

XXVII

EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO

**52º CNSA**
CONGRESSO
NACIONAL DE
SANEAMENTO
DA ASSEMAE
20 a 24 de Maio de 2024
RIBEIRÃO PRETO - SÃO PAULO

Realização:

**assemae 40 anos**
Associação Nacional dos Serviços
Municipais de Saneamento

A PESQUISA DE VAZAMENTOS NA GESTÃO DO CONSUMO DE ÁGUA NAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE GUARULHOS



Autor: Marco Aurelio Cardozo Carvalho



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Introdução

- ENGENHEIRO CIVIL – FORMADO PELA UNIVERSIDADE GUARULHOS 1996
- **EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL**
 - **SAAE GUARULHOS – 2002 À 2018**
 - ENGENHEIRO CIVIL
 - CONSULTOR DE OBRAS
 - GERENTE DE OBRAS DIRETAS DE ÁGUA
 - GERENTE DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO
 - DIRETOR DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO
 - **PREFEITURA DE GUARULHOS**
 - SECRETARIO MEIO AMBIENTE - 2012
 - ENGENHEIRO CIVIL – SECRETARIA DE GOVERNO - 2018
 - ENGENHEIRO CIVIL – SERC.DE TRANSPORTES E MOB.URBANA – 19/20
 - DIRETOR DE CIENCIAS TECNOLOGIA E INOVAÇÃO - 2021
 - ENGENHEIRO CIVIL – SECRETARIA DE EDUCAÇÃO – 2022.....

