

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

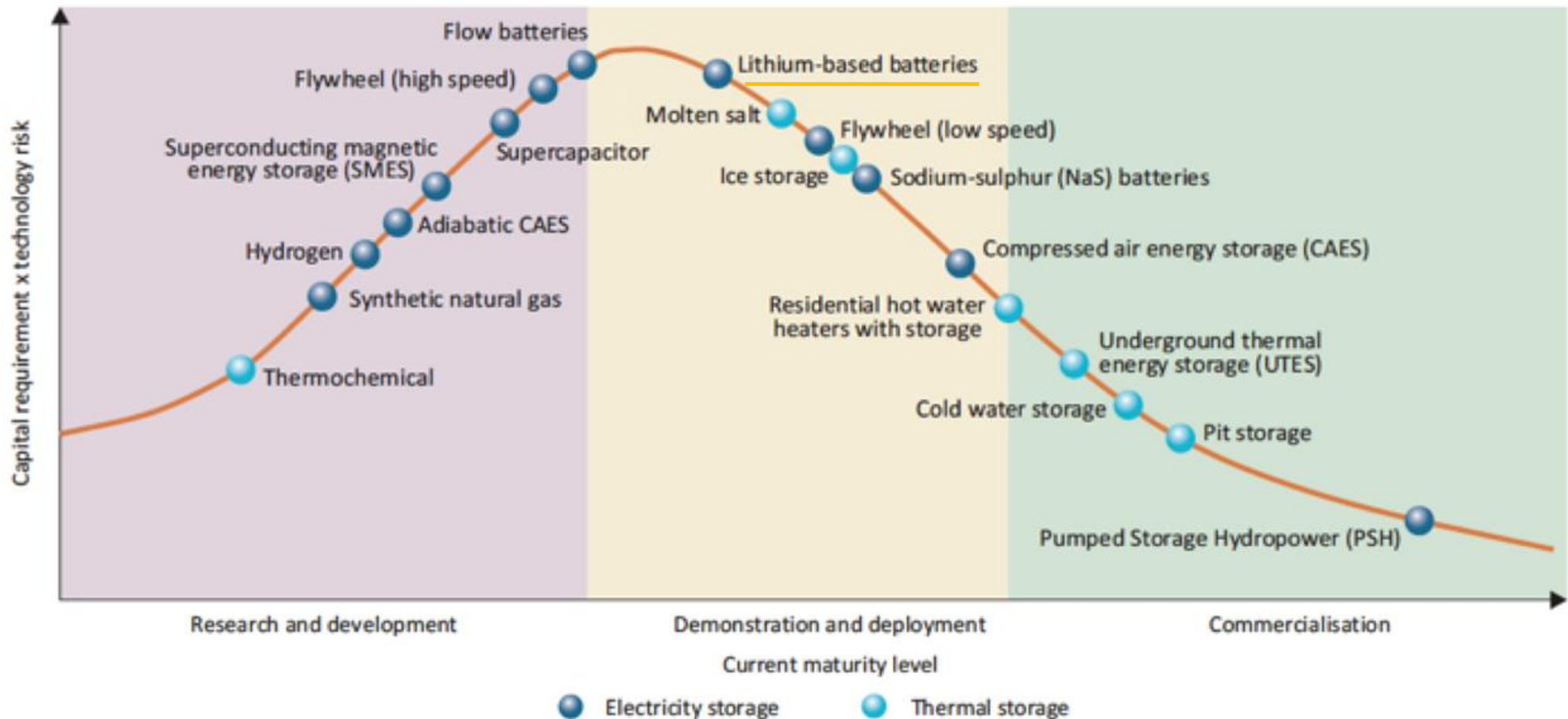
- 1** Existem várias formas de sistemas de armazenamento de energia (eletricidade) em uso, em diferentes estágios de maturidade e com aplicações específicas que podem impactar as empresas de energia e também gerar oportunidades
- 2** No mundo já há quase um Brasil de armazenamento (127 GW, em 2013) essencialmente 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

Tipos de armazenamento

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|---|
| 1 |  | MECHANICAL storage | <ul style="list-style-type: none"> – Pumped hydro storage (PHS) – Compressed air energy storage (CAES) (& advanced concepts) – Flywheel energy storage (FES) |
| 2 |  | THERMAL* storage | <ul style="list-style-type: none"> – Hot-water storage – Molten-salt energy storage (MSES) – Phase change material storage (PCM) |
| 3 |  | ELECTRICAL storage | <ul style="list-style-type: none"> – Supercapacitors (SC) – Superconducting magnetic energy storage (SMES) |
| 4 |  | ELECTROCHEMICAL storage | <ul style="list-style-type: none"> – Sodium-sulfur batteries (NaS) – Lithium-ion batteries (Li-ion) – Vanadium redox-flow batteries (VRB) |
| 5 |  | CHEMICAL storage | <ul style="list-style-type: none"> – Hydrogen – Synthetic natural gas (SNG) – Other chemical compounds (Ammonia, Methanol...)** |

