



mitsidi

Quadro regulatório do armazenamento de energia

Sensibilização de Bancos e stakeholders financeiros para o uso de tecnologias de armazenamento de energia em baterias no Brasil



Por meio da:



Países e Regiões com maior capacidade operacional de bateria do mundo

Financiamento concessional combinado



China

**BRI
(Belt and Road Initiative)**

Ordem nº 841/2018 da FERC: Remoção de Barreiras



EUA

Resolução nº 2222/2020 da FERC: viabilização da participação dos REDs nos serviços

Lei de Redução da Inflação (IRA), 2022

Avanços regulatórios



UE

Novos Serviços Ancilares: Frequência ultrarrápida

Financiamento e subsídios

Projetos pilotos

Leilões de Capacidade Neutros

Mecanismo de penalidade

Iniciativas em destaque para viabilização do armazenamento

Reino Unido:

- ✓ **Capacity Market:** Leilões de Capacidade com Neutralidade Tecnológica (T-1 e T-4);
- ✓ **Novos Serviços Ancilares (SA):** Controle Rápido de Frequência ($t < 0,5$ seg) – *Containment Dynamic*
- ✓ **Redução de Barreiras:** Tarifa de acesso à rede, produtos de mercado compatíveis.
- ✓ **Planejamento** para diversos segmento e aplicações: *Smart System and Flexibility Plan*

Estados Unidos:

- ✓ **Ordem nº 841/2018 FERC:** Remoção de barreiras para participação em mercados de capacidade, energia e SA;
- ✓ **Resolução nº 2222/2020 FERC:** Obrigou os operadores a viabilizarem a participação dos REDs nos mercados;
- ✓ **Lei de Redução da Inflação:** Incentivos financeiros em toda cadeia de valor.

Itália:

- ✓ Leilão de Capacidade com Neutralidade Tecnológica.

Austrália:

- ✓ Mecanismo de Investimento em Capacidade.

Alemanha:

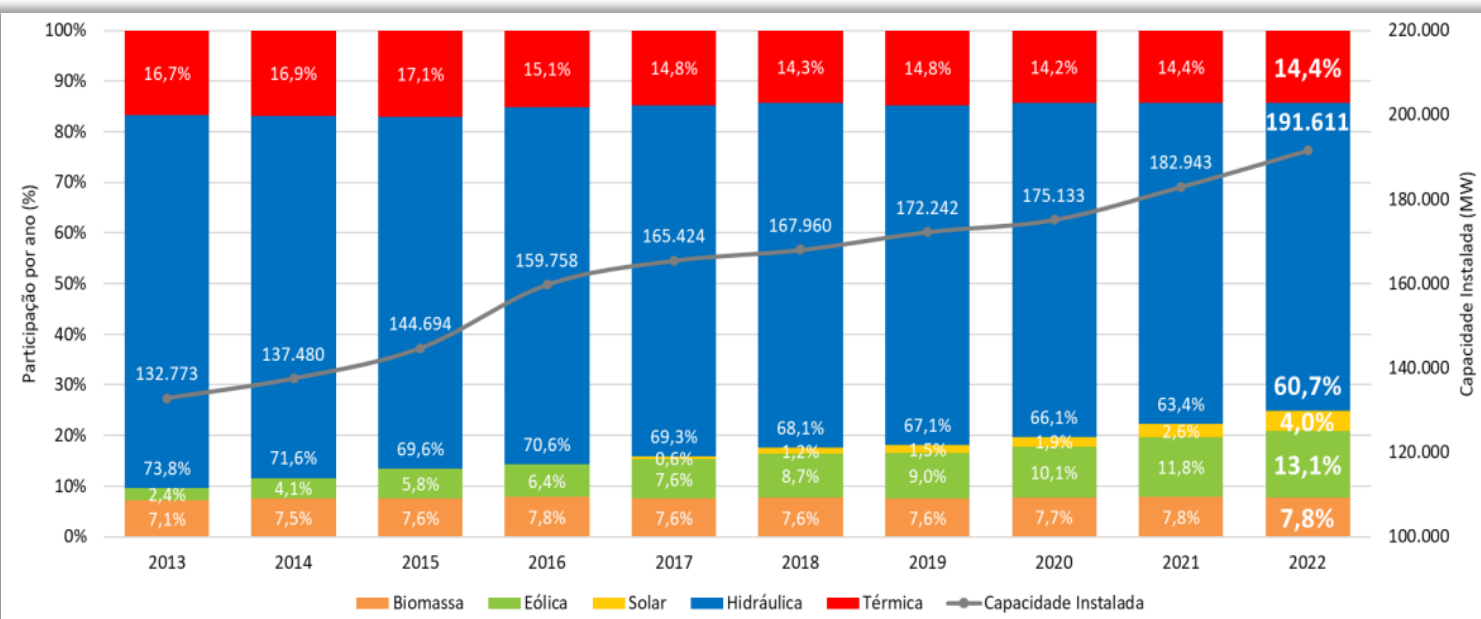
- ✓ Incentivos financeiros;
- ✓ viabilização de resposta da demanda.



