

O MAIOR  
EVENTO DE  
SANEAMENTO  
DA AMÉRICA  
LATINA



Encontro Técnico  
**AESABESP**

29º Congresso Nacional  
de Saneamento e  
Meio Ambiente



**FENASAN**

29ª Feira Nacional  
de Saneamento  
e Meio Ambiente

parceiro **IFAT** 2018  
World's Leading Trade Fair for Water, Sewage,  
Waste and Raw Materials Management

18 A 20  
SETEMBRO 2018  
EXPO CENTER  
NORTE  
SÃO PAULO - SP

## Código 9699 – SIBOOST

A INOVAÇÃO NA METODOLOGIA DE OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA COM FOCO NA REGULARIDADE DOS EQUIPAMENTOS PRESSURIZADORES DURANTE AS SINGULARIDADES DAS CRISES HÍDRICA E ENERGÉTICA – CASE CARMELO BARONI

Autor: **Kleber dos Santos** <sup>(1)</sup> - Engenheiro Civil pelo Centro Universitário Estácio de Sá.

Coautor: **Agostinho Jesus Gonçalves Geraldes** <sup>(2)</sup> - Engenheiro Civil pela universidade Anhembi Morumbi

Coautor: **Marco Antônio de Oliveira** <sup>(3)</sup> - Tecnólogo em Civil pelo Instituto Paulista de Ensino e Pesquisa IPEP.

Coautor: **Rogério de Castro Peres** <sup>(4)</sup> - Tecnólogo em Mecânica pela Fatec Sorocaba.

Coautor: **Anderson Cleiton Barbosa** <sup>(5)</sup> - Engenheiro Elétrico com ênfase em eletrônica pela Uni Radial.

|                                |                         |
|--------------------------------|-------------------------|
| Área Territorial               | 1.597 km <sup>2</sup>   |
| População Atendida             | 4,34 milhões            |
| Número municípios              | 7 + zona sul SP         |
| Atendimento Água %             | Tende à universalização |
| Atendimento Esgoto %           | 89,3%                   |
| Ligações Água (A/AE)           | 1.207.176               |
| Ligações Esgoto (E/AE)         | 962.555                 |
| Área de proteção de Mananciais | 77%                     |
| Extensão rede de água (m)      | 9.203.000               |
| Extensão rede de esgoto (m)    | 6.371.000               |
| Nº funcionários MS (2018)      | 918                     |



Fontes: Painel Bordo MS (2018)



# ÁREA DE ATUAÇÃO



| Unidade de Negócio | Instalação | Qd. | Total |
|--------------------|------------|-----|-------|
| Sul                | Água       | 166 | 323   |
|                    | Esgotos    | 165 |       |
|                    | ETE/ETA    | 2   |       |
| Norte              | Água       | 144 | 221   |
|                    | Esgotos    | 77  |       |
|                    | ETE/ETA    | N/I |       |
| Oeste              | Água       | 135 | 211   |
|                    | Esgotos    | 62  |       |
|                    | ETE/ETA    | 9   |       |
| Leste              | Água       | 120 | 173   |
|                    | Esgotos    | 51  |       |
|                    | ETE/ETA    | 2   |       |
| Centro             | Água       | 27  | 29    |
|                    | Esgotos    | 0   |       |
|                    | ETE/ETA    | 1   |       |



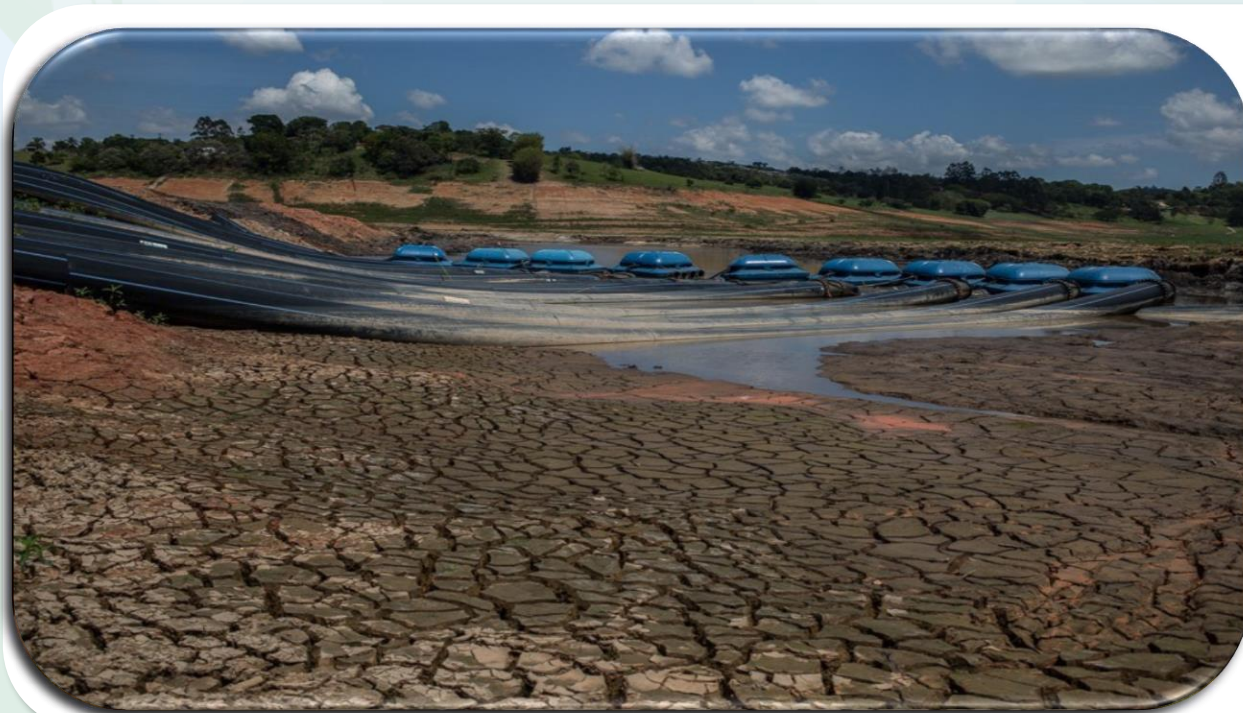
Fontes: Painel Bordo MS (2017)

