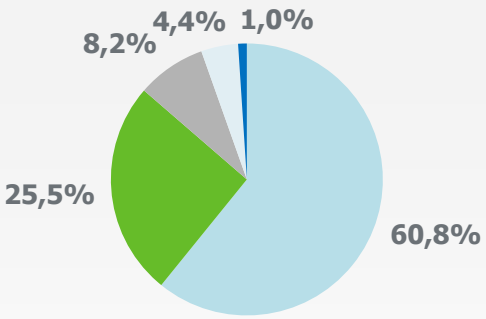
Distribuição por fonte

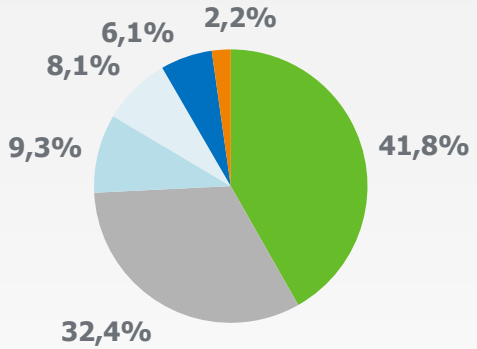
(ponderado por garantia física)

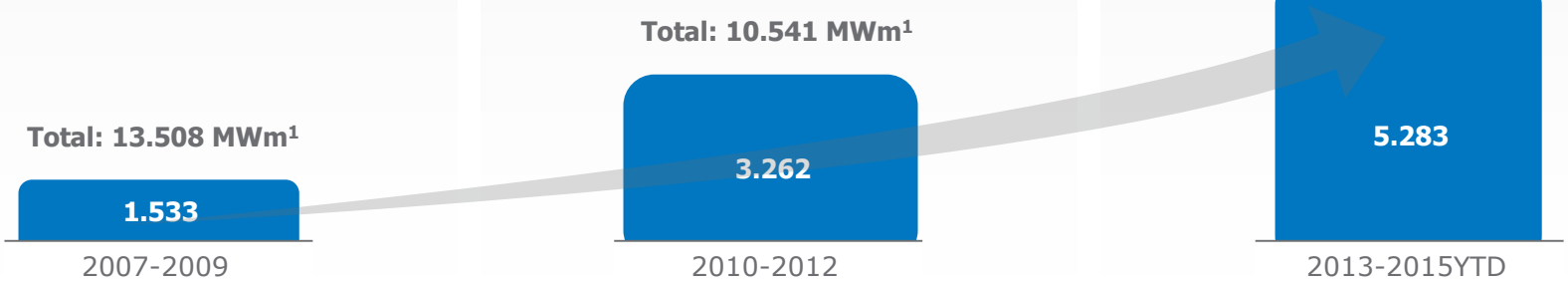
2007-2009	2010-2012	2013-2015YTD

Eólica | Biomassa | Térmicas | UHEs | PCH | Solar









11,3%	30,9%	58,3%

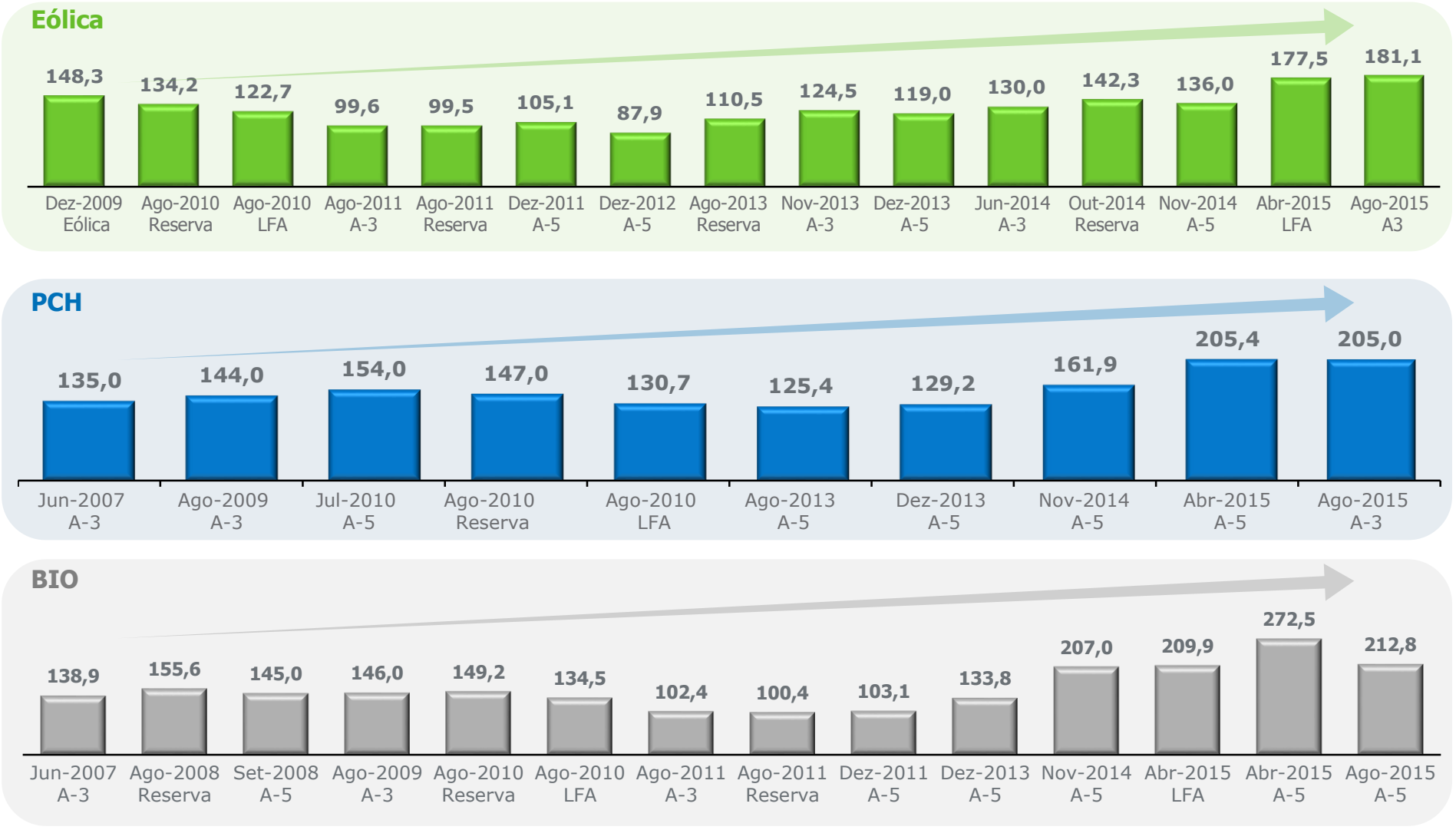
% Renováveis

Uma clara mudança no sentido de fontes renováveis está diversificando a matriz energética brasileira

Fonte: ANEEL. ; 1) total negociado no leilão

Recente dinâmica de preço dos leilões para fontes renováveis

Média ponderada dos preços por energia contratada (R$/MWh)



Fonte: EPE; ANEEL.

Agenda

1. **Energias Renováveis no Brasil**

- ✓ Mercado brasileiro de energia
- ✓ Fontes renováveis
- ✓ Dinâmica do mercado de renováveis no Brasil

2. **A CPFL Renováveis**

- ✓ **Visão geral**
- ✓ Evolução operacional
- ✓ Estratégia
- ✓ Performance financeira
- ✓ Experiência na fonte solar: Tanquinho

Governança corporativa e composição acionária

Conselho de Administração

Conselho Fiscal

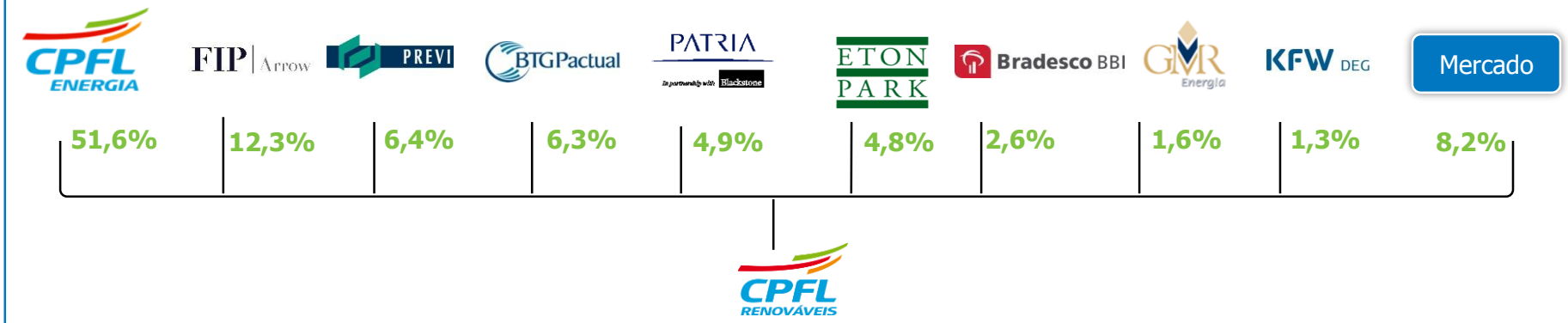
Comitês de assessoramento da diretoria

- Comitê Operacional
- Comitê Financeiro
- Auditoria interna

Diretoria executiva

- Orçamento
- Operações
- Estratégia
- Projetos
- Sustentabilidade
- Segurança do trabalho
- Pessoas
- Fornecedores
- Ética

