



CASE: SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ÁGUA SIMPLIFICADOS

SIMAE

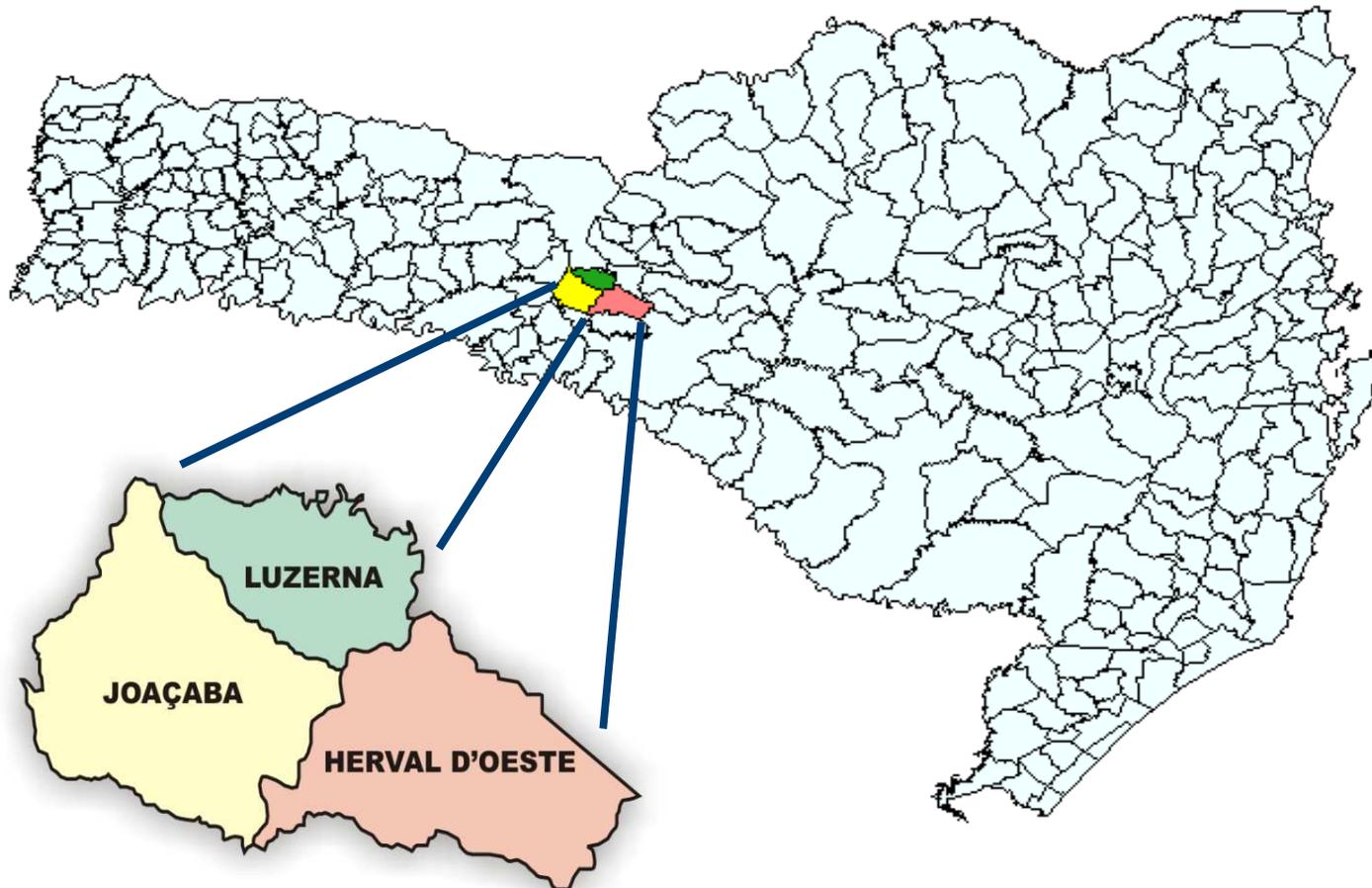
JOAÇABA, HERVAL D'OESTE E LUZERA



31/10/2017

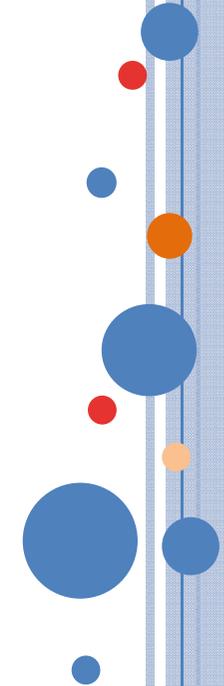


ÁREA DE ATUAÇÃO



Serviço Intermunicipal de
Água e Esgoto

SIMAE

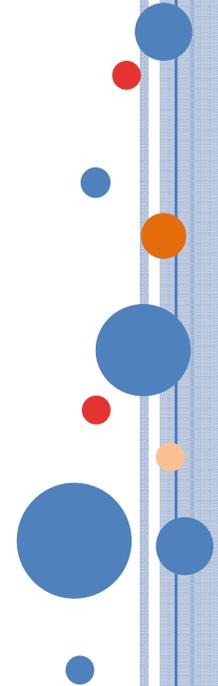




O SIMAE



- Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto
- Autarquia Intermunicipal: com autonomia administrativa, financeira e orçamentária.
 - Joaçaba - Lei nº 520/1968
 - Herval d' Oeste - Lei nº 342/1968
 - Luzerna - Lei nº 250/2000





DADOS DE ATENDIMENTO



População Atendida: 56.000 hab.

Rede de Água: 335,2 km + 61,8 km rural

Rede de Esgoto: 121,19 km

Unidades de Tratamento de Água:

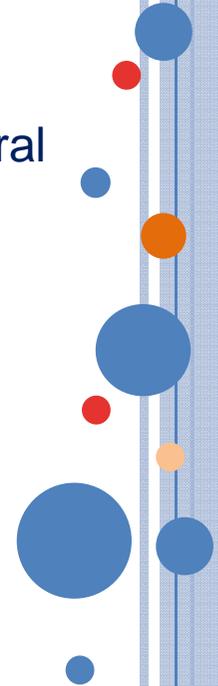
- Sistema Principal: 1 ETA Ciclo Completo
- Sistemas Isolados: 8 ETAs em área rural atendendo 9 comunidades

Unidades de Tratamento de Esgoto:

- ETE Herval d' Oeste
- ETE Luzerna

Efetivo:

- 94 servidores

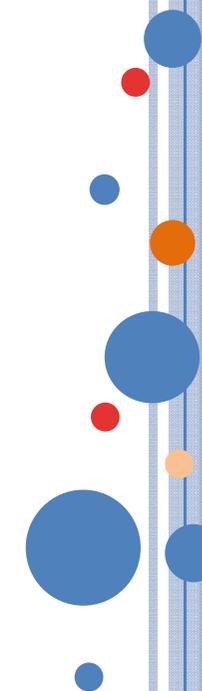




DADOS DE ATENDIMENTO



Localidade	Município	Distância
Santa Helena	Joaçaba	25 km
Distrito Industrial		16 km
Nova Petrópolis		25 km
Linha Bonitinho		30 km
Sede Belém	Herval d'Oeste	15 km
Barreiros		17 km
Serra Alta		6 km
Vila Kennedy	Luzerna	11 km
Linha Limeira		11 km
Vila Kennedy II		11 km



