



## ADEQUAÇÃO DO MEDIDOR DE VAZÃO DO RESERVATÓRIO PRADOS EM PERUÍBE - SP

### **Nathali Leite Proença**<sup>(1)</sup>

Engenheira Civil pela Unesp Ilha Solteira em 2008; Pós-Graduação em Gerenciamento de Perda de Água – Non-revenue Water Management pela JICA - Japan International Cooperation Agency em 2015; MBA em Saneamento Ambiental pela FESPSP – Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo e pela UCL-University College London em 2022; Engenheira Civil na Sabesp desde 2010, atualmente na Divisão de Serviços Técnicos da Baixada Santista.

### **Rodrigo Augusto Ferreira de Brito**<sup>(2)</sup>

Engenheiro civil pelo Centro Universitário de Lins- Unilins, em 2000; Mestrado em Engenharia Civil pela Unesp FEIS - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira em 2006; Pós-graduação em Geoprocessamento para gestão urbana e cadastramento rural, Centro universitário de Lins em 2007; Engenheiro Civil na Sabesp desde 2010, atualmente na Divisão de Manutenção de Peruíbe.

### **Carlos Eduardo Cardim de Moraes**<sup>(3)</sup>

Engenheiro Eletricista em Sistema de Energia e Automação pela UniSanta em 2002, cursando pós-Graduação em Engenharia de Produção e Indústria 4.0, Técnico de Sistemas em Saneamento na Sabesp desde 1997.

Endereço<sup>(1)</sup>: Av. São Francisco, 128 – Centro – Santos – SP - CEP: 11013-917 - Brasil - Tel: +55 (13) 99730-2409 - Fax: +55 (13) 3278-3526 e-mail: nproenca@sabesp.com.br.

## RESUMO

O Reservatório Prados é o maior do município de Peruíbe, representa em torno de 60% de todo o consumo de água. O local de instalação do medidor antigo é inadequado pois está muito próximo ao booster, que sofre interferência na medição pela vibração das bombas.

Considerando esse diagnóstico, a estratégia adotada foi identificar um local adequado para uma nova instalação do medidor na saída do reservatório respeitando as normas e as recomendações do fabricante.

A metodologia utilizada foram: vistoria, sondagem, construção da caixa, instalação elétrica e de automação. Além do teste de vazão para o dimensionamento do novo medidor e simulação dos resultados.

Os resultados obtidos foram: redução de 6% no volume do município com este novo controle e a melhoria na qualidade da informação, para operar o sistema e abastecer melhor.

O indicador correlacionado é o IPDt, que reduziu 19 litros, de 199 para 180 l/ ramal.dia, voltando a ficar dentro da meta contratual.

**PALAVRAS-CHAVE:** Medidor de vazão; Controle de perda de água; Gestão de abastecimento.

## INTRODUÇÃO

O sistema Prados é o maior do município de Peruíbe, representa em torno de 60% de todo o consumo de água. O medidor antigo fica à montante do reservatório e próximo ao *booster* (uma bomba). Essa condição prejudica o controle do abastecimento com foco em perdas pois o perfil de vazão não retrata o consumo na distribuição, mas sim o abastecimento do reservatório e a operação do *booster*. O local de instalação do medidor antigo também é inadequado pois está muito próximo ao *booster*, que sofre interferência na medição pela vibração das bombas.

Considerando esse diagnóstico, a estratégia adotada foi identificar um local adequado para uma nova instalação do medidor na saída do reservatório respeitando as normas e as recomendações do fabricante.

A metodologia utilizada foram: vistoria, sondagem, construção da caixa, instalação elétrica e de automação. Além do teste de vazão para o dimensionamento e simulação dos resultados.

Os resultados obtidos foram: redução de 6% no volume do município com este novo controle e a melhoria na qualidade da informação, para operar o sistema e abastecer melhor.

O indicador correlacionado é o IPDt, que reduziu 19 litros, de 199 para 180 l/ ramal.dia, voltando a ficar dentro da meta contratual.

