

Workshop de Energia - Geração Distribuída

FIESP

Tema: Microgrids e Soluções de Armazenamento de Energia - CPFL

São Paulo, 12 de maio de 2016



A

Contexto e condições para realizar estudos de armazenamento

B

Oportunidades e conclusões

A

Contexto e condições para realizar estudos de armazenamento

B

Oportunidades e conclusões

Sumário do contexto atual dos sistemas de armazenamento

- 1 Existem várias formas de sistemas de armazenamento de energia (eletricidade) em uso, em diferentes estágios de maturidade e com aplicações específicas que podem impactar as empresas de energia e também gerar oportunidades**
- 2 No mundo já há quase um Brasil de armazenamento (127 GW, em 2013) essencialmente com bombeamento de água (usinas reversas), e há diversas expectativas em relação às oportunidades e evolução desse mercado**
- 3 O uso de baterias tem crescido muito, direcionado por movimentos de players relevantes, que tendem direcionar a avanços técnicos e econômicos, com redução dos preços futuros**

Existem hoje diversas formas de armazenamento de energia, classificadas em 5 grandes tipos

Tipos de armazenamento

1

1



MECHANICAL storage

- Pumped hydro storage (PHS)
- Compressed air energy storage (CAES) (& advanced concepts)
- Flywheel energy storage (FES)

2



THERMAL* storage

- Hot-water storage
- Molten-salt energy storage (MSES)
- Phase change material storage (PCM)

3



ELECTRICAL storage

- Supercapacitors (SC)
- Superconducting magnetic energy storage (SMES)

4



ELECTROCHEMICAL storage

- Sodium-sulfur batteries (NaS)
- Lithium-ion batteries (Li-ion)
- Vanadium redox-flow batteries (VRB)