Contexto do Setor Elétrico Brasileiro 2022 - 2031

- ❑ Matriz elétrica 85,6% renovável;
- ❑ Fonte com maior participação: UHE (60,7%)
- ❑ Redução gradativa da participação das UHEs;
- ❑ Crescente inserção de fontes renováveis variáveis, eólica e solar, especialmente na região nordeste;

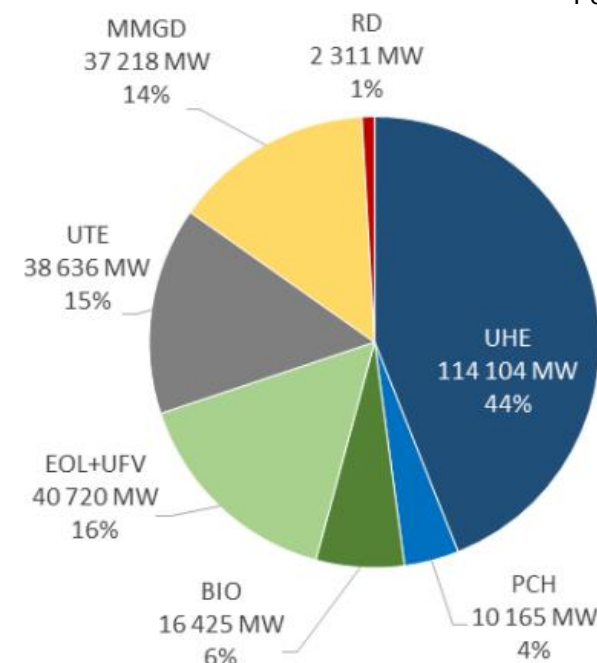
Evolução da Capacidade Instalada Centralizada da Matriz Elétrica Brasileira



Fonte: CCEE – Balanço 2022

Matriz Elétrica 2031 (Projeção Referência PDE 2031)

