



Encontro Técnico
AESABESP

31º Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

ENSAIOS DE BOMBAS PELO METÓDO TERMODINÂMICO PARA AVALIAÇÃO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA TRABALHO

31ETC-05588

VÉDSON LOPES DE SOUZA
SABESP - ML

vedsonls@sabesp.com.br



- **Sabesp** – Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo atua em **371** municípios do estado de SP;
- **ML** – Unidade de Negócio Leste **atende 3,7 milhões de clientes;**
- **ML** atua Zona Leste da capital;
- Municípios: Arujá, Biritiba Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Itaquaquecetuba, Poá, Salesópolis, Suzano e parte de Mogi das Cruzes (área de divisa);

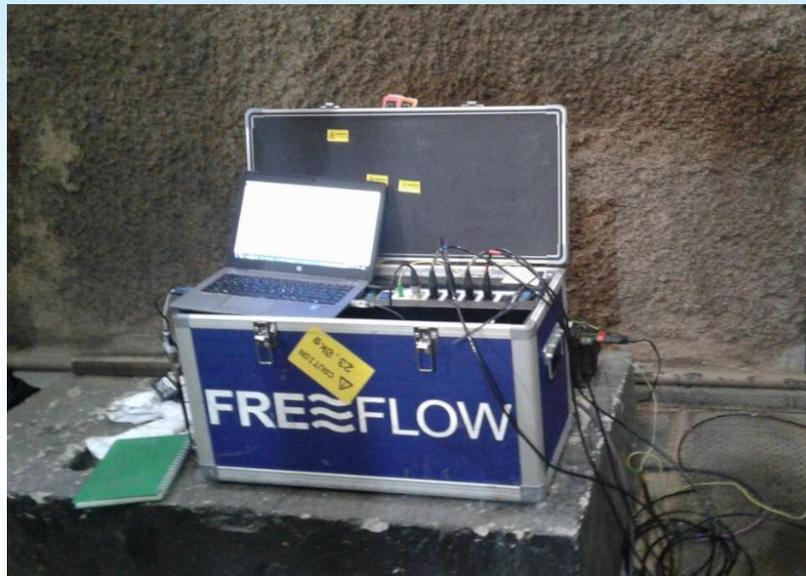


- ML – **170** instalações de bombeamento água e esgotos:
- 54 Elevatórias de Esgoto;
- 57 Booster's;
- 02 Poços;
- 30 Centros de Reservação;
- **25 Elevatórias de Água;**
- 02 Estações de Tratamento Água;

- Conta de energia elétrica média mensal de **R\$ 1.730.000,00;**
- Custo anual energia em torno de **R\$ 20.760.000,00;**



- Realização de ensaios de bombas em estações elevatórias de água do sistema de abastecimento da Unidade de Negócio Leste – ML;
- Por um método termodinâmico para avaliação da eficiência energética;
- Proposição de melhoria e formato operacional de melhor performance para as unidades de bombeamento do sistema;



- **O método termodinâmico para eficiência de bombas e vazões se baseia primariamente na medição de três parâmetros:**
- Diferencial de temperatura ao longo da tubulação;
- Diferencial de pressão ao longo da tubulação;
- Potência elétrica de entrada;



