

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



ANÁLISE DE DADOS DE CONSUMO E DE ENSAIOS DE AFERIÇÃO NA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE HIDRÔMETROS Q3=1,0

Autores:

- Michel Felipe Santos
- Charles Sérgio Pereira



XXVII

EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO

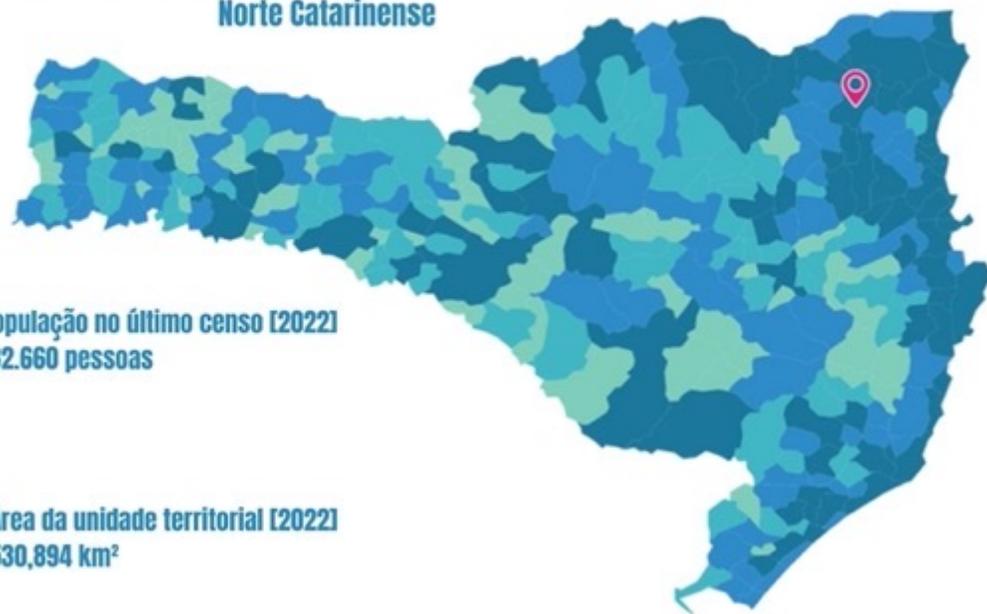


Realização:



Jaraguá do Sul - SC

Norte Catarinense



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



- Em 28/05/1968, o SAMAE - Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul iniciou suas atividades atuando nos serviços de Água e Esgoto.
- Em janeiro de 2018 assumiu a gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos.
- Em janeiro de 2020 assumiu a gestão dos serviços de Drenagem Urbana.

XXVII

EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



INDICADORES SNIS DE 2023



ÍNDICE DE COBERTURA:

- Abastecimento de Água: 99%
- Cobertura de Esgoto: 90%

ÍNDICE DE PERDAS DE ÁGUA (volume lido):

- Índice de perdas na distribuição: 31%
- Estimado de 5 a 8% de erro (IDM)

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Introdução

A renovação do parque de hidrômetros,

- quando determinadas apenas pelo critério de tempo de uso,
- sem considerar os Índices de Desempenho de Medição (IDM's),
- pode se levar a definição de troca de um lote mais antigo com desempenho de medição superior ou igual ao dos lotes mais novos,
- trazendo assim uma desvantagem técnica e econômica.

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Objetivo

Apresentar um método com dupla verificação para estimar o índice de desempenho de medição (IDM) médio dos lotes de hidrômetros do parque.

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Material e métodos

- (a) Dados de consumo, desde janeiro de 2010, com um total de 7.173.118 registros;
- (b) Dados de movimentações dos hidrômetros, desde janeiro de 2010, com um total de 105.146 registros;
- (c) Dados de aferições, desde junho de 2014, com um total 6.646 aferições.

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Material e métodos

Hipóteses testadas:

- (1) Verificar se há diferenças nas inclinações das curvas de consumo médio ao longo do tempo de uso entre os diferentes lotes.
- (2) Mostrar se existe correlação direta entre o consumo médio anual do lote de hidrômetro e os resultados dos ensaios de bancada (IDM médio).