marcoacc@educacao.guarulhos.sp.gov.br



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO

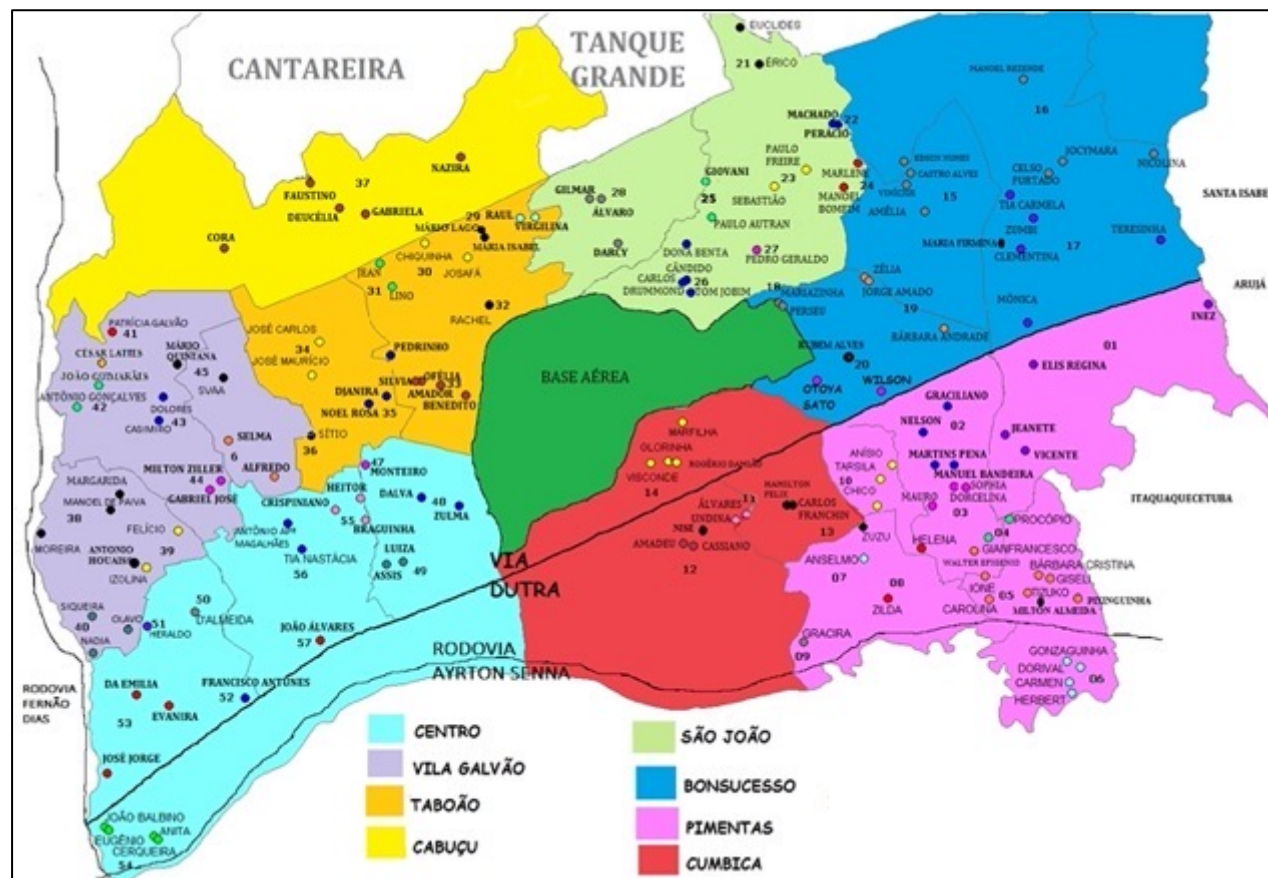


Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento

MUNICÍPIO DE GUARULHOS



Dados Gerais

- 463 anos
- 318 Km²
- 1.291.771 hab.
- 12º PIB do Brasil

Secretaria de Educação

- 260 escolas
- 130 próprias
- 13 CEUS
- 120 mil alunos

marcoacc@educacao.guarulhos.sp.gov.br



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO

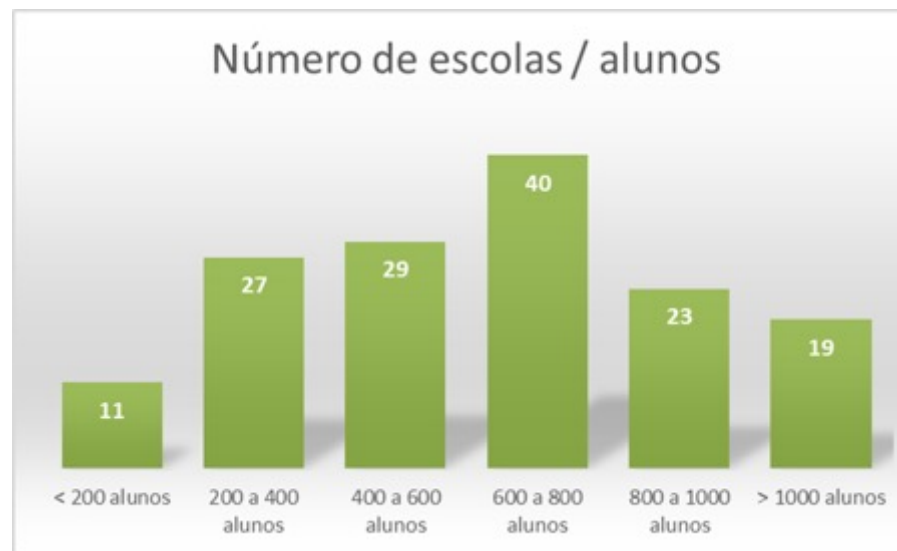


Realização:



Objetivo

- Gestão do consumo de água, nas unidades da rede de ensino municipal de Guarulhos-SP, através da pesquisa de vazamentos visíveis e não visíveis de água.



marcoacc@educacao.guarulhos.sp.gov.br



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Objetivo



marcoacc@educacao.guarulhos.sp.gov.br



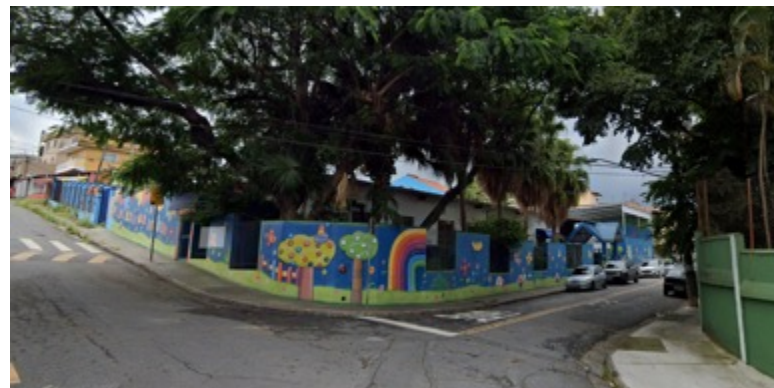
XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Material e métodos



marcoacc@educacao.guarulhos.sp.gov.br



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Material e métodos

ABRIL DE 2023

- Serviço técnico de engenharia para identificação e localização de vazamentos internos de água nas instalações hidráulicas nas unidades da Rede de Ensino Municipal e demais imóveis sob a responsabilidade da Secretaria de Educação
 - 1ª Etapa: Relatório e planejamento de trabalho (30 dias)
 - 2ª Etapa: Inspeção Inicial (30 dias);
 - 3ª Etapa: Pesquisa de Vazamentos (300 dias).

