

O MAIOR
EVENTO DE
SANEAMENTO
DA AMÉRICA
LATINA



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

**PERDAS HÍDRICAS - 9584 - DETERMINAÇÃO DE
INDICADORES DE INVESTIMENTOS PARA REDUÇÃO DE
PERDAS A PARTIR DA INSTRUMENTAÇÃO E ESTUDO DE UM
DISTRITO DE MEDIÇÃO E CONTROLE – DMC**

Daniel Manzi

Daniele Bertaco Ramirez e Edilincon Martins de Albuquerque

**Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios
Piracicaba, Capivari e Jundiá (ARES-PCJ)**

✓ O DMC do Jardim Laudisse é um setor com 222 ligações, predominantemente residencial. O setor encontrava-se fisicamente isolado antes da instrumentação e já possuía uma Válvula Redutora de Pressão – VRP com operação convencional (mecânica) e não otimizada;

✓ A extensão total de redes é de cerca de 2,7 km.



ETAPA		ATIVIDADES
1	Diagnóstico das perdas no DMC	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de medidor de vazão na entrada do setor • 1º Balanço Hídrico: sem redução de pressão
2	Redução de pressão	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de controlador inteligente de pressão na VRP e monitoramento dos pontos críticos de pressão • Controle e redução das pressões no setor • 2º Balanço Hídrico: com redução de pressão
3	Gerenciamento e substituição dos hidrômetros	<ul style="list-style-type: none"> • Substituição de todos os hidrômetros do DMC por medidores Classe C equipados com telemetria, alimentando sistema supervisorio • 3º Balanço Hídrico: com substituição dos hidrômetros
4	Pesquisa e reparo de vazamentos	<ul style="list-style-type: none"> • Realização de pesquisa acústica de vazamentos e reparo • 4º Balanço Hídrico: com localização e reparo de vazamentos
5	Obtenção de indicadores de investimento	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo de indicadores econômicos para cada etapa do projeto

Métodos

- **Medições de vazão de entrada e pressões**

Medidor tipo Voltmann e sensores de pressão na entrada do setor (antes e depois da VRR) e nos pontos críticos da rede (pontos alto e baixo);

- **Controle de pressão**

Sistema automático de controle de pressão Itron - i20, que consiste em equipamentos e software para otimização da pressão na rede de distribuição.

- **Troca de hidrômetros**

Foram substituídos todos os micromedidores do setor por hidrômetros volumétricos (70% do total) e velocimétricos (30% do total), da Classe metrológica C, vazão nominal de operação (Q_n) de 1,5 m³/h e saída pulsada com comunicação de dados para rede fixa via rádio.

