

Caso Vale S.A. - Modulação de Demanda Contratada na Distribuição Através de Sistema de Baterias - ID 3999

Autor: *Luiz Claudio Teixeira Nunes*

Coautores: *Victor Augusto Henrique, Isabela Almeida, Luiz Ricardo Lobach, Leonardo Mello e Sergio Ceballos*

Empresa: *Vale S.A*

Realization:

instituto
abradee



Host Company:

CEMIG



XXV Seminário
Nacional de
Distribuição de
Energia Elétrica

SENDI
2025
BELO HORIZONTE

Sumário

- ✓ Objetivos
- ✓ Sobre o Terminal Ilha de Guaíba (TIG)
- ✓ Descrição do problema
- ✓ Dimensionamento e operação do sistema de baterias
- ✓ Operação do sistema de baterias
- ✓ Sistema elétrico do Terminal Ilha Guaíba
- ✓ Contrato de performance e resultado financeiro
- ✓ Conclusões

Realization:

instituto
abradee



Host Company:

CEMIG

Objetivos



Apresentar um case real de utilização de sistema de baterias (BESS) para modulação de demanda ponta junto à distribuidora;



Apresentar modelo de negócio que possibilita redução de custos de energia para o consumidor sem necessidade de investimento.

Realization:

instituto
abradee



HostCompany:

CEMIG

O Terminal Ilha de Guaíba (TIG)

O Terminal da Ilha Guaíba (TIG) é um terminal portuário responsável por movimentar parte da produção de minério extraída em Minas Gerais.



Localização: Mangaratiba/RJ

Inauguração: 1973

Movimentação: 40 milhões de tonelada de MFe/ano

Consumo de energia: 35 GWh/ano

Realization:

instituto
abradee



HostCompany:

CEMIG

Descrição do problema

Com a necessidade de **reduzir custos de energia** para essa operação foram identificados dois ofensores principais:



1 - **Tarifas elevadas** no horário de ponta;

$$TUSD = \frac{\text{Transporte} + \text{Encargo} + \text{Perdas}}{}$$



2 - **Baixo fator de carga** da operação.

$$\text{Fator de Carga} = \frac{\text{Demanda Média}}{\text{Demanda Máxima}}$$

Realization:

instituto
abradee



Host Company:

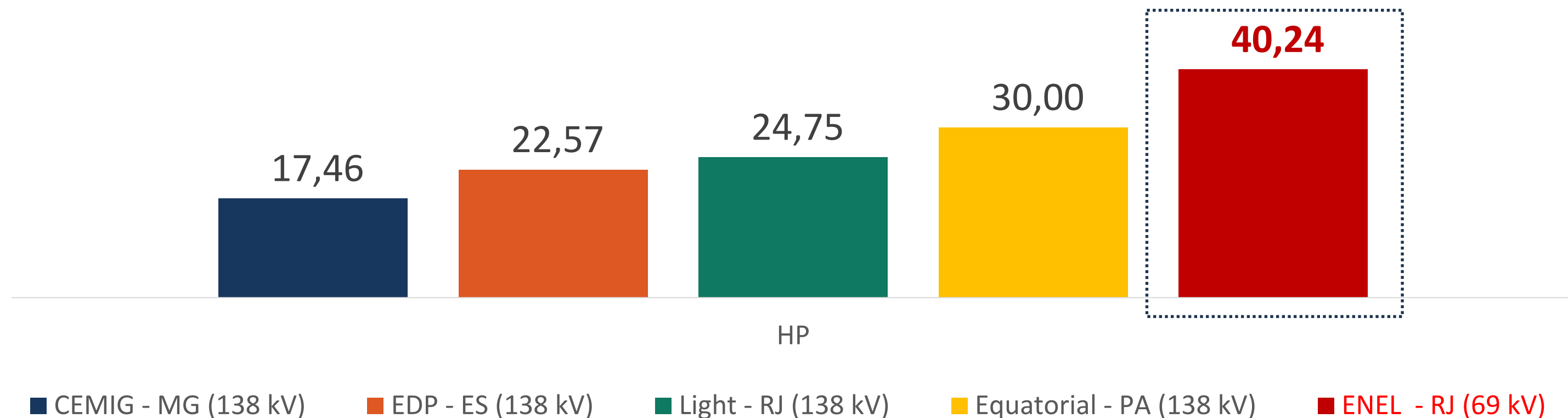
CEMIG

Descrição do problema



1) Tarifas: Tarifa da Enel-RJ é a maior dentre as operações da Vale conectadas na distribuição.