5



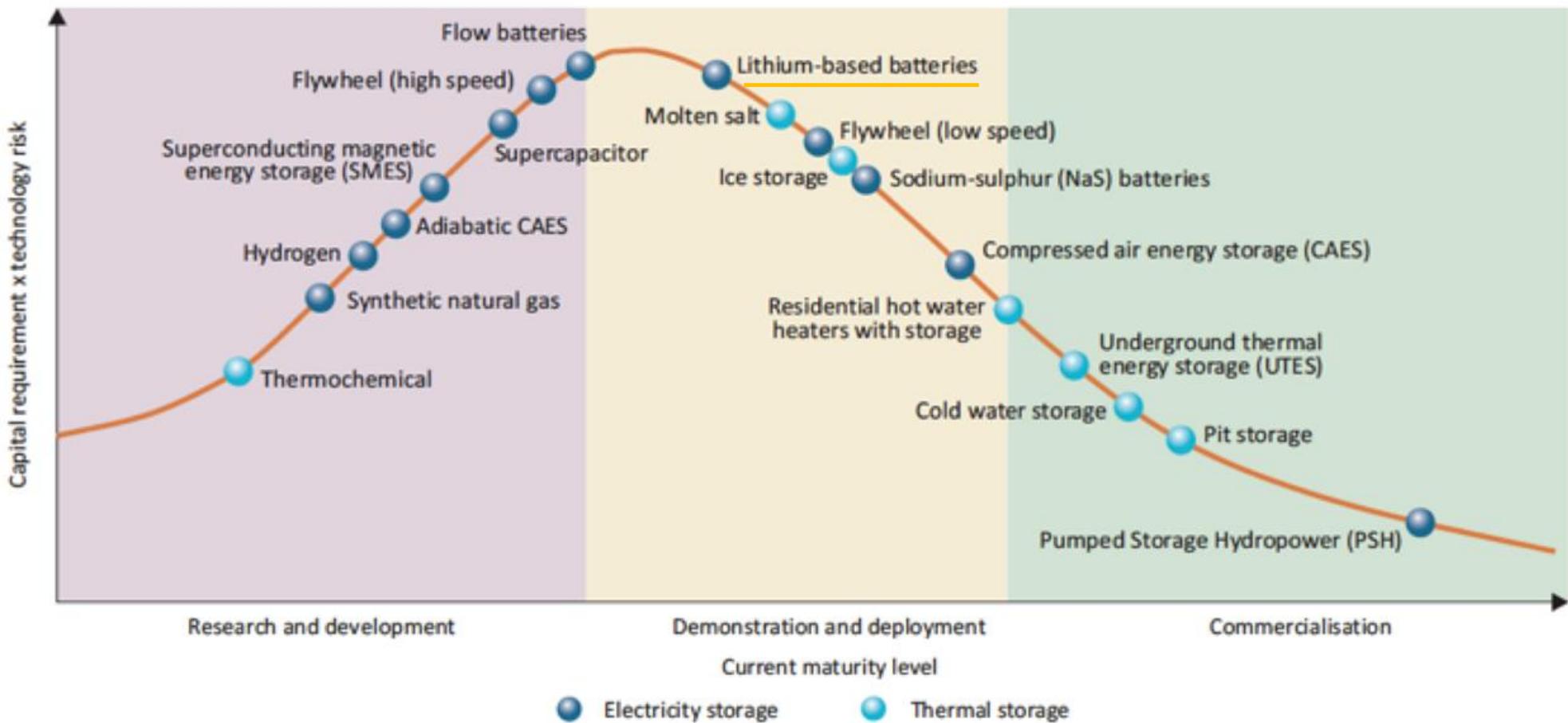
CHEMICAL storage

- Hydrogen
- Synthetic natural gas (SNG)
- Other chemical compounds (Ammonia, Methanol...)**

Os tipos distintos de armazenamento se encontram em estágios distintos de maturidade: bombeamento de área é a forma mais madura de se armazenar energia – baterias em fase de testes

