

ENSAIO DE BOMBAS COMO FERRAMENTA PARA MELHORIA NA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA

Pedro Alves Silva

Alisson Gomes de Moraes

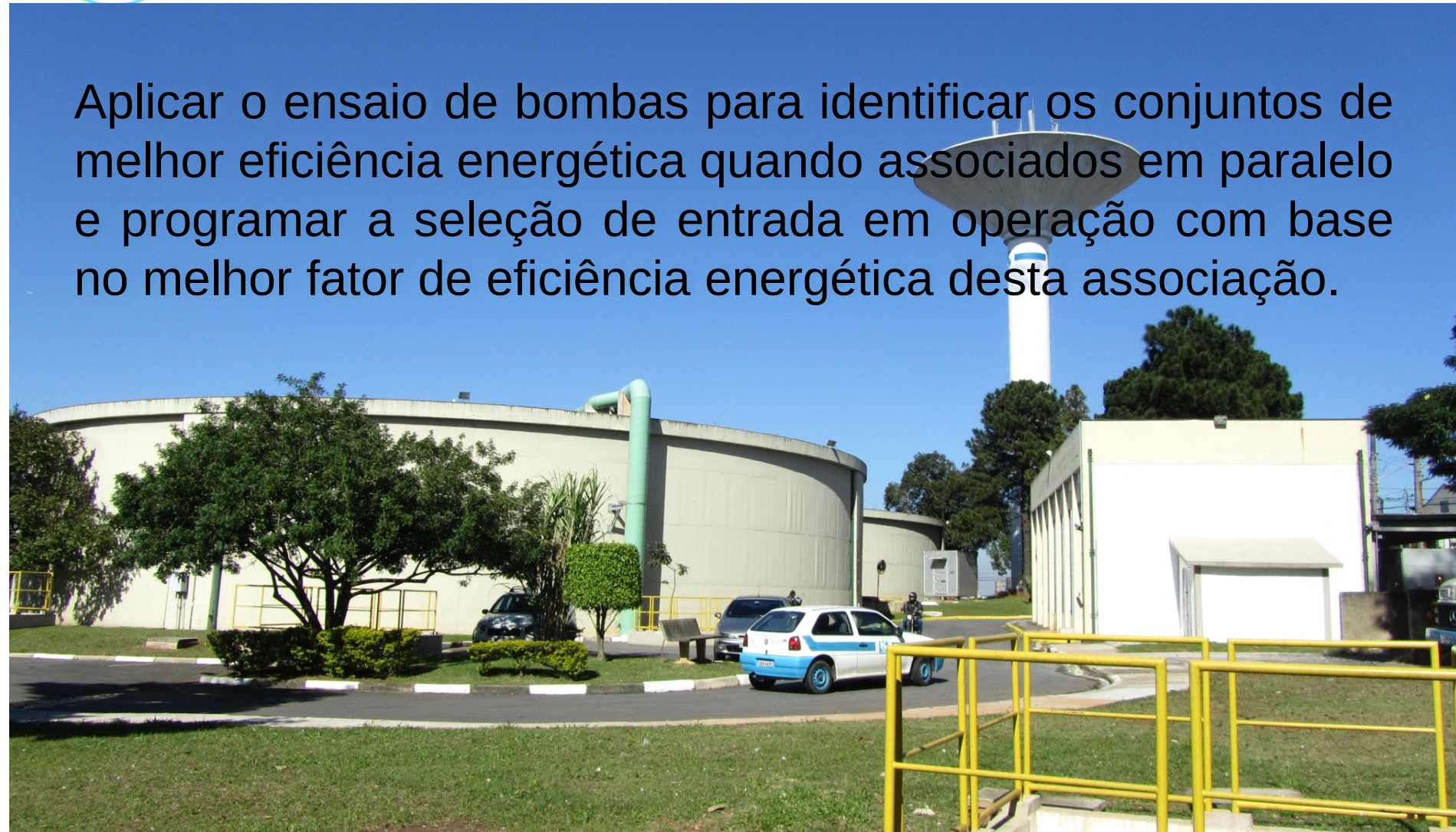
Francis Valter Pêpe França

Gilmar da Silva

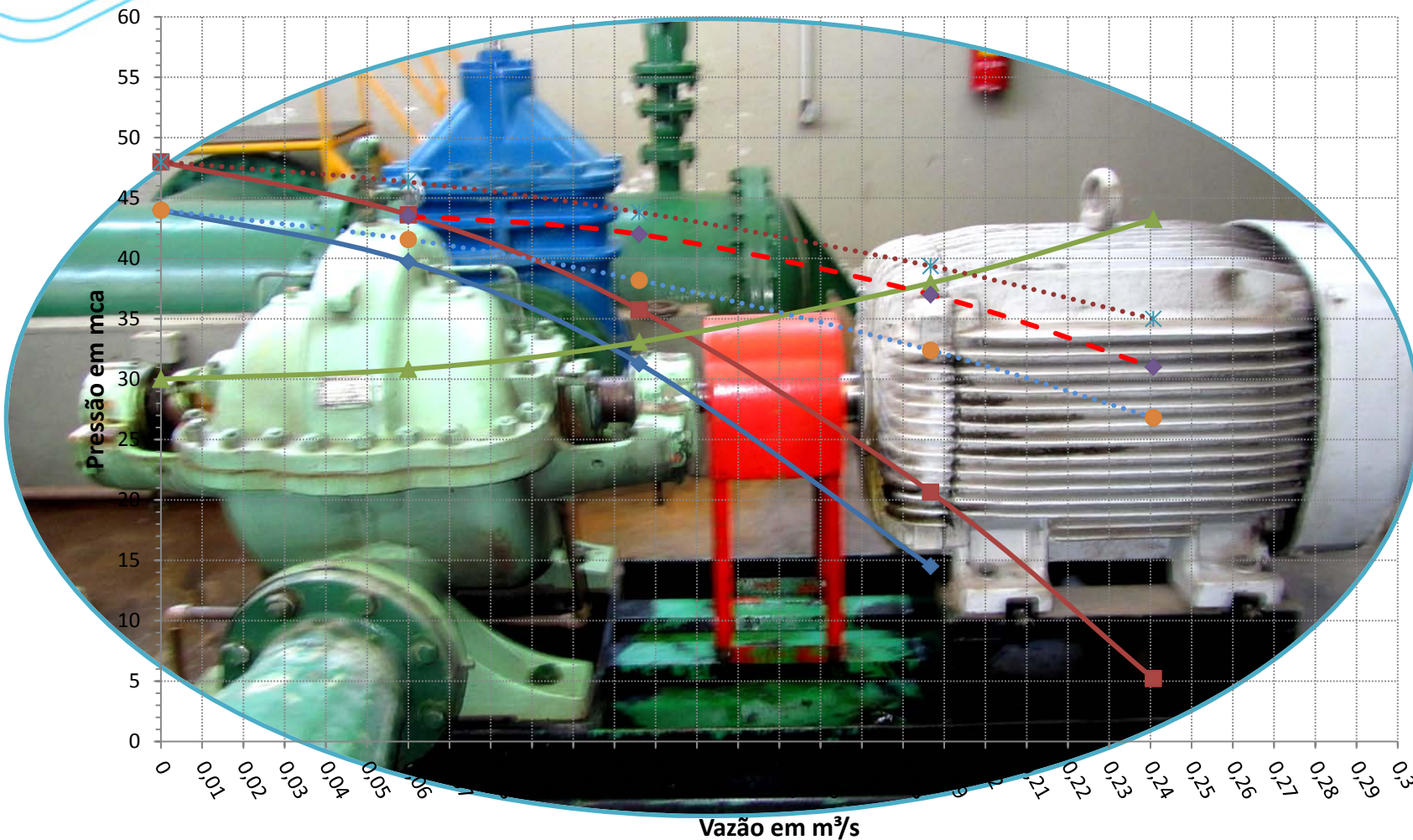


Objetivo

Aplicar o ensaio de bombas para identificar os conjuntos de melhor eficiência energética quando associados em paralelo e programar a seleção de entrada em operação com base no melhor fator de eficiência energética desta associação.



