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

DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO - 9478
A EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE DESCARGA POR GRAVIDADE PARA BACIAS SANITÁRIAS E SEU IMPACTO NA REDE COLETORA DE ESGOTOS

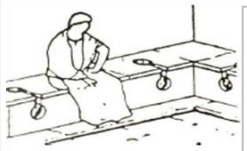
Nome do Autor Principal: Ricardo Reis Chahin
Nomes dos demais Autores: Diego Almeida Dias
Sabesp - rchahin@sabesp.com.br

Evolução da Redução do Consumo de Água

2.100 a.C.
Surgimento das primeiras latrinas no Egito



1.778
Bacias com lâmina d'água, capazes de fazer a própria limpeza





Início do Século XX
Preocupação com requisitos de desempenho - remoção total dos dejetos, fecho hídrico, consumo de água e congelamento

1.992
Lei americana que estabelece vazões máximas e volume de 6,8 litros

1.998
Início revisão da norma americana.

2.001
Publicação da norma americana

1.999-2.003
Estudos no Brasil para atender a sub-meta do PBQP-H: 6,8 litros/descarga

Problemas no desempenho de bacias 6,8 litros

2.008
Publicação da norma americana que contempla volume de 4,8 litros

2.011
Publicação da norma brasileira com dual flush

2.012
Discussão internacional a respeito da viabilidade de reduzir o volume de descarga das bacias sanitárias para 4,8 litros

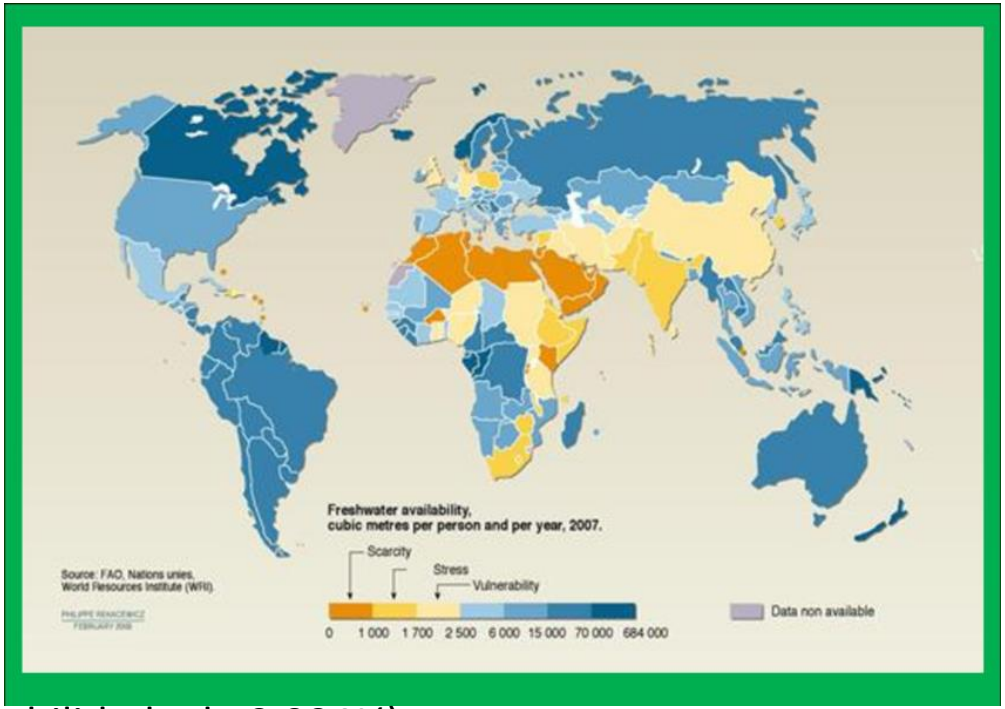
2.014
Bacias sanitárias de volume ultra baixo no Brasil

Problemas no desempenho do sistema com a utilização bacias 4,8 litros

Encontro Técnico AESABESP
29º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente
FENASAN
20ª Feira Nacional de Saneamento e Meio Ambiente
paralela IFAT 2018

Disponibilidade Hídrica x Mudanças Climáticas

Classificação	País	PIB 2016 (USD x 10^9)	Disponibilidade hídrica percapita (m^3/habitante/ano)	População (x 10^6 habitantes)
1	EUA	18,56	9.666	326,00
2	China	11,21	2.017	1.413,00
3	Japão	4,93	3.379	127,00
4	Alemanha	3,46	1.860	82,70
5	Reino Unido	2,62	2.322	65,60
6	França	2.46	3.300	66,90
7	Índia	2,25	1.545	1.350,10
8	Itália	1,85	3.142	60,60
9	Brasil	1,79	43.258	210,00
10	Rússia	1,32	31.487	144,00
...	RMSP	0,341	0,199	21,09



Crise Hídrica: Mar/14 a Dez/15

RMSP menor vazão em 84 anos (probabilidade de 0,004%)

Desafio: reduzir o consumo de água sem comprometer o conforto e a higiene na utilização.