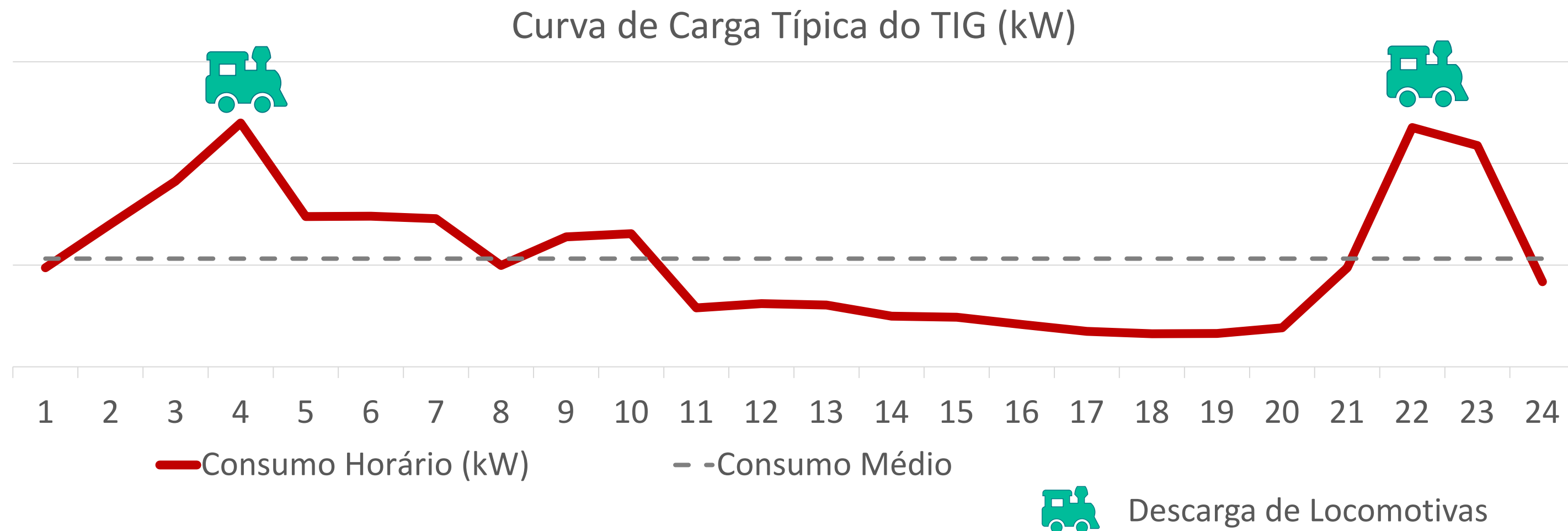
Tarifas de Distribuição (≥ 69 kV) - R\$/kW



Descrição do problema



2) Baixa fator de carga: Consumo do TIG é mais elevado nos momentos de descarga de locomotivas e mais suave nos intervalos entre estas operações.



Pico > 2x média do consumo

Realization:




instituto
abradee



HostCompany:

CEMIG

Dimensionamento do Sistema

-  Baterias de íon-lítio da Tesla;
-  Foi utilizado um modelo de otimização para definição da capacidade do banco;
-  No total, o sistema possui: **10 MWh** de capacidade e **5 MW** de potência, distribuídos em **4 bancos**.