CPRE3 NOVO MERCADO BM&FBOVESPA



Visão geral da CPFL Renováveis

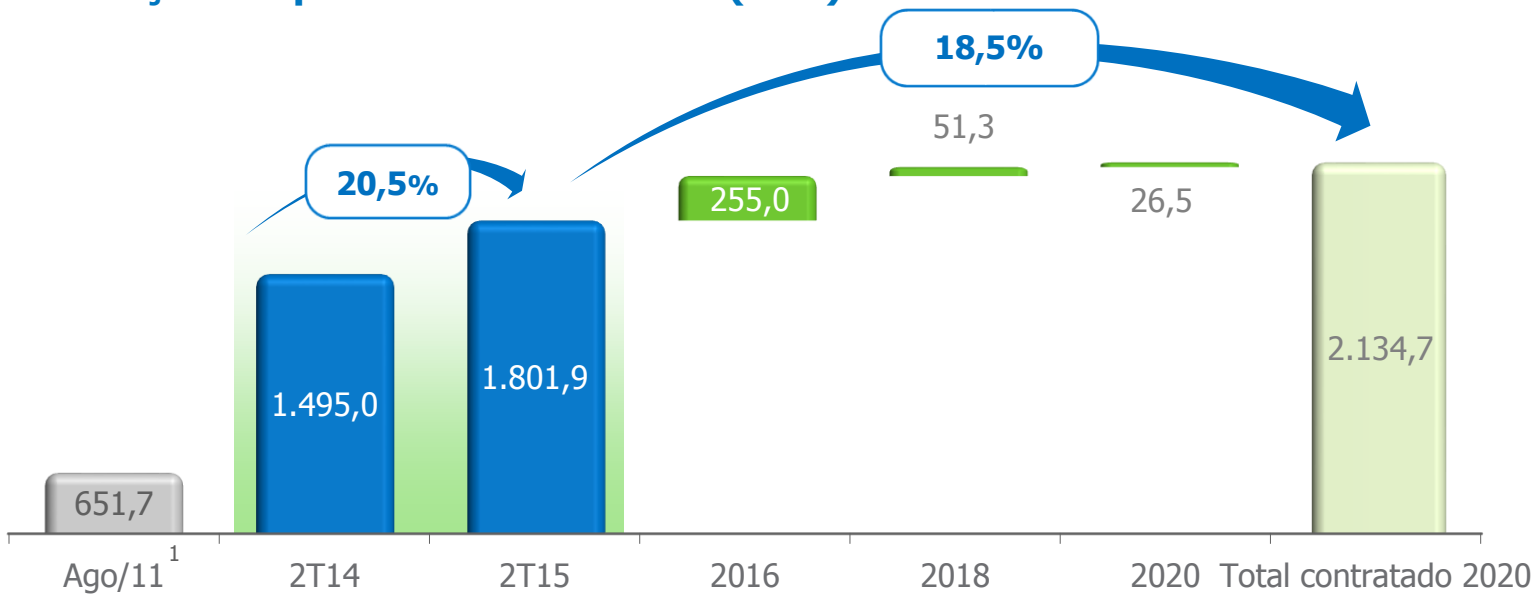
#1 em energia renovável no Brasil com **1,8 GW** de capacidade em operação

Expansão para **2,1 GW** de capacidade em operação até 2020

Portfólio diversificado regionalmente e com **presença nas 4 fontes**

Pipeline em desenvolvimento de **3,5 GW**

Evolução do portfólio contratado (MW)



O portfólio atual da CPFL Renováveis é capaz de gerar 6.961 GWh por ano, o suficiente para abastecer aproximadamente 3,0 milhões[2] de habitantes, o equivalente a cidade de Salvador[3]

(1) Criação da CPFL Renováveis; (2) Dados calculados com base no consumo médio por habitante em 2014, de acordo com informações da Resenha Mensal da EPE de Dez/14 e da garantia física da CPFL Renováveis em junho/15; (3) número de habitantes de acordo com o IBGE

Distribuição do portfólio em operação

81 Usinas / Parques eólicos **605** UGs



UF	PCHs	UGs
SP	17	34
MG	8	15
MT	2	4
PR	1	2
RS	4	7
SC	6	14
Total	**38**	**76**



UF	Usinas de biomassa	UGs
SP	5	9
RN	1	2
PR	1	2
MG	1	2
Total	**8**	**15**



UF	Parques eólicos	UGs
CE	10	182
RN	20	290
RS	4	40
Total	**34**	**512**



UF	Solar	UGs
SP	1	2
Total	**1**	**2**

Agenda

1. **Energias renováveis no Brasil**

- ✓ Mercado brasileiro de energia
- ✓ Fontes renováveis
- ✓ Dinâmica do mercado de renováveis no Brasil

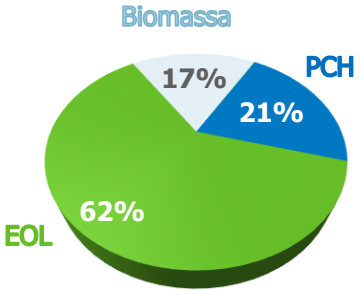
2. **A CPFL Renováveis**

- ✓ Visão geral
- ✓ **Evolução operacional**
- ✓ Estratégia
- ✓ Performance financeira
- ✓ Experiência na fonte solar: Tanquinho

Plataforma diversificada

Diversificação geográfica e por fonte

Capacidade contratada



Total: 2.135

Região	MW
NE	1.235
CO/SE	576
SUL	324

Fontes
Hidro
EOL
Biomassa
Solar



Portfólio eólico
Localização atrativa devido a qualidade de vento

Portfólio de biomassa
Próximos a centros produtores de cana de açúcar

Portfólio PCH
Disponibilidade de recursos hídricos



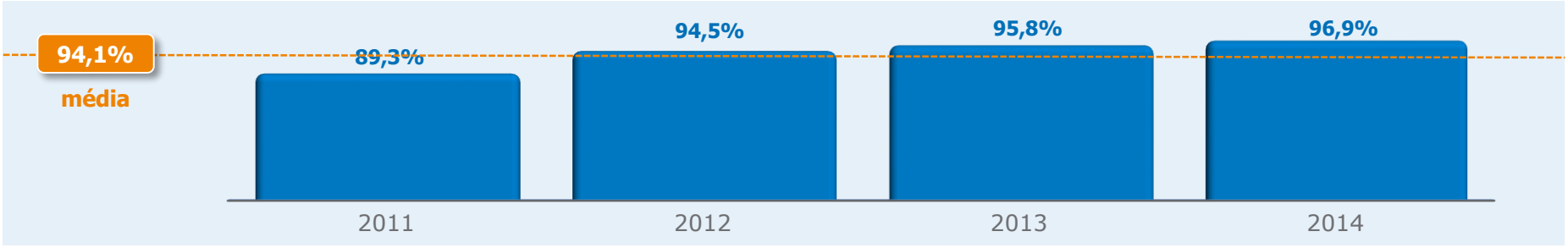




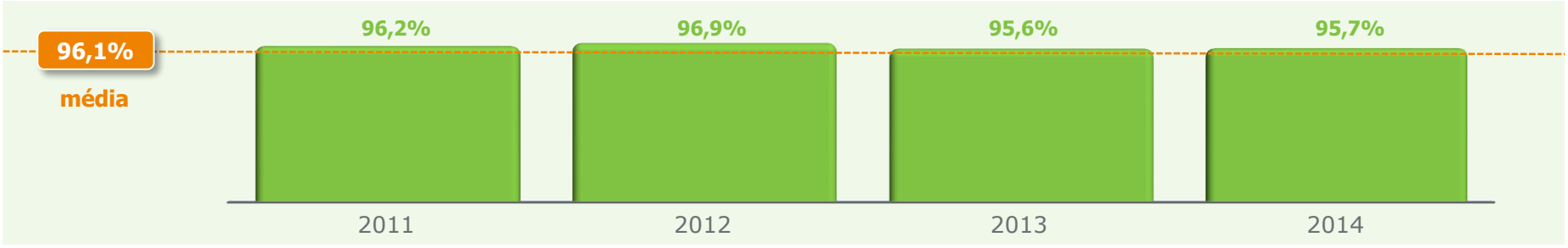


Taxas de disponibilidade

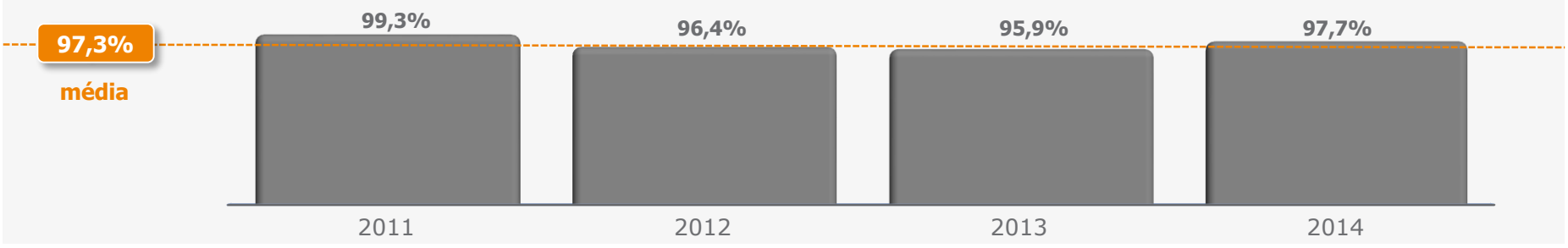
Taxa de disponibilidade das PCHs (%)



