

O MAIOR  
EVENTO DE  
SANEAMENTO  
DA AMÉRICA  
LATINA



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

**9711 - AUTOMAÇÃO DOS PAINÉIS DOS SOPRADORES DE AR DOS TANQUES DE AERAÇÃO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS, TENDO COMO OBJETIVO MELHORIA NO CONTROLE DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO DESSES TANQUES E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO EQUIPAMENTO**

**Allan dos Anjos Pestana  
Alberto Yoshio Hirata, Fábio Isamu Ogawa, Roberto Almeida Costa e Ronaldo Paladino  
SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo**

# Estação de Tratamento de Esgotos - ABC

- **Atende as cidades:** Santo André, São Bernardo, Diadema, São Caetano, Mauá e uma parte da cidade de São Paulo

**Data de início da operação:** 5 de Junho de 1998

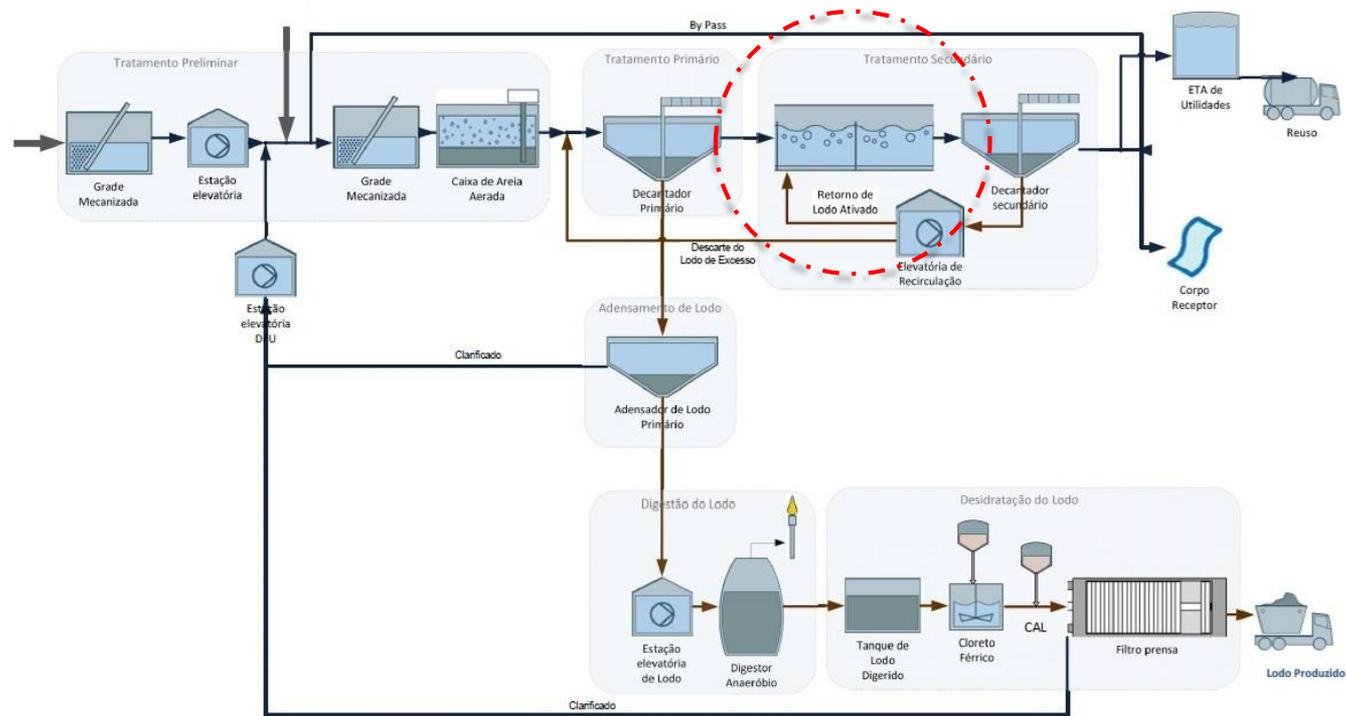
**População beneficiadas:** 1,4 milhão de habitantes

