

**XXVII**  
**EXPOSIÇÃO DE**  
**EXPERIÊNCIAS**  
**MUNICIPAIS EM**  
**SANEAMENTO**



Realização:



# IMPLANTAÇÃO DE RESERVATÓRIO DE MONTANTE NO SETOR PQ. SÃO SEBASTIÃO

Autores:

Eng. Richard Artur Valefuogo Junior

Eng. Bruno Miquéias de Melo



# XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO

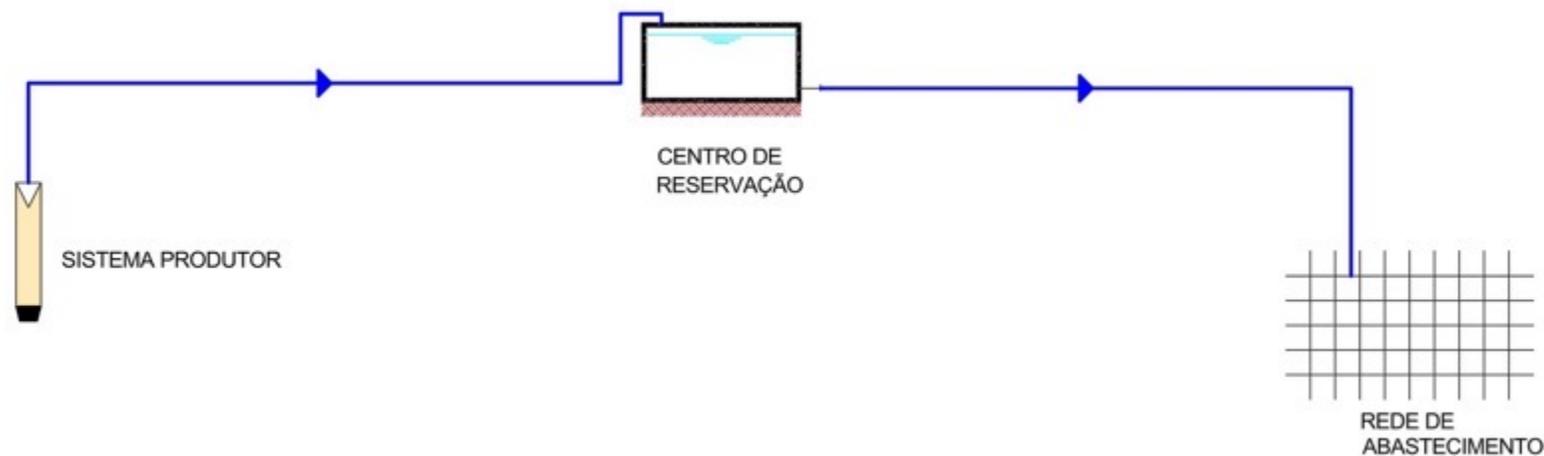
**52º CNSA**  
CONGRESSO  
NACIONAL DE  
SANEAMENTO  
DA ASSEMAE  
20 a 24 de Maio de 2024  
RIBEIRÃO PRETO - SÃO PAULO

Realização:

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

## Introdução

- Sistema de Abastecimento Tradicional



# XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO

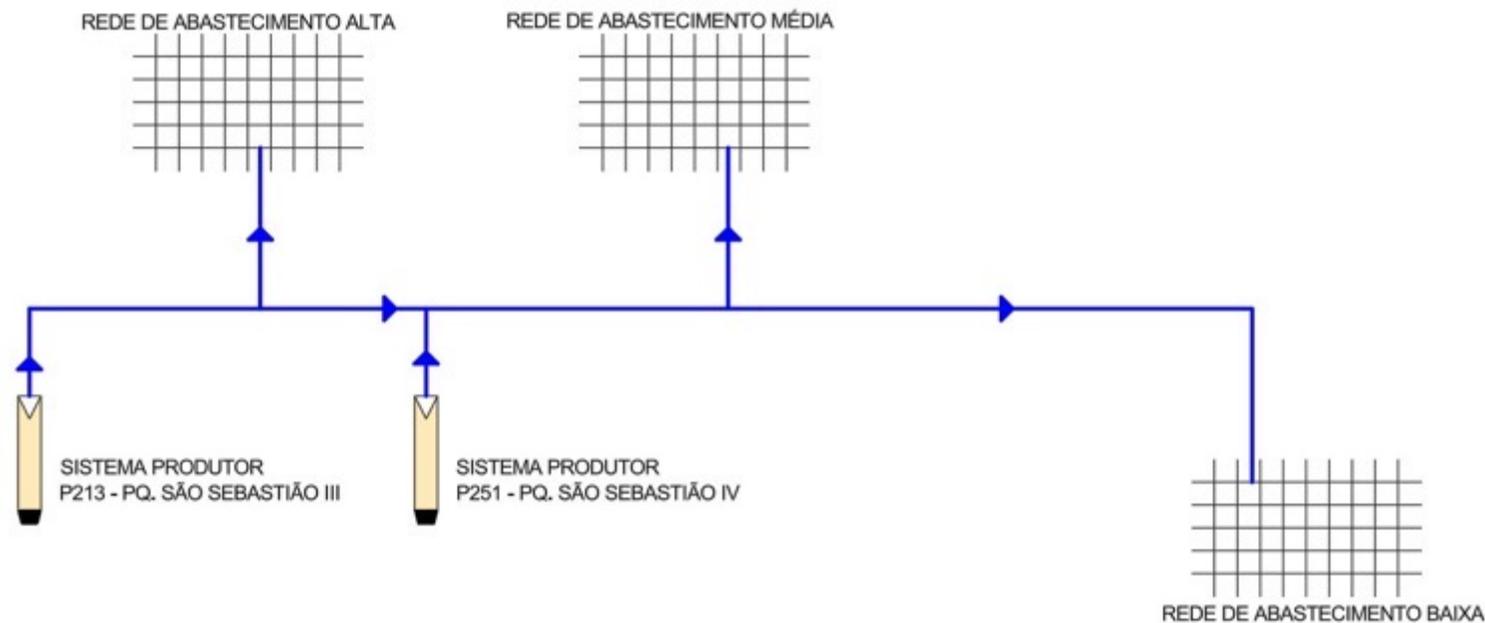
**52º CNSA**  
CONGRESSO  
NACIONAL DE  
SANEAMENTO  
DA ASSEMAE  
20 a 24 de Maio de 2024  
RIBEIRÃO PRETO - SÃO PAULO

Realização:



## Introdução

- Sistema de Abastecimento Pq. São Sebastião.



# XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO

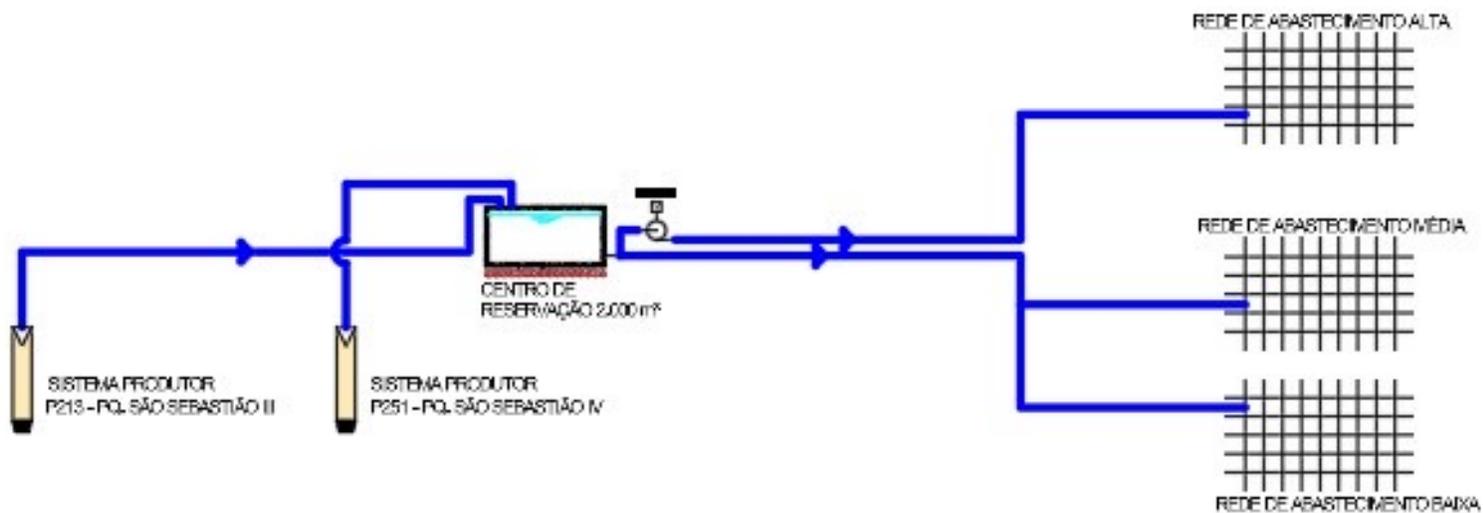


Realização:



## Introdução

- Sistema de Abastecimento Proposto.



# XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO

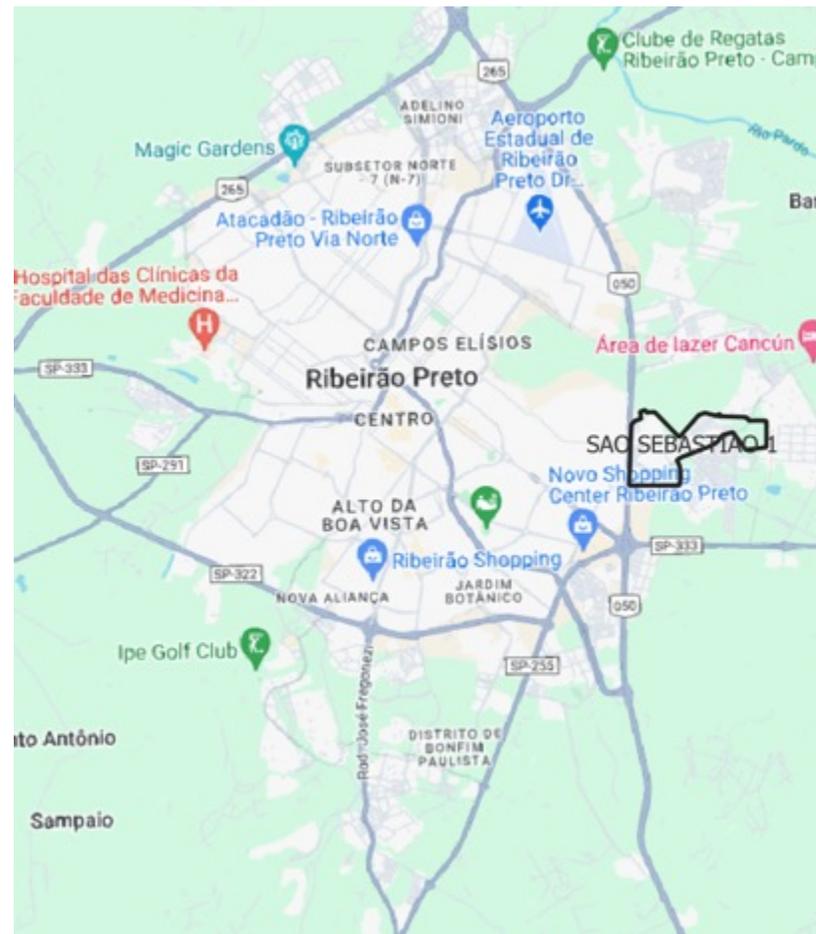


Realização:



## Introdução

- Setor de abastecimento Pq. São Sebastião.



# XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO

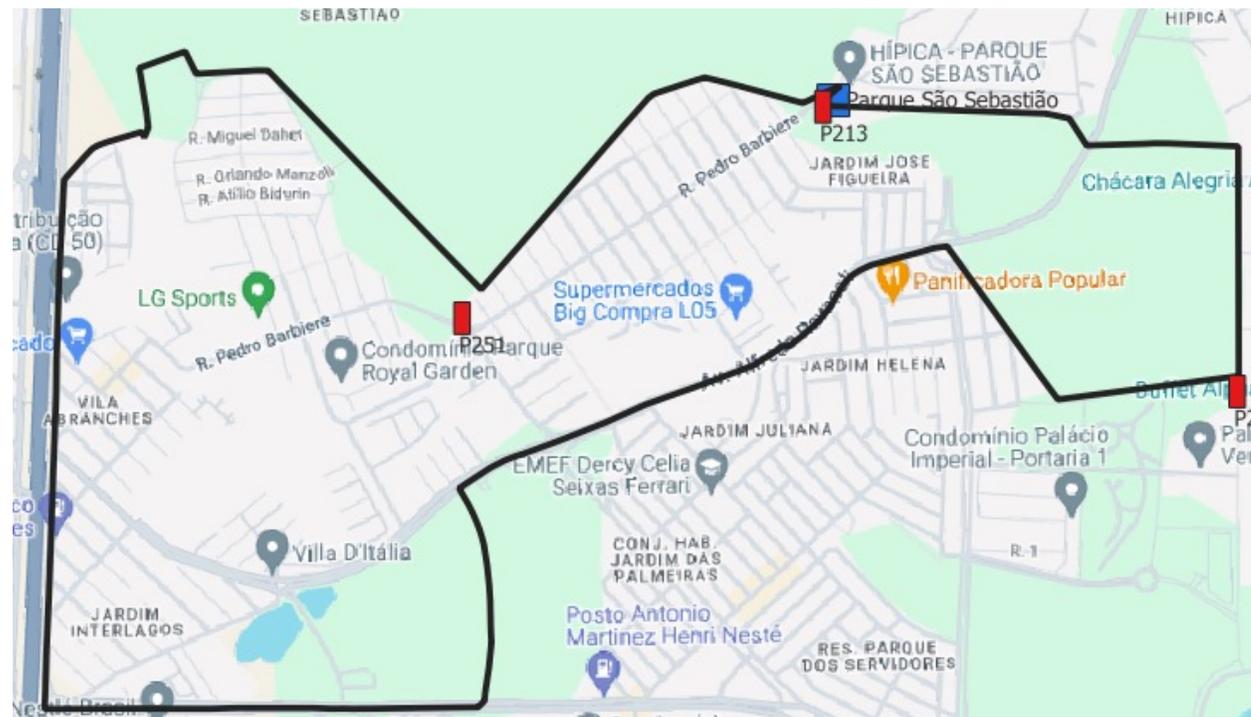


Realização:



## Introdução

- Setor de abastecimento Pq. São Sebastião.



# XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO

**52º CNNSA**  
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

## Introdução

- Reservatório Implantado



# XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



## Introdução

- Reservatório Implantado



# XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



## Objetivo

- Este trabalho tem por objetivo demonstrar as contribuições do abastecimento por reservatório de montante na redução de perdas reais do sistema de abastecimento.

# XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



## Material e métodos

- Realizar o levantamentos de dados no GSAN, para dados de consumo efetivo e dados de levantamento de campo para produção total de água no sistema, visando a elaboração do balanço hídrico conforme IWA. A pesquisa foi realizada para os anos de 2.020, 2.021, 2.022 e 2.023.
- O balanço hídrico foi elaborado considerando um consumo não medido de quinze por cento do valor total consumido, uso próprio adotou-se 14 m<sup>3</sup>/unidade habitacional e para uso social adotou-se 0.

# XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



## Resultados e discussão

Problemas técnicos encontrados durante estudo técnico do abastecimento sem reservação.

- Sistema produtor precisava fornecer água para dia e hora hora de maior consumo;
- Pressão elevada para abastecer zona de coroa;
- Aumento de perda real devido a falta de controle de pressão no sistema;

# XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento

## Resultados e discussão

- Balanço Hídrico  
Ano 2020.