Taxa de disponibilidade das Eólicas (%)

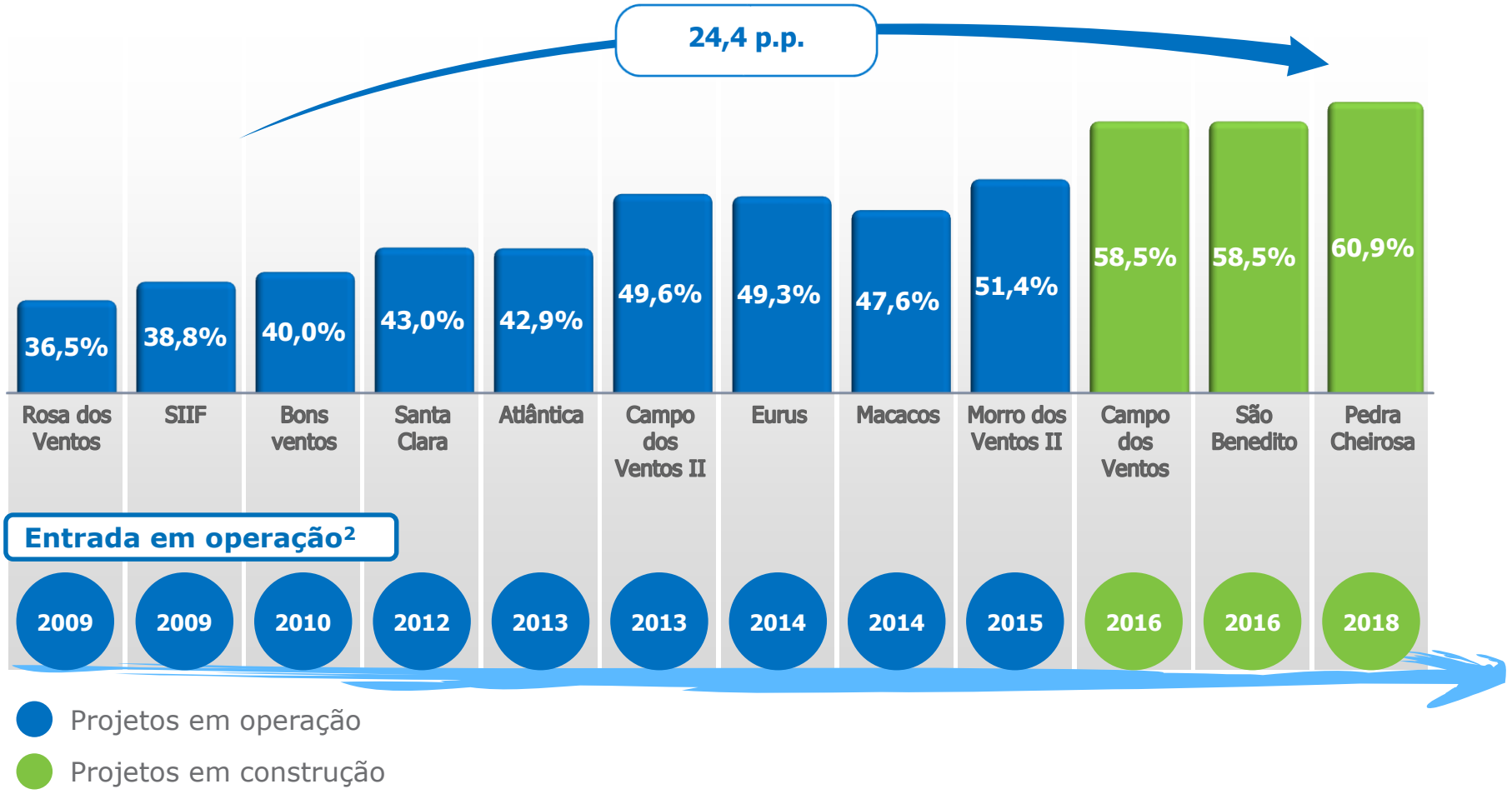


Taxa de disponibilidade das Biomassas (%)



Evolução operacional

Evolução dos fatores de capacidade – Eólicas[1]

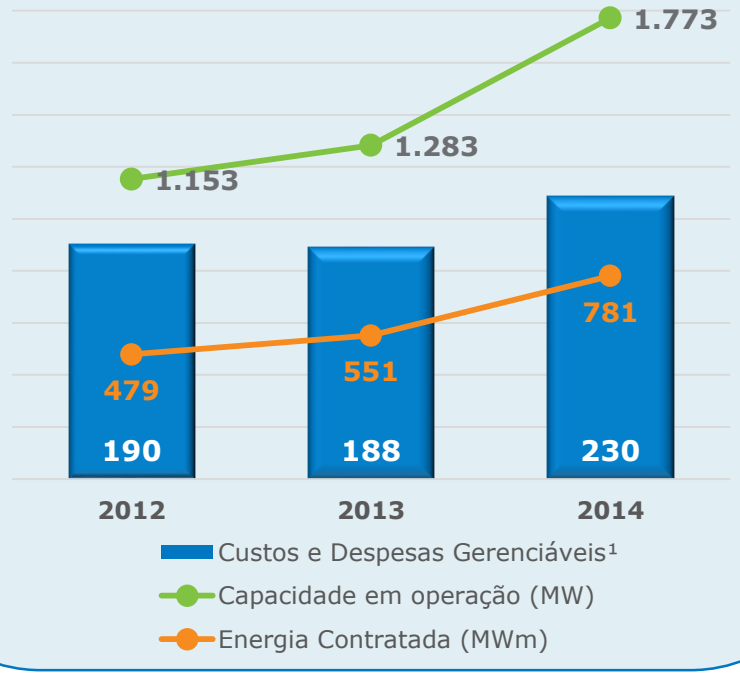


(1) Considera os números do P50; (2) Considera o período em que ficou os parques ficaram aptos a operar

Evolução dos custos e despesas gerenciáveis[1]

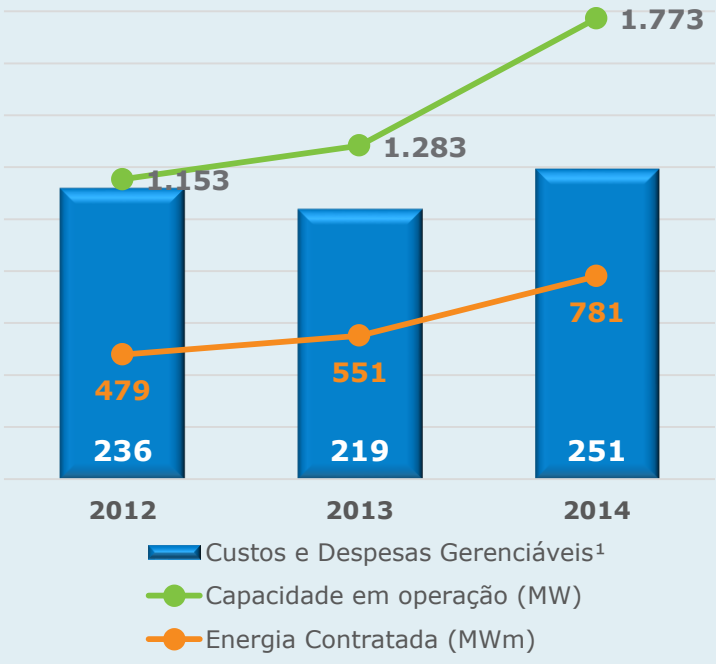
Valores nominais – R$ MM

CAGR 2012 - 2014	
Capacidade instalada	24,0%
Energia contratada	27,7%
Custos e despesas gerenciáveis[1]	9,9%



Valores reais – R$ MM

CAGR 2012 - 2014	
Capacidade instalada	24,0%
Energia contratada	27,7%
Custos e despesas gerenciáveis[1]	3,3%



1) PMSO das operações + despesas excluindo depreciação, amortização, encargos e compras de energia;

Agenda

1. **Energias Renováveis no Brasil**

- ✓ Mercado brasileiro de energia
- ✓ Fontes renováveis
- ✓ Dinâmica do mercado de renováveis no Brasil

2. **A CPFL Renováveis**

- ✓ Visão geral
- ✓ Evolução operacional
- ✓ **Estratégia**
- ✓ Performance financeira
- ✓ Experiência na fonte solar: Tanquinho

CPFL Renováveis cria de valor apoiada em pilares estratégicos

Benefícios de escala e diversificação

- Escala e operação integrada
- Competência em implantação de projetos
- Estabilidade do fluxo de caixa e solidez financeira
- Agenda de crescimento: *pipeline* e *M&A*

→ Plataforma preparada para criação de valor e crescimento

Rotas para criação de valor





- **Fusões e Aquisições**
- **Projetos *Greenfield***
- **Excelência Operacional**