**Vazão média de projeto:** 3 mil litros por segundo

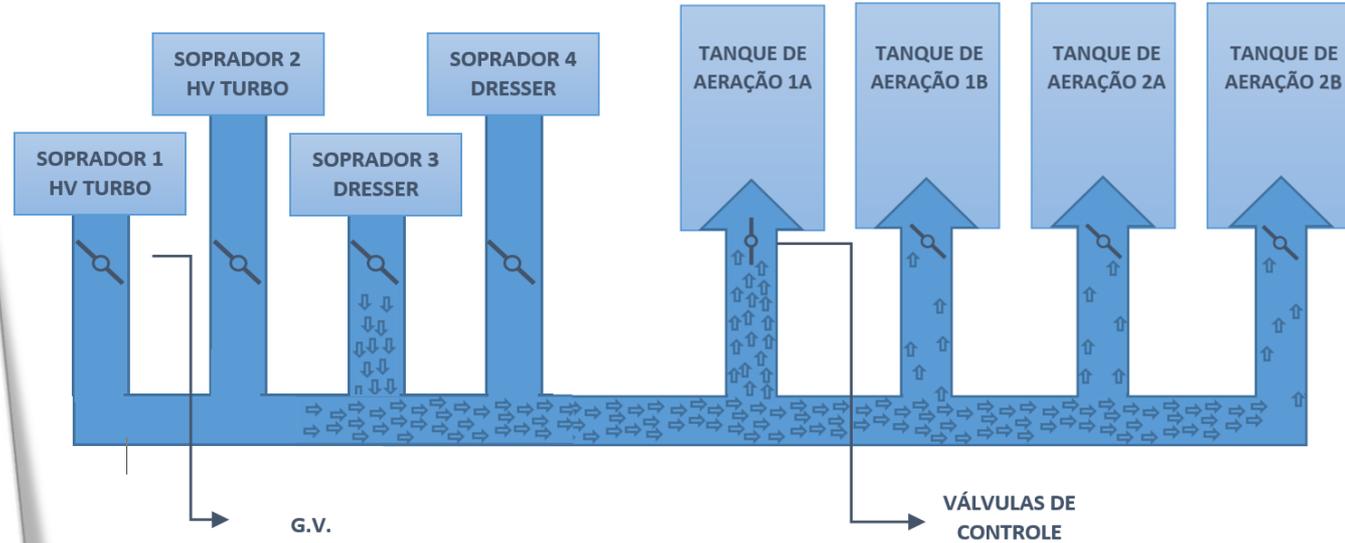
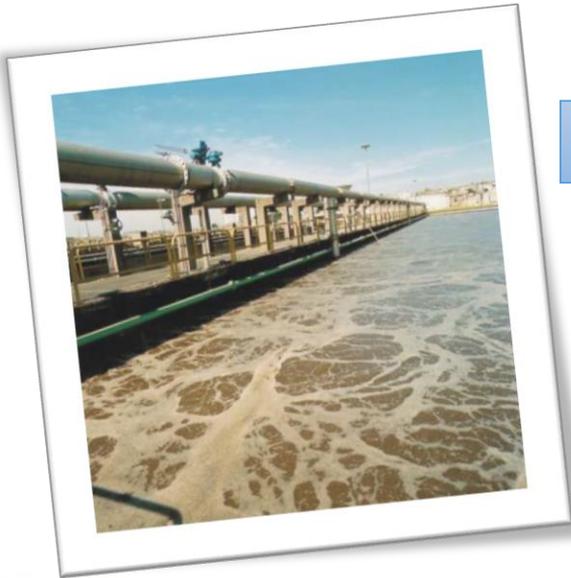
**Vazão atual:** 2,15 mil litros/segundo (média de Agosto de 2018)



