Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

37ETC-07471 - Setorização e gestão das variáveis hidráulicas na redução de perdas reais em contrato de performance

Hortencia Salarini Lourencini
Mauricio Massao Yamada · Thaís Foffano Rocha · Thiago G. S. Santim
Acqua | Vita Ambiental

Perdas de água: um desafio nacional

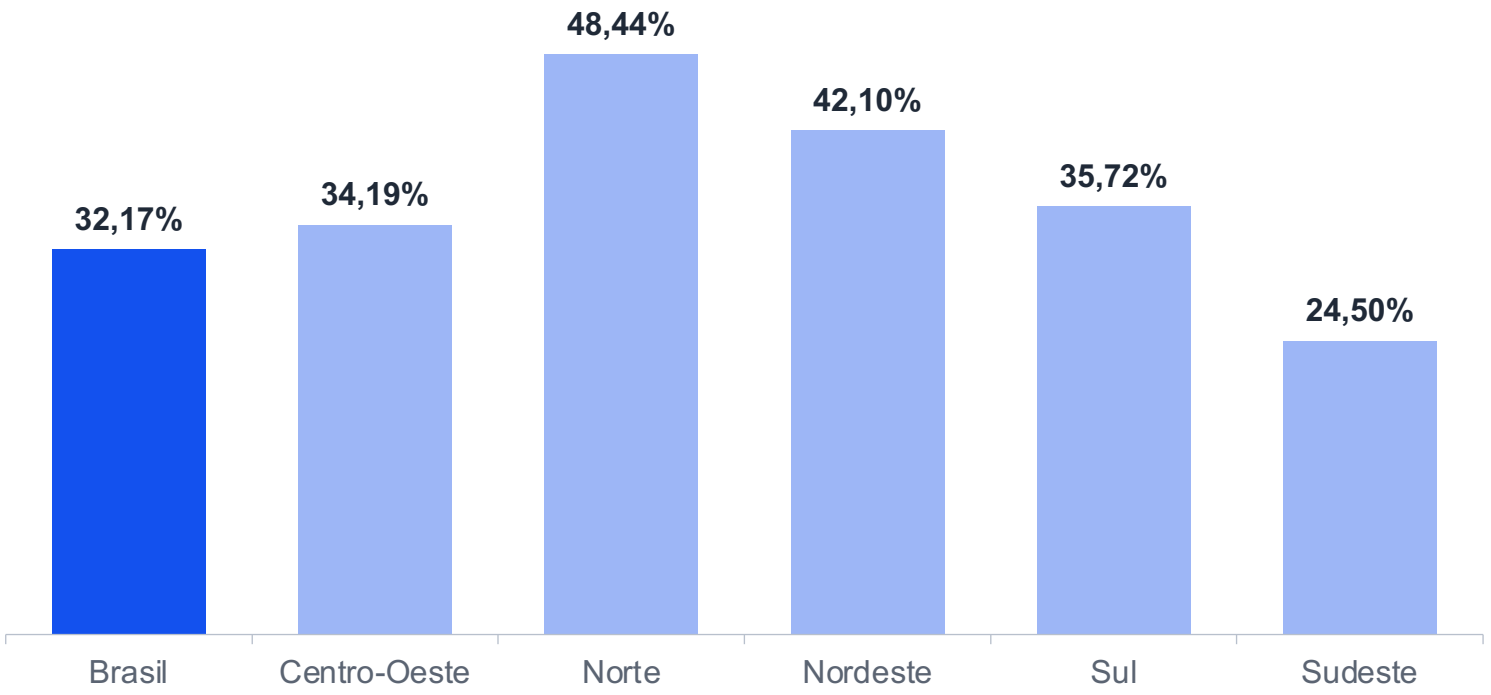
Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

32,17%

índice médio de perdas na distribuição no Brasil (SINISA, 2023)

- Perdas reais: vazamentos e extravasamentos
- Perdas aparentes: falhas de medição e fraudes
- Novo Marco Legal amplia a exigência por eficiência operacional

Índice de perdas na distribuição por região (%)



Fonte: SINISA (2023). Elaboração: GO Associados (2025).