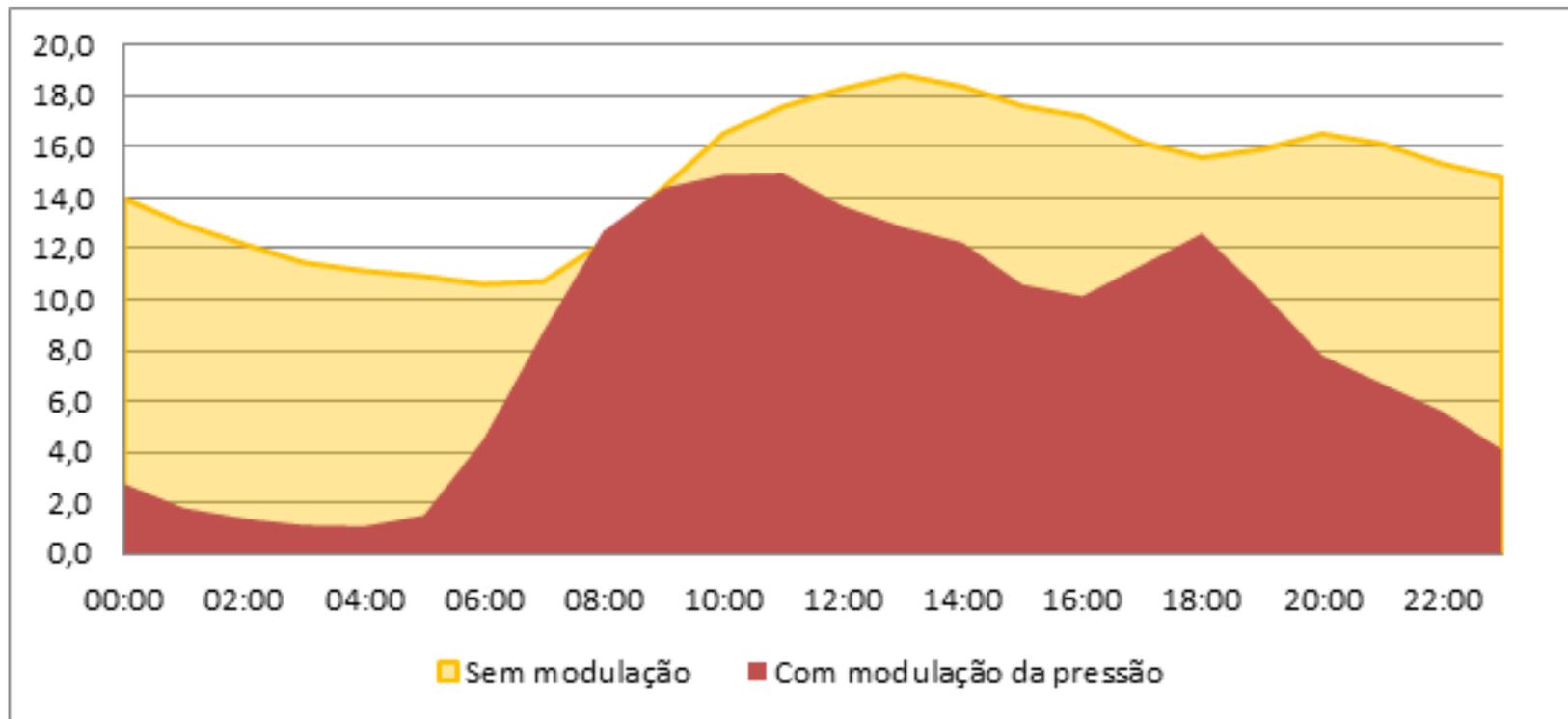
Situação Inicial

Mês	Janeiro	Fevereiro	Março
Macromedido (m ³)	10.861	10.415	10.060
Micromedido (m ³)	3.663	2.894	3.389
Índice de Perdas – IP	66%	72%	66%
Perdas por ligação (L/ligação.dia)	1.072	1.061	992
Consumo Per Capita (L/hab.dia)	149	122	138

1ª Ação: Controle de Pressão

ETAPA		Pressão de saída da VRP (mca)		Pressão no ponto crítico baixo (mca)		Pressão no ponto crítico alto (mca)		Volume de entrada (m ³ /dia)		Vazão mínima noturna (L/s)	
Situação inicial	Máxima	67,9		58,8		39,4		348,0		2,9	
	Média	65,2		50,2		31,5					
	Mínima	57,7		37,0		19,5					
Modulação	Máxima	52,4		41,4		21,2		197,9		1,3	
	Média	44,3		36,4		16,9					
	Mínima	37,6		30,3		11,3					
Redução	Máxima	15,5	23%	17,4	30%	18,3	46%	150,1		43%	
	Média	20,9	32%	13,8	28%	14,6	46%				
	Mínima	20,1	35%	6,8	18%	8,2	42%				

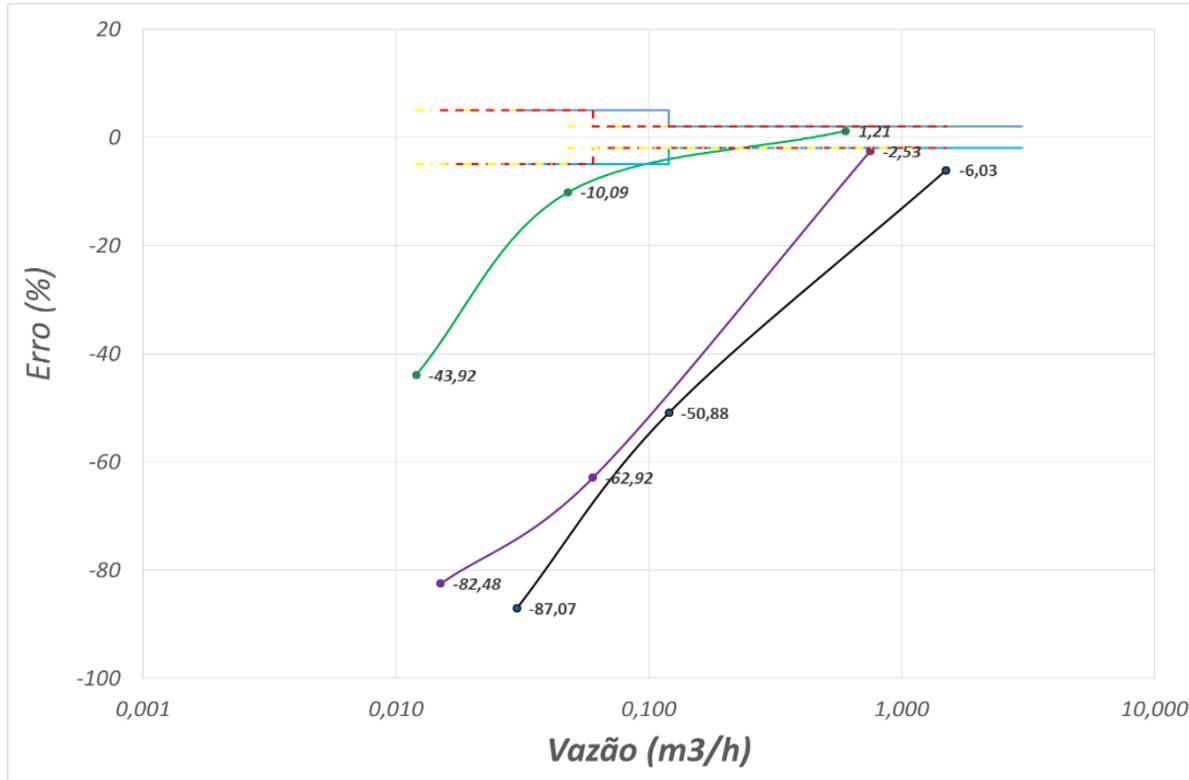
Vazão de Entrada Sem e Com Modulação da Pressão



