

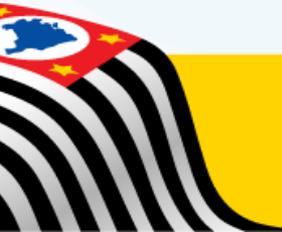


Novas tecnologias, experiência e viabilidade de reúso



“Entre todas as crises sociais e naturais que o ser humano enfrentará, a crise da água representa o centro da questão da nossa sobrevivência e do planeta Terra.”

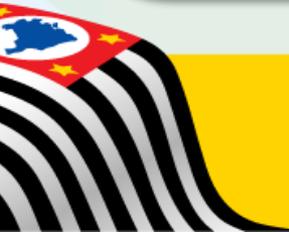
“Water for People, Water for Life” ONU



A cidade possui 50.852 habitantes e está localizada na Serra da Mantiqueira, pertencente a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte.

Possui área de 289,5 km²

Turismo é a principal atividade em 2015 a cidade recebeu 3,7 milhões de pessoas.



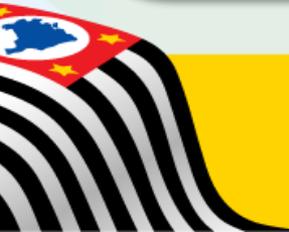
Inaugurada em 22/03/14

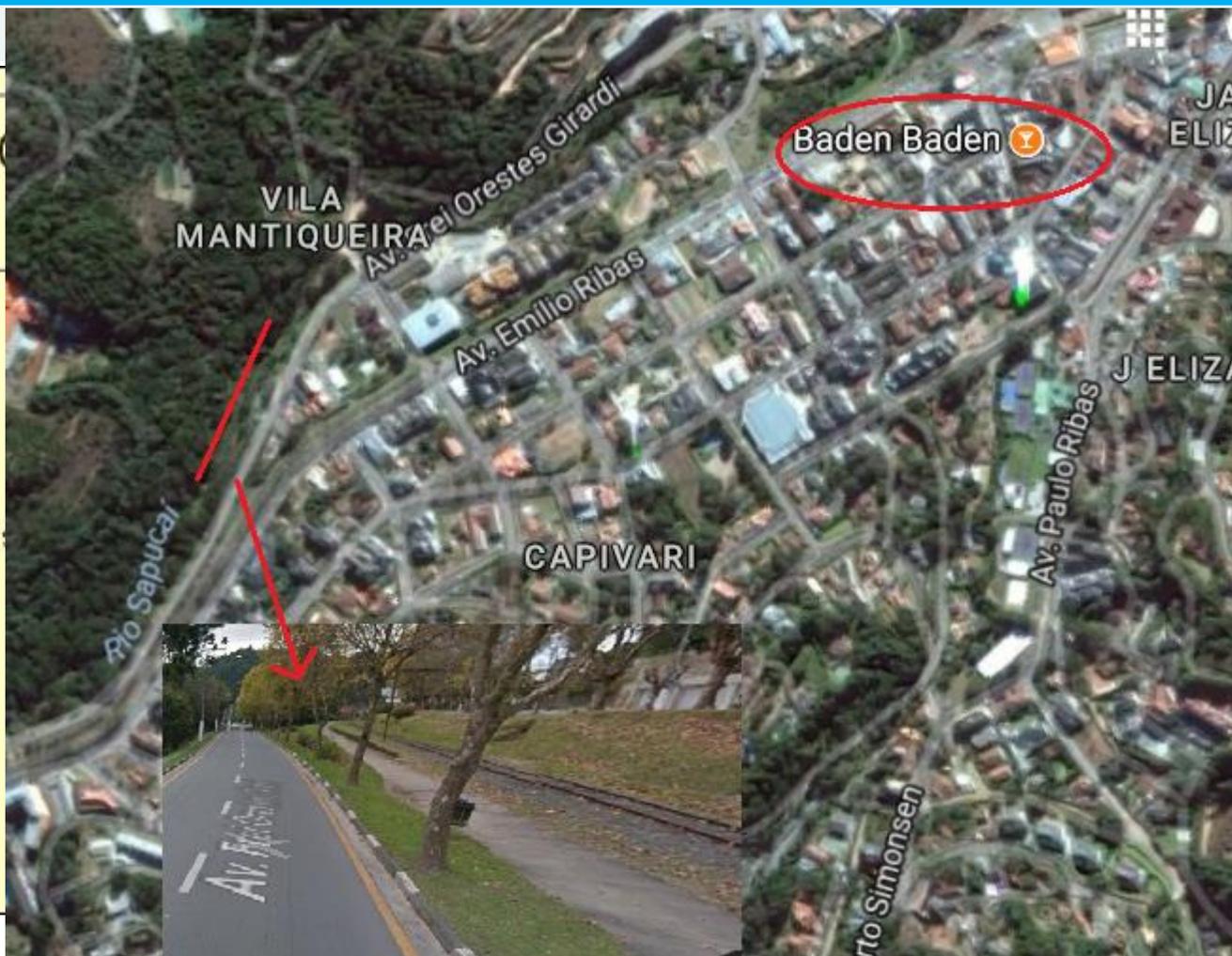
Capacidade: 213 L/s

Atualmente opera: 100 L/s

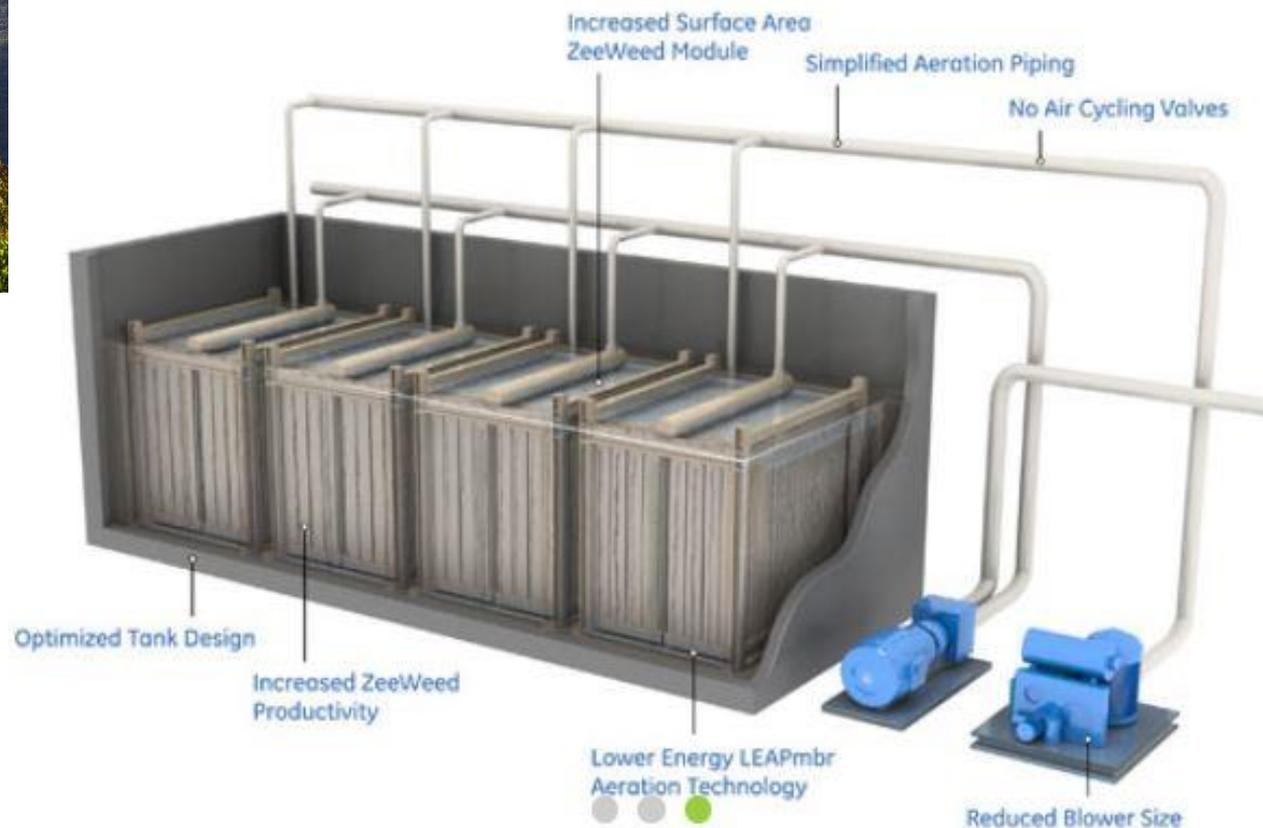
Corpo receptor: rio Sapucaí-Guaçu

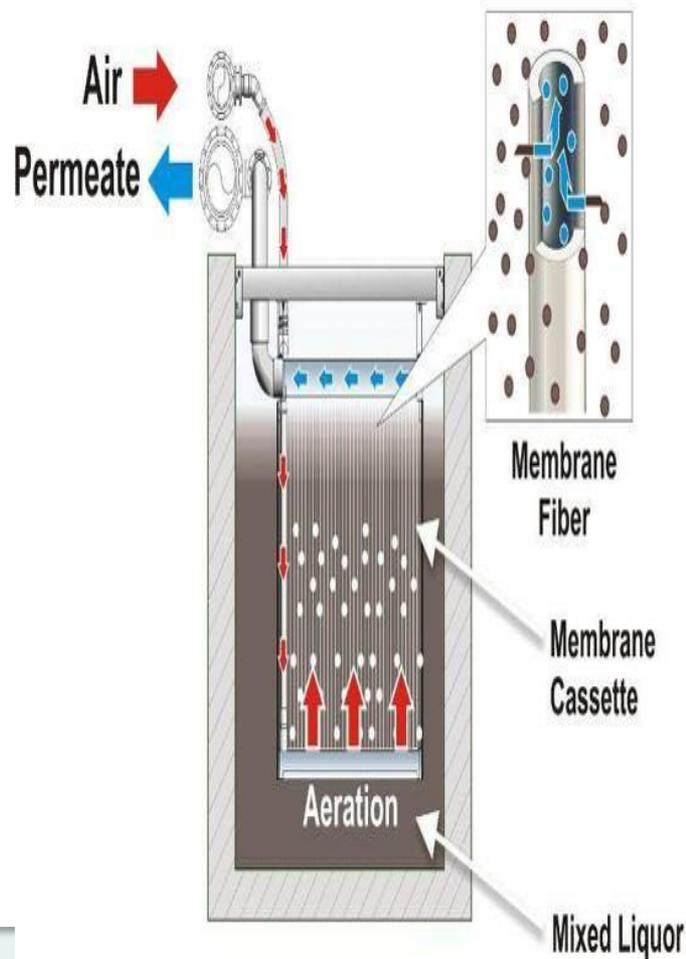
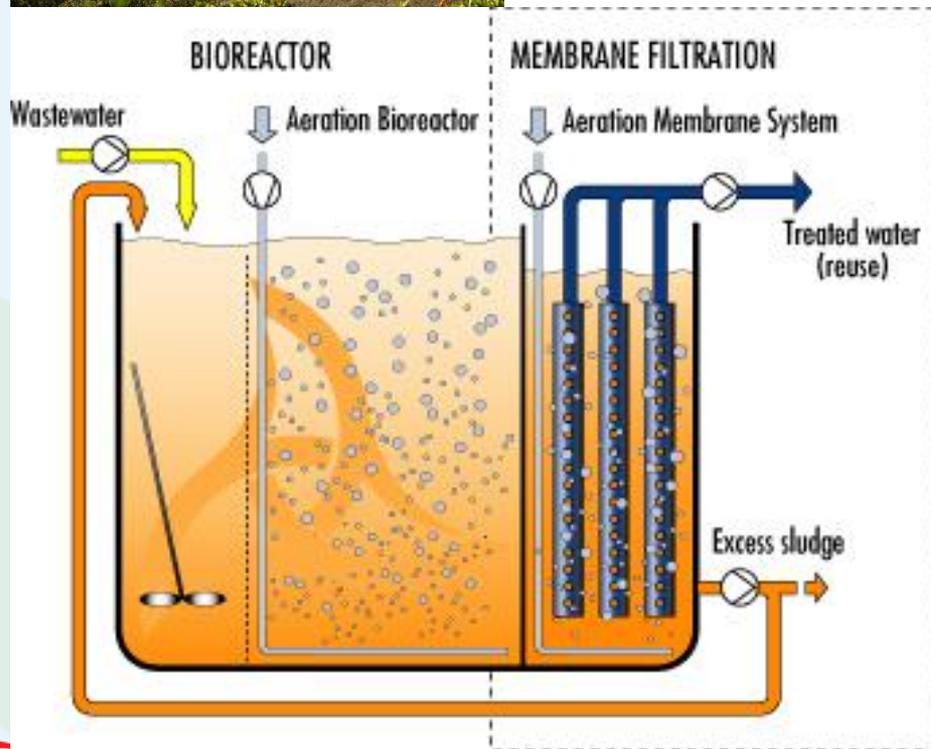
Investimento: R\$ 106 milhões