A principal característica destas regiões são:

- ✓ Topografia irregular chegando a ter pressões no sistema de até 240 metros de coluna de água;
- ✓ Áreas de grande vulnerabilidade social, Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS, implantação de Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social - EHIS, Habitação de Interesse Social - HIS e Habitação do Mercado Popular – HMP;
- ✓ Crescimento desordenado não respeitando as boas praticas de engenharia, e respeito as áreas de uso coletivo.

grande  
r da região  
com  
tar até 5.000  
de água;





Represas Sistema  
Cantareira 2015

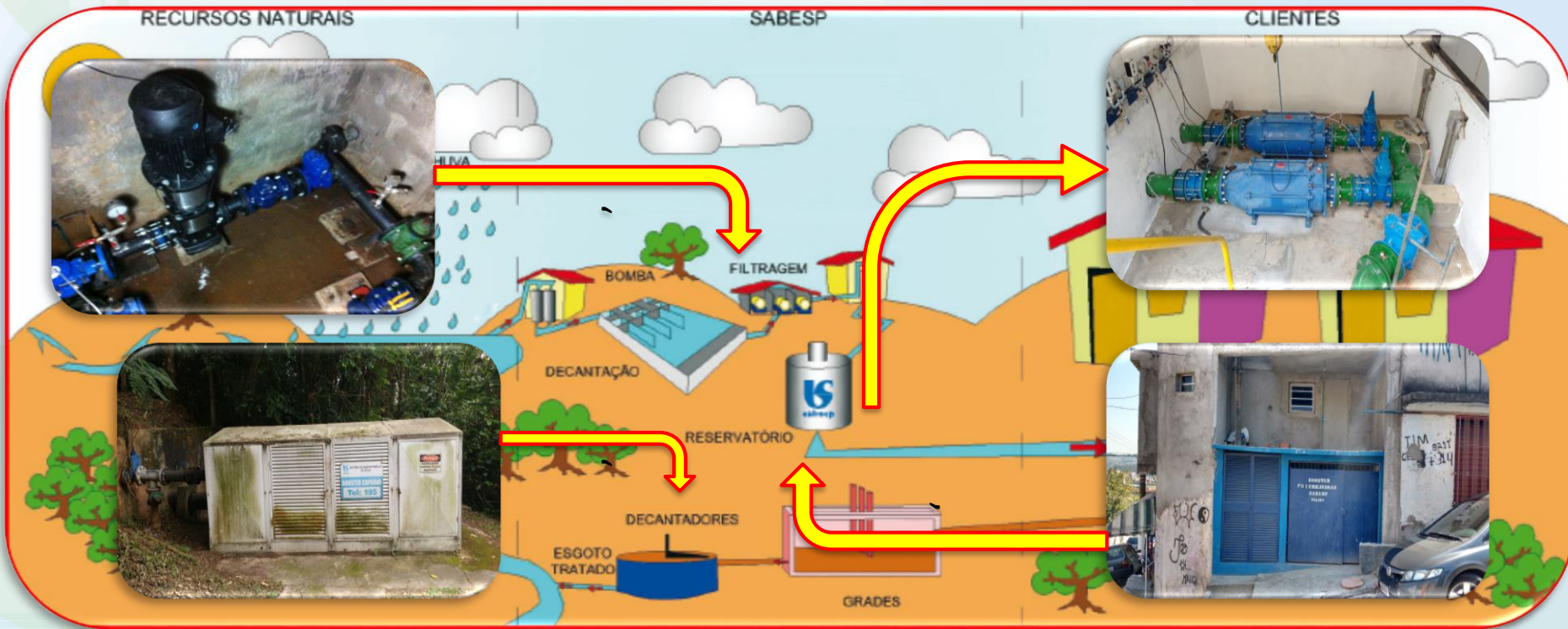
## IMPACTOS DAS AÇÕES

- ✓ Programa de Redução de Perdas
- ✓ Crescimento acelerado e desordenado;
- ✓ Busca pela universalização;
- ✓ Opções céleres utilizada para solucionar esta falta infraestrutura;
- ✓ Risco de falta de água devido à crise hídrica;
- ✓ Custo da energia elétrica chegando a níveis impagáveis;
- ✓ Regiões vulneráveis voltaram a sofrer com as interferências pela gestões noturnas;
- ✓ Aumento na tarifa de energia elétrica;