Realization:

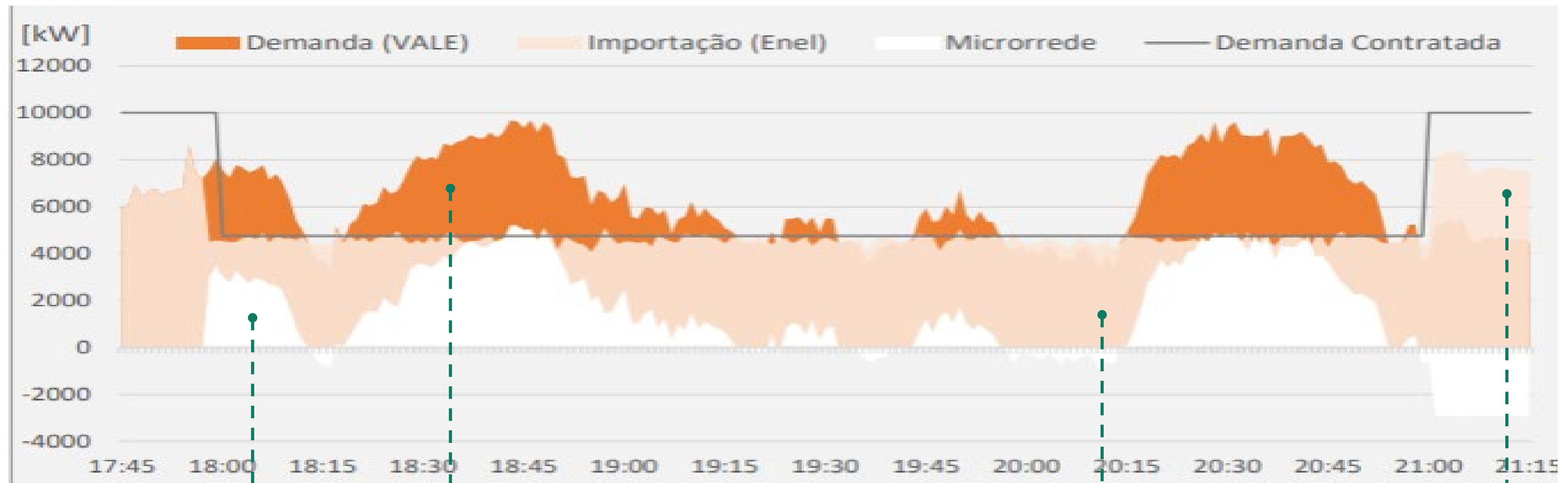
instituto
abradee



HostCompany:

CEMIG

Operação do BESS

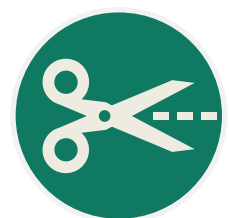


Descarga do BESS

Peak Shaving

Rede Enel

Recarga do BESS



Redução do contrato de demanda ponta: 10,5MW para 4,75MW

Realization:

HostCompany:

instituto
abradee

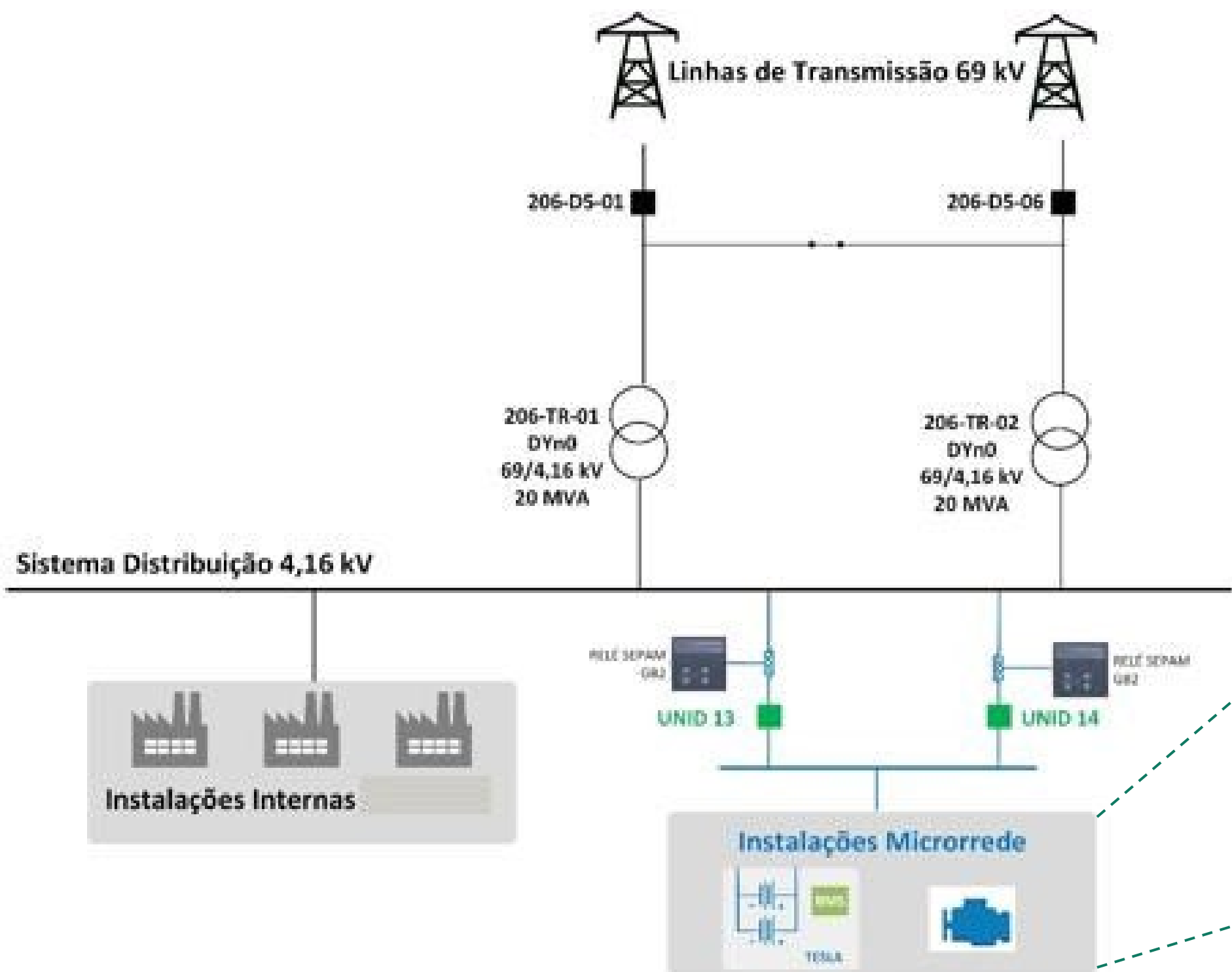


CEMIG

Sistema elétrico do TIG

O sistema é composto por:

- Duas linhas de 69 kV;
- Subestação principal (2 TRs de 20MVA);
- Tensão de 4,16kV onde o BESS está conectado.



Realization:

instituto
abradee

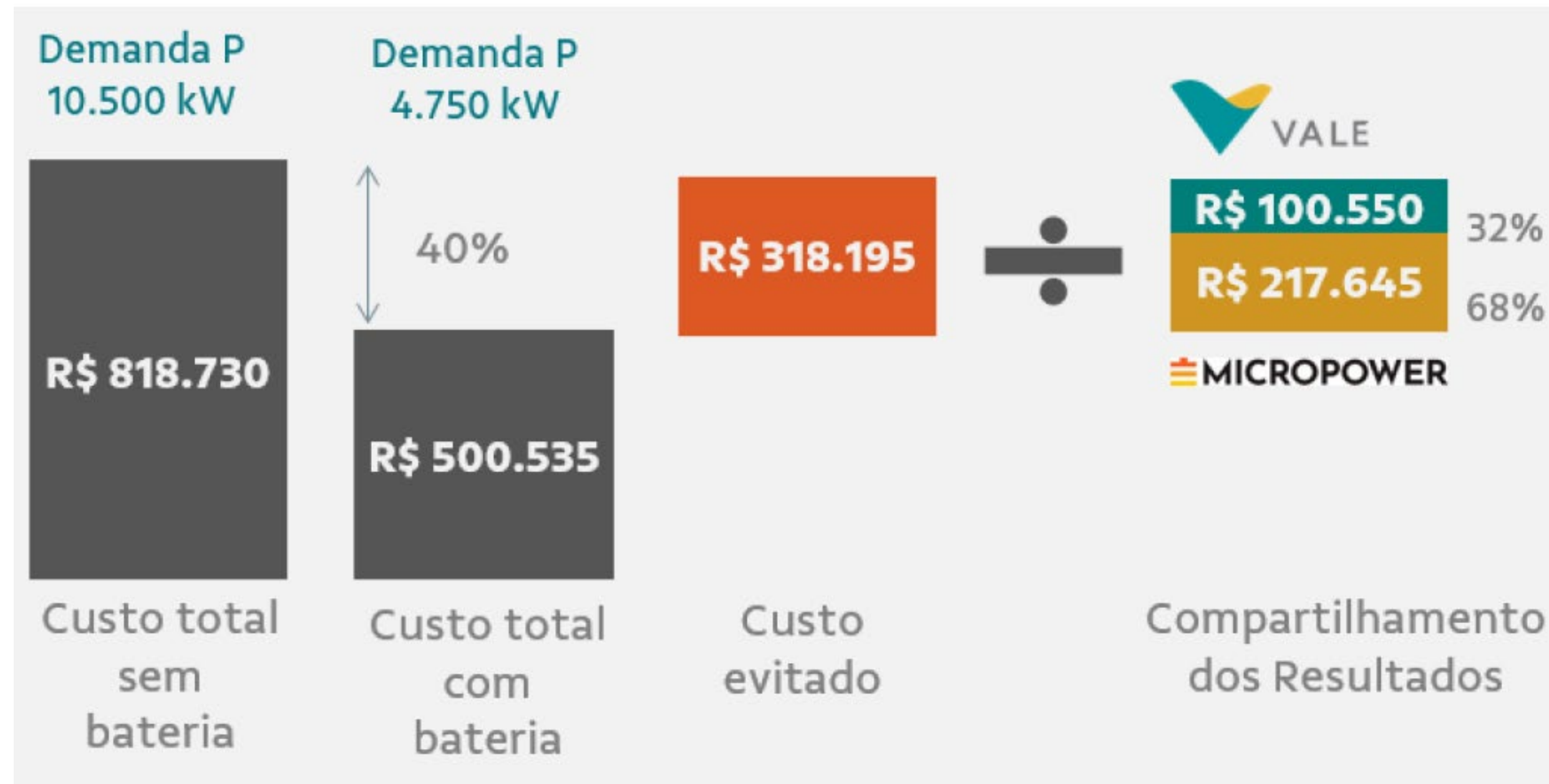


HostCompany:

CEMIG

Resultado Financeiro

O **custo de demanda** evitado é compartilhado mensalmente entre Micropower e Vale.



Resultado Financeiro

 **Redução de Custo de ~R\$ 3,8 M/ano** compartilhada com o parceiro.



R\$ 1,2 M/ano
Redução Custo
TIG



R\$ 2,6M/ano
Remuneração do
parceiro
(100% investimento)



Compartilhamento
em base mensal

Realization:

instituto
abradee 

HostCompany:

CEMIG

Conclusões



A modulação de demanda no horário de ponta traz benefícios para todo SIN, pois atua no período em que o sistema elétrico é mais solicitado;



Contribui de forma indireta para redução de emissões de CO₂, visto que pode evitar despacho de energia gerada por fonte fóssil no momento de pico do sistema;

Realization:

instituto
abradee



HostCompany:

CEMIG

Conclusões



As possibilidades de aplicações são diversas: armazenamento, qualidade de energia, modulação de demanda etc;



Os benefícios obtidos por uso de baterias são inúmeros e os agentes do setor elétrico devem estar atentos a essa janela de oportunidades.

Realization:

instituto
abradee



HostCompany:

CEMIG



OBRIGADO!