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Material e métodos

Divididos em três etapas de processamentos e cruzamentos das bases de dados:

Etapa 1 - Processamento dos consumos (curvas de consumo):

- Através de uma relação direta com a **média de consumo** de uma amostra fixa de unidades comerciais ativas desde de o primeiro ano de uso para onze lotes de hidrômetros velocimétricos,
- foram codificados por letras de A a K;

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Material e métodos

Etapa 2 - Processamento das aferições (cálculo do IDM médio): Foram avaliados 4 lotes de hidrômetros para a definição do lote de troca em 2022 por meio da coleta de 144 amostras em novembro de 2021.

- A verificação periódica foi conforme RTM INMETRO 246/00, em três vazões ($Q_{\text{mín}}$ 15L/H [EMA<10%], Q_t 60L/H e nominal 750L/L [EMA<5%]);
- Nos cálculos de IDMs médios foram usados os pesos ponderados (33% para cada vazão) com base nos pesos do perfil de consumo da NBR 15538/2014.

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Material e métodos

Etapa 3 - Foi verificada a **correlação** entre:

- **IDM** calculado das 144 amostras da verificação periódica de 4 lotes de hidrômetros;
- **Médias de consumo** do ano de 2021 dos respectivos 4 lotes avaliados.

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO

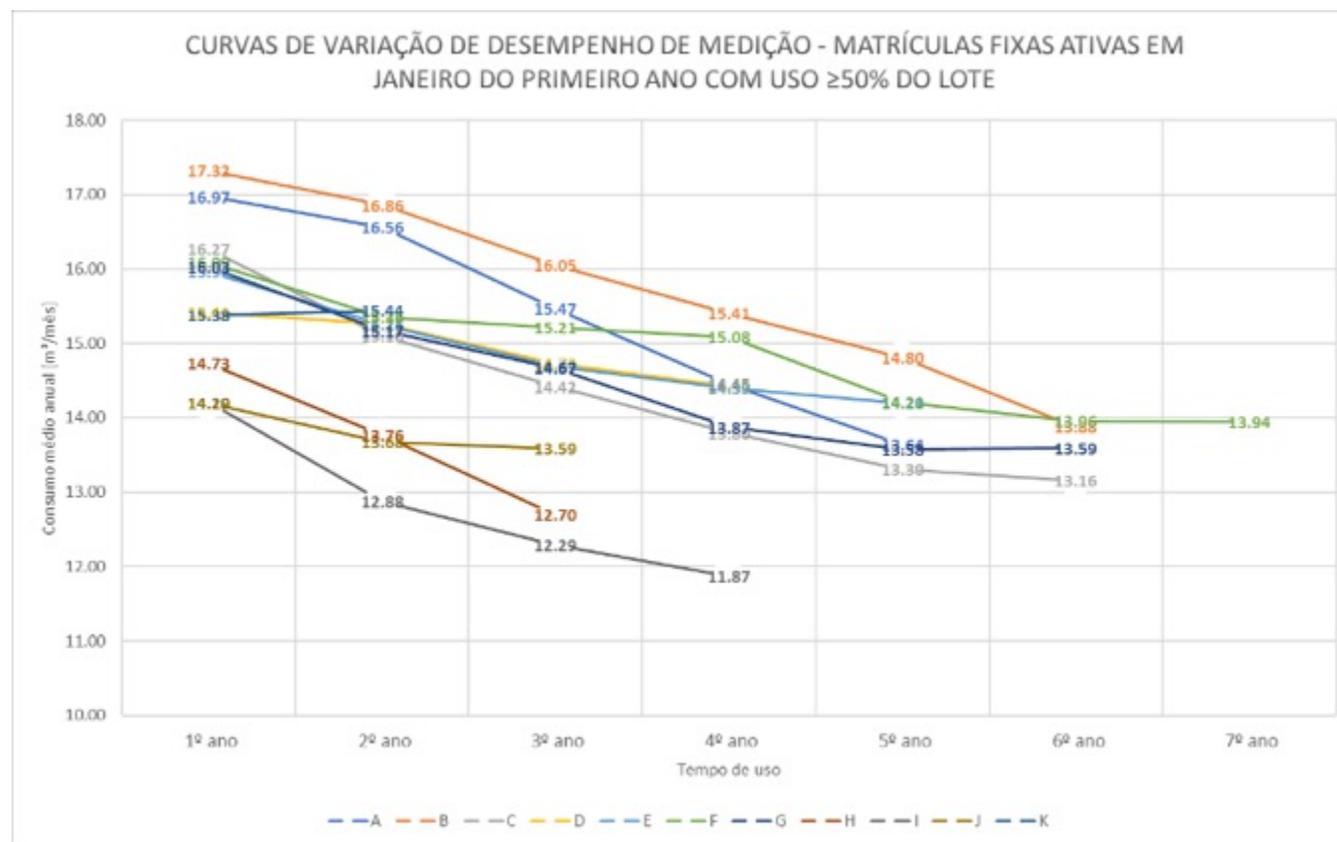


Realização:



Resultados e discussão

Etapa 1 – Consumo médio anual



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Resultados e discussão

Etapa 1 – Amostra de hidrômetros avaliados