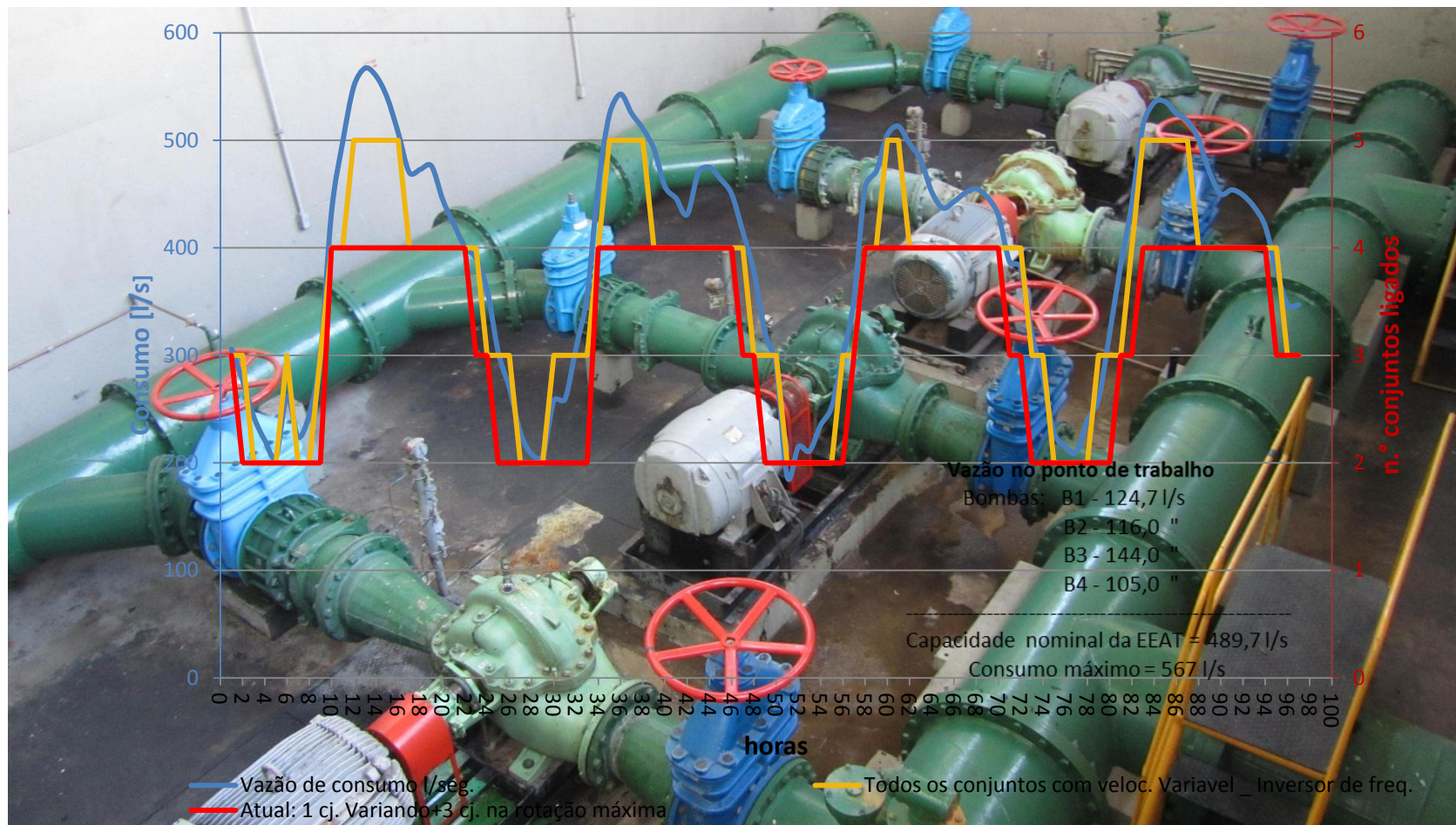
□ O consumo de energia e as curvas características das bombas



—◆— Bomba 1 —■— Bomba 2 —▲— Resistência —◆— Assoc. B1+B2 ...✕... Assoc. 2B2 Semelhante ...○... Assoc. 2B1 semelhantes