# Fluxograma da planta – Destaque para a aeração

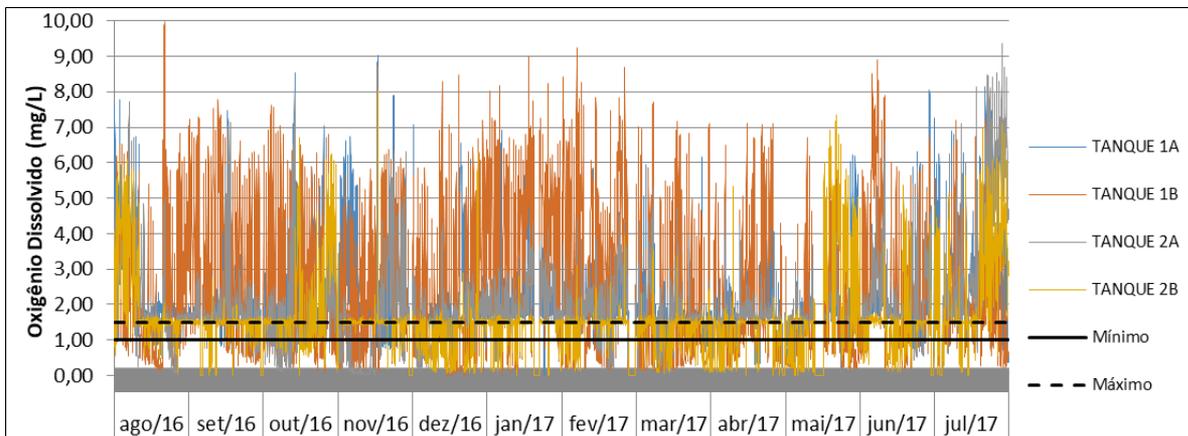


# Sopradores para aeração



# Oxigênio dissolvido

- Valor de Oxigênio Dissolvido (OD) fora do set-point estabelecido como ideal (Entre 1,0 e 1,5 mg/L)



# Motivadores

- Pela ausência desse controle, a equipe operacional encontrava dificuldade em atender os parâmetros amônia e alcalinidade na água secundária da estação que é encaminhada ao Aquapolo Ambiental, Sociedade de Propósito Específica (SPE), parceria entre SABESP e a BRK Ambiental.



aquapolo  
BRK | 6  
Ambiental | sabesp



- Caráter emergencial

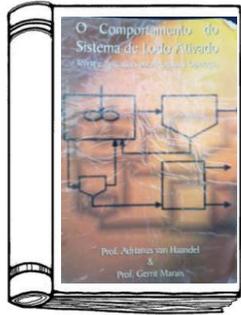
O soprador Dresser 03, deveria operar até junho/2017, substituindo os dois sopradores HV Turbo que trabalhavam em conjunto, disponibilizando-os assim para serem utilizados no departamento oeste da Unidade de negócio.



- Capacidade de produção HV Turbo:  
**48.000 Nm<sup>3</sup>/h**

- Capacidade de produção Dresser:  
**130.000 Nm<sup>3</sup>/h**

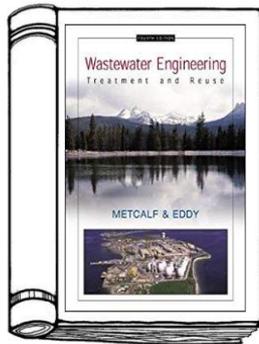
# Bibliografias básicas para o tratamento de esgoto



- Segundo Van Haandel e Marais (1999) para garantir um bom desempenho do lodo na degradação do material orgânico é preciso manter um valor mínimo de Oxigênio Dissolvido (OD) no licor misto (de 1 a 2 mg/L).



- Segundo Jordão e Pessôa (2014) o oxigênio dissolvido é um parâmetro fundamental nos processos aeróbios para a respiração dos microrganismos que realizam a decomposição da matéria orgânica.



- Segundo Metcalf e Eddy (2003) os aeradores devem permitir atender as demandas mínimas e máximas com flexibilidade e economizar energia.

# Custo

## Total da ETE

2017	Pagamentos mensais total incluindo impostos (R\$)	Consumo por mês (kWh)	Média (R\$/kWh)
Média anual	666.710,36	2.604.733,73	<b>0,2563057</b>

$$\text{Potência (kW)} \times \text{Tempo (h)} \times \text{Tarifa} \left( \frac{\text{kWh}}{\text{h}} \right) = \text{Custo}$$



## Soprador

Abertura do GV (%)	Corrente (A)	Potência (kWh)	Consumo mensal (kWh)	Custo mensal (R\$)
29 (Mínima)	128	1392	1.002.289	<b>256.892,63</b>
100 (Máxima)	-	2611 (Nominal)	1.879.920	481.823,50