Lote	Número de matrículas ativas em janeiro do primeiro ano do período amostral	% Lote ativo em 20-02-24	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano
A	2,784	0%	16.97	16.56	15.47	14.45	13.64		
B	3,564	0%	17.32	16.86	16.05	15.41	14.80	13.88	
C	4,031	0%	16.27	15.10	14.42	13.80	13.30	13.16	
D	2,484	0%	17.19	16.24	16.05	15.27	14.81		
E	3,768	0%	15.96	15.25	14.69	14.39	14.20		
F	3,852	85%	16.09	15.36	15.21	15.08	14.21	13.96	13.94
G	6,372	84%	16.03	15.17	14.67	13.87	13.58	13.59	
H	7,944	0%	14.73	13.76	12.70				
I	5,844	54%	14.20	12.88	12.29	11.87			
J	7,844	92%	14.19	13.68	13.59				
K	7,200	96%	15.38	15.44					

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Resultados e **discussão**

Etapa 1 – Média de consumos:

- O sentido de inclinação das curvas de consumo monstra o decaimento com o tempo de uso em todos os 11 lotes.
- Enquanto as diferentes inclinações das curvas comprovam a variação na qualidade dos lotes e, portanto, valida a hipótese 1.

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Resultados e discussão

Etapa 2 – Resultados de aferição de bancada

- Além do cálculo do IDM médio, também foi calculado o percentual de reprovação dos hidrômetros ensaiados que ultrapassaram os erros máximo admissíveis.

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Resultados e discussão

Etapa 2 – Resultados da bancada

Código do hidrômetro	Tempo em uso	Número de Amostras ensaiadas	IDM médio calculado	% de reprovação
F	5º ano	29	95.6%	10.3%
G	4º ano	33	91.3%	84.8%
H	3º ano	32	73.8%	87.5%
I	2º ano	50	75.7%	88.0%

