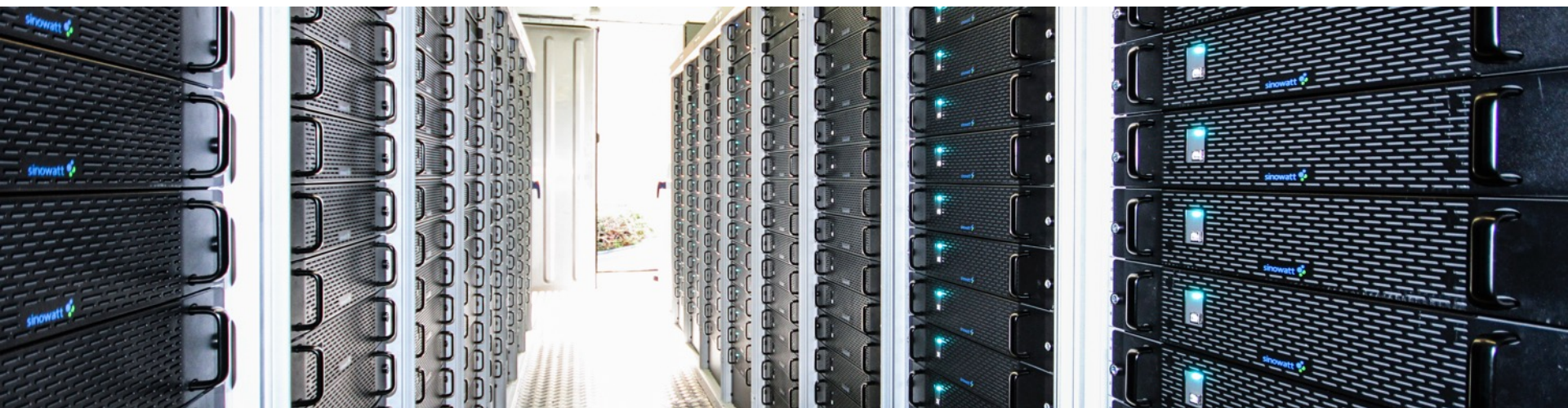


Webinar Gesel – sistemas de armazenamento de energia em baterias



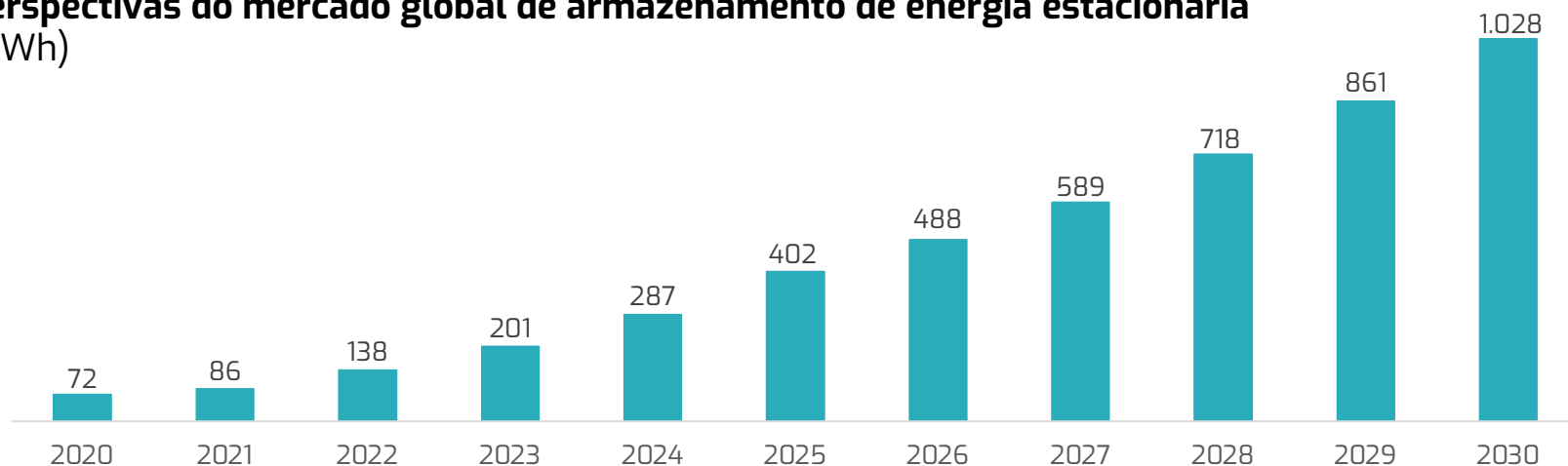
GESEL

Grupo de Estudos do Setor Elétrico

23 de maio 2023

O mercado global de armazenamento de energia deverá atingir 1.028 GWh até 2030, oferecendo oportunidades de investimento superiores a US\$ 260 bilhões