☐ Verificar o estado e arranjo dos grupos em operação na EEAT Artur Alvim

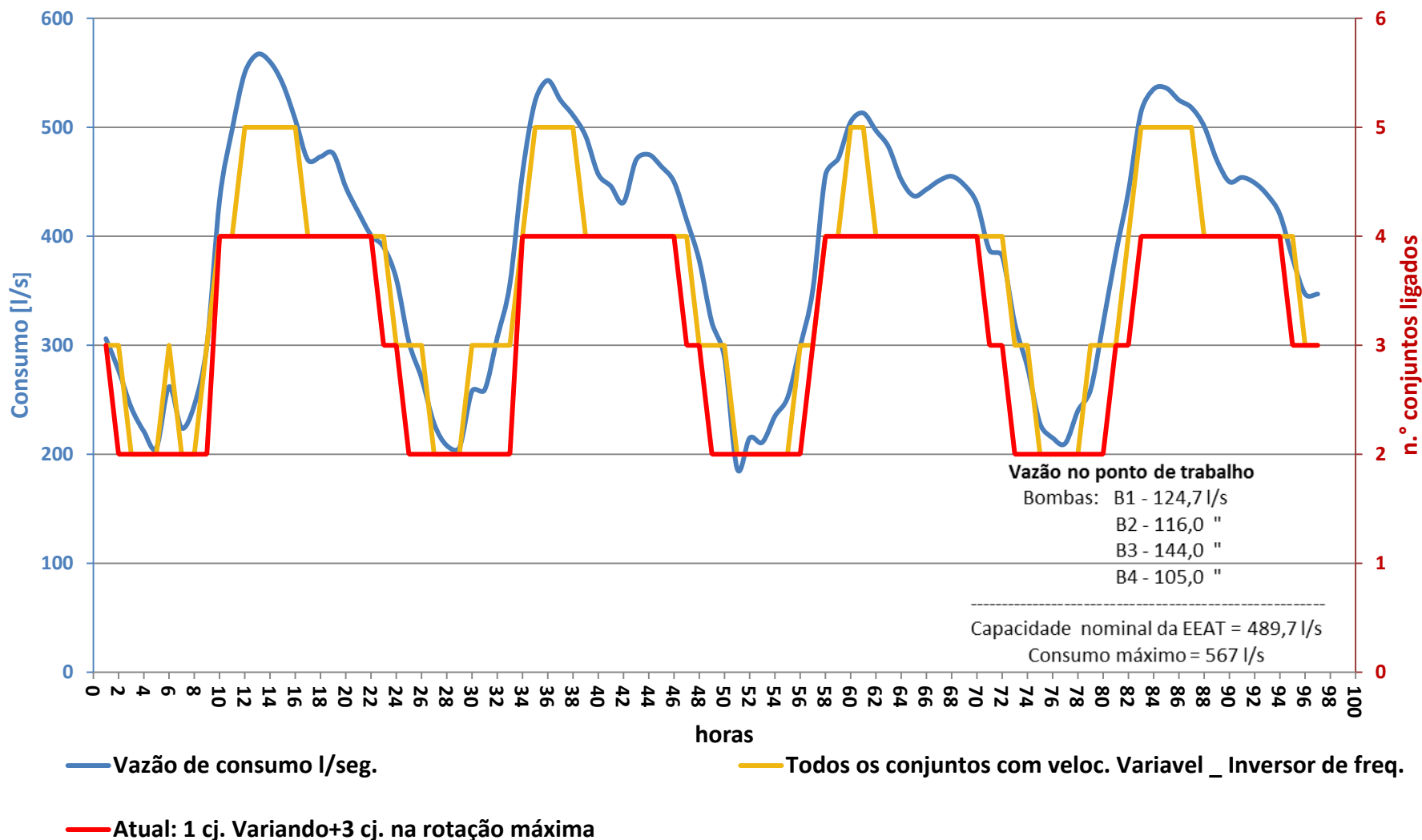