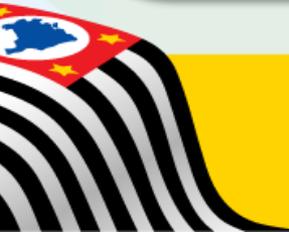




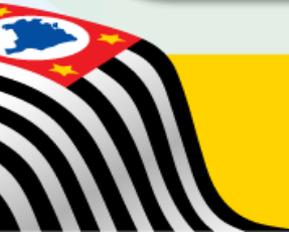




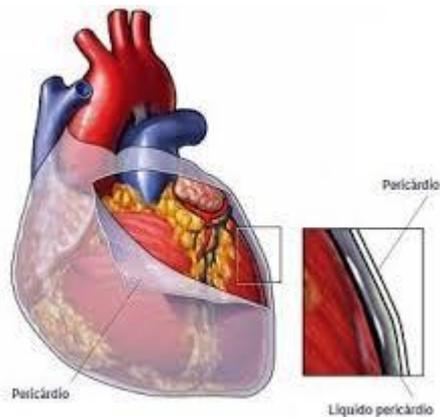
- Atenção a questão arquitetônica e não somente a técnica,
- Atenção especial a emanção de odor,
- Atenção especial a dissipação de ruído.



- Sistema preliminar é fundamental para garantir a funcionalidade e vida útil das membranas



O primeiro experimento de Ultrafiltração foi realizado em 1856 por Thomas Graham's que utilizou membrana do coração de bovino (1 – 50 nm) para separar Acácia solúvel



O primeiro biorreator de membranas (MBR) desenvolvido comercialmente por Dorr-Oliver ocorreu no final de 1960, que consistiu em combinar a UF com o lodo ativado convencional:

- 1904** Dorr Company founded by Dr. John Van Norstrand Dorr, 1872-1962. Began his career at 16 years of age working in the laboratories of Thomas Alva Edison
- 1907** Oliver Company founded by Dr. Edwin Letz Oliver, 1878-1955. A Californian from San Francisco and a graduate of the University of California



É a garantia do processo de membranas



Conc. OG no afluente da ETE
Campos do Jordão:
→ 37 mg/L (média).
→ 84 mg/L (máximo).



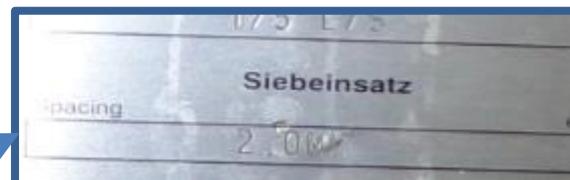
É a garantia do processo de membranas

Caixa de areia

Redução de ruído - melhoria



É a garantia do processo de membranas



Ser mais restritivo quanto a abertura.



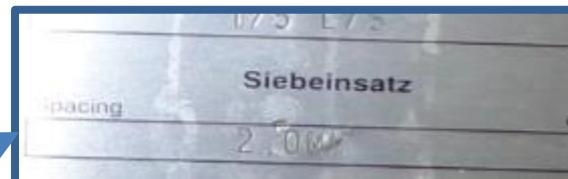
Manutenção preventiva, DEVE acontecer!

Testes de Peneira DEVE acontecer!

Automação do revezamento



É a garantia do processo de membranas



Estudo realizado por Frechen, Schier e Linden (2007) demonstrou que a maioria das plantas alemãs estudadas possuíam peneira com 0,5 ou 1,0 mm de diâmetro.