Criação de valor: histórico de crescimento

Projetos construídos pela Companhia 2008-2014 **(1.073MW)**

Aquisição de ativos em operação **(729MW)**(1)

Pré 2008 122MW

2008 37MW

2009 10MW

2010 98MW

2011 383MW

2012 501MW

2013 342MW

2014 278MW

2015 29MW



Paiol
20MW
PCH
Em operação: Março/2010



Arvoredo
13MW
PCH
Em operação: Abril/2010



Varginha
9MW
PCH
Em operação: Outubro/2010



São Gonçalo
11MW
PCH
Em operação: Junho/2010



Baldin
45MW
Biomassa
Em operação: Agosto/2010



Cocais Grande
10MW
PCH
Em operação: Março/2009



Alto Irani
21MW
PCH
Em operação: Abril/2008



Plano Alto
16MW
PCH
Em operação: Abril/2008



Barra da Paciência
23MW
PCH
Em operação: Março/2011



Várzea Alegre
7.5MW
PCH
Em operação: Abril/2011



Corrente Grande
14MW
PCH
Em operação: Fevereiro/2011



Ninho da Águia
10MW
PCH
Em operação: Janeiro/2011



Buriti (2)
50MW
Biomassa
Em operação: Outubro/2011



FORMOSA
40MW
Biomassa
Em operação: Setembro/2011



SIIF
210MW
Wind
Anúncio: Abril/2011



Santa Luzia
29MW
PCH
Anúncio: Agosto/2011



Bons Ventos
157.5MW
Wind
Anúncio: Fevereiro/2012



Usina Ester
40MW
Biomassa
Anúncio: Março/2012



Ipê (2)
25MW
Biomassa
Em operação: Maio/2012



Pedra (2)
70MW
Biomassa
Em operação: Maio/2012



Santa Clara
188MW
Wind
Em operação: Junho/2012



Tanquinho
1.1MW
Solar
Em operação: Novembro/2012

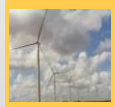


Salto Góes
20MW
PCH
Em operação: Dezembro/2012



Desa
278MW
Wind
e PCH
Anúncio: Fevereiro/2014

Operação antecipada



Morro dos Ventos II
29MW
Wind
Em operação: Abril/2015



Atlântica (2)
120MW
Wind
Em operação: 3T13



Macacos I
78MW
Wind
Em operação: 4T13



Rosa dos Ventos
14MW
Wind
Anúncio: Junho/2013



Alvorada (2)
50MW
Biomassa
Em operação: 3T13



Coopcana (2)
50 MW
Biomassa
Em operação: 3T13



Campo dos Ventos II
30MW
Wind
Em operação: 3T13

Fonte: ANEEL e a Companhia.

(1) Projetos adquiridas e desenvolvidas /construídos pela Companhia.

Histórico de projetos a partir de 2014

Histórico de Execução



Projeto: Eurus
Fonte: Eólica
Plantas: 2
Capacidade Instalada (MW): 30,0



Projeto: Macacos I
Fonte: Eólica
Plantas: 4
Capacidade Instalada (MW): 78,2

Operação antecipada



Projeto: Morro dos Ventos II
Fonte: Eólica
Plantas: 1
Capacidade Instalada (MW): 29,2

Em construção

Projeto: Campo dos Ventos
Fonte: Eólica
Plantas: 5
Capacidade Instalada (MW): 115,5



Em construção

Projeto: Mata Velha
Fonte: PCH
Plantas: 1
Capacidade Instalada (MW): 24,0



Em construção

Projeto: São Benedito
Fonte: Eólica
Plantas: 4
Capacidade Instalada (MW): 115,5



Em construção

Projeto: Pedra Cheirosa
Fonte: Eólica
Plantas: 2
Capacidade Instalada (MW): 51,3



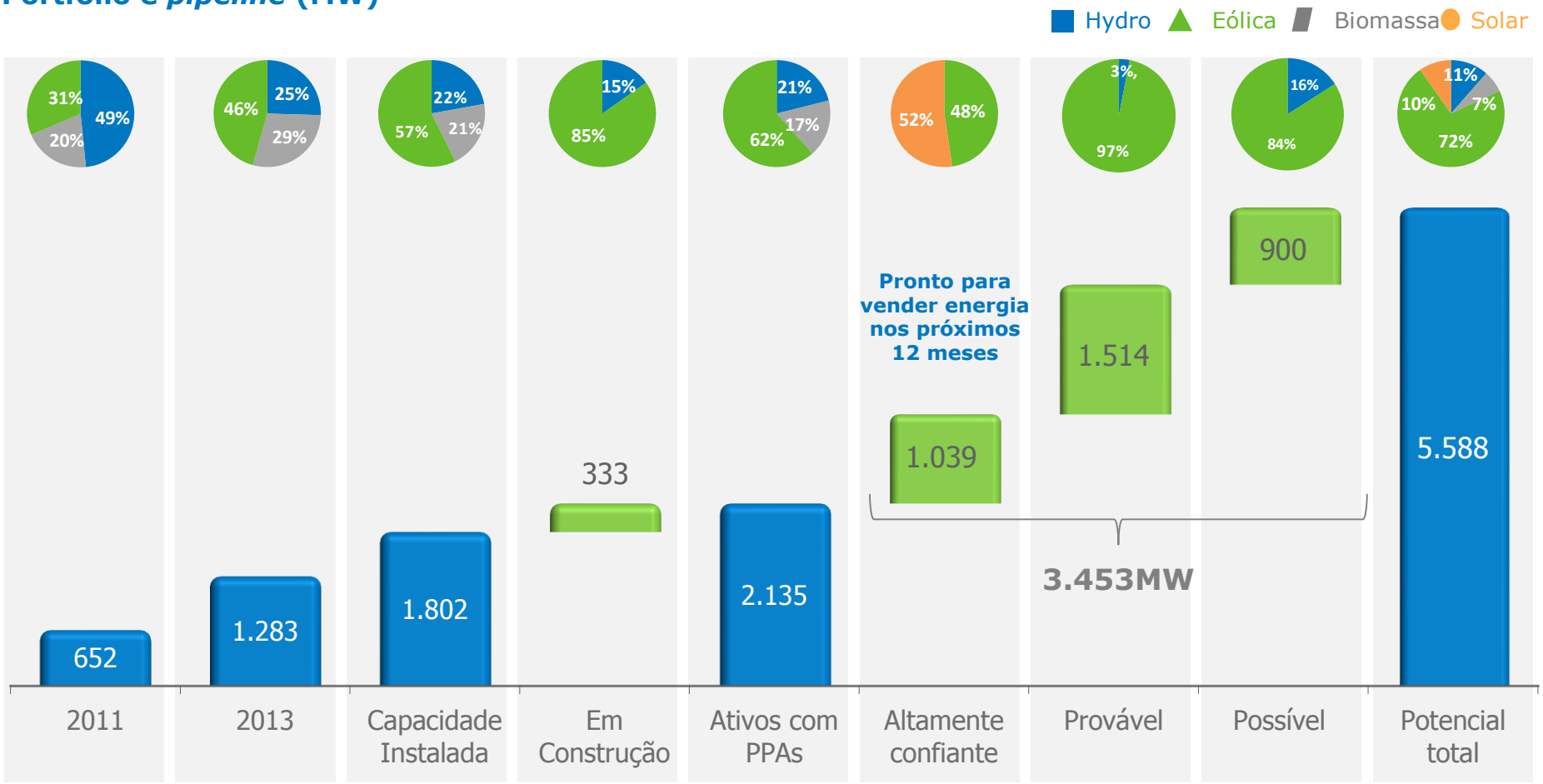
	Entregue em Jan/14	Entregue em Mai/14	Entregue em Abr/15	Dentro do prazo e do orçado	Dentro do prazo e do orçado	Dentro do prazo e do orçado	Dentro do prazo e do orçado
Entrada prevista[1]	Jan/14	Mai/14	Jan/16	Jan/16	Abr/16	Jul/16	Mai/18

Do total de 306MWs em construção desde janeiro de 2014, 137MWs já foram entregues dentro do prazo e dentro do orçamento

1) Considera o início de entrada em operação, que pode ser gradual

Visão geral do portfólio

Portfólio e *pipeline* (MW)



- ✓ **Crescimento visível através do desenvolvimento de *pipeline* de alta qualidade**
- ✓ **1.039MW de projetos com perfil de execução altamente confiante pronto para vender energia nos próximos 12 meses**
- ✓ ***Pipeline* de projetos em três das quatro fontes renováveis**

Agenda

1. **Energias renováveis no Brasil**

- ✓ Mercado brasileiro de energia
- ✓ Fontes renováveis
- ✓ Dinâmica do mercado de renováveis no Brasil

2. **A CPFL Renováveis**

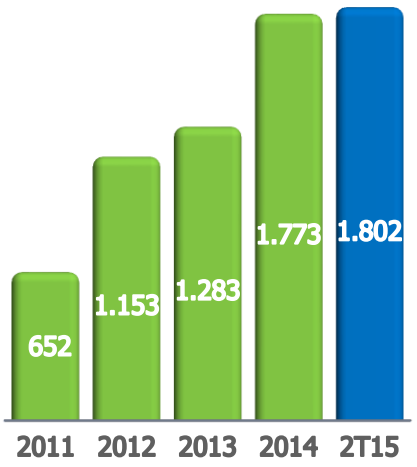
- ✓ Visão geral
- ✓ Evolução operacional
- ✓ Estratégia
- ✓ **Performance financeira**
- ✓ Experiência na fonte solar: Tanquinho