## Consumo equivalente a um município com quase 7200 consumidores

### Anuário de Energéticos por Município 2017 - ano base 2016

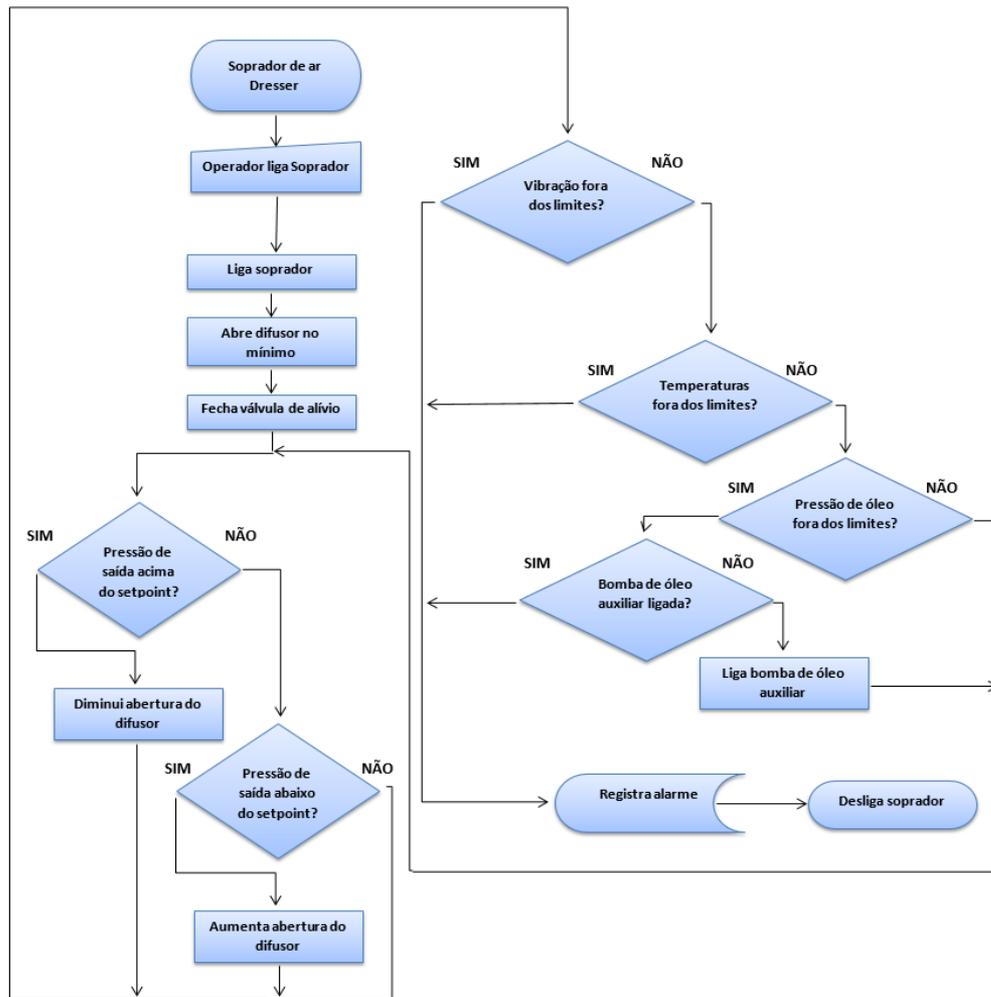
MUNICÍPIO	RESIDENCIAL		COMERCIAL		RURAL	
	N.C.	kWh	N.C.	kWh	N.C.	kWh
Itaberá	5.103	7.575.731	414	6.220.480	1.503	18.403.408
<b>Itaí</b>	<b>7.186</b>	<b>11.905.688</b>	448	4.314.714	68	69.977.548
Itajobi	5.262	12.374.375	567	5.600.751	764	7.116.266
Itajú	1.578	2.585.017	73	578.758	285	2.238.230

- O consumo anual do Soprador Dresser em sua abertura mínima seria de 12.027.479,4 kWh equivalente ao consumo residencial do município Itaí em 2016, com 7186 consumidores.