# SIBOOST | Ciclo do Saneamento



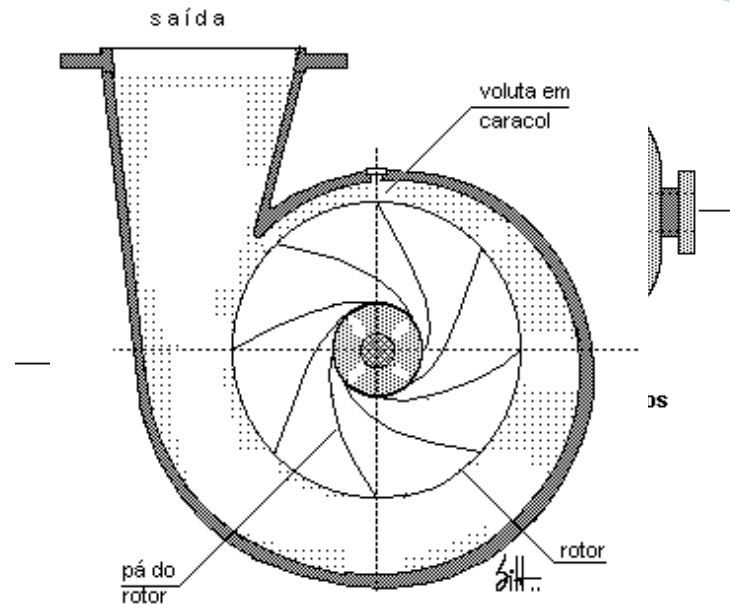
## Surgimento dos Equipamentos dentro Ciclo do Saneamento

- ✓ Indicadores com tendências desfavoráveis;
- ✓ históricos de não capacidade de processos;
- ✓ Refinamento e práticas do estado da arte em abastecimento de água na quantidade requerida pelos clientes e sociedade nas áreas periféricas;
- ✓ Solução Célere utilizada para solucionar esta falta infraestrutura.
- ✓ Crescimento desordenado da população.

**‘Booster’ - Trata-se da implantação de uma bomba colocada diretamente na rede de distribuição afim de diminuir as perdas de carga ao longo dos sistemas.**

**Turbo-Bombas, Hidrodinâmicas ou Rotodinâmicas** - são máquinas nas quais a movimentação do líquido é desenvolvida por forças que se desenvolvem na massa líquida em consequência da rotação de uma peça interna (ou conjunto dessas peças) dotada de pás ou aletas chamada de *rotor*;

**Volumétricas ou de Deslocamento Positivo** - são aquelas em que a movimentação do líquido é causada diretamente pela movimentação de um dispositivo mecânico da bomba, que induz ao líquido um movimento na direção do deslocamento do citado dispositivo, em quantidades intermitentes, de acordo com a capacidade de



**Esquemas de bombas Centrífugas**

# SIBOOST | Dimensionamento Bomba



$$BHP = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{\eta \cdot 75}$$
$$BHP = \frac{\gamma \cdot Q \cdot (H \pm H_{\text{sucção}})}{\eta \cdot 75}$$

$\gamma$  : peso específico da água, valor definido 1.000kgf/m<sup>3</sup>.

$Q$ : vazão em m<sup>3</sup>/s.

$H$ : altura de elevação em m.c.a..

**0,75**: constante para adequação de unidades, sendo 1CV = 75kgm/s.

$\eta$  : rendimento esperado da bomba ou apresentado em porcentagem pela curva característica.

$$H_{\text{sucção}} = 10 \text{ m.c.a}$$

$$BHP = \frac{10^3 \cdot 10,41 \cdot 10^{-3} \cdot 28}{0,72 \cdot 75}$$
$$BHP = 5,40 \text{ CV} = (3,47 \text{ CV})$$

**Definição:** A sigla NPSH, vem da expressão Net Positive Suction Head, é de vital importância, para fabricantes e usuários de bombas, o conhecimento do comportamento desta variável, para que a bomba tenha um desempenho satisfatório, principalmente em sistemas onde coexistam as duas situações descritas abaixo:

$$\text{NPSH} = (\text{H}_o - h - h_s - R) - \text{H}_v$$

**Onde:**

**H<sub>o</sub>** = Pressão atmosférica local , em mca (tabela 1);

**h** = Altura de sucção, em metros (dado da instalação);

**h<sub>s</sub>** = Perdas de carga no escoamento pela tubulação de sucção, em metros;

**R** = Perdas de carga no escoamento interno da bomba, em metros (dados do fabricante);

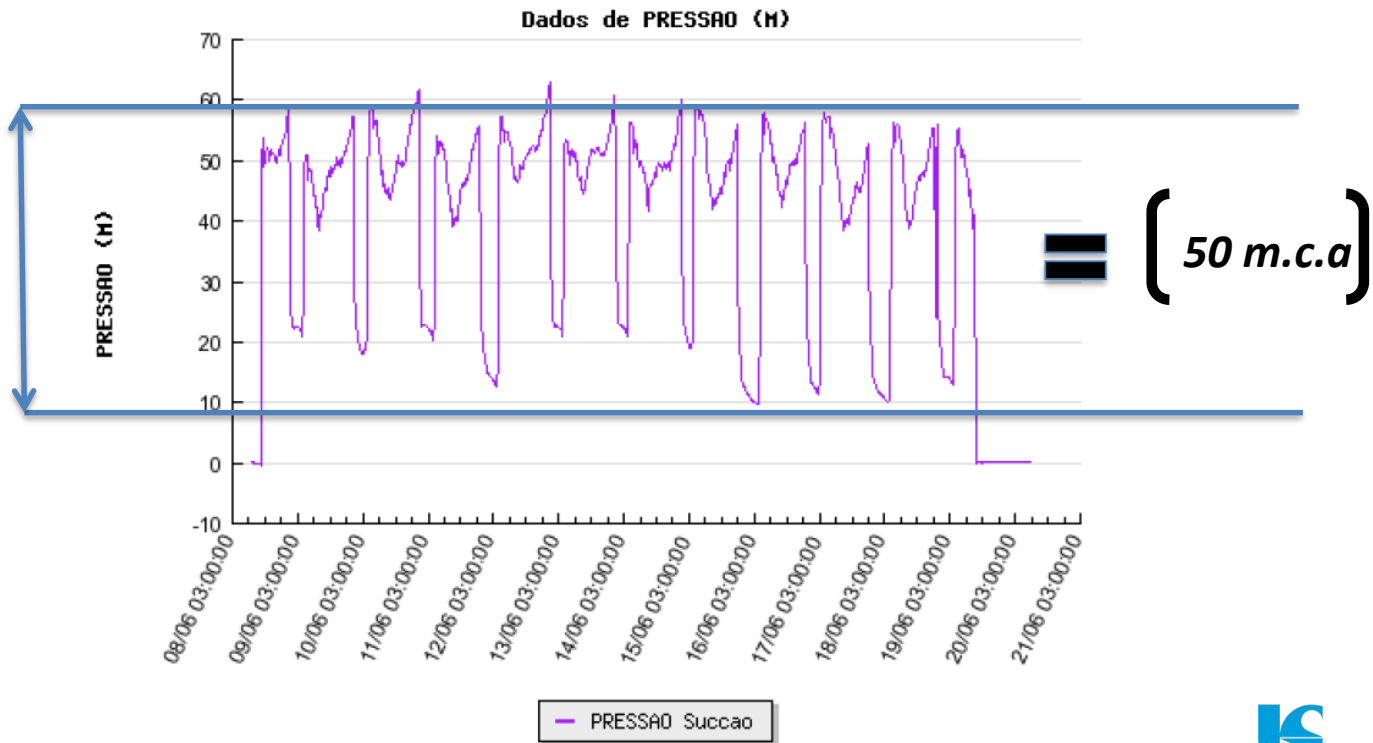
**H<sub>v</sub>** = Pressão de vapor do fluido escoado, em metros (tabela 2);

## Dados básicos para definição do equipamento

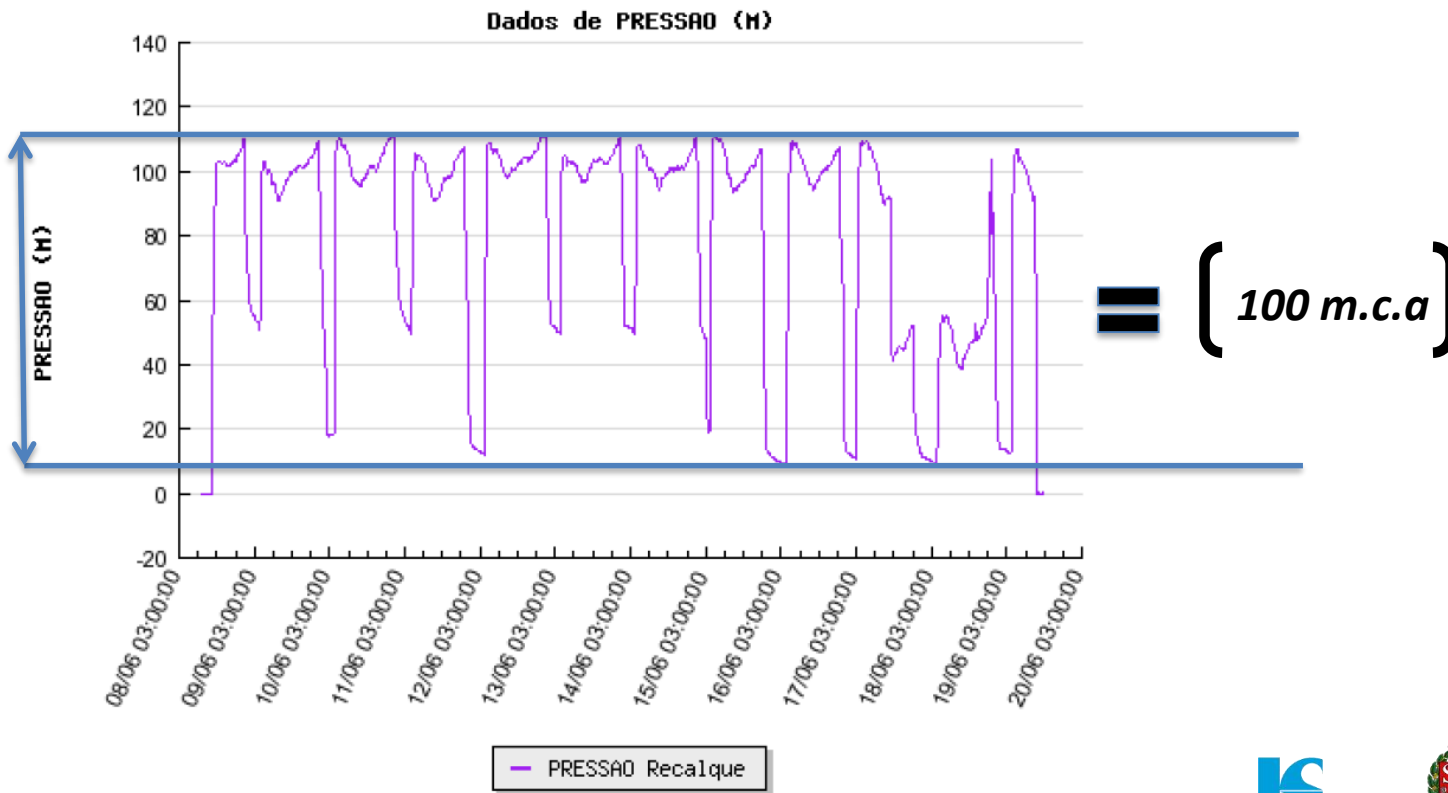
- Vazão;
- Pressão;
- Área;
- Disponibilidade de energia;
- Cota Ponto Crítico.