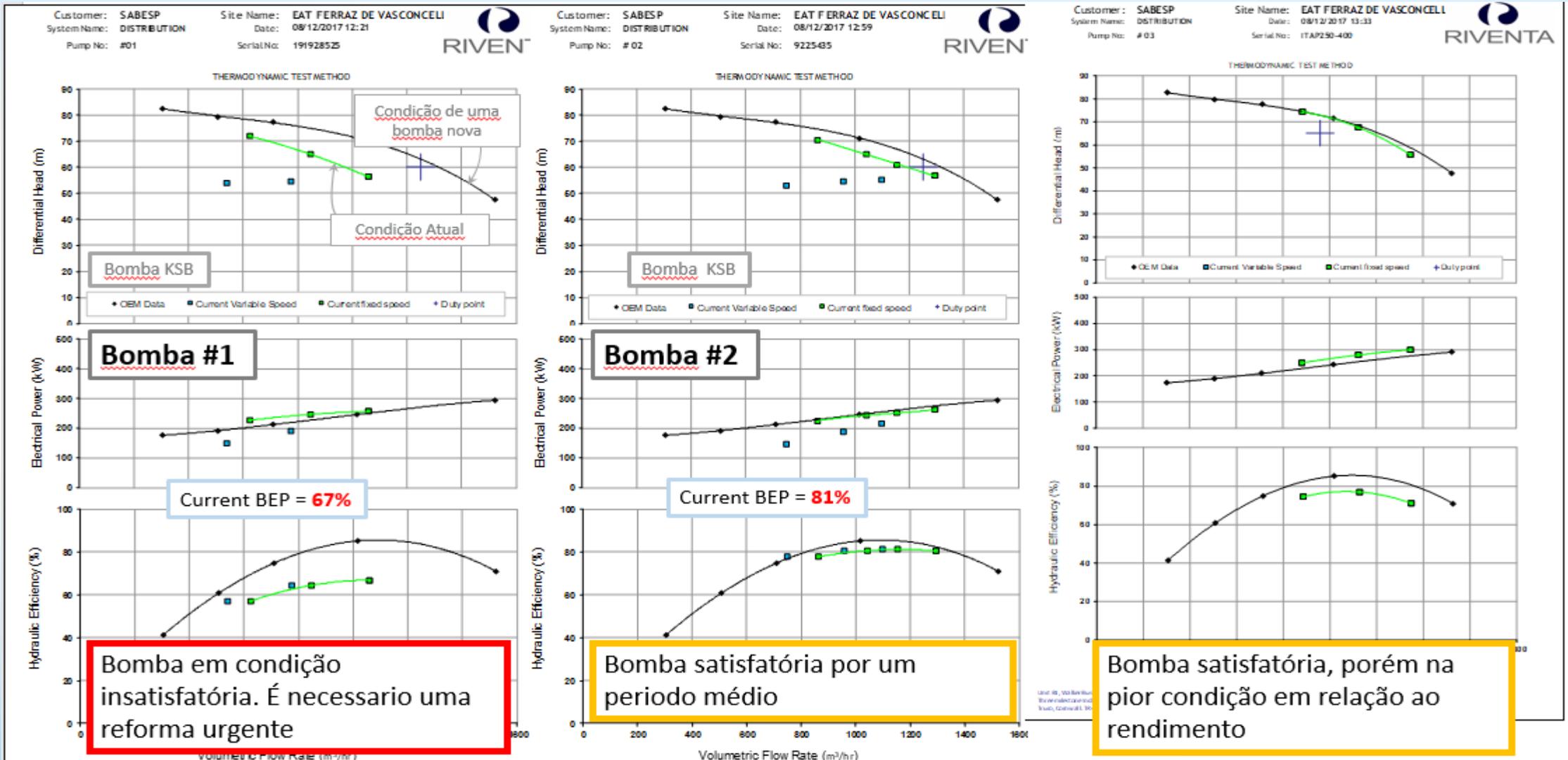
- **Ensaio de bombas realizados:**
- CRAT Artur Alvin;
- CRAT Arujá;
- CRAT Cangaíba;
- CRAT Ferraz de Vasconcelos;
- CRAT Itaim Paulista;
- Booster Suzano;

Requisitos e premissas para cálculos dos benefícios energéticos:

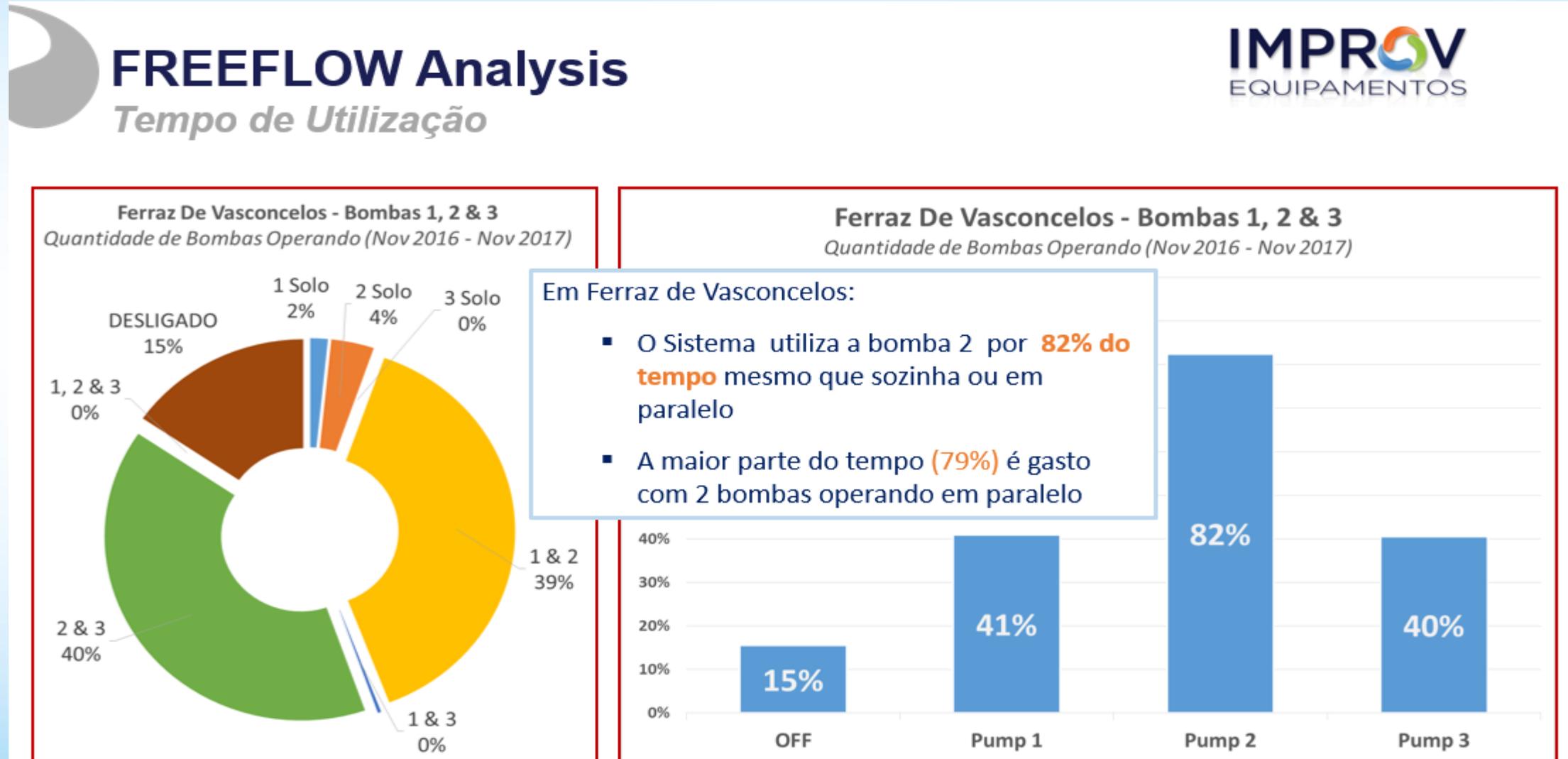
- **Atendimento aos requisitos mecânicos do sistema;**
- **Operação no ponto ótimo (máximo rendimento), levando-se em conta o fator de carregamento (f_c) dos sistemas atual e proposto;**
- **Estado atual dos conjuntos (necessidade de reforma) e substituições recomendadas;**

Com base nas premissas , são calculados os consumos de energia elétrica para o sistema atual e proposto, bem como suas diferenças (em kW), cujo valor é a economia gerada.