Consumo (l/s) X n.º conjuntos ligados



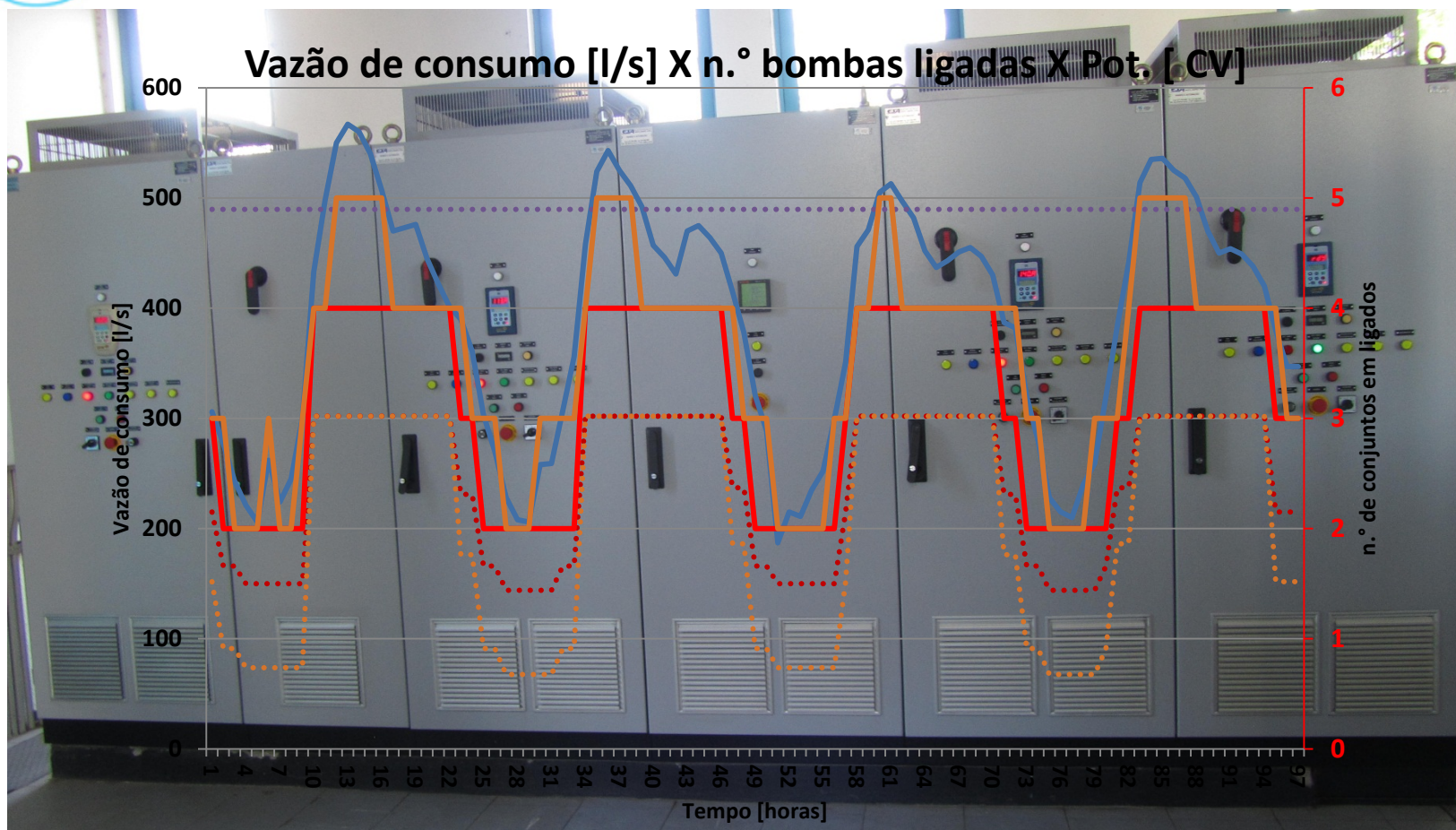
Capacidade nominal da elevatória e como está operando