Perspectivas do mercado global de armazenamento de energia estacionária (GWh)



Fonte: BloombergNEF

Principais segmentos de mercado

Em frente do medidor (serviços para a rede elétrica)

Principais aplicações

- Reserva de capacidade;
- Otimização de redes de transmissão e distribuição;
- Serviços ancilares (controle de tensão e frequência);
- Operações no mercado de curto prazo;

Atrás do medidor (sistemas para clientes individuais)

- Otimização de custo (load-shifting, peak shaving);
- Backup de energia;
- Integração de veículos elétricos / vehicle-to-grid;

Microrredes (sistemas isolados)

- Substituição de geração fóssil por fontes renováveis (solar) com armazenamento;

Exemplos de projetos de armazenamento de grande porte junto a geração renovável no Chile

Implementado

Em fase de implementação



AES Andes Solar:

- 112 MW / 560 MWh;
- Integrado em usina FV de 180 MW;
- Acoplamento CC entre FV e BESS;
- Em fase de implantação;

AES Los Andes:

- 12 MW / 4 MWh;
- Operacional desde 2009

AES Angamos:

- 20 MW / 5 MWh;
- Operacional desde 2009;
- Localizado junto a termelétrica a carvão

EGP La Cabaña:

- 106 MW eólico + 30 MW BESS;
- Em fase de implantação

EGP Rihue:

- 120 MW eólico + 30 MW BESS;
- Em fase de implantação

EGP Chile Investor Day Novembro 2021:

- 200 MW de BESS implementados até 2024;
- Pipeline de projetos BESS de \approx 3 GW;

Um dos maiores projetos de BESS nas Américas

- Os projetos de BESS de grande porte identificados estão todos acoplados à usinas renováveis, conforme previsto pelo atual marco regulatório;
- Principais funções: evitar situações de 'curtailment', otimizar receita em MCP;

Armazenamento no Brasil já possui viabilidade para várias aplicações específicas

Principais aplicações de sistemas de armazenamento no Brasil

Armazenamento para usinas solares e eólicas de grande porte

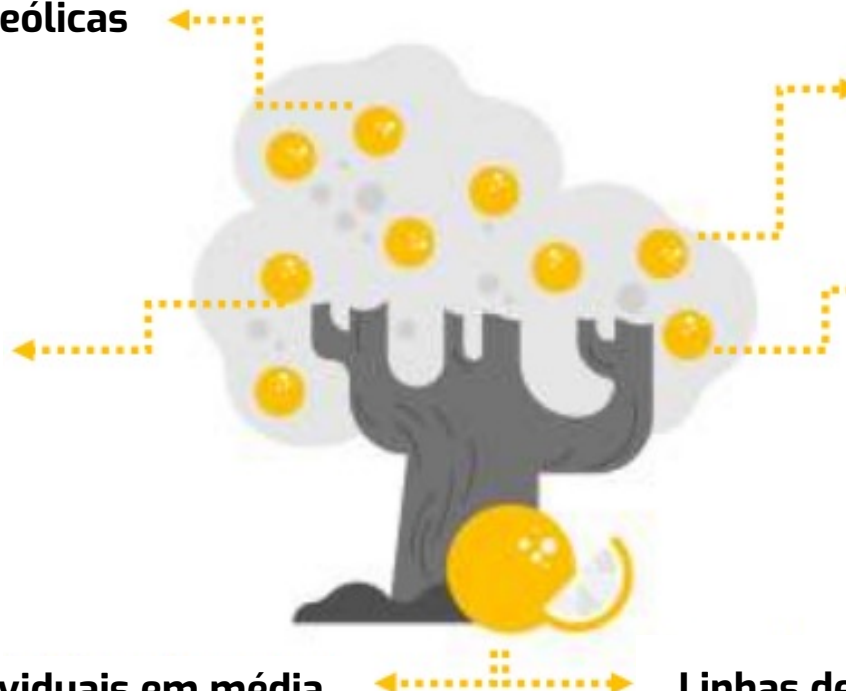
Reserva de capacidade – complementar térmicas a gás para **produto potência**, atender novos **requisitos de flexibilidade**