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO

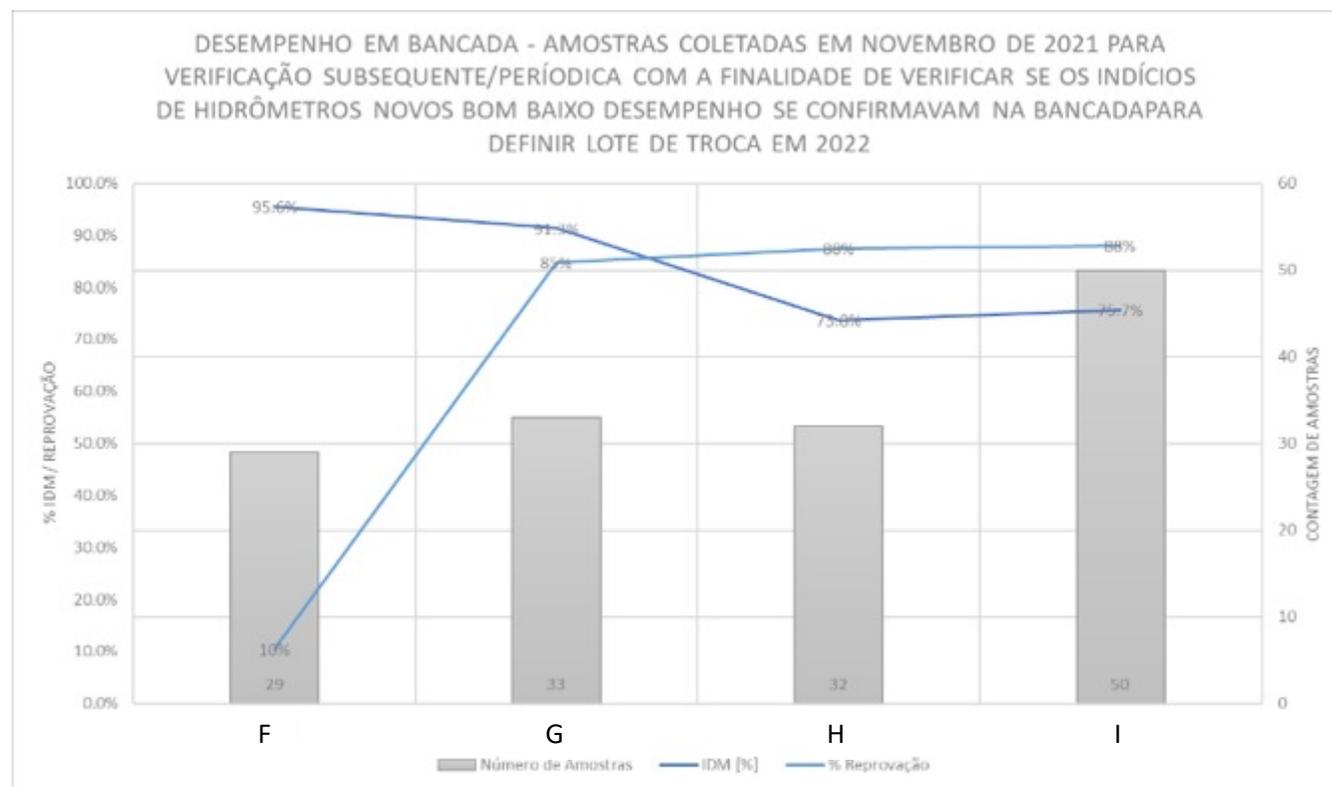


Realização:



Resultados e discussão

Etapa 2 – Resultados da bancada



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Resultados e **discussão**

Etapa 2 – Resultados de aferição de bancada

- Os resultados da bancada expõem, por meio do IDM calculado, que os hidrômetros com 5 anos de uso têm melhor desempenho que os outros três lotes.
- Desta forma, também corrobora para validação da hipótese 1.

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Resultados e discussão

Etapa 3 – As correlações entre o IDM e a média de consumo

Código do hidrômetro	Tempo em uso	Número de Amostras ensaiadas	IDM médio calculado	Número de amostras no consumo de 2021 - hidrometros ativos	Consumo médio de 2021 [m ³ /mês]
F	5º ano	29	95.6%	3262	14.21
G	4º ano	33	91.3%	5378	13.87
H	3º ano	32	73.8%	6937	12.70
I	2º ano	50	75.7%	5353	12.88