<b>ANTES</b>	<b>DEPOIS</b>	<b>BENEFÍCIO ESPERADO</b>
Indicador de alarmes por sinaleiro	Historiador no CLP e IHM	Indica horário exato da ocorrência da falha.
Indicação de pressão em manômetros	Indicação na IHM	Evita erros relacionados a instrumentos
Botões e sinaleiros	Comandos e indicações incorporados ao CLP e IHM	Evita falhas relacionadas a comandos elétricos
Temperaturas através de galvanômetros	Indicações na IHM	Evita erros relacionados a instrumentos
Sem malha para controle de pressão	Malha para controle de pressão no CLP	Melhoria no controle de OD, autonomia do operador.

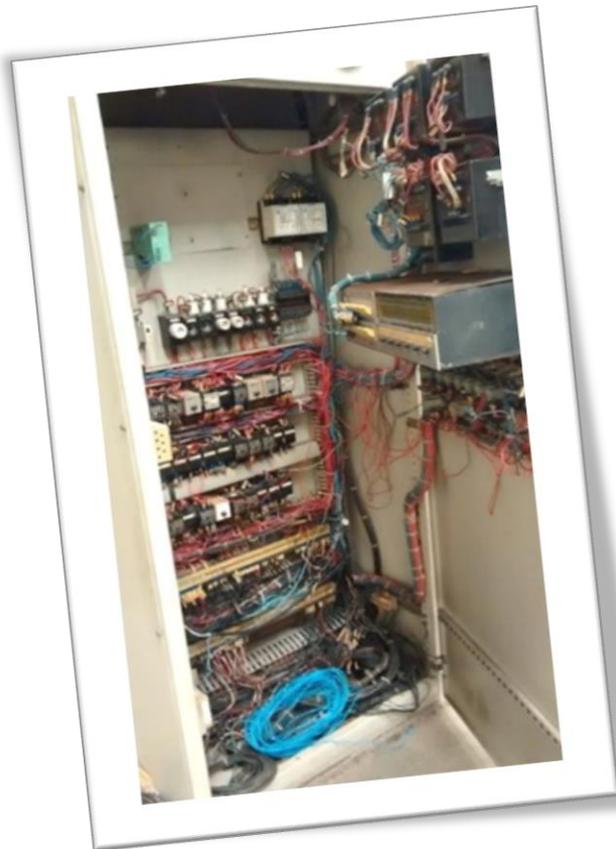




# Parte externa



# Parte interna



# Contratação da instalação do painel do Dresser 04



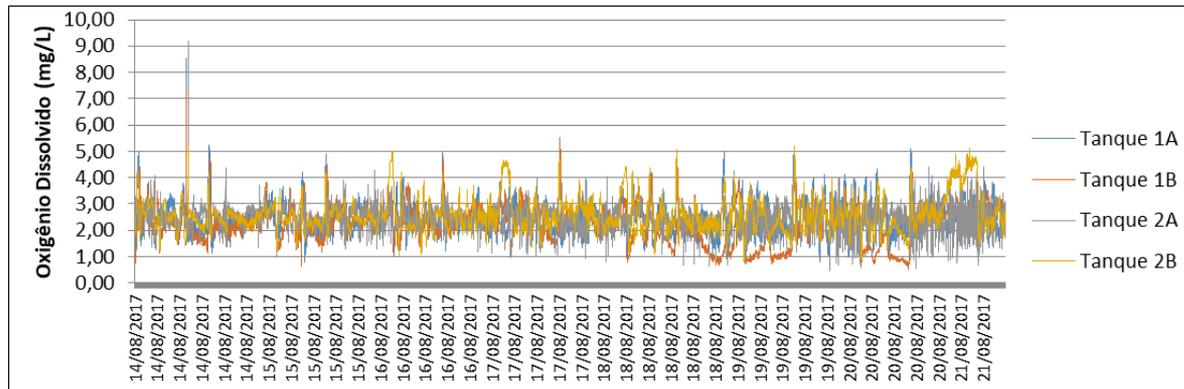
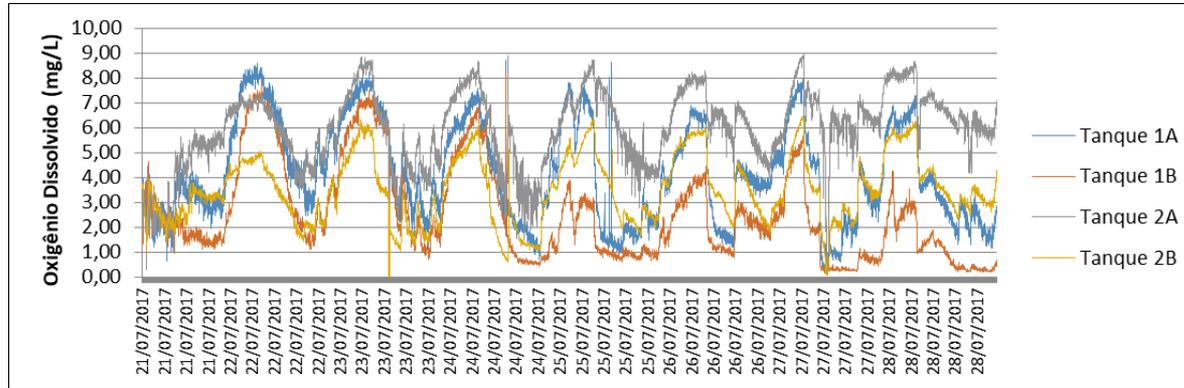
9 MESES