Usinas virtuais (VPPs) e programa de resposta de demanda

Descarbonização de sistemas isolados – ‘firmar’ a geração renovável variável (solar FV)

Consumidores individuais em média tensão – deslocamento de ponta, gestão da demanda contratada

Linhas de transmissão ‘virtuais’ – ampliação da capacidade de transmissão para momentos de picos de carga (condições N-1 e N)



O armazenamento de energia elétrica contribuirá à descarbonização da matriz elétrica na Amazônia

RORAIMA

Número de Localidades 29
Carga SISOL (MWmed) 147,7

AMAZONAS

Número de Localidades 95
Carga SISOL (MWmed) 218,5

ACRE

Número de Localidades 7
Carga SISOL (MWmed) 27,7

RONDÔNIA

Número de Localidades 13
Carga SISOL (MWmed) 2,0

AMAPÁ

Número de Localidades 1
Carga SISOL (MWmed) 5,5

PERNAMBUCO

Número de Localidades 1
Carga SISOL (MWmed) 2,8

PARÁ

Número de Localidades 18
Carga SISOL (MWmed) 37,0

MATO GROSSO

Número de Localidades 1
Carga SISOL (MWmed) 0,7

- **212** sistemas isolados atendendo **≈ 3 mi** de consumidores;
- **Geradores Diesel** representam **97%** da capacidade instalada;
- Geração altamente subsidiada (> R\$ 10 bi/ano);



Exemplos de outros usuários de sistemas off-grid de geração de energia

Perfis de uso

Irrigação



- Consumo 'flat' durante horas determinadas
- Principais regiões: Pará, MATOPIBA;
- Em alguns casos expressiva sazonalidade entre meses de seca e chuva;

Silos



- Picos de cargas em determinadas horas do dia;
- Principais regiões: MATOPIBA;
- Expressiva sazonalidade entre meses de safra e entressafra;