As opções

Consumo real (l/s) X n.º conjuntos ligados



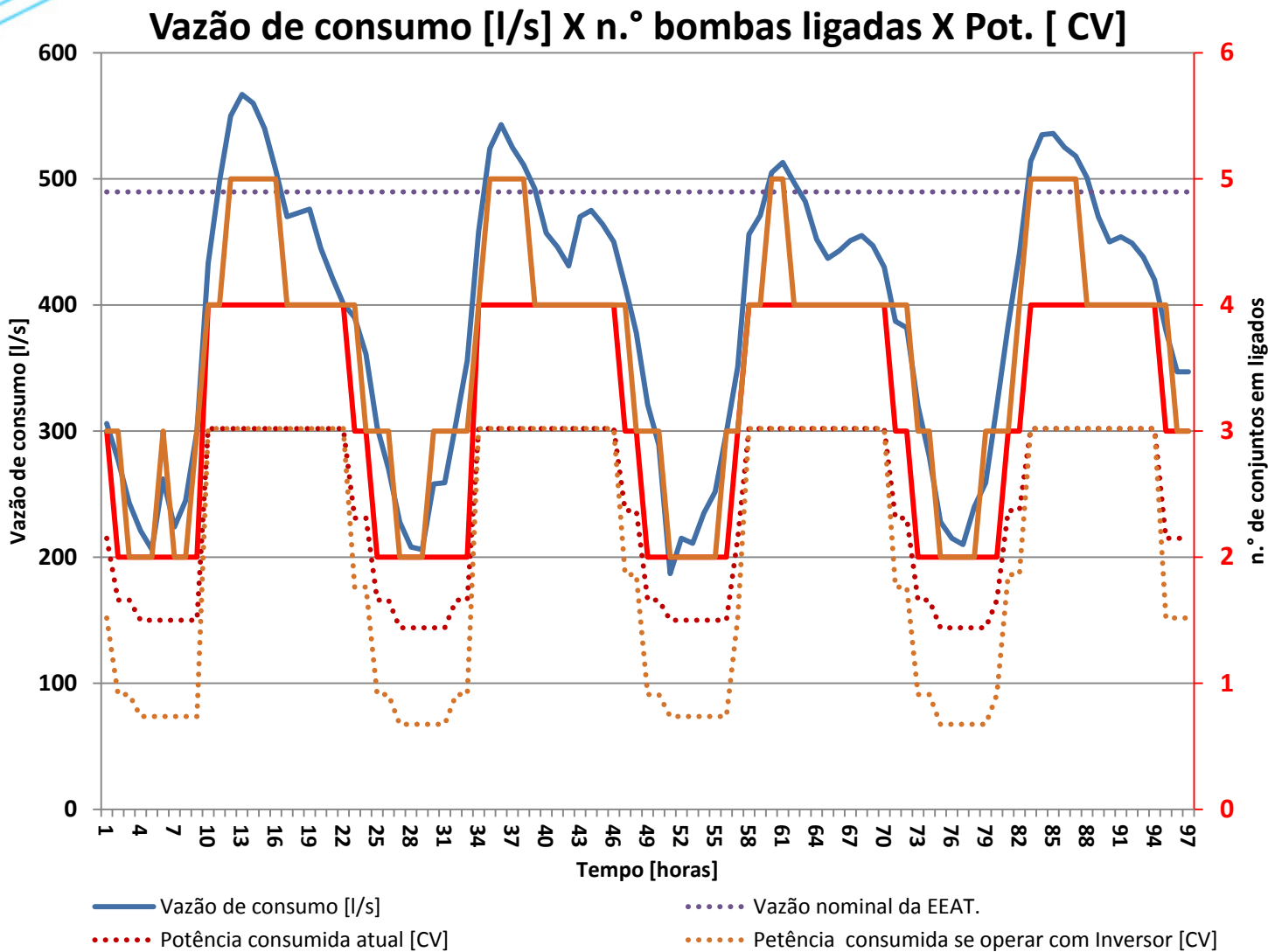
- ❑ O consumo de energia
- ❑ Redução no consumo com Inversor de frequência