Contrato convencional x performance

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

Contrato convencional

- Remuneração pela execução física de obras e serviços
- Risco operacional integralmente do contratante
- Execução nem sempre se converte em ganho de desempenho

Contrato de performance

- Remuneração vinculada à efetiva redução do volume perdido
- Risco operacional compartilhado com a contratada
- Incentivo a soluções integradas, tecnologia e ações de maior impacto

Fontes: Kingdom, Liemberger e Marin (2006); IFC (2013).

Objetivo

Avaliar os resultados de um contrato de performance voltado à redução de perdas reais, tendo como estudo de caso a Zona Sul de Joinville (SC).

1. Avaliar a evolução dos indicadores operacionais
2. Quantificar a recuperação de volume de água
3. Analisar os impactos das ações de controle de perdas
4. Verificar o atingimento das metas contratuais

Área de estudo: Zona Sul de Joinville (SC)

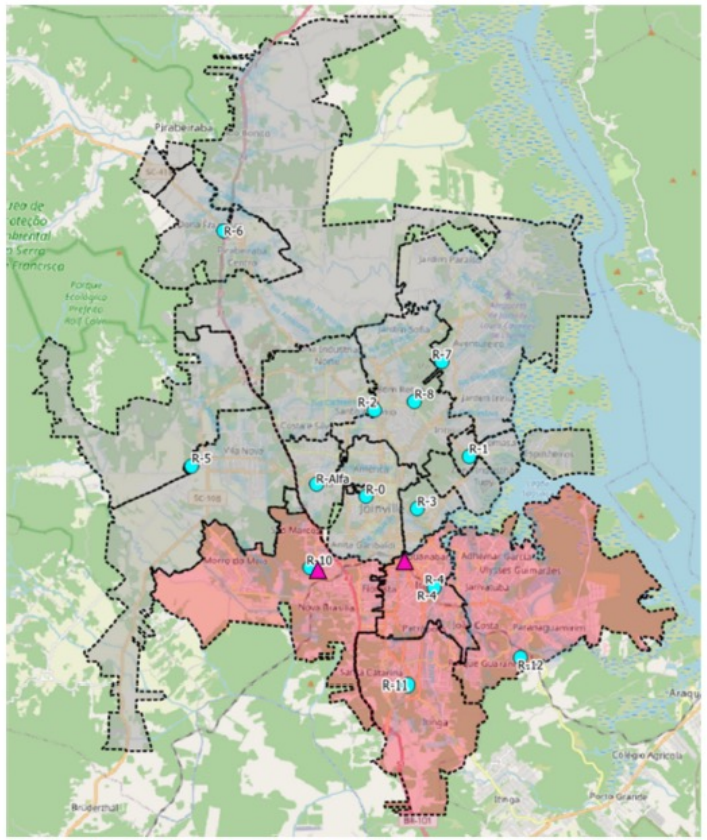


Figura 1 - Setores de Abastecimento e área do contrato (vermelho).

Setores de abastecimento e área do contrato (vermelho). Fonte: Termo de referência.

250 mil

habitantes atendidos

68 mil

ligações de água

830 km

de rede de distribuição

4 setores

R-04, R-10, R-11 e R-12

Joinville: maior cidade de Santa Catarina, com cerca de 664,5 mil habitantes (IBGE, 2025) e forte demanda industrial.

Modelo contratual

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

08/2022	08/2023	05/2025	06/2026	até 04/2031
1	2	3	4	
Baseline	**Obras**	**Apuração**	**Remuneração fixa**	
12 meses	18 meses	12 meses	27 meses	

33%

de redução do volume perdido da Zona Sul prevista no estudo de viabilidade

9.121 m³/dia

meta de volume recuperado, base de cálculo da remuneração por performance

Fonte: Termo de referência.