Mineração

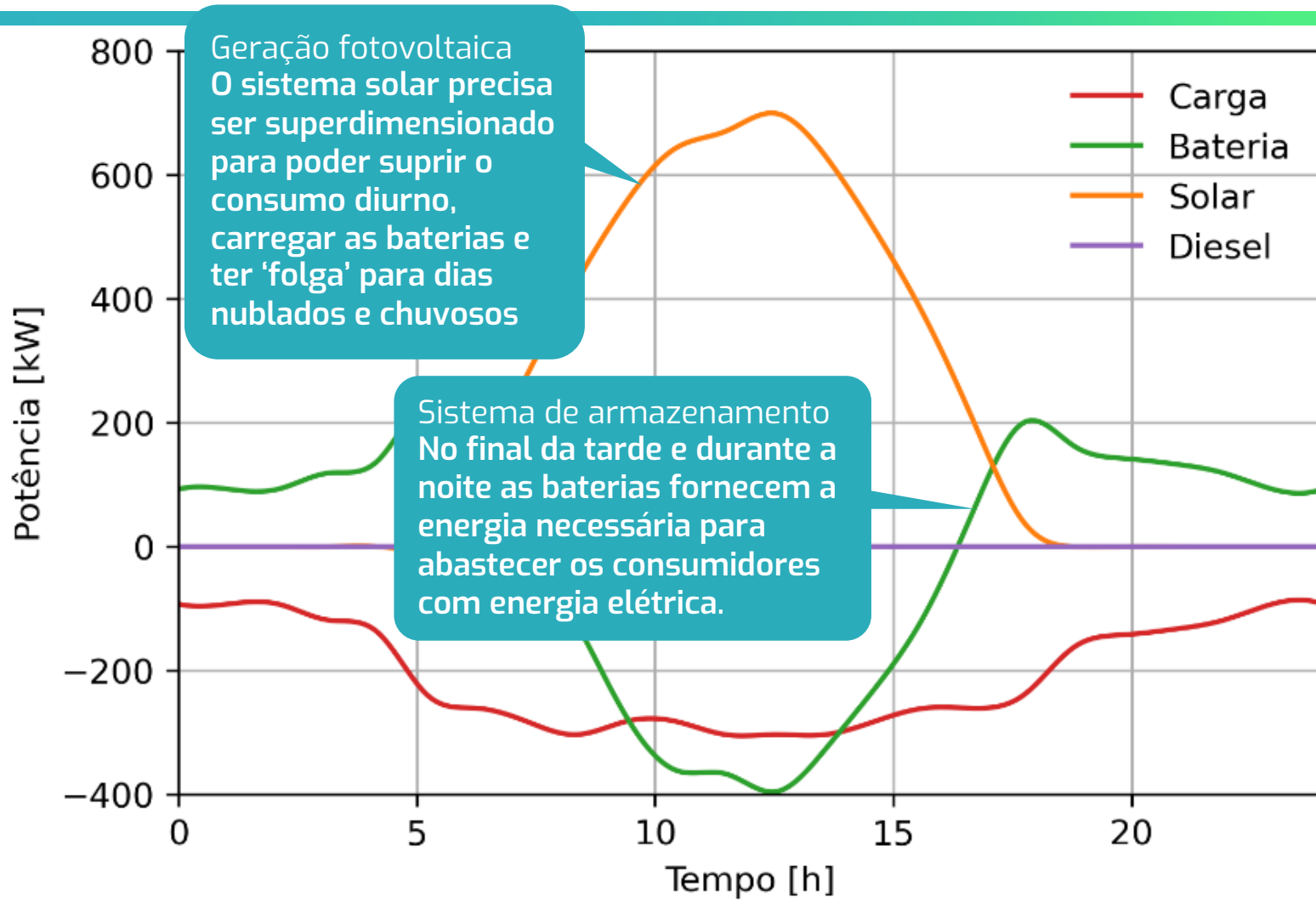


- Consumo relativamente constante, com picos significantes causado pelo acionamento de maquinaria pesada;
- Principais regiões: norte do Brasil;
- Em geral pouca sazonalidade;

Característica principal: Dificuldade técnico-econômica de ligação a rede elétrica mais próxima.



Perfil de geração fotovoltaica e despacho de sistema de armazenamento para usuário off-grid



Geração fotovoltaica
O sistema solar precisa ser superdimensionado para poder suprir o consumo diurno, carregar as baterias e ter 'folga' para dias nublados e chuvosos