Respeitar conformidade técnica dos materiais e componentes (evitar desperdícios)

Novas Tecnologias para Economia de Água







Fonte: OESP 28/09/14

Programas Setoriais da Qualidade de Produtos

Objetivo: elevar os patamares da qualidade da Construção Civil e garantir que os produtos comercializados no Brasil atendam as Normas Técnicas e as Diretrizes de Uso Racional da Água.



Conformidade dos Produtos colocados a disposição dos usuários

Isonomia Competitiva Técnica entre os fabricantes

Entidades Promotoras

ASFAMAS – LS

SINDICERÂMICA

Gestora Técnica

Laboratório Institucional

Programas Setoriais da Qualidade de Produtos

- ✓ Aparelhos economizadores de água;
- ✓ Argamassas colantes;
- ✓ Cadeados;
- ✓ Cal hidratada;
- ✓ Eletrodutos Plásticos;
- ✓ Fechaduras;
- ✓ Forros de PVC;
- ✓ Geotêxteis não tecidos
- ✓ Louças sanitárias;
- ✓ Metais sanitários;
- ✓ Painéis de madeira;
- ✓ Pisos laminados;
- ✓ Reservatórios de PE;
- ✓ Sistemas em DRYWALL;
- ✓ Telhas de PVC.
- ✓ Tintas imobiliárias;
- ✓ Tubos de PVC para infraestrutura;
- ✓ Tubos e conexões de PVC para sistemas prediais.

Programas Setoriais da Qualidade de Produtos

Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat

Relatório Setorial nº 075 A – SETEMBRO/2018

CLASSIFICAÇÃO DAS EMPRESAS NO PROGRAMA SETORIAL DA QUALIDADE DE LOUÇAS SANITÁRIAS PARA SISTEMAS PREDIAIS - RELATÓRIO SETORIAL Nº 75 (PERÍODO DE VALIDADE: DE 01/09/2018 ATÉ 30/11/2018)

A tabela a seguir apresenta a classificação das empresas fabricantes de louças sanitárias, realizada obedecendo às considerações apresentadas no item 3 e em consonância com os documentos normativos do programa.

Tabela A.1 - Classificação das Empresas (ordem alfabética)

RELAÇÃO DE EMPRESAS PARTICIPANTES E SUA CLASSIFICAÇÃO NO PROGRAMA		
RAZÃO SOCIAL CNPJ	**Marca comercializada**	**Classificação**
CERÂMICA INDUSTRIAL DE TAUBATÉ LTDA. 61.657.102/0001-79	HERVY	**QUALIFICADA**
CSC S.A. 15.244.677/0001-42	ETERNIT	**QUALIFICADA**
DURATEX S.A. 97.837.181/0022-71 97.837.181/0029-48 97.837.181/0027-86 97.837.181/0039-10 97.837.181/0032-43	BELIZE DECA JADE	**QUALIFICADA**
ICASA IND. CERÂMICA ANDRADENSE S.A. 17.884.560/0001-59	ICASA	**QUALIFICADA**
KOHLER PRODUTOS PARA COZINHAS E BANHEIROS LTDA. 20.373.585/0004-45	FIORI KOHLER	**QUALIFICADA**
LORENZETTI LOUÇAS LTDA. 03.447.079/0002-72	LORENZETTI	**QUALIFICADA**
LUZARTE ESTRELA LTDA. 09.994.633/0001-37	LUZARTE	**QUALIFICAD**
MA DE MORAES ARTEFATOS CERÂMICOS LTDA. 11.878.198/0001-27	MARI LOUÇAS SANITARIAS	**QUALIFICADA**
ROCA SANITÁRIOS BRASIL LTDA. 75.801.902/0001-26 75.801.902/0025-01 75.801.902/0010-17 75.801.902/0024-12	CELITE INCEPA LOGASA ROCA	**QUALIFICADA**

Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat

Relatório Setorial nº 075 A – SETEMBRO/2018

CLASSIFICAÇÃO DAS EMPRESAS NO PROGRAMA SETORIAL DA QUALIDADE DE LOUÇAS SANITÁRIAS PARA SISTEMAS PREDIAIS - RELATÓRIO SETORIAL Nº 75 (PERÍODO DE VALIDADE: DE 01/09/2018 ATÉ 30/11/2018)

Tabela A.2 - Classificação das Empresas (ordem alfabética)

RELAÇÃO DE EMPRESAS NÃO CONFORMES	
Empresa	**Marca comercializada**
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE CERÂMICA CASA SANTAMARINA EIRELI	CASA SANTAMARINA
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE LOUÇAS SANITÁRIAS SANTA CLARA LTDA.	SANTA CLARA