Abordagem técnica: soluções implantadas

38

VRPs novas com telemetria e implantação de DMCs

4

VRPs existentes adequadas e otimizadas

42

controladores de VRP e dataloggers

6

macromedidores com telemetria

1.079 km

de pesquisa de vazamentos não visíveis

3.000

trocas de ramais por MND (1.100 corretivas + 1.900 preventivas)

24,3 km

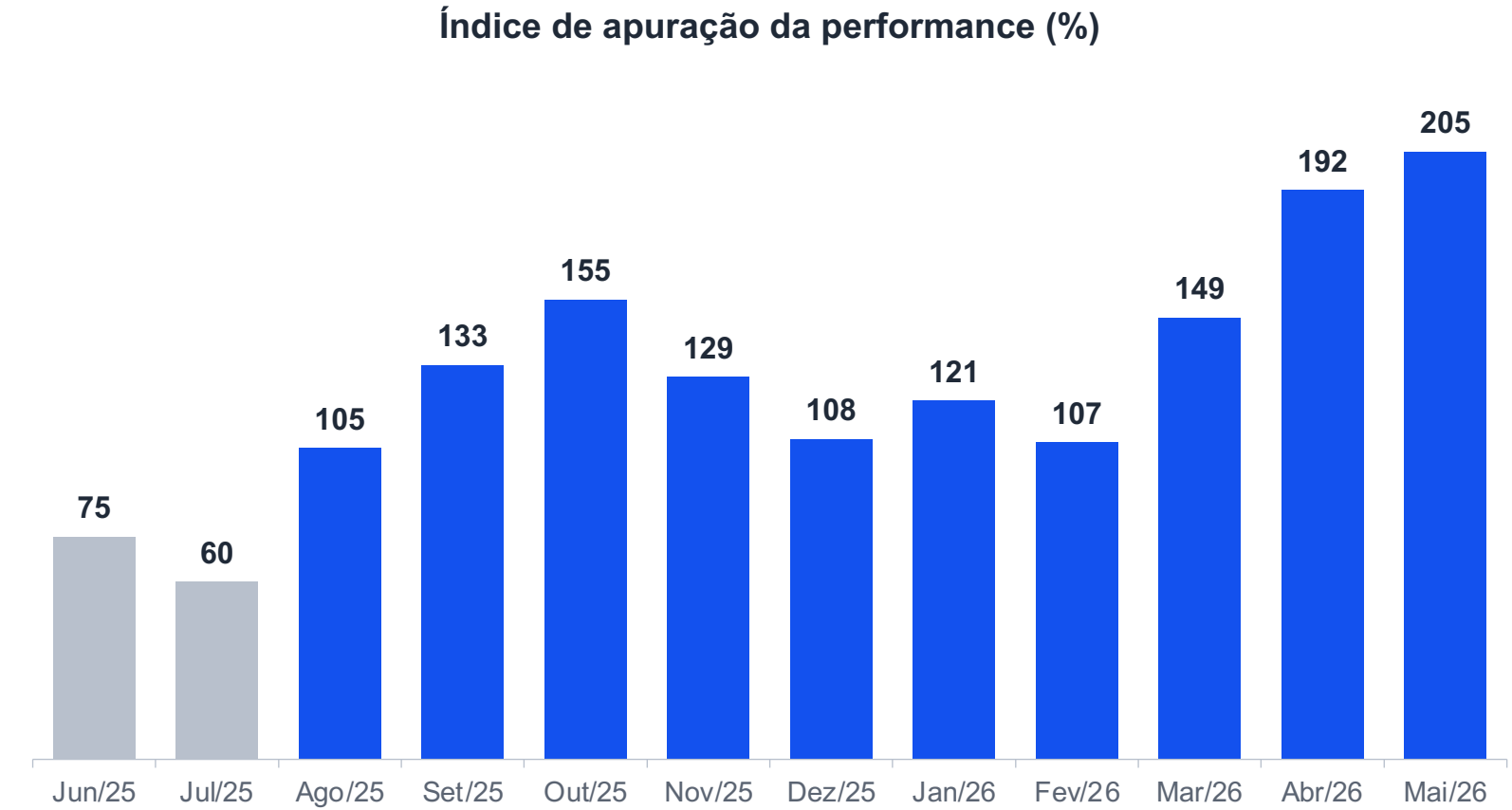
de redes de distribuição, prioritariamente por MND

3

boosters para pontos críticos, com controle e monitoramento

Gerenciamento de pressão e setorização | **Controle ativo e renovação de infraestrutura** | Base: diagnóstico operacional e modelagem hidráulica

Evolução da performance



Barras cinza: abaixo da meta (100%). Fonte: autoria própria.