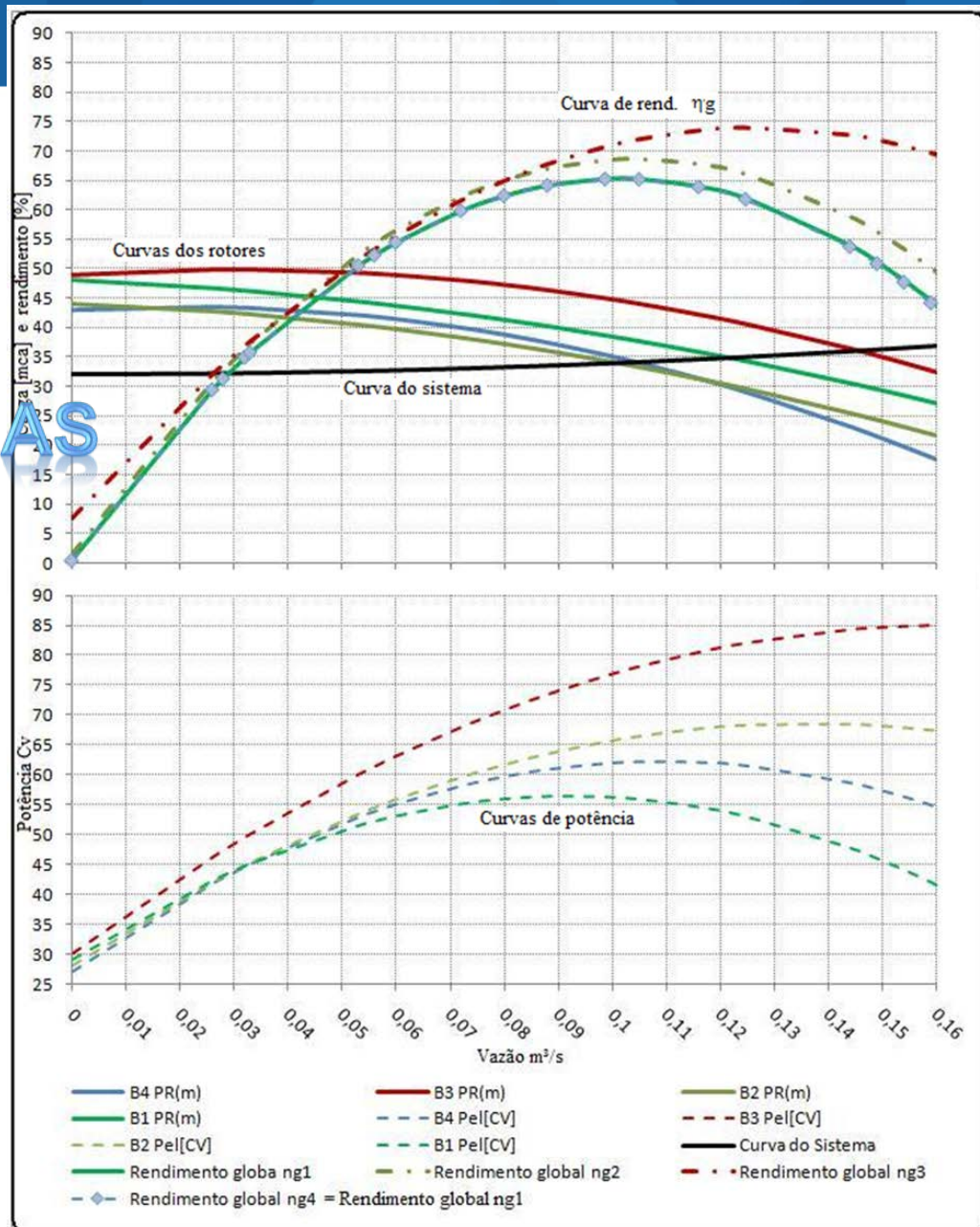
— Vazão de consumo [l/s]
 Potência consumida atual [CV]
 — n.bombas em operação, 1 variando.