Empresa Não Conforme:
Empresa que participa ou não do Programa da Qualidade cujas linhas de bacias sanitárias possuem histórico de não conformidade em um ou mais requisitos de desempenho de não conformidade do Programa constantes nas Normas de referência do Programa, quais sejam: *volume de água consumido por descarga, remoção de esferas, transporte de sólidos, remoção de mídia composta, reposição do fecho hídrico, absorção de água e estanqueidade da caixa de descarga.*

Percentual do Volume de Produção Brasileira Engajada no Programa



Encontro Técnico AESABESP 29º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente
FENASAN 20ª Feira Nacional de Saneamento e Meio Ambiente
IFAT 2018

Programas Setoriais da Qualidade de Produtos

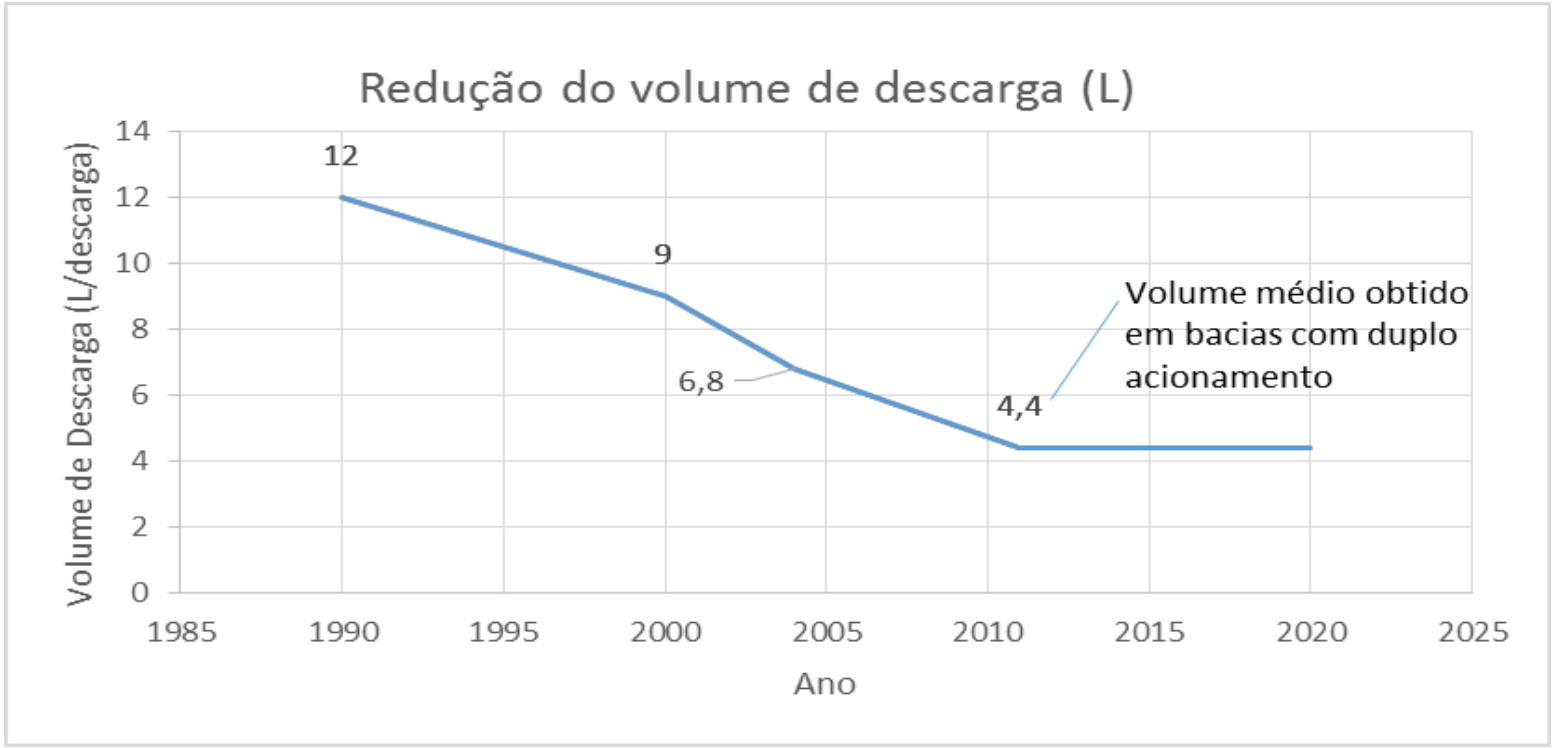
- ✓ Normalização deve refletir as necessidades dos usuários;
- ✓ Artigo 39 do Código de Defesa do Consumidor:

É vedado ao fornecedor de produtos ou serviços: (...)

VIII - colocar, no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes ou, se normas específicas não existirem, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ou outra entidade credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia Normalização e Qualidade Industrial - CONMETRO; (...)

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DEVE FAZER PARTE DA POLÍTICA INDUSTRIAL DO SETOR

Evolução da Redução do Consumo de Água



Tipos de Sistemas de Descarga



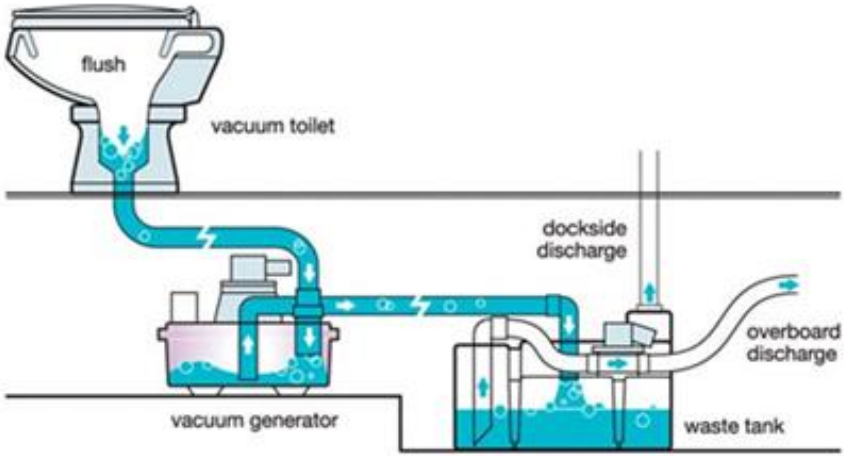




Sistemas por Gravidade



Sistema Pressurizado



Sistema a Vácuo

Etapa Laboratorial

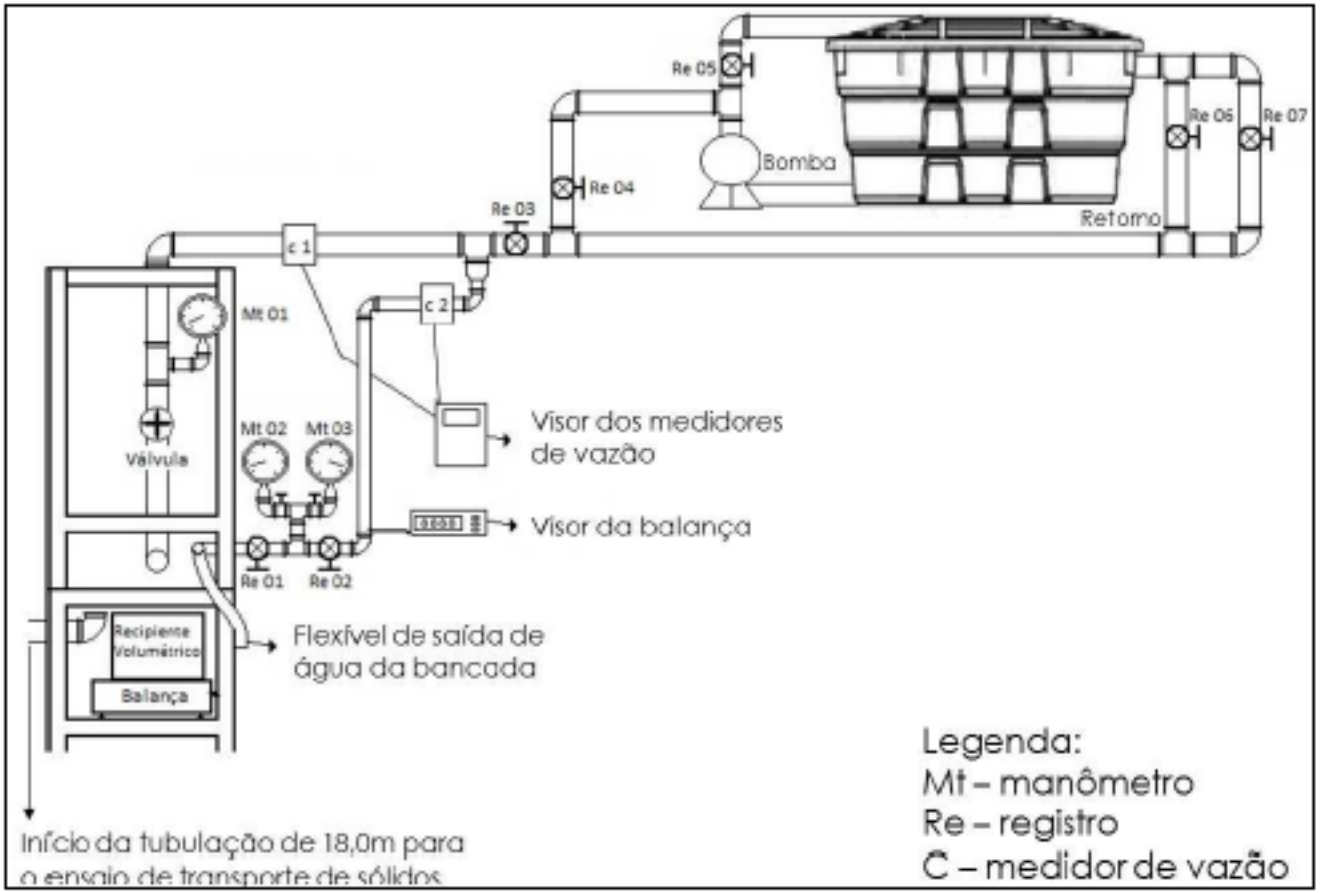
Definição dos ensaios a serem aplicados, visto que não existe norma brasileira para ensaiar bacias de 4,8 litros por acionamento.

- Primeira fase, todos os ensaios de desempenho previstos na norma brasileira para 6,8 litros, acrescido pelo ensaio de remoção de pasta de soja.
- Segunda fase, para as bacias aprovadas na primeira fase, foi realizado o ensaio de transporte e remoção de pasta de soja.





Etapa Laboratorial



Etapa Laboratorial - Resultados

20 modelos, produzidos por 7 fabricantes.
18 bacias projetadas para funcionar com 4,8 litros, e
2 bacias projetadas para 6,8 litros mas reguladas para 4,8 litros por descarga.

Primeira fase => aprovados 13 modelos, que a seguir foram submetidos ao ensaio de remoção de pasta de soja não encapsulada, cujo resultado foi satisfatório para todos os modelos.

Segunda fase => estes modelos foram submetidos aos ensaios de remoção de pasta de soja encapsulada e transporte de pasta de soja.

Foram aprovados 5 modelos para serem testados em campo, em condições normais de uso.

Etapa de Campo

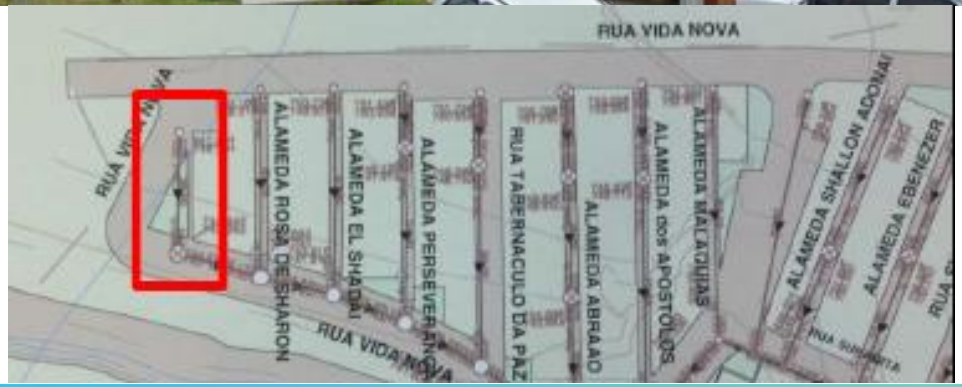
Objetivo: avaliar a redução do consumo atrelada ao perfeito funcionamento do sistema de descarga e do sistema público de esgotos sanitários.





Etapa de Campo





Etapa de Campo

Primeira fase => monitoramento remoto das bacias existentes, e
aplicação de questionário para caracterizar o ambiente e os usos da água

- ❑ quantidade de moradores;
- ❑ horários que costumavam ficar em casa;
- ❑ horários de pico de uso do banheiro;
- ❑ dimensões dos banheiros,
- ❑ etc

Visitas a cada 20 dias para análise do processo, visando identificar eventuais problemas. Em linhas gerais não foram reportados problemas relevantes no período de monitoramento.

Etapa de Campo

Atividades
Filmagem inicial e limpeza da tubulação antes da troca das bacias
Troca das bacias e realização de uma filmagem a cada 40 dias

Trecho 1
Diâmetro: 150 mm
Material: PVC
Declividade: 8,9%
Extensão: 41 m



Trecho 2
Diâmetro: 150 mm
Material: PVC
Declividade: 1,4%
Extensão: 28 m

Etapa de Campo

Segunda fase => substituição das bacias sanitárias, monitoramento remoto do consumo de água da bacia, e filmagens da rede de esgoto





Resultados do Monitoramento do Consumo

CASA 11

e hora	Tempo entre me	Volume de descarga (L)
1/09/2015 03:33:00	00:01:00	0
1/09/2015 03:34:00	00:01:00	0
1/09/2015 03:35:00	00:01:00	0
1/09/2015 03:36:00	00:01:00	0
1/09/2015 03:37:00	00:01:00	0
1/09/2015 03:38:00	00:01:00	0
1/09/2015 03:39:00	00:01:00	0
1/09/2015 03:40:00	00:01:00	2
1/09/2015 03:41:00	00:01:00	3
1/09/2015 03:42:00	00:01:00	0
1/09/2015 03:43:00	00:01:00	0
1/09/2015 03:44:00	00:01:00	0
1/09/2015 03:45:00	00:01:00	0

CASA 11

Data e hora	Tempo entre me	Volume de descarga (L)
04/12/2015 13:16:00	00:01:00	0
04/12/2015 13:17:00	00:01:00	0
04/12/2015 13:18:00	00:01:00	0
04/12/2015 13:19:00	00:01:00	0
04/12/2015 13:20:00	00:01:00	0
04/12/2015 13:21:00	00:01:00	0
04/12/2015 13:22:00	00:01:00	0
04/12/2015 13:23:00	00:01:00	0
04/12/2015 13:24:00	00:01:00	0
04/12/2015 13:25:00	00:01:00	2
04/12/2015 13:26:00	00:01:00	4
04/12/2015 13:27:00	00:01:00	2
04/12/2015 13:28:00	00:01:00	0

Nas casas 11, 13, 15, 17 e 19 observou-se acionamentos sucessivos

Resultados do Monitoramento da Rede

Filmagem inicial



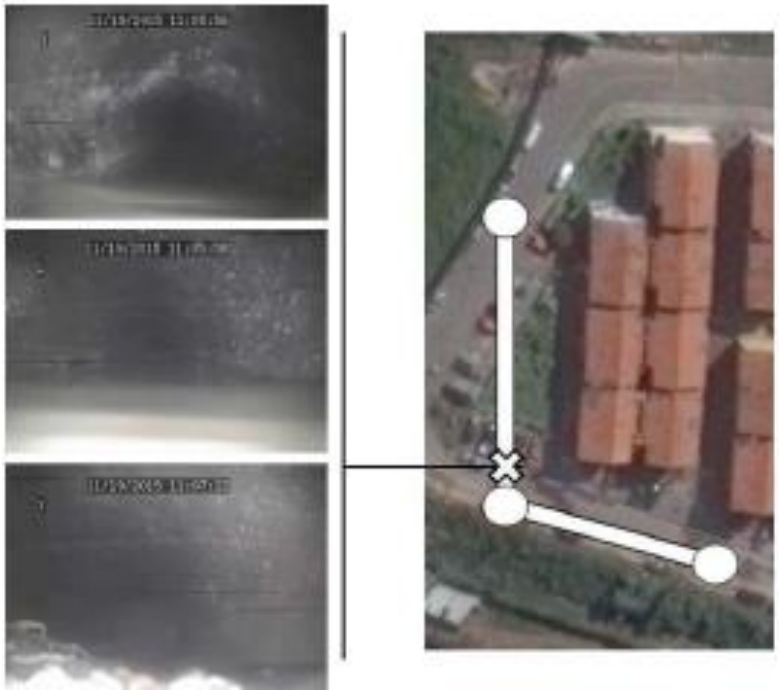
Não foram constatadas ocorrências na tubulação que pudessem interferir no estudo

Resultados do Monitoramento da Rede

Segunda filmagem



Tubulação escura, indicando que esteve cheia recentemente



Tubulação afogada a 3 m do PV2

Resultados do Monitoramento da Rede

Segunda filmagem

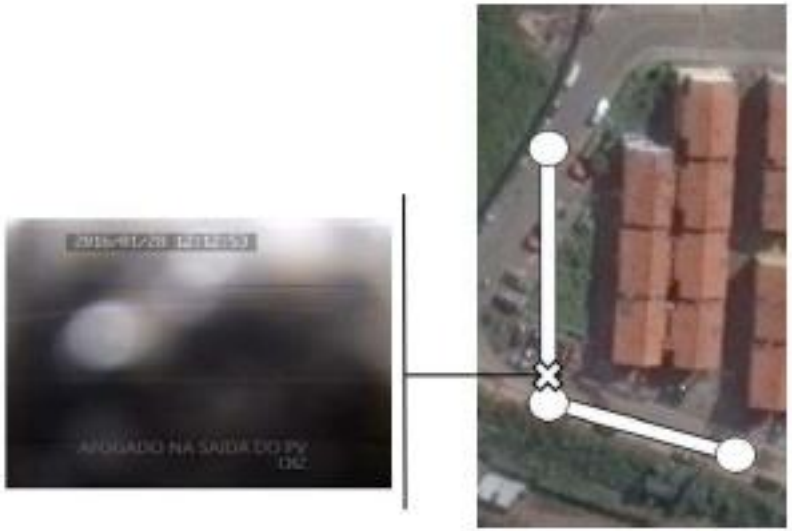


Obstrução a 15m do PV3

Resultados do Monitoramento da Rede

Terceira filmagem





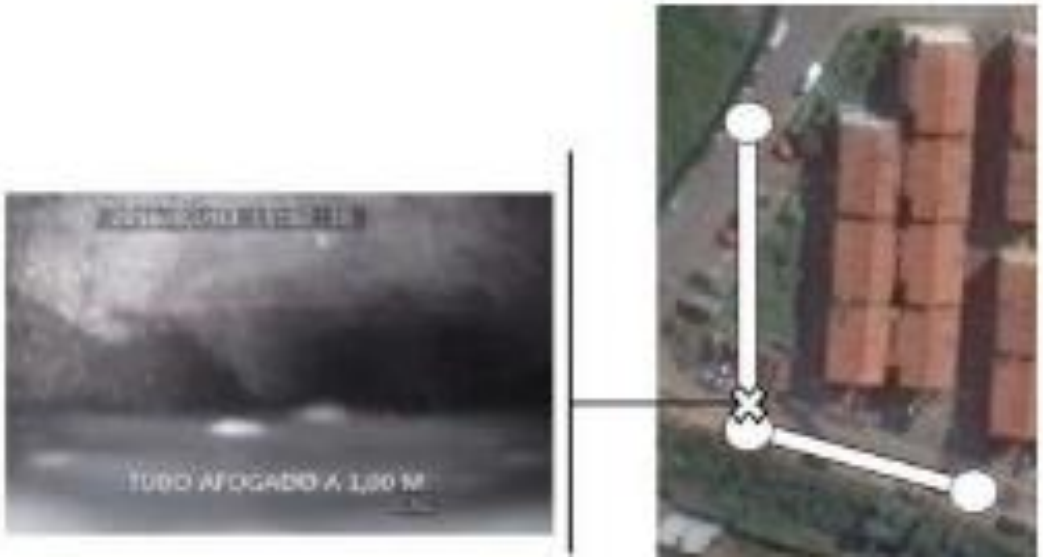
Trecho afogado próximo ao PV2

Resultados do Monitoramento da Rede

Quarta filmagem



PV2 com paredes escuras indicando que esteve cheio



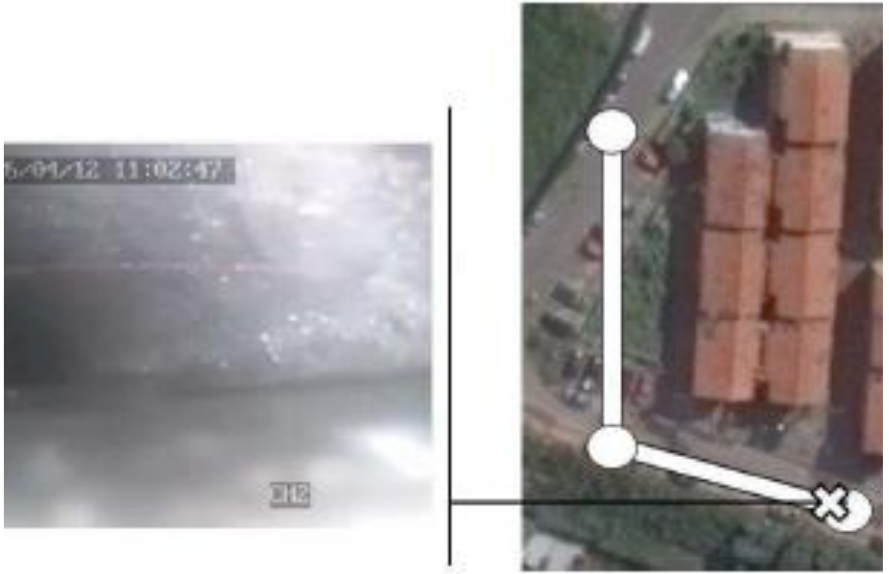
Trecho afogado próximo ao PV2

Resultados do Monitoramento da Rede

Quinta filmagem



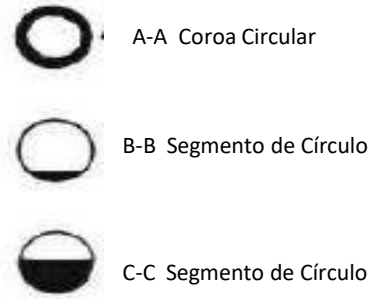
Trecho afogado próximo ao PV2



Trecho afogado próximo ao PV3

Escoamento em Sistemas Prediais de Esgoto

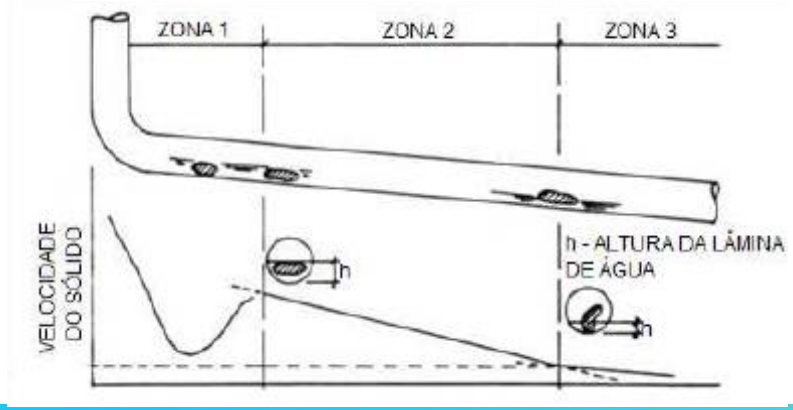




A-A Coroa Circular

B-B Segmento de Círculo

C-C Segmento de Círculo



Zona 1: mudança de direção da tubulação e a velocidade dos sólidos se altera;

Zona 2: a velocidade é decrescente, mas ainda é suficiente para carregar os sólidos e

Zona 3: observa-se o início do depósito de sólidos pois a velocidade da lâmina e dos sólidos são baixas.

Escoamento em Sistemas Prediais de Esgoto

Acúmulo progressivo de sólidos na rede pública de esgoto.
Verificação se a declividade da rede estava adequada e se a velocidade era menor que a velocidade crítica.
Utilizou-se o método da tensão trativa, através das equações (1) e (2) a seguir:

Tem-se que a tensão trativa $\sigma = \gamma R_H I$, equação (1), e
A velocidade $V = 6 \sqrt{(g R_H)}$ equação (2),

Onde: σ = Tensão trativa $\geq 1{,}0$ Pa

γ = Peso específico do fluído, no caso, 10^4 N/m³ para o esgoto
R_H = Raio Hidráulico, 0,0446 m (diâmetro 150mm e lâmina d'água 75% do diâmetro)
I = Declividade do trecho
g = 9,8 m/s²

Ambos os trechos atendem o critério da tensão trativa e possuem declividade maior que a mínima admissível e a velocidade maior que a velocidade crítica. A declividade não é suficiente para atender esta situação.

Resultados do Monitoramento do Consumo

Número da casa	Modelo da Bacia	Consumo médio diário				Quantidade de moradores	Variação percentual (%)
		Da bacia antes da troca (litros/dia)	Da bacia após a troca (litros/dia)	Por morador antes da troca (litros/dia)	Por morador após a troca (litros/dia)		
3	11	35	22,7	17,5	11,4	2	-35
5	11	23,9	21,1	12	10,6	2	-12
7	2	37,9	25,4	12,6	8,5	3	-33
11	13	56,8	127,9 (*)	15,2	25,6	5	61
13	13	25	36,9	12,5	18,5	2	48
15	15	103,9	114,1(**)	20,8	22,8	5	10
17	15	44	58,5	14,7	19,5	3	33
19	20	45,9	63,5	11,5	15,9	4	38
21	20	42,8	33,2	21,4	16,6	2	-22
25	2	81,1	78,3 (*)	27	26,1	3	-3
	Média	49,5	58,2	16,6	17,6		

(*) Foi identificado um vazamento nas instalações hidráulicas da residência durante o monitoramento.
(**) Houve aumento da quantidade de moradores durante o monitoramento.

Resultados do Monitoramento do Consumo

Número da casa	Modelo da Bacia	Quantidade de descargas por habitante por dia	
		Bacia de 6,8 l/descarga	Bacia de 4,8 l/descarga
3	11	2,6	2,4
5	11	1,8	2,2
7	2	1,9	1,8
11(*)	13	2,3	5,3 ⇧
13	13	1,8	3,9 ⇧
15(**)	15	3,1	4,8 ⇧
17	15	3,3	4,1 ⇧
19	20	1,7	3,3 ⇧
21	20	3,1	3,5
25(*)	2	3,9	5,4 ⇧
	Média	2,6	3,7

(*) Foi identificado um vazamento nas instalações hidráulicas da residência durante o monitoramento.
(**) Houve aumento da quantidade de moradores durante o monitoramento.

Conclusão

Bacias projetadas para funcionar com 6,8 litros por descarga e reguladas para 4,8 litros por descarga foram reprovadas nos ensaios laboratoriais ao não atender os requisitos mínimos exigidos nas Normas vigentes

As bacias sanitárias de melhor desempenho em campo foram aquelas com bom desempenho no ensaio de pasta de soja encapsulada

A presença de acionamentos sucessivos em algumas residências, demonstrou que a redução do consumo de água não pode ser obtida apenas com a redução do volume por descarga, sem que a bacia atenda aos requisitos mínimos de funcionamento para o novo volume estipulado

Conclusão

Houve redução do consumo de água em apenas 5 das 10 casas monitoradas

Verificou-se depósitos de sólidos na tubulação ao longo de todo o monitoramento, o que não ocorria anteriormente com as bacias de 6,8 litros por descarga

A redução do volume por descarga de 6,8 para 4,8 litros pode ocorrer, mas ainda necessita uma evolução, pois a maioria das peças ensaiadas não atendeu aos requisitos mínimos de desempenho e as que atenderam ocasionaram acúmulos de sólidos na rede coletora de esgotos



















Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp
Diretoria Metropolitana – M
Superintendência de Gestão de Empreendimentos da Metropolitana – ME
Divisão do Programa de Uso Racional da Água – MEQP
Ricardo Reis Chahin - rchahin@sabesp.com.br

O MAIOR EVENTO DE SANEAMENTO DA AMÉRICA LATINA



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

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp
Diretoria Metropolitana – M
Superintendência de Gestão de Empreendimentos da Metropolitana – ME
Divisão do Programa de Uso Racional da Água – MEQP
Ricardo Reis Chahin - rchahin@sabesp.com.br