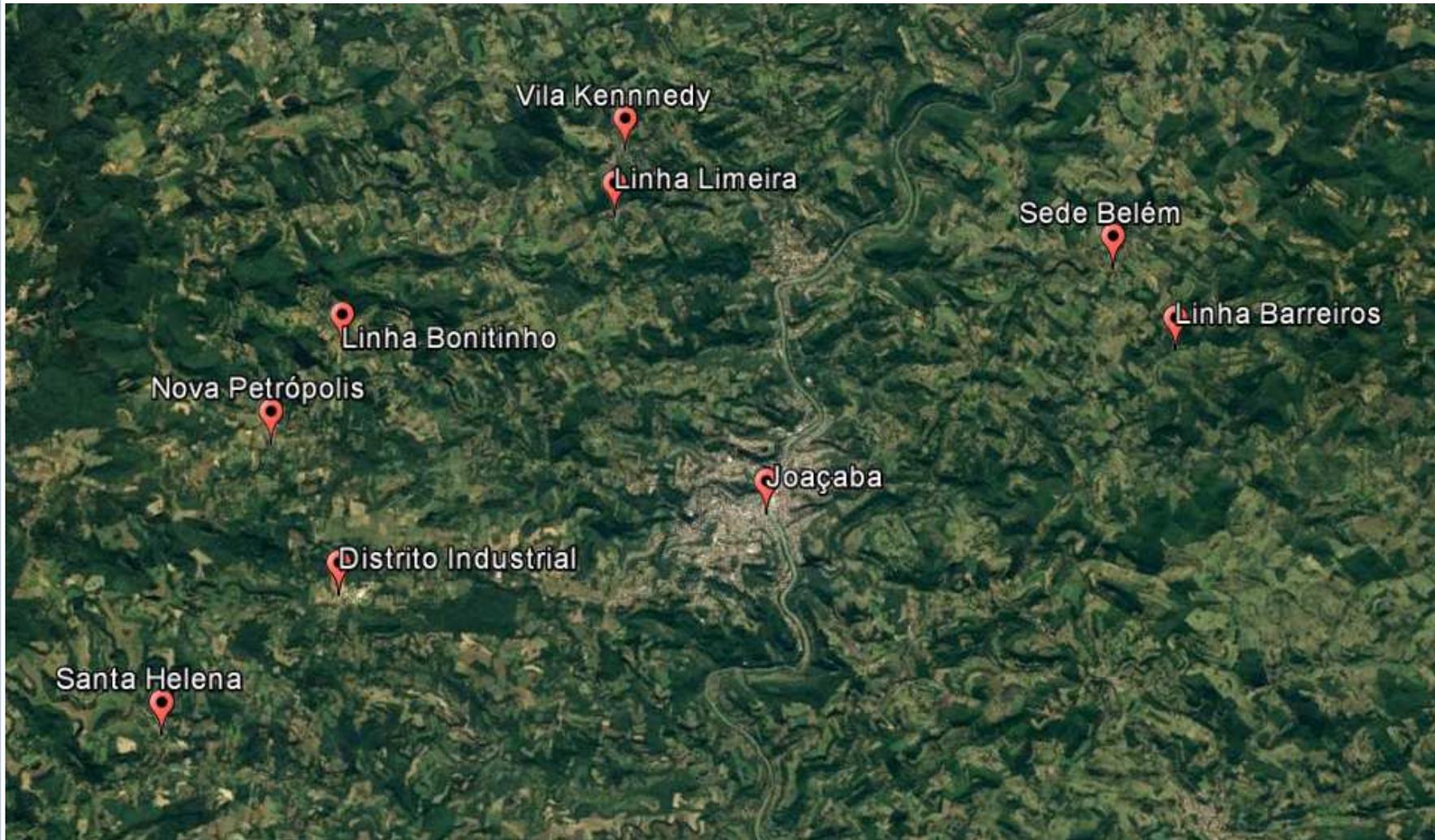


LOCALIZAÇÃO



Serviço Intermunicipal de
Água e Esgoto

SIMAE





POPULAÇÃO E DEMANDA



Serviço Intermunicipal de
Água e Esgoto

Dados	SH	DI	NP	BON	SB	BAR	VK	LIM
Economias (nº)	81	20	81	28	87	15	71	46
População (hab.)	250	60	250	85	300	50	230	150
Demanda Diária (m ³)	41	36	41	22	22	16	45	40



TRATAMENTO - PARÂMETROS



Fatores passíveis de intervenção no tratamento de águas subterrâneas:

- Cloro Residual Livre (0,2 a 5,0 mg/L)
- Fluoreto (0,7 a 1,0 mg/L – Portaria SES nº 421/16)
- pH (recomendação 6,0 a 9,5)
- Cor/turbidez (até 15uH/5uT)





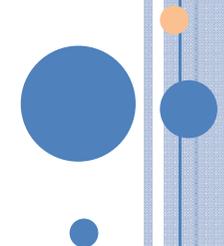
TRATAMENTO - CUSTOS



Localidade	Flúor	Cloro	Energia	Deslocam. para Tratamento e Contr. Qualid.	Análises	Leitura e Emissão de Fatura	Total	% Desloc.	Arrecad.	Diferença
Santa Helena	0,00	33,04	1229,06	859,13	147,60	187,33	2456,16	34,98	4080,20	1624,04
Distrito Industria	6,29	18,82	598,93	785,13	147,60	176,38	1733,15	45,30	3391,53	1658,39
Nova Petrópolis	0,00	30,69	1654,30	812,88	147,60	180,48	2825,95	28,76	4474,69	1648,73
Linha Bonitinho	5,49	19,01	428,27	828,30	147,60	182,76	1611,44	51,40	1097,56	-513,88
Sede Belém	8,48	26,74	849,20	828,30	147,60	182,76	2043,08	40,54	5154,63	3111,55
Barreiros	7,32	34,53	225,72	828,30	147,60	182,76	1426,24	58,08	1061,62	-364,62
Vila Kennedy	10,28	62,12	909,70	769,71	147,60	174,09	2073,51	37,12	4062,91	1989,40
Linha Limeira	0,00	20,61	912,29	769,71	147,60	174,09	2024,31	38,02	2892,85	868,53



- Despesas administrativas
- Manutenção
- Investimentos





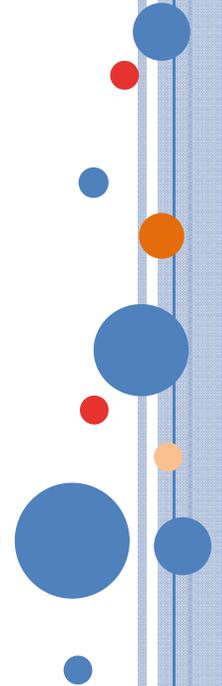
TRATAMENTO - CUSTOS



É possível administrar um sistema pequeno e simplificado?

- Reduzir custos e despesas

COMO?