Estado da arte e maturidade das tecnologias de armazenamento

1



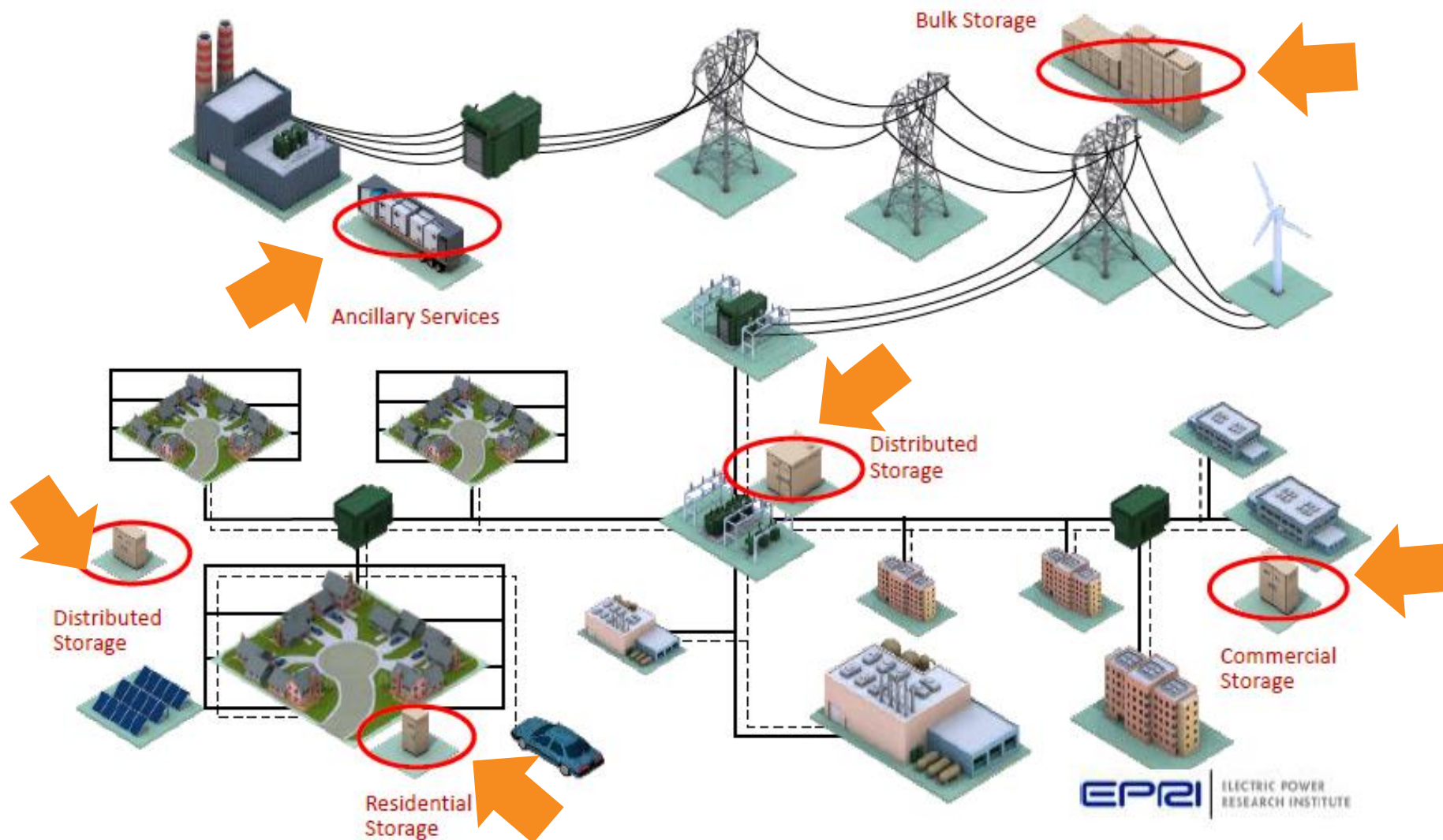
A

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 | Balancamento de oferta e demanda | <ul style="list-style-type: none">Flutuações instantâneas | <ul style="list-style-type: none">Flutuações instantâneasAtuação em locais com restrição operativa momentânea (ex: horário de ponta) | <ul style="list-style-type: none">Flutuações instantâneas | Razões técnicas |
| | 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 <i>storage</i> 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 energiaArbitragem do valor da energia se houver tarifação horária | |
| | | Nível nacional / Transmissão | Nível municipal / Distribuição | Nível unitário / Cliente | |
| | APLICAÇÕES POSSÍVEIS | | | | |

- **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 significativos 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 vast solar farm at sunset. The sun is a bright, glowing orb in the center of the sky, casting a warm orange and yellow light across the clouds. Below the sun, a dark silhouette of trees and distant structures is visible on the horizon. In the foreground, a large array of solar panels is laid out in neat, parallel rows, reflecting the light from the sky. The panels are dark and rectangular, separated by thin metal lines.

Obrigado!