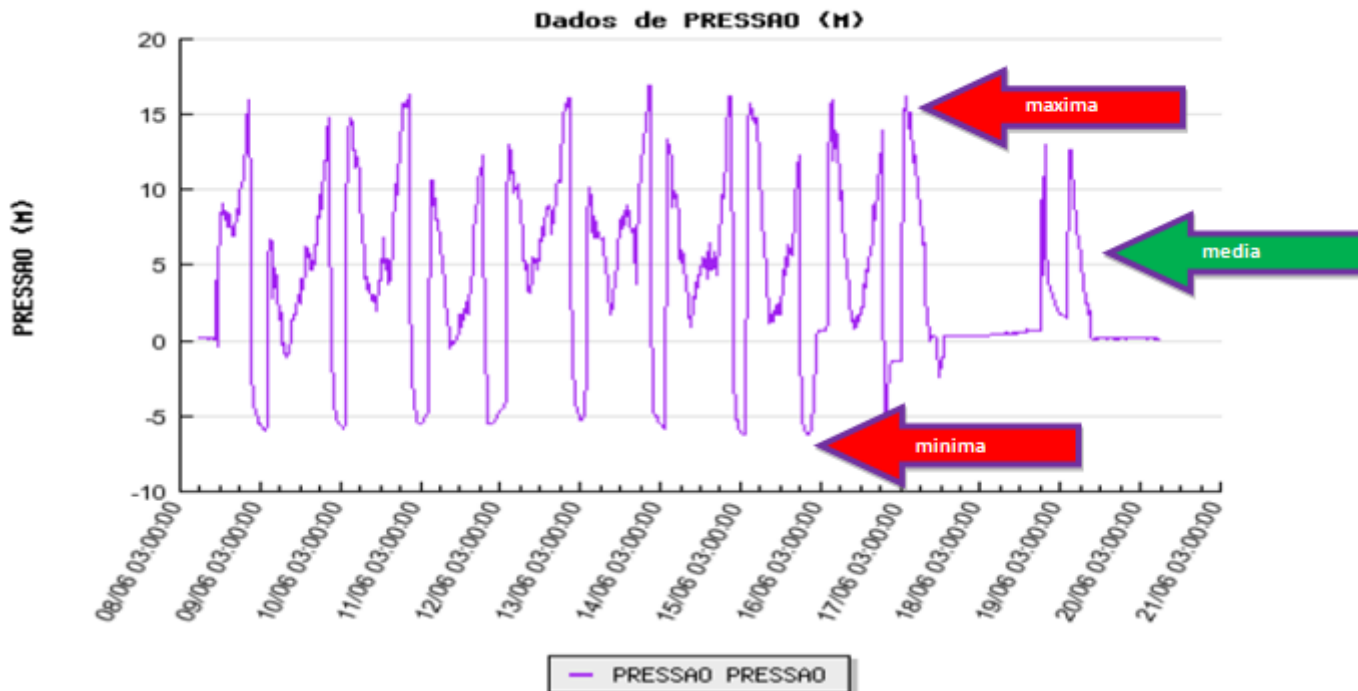


Localização SETOR: OURO FINO ZB COTA: 771m REDE: 200mm

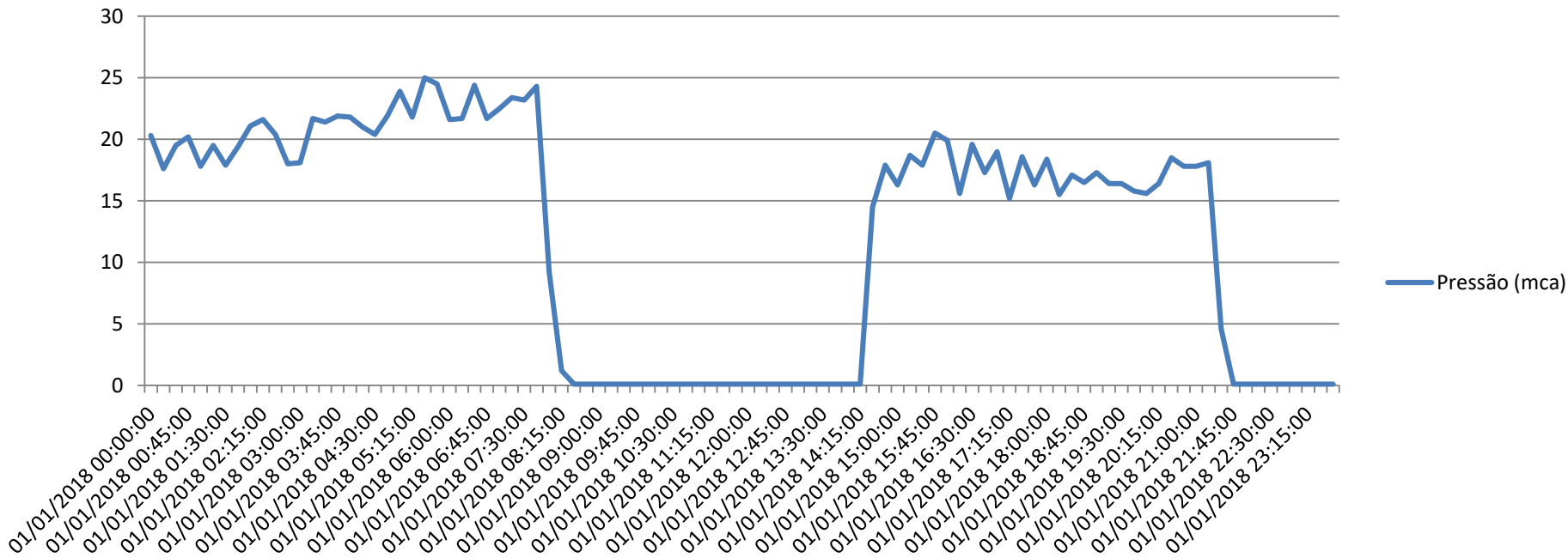


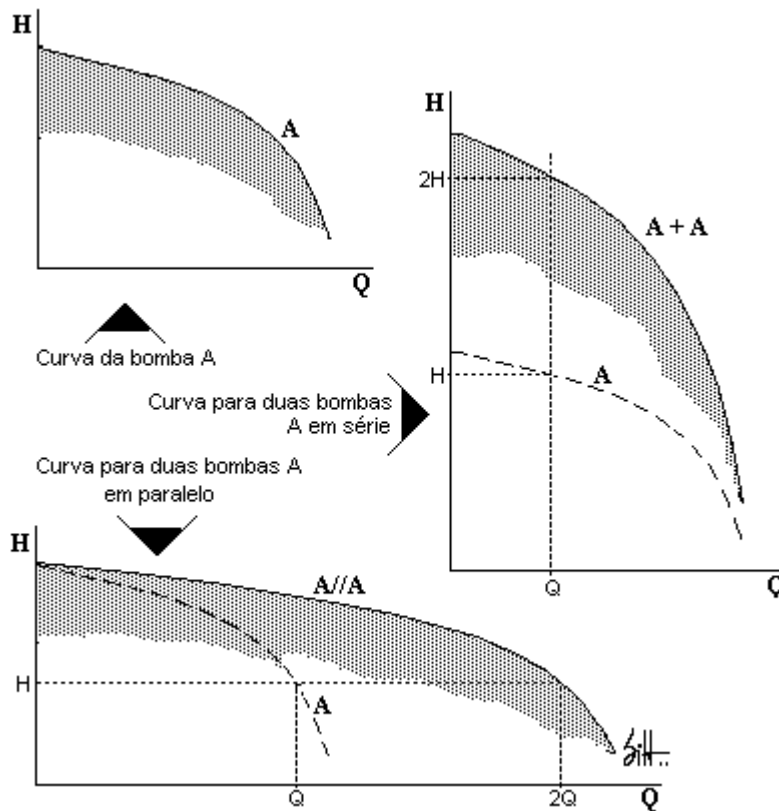






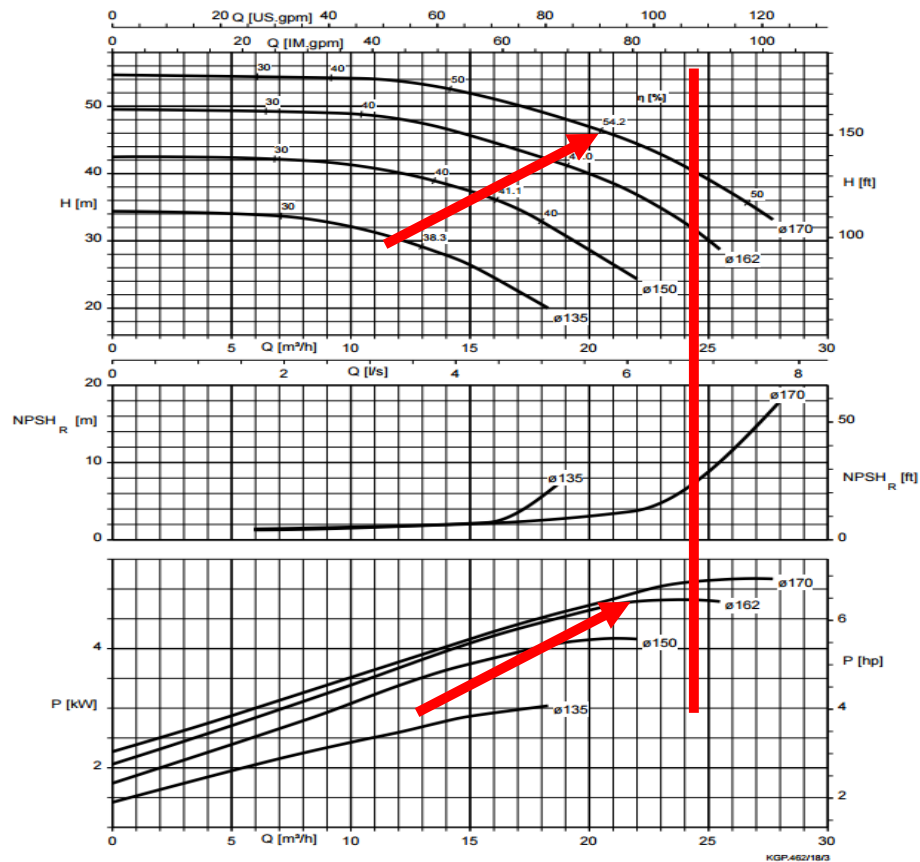
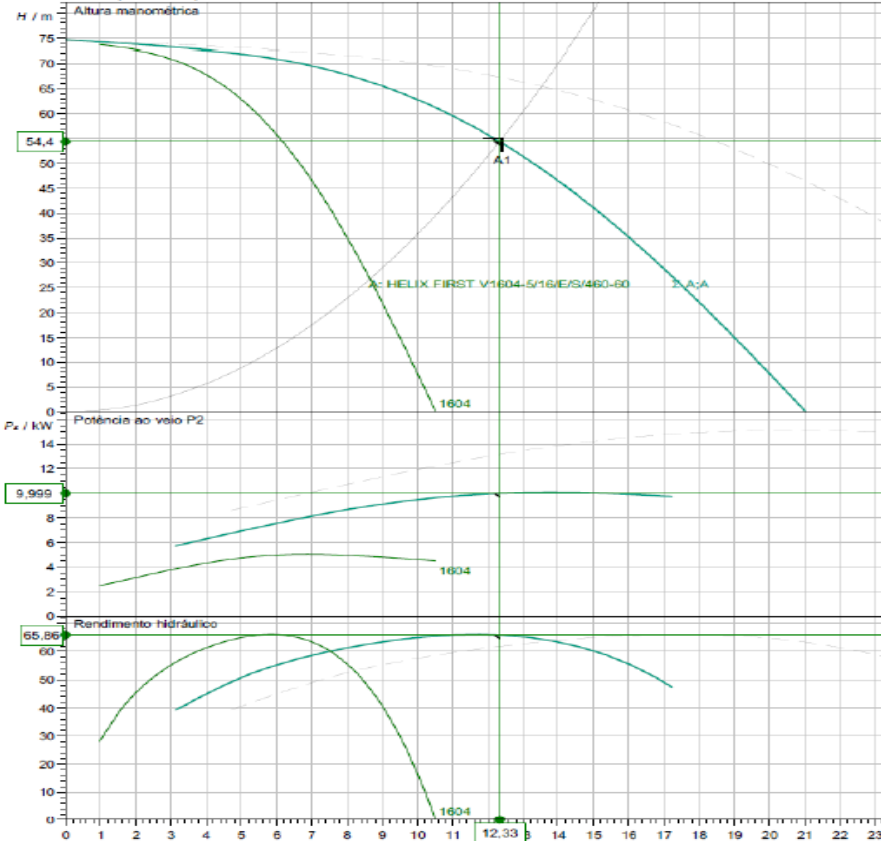