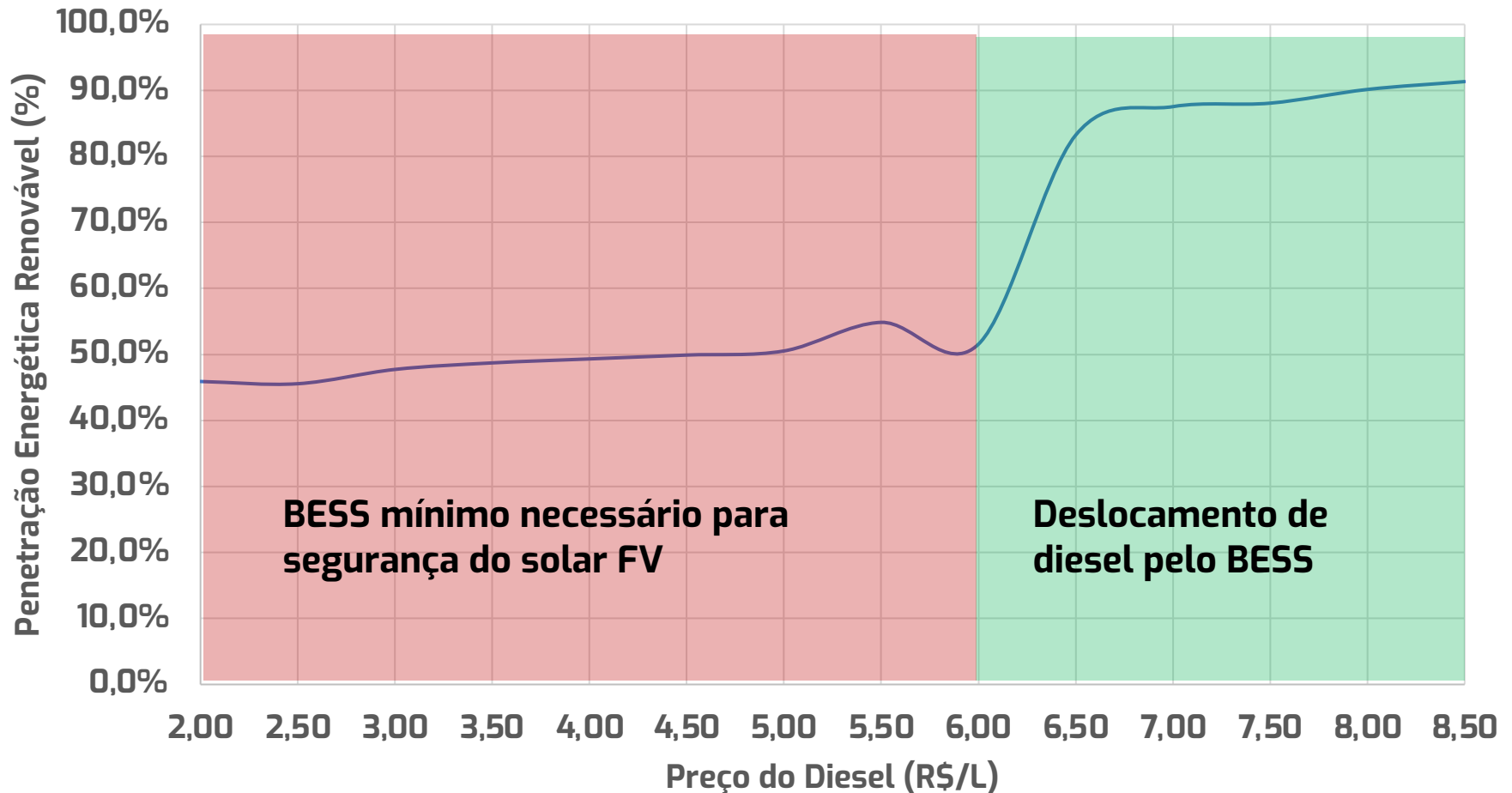
Sistema de armazenamento
No final da tarde e durante a noite as baterias fornecem a energia necessária para abastecer os consumidores com energia elétrica.

Perfil de consumo: heliporto de carga atendendo plataformas de petróleo na Bacia de Campos



Para valores de óleo Diesel superiores a R\$ 6,0/litro uma elevada participação de geração renovável e armazenamento já se justifica por motivos financeiros

Participação da geração renovável + armazenamento para sistema isolado no AC



Cada ponto na curva representa a combinação de geração renovável vs. fóssil que maximiza a TIR do projeto

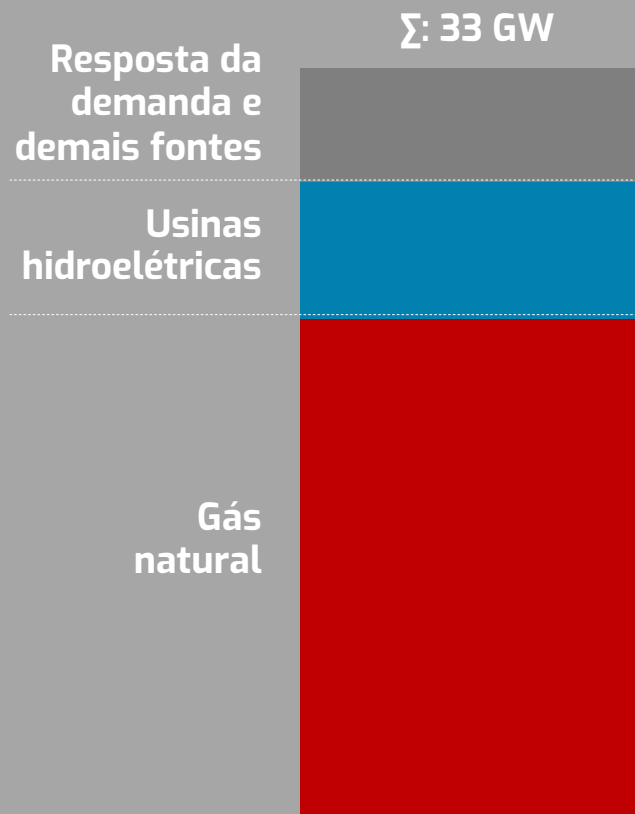


O produto potência dos leilões de reserva de capacidade representa uma grande oportunidade para projetos de armazenamento de grande porte