O medidor de vazão à montante do reservatório informa dados de controle de reservação, ou seja, o controle ficava no *booster*. Com a medição à jusante, é possível ter parâmetros para ajustar a válvula de saída do reservatório e então adequar à demanda de consumo.

Para o correto controle de perdas, a medição adequada deve ficar na distribuição, na saída do reservatório. Na visão da pitometria, o medidor precisa de um fluxo linear, sem válvula ou bomba perto. E para o CCO (Centro de Controle Operacional) que controla o abastecimento, a informação para uma tomada de decisão mais assertiva também deve ficar à jusante do reservatório. Sendo assim, era interesse de várias áreas essa adequação.

A avaliação feita foi o teste de vazão em um ponto para confirmar a linearidade do fluxo. O problema existente era que a operação com os parâmetros de entrada do reservatório não permitia um ajuste dinâmico para refletir no ponto de pressão de controle na rede de distribuição. As fontes foram o conhecimento da norma de instalação de medidor e calibração e as recomendações dos fabricantes quanto às tecnologias de mercado.

Foi um trabalho em equipe envolvendo três áreas: Controle de Perdas, Pitometria e Operação e Manutenção. A unidade de Perdas foi responsável pelo diagnóstico e fomentação da busca de solução. A unidade de pitometria foi responsável pela aquisição dos equipamentos e instalação. E a unidade de manutenção foi responsável pela sondagem e construção da caixa e infraestrutura.

O risco maior foi identificar o melhor ponto com fluxo linear e com pouca incidência de ar na rede.

A entrega realizada foi uma tecnologia nova instalada dentro dos padrões exigidos, com caixa adequada para a manutenção futura e um painel de transmissão de dados. O desafio técnico foi encontrar o local adequado pois tinham trechos com muita incidência de ar na rede em conjunto com a dificuldade de escavação em rocha. O desafio de mercado é a falta de conhecimento para esta especialidade pois as obras são pensadas para serem operadas deixando a qualidade da medição em segundo plano.

## **OBJETIVOS**

O objetivo do trabalho é a adequação da medição do reservatório Prados. O medidor de vazão à montante do reservatório informa dados de controle de reservação, ou seja, o controle ficava no *booster*. Com a medição à jusante, é possível ter parâmetros para ajustar a válvula de saída do reservatório e então adequar à demanda de consumo.

## **METODOLOGIA UTILIZADA**

A metodologia e custos podem ser entendidas na tabela abaixo:

### **Tabela 1 – Metodologia utilizada**



Ano	Mês	Ações	Valor
2023	Setembro	<b>Diagnóstico: Prados representa 60% de todo o volume do município</b>	MOP
		<b>Diagnóstico:</b> Medidor antigo (Booster Prados) fica à montante do reservatório, ou seja, <b>medição</b> para o IPDt <b>irreal</b> pois não está de fato na distribuição.	MOP
		<b>Diagnóstico:</b> Essa condição também <b>prejudica</b> o <b>controle</b> do abastecimento com foco em <b>perdas</b> pois o perfil de vazão <b>não retrada o consumo na distribuição</b> mas sim o abastecimento do reservatório e a operação do booster.	MOP
		<b>Diagnóstico:</b> O local de <b>instalação</b> do medidor antigo também é <b>inadequado</b> pois está muito próximo ao booster, que sofre interferência na medição pela <b>vibração das bombas</b> .	MOP
		Feito <b>teste de vazão</b> no tap da saída do reservatório Prados - alto	MOP
		<b>Vistoria</b> para escolha do <b>local</b> de instalação mais <b>adequado</b> para o novo medidor e verificação de interferências para a construção da caixa	MOP
		<b>Análise do IPDt, perfil de consumo</b> e operação com base nos medidores existentes.	MOP
2023	Outubro	Feito <b>estudo</b> dos resultados do teste de vazão e estimativas com base no histórico dos medidores e pontos de pressão existentes no sistema.	MOP
		<b>Configuração</b> da vazão do medidor do Booster <b>na tela</b> do CCO - Ifix (telemetria) para acompanhamento	MOP
		<b>Dimensionamento</b> do novo <b>medidor</b> de vazão - Reservatório Prados	MOP
		<b>Vistoria</b> no local, verificado o <b>cadastro</b> e as <b>interligações</b> de rede existentes	MOP
2023	Novembro	<b>Orçamento do equipamento</b> e instalação	R\$ 17.200,00
2023	Dezembro	<b>Projeto do novo medidor</b> - Reservatório Prados/ alto	MOP
		Feito <b>croqui de vistoria</b>	MOP
		<b>Restrição de verba</b> interferiu na execução da caixa para o novo macromedidor	-
2024	Fevereiro	Realizada a <b>sondagem no local do novo medidor</b> (Reservatório Prados - alto)	MOP
		<b>Verificação</b> de possíveis interferências e para entendimento da futura operação do <b>novo reservatório baixo Prados</b>	MOP
2024	Março	Providenciado o <b>orçamento da construção da caixa</b>	R\$ 23.150,00
2024	Outubro	<b>Início da leitura</b> do novo medidor Reservatório Prados	MOP