21 MESES



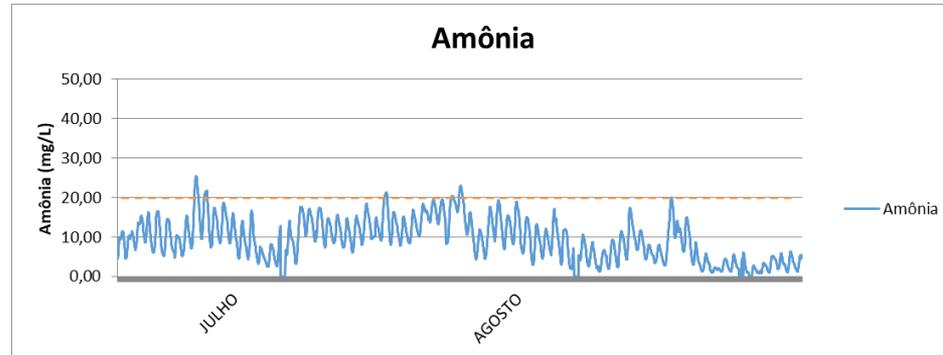
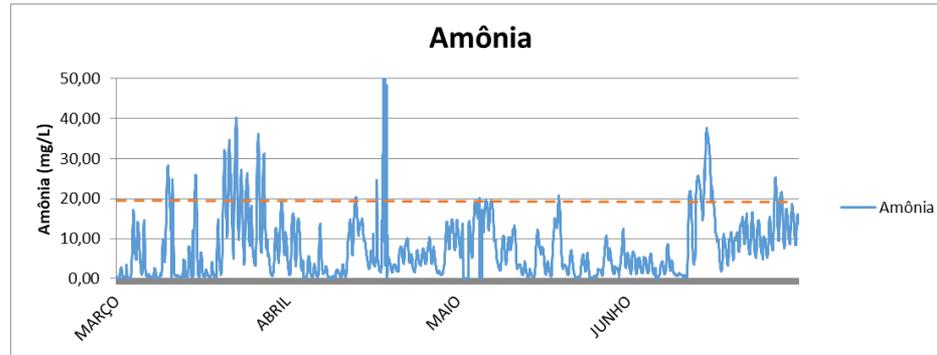
# Melhoria no controle de Oxigênio dissolvido nos Tanques de aeração