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO

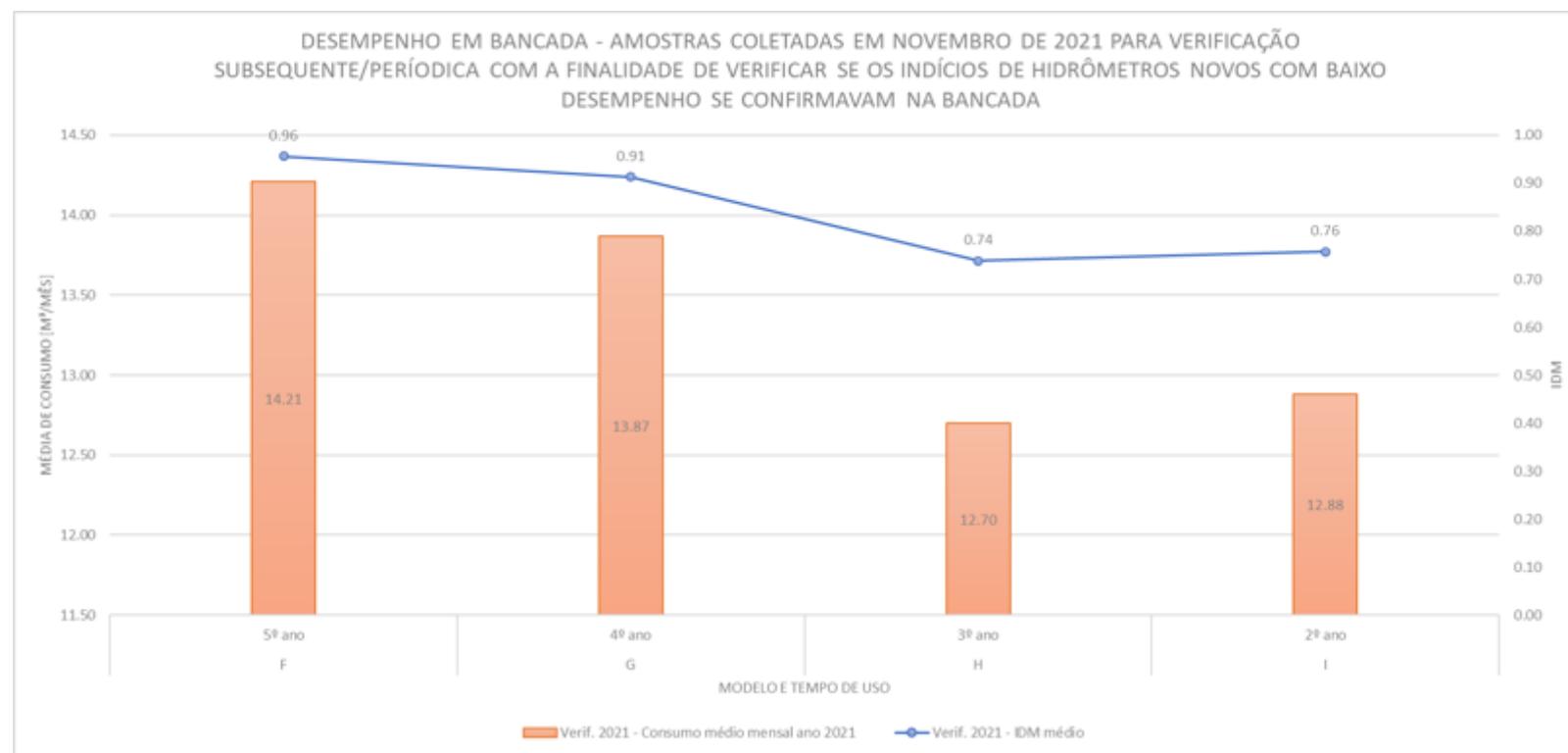


Realização:



Resultados e discussão

Etapa 3 – Correlações IDM e a média de consumo



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Resultados e discussão

Etapa 3 – As correlações entre o IDM e a média de consumo revelam haver tendência de relação direta para todos os quatro lotes analisados.

Com isso, pode se afirmar que a hipótese 2 foi validada.

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Conclusões

- Esse estudo de caso demonstrou, através da validação da relação direta entre o IDM médio e os consumos médios, que a dupla verificação **incorpora maior robustez e certeza na avaliação do desempenho dos lotes.**
- Por fim, esse estudo consolida a:
 - Importância de **se analisar e correlacionar os dados disponíveis** (consumos e aferições de bancada) e
 - de **planejar coletas de amostras de verificação periódica** para se fazer uma gestão mais eficiente do parque de hidrômetros e assim também **melhorar os programas de controle e redução de perdas de água.**

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Recomendações

- Treinar equipes internas em análise de dados para junto com o conhecimento prático extrair indicadores importantes com os dados disponíveis.
- Avaliar a contratação de consultorias especializadas no assunto para a realização de uma gestão mais assertiva na manutenção do parque de hidrômetros.