É a garantia do processo de membranas



Remoção de 14.660 kg/mês
de material
gradeado/areia/gordura.

67 kg/1000 m³



Foulant - The adhesion of a foreign material onto a surface, especially so as to reduce its functionality



Há o fouling reversível e o irreversível

Atenção com a concentração anunciada... É comum ouvir que o sistema de MBR pode trabalhar com 40 g/L de SST.

As pesquisas são controversas, mas concentração entre 8 à 12 g/L de SST não tem efeito significativo no fouling.



Foulant - The adhesion of a foreign material onto a surface, especially so as to reduce its functionality



Operar com baixa concentração é a solução?

NÃO

Baixa concentração de SST no tanque de membranas poderá liberar coloides e partículas que bloquearam os poros das membranas



Importância do monitoramento dos tanques de Membrana



Analizador de SST: contínuo.

- Deve ser feito calibração quinzenal,
- Alarme no supervisor

Concentração

- Média: 11.660 mg/L
- Mínima: 8.400 mg/L
- Máxima: 14.550 mg/L

- SSV/SST: 70%

Importância do monitoramento dos tanques de Membrana



Analizador de Turbidez: contínuo.
→ Deve ser feito calibração mensal,
→ Alarme no supervisório.

Uma maneira de avaliar a qualidade da membrana.

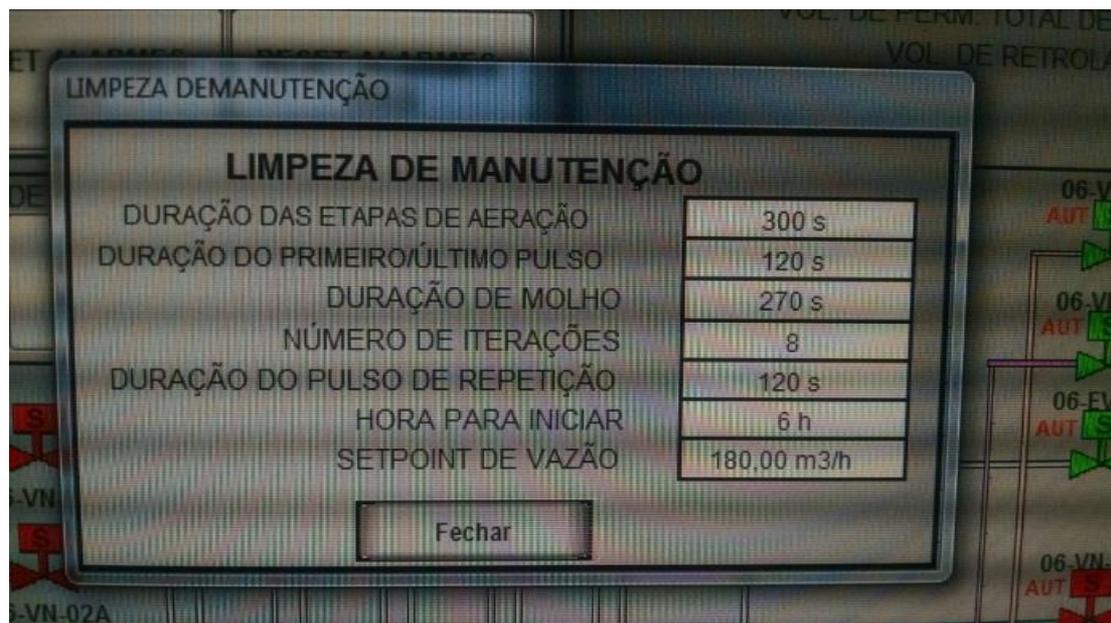
Turbidez de saída: 0,10 NTU



Importância do monitoramento dos tanques de Membrana

Ajuste da limpeza de Manutenção

→ Verificação da vazão de produtos químicos
(NaClO, C6H8O7)



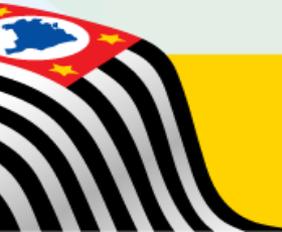
Manutentor na estação de tratamento de esgotos



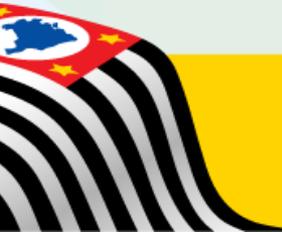
Deve estar presente durante a preparação do supervisorio,
Deve estar presente durante a pré-operação,
Deve manter registro dos itens chaves do processo de membrana.