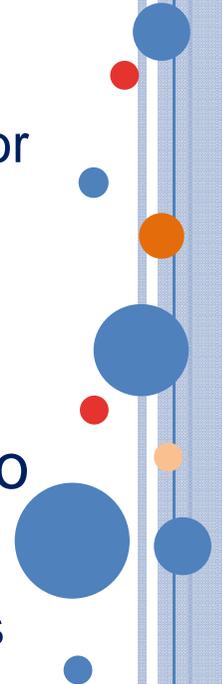
TRATAMENTO - CUSTOS



- **Melhora da confiabilidade do sistema**
 - Menos problemas = menos despesas e menos deslocamentos
 - Sistema confiável = possibilidade de alteração do Plano de Amostragem de água tratada.

- **Utilizar equipamentos e procedimentos padronizados**
 - Mais equipamentos iguais = compras em lotes = menor investimento
 - Ganho de tempo com procedimentos padronizados

- **Substituição de sistema de tratamento no reservatório para sistema de tratamento no pé do poço**
 - Ganho de tempo em deslocamentos e manutenção de estradas





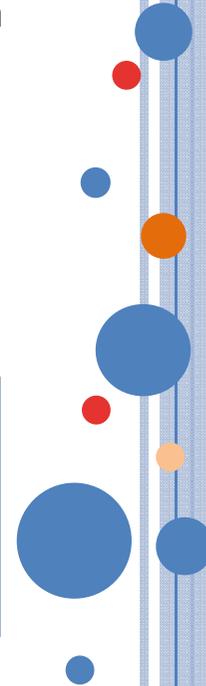
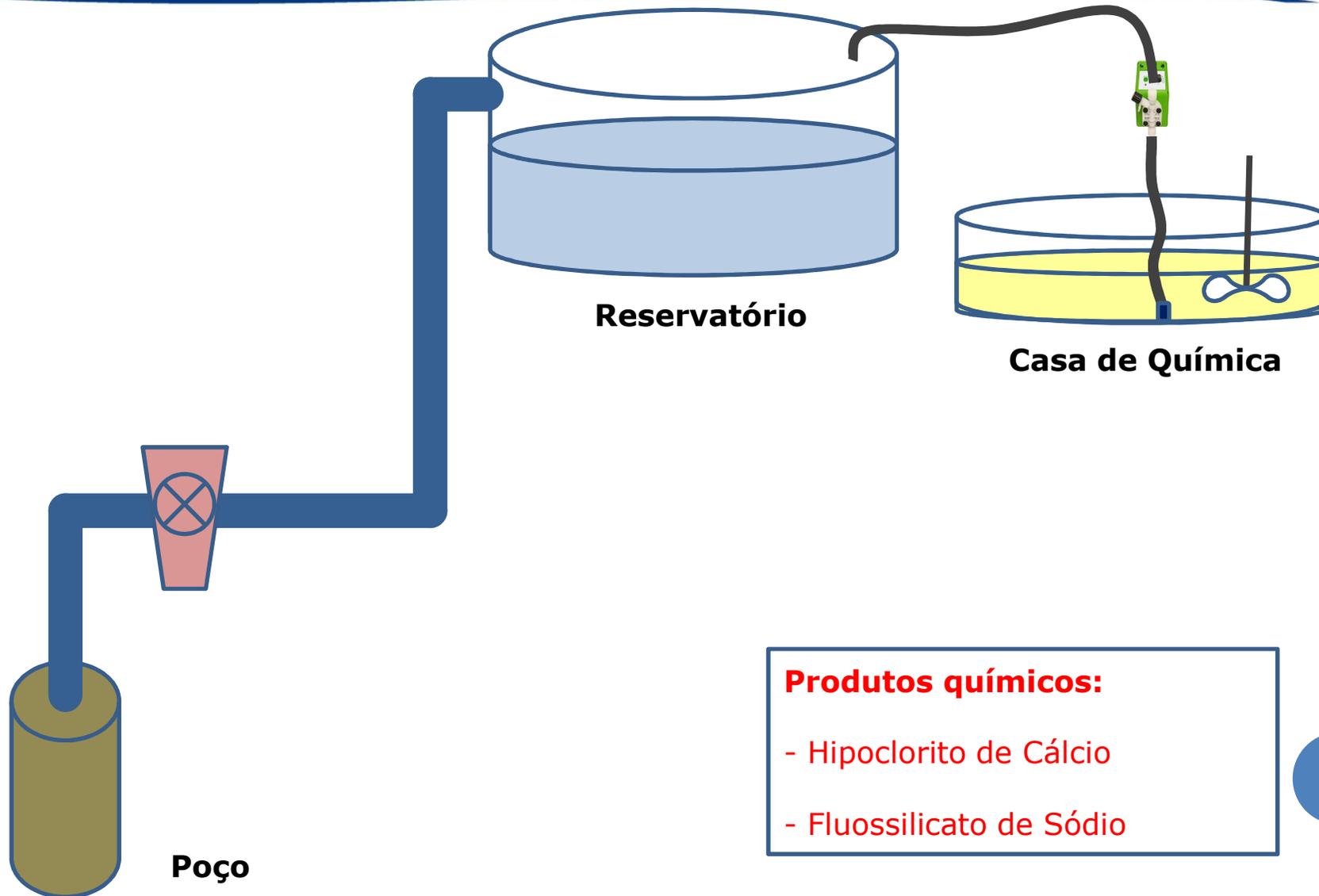
TRATAMENTO ANTIGO



- **Produtos Químicos:** Hipoclorito de Cálcio e Fluossilicato de Sódio
- **Sistema de Preparo de Solução:** Preparada uma única solução de cloro e flúor, em caixas de 1000L
- **Sistema de Dosagem:** Casa de química ao lado do reservatório. Uma única bomba dosadora aplicando a solução de cloro e flúor dentro do reservatório
- **Correções de dosagem:** Feita alterando-se a concentração da solução (adição de água de diluição ou produto para aumentar a concentração). Em função da vazão do poço, cada local tinha um sistema de correção diferente (transtorno na substituição do servidor titular).