Histórico de resultados

- ✓ Crescimento de 1,2 GW do portfólio em operação desde 2011
- ✓ Otimização dos recursos: evolução disciplinada dos custos e despesas operacionais
- ✓ Investimento em projetos de crescimento orgânico de R$ 2,7 bilhões desde sua criação
- ✓ Sólida situação de liquidez financeira. Saldo de caixa de R$ 1,4 bi em jun/2015

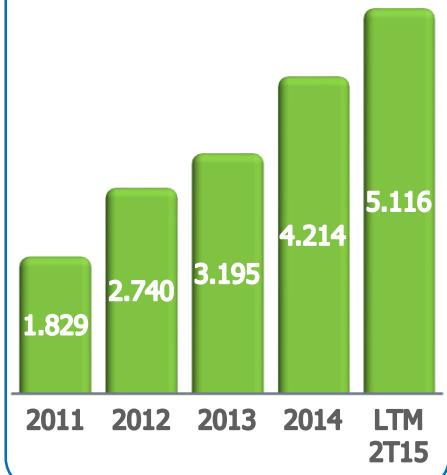
Capac. Instalada (MW)

CAGR
28,9%



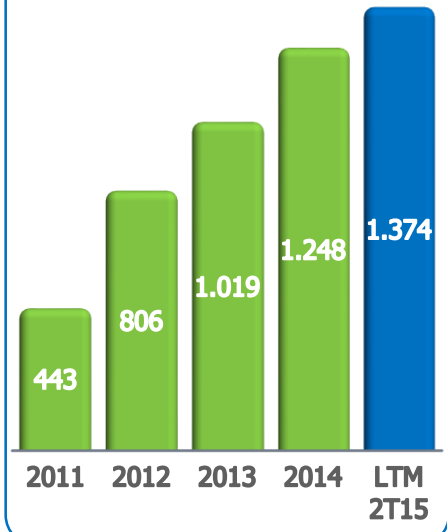
Geração (GWh)

CAGR
29,3%



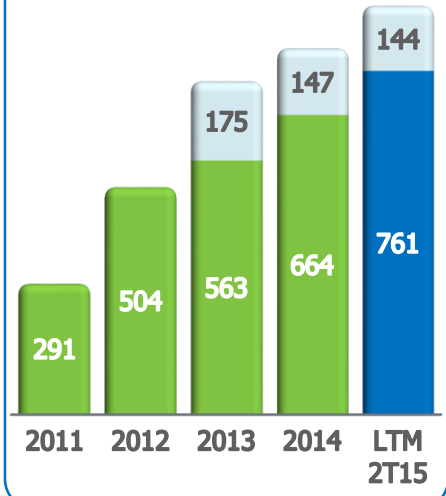
Receita Líquida (R$MM)

CAGR
32,7%



EBITDA (R$MM)

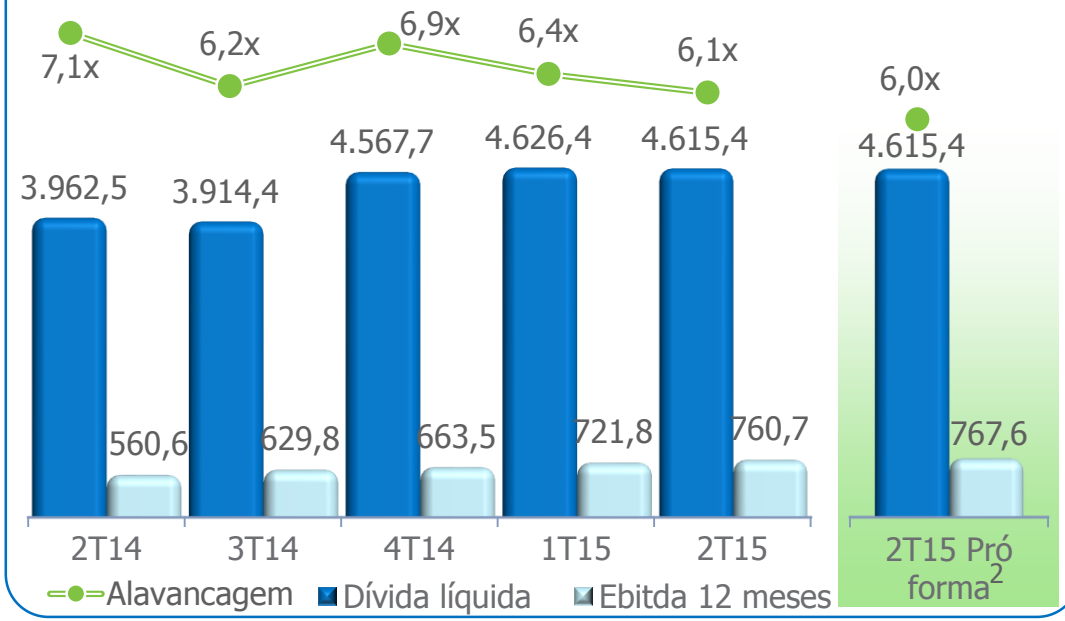
CAGR	
EBITDA	27,2%
EBITDA AJUSTADO	32,8%



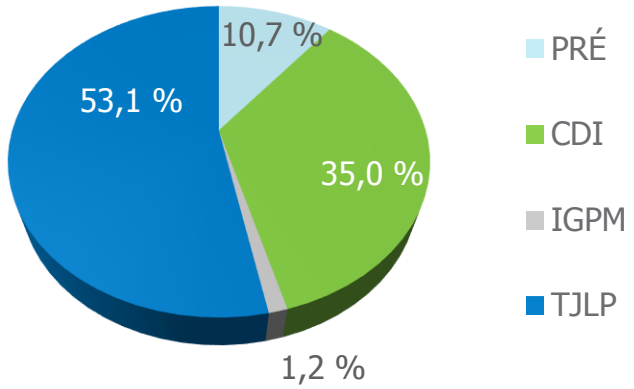
Ajustes do EBITDA

Perfil da dívida

Dívida líquida/Ebitda (R$ Milhões)[1]



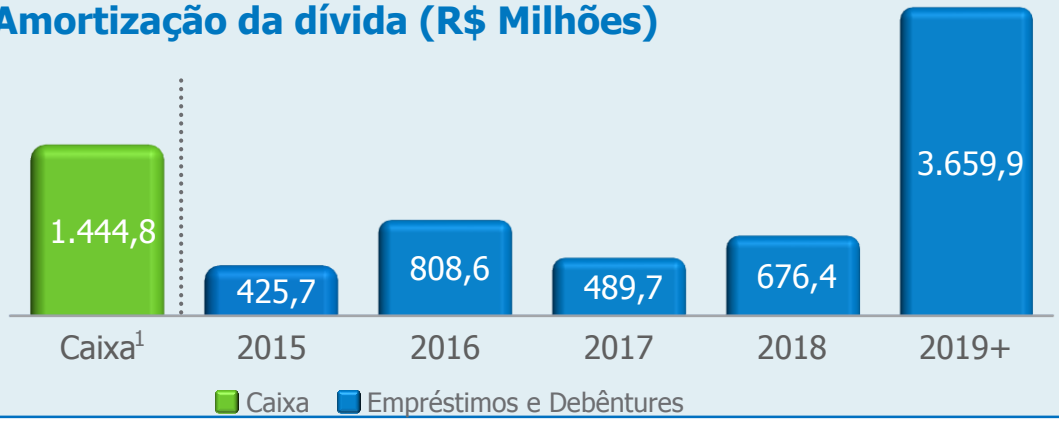
Dívida por indexador (%)



Perfil da dívida

- Prazo médio: 5,8 anos
- Custo médio nominal: 10,2%
  (74,8% do CDI de jun/15)

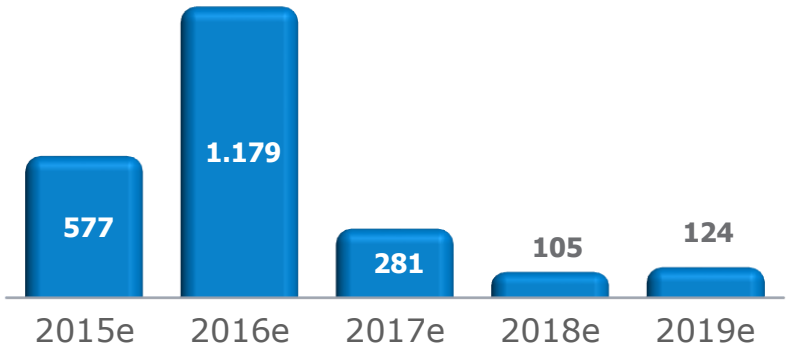
Amortização da dívida (R$ Milhões)