Estado da arte e maturidade das tecnologias de armazenamento

1



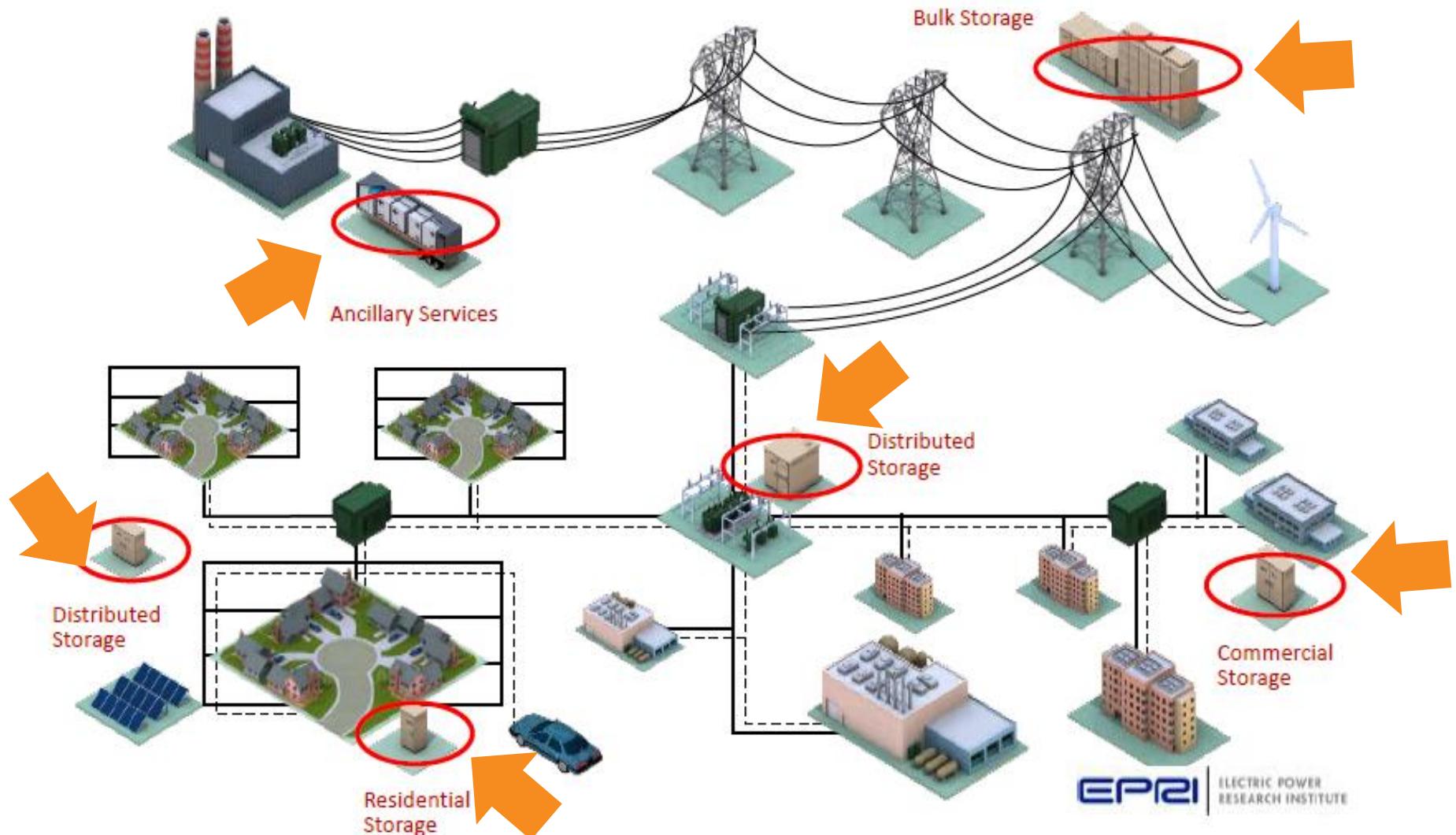
A

Contexto e condições para realizar estudos de armazenamento

B

Oportunidades e conclusões

Existem oportunidades para utilização de armazenamento nos três segmentos: Geração, Transmissão e Distribuição de Energia



São desafios oportunidades que se apresentam para o país

Aplicações possíveis de armazenamento e funcionalidades esperadas

FUNCIONALIDADE	APLICAÇÕES POSSÍVEIS		
	Nível nacional / Transmissão	Nível municipal / Distribuição	Nível unitário / Cliente
Balanceamento de oferta e demanda	<ul style="list-style-type: none"> Flutuações instantâneas 	<ul style="list-style-type: none"> Flutuações instantâneas Atuação em locais com restrição operativa momentânea (ex: horário de ponta) 	<ul style="list-style-type: none"> Flutuações instantâneas
Gestão da rede	<ul style="list-style-type: none"> Regulação de frequência e tensão 	<ul style="list-style-type: none"> Regulação de frequência e tensão 	<ul style="list-style-type: none"> Oferta de serviços com storage de pequeno porte (backup)
Eficiência energética	<ul style="list-style-type: none"> Eficiência no mix de geração com gestão do horário de pico 	<ul style="list-style-type: none"> Usinas coletivas e virtuais de geração distribuída 	<ul style="list-style-type: none"> Produção e uso local de energia Arbitragem do valor da energia se houver tarifação horária
Razões técnicas			Razões Econômicas
Razões Econômicas			

- **Tecnologias de armazenamento de energia estão sendo adotadas em diferentes tipos de aplicação conectadas à rede (grid)**
- **Usinas reversas, armazenamento térmico e baterias chumbo-ácido têm sido utilizadas como suporte e aplicações de back up há mais de 100 anos**
- **Nos últimos anos, baterias de Li-Ion estão ganhando escala na aplicação de curta duração juntamente com o desenvolvimento tecnológico, com melhoria na performance e redução de preços permitem o uso em aplicações de gerenciamento de pico de demanda, integração de renováveis e redução do uso do diesel**
- **Baterias de fluxo e chumbo-ácido avançadas também prometem avanços significantivos nos próximos 3-5 anos.**
- **Oportunidades para criação de plantas virtuais associadas a outras ações como eficiência energética, GD, microrredes e sistemas de controle e despacho**
- **Oportunidades para desenvolvimento de novos negócios e da cadeia produtiva nacional**
- **Necessário avanços na regulação e novos modelos de negócios e diferentes para aplicações**

A wide-angle photograph of a solar farm at sunset. The sky is filled with warm orange and yellow hues, with the sun low on the horizon. In the foreground, numerous solar panels are arranged in long rows, stretching towards the horizon. The panels reflect the warm light of the setting sun.

Obrigado!

Antônio Roberto Donadon – donadon@cpfl.com.br

Felipe Zaia – fzaia@cpfl.com.br