- Faixa ideal: **1,5 a 2,0 mg/L.**

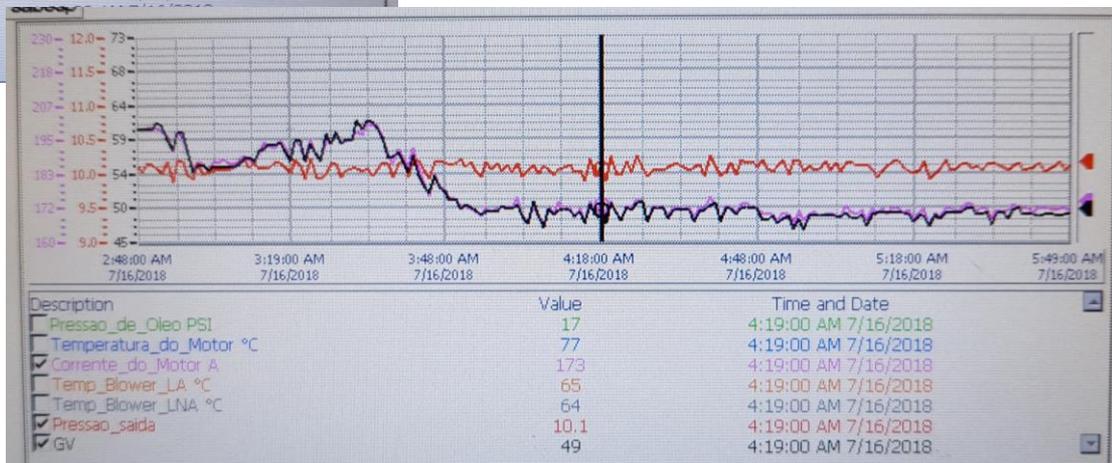
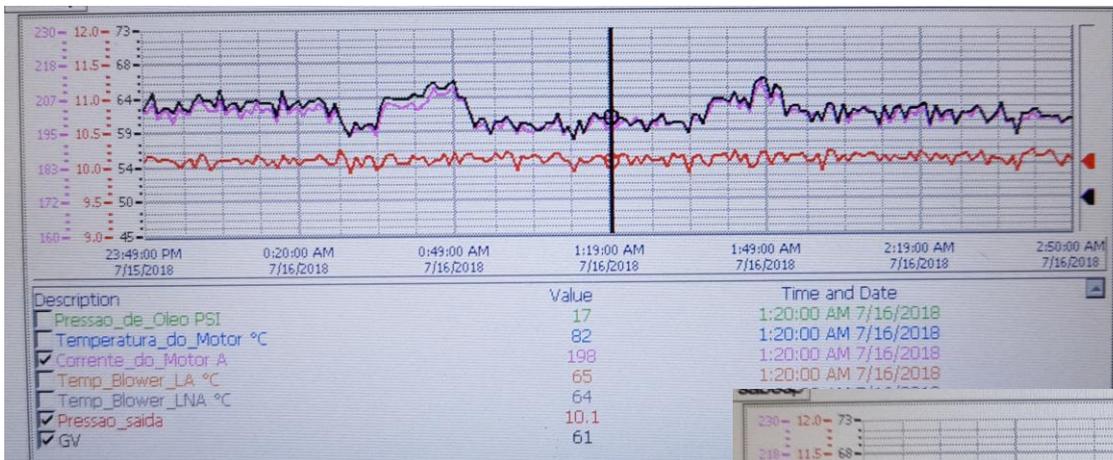


# Melhoria no controle de Amônia da água secundária

- Limite para fornecimento ao Aquapolo: **20 mg/L.**
- Faixa ideal: **5 a 10 mg/L.**