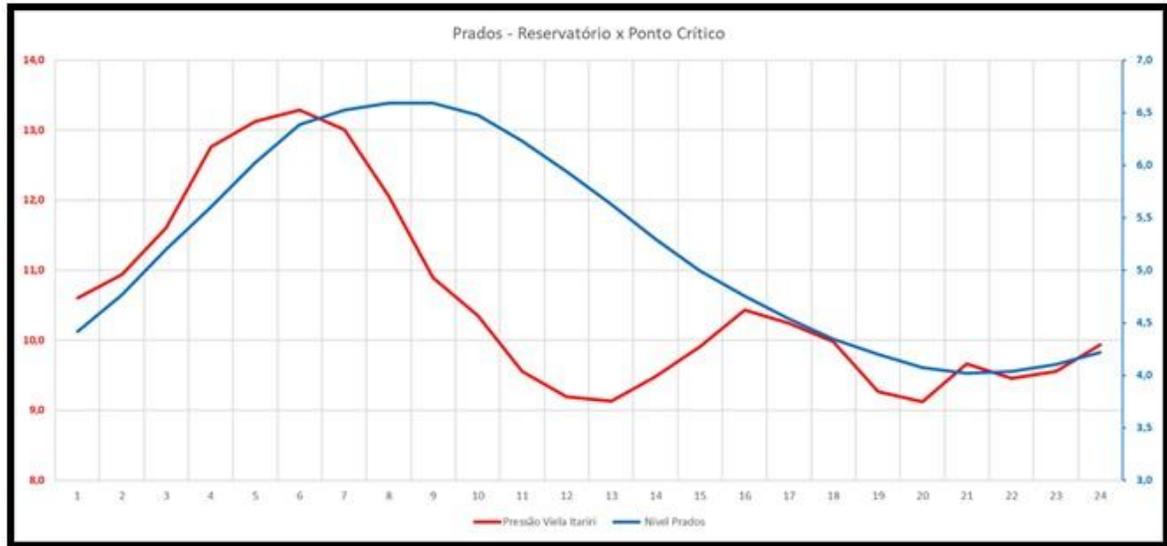


2024		Verificado <b>inconsistência nas vazões</b> e leituras, ocorreu um dano nos cabos	MOP
2024		<b>Manutenção da instalação</b> do novo medidor Reservatório Prados - alto	Contrato
2024	Novembro	<b>Primeiro mês completo com leituras consistentes</b> do novo medidor Reservatório Prados - alto	MOP
<b>2024</b>	<b>Dezembro</b>	<b>Total</b>	<b>R\$ 40.350,00 + MOP</b>