## Pressão (mca)



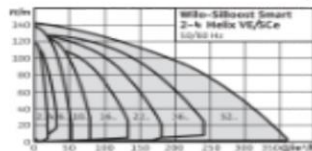


# SIBOOST | Proposta Dimensionamento

Dados de potência para:



## Booster Vertical em Paralelo



> Series description

> Downloads

### Wilo-SiBoost Smart Helix VE

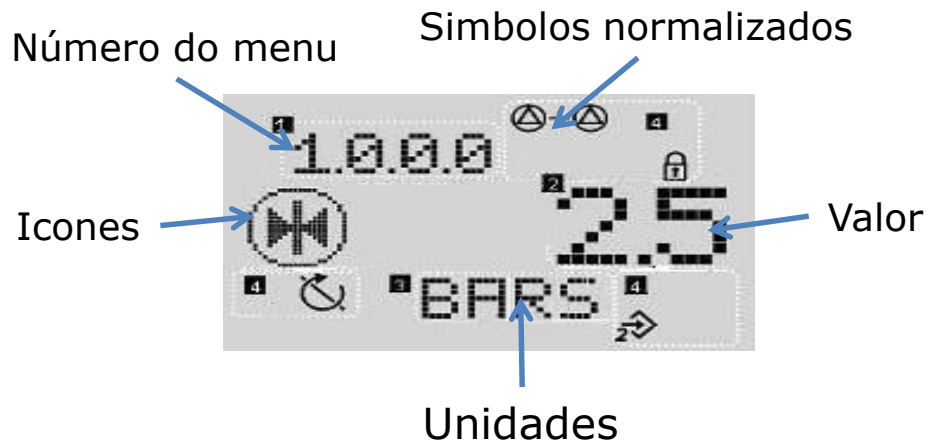
#### Design

Sistema de abastecimento de água de alta eficiência, pronto para conexão (com aspiração normal) com 2 a 4 bombas centrífugas de alta pressão, em aço inoxidável, ligadas em paralelo, na vertical, com rotor seco da série Helix VE, dispondo cada bomba de um conversor de frequência integrado, refrigerado a ar, incl. Smart Controller SCe