# Abertura varia de acordo com a carga da estação



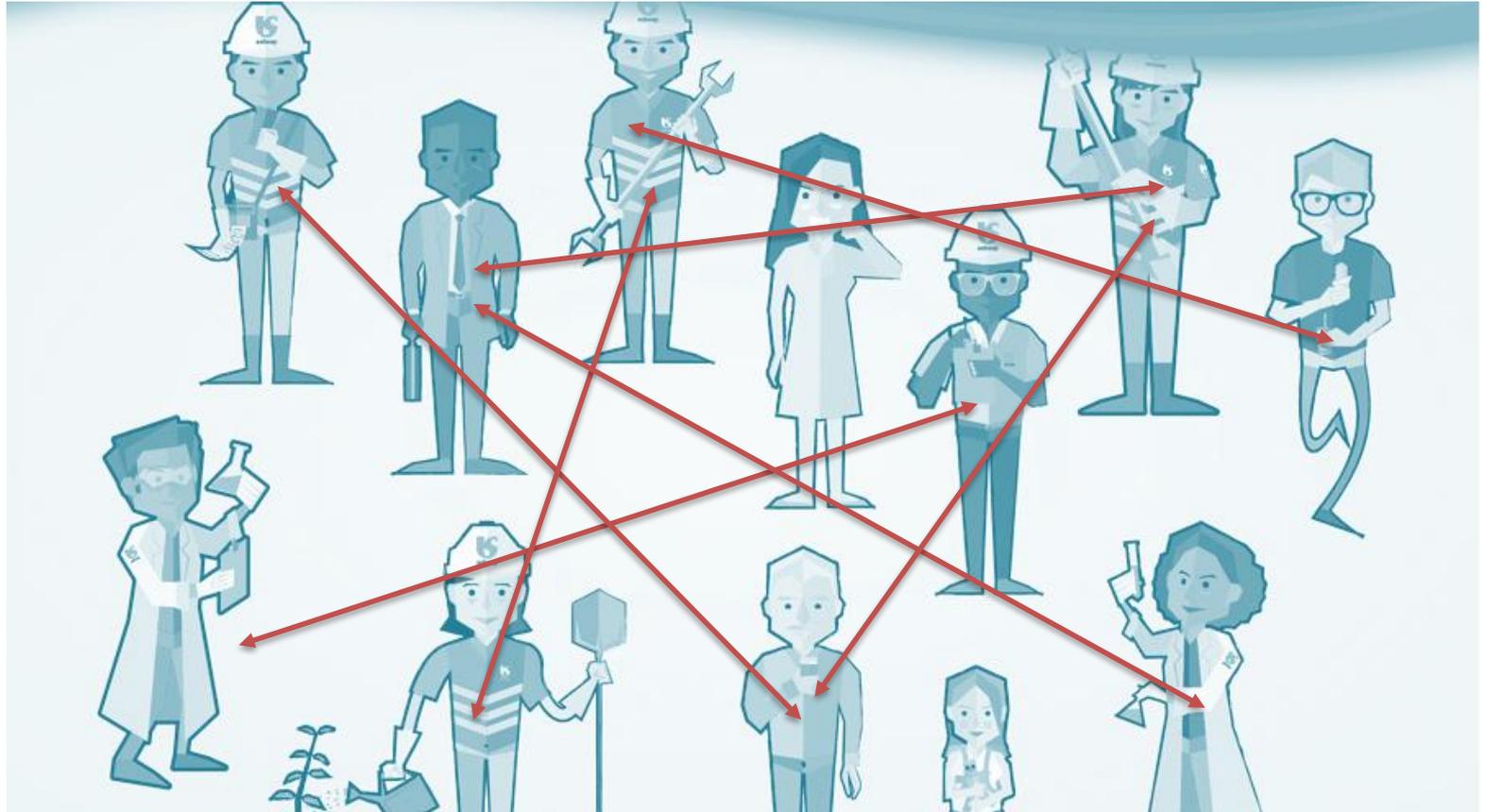
Potência (kW) x Tempo (h) x Custo (R\$/kWh)

**ECONOMIA = R\$ 23.000,00**

# Outros resultados :



# Ganho pessoal - Integração!



# Referências bibliográficas

1. JORDÃO, E. P. Tratamento de Esgotos Domésticos. Rio de Janeiro. 7ª Edição. ABES, 2014.
2. VAN HAANDEL, A. O Comportamento do Sistema de Lodo Ativado. Campina Grande, Epgraf,1999.
3. METCALF & EDDY. Wasterwater engineering: treatment and reuse. 4ª Edição. McGraw-Hill, 2003.
4. [http://dadosenergeticos.energia.sp.gov.br/portalsev2/intranet/BiblioVirtual/diversos/anuario\\_energetico\\_municipio.pdf](http://dadosenergeticos.energia.sp.gov.br/portalsev2/intranet/BiblioVirtual/diversos/anuario_energetico_municipio.pdf). Acessado em 07/05/2018.
5. Gestão de Energia MT - Apresentação



# Obrigado!

Allan dos Anjos Pestana (MTTP)

Alberto Yoshio Hirata (MTP)

Fábio Isamu Ogawa (MTTP)

Roberto Almeida Costa (MTTP)

Ronaldo Paladino (MTTP)

[apestana@sabesp.com.br](mailto:apestana@sabesp.com.br)

[albertoyhirata@sabesp.com.br](mailto:albertoyhirata@sabesp.com.br)

[fogawa@sabesp.com.br](mailto:fogawa@sabesp.com.br)

[rocosta@sabesp.com.br](mailto:rocosta@sabesp.com.br)

[rpaladino@sabesp.com.br](mailto:rpaladino@sabesp.com.br)