TRATAMENTO ANTIGO



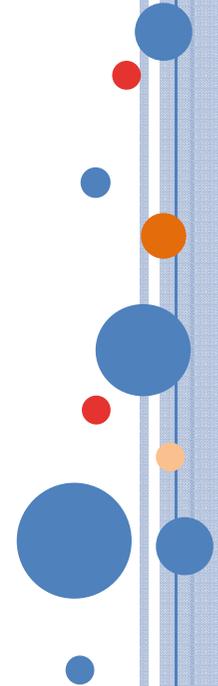


TRATAMENTO ANTIGO



Serviço Intermunicipal de
Água e Esgoto

SIMAE



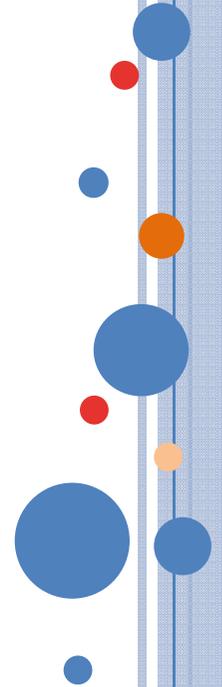


TRATAMENTO ANTIGO



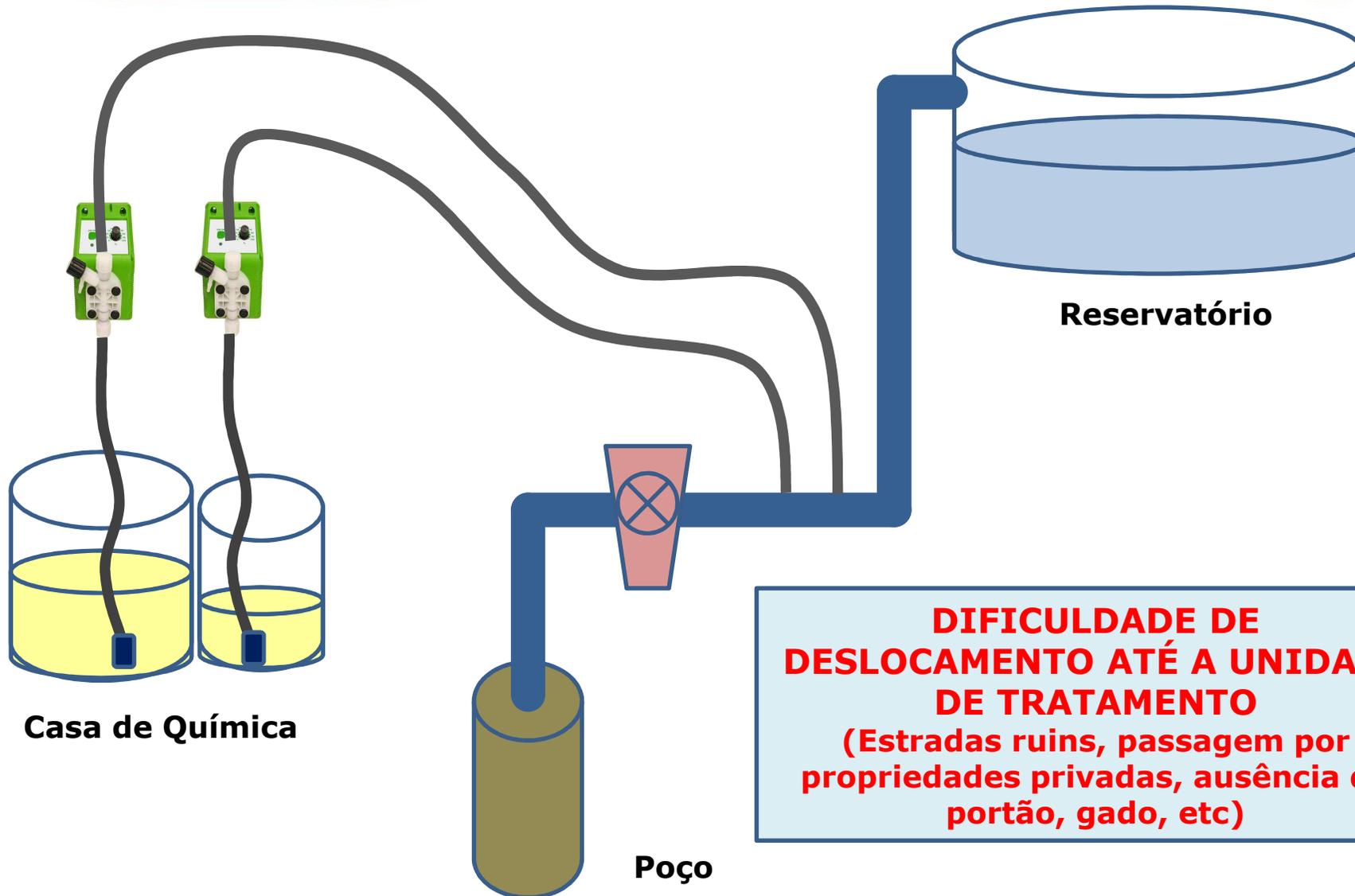
Serviço Intermunicipal de
Água e Esgoto

SIMAE





SIMPLIFICAÇÃO DO TRATAMENTO



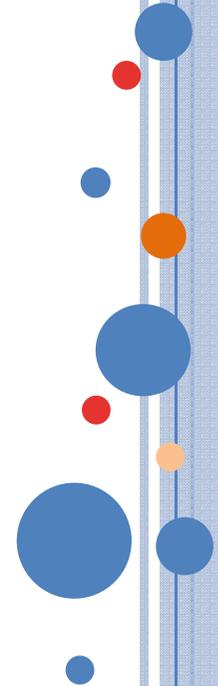


NOVA CONCEPÇÃO



Serviço Intermunicipal de
Água e Esgoto

SIMAE



- Sistema tinha que ser compacto





NOVA CONCEPÇÃO



- Sistema tinha que ser compacto



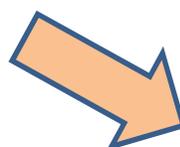


NOVA CONCEPÇÃO



■ Atendesse a todas as nossas demandas:

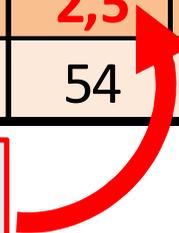
- Pressão
- Vazão de dosagem



Depende da vazão do poço e da concentração do produto a ser aplicado

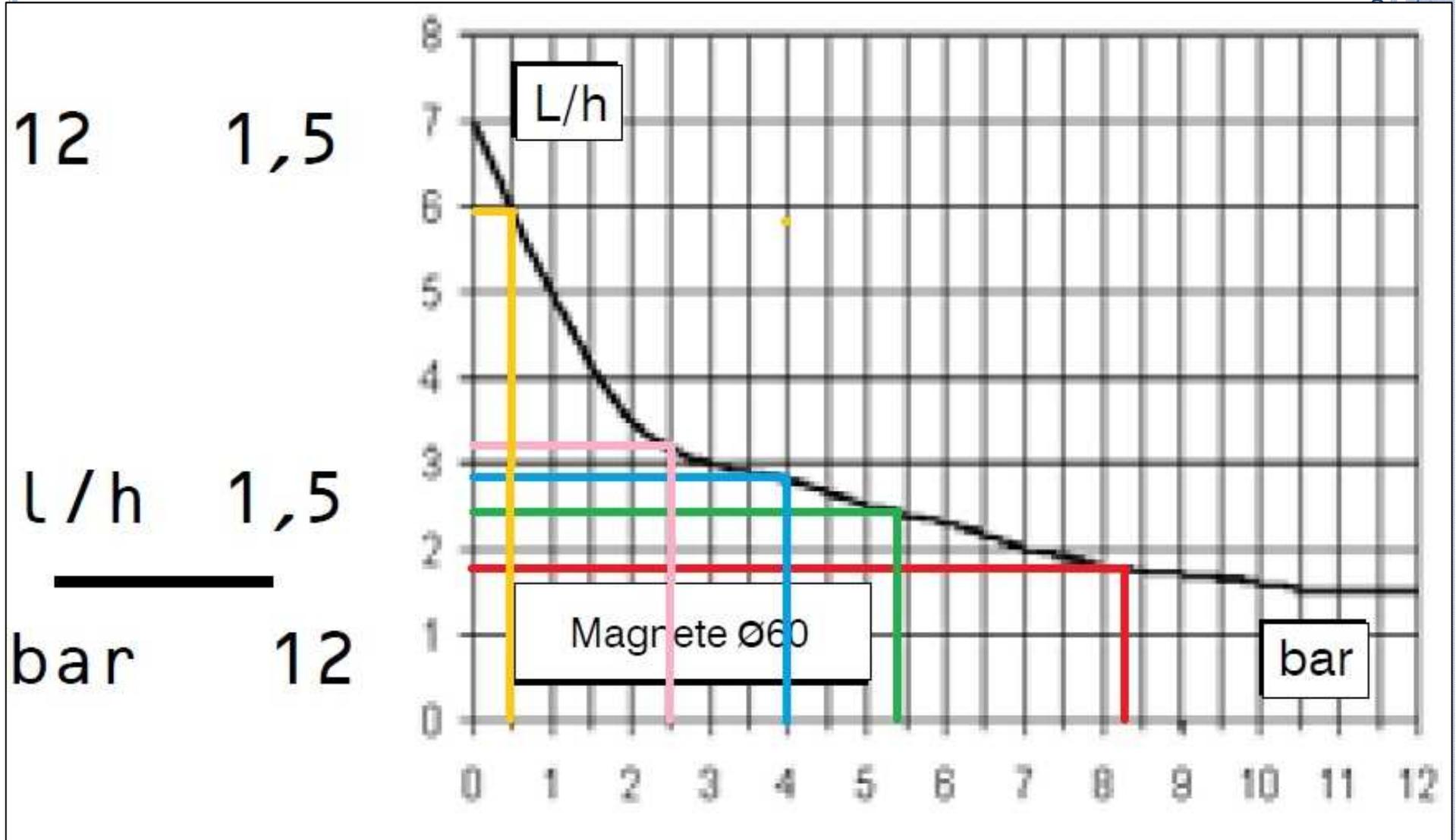
Dados	SH	DI	NP	BON	SB	BAR	VK	LIM
Profundidade do Poço	450	62	573	82	68	60	81	438
Vazão (m3/h)	9,5	7,5	9	3,75	2,5	8	3,5	8,5
Pressão (mca)	27	58	25	86	54	83	56	86

Quanto maior a concentração do produto, mais difícil é o acerto e ajuste da dosagem.





NOVA CONCEPÇÃO

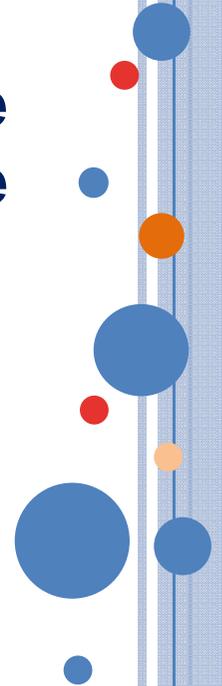




NOVA CONCEPÇÃO



- Bomba dosadora eletromagnética de diafragma com regulagem eletrônica do número de pulsações para dosagem de produtos químicos altamente agressivos como hipoclorito de sódio com concentração de 12% e ácido fluossilícico com concentração de 20% contendo as seguintes características técnicas:
- **Vazão mínima de $1,5 \pm 0,5$ L/h em pressão de 12bar e máxima de $7,0 \pm 0,5$ L/h em condições normais de pressão e temperatura (CNTP);**
- **Reprodutibilidade de dosagem de $\pm 2\%$**





NOVA CONCEPÇÃO



Serviço Intermunicipal de
Água e Esgoto

SIMAE

	Barreiros	
	Cloro	Flúor
Concentração do Produto Puro (%)	11	17
Concentração de Trabalho (ppm)	5500	8500
Vazão Poço (m³/h)	8,06	
Funcionamento Máximo do Poço/dia (h)	3,5	
Pressão da Rede no Ponto de Injeção (mca)	83,0	
Residual Estimado (ppm)	0,85	0,85
Consumo de Produto por Hora (mL)	1246	806
Consumo de Produto em 20 dias (L)	87	56
Tamanho do Reservatório (L)	100	100
Bomba Dosadora		
Vazão Máxima do Modelo	1,8	
% de Trabalho da Bomba	69,2	44,8
Variação de dosagem para aumentar 0,1ppm (mL)	147	95
Variação de pulsos da dosadora para aumentar 0,1ppm	13,7	8,9
Regulagem Inicial das Dosadoras	69	45



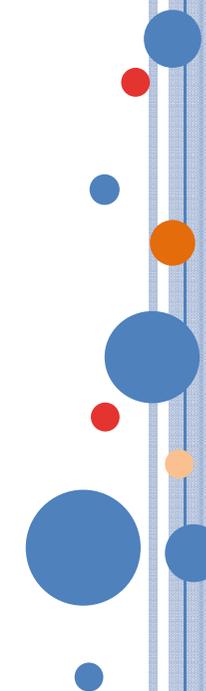
NOVA CONCEPÇÃO



Tipo	Projetado		
	Diâm.(cm)	Altura (cm)	Volume (L)
50L	38	50	56,7
100L	46	65	108,0
150L	52	75	159,3
250L	62	85	256,6

Serviço Intermunicipal de
Água e Esgoto

SIMAE





NOVA CONCEPÇÃO



- **Produtos Químicos:** Hipoclorito de sódio (12%) e Ácido Fluossilícico (17%)
- **Sistema de Preparo de Solução:** Soluções preparadas em reservatórios distintos, com solução padronizada de 5% (v/v)
- **Sistema de Dosagem:** Casa de química ao lado do poço, com injeção dos produtos na linha de recalque. Uma bomba dosadora para cada produto
- **Correções de dosagem:** O método de preparo de solução é padrão em qualquer lugar. A correção é feita pela mudança na vazão da bomba (aumento ou diminuição do nº de pulsos da bomba)

Dados	SH	DI	NP	BON	SB	BAR	VK	LIM
Profundidade do Poço	450	62	573	82	68	60	81	438
Vazão (m ³ /h)	9,5	7,5	9	3,75	2,5	8	3,5	8,5
Pressão (mca)	27	58	25	86	54	83	56	86
Vazão Máxima Bomba	3,1	2,4	3,3	1,8	2,4	1,8	2,4	3,3
Dosagem Inicial (pulso)	94	48	38	32	39	69	24	40
Variação 0,1 ppm (pulso)	9	9	7	6	8	14	4	8



SERVIÇO INTERMUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA DOS MUN. DE JOAÇABA, LUZERNA E HERVAL D' OESTE
RUA TIRADENTES, 123 - Cx. Postal, 433 - CEP 8960-000 JOAÇABA - SC
FONE- (49) 3551-8200

DOSAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS – BARREIROS

Solução de Cloro e Flúor: 50mL de Produto para 950mL de Água (5%). Dosagem Padrão Cloro: 116 pulsos/min (Dosadora n° 69) Vol. Tanque Cloro: 1,59 x h (cm)
Pulsagem Máxima das Dosadoras: 168 pulsos/min. Dosagem Padrão Flúor: 76 pulsos/min (Dosadora n° 45) Vol. Tanque Flúor: 1,59 x h (cm)