..... Vazão nominal da EEAT.
 Potência consumida se operar com Inversor [CV]
 — n.bombas com inversor

Redução do consumo de energia com inversores associados em paralelo



CURVAS CARACTERÍSTICAS OBTIDAS NO ENSAIO



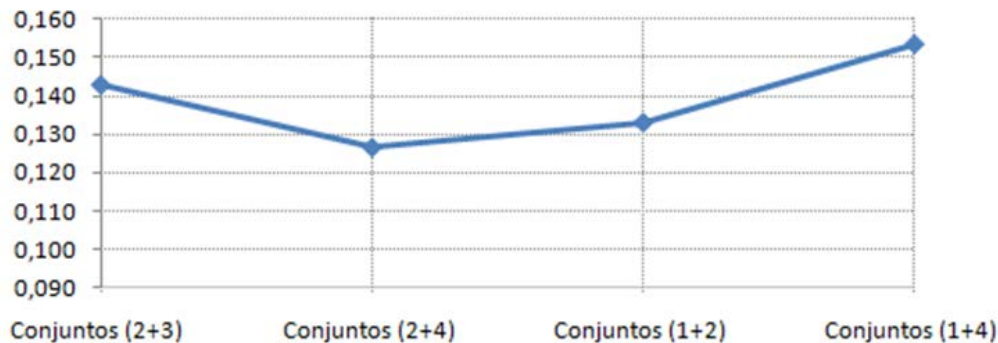
Calculo do fator de eficiência energética

Conjuntos	m ³ /s	$\eta g(\%)$	Pot(CV)	Efic.kWh/m ³	C. kWh/h	C.kWh/mês	Valor R\$	ValorR\$/m ³
Individual								
1	0,13	71,19	78,82	0,129	58,012	41768,294	11537,527	0,027
2	0,105	67,75	70,71	0,124	52,043	37470,643	10350,400	0,030
3	0,145	73,12	87,01	0,123	64,039	46108,339	12736,364	0,027
4	0,121	65,36	65,23	0,128	48,009	34566,682	9548,248	0,024
Associação em paralelo								
Conj. (2+3)	0,253	64,84	157,72	0,143	116,082	83578,982	23086,764	0,028
Conj. (2+4)	0,227	66,74	135,94	0,127	100,052	72037,325	19898,648	0,027
Conj. (1+2)	0,235	69,61	149,53	0,133	110,054	79238,938	21887,927	0,029
Conj. (1+4)	0,222	60,37	144,05	0,153	106,021	76334,976	21085,775	0,029

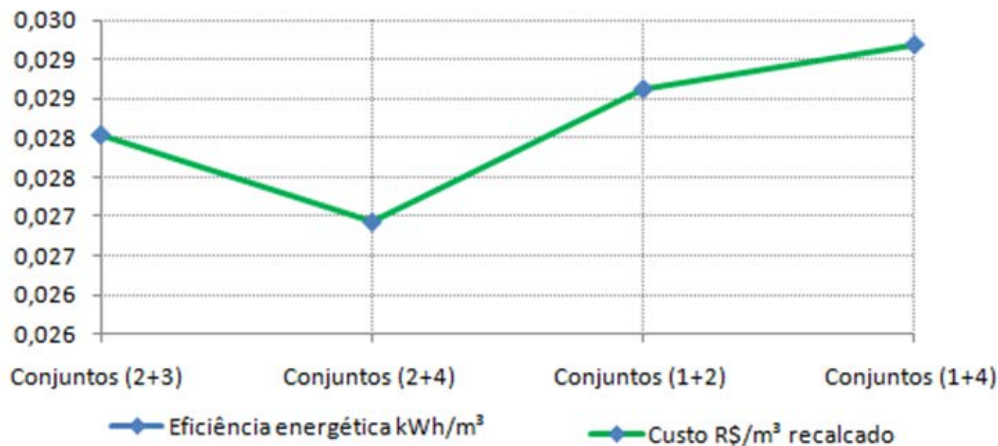
Resultados

No período de 24 horas pode ocorrer a seleção de associações com 2, 3 ou 4 conjuntos gerando redução no consumo de energia em torno de 20%, dependendo das condições da elevatória, sem investimento adicional.

**Eficiência energética kWh/m³ e
Custo em R\$/m³ recalculado**



Custo em R\$/m³ recalculado





OBRIGADO

Eng. Pedro Alves Silva

pedroasilva@sabesp.com.br