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



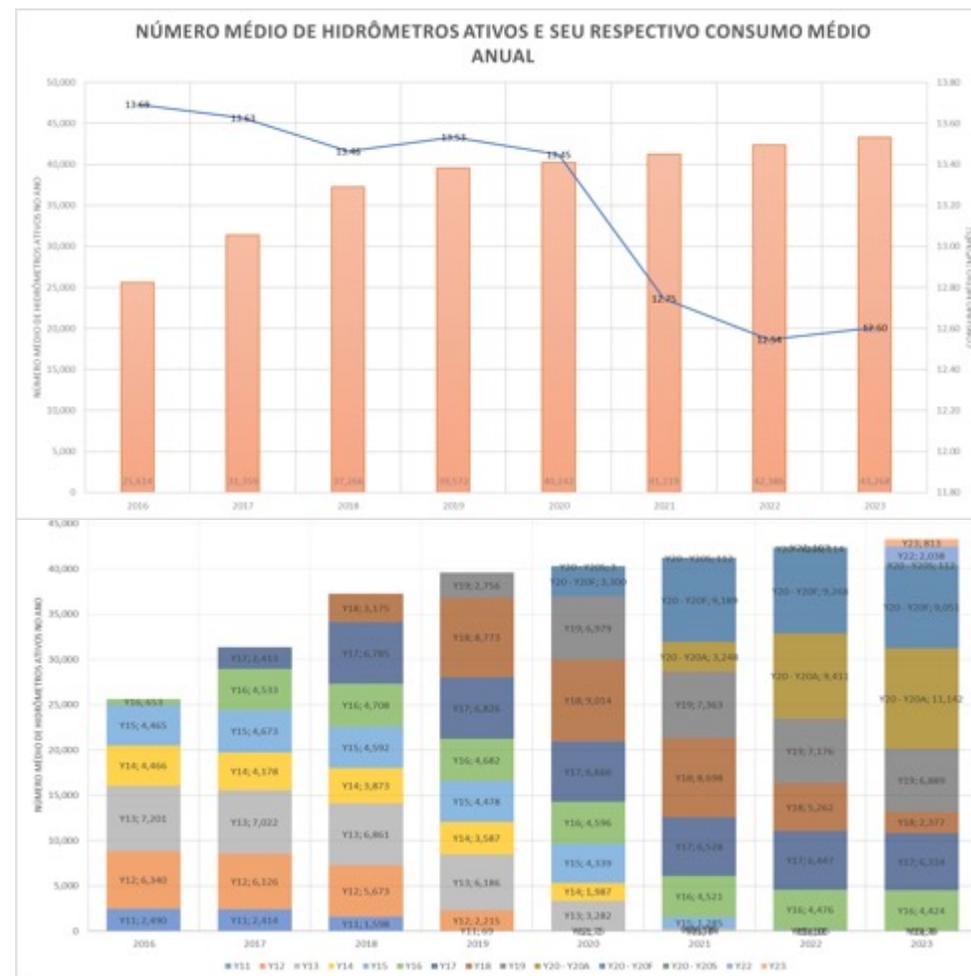
Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento

Potenciais da AD:

- Avaliar o histórico de qualidade dos hidrômetros.