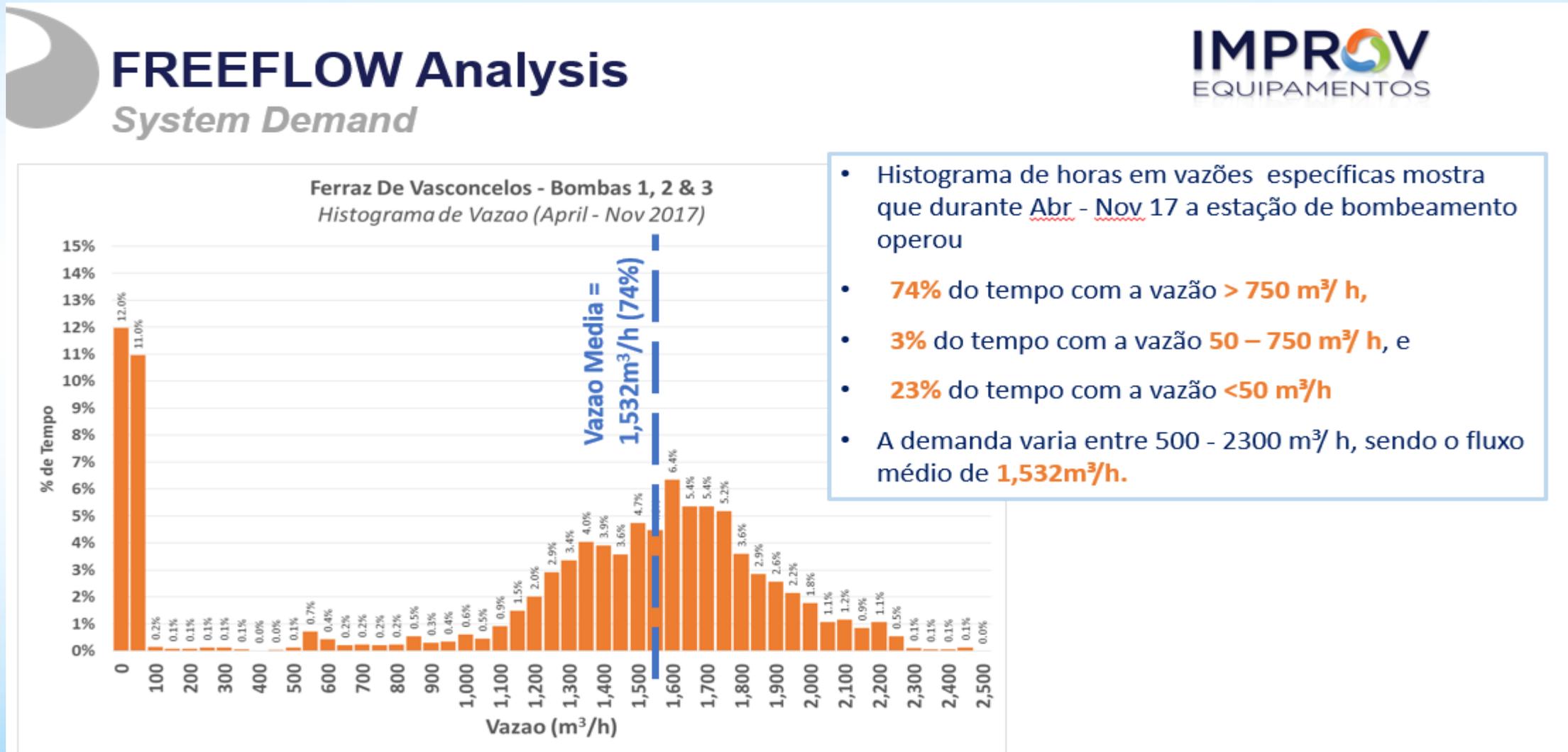
Comparativos de curvas de bombas



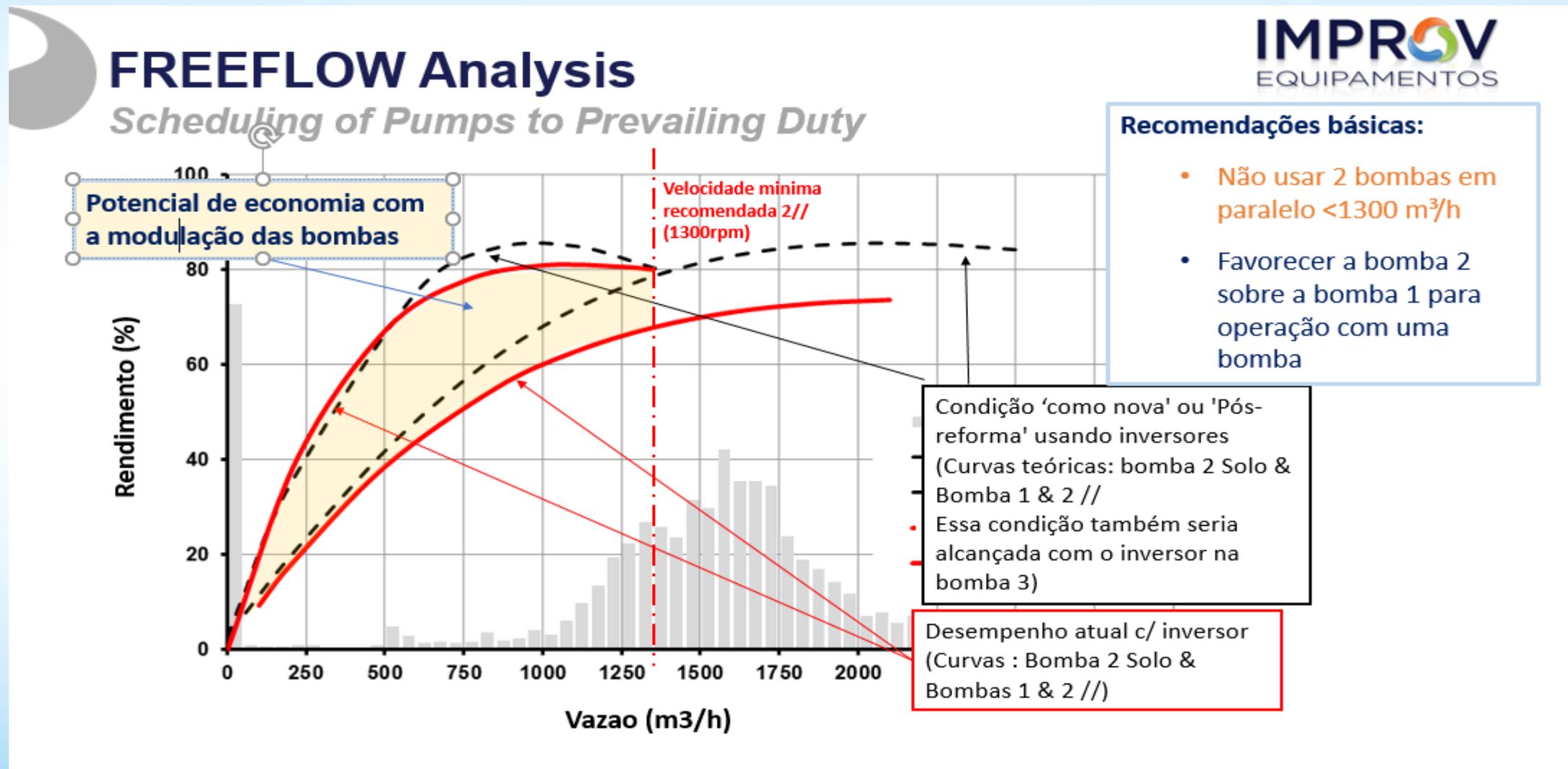
Ensaio - curvas de bombas



Comparativos de curvas de consumo

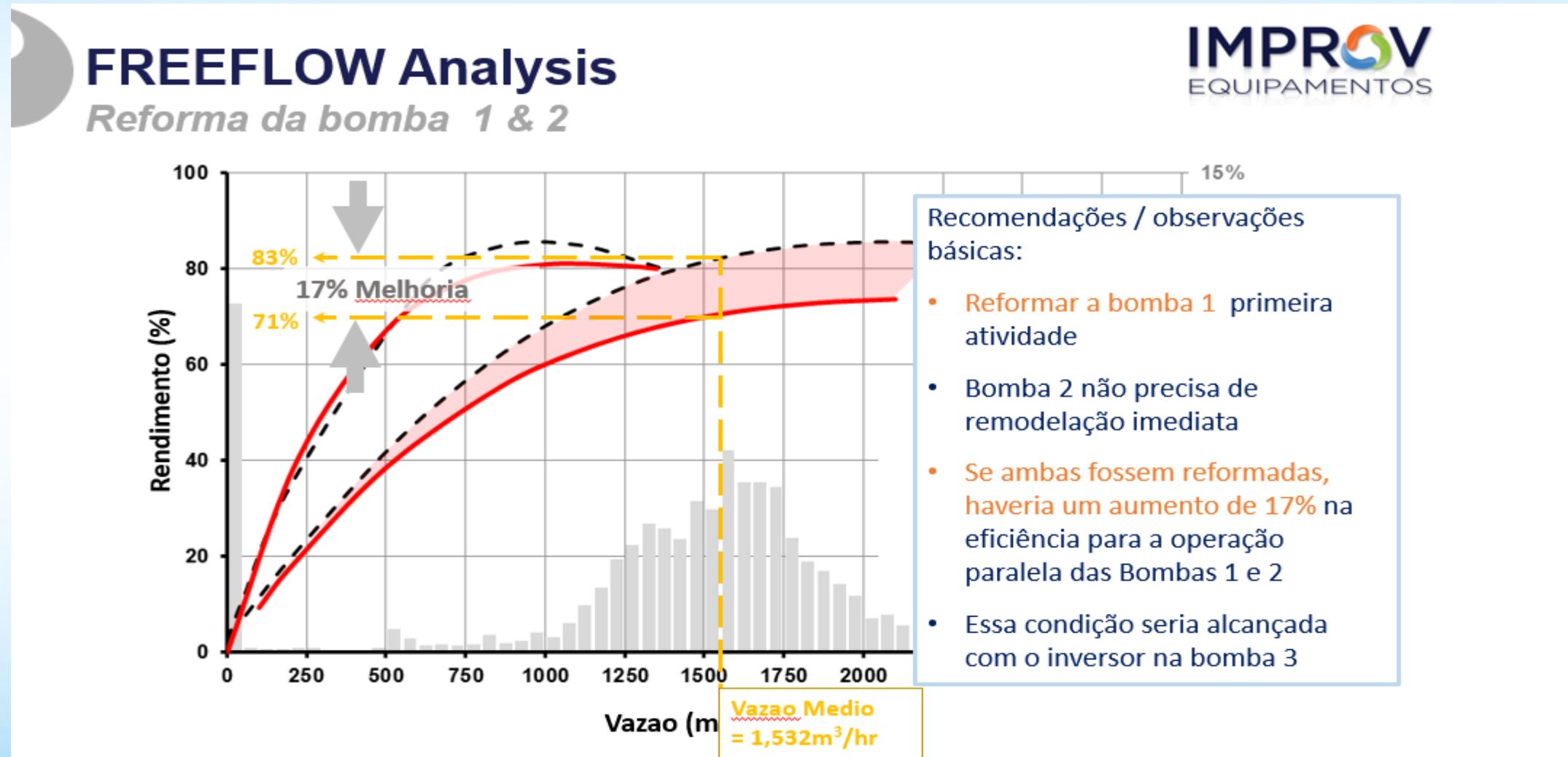


Comparativos de curvas de bombas

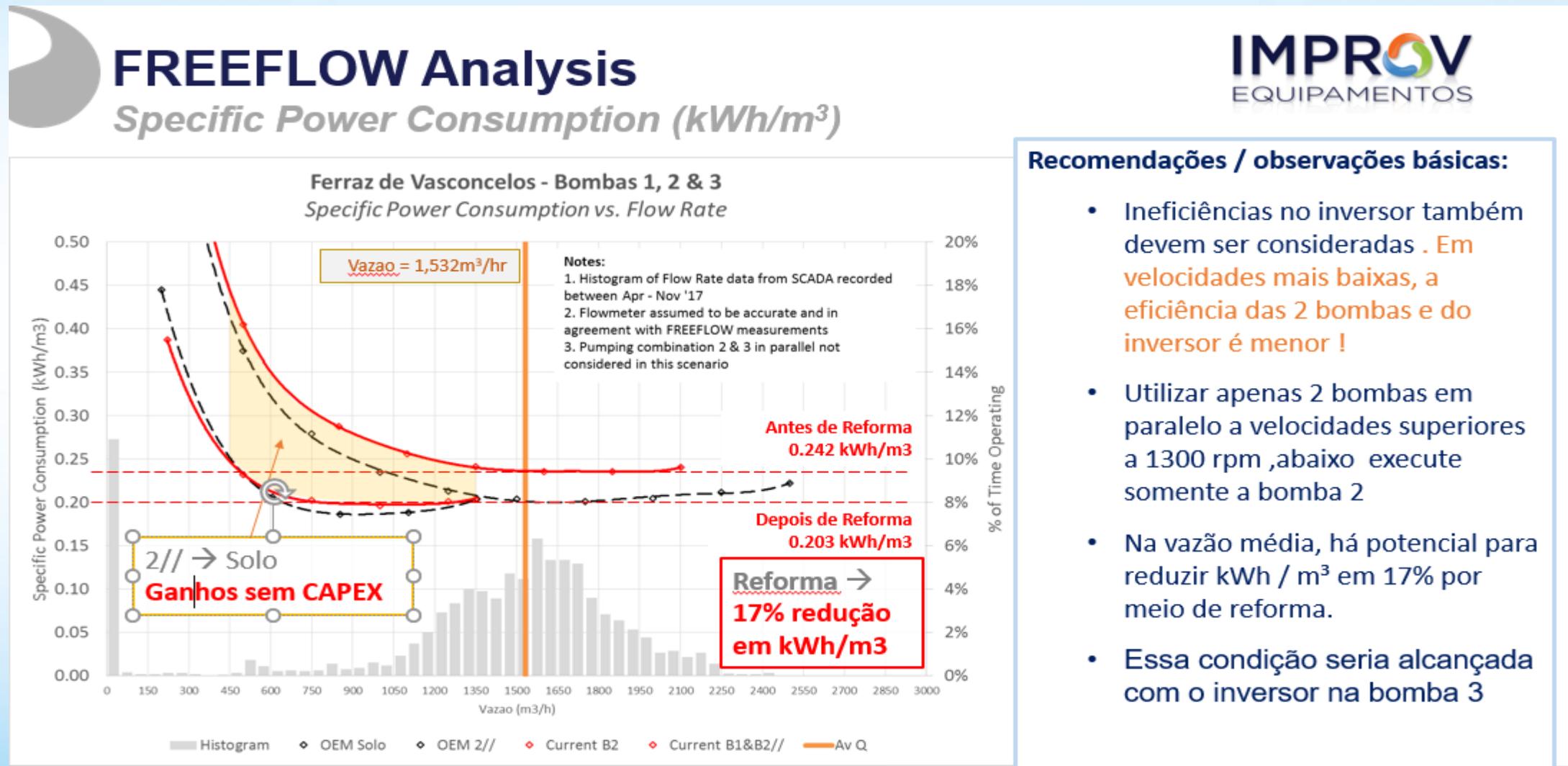


IMPROV
EQUIPAMENTOS

Comparativos de curvas de bombas



Comparativos de curvas de bombas



+ 44 (0)1872 260005

www.riventa.com

Comparativos – proposição

Tab ela 1 - Análise do sistema existente

Unidade	Sistema	Sistema Existente								
		Vazão [m³/h]	Altura [mca]	Pnominal [cv]	U [V]	I [A]	cos fi	P1[kW]	nm	P2[kW]
Itaim	Bomba 01	1300	54,42	350	440	399,74	0,88	268,65	0,90	240,50