Definição

- Primeiro LRC* aconteceu em 12/2021;
- Contratação de 4,5 GW de fontes despacháveis através do produto potência;
- Remuneração não pela energia em R\$/MWh, mas pela disponibilidade em R\$/MW.ano;

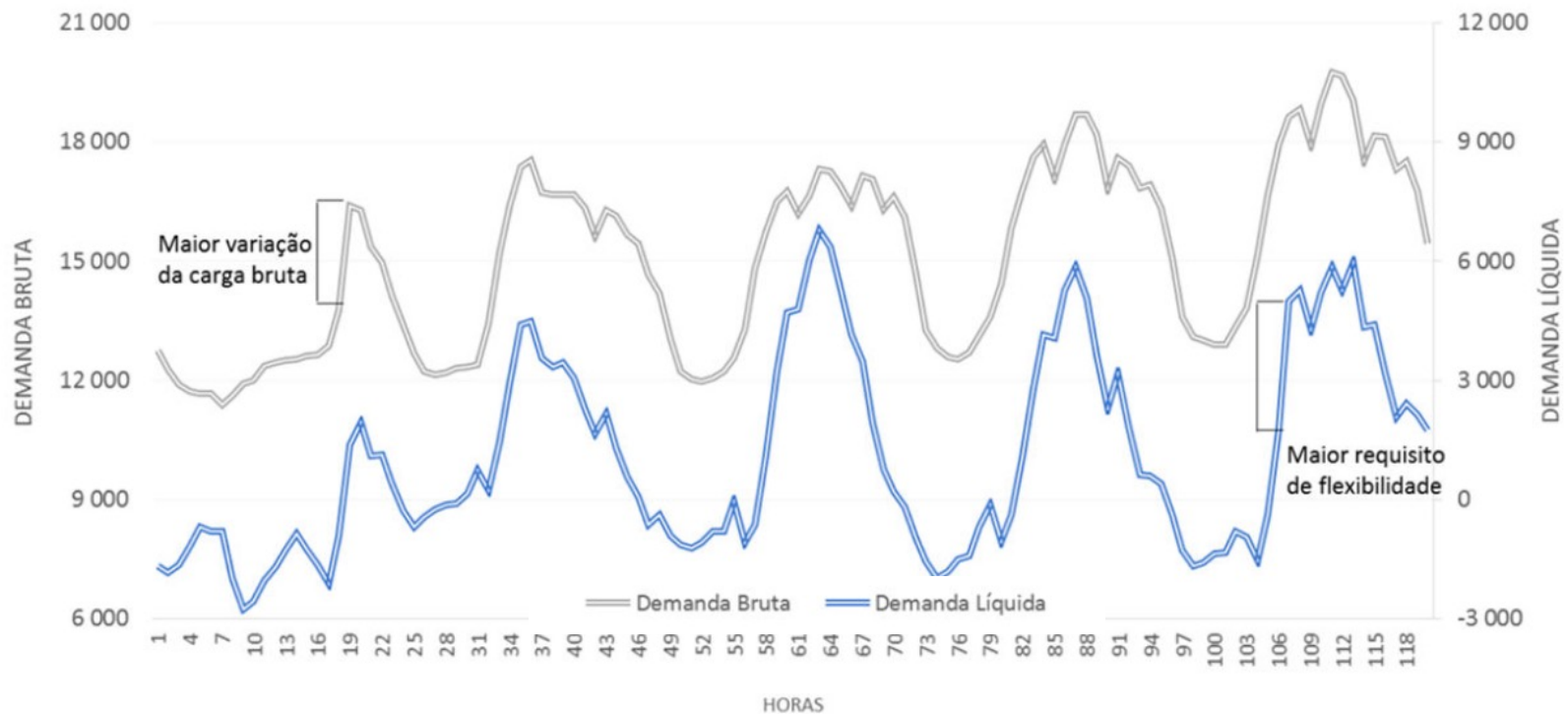
Contratação do produto potência até 2031 segundo o PDE** 2031 da EPE***