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO

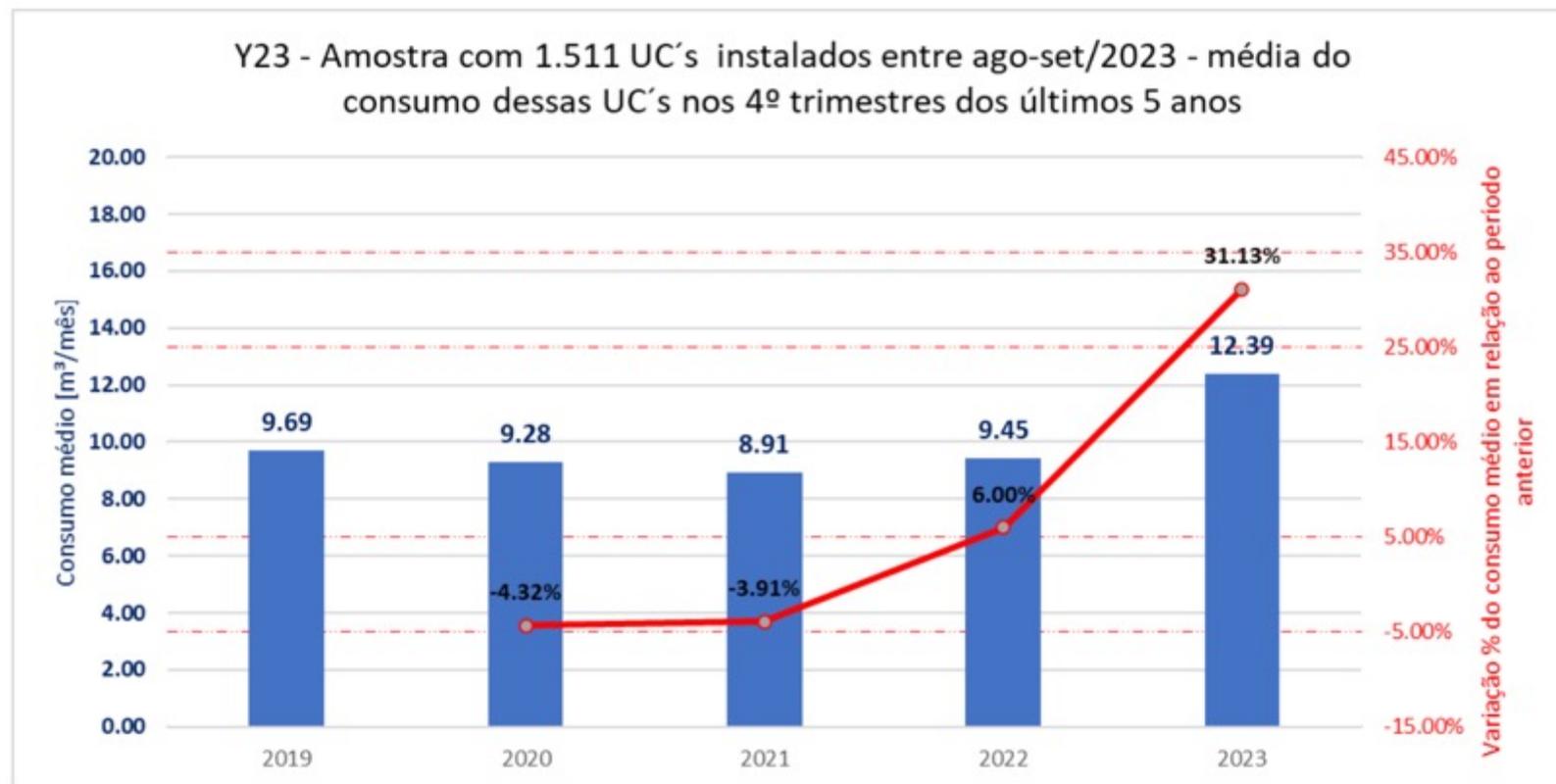


Realização:



Potenciais da AD:

- Avaliar o impacto da troca do lote de hidrômetros.



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT-NBR **15538/2014**: Medidores de água potável - Ensaio para avaliação de desempenho. Rio de Janeiro, 12/07/2023. 24 p.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA (INMETRO), Portaria INMETRO **246/2000**: Regulamento técnico metrológico para medidores água fria. Brasília, 17/10/2000. 12p.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA (INMETRO), Portaria INMETRO **155/2022**: Regulamento técnico metrológico consolidado para medidores para consumo de água potável fria e água quente. Brasília, 30/03/2022. 35p.

XXVII

EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Agradecimentos

- Equipe de Controle de Perdas do SAMAE, em especial aos responsáveis pela Bancada de Aferições.
- Encontros da Câmara técnica de Perdas-SC e do 10º congresso de Perdas da ABES, em especial aos palestrantes Felipe da CAJ e Alexandre da SANEAGO.

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



OBRIGADO!

Michel Felipe Santos

Msc em Eng. Sanit. e Amb.

(48) 99918 0599