marcoacc@educacao.guarulhos.sp.gov.br



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento

Material e métodos

PLANO DE INSPEÇÃO

Unidade Escolar: EPQ Álvaro Mesquita
Logradouro: Rua Sumaré, 324
Nº do Hidrômetro: 0110400922

Data Inspeção: 03/07/2023 Horário de início: 09:04:00 Horário de Término: 10:51:00

(Verificação "in loco")

DN da tubulação de entrada (mm): 2" Qnt. De Reservatórios: 1 Alt. Reservatório (m): 20
 Ano de construção (reservatório): Prática de reforma? Vol. Reservatório (l): 5000

Tipo: Elevado Material: PVC Marque X Se houver: Berço EJA
 Enterrado Concreto Plástico
 Semi-enterrado Metálico Fúria
 Torre

Se possuir Água de reúso, informar o volume (L):

BOMBAS

Bomba de sucção Marca: Modelo: Potência: Velocidade (m³/h):
 Bomba de recalque Marca: WEG Modelo: WFS6 Potência: 1400 RPM Velocidade (m³/h):
 Bomba de incêndio Marca: WEG Modelo: WFS6 Potência: 1400 RPM Velocidade (m³/h):

Informar a existência de bomba reserva:

ÁREA ÚMIDA

Local	VH	CA	TC	TA	CH	MI	BE	FORA DE USO
Bebedouro 2 andar (F) Criança	2							
Sala de professores	2		1	1				
Corredor 2 andar bebedouro			1	1				
Beheiro 2 andar (M) Criança	4		2	2				
Beheiro 2 andar (F) Criança	4		2	2				

Técnico Responsável: Ajudante Técnico:

Observações: Parede da escola descascando, possível infiltração

Legenda
 VH - Válvula Hydra
 CA - Caixa Acoplada
 TC - Torneiro Comum
 TA - Torneira Arejador Automát.
 CH - Chuveiro
 MI - Mictório
 BE - Bebedouro

INSPEÇÃO

marcoacc@educacao.guarulhos.sp.gov.br



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Material e métodos



marcoacc@educacao.guarulhos.sp.gov.br



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO




Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento

Material e métodos

PESQUISA E DETECÇÃO DE VAZAMENTO
INSPEÇÃO


GUARULHOS

Unidade Escolar: **EPO NAZIRA ABUJO ZANARDI** Data de pesquisa: **01/11/2023**

Responsável da Unidade: _____
 Tit. Responsável: **LEONARDO LUÍZ**

Logradouro: _____ Rua Santa, 210 nº _____

Pesquisa de Vazamento (verificação "in loco")