DIA	RESIDUAL (mg/L)		QDADE DE SOLUÇÃO A PREPARAR (L)	QDADE DE PRODUTO UTILIZADO (mL)	DOSAGEM (pulsos/min)		OPERADOR
					ANTES	DEPOIS	
	CLORO						
	FLÚOR						
	CLORO						
	FLÚOR						
	CLORO						
	FLÚOR						
	CLORO						



RESULTADOS



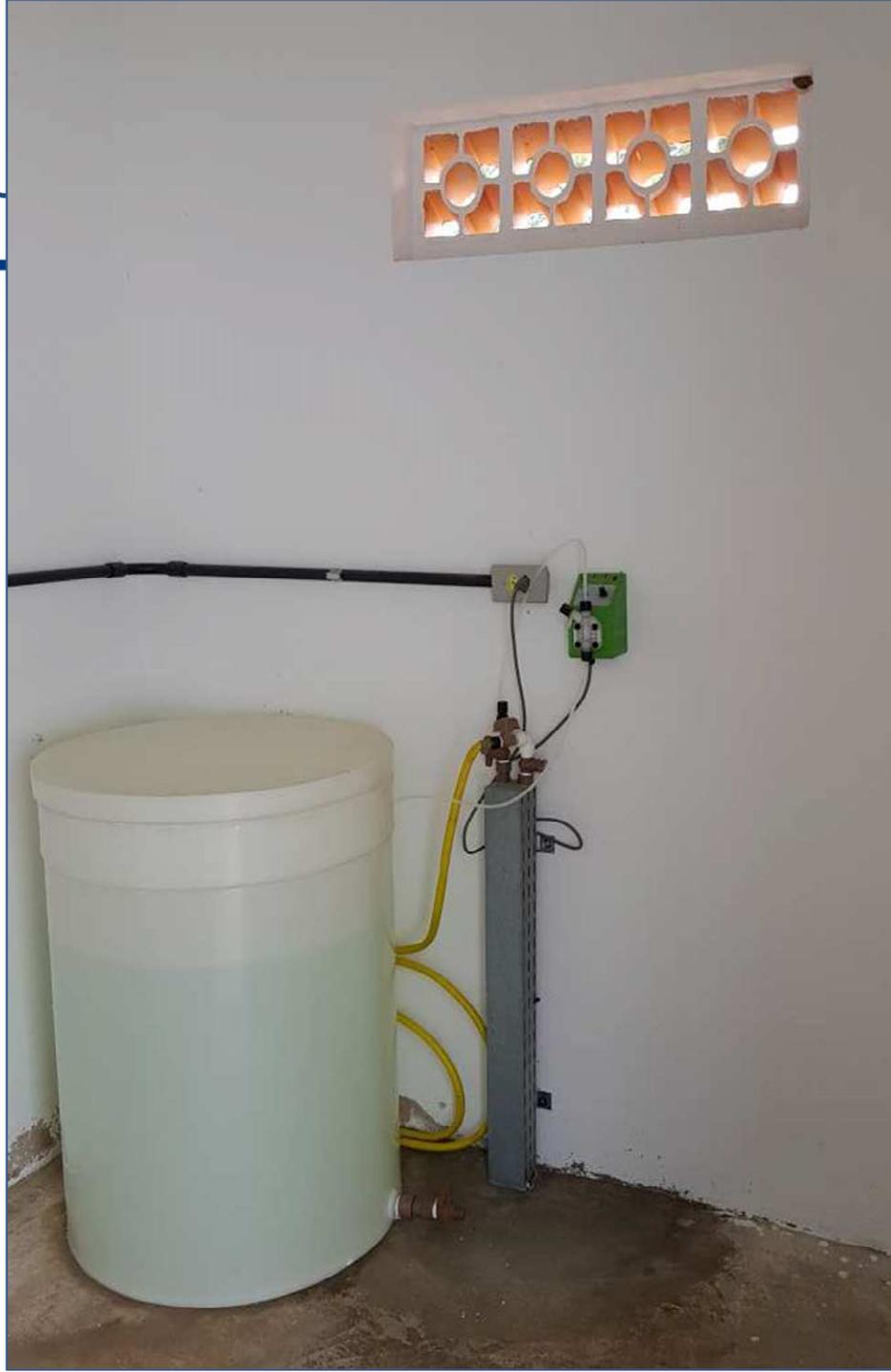
ter municipal de
sgoto





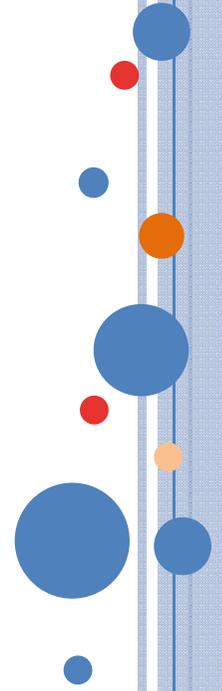


RESU



Serviço Intermunicipal de
Água e Esgoto

SIMAE





RESULTADOS



unicipal de





RESULTADOS



Intermunicipal de
Esgoto



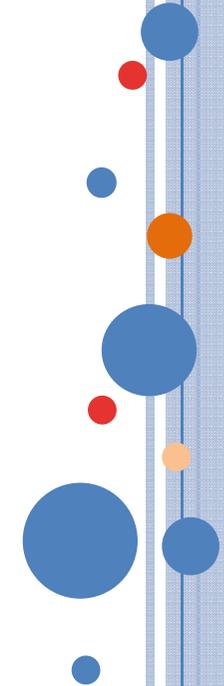


RESULTADOS



Serviço Intermunicipal de
Água e Esgoto

SIMAE



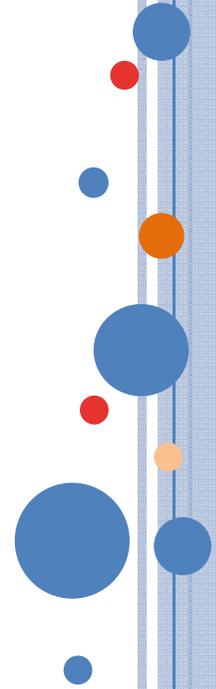


R



Serviço Intermunicipal de
Água e Esgoto

SIMAE





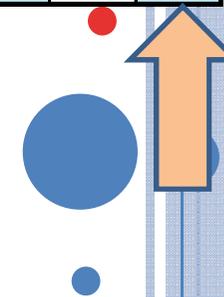
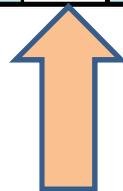
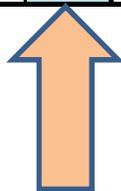
RESULTADOS



Serviço Intermunicipal de
Água e Esgoto

NÚMERO DE ANÁLISES MENSIS REALIZADAS PARA AFERIÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA NO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE DISTRITO INDUSTRIAL - JOAÇABA