Fonte: Sabesp 2024

Abaixo algumas evidências em **imagens**:

**Figura 1 - Análise do sistema Prados – nível do reservatório x ponto de pressão na distribuição**



Fonte: Sabesp 2024

**Figura 2 - Croqui do novo medidor Reservatório Prados (parte alta do morro)**



Fonte: Sabesp 2024

**Figura 3 - Novo medidor Prados na saída do reservatório**



Fonte: Sabesp 2024

**Figura 4 - Cadastro do medidor antigo (símbolo: círculo com seta O ) – Booster Prados (parte baixa do morro)**



Fonte: Sabesp Signos 2024

## RESULTADOS OBTIDOS

- redução de 6,5% no volume do sistema Prados (redução de 40 mil m<sup>3</sup>) no primeiro mês;
- redução de 6% no volume VD do município;
- redução de 19 litros no IPDt anualizado. IPDt nov24, de 199 para 180 l/ramal.dia;
- Com esta ação, o IPDt voltou a ficar dentro da meta contratual que era 198 l/ramal.dia em 2024;
- redução de 3,32% no volume do sistema Prados (redução de 19 mil m<sup>3</sup>) na média dos últimos 6 meses.

De outra maneira, a tabela abaixo mostra o resultado e acompanhamento dos 6 meses, no qual é possível ver que o medidor da saída mede menos que o da entrada.

Tabela 2 – Resultados Obtidos

Comunidade	Volume Méd
RES. MORRO DOS PRADOS - ENTRADA	568.667
RES. MORRO DOS PRADOS - SAÍDA	549.763

Fonte: Sabesp 2025

## **ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Os resultados positivos já eram esperados pois os problemas já eram conhecidos, principalmente a influência da proximidade da instalação antiga com o booster, devido a mudança no fluxo que ele provoca e a vibração da bomba sobre o medidor de vazão que é um equipamento eletrônico sensível.

Os resultados a longo prazo no IPDt, irão depender das outras variáveis (VCM e NLA), mas o resultado no volume VD ainda vai perdurar com o controle do abastecimento mais assertivo, até que o crescimento vegetativo supere.

O caráter inovador trata da importância da qualidade da medição perante apenas instalar um equipamento como uma peça hidráulica.

O reconhecimento está no resultado e entendimento desta ação pelas pessoas que não atuam com esta especialidade. Foram iniciadas mais 2 adequações em sistemas de reservação.

## **CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

A qualidade da medição, não é um assunto considerado importante durante a fase de obras, de implantação ou ampliação de um novo sistema de abastecimento. Geralmente ele é lembrado na fase de operação, quando começam a aparecer os problemas.

Considerando essa realidade, sabemos que existem outros sistemas na mesma situação, que precisam de uma adequação na instalação para a medição correta e com possibilidade de resultados positivos também.

Vale lembrar que nem todas as adequações terão resultados positivos na redução do VD (volume distribuído). Isso vai acontecer quando a instalação estiver errada provocando uma medição menor que a real. De qualquer forma, neste caso, o resultado será positivo no controle do abastecimento, tomadas de decisão e ações com base em dados mais reais.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. TARDELLI FILHO, J. Controle e redução de perdas nos sistemas públicos de abastecimento de água, 2015
2. Medição de vazão de fluidos em condutos fechados - Métodos para avaliação de desempenho de medidores de vazão eletromagnéticos para líquidos. ABNT NBR ISO 9104:2000
3. Manual\_UFM8400\_BR\_HOT\_TAP\_R5. [https://www.conaut.com.br/produtos/medidor-de-vazao/medidores-de-vazao-ultrassonicos/item/medidor-ultrassonico-tipo-intrusivo-hot-tap?category\\_id=3](https://www.conaut.com.br/produtos/medidor-de-vazao/medidores-de-vazao-ultrassonicos/item/medidor-ultrassonico-tipo-intrusivo-hot-tap?category_id=3). Acesso em: 11/11/2023.