Sabotagem: Previsão Emergencial

Sistema: Residência Sistema

Entrada: **80** mca SIM NÃO Foram identificado vazamentos? SIM NÃO

Horário: **21:47** NÃO NÃO

LEITURA DO HIDRÔMETRO

INÍCIO: **1 3 8 3 3 3** LI ALUMO MÊS REF
 TERMINO: **1 3 8 3 3 4** **7 JUL**

DETECÇÃO DE VAZAMENTO

LOCALS PESQUISADOS	TIPO DE VAZAMENTO		
LOCAL: Reservatório	<input checked="" type="checkbox"/> VISÍVEL	<input type="checkbox"/> NÃO VISÍVEL	<input type="checkbox"/> NÃO LOCALIZADO
LOCAL: Banheiro M (1º andar)	<input type="checkbox"/> VISÍVEL	<input type="checkbox"/> NÃO VISÍVEL	<input checked="" type="checkbox"/> NÃO LOCALIZADO
LOCAL: Banheiro F (1º andar)	<input type="checkbox"/> VISÍVEL	<input type="checkbox"/> NÃO VISÍVEL	<input checked="" type="checkbox"/> NÃO LOCALIZADO
LOCAL: Banheiro externa	<input type="checkbox"/> VISÍVEL	<input type="checkbox"/> NÃO VISÍVEL	<input checked="" type="checkbox"/> NÃO LOCALIZADO
LOCAL: Cozinha	<input type="checkbox"/> VISÍVEL	<input type="checkbox"/> NÃO VISÍVEL	<input checked="" type="checkbox"/> NÃO LOCALIZADO
LOCAL: Banheiro M (2º andar)	<input type="checkbox"/> VISÍVEL	<input type="checkbox"/> NÃO VISÍVEL	<input checked="" type="checkbox"/> NÃO LOCALIZADO
LOCAL: Banheiro F (2º andar)	<input type="checkbox"/> VISÍVEL	<input type="checkbox"/> NÃO VISÍVEL	<input checked="" type="checkbox"/> NÃO LOCALIZADO