128%

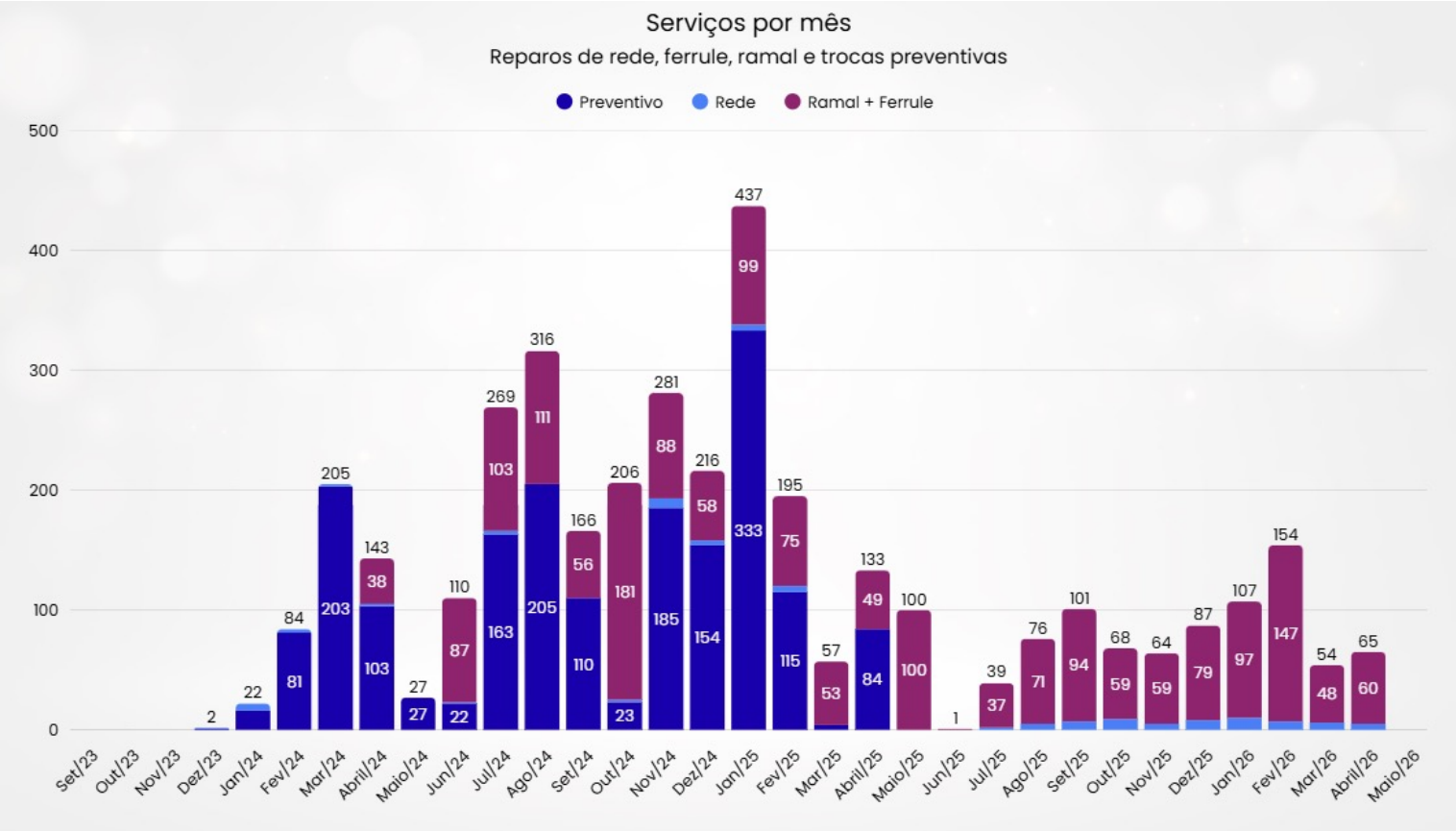
da meta, em média, no período de apuração

Jun–Jul/25: DMCs em implantação e obras atrasadas

Out–Nov/25: setores e controles de pressão em operação

Mar–Mai/26: 149%, 192% e 205%

Lição aprendida: estabilizar antes de pesquisar



Serviços realizados nos períodos de implantação e apuração. Fonte: autoria própria.