2ª Ação: Troca de Hidrômetros

Mês/Ano	Julho	Agosto	Média
Micromedido (m ³) – ano de execução do projeto	3573	3733	3653,0
Micromedido (m ³) – ano anterior ao projeto	2842	2695	2768,5
Incremento micromedido (m ³)	731 (26%)	1038 (38%)	884,5 (32%)

Análise dos Hidrômetros Substituídos



3ª Ação: Pesquisa de Vazamentos

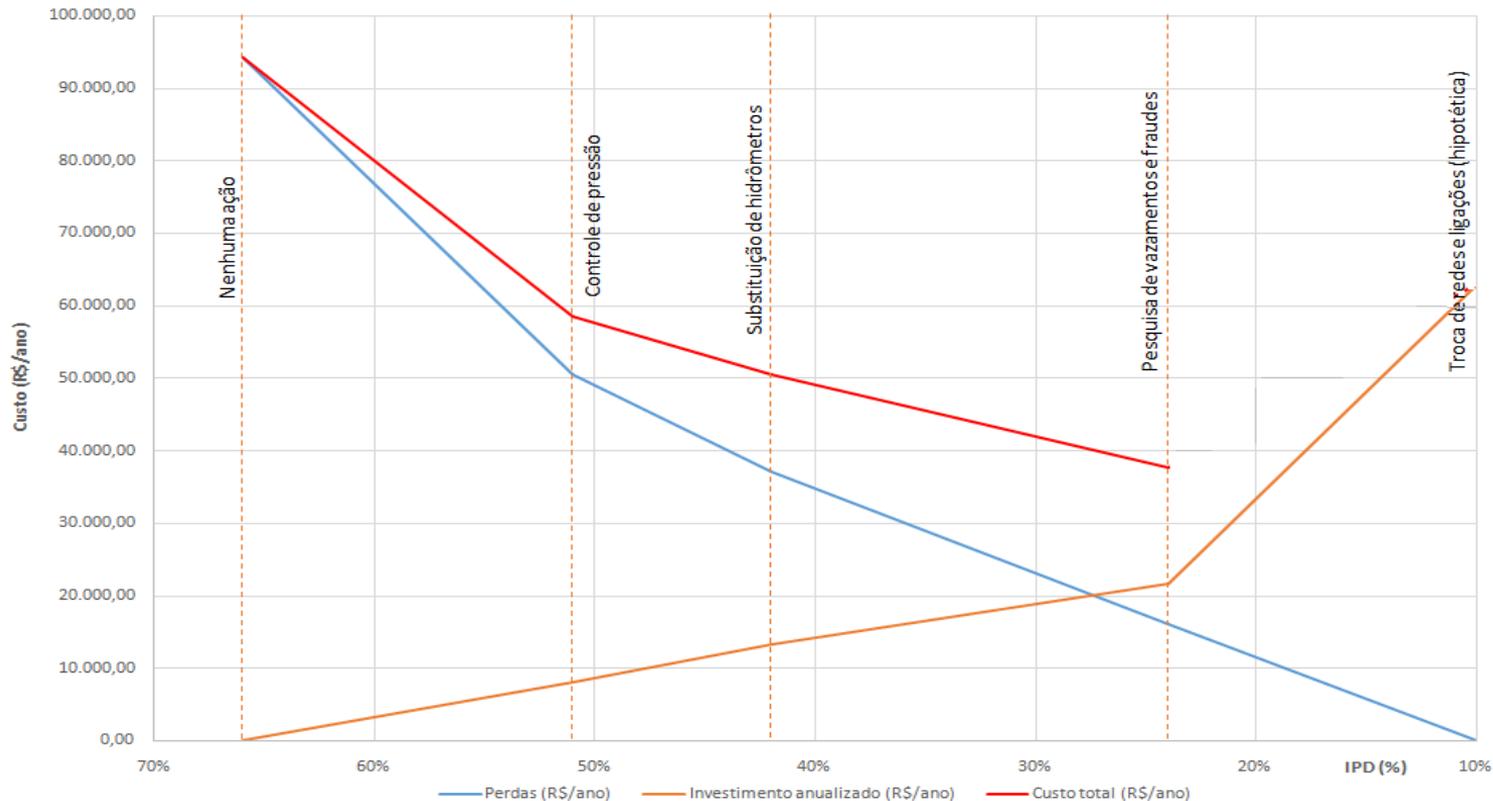
Mês	Fator de pesquisa: FP = VMN / Qmédia	Vazão Mínima Noturna - VMN (L/s)	Volume de Entrada (m ³)
Março	0,77	2,9	10060
Abril	0,25	0,66	6799
Mai	0,34	0,83	6489
Junho	0,37	0,90	6379
Julho	0,29	0,70	6205
Agosto	0,07	0,12	2215