MÊS	Parâmetros Físico-Químicos															Parâmetros Bacteriológicos					
	Cloro Residual Livre (mg/L)			Fluoreto (mg/L)			pH			Turbidez (uT)			Cor Aparente (uH)			Coiformes Totais (NMP/100mL)			Escherichia coli. (NMP/100mL)		
	Prev	Realiz	Fora	Prev	Realiz	Fora	Prev	Realiz	Fora	Prev	Realiz	Fora	Prev	Realiz	Fora	Prev	Realiz	Fora	Prev	Realiz	Fora
JAN	4	4	0	4	4	1	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0
FEV	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0
MAR	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0
ABR	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0
MAI	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0
JUN	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0
JUL	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0
AGO	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0
SET	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0
OUT	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0
NOV	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0
DEZ	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0





SUSTENTABILIDADE - CUSTOS

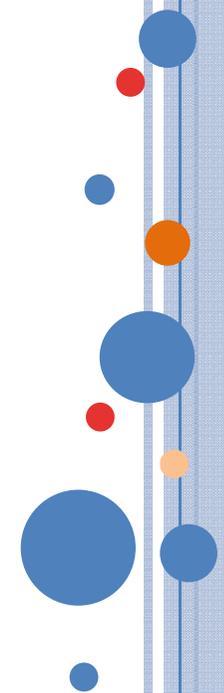


Fixos

- Pessoas
- Análises Laboratoriais
 - Equipamentos
- Responsável Técnico

Variáveis

- Energia elétrica
- Manutenção
- Produtos químicos
- Deslocamentos
- Análises Laboratoriais
 - Reagentes





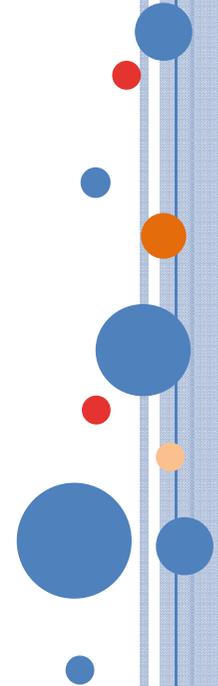
REDUÇÃO DE CUSTOS



- Negociação com a Vigilância Sanitária

Portaria MS 2.914/11

“Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.”





SUSTENTABILIDADE - CUSTOS AMORTIZAÇÃO DE CUSTOS



Portaria MS 2.914/11

- Art. 5º Para os fins desta Portaria, são adotadas as seguintes definições:

VI - sistema de abastecimento de água para consumo humano: instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição;

VII - solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano: modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, com captação subterrânea ou superficial, com ou sem canalização e sem rede de distribuição;



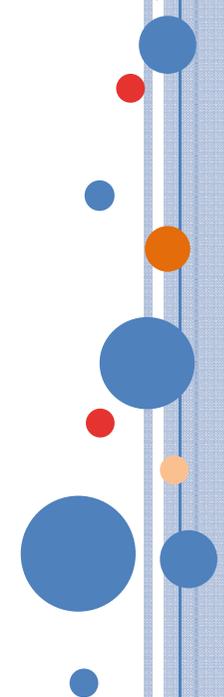
SUSTENTABILIDADE - CUSTOS AMORTIZAÇÃO DE CUSTOS



Portaria MS 2.914/11

Art. 45. É facultado ao responsável pelo sistema ou solução alternativa de abastecimento de água solicitar à autoridade de saúde pública a alteração na frequência mínima de amostragem de parâmetros estabelecidos nesta Portaria, mediante justificativa fundamentada.

- Realização de verificação da qualidade da água semanalmente (a cada duas horas)
- Realização de análises complementares anualmente (semestral)





SUSTENTABILIDADE - CUSTOS AMORTIZAÇÃO E CONTROLE DE CUSTOS



- Utilização de equipamentos padronizados



- Sistema de macromedição
 - Medir o que sai para abastecimento

- Perdas por vazamento
- Ligações clandestinas

Controle de perdas

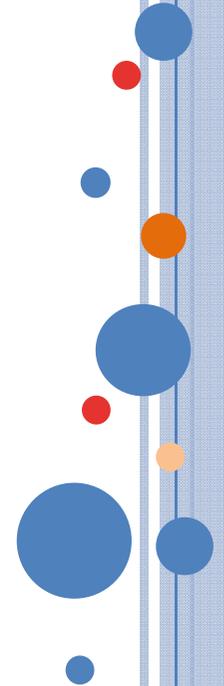
- Medir e cobrar o que é consumido por cada usuário



POLÍTICA TARIFÁRIA



- A tabela tarifária atual leva em consideração a disponibilidade dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário aos usuários, ou seja, os custos necessários para se manter o sistema em funcionamento:
 - Tarifa de Água: R\$ 28,42
 - Tarifa de Esgoto: R\$ 22,73 (80%)
 - Novo modelo em desenvolvimento





EXPECTATIVAS



Serviço Intermunicipal de
Água e Esgoto

Aplicação E3 Viewer - SIMAE JOAÇABA - AUTOMAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS E ELEVATÓRIAS

Abertura [ícones] Usuário [setas]

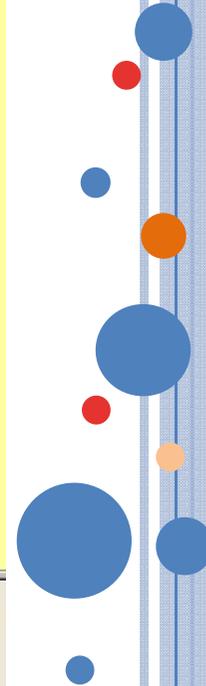
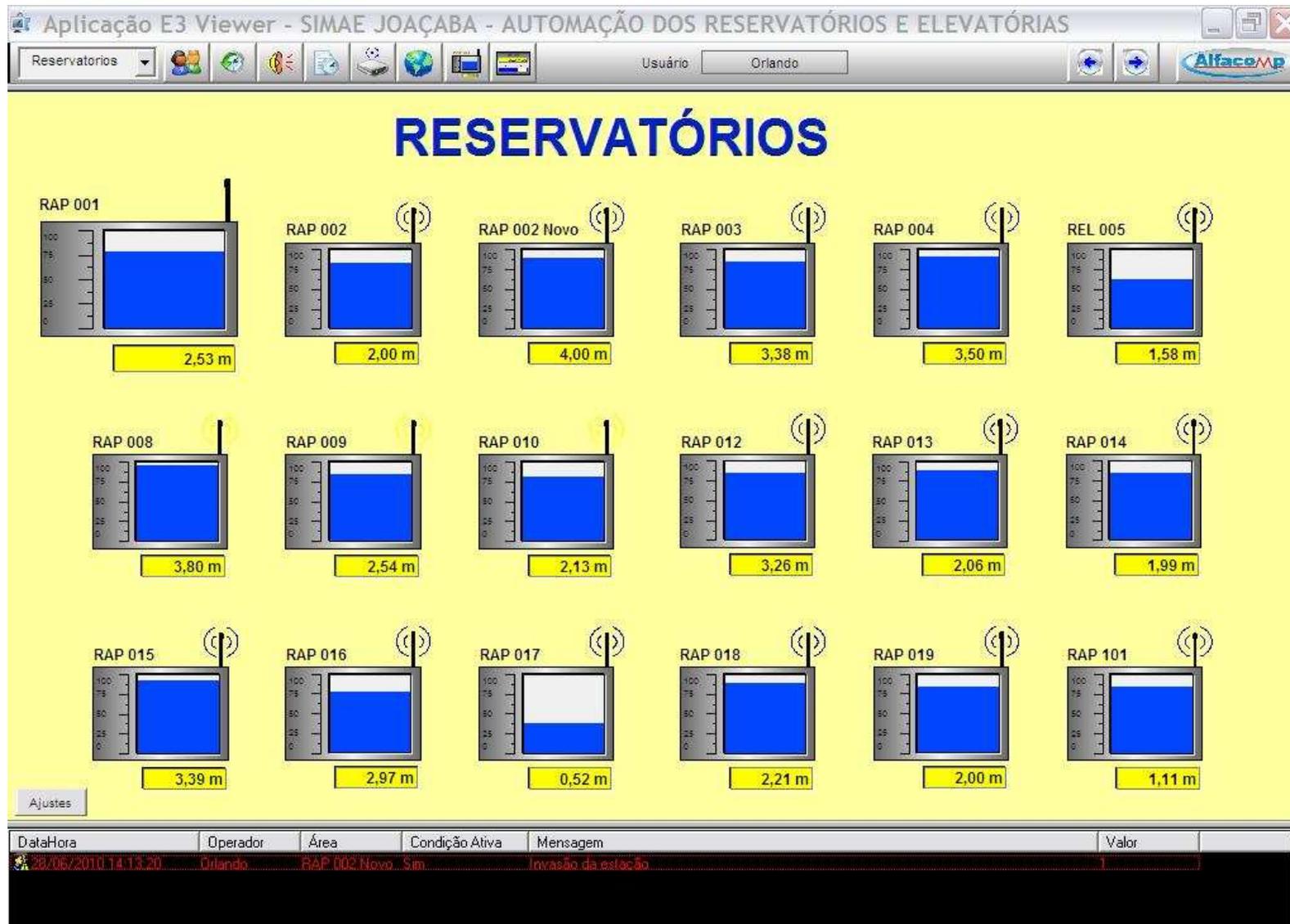
SERVIÇO INTERMUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE JOAÇABA, HERVAL D'OESTE E LUZERNA