- Existe um grande interesse para que sistemas de armazenamento possam participar em futuros LDR no produto potência.
- Sistemas de armazenamento possuem atributos técnicos relevantes (ausência de rampa, nenhuma inflexibilidade operacional) e seriam competitivos, tendo em vista os atuais níveis de remuneração pagos a geradores termelétricos;



Sistemas off-grid renováveis em operação no Brasil



- O requisito de potência do SIN será definido pela maior variação da carga líquida entre os intervalos estabelecidos;
- Exige a disponibilização de fontes despacháveis com tempo de resposta adequado;

Motivo de despacho de termelétricas em 2022 –

- Ordem de mérito: 1%;
- Requisito capacidade: 24%;
- Flexibilidade: 3%;
- Inflexibilidade da UTE: 63%

Alternativas de produtos a serem contratadas

Requisito potência

- **Contratação de reserva de capacidade para atendimento do requisito de potência** – 120 horas/anos segundo EPE para anos com hidrologia conforme média histórica;

Flexibilidade mensal

- **Reserva de capacidade para atendimento dos requisitos de flexibilidade mensal;**

Flexibilidade intradiaária

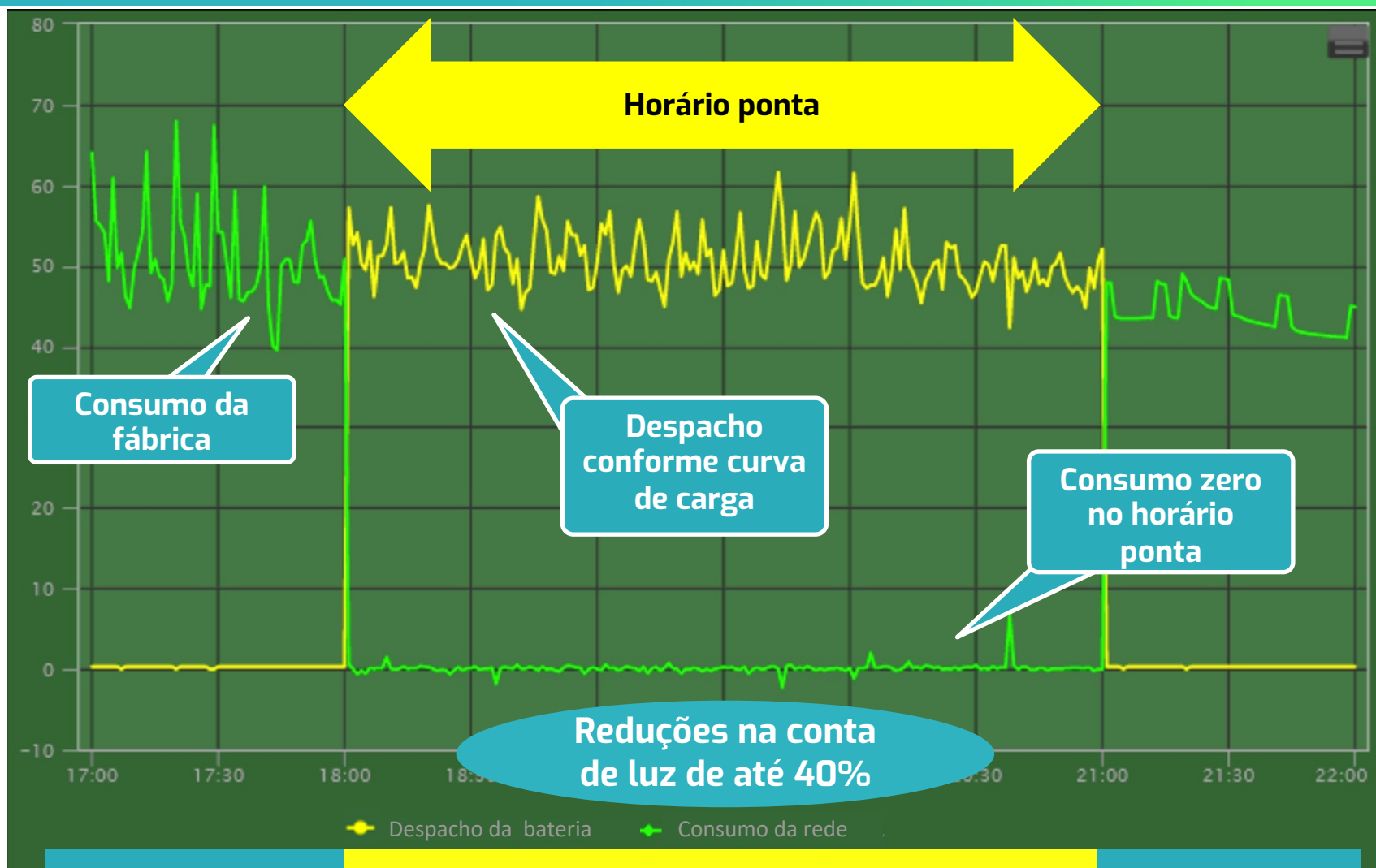
- **Reserva de capacidade para atendimento dos requisitos de flexibilidade intradiária –**
 - Compensação das curvas de geração de fontes renováveis variáveis, especialmente MMGD (21,2 GW);
 - De especial importância para anos com hidrologia 'ruim';