O que aconteceu

Pesquisa de vazamentos executada antes da setorização e da estabilização das pressões

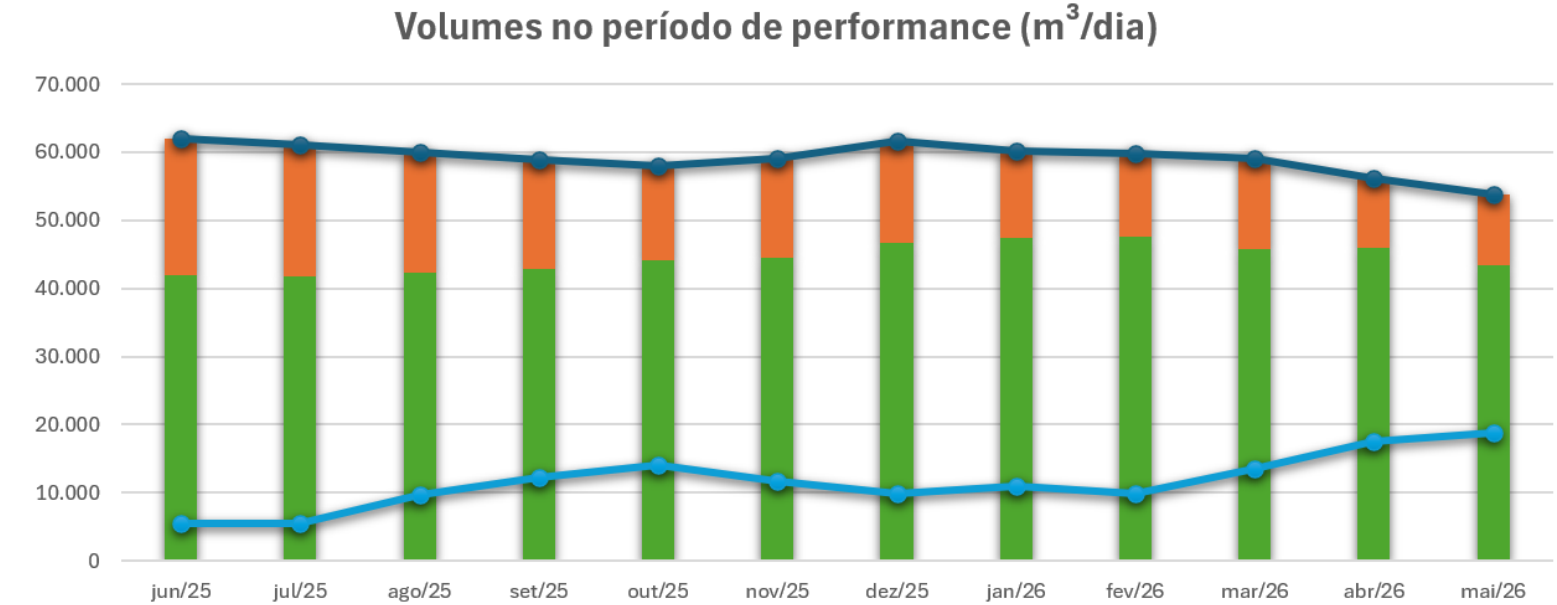
Consequência

Pressões ainda elevadas geraram novas ocorrências e parte dos ganhos não se sustentou

Lição

Priorizar estabilização operacional e gerenciamento de pressão antes de campanhas massivas de pesquisa

Volume recuperado



	jun/25	jul/25	ago/25	set/25	out/25	nov/25	dez/25	jan/26	fev/26	mar/26	abr/26	mai/26
VP	19.894	19.314	17.701	16.016	13.872	14.644	14.974	12.721	12.230	13.244	10.243	10.257
VM	42.019	41.845	42.374	42.824	44.087	44.491	46.627	47.475	47.654	45.838	45.919	43.486
VD	61.913	61.159	60.075	58.840	57.959	59.135	61.601	60.196	59.884	59.082	56.162	53.743
VREC	5.458	5.458	9.589	12.139	14.134	11.759	9.835	11.002	9.798	13.574	17.482	18.728

Volumes no período de performance (m³/dia). Fonte: autoria própria.

11.580

m³/dia recuperados em média (VREC)

+27%

acima da meta original de 9.121 m³/dia

Controle ativo de vazamentos

2.228,66 km