Avaliação Econômica das Ações

- ✓ Após o controle de pressão (março a abril), houve uma redução do volume aportado ao DMC de 3.015 m³ que, considerada a tarifa média do DAE de R\$ 2,39/m³, leva a uma redução de R\$ 7.206,00 e um retorno de investimento só para controle de pressão (payback) de 5,2 meses;
- ✓ Com o custo da troca de todos os hidrômetros por R\$ 26.520,00 e um incremento no faturamento de 578 m³ a uma tarifa de R\$ 2,39, foi observado um retorno do investimento com a troca de todos os hidrômetros do DMC em 19,2 meses;
- ✓ Considerando somente a troca dos hidrômetros acima da faixa de consumo de 10m³, que produzem aumento de faturamento (122 hidrômetros), a um custo de R\$ 15.860,00, com recuperação do mesmo volume faturado (578 m³), o retorno do investimento ocorre em 11,4 meses.

ETAPA	Vazão média de entrada (m³/dia)	Vazão Mínima Noturna - VMN (L/s)	Volume micromedido (m³)	Índice de Perdas – IP (%)	Fator de pesquisa - FP	Índice de perdas por ligação (L/lig.dia)	Consumo Per Capita (L/hab.dia)
Situação inicial (março)	324,5	2,90	3389	66%	0,77	992	138
Controle de pressão (abril)	226,6	0,66	3336	51%	0,25	522	140
Início troca de hidrômetros (maio)	209,3	0,83	3128	52%	0,34	491	127
Final da troca (junho)	212,6	0,90	3281	49%	0,37	467	138
Julho	209,6	0,70	3576	42%	0,29	384	150
Agosto	148	0,12	1672	24%	0,07	166	141

Custos e Investimentos em Função do IPD



Principais Conclusões

- ✓ **O controle de pressão apresentou grande impacto na redução das perdas:** quase metade da redução do índice em L/ramal.dia;
- ✓ Também, somente com o controle de pressão, foi possível obter fatores de pesquisa relativamente baixos (da ordem de 0,3), **mesmo sem pesquisa de vazamentos;**
- ✓ **Não houve queda do consumo** per capita ou do volume micro medido **com a redução de pressão** – preocupação recorrente dos operadores;
- ✓ Como cerca de 45% dos medidores estavam dentro da faixa de consumo mínimo, a recuperação financeira foi cerca da metade daquela observada com a troca dos medidores, o que **sugere uma avaliação dos hábitos de consumo** quando da troca de hidrômetros;
- ✓ Em termos gerais, **todas as ações de redução de perdas tiveram retornos de investimento adequados, com menos de 24 meses,** com destaque ao controle de pressão (5,2 meses) e a troca otimizada dos medidores (11,4 meses);
- ✓ O acompanhamento das perdas exclusivamente pela relação percentual entre volumes de entrada e saída não permite uma avaliação efetiva das perdas e das melhores estratégias de atuação, sendo recomendado também o uso do indicador em **L/ramal.dia.**