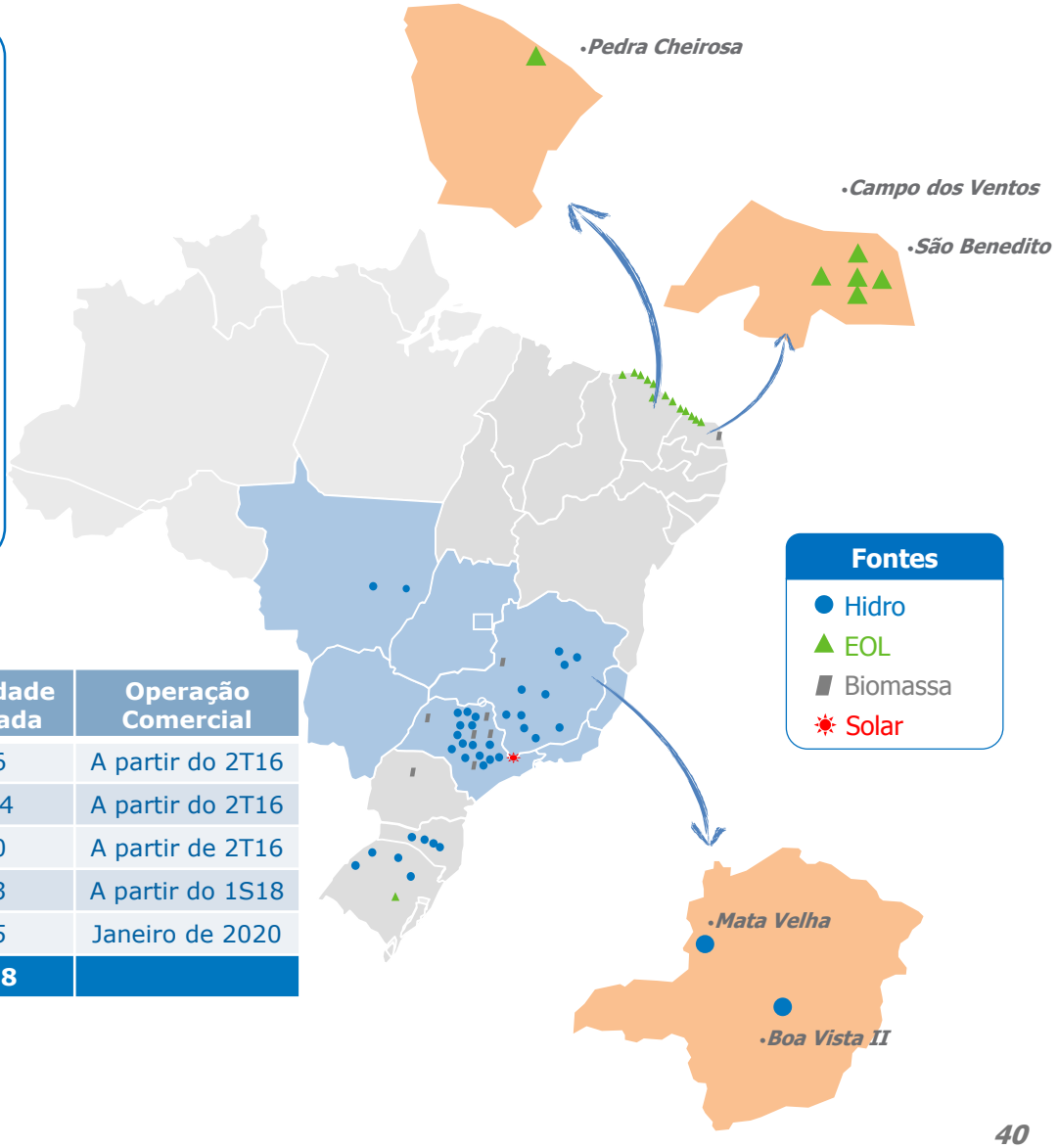
1) Considera conta reserva; 2) Para o cálculo de covenants em determinados contratos financeiros da Companhia, o Ebitda utilizado considera o Ebitda de empresas adquiridas para os últimos 12 meses, independente da data de aquisição.

Projetos em implantação

Investimentos projetados para os próximos 5 anos (R$ MM)



Projetos em construção	Comercialização	Capacidade Instalada	Operação Comercial
Complexo Campo dos Ventos	ACL	75,6	A partir do 2T16
Complexo São Benedito	ACL	155,4	A partir do 2T16
PCH Mata Velha	ACL – 16º LEN – 2013	24,0	A partir de 2T16
Complexo Pedra Cheirosa	A-5 2013	51,3	A partir do 1S18
PCH Boa Vista II	A-5 2015	26,5	Janeiro de 2020
Total		**332,8**	



Projetos em implantação: PCH Mata Velha



Barramento – *vista geral*



Barramento – vista geral



Casa de Força – vista geral



Casa de Força - posicionamento dos painéis

Projetos em Implantação: PCH Mata Velha



Conduto forçado – execução de armadura e formas das selas de apoio



Margem direita – aterro provisório



Subestação – vista geral



Margem esquerda – bena, execução do aterro

Projetos em implantação: Complexo Campo dos Ventos e São Benedito



Anchor bolt montado



Montagem de formas (preparação para concretagem)



Lançamento do concreto



Concreto acabado

Sessão de perguntas e respostas

Agenda

1. **Energias renováveis no Brasil**

- ✓ Mercado brasileiro de energia
- ✓ Fontes renováveis
- ✓ Dinâmica do mercado de renováveis no Brasil

2. **A CPFL Renováveis**

- ✓ Visão geral
- ✓ Evolução operacional
- ✓ Estratégia
- ✓ Performance financeira
- ✓ **Experiência na fonte solar: Tanquinho**

Experiência na Fonte Solar: Tanquinho

A. **Apresentação da Usina Solar Tanquinho**

B. Resultados até o momento e lições aprendidas

C. Trabalhos em Curso



A CPFL antecipou as necessidades do mercado

A CPFL antecipou as necessidades do mercado através do inicio do projeto Solar-Eólico – mais tarde integrado a Chamada 13 da ANEEL







Projeto Solar-Eólico

Início: abril de 2011

Objetivo: Preparar a CPFL para atuar em um cenário com inserção de geração distribuída

Chamada Nº013/2011

Início: 2012

Objetivo: Proposição de arranjos técnicos e comerciais para projeto de geração de energia elétrica através de tecnologia solar fotovoltaica

Geração Distribuída 2014

Início: 2014

Objetivo: Avaliação dos impactos técnicos da geração solar fotovoltaica distribuída

Pioneirismo em Geração de Energia Solar

Com capacidade instalada de 1,1 MWp, a planta de Tanquinho foi pioneira no Estado de São Paulo



Projeto Solar-Eólico

P&D ANEEL | CPFL ENERGIA | CPFL RENOVÁVEIS | cpfl serviços – Uma empresa do Grupo CPFL Energia | DUPONT | EBES – Empresa Brasileira de Energia Solar | SunEdison – simplifying solar

Grandes Números

Capacidade instalada: 1,1 MWp

Número painéis: 5.382

Investimento: R$ 13,8 milhões (R$ 8,5 usina + R$ 5,3 planta BT e estudos)

Prazo: 48 meses (Testes até abr/16)

Parceiros: Unicamp, Hytron, Lactec, PSR, Fraunhoffer, Aqua Genesis

Principais Objetivos do Projeto

Pioneirismo do Grupo no desenvolvimento de nova fonte de geração para a matriz elétrica brasileira

Inserção técnico-comercial da energia solar na rede

Integração de energia solar com energia eólica para analisar potenciais ganhos – instalação de plantas solares nos parques eólicos já existentes

Inserção e teste de 5 tecnologias de energia solar

Parceria visando o aumento da produtividade

Estamos trabalhando com diversos parceiros colaborando com a absorção de know-how e desenvolvimento da cadeia produtiva

Centros de Pesquisa

Hytron, PSR, Aqua Genesis, UNICAMP, Fraunhofer ISE, LACTEC, RAR Consultoria e Engenharia

Fornecedores

cpfl serviços – Uma empresa do Grupo CPFL Energia, SunEdison simplifying solar, EBES Empresa Brasileira de Energia Solar, CPqD, SETUP, DuPont

Cooperadas

cpfl piratininga, cpfl jaguari, cpfl mococa, Ceran Cia Energética Rio das Antas, Centrais Elétricas da Paraíba S.A. epasa, cpfl paulista, cpfl leste paulista, cpfl santa cruz, Enercan Campos Novos Energia S.A., CPFL Renováveis, cpfl jaguariúna, RGE, Foz do Chapecó Foz do Chapecó Energia S.A., BAESA Energética Barra Grande S.A.