LOCAL: Sala de banho	<input type="checkbox"/> VISÍVEL	<input type="checkbox"/> NÃO VISÍVEL	<input checked="" type="checkbox"/> NÃO LOCALIZADO
LOCAL: Tanteiro e tubulações externas	<input type="checkbox"/> VISÍVEL	<input type="checkbox"/> NÃO VISÍVEL	<input checked="" type="checkbox"/> NÃO LOCALIZADO
LOCAL: Banheiro sanitário	<input type="checkbox"/> VISÍVEL	<input type="checkbox"/> NÃO VISÍVEL	<input checked="" type="checkbox"/> NÃO LOCALIZADO
LOCAL: Lavandaria	<input type="checkbox"/> VISÍVEL	<input type="checkbox"/> NÃO VISÍVEL	<input checked="" type="checkbox"/> NÃO LOCALIZADO
LOCAL: _____	<input type="checkbox"/> VISÍVEL	<input type="checkbox"/> NÃO VISÍVEL	<input type="checkbox"/> NÃO LOCALIZADO
LOCAL: _____	<input type="checkbox"/> VISÍVEL	<input type="checkbox"/> NÃO VISÍVEL	<input type="checkbox"/> NÃO LOCALIZADO

OBSERVAÇÕES

Reservatório com vazamento visível, alta pressão de entrada.

TECNICO RESPONSÁVEL: **Leonardo Luiz** Ajudante Técnico: **Paulo Henrique**

PESQUISA E DETECÇÃO DE VAZAMENTO
LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO



marcoacc@educacao.guarulhos.sp.gov.br



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Resultados e discussão

GESTÃO DO CONSUMO DE ÁGUA



marcoacc@educacao.guarulhos.sp.gov.br



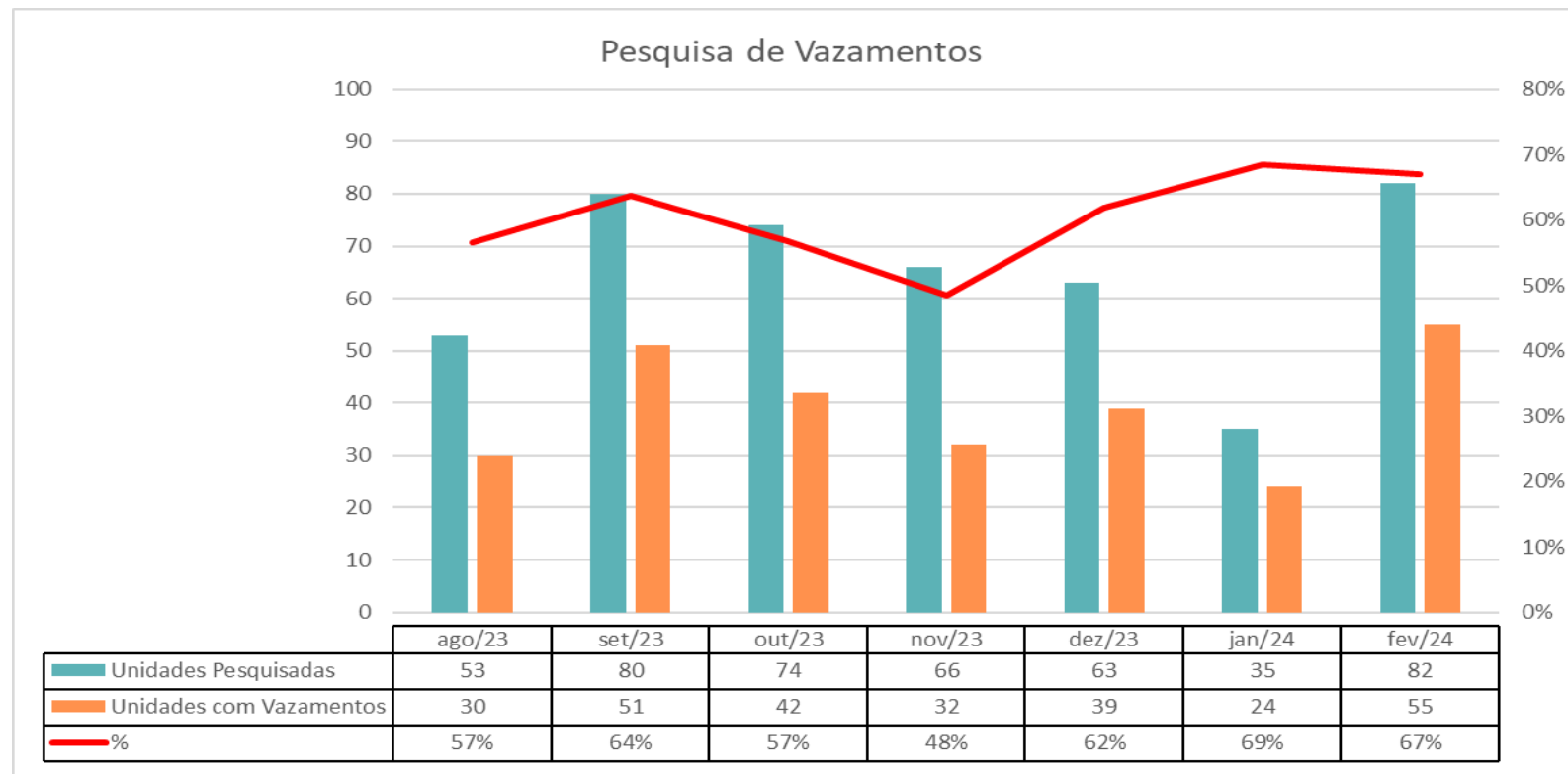
XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Resultados e discussão