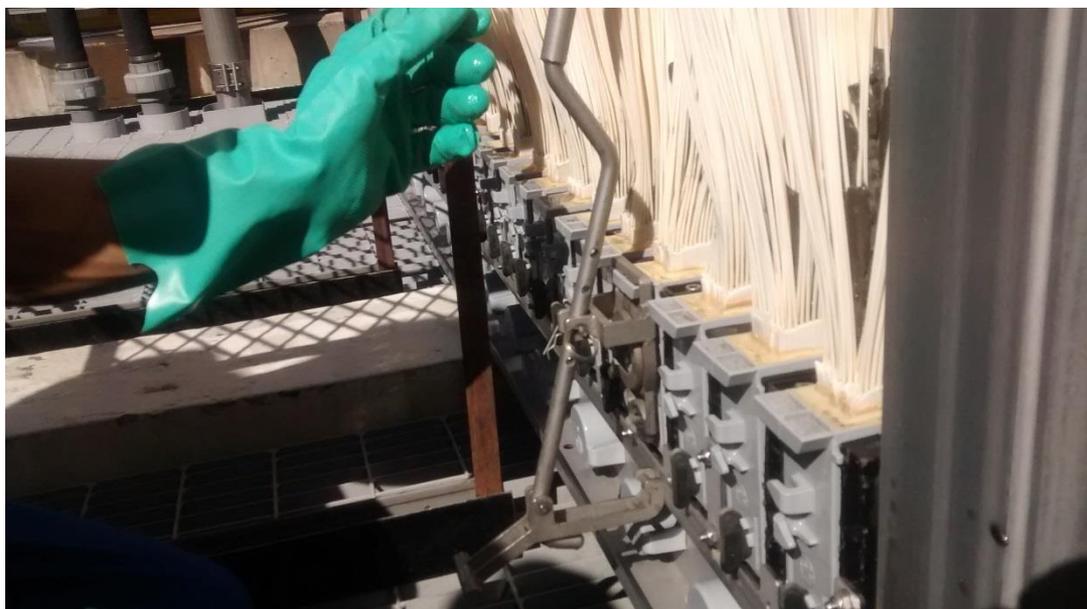
1º Compartilhamento.....



2º Envolvimento.....



3º Material.....

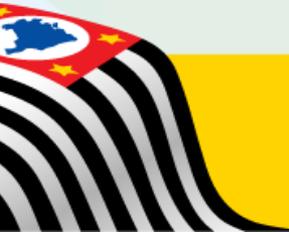




Deve-se prever verba para manutenção específica.

Sistema opera no automático (condição inerente ao processo), não há como improvisar.

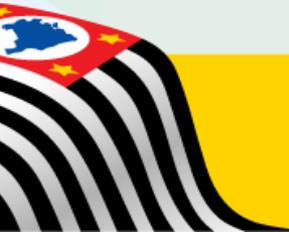
Deve-se prever a substituição após o tempo de vida útil da membrana: colocar o plano plurianual de investimento



Deveríamos operar o sistema separador absoluto

O que fazer quando a vazão ultrapassa a capacidade do projeto?

→ Não se pode aumentar a pressão das membranas para prover maior vazão de tratamento.



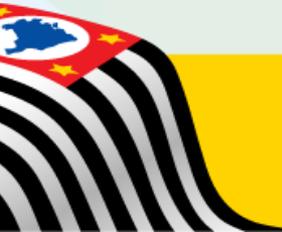
Município: Campos Do Jordão Elemento: Saida Unidade: RV - Unidade de Negócio Vale do Paraíba
 Frequência: (Todas) Laboratório: RVOC - Análise realizada no local da coleta;RVOC - Sala Físico-Química de
 Água;RVOC - Sala Físico-Química de Efluentes Líquidos Período: De 01/01/2016 00:00:00 até 13/12/2016