Executores P&D (7 empresas)

- Hytron (coordenadora projeto)
- 1 Universidade
- 2 Institutos de Pesquisa
- 2 de base tecnológica
- 2 engenharia e consultoria

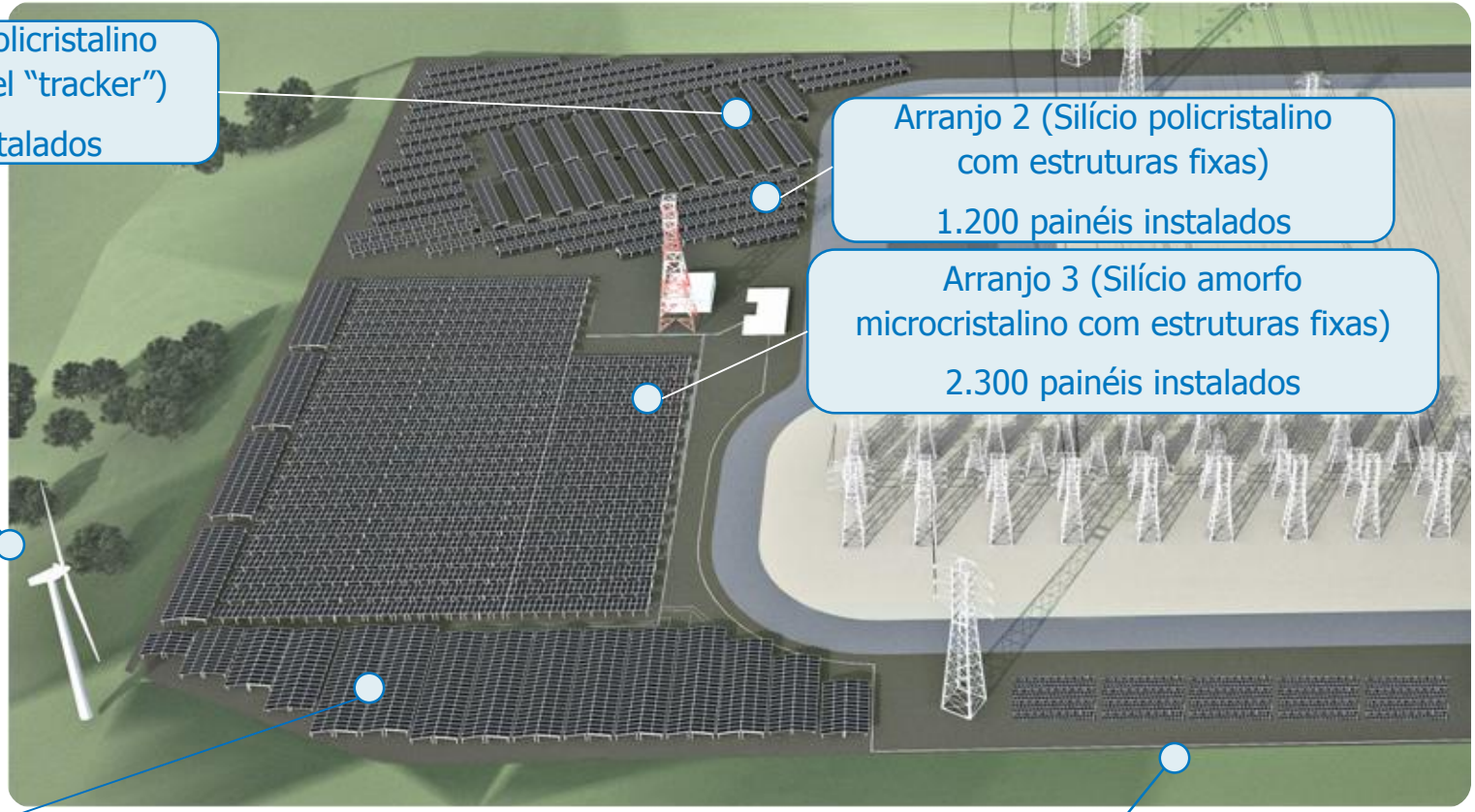
Fornecedores de serviços (6 empresas)

- CPFL Serviços
- Projeto conexão MT (11.9 kV)
- Projeto e construção casa de comando
- Construção planta (montagem, ligação, conexão)
- Gestão obra
- SunEdison e EBES (projeto, PVs e Inversores)
- SETUP e CPqD (Smart Integration)

Empresas cooperadas (14)

Tecnologias e modelos estudados

Estão sendo estudados 4 tipos de arranjo de planta, 5 tecnologias de painéis FV (sendo uma nacional) e integração solar/eólica



Arranjo 1 (Silício policristalino com estrutura móvel "tracker")

600 painéis instalados

Arranjo 2 (Silício policristalino com estruturas fixas)

1.200 painéis instalados

Aerogerador de 6 kW, para estudar integração entre energéticos (sol e vento)

Arranjo 3 (Silício amorfo microcristalino com estruturas fixas)

2.300 painéis instalados

Arranjo 4 (Silício amorfo microcristalino com estruturas fixas simulando telhado)

1.300 painéis instalados

Centro de estudo para a integração das 5 tecnologias de geração de energia solar à geração de energia eólica (15 kW de cada)

Filmes finos (2 tipos – Silício amorfo microcristalino, CdTe), 3 tipos de silício cristalino (poli, mono e mono de alta eficiência)

Simulação das diferentes aplicações para geração solar fotovoltaico

OBJETIVOS DA PESQUISA

Arranjo 1

Painéis **Yingli** policristalino em estrutura móvel

- ✓ Avaliação do desempenho, operação e manutenção de sistemas tracker para implantação em usinas de grande escala

Arranjos 2 e 3

Painéis **Yingli** policristalino e Dupont amorfo micro cristalino

- ✓ Avaliação do desempenho, operação e manutenção de sistemas tradicionais para implantação em usinas de grande escala

Arranjo 4

Painéis **Dupont** amorfo micro cristalino simulando telhado

- ✓ Avaliação do desempenho, operação e manutenção de sistemas em estrutura similar a de telhados visando implantação em geração distribuída.

Arranjo Centro de Estudo

Painéis **Canadian** monocristalino

Painéis **Canadian** monocrisalino alta eficiência

Painéis **Tecnometal** policristalino

Painéis **Dupont** amorfo microcristalino

Painéis **First Solar** telureto de cádmio

- ✓ Estudo comparativo de desempenho.
- ✓ Estruturas, inclinação e posicionamento ideais para aplicação em usinas.

Experiência na Fonte Solar: Tanquinho

A. Apresentação da Usina Solar Tanquinho

B. Resultados até o momento e lições aprendidas

C. Trabalhos em Curso

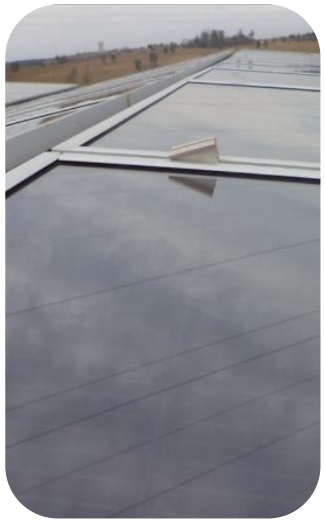


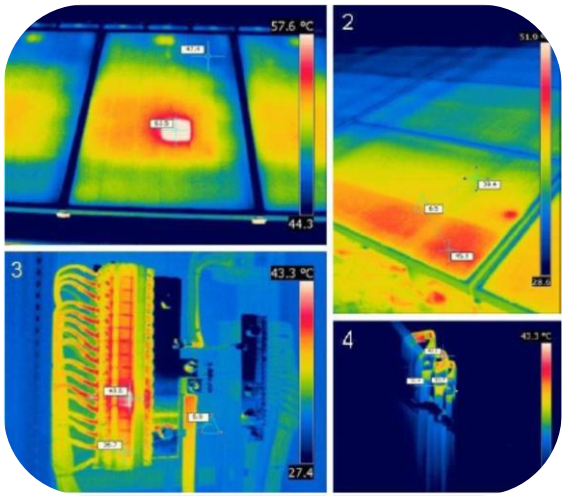
Operação de uma usina solar

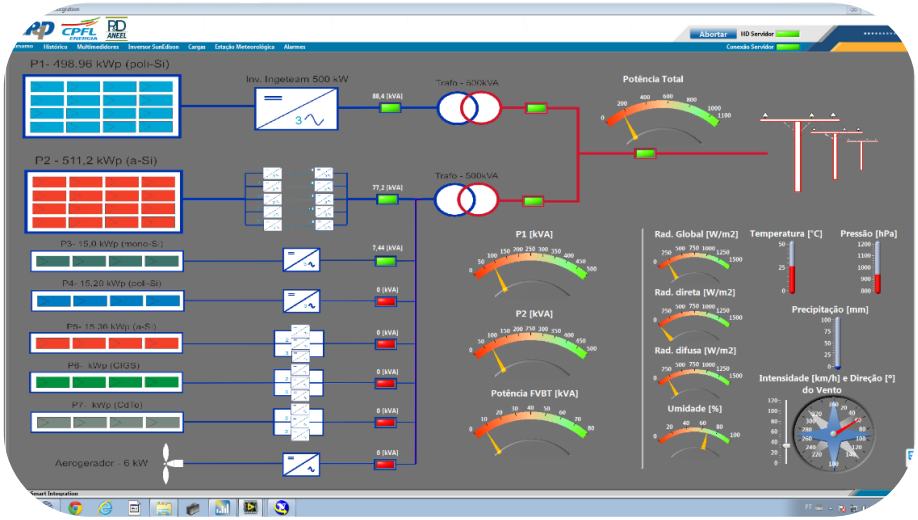
A operação de uma usina solar é simples, e quando realizada de forma eficiente os resultados são notados no aumento da geração

- Realização de limpeza periódica
- Inspeção, verificação e reaperto presilhas
- Inspeção com termovisão para detecção de ponto quente
- Monitoramento via COG