Reserva operativa

- **Reserva de capacidade para contratação dos requisitos de reserva operativa;**



Exemplo de gestão do consumo no horário ponta para cliente comercial A4 Verde



Para consumidores em média tensão, sistemas de armazenamento podem proporcionar economias de até 40%

Cliente do setor telecom – UCs A4-Verde

Item	Antes do projeto		Com BESS	
	Montante	Custo anual	Montante	Custo anual
Demanda contratada	939 kW	R\$ 530k	939 kW	R\$ 530k
Consumo horário ponta	491 MWh/ano	R\$ 2,2 mi	35 MWh/ano	R\$ 159k
Consumo horário fora-ponta	5.093 MWh/ano	R\$ 2,2 mi	5.664 MWh/ano	R\$ 2,4 mi
Total		R\$ 4,9 mi		R\$ 3,1 mi

Economias de 37%



Desafios a serem superadas para facilitar a inserção de sistemas de armazenamento no sistema elétrico brasileiro em grande escala

	Situação atual	Desafios a serem resolvidos
Regulamentação	<ul style="list-style-type: none"> Nenhuma regulamentação específica para inserção; Prazo estabelecido pelo GT Modernização do Setor Elétrico: 3º tri 2020; 	<ul style="list-style-type: none"> Definição regulatória de sistemas de armazenamento conectados a rede; Definição do agente armazenador; Regras específicas – <ul style="list-style-type: none"> Reserva de capacidade; Sistemas isolados; Sistemas atrás do medidor;
Tributação	<ul style="list-style-type: none"> Carga tributária incidente em sistemas de armazenamento – <ul style="list-style-type: none"> Sistemas nacionais: 44,79%; Sistemas importados: 84,9%; Ativos de geração – <ul style="list-style-type: none"> Usinas fotovoltaicas: ≈ 19,97%; Usinas eólicas: ≈ 8,22%; PCHs: ≈ 26,83% 	<ul style="list-style-type: none"> Inclusão de sistemas de armazenamento no decreto REIDI; Equalização das alíquotas de IPI e II; Inclusão de sistemas de armazenamento no convênio Confaz;
Capex	<ul style="list-style-type: none"> 'Estado da arte': BESS com baterias de íons de lítio – <ul style="list-style-type: none"> ≈ USD 125/kWh; 4.000 – 6.000 ciclos; Eficiência global de ≈ 85%; Limitação 1C; 	<ul style="list-style-type: none"> 'Candidatos' para uma redução significativa de preço (≈ USD 50/kWh) e/ou extensão de vida útil (>10.000 ciclos): <ul style="list-style-type: none"> Íons de lítio de alta performance; Íons de sódio; Sódio-enxofre 'frios'; Fluxo (ferro, compostos orgânicos);

Markus Vlasits

Diretor/Sócio

Marinete Lobo

Diretora comercial/Sócia

NewCharge

Avenida Rio Branco, 404, Torre 2, Sala 1203, Centro
Florianópolis – SC – Brasil

CEP: 88.015-200

Fone: +55 48 3207-0443

E-mail: marinete@newcharge.com.br

Site: www.newcharge.com.br

Siga nossas redes sociais: @newchargeenergy