marcoacc@educacao.guarulhos.sp.gov.br



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:

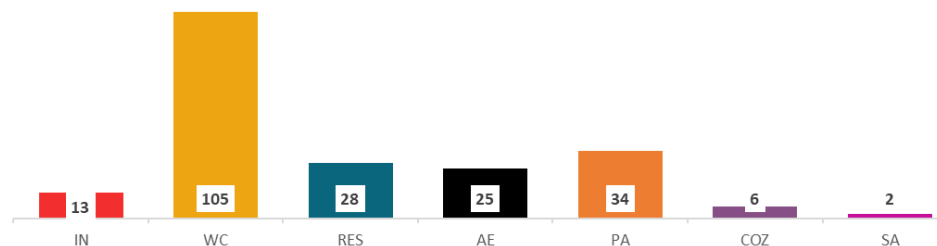


Resultados e discussão

RESUMO VAZAMENTOS LOCALIZADOS



LOCAIS COM PROBLEMAS HIDRÁULICOS POR ÁREA



marcoacc@educacao.guarulhos.sp.gov.br



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO

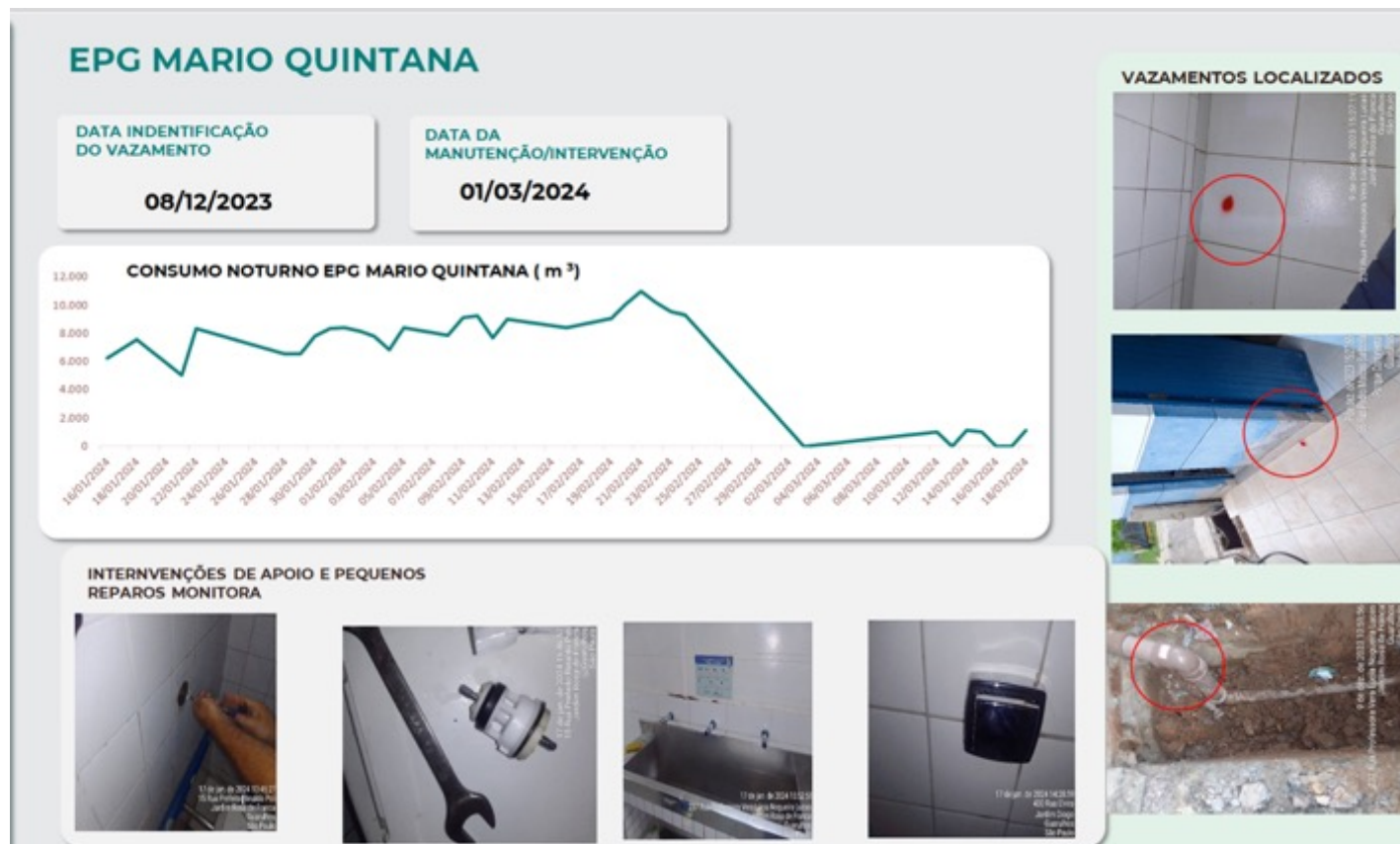


Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento

Resultados e discussão



VAZAMENTOS LOCALIZADOS



marcoacc@educacao.guarulhos.sp.gov.br



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Associação Nacional dos Serviços
Municipais de Saneamento

Resultados e discussão

EPG MARIO QUINTANA

1137 alunos

VALOR	m³	Período Leitura	Litros/ aluno	R\$/ m³
RS 6.201,13	150	jan/22	4	41,34
RS 8.772,02	207	fev/22	6	42,38
RS 15.489,26	348	mar/22	10	44,51
RS 14.839,71	340	abr/22	10	43,05
RS 23.013,87	500	mai/22	15	45,48
RS 14.741,38	301	jun/22	9	48,97
RS 14.741,38	301	jul/22	9	48,97
RS 14.741,38	Alterada a conta	ago/22		
Acumulou para o mês seguinte				
RS 35.353,73	931	out/22	27	37,97
RS 48.316,42	956	nov/22	28	50,54
RS 45.723,68	905	dez/22	27	50,52
RS 5.610,84	123	jan/23	4	42,34
RS 37.852,20	752	fev/23	22	50,34
RS 36.052,20	716	mar/23	21	50,35
RS 37.749,80	750	abr/23	22	50,33
RS 36.515,11	713	mai/23	21	51,21
RS 75.574,96	1.372	jun/23	40	55,08
RS 42.068,54	762	jul/23	22	55,21
RS 42.565,10	809	ago/23	24	52,61
RS 44.063,53	837	set/23	25	52,64
RS 47.004,21	850	out/23	25	55,30
RS 42.508,24	770	nov/23	23	55,21
RS 39.585,87	718	dez/23	21	55,13
RS 33.823,22	508	jan/24	15	66,58
RS 31.647,95	605	fev/24	18	52,31
RS 21.426,51	414	mar/24	12	51,75