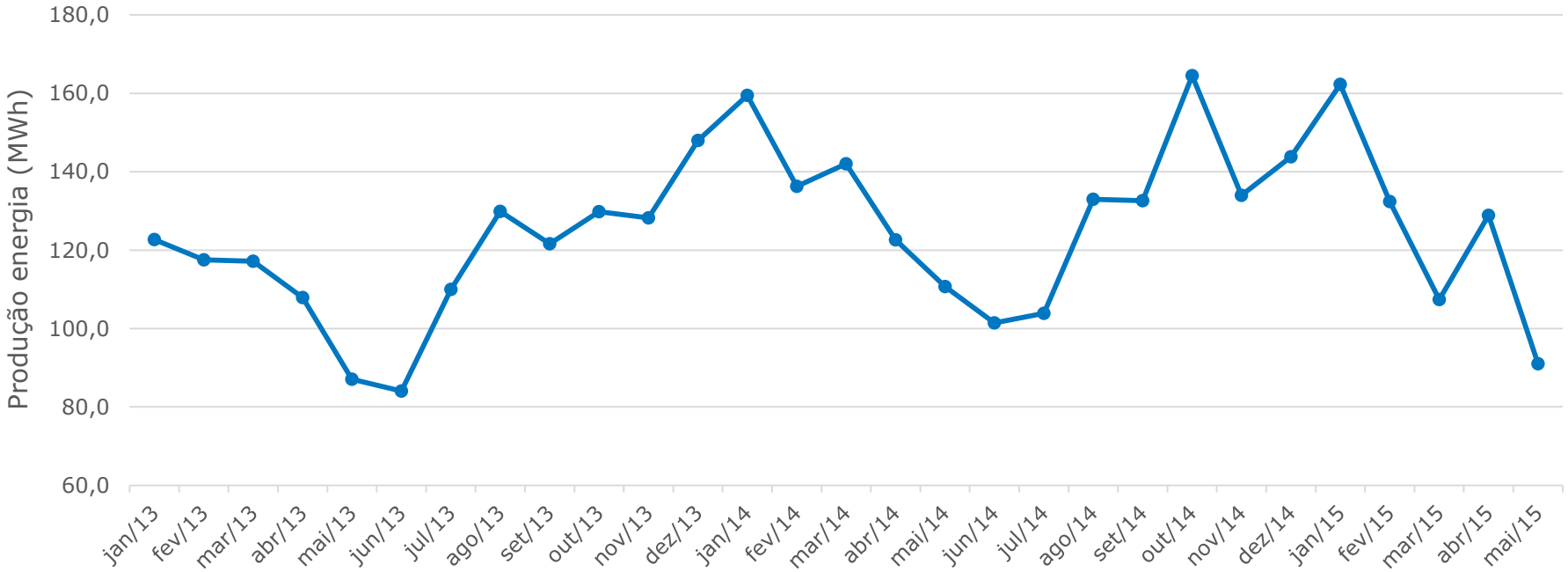






Dois Anos de operação comercial

Com mais de 2 anos de operação comercial, a geração de energia apresentou 12,8% de aumento de 2013 para 2014, devido à O&M e ao clima favorável



Energia Produzida[1]	Fator de Capacidade[2]	Ton. CO2 Evitados[3]
3.610 MWh	**16,8% em 2013**	**185,56 Ton.**
Energia equivalente ao consumo de 675 residências	**17,9% em 2014**	

Fonte: CPFL; 1) Energia produzida de janeiro/2013 até maio/2015; 2) Considerando os diversos arranjos; 3) Flórez-Orrego D. Renewable and non-renewable exergy cost and specific CO2 emission of electricity generation: The Brazilian case. Energy Conversion & Management 85 (2014) 619-629

Tecnologias e modelos estudados

O projeto está permitindo uma série de aprendizados sobre a tecnologia solar e sua integração com a rede

- **Projeto bem elaborado e especificado** é fundamental para o sucesso do projeto (ex: estruturas de fixação, cabeamento e conexões, painéis, ...)
- **Acompanhamento intenso da obra** viabilizou construção em curto espaço de tempo – flexibilidade para soluções
- **Comissionamento da planta** necessário para a verificação e identificação de problemas de qualidade e de execução
- **Definição e aplicação de treinamentos** necessários (projeto, montagem e operação das usinas) garantem a disseminação do conhecimento
- **Padrões de manutenção claros e aplicados** são fundamentais para geração (ex: periodicidade e horário de limpeza, verificação de componentes, etc.)

Compartilhando o conhecimento

490 profissionais capacitados diretamente durante este projeto e dos cooperados no uso dessa fonte energética, além de apoio/visitas de interessados:

Experiência na fonte solar: Tanquinho

A. Apresentação da Usina Solar Tanquinho

B. Resultados até o momento e lições aprendidas

C. Trabalhos em Curso

Recentes implantações

As recentes implantações permitirão o avanço das pesquisas complementando os atuais ganhos





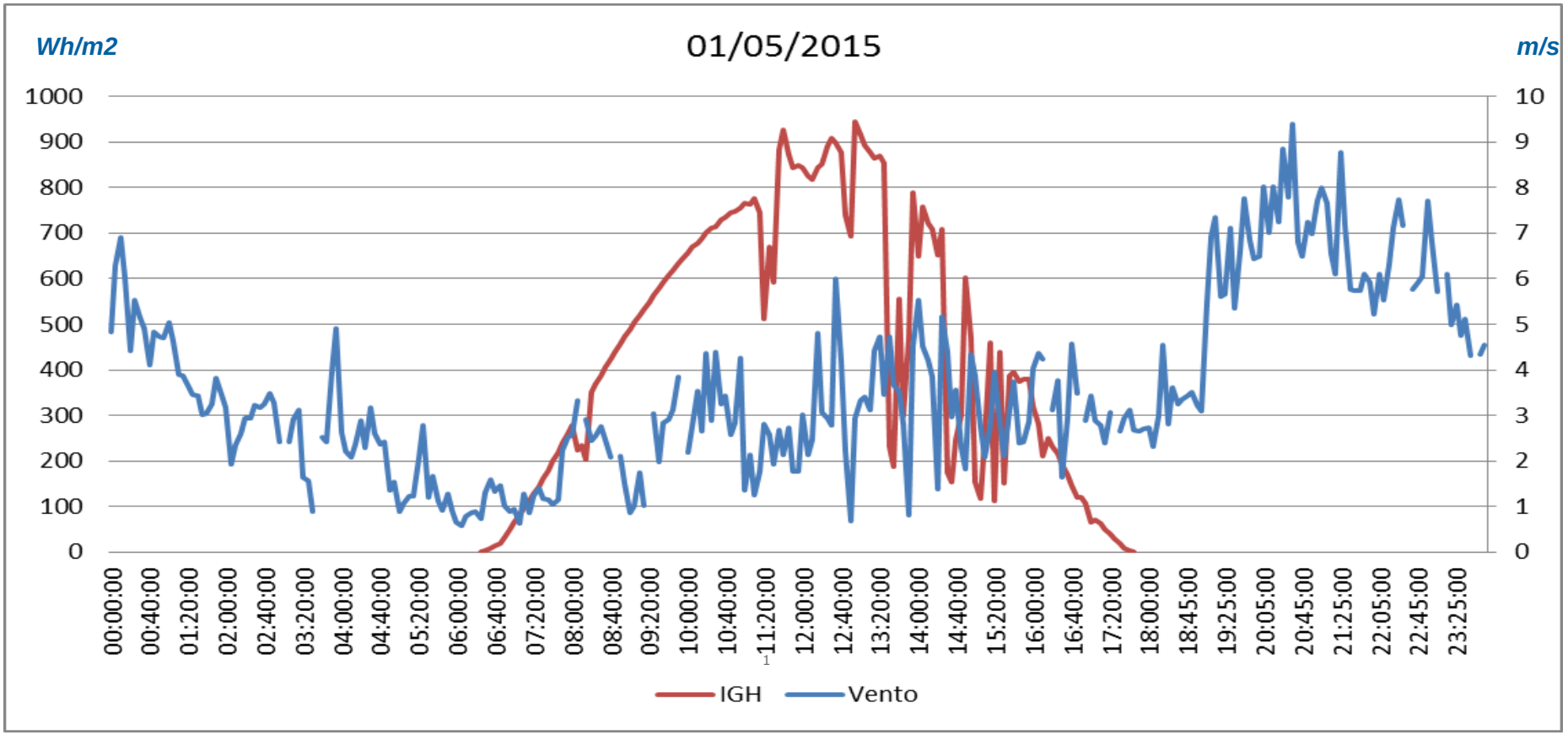




- **Monitoramento por mais 1 ano para maior riqueza na avaliação dos resultados**
- **Avaliação da geração comparando os resultados das diferentes tecnologias e arranjos**
- **Estudos da integração geração eólica e geração solar**
- **Estudos e simulações detalhadas com bancada de cargas para avaliação de qualidade de energia**
- **Analisar os aspectos ambientais, estimativa de crédito de carbono, e destinação adequada dos resíduos sólidos**

Recentes implantações: integração geração eólica e geração solar

Estudos de complementaridade solar – eólica com gerador nacional e importado



- ✓ **Há complementaridade diária entre sol e vento**
- ✓ **Vamos avançar na comparação entre 5 diferentes tecnologias de solar e eólica**

Fonte: CPFL; 1) Irradiância Global Horizontal



CPFL
RENOVÁVEIS