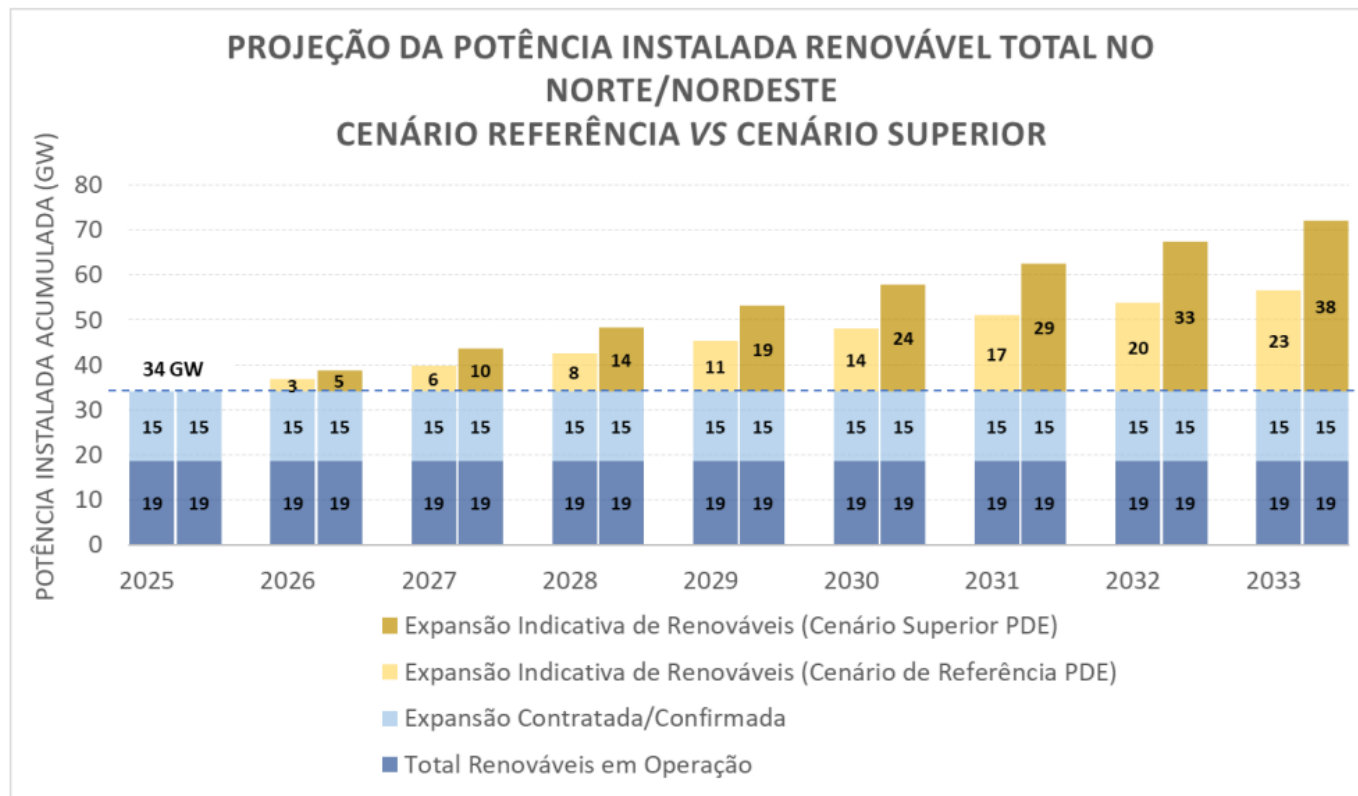
Fonte: PDE 2031



Expansão de Renováveis na Região Nordeste

Montante Projetado Pós 2025

Fonte: PDE 2032

Expansão Indicativa
PDE 2030

Cenário de Referência (2033)

+23 GW
Geração Indicativa
57 GW
Capacidade Instalada

Cenário Superior (2033)

+38 GW
Geração Indicativa
72 GW
Capacidade Instalada

Redução % das UHEs

Elevação % da FRV
e GD + NE

Cresc. Demanda

Necessidade de
Flexibilidade e
Armazenamento

Oportunidades para tecnologias de armazenamento



Status Atual do Armazenamento de Energia

1. Já é reconhecido pelos órgãos institucionais do setor elétrico brasileiro **a importância do armazenamento de energia para o futuro do setor no país.**
2. **Ainda não há sentido de urgência** na busca de alternativas, como o armazenamento, para garantir a integração eficiente de renováveis;
3. **Não há regulação técnica e econômica para viabilizar adequadamente** a inserção de armazenamento de energia nos diferentes segmentos. Entretanto, **isso não impede que algumas aplicações já possam ser feitas.**
4. Aplicações Possíveis de imediato:
 - ✓ Gestão do Consumo e Qualidade de Energia dos Consumidores do SIN;
 - ✓ Sistemas isolados (SISOL).
5. Participação do armazenamento em leilões de capacidade tem sido discutida intensamente, embora não esteja regulamentada.



Aplicações do armazenamento de energia nos consumidores

1. Tarifa Convencional com MMGD:

Mesmo com a Lei nº14.300, não há viabilidade econômica no investimento em baterias para fins de aumento do autoconsumo fotovoltaico.

2. Tarifa Branca:

O preço das baterias teria que cair muito além do atual para que o investimento seja viável economicamente

3. Tarifa A4 – Verde:

Analisando as baterias para o atendimento do horário de ponta, enxerga-se **viabilidade econômica no horizonte** decenal para consumidores com alto fator de carga na ponta, **especialmente caso haja desoneração tributária.**

A **solução a diesel tem perdido competitividade** e está mais próxima a viabilidade das baterias em determinados locais.

Principais aplicações para o uso de armazenamento atrás do medidor no Brasil

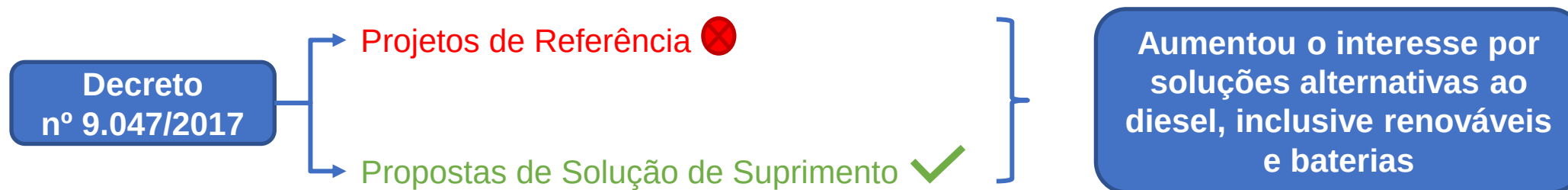
	Tarifa BT Convencional	Tarifa BT Branca	Tarifa A4 (Verde ou Azul)
Backup e qualidade	✓	✓	✓
Redução do pico da demanda	X	X	✓
Deslocamento do consumo	X	✓ Avaliado no PDE	✓ Avaliado no PDE
Aumento do autoconsumo da MMGD	✓ Avaliado no PDE	✓	✓