Data	Amostra	Al tot mg/L	Sb tot mg/L	As tot mg/L	Ba tot mg/L	B tot mg/L	Cd tot mg/L	Pb tot mg/L	CN livre mg/L	CN tot mg/L	Cl mg/L Cl	CRL mg/L Cl	Cr tot mg/L	Cr tot mg/L	Cr tot mg/L	Fe dis mg/L	Fe tot mg/L	F mg/L F	Hg tot mg/L Hg	Mn tot mg/L	Ni tot mg/L	NO ₃ -N mg/L	NO ₂ -N mg/L	NO ₃ -N mg/L	pH	pH NH ₃	Ag tot mg/L	Se tot mg/L	SO ₄ mg/L	S mg/L	Turb NTU	Superfíc mg/L	Zn tot mg/L
22/02/16	6661	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,03	< 0,03	45,70	< 0,1	< 0,01	< 0,01	-	< 0,05	0,3	-	< 0,0002	-	< 0,01	16,3	< 0,1	< 0,2	7,0	< 0,01	< 0,005	-	< 0,02	-	-	< 0,01	
22/04/16	12683	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	7,3	-	-	-	-	-	-	-	
28/06/16	1999005	< 0,005	< 0,005	< 0,01	< 0,01	-	< 0,01	< 0,01	< 0,03	< 0,03	81,16	< 0,1	< 0,01	< 0,01	83,0	< 0,05	0,4	< 0,05	< 0,0002	< 0,01	< 0,01	0,20	< 0,1	-	7,2	< 0,005	4,0	-	0,42	0,1	< 0,01		
28/06/16	19987	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,03	< 0,03	82,00	< 0,1	< 0,01	< 0,01	-	< 0,05	0,6	-	< 0,0002	< 0,01	< 0,01	18,0	< 0,1	< 0,2	7,2	< 0,005	-	< 0,02	-	-	0,15		
03/08/16	24089	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	7,3	-	-	-	-	-	-		
05/09/16	2776405	< 0,005	< 0,005	< 0,01	< 0,01	-	< 0,01	< 0,01	< 0,03	< 0,03	62,04	< 0,1	< 0,01	< 0,01	71,0	< 0,05	0,6	< 0,05	< 0,0002	< 0,01	< 0,01	18,0	< 0,1	-	6,7	< 0,005	< 2	-	0,30	0,2	< 0,01		
19/10/16	32712	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,2	7,2	-	-	-	-	-	-		
21/11/16	36722	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,5	-	-	-	-	-	-		
06/12/16	39723	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,5	-	-	-	-	-	-		

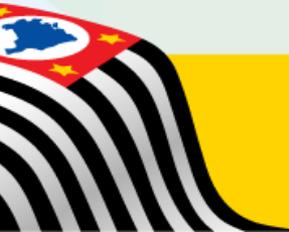
Exceto o nitrato, TODOS os demais parâmetros atendem ao padrão de potabilidade de água (Portaria 2.914/11), inclusive compostos orgânicos, vírus, hormônios



	Afluente	Efluente	
DBO5 m g/L O2	190	3	98%
DQO tot mg/L O2	391	17	96%
P tot m g/L P	2,88	0,3	90%
N-NH3 mg/L NH3-N	20,7	< 0,2	99%
CT NMP/100 mL		99	
E.coli NMP/100 mL	5,01E+08	< 1	100%
Giardia cistos/L		< 1	
Crypt oocistos/L		0	
Fe totmg/L	2,69	< 0,01	
Fmg/L F	0,4	0,45	
Zn totmg/L Zn	0,025	0,15	
Orgânicos	Não detectado nenhum citado na Portaria 2914		



Na Roma do século IV os romanos não somente desenvolveram dispositivos especiais de ortoga para regulamentar o uso da água, como também criaram os primeiros hidrômetros, além de que os administradores públicos que realizavam o controle promoviam o uso racional da água e práticas de reúso, recomendando o uso da água dos banhos para nas descargas das latrinas (Tatton).



Diretoria de Sistemas Regionais - R

Unidade de Negócio Vale do Paraíba - RV

Departamento de Gestão e Desenvolvimento Operacional - RVO

Quím. Dr. Helvécio C. de Sena
Gerente do Departamento
hcsena@sabesp.com.br