Itaim	Bomba 02	1300	55,84	350	440	404,31	0,90	275,93	0,87	239,73
Itaim	Bomba 03	950	53,48	300	440	290,16	0,88	194,37	0,91	175,99
Itaim	Bomba 04	950	53,98	300	440	282,57	0,88	189,28	0,90	169,92
Itaim	Bomba 05	950	54,97	300	440	305,63	0,88	204,73	0,90	185,16

Tab ela 2 - Análise do sistema proposto

Sistema Proposto							
Modelo de Motor Proposto	Pnominal [cv]	fc	n @ fc	P[cv] @ fc	P[kW] @ fc	Dif. [kW]	
IR3 Pemium, 300 Cv 4 Pólos 4 Tensões 60Hz B3T	300,00	100%	96,20%	300	229,5	39,13	
IR3 Pemium, 300 Cv 4 Pólos 4 Tensões 60Hz B3T	300,00	100%	96,20%	300	229,5	46,41	
IR3 Pemium, 300 Cv 4 Pólos 4 Tensões 60Hz B3T	300,00	75%	96,00%	225	172,5	21,87	
IR3 Pemium, 300 Cv 4 Pólos 4 Tensões 60Hz B3T	300,00	75%	96,00%	225	172,5	16,78	
IR3 Pemium, 300 Cv 4 Pólos 4 Tensões 60Hz B3T	300,00	75%	96,00%	225	172,5	32,23	

Com base nas Tabelas (1) e (2), foram calculados os benefícios energéticos esperados do sistema proposto:

Unidade	kW	MWh/mês	MWh/ano
Itaim	156,42	114,19	1.370,24

ANÁLISE DE PAYBACK

- **Considerando a taxa de desconto (ou taxa mínima de atratividade – TMA) descontado e Valor Presente Líquido (VPL) das ações sugeridas será igual a 8,06% ao ano (0,65% ao mês – a.m.).**
 - **Adotado para análise do VPL e Taxa Interna de Retorno (TIR) será igual a 10 anos (120 meses), aderente à vida útil esperada dos sistemas propostos e ainda, os investimentos necessários e considerados para a Análise do Retorno Sobre o Investimento, chegou-se aos payback apontados.**