Sistema de Automação, Telecomando e Telesupervisão das Elevatórias e Reservatórios

DataHora	Operador	Área	Condição Ativa	Mensagem	Valor
19/06/2017 14:38:09	orlando	RAP 016	Sim	Reservatório em nível baixo	2,77
16/06/2017 20:59:51	Daniel	EAT 023	Sim	Perda da informação do nível de recalque	-1

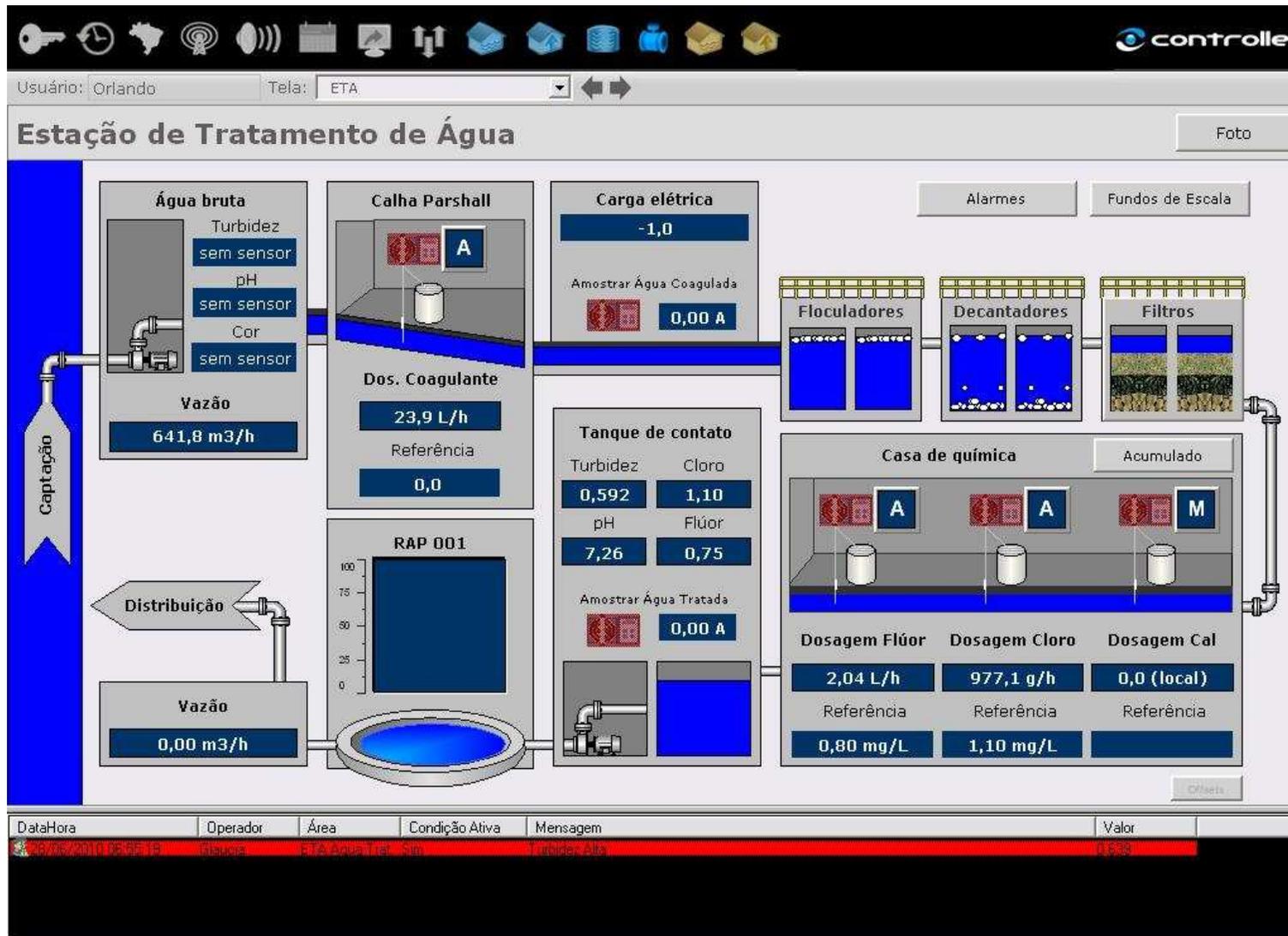


EXPECTATIVAS



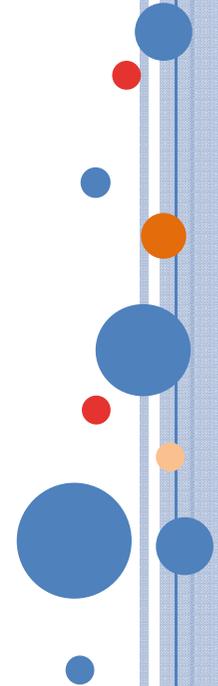


EXPECTATIVAS



Serviço Intermunicipal de
Água e Esgoto

SIMAE





PAULO CESAR LAMIN

Diretor Presidente

presidencia@simae.sc.gov.br

www.simae.sc.gov.br

31/11/2017