Fonte: Caderno de MMGD - PDE 2032



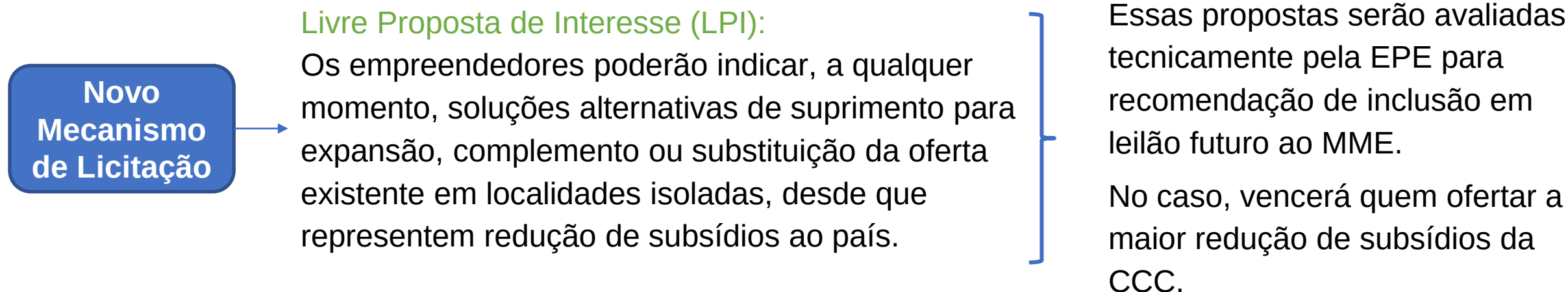
Aplicações do armazenamento de energia nos sistemas isolados:

Não há restrições à participação do armazenamento



Leilão SISOL – Boa Vista 2019:

Há um projeto híbrido que adota biocombustível, fotovoltaica e baterias em sua solução de suprimento.



A LPI permite que o mercado sinalize, de forma antecipada ao governo, quais são as localidades de interesse para a redução potencial da CCC.



Status Atual do Armazenamento de Energia:

Iniciativas governamentais relacionadas ao armazenamento de energia

Órgãos e Instituições

MME
EPE
ANEEL
ONS
AGENTES

Iniciativas

P&D Estratégico ANEEL
Eventos
Tomada de Subsídios
Consultas Públicas
Notas Técnicas
Resoluções Normativas
Roadmap
Relatório AIR
Lei

Destaques

- ✓ Chamada Estratégica P&D ANEEL nº21/2016
- ✓ EPE-DEE-NT-067/2018-r0: Flexibilidade
- ✓ EPE-DEE-NT-098_2019: Armazenamento
- ✓ Tomada de Subsídio ANEEL Nº 11/2020
 - Nota Técnica nº094/2020-SRG/ANEEL
- ✓ EPE-DEE-NT-090-2021: Serviços Ancilares
- ✓ **Nota Técnica nº 137 /2022-SRG/ANEEL**
 - **Roadmap regulatório de armazenamento**
- ✓ Consulta Pública MME Nº 145/2022
 - NT Nº33/2022/CGDE/DMSE/SEE



Iniciativas governamentais em destaque

Nota Técnica nº 137 /2022-SRG/ANEEL

Consolida as contribuições recebidas na Tomada de Subsídios nº 011/2020, destinada à obtenção de subsídios para elaboração de propostas de adequações regulatórias necessárias à inserção de sistemas de armazenamento no Sistema Interligado Nacional (SIN) e propõe um **roadmap regulatório** para contemplar adequadamente o armazenamento da regulação do setor elétrico.