-
- **CRAT Artur Alvin – 15 meses;**
 - **CRAT Arujá – 27 meses;**
 - **CRAT Cangaíba – 16 meses;**
 - **CRAT Ferraz – 28 meses;**
 - **CRAT Itaim Paulista – 18 meses;**
 - **Booster Suzano – 24 meses;**

- **O método termodinâmico provou-se bastante eficaz;**
- **Possibilita levantamentos de dados e condições operacionais mais adequadas para os sistemas de abastecimento de água, que necessitem de uma melhor eficiência no recalque de água;**
- **A medição e verificação de resultados determina corretamente a economia real dentro de uma instalação individual por um programa de gestão de energia;**
- **Com base nas análises realizadas e resultados obtidos, entendemos como estratégico o desenvolvimento das ações propostas.**
- **O curto período de payback, aliado a uma excelente TIR, mostra com clareza a viabilidade econômica do projeto e seus impactos de longo prazo no sistema contemplado.**
- **Consiste em uma base sólida para o pleito de recursos em qualquer modalidade de contratação e fonte de investimento, sobretudo as Chamadas Públicas de Projeto (CPPs) das distribuidoras de energia elétrica.**



Parcerias:



acquavitae
eficiência energética

IMPROV
EQUIPAMENTOS

RIVENTA[®]

Muito obrigado!!!!

VÉDSON LOPES DE SOUZA

vedsonls@Sabesp.com.br

011 5023-5040

011 98684-6582