SISTEMA: Pq. São Sebastião		DMC: Pq. São Sebastião	
ESTIMATIVA DO BALANÇO HÍDRICO (SIMULAÇÕES RÁPIDAS)			
Estimativa de perdas aparentes para obter as perdas reais DADOS DE ENTRADA NAS CÉLULAS BRUNCOAS			
População abastecida: 22.398		Número de ligações ativas de água: 6.511	
Vol. Entrada (maior medido) / Pop. Abastecida ....	(am) ... Consumo médio "per capita": (L/hab/dia) 337	Consumo efetivo Autorizado: (L/hab/dia) 170	Tempo médio de Fomeentimento de água ao dia (horas / dia): 24,00
Volume de Entrada Anual (VE)	CONSUMO AUTORIZADO	CONSUMO AUTORIZADO FATURADO	Consumo Micro medido
	1.295.244 m³/ano	1.295.244 m³/ano	1.126.299 m³/ano
2.752.324 m³/ano	1.386.398 m³/ano	646 L/lig./dia	Consumo Não Medido (estimado)
1.168 L/lig./dia	688 L/lig./dia	168 L/hab/dia	168.945 m³/ano
337 L/hab/dia	170 L/hab/dia	CONSUMO AUTORIZADO NÃO FATURADO	Usos próprios m³/ano % do VE:
87 L/s	44 L/s	91.154 m³/ano	91.154 0,31%
		38,36 L/lig./dia	Usos Sociais m³/ano % do VE:
		11,16 L/hab/dia	0 0,00%
	VOLUMEN DE PÉRDIDAS DE AGUA	TOTAL DE PERDAS APARENTES	(% P.A) Submedição m³/ano 60% % do Vol. Conc
	1.365.926 m³/ano	225.378 m³/ano 16,5%	135.227 10,7%
		18,3% do Consumo Autorizado	(% P.A) Fraudes m³/ano 10% % do VE
		28 L/hab/dia	22.538 0,8%
		96 L/lig./dia	(% P.A) Clandestinos m³/ano 30% % do VE
		8,18% do VE:	67.613 2,6%
		TOTAL DE PERDAS REAIS	Vazamentos em ramais m³/ano % de a P. Real
		1.140.548 m³/ano 83,5%	969.486 85%
		480 L/lig./dia G&P	Vazamentos em redes m³/ano % de a P. Real
		4,02 m³/km rede hora G&P	159.677 14%
		41,44% do VE:	Vazamentos em tanques m³/ano % de a P. Real
			11.405 1%
		Compr. Rede (km) 32,41	
OBSERVAÇÕES: 1ª Perdas aparentes se referem basicamente a submedição de consumos, falhas de cadastro e as fraudes nas ligações e hidrômetros. 2ª Nesta abordagem do balanço hídrico, as perdas reais correspondem a vazamentos em reservatórios, redes e ramais nos sistemas de distribuição.			
INDICADORES DE DESEMPENHO			
Índice de Geral Perdas (IP): 45,6%		Índice de Perdas na Distribuição (IPD): 574,8 L / Ligação x dia	
PRESSÃO MÉDIA DO SISTEMA - PMS (mca): 45,0 ... Medição		PRAI - PERDAS REAIS ANUAIS INEVITÁVEIS (m³/ano): 55.138	
IU - ÍNDICE DE VAZAMENTOS NA INFRAESTRUTURA: 11,99			
Volume de Água Faturada		Volume de Água Não Faturada (Perdas de Faturamento)	
1.295.244 m³/ano		1.457.080 m³/ano	
613 L/lig./dia		178 L/hab/dia	
48 L/s		62,8% do VE	

# XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento

## Resultados e discussão

- Balanço Hídrico  
Ano 2023

SISTEMA: Pq. São Sebastião		DMC: Pq. São Sebastião		
ESTIMATIVA DO BALANÇO HÍDRICO (SIMULAÇÕES RÁPIDAS)				
Estimativa de perdas aparentes para obter as perdas reais				
DADOS DE ENTRADA NAS CÉLULAS BRANCAS				
População abastecida: 23.671		Número de ligações ativas de água: 6.881		
Vol. Entrada (maior medido) / Pop. Abastecida ....	(qm)... Consumo médio "per capita": (L/hab/dia) 244	Consumo efetivo Autorizado: (L/hab/dia) 168	Tempo médio de Fornecedor de água ao dia (horas / dia): 24,00	
Volume de Entrada Anual (VE)	CONSUMO AUTORIZADO	CONSUMO AUTORIZADO FATURADO	Consumo Médio medido	Volume de Água Faturada
	2.105.495 m³/ano	1.356.093 m³/ano	1.179.211 m³/ano	
838 L/lig./dia	578 L/lig./dia	540 L/lig./dia	Consumo Não Medido (estimado)	Volume de Água Não Faturada
244 L/hab/dia	168 L/hab/dia	187 L/hab/dia	176.882 m³/ano	
67 L/hab/dia	46 L/hab/dia	38,36 L/lig./dia	Usos próprios m³/ano	749.402 m³/ano
		11,15 L/hab/dia	96.334 4,98%	
	VOLUMEN DE PERDAS DE AGUA	TOTAL DE PERDAS APARENTES	Usos Sociais m³/ano	87 L/hab/dia
	653.068 m³/ano	107.756 m³/ano 16,5%	0 0,00%	24 L/hab/dia
	280 L/lig./dia	7,4% do Consumo Autorizado	(% P.A) Submedição m³/ano	36,0% do VE
	78 L/hab/dia	12 L/hab/dia	60% 64.654 5,2%	
	31,0% do VE	43 L/lig./dia	(% P.A) Fraudes m³/ano	
		5,12% do VE:	10% 10.776 0,5%	
		TOTAL DE PERDAS REAIS	(% P.A) Clandestinos m³/ano	
		545.312 m³/ano 83,5%	30% 32.327 1,5%	
		217 L/lig./dia G&P	Vazamentos em ramais m³/ano	
		1,82 m³/km rede hora G&P	463.515 85%	
		26,80% do VE:	Vazamentos em redes m³/ano	
			76.344 14%	
			Vazamentos em tanques m³/ano	
			5.453 1%	
		Compr. Rede (km)	32,41	
OBSERVAÇÕES:				
1ª - Perdas aparentes se referem basicamente a submedição de consumos, falhas de cadastro e as fraudes nas ligações e hidrômetros.				
2ª - Neste abordagem do balanço hídrico, as perdas reais correspondem a vazamentos em reservatórios, redes e ramais nos sistemas de distribuição.				
<b>INDICADORES DE DESEMPENHO</b>				
		Índice de Geral Perdas (IP):	31,0%	
		Índice de Perdas na Distribuição (IPD):	280,0 L / Ligação x dia	
		PRESSÃO MÉDIA DO SISTEMA - PMS (mca):	45,0 ... Medição	
		PRAI - PERDAS REAIS ANUAIS INEVITÁVEIS (m³/ano):	88.888	
		ILI - ÍNDICE DE VAZAMENTOS NA INFRAESTRUTURA:	6,46	

# XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



## Resultados e discussão

- Em 2.020 o sistema funcionava como mostrado acima (poço abastecendo a rede sem reservação);
  - A perda total estimada foi de 49,6%;
- Em 2.023 foi implantado o sistema proposto;
  - A perda total estimada foi de 31%.

# XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



## Resultados e discussão

- Os dados de 2.021 e 2.020 apresentaram valores inconsistentes para a perda de água no sistema de abastecimento, e por isso não foram considerados para o estudo.
  - Esses valores podem indicar interferência de outros sistemas por não haver estanqueidade;
  - Falha na medição das vazões produzidas;
  - Falha de aferição na micromedição.

# XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



## Resultados e discussão

- Em 2.023 o poço P251 apresentou problemas de estruturais e foi necessário suspender seu funcionamento;
- Desde então o Poço P213 abastece o sistema de distribuição, com auxílio do setor adjacente.

# XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



## Conclusões

- O estudo demonstra que, neste caso, a implantação de reservatório de montante reduziu a perda total de água em 37,50%;
- Atingiu valor menor que a média nacional de 37,8% (SNIS, 2.022);
- Valor menor que a perda total em Ribeirão Preto de 47% (SNIS, 2.022).

# XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



## Conclusões

- Resultado obtido pelo aproveitamento do reservatório nos períodos de maior consumo, que resultou em menor produção de água para abastecimento público, e pela diminuição de pressão nas redes de abastecimento, principalmente nos períodos de menor consumo que tendem a apresentar maior perda real.

# XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



## Recomendações

- Ampliar esse estudo para outros setores;
- Verificar estanqueidade do setor;

# XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



## Referências

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - Base 2022, Ministério das Cidades, 2023.

# XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO

---



Realização:



## Agradecimentos

A SAERP por fornecer os dados que possibilitaram a elaboração deste trabalho.

ASSEMAE

# XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



## OBRIGADO!

Eng. Richard Artur Valefuogo Junior.

Email: [ravalefuogo@rp.ribeiraopreto.sp.gov.br](mailto:ravalefuogo@rp.ribeiraopreto.sp.gov.br)

Eng. Bruno Miquéias de Melo.

Email: [bmmelo@rp.ribeiraopreto.sp.gov.br](mailto:bmmelo@rp.ribeiraopreto.sp.gov.br)