## Smart Controller

Display

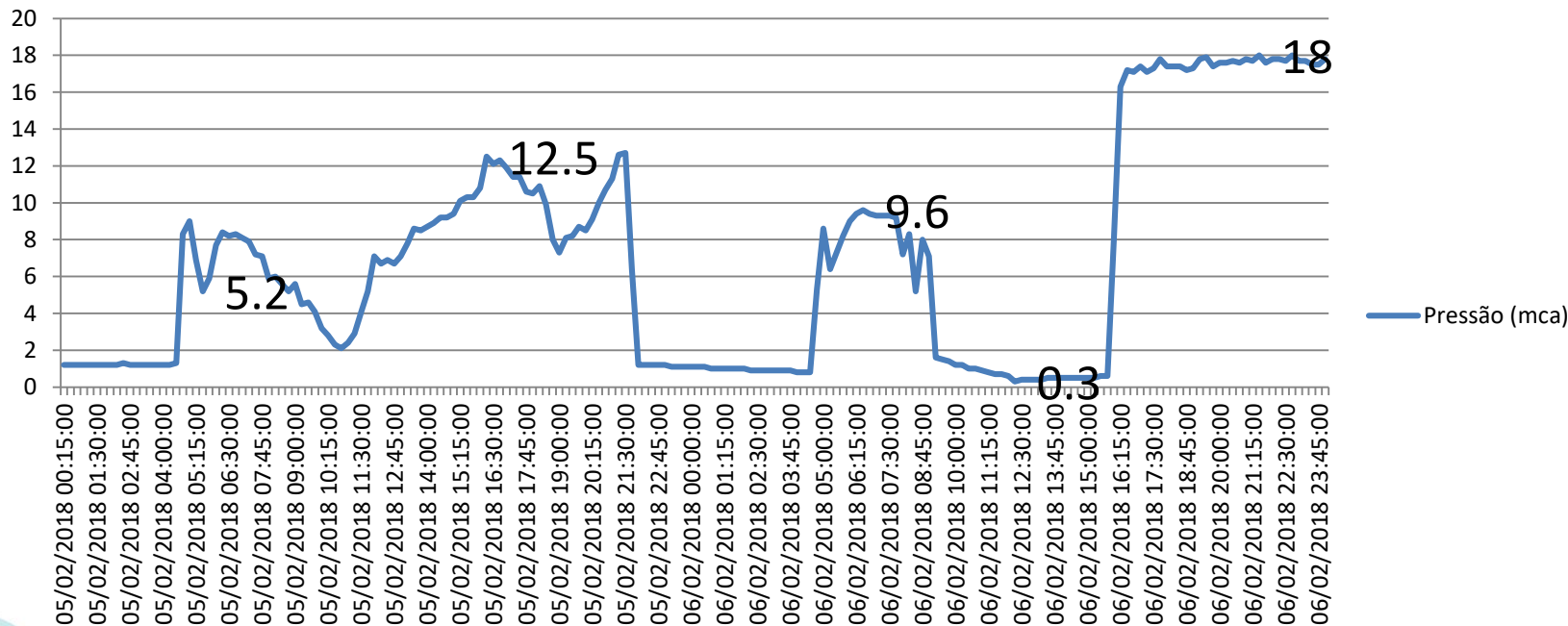


# SIBOOST | IMPLANTAÇÃO





## Pressão (mca)



## Historico de Consumo e Demanda

Confira o histórico de consumo dos últimos 12 meses

Simulador Tarifário

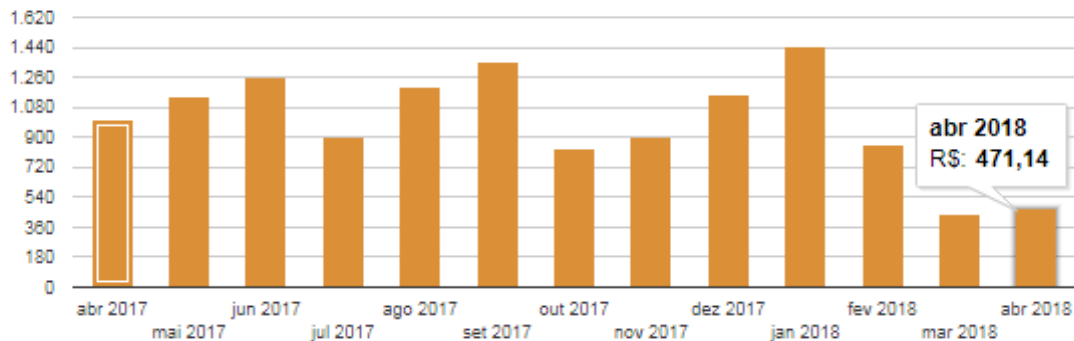
Exportar para Excel

Histórico de Consumo (em R\$ e kWh)

em R\$

em kWh

Ampliar



✓ R\$1004,38 abril/2017 para R\$471,14 Abril/2018

- ✓ Redução na conta de energia de R\$1004,38 abril/2017 para R\$471,14 Abril/2018 redução de 53 por cento na conta;
- ✓ Redução do ruídos mais conforto para mecânicos e população vizinha;
- ✓ Redução no numero de chamados Quebra Zero em 2 meses de implantação;
- ✓ Atendimento pleno do abastecimento Zero falta de água por quebra do equipamento;
- ✓ Possibilidade de crescimento do setor sem necessidade de nova instalação
- ✓ Sistema de bombeamento com equipamento reserva

## Código 9699 – SIBOOST

A INOVAÇÃO NA METODOLOGIA DE OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA COM FOCO NA REGULARIDADE DOS EQUIPAMENTOS PRESSURIZADORES DURANTE AS SINGULARIDADES DAS CRISES HÍDRICA E ENERGÉTICA – CASE CARMELO BARONI



Autor: **Kleber dos Santos**

Coautor: **Agostinho Jesus Gonçalves Geraldes**

Coautor: **Marco Antônio de Oliveira**

Coautor: **Rogério de Castro Peres**

Coautor: **Anderson Cleiton Barbosa**