❑ Roadmap Regulatório para o armazenamento de energia:

Critério de priorização das propostas

1. **Habilitadores:** temas que se não forem tratados, impedirão completamente a resolução ou a evolução de outros temas;
2. **Low hanging fruits:** temas que necessitam de pouco esforço regulatório e trazem muitos ganhos, fáceis de capturar;
3. **Maiores impactos:** temas que necessitam de muito esforço e trazem muitos ganhos; e
4. **Impactos marginais:** temas que necessitam de muito esforço e trazem poucos ganhos.

Perspectivas para o Armazenamento de Energia: Roadmap Regulatório ANEEL para Armazenamento de Energia

Ciclo	Agenda Regulatória
1º Ciclo: Biênio 2023/24	Armazenamento, com exceção das Usinas Hidroelétricas Reversíveis (UHR) de ciclo aberto 1. Conceito: especificações e características; 2. Outorga: Armazenamento junto ao Gerador, Armazenamento independente, casos de dispensa de outorga; 3. Acesso e uso da rede: CUST/D, MUST/D, TUST/D, sistema de supervisão e controle, e proteções; 4. Acesso à comercialização: cadastro, medições, e aspectos de contabilização e liquidação; 5. Eventuais ajustes para retirada de barreiras regulatórias: Serviços Ancilares, Leilões de Capacidade, Resposta da Demanda, e Leilões Sistemas Isolados.
2º Ciclo: Biênio 2024/25	1. Ajustes finais nas instruções de Armazenamento, com exceção das UHRs de ciclo aberto: instruções nos Procedimentos de Rede e nas Regras de Comercialização. 2. Usinas Hidrelétricas Reversíveis de ciclo aberto: Estudo de inventário e questões de aproveitamento ótimo. 3. Avaliação sobre <i>Sandboxes</i> Regulatórios: Flexibilização, no que couber, a respeito do “empilhamento de receitas” (<i>value stacking</i>).
3º Ciclo: Biênio 2025/26	1. Ajustes finais nas instruções das Usinas Reversíveis de ciclo aberto: instruções nos Procedimentos de Rede e nas Regras de Comercialização. 2. Novos modelos de negócios: 2.1. Redução de <i>curtailment</i> e <i>constrained-off</i>; 2.2. Definições sobre o “empilhamento de receitas” (<i>value stacking</i>); 2.3. Agregadores dos serviços correlatos; e 2.4. Simulação nos modelos computacionais: impactos na programação da operação e na formação de preço de curto prazo.



Perspectivas para o Armazenamento de Energia:

Outras propostas governamentais em destaque

Ministério de Minas e Energia (MME)

Pretende avançar na discussão de serviços ancilares pela proposição de uma consulta pública com três eixos temáticos principais:

1. Aprimoramento da governança setorial;
2. Utilização de mecanismos concorrenciais para a prestação de serviços ancilares; e
3. Possibilidade de ampliação do escopo dos serviços ancilares para incorporar novos aspectos da modernização do setor elétrico brasileiro.

Empresa de Pesquisa Energética (EPE)

Propôs em seu *roadmap* dos serviços ancilares um plano de três anos, que se iniciou em 2021 e se encerrará em 2023 com a publicação de uma nota técnica consolidando os estudos realizados e as discussões com agentes setoriais

Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)

Trata o tema dos serviços ancilares como prioridade regulatória, buscando formas de aprimoramento dos atuais serviços ancilares, bem como a possível criação de novos serviços, considerando os requisitos de confiabilidade e flexibilidade do sistema, a neutralidade tecnológica, a qualidade técnica e eficiência econômica.

O primeiro serviço ancilar a ser avaliado em ambiente de Sandbox Regulatório será o Controle de Tensão, a ser contratado por meio de um mecanismo competitivo.

- As **iniciativas tomadas** podem ser consideradas um **passo em direção à viabilização da inserção do armazenamento de energia de forma competitiva** no sistema elétrico brasileiro.
- Estima-se que **as inovações regulatórias** já em debate e que foram colocadas na agenda regulatória da ANEEL, **tendem a viabilizar a participação ampla das tecnologias de armazenamento de energia no SEB no médio prazo.**
- Atualmente, **já existem possibilidades de utilização de sistemas de armazenamento de energia em baterias no Brasil**, como por exemplo nos **sistemas isolados**, que possuem grandes perspectivas de descarbonização da geração em localidades que permanecerão isoladas; **e em aplicações em consumidores sujeitos à cobrança da tarifa verde A4**, haja vista que pode ser economicamente viável substituir as soluções de suprimento da ponta a base diesel por baterias.
- As perspectivas indicam que, **no médio prazo**, mais barreiras terão sido vencidas, tornando **a remuneração dos ativos de armazenamento mais atrativas ao investimento.**