Atual 23/04 esta em 164 m³

Projeção de conta	R\$ 8.487,80
----------------------	--------------

EPG ALVARO MESQUITA

578 alunos

VALOR	m³	Período Leitura	Litros/ aluno	R\$/ m³
RS 43.028,35	852	dez/22	49	50,50
RS 33.646,00	1.522	jan/23	88	22,11
RS 34.696,22	690	fev/23	40	50,28
RS 38.696,24	768	mar/23	44	50,39
RS 35.902,98	714	abr/23	41	50,28
RS 41.240,41	794	mai/23	46	51,94
RS 43.831,48	794	jun/23	46	55,20
RS 42.396,84	768	jul/23	44	55,20
RS 86.348,81		ago/23	-	
RS 45.776,02	889	set/23	50	52,68
RS 51.106,78	923	out/23	53	55,37
RS 26.884,75	492	nov/23	28	54,64
RS 21.939,19	404	dez/23	23	54,30
RS 20.766,77	306	jan/24	18	67,67
RS 43.367,83	824	fev/24	48	52,63
RS 50.164,29	951	mar/24	55	52,75

Atual 29/04 esta em 245 m³

Projeção de conta	R\$ 12.923,50
----------------------	---------------

DEIXOU DE PERDER/MÊS	R\$ 50.179,50
	956,0 m³

marcoacc@educacao.guarulhos.sp.gov.br



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento

Conclusões

PROJEÇÃO DA PERDA DE ÁGUA E MONETÁRIA DAS UNIDADES ESCOLARES
QUE APRESENTARAM CONSUMO ACIMA DE 20 LITROS / ALUNO EM 09/2023

	Nº ALUNOS 2023	R\$ MEDIO DA TARIFA	ULTIMO VOLUME MEDIDO (m³)	VOLUME MÉDIO ESCOLAS SEMELHANTES (m³)	VOLUME (m³) ACIMA DA MÉDIA ULTIMO MÊS	R\$ MEDIO DE CONTA COM CONSUMO ESCOLA SEMELHANTE	R\$ PAGO ACIMA DA
1	298	R\$ 49,00	194	92	102	R\$ 5.000,00	R\$ 5.098,86
2	1211	R\$ 49,00	814	363	451	R\$ 22.800,00	R\$ 22.800,00
5	443	R\$ 49,50	454	137	317	R\$ 15.709,00	R\$ 15.709,00
3	1137	R\$ 52,64	837	332	505	R\$ 26.664,00	R\$ 26.664,00
4	119	R\$ 18,00	126	37	89	R\$ 1.584,00	R\$ 1.584,00
6	425	R\$ 50,00	341	130	211	R\$ 10.500,00	R\$ 10.500,00
7	690	R\$ 53,00	690	296	394	R\$ 20.877,00	R\$ 20.877,00
8	191	R\$ 49,00	191	55	302	R\$ 14.853,00	R\$ 14.853,00
9	691	R\$ 49,00	691	233	458	R\$ 22.457,27	R\$ 22.457,27
10	244	R\$ 49,00	244	84	160	R\$ 7.880,00	R\$ 7.880,00
11	989	R\$ 49,00	989	111	878	R\$ 42.800,00	R\$ 42.800,00
12	105	R\$ 39,00	105	34	71	R\$ 2.763,00	R\$ 2.763,00
13	185	R\$ 42,00	185	68	117	R\$ 4.926,00	R\$ 4.926,00
14	1048	R\$ 50,00	1048	188	860	R\$ 42.800,00	R\$ 42.800,00
15	583	R\$ 50,00	869	175	694	R\$ 34.750,00	R\$ 34.750,00
16	269	R\$ 51,00	330	81	239	R\$ 12.215,00	R\$ 12.215,00
17	228	R\$ 43,00	106	68	68	R\$ 2.942,00	-R\$ 508,52
18	236	R\$ 49,00	164	71	93	R\$ 4.577,00	R\$ 4.577,00
19	65	R\$ 42,00	72	20	53	R\$ 2.231,00	R\$ 2.231,00
20	871	R\$ 19,90	1500	200	1.239	R\$ 24.645,17	R\$ 24.645,17
21	441	R\$ 19,00	279	132	146	R\$ 2.796,03	R\$ 2.796,03
					7.446 m³		R\$ 292.317,05

R\$ 292 mil / mês.

7.446 m³ pode abastecer
aproximadamente 740
residências com consumo
mínimo de 10 m³ / mês

marcoacc@educacao.guarulhos.sp.gov.br



XXVII

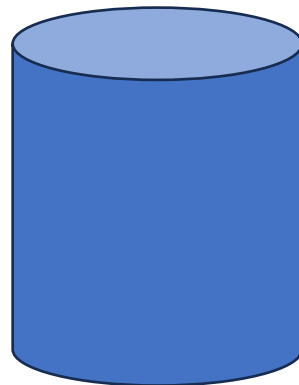
EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



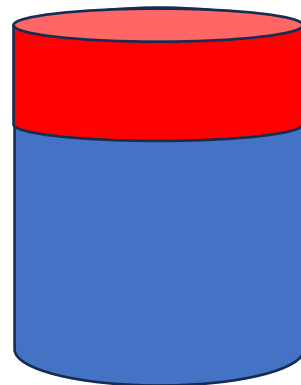
Realização:



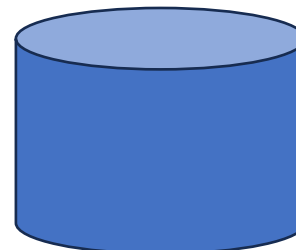
Conclusões



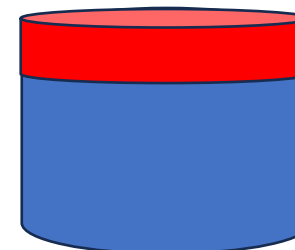
Produção
1000 litros



Perda
distribuição
350 litros



Entregue escola
650 litros



Dos 650 litros
escola utiliza
455 litros e
perde 195



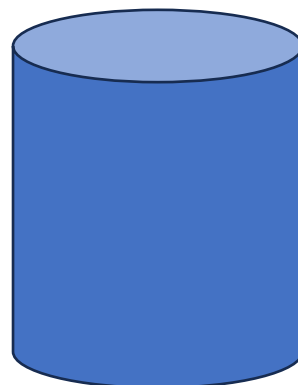
XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



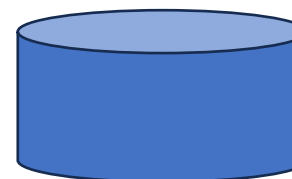
Realização:



Conclusões



Produzido 1000 litros



Utilizado 455 litros



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Conclusões

- A aplicação deste serviço deve ser estabelecido de forma sistêmica e continuada, pois os vazamentos ocorrem por diversas formas e os prejuízos financeiros e ambientais com a água devemos combatê-lo em todos os níveis.
- A pesquisa de vazamentos nas unidades escolares, se mostrou bastante eficiente e com resultados satisfatórios que podem se estender aos demais setores municipais.
- A participação de todos os envolvidos, é essencial para uma gestão de comprometimento para se alcançar os resultados de consumo consciente.
- O combate a perda por vazamentos, gera ganhos financeiros aos gestores públicos para investimentos em outras áreas.

marcoacc@educacao.guarulhos.sp.gov.br



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Recomendações

- O apoio técnico das Autarquias, Departamentos, etc. de saneamento aos departamentos das prefeituras no combate a perda de água, é essencial, pois os mesmos detém de expertise para o assunto e trará uma gestão eficiente e sustentável.
- Disponibilização do consumo de forma online aos usuários.
- A sensibilização dos envolvidos (professores, diretores, funcionários e alunos), é primordial, pois é no ambiente escolar onde se desenvolve o entendimento do papel das pessoas como cidadãos e seus deveres individuais e coletivos para conservação de recursos que usufruem como sociedade.

marcoacc@educacao.guarulhos.sp.gov.br



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Referências

- Medeiros, **Alice dos Santos**; Brietzig, **Francine Rafaela**; Coletti, **Patricia Strapason**; Negri, **Robison**, Análise do consumo médio per capita de água em escolas municipais de Joinville/SC: Uma investigação Quali-quantitativa, XV Simpósio Nacional de Sistemas Prediais – Joinville – SC 19 e 20 de outubro de 2023. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/sispred/article/view/2977>.

marcoacc@educacao.guarulhos.sp.gov.br



XXVII

EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Agradecimentos

- ASSEMAE
- Cidade de Ribeirão Preto
- Cidade de Guarulhos
 - Alex Viterale
 - Amanda Virgilino de Andrade
 - Mauricio Lessa
 - Natalia Pereira de Freitas

marcoacc@educacao.guarulhos.sp.gov.br



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



OBRIGADO!

Marco Aurelio Cardozo Carvalho

marcoacc@educacao.guarulhos.sp.gov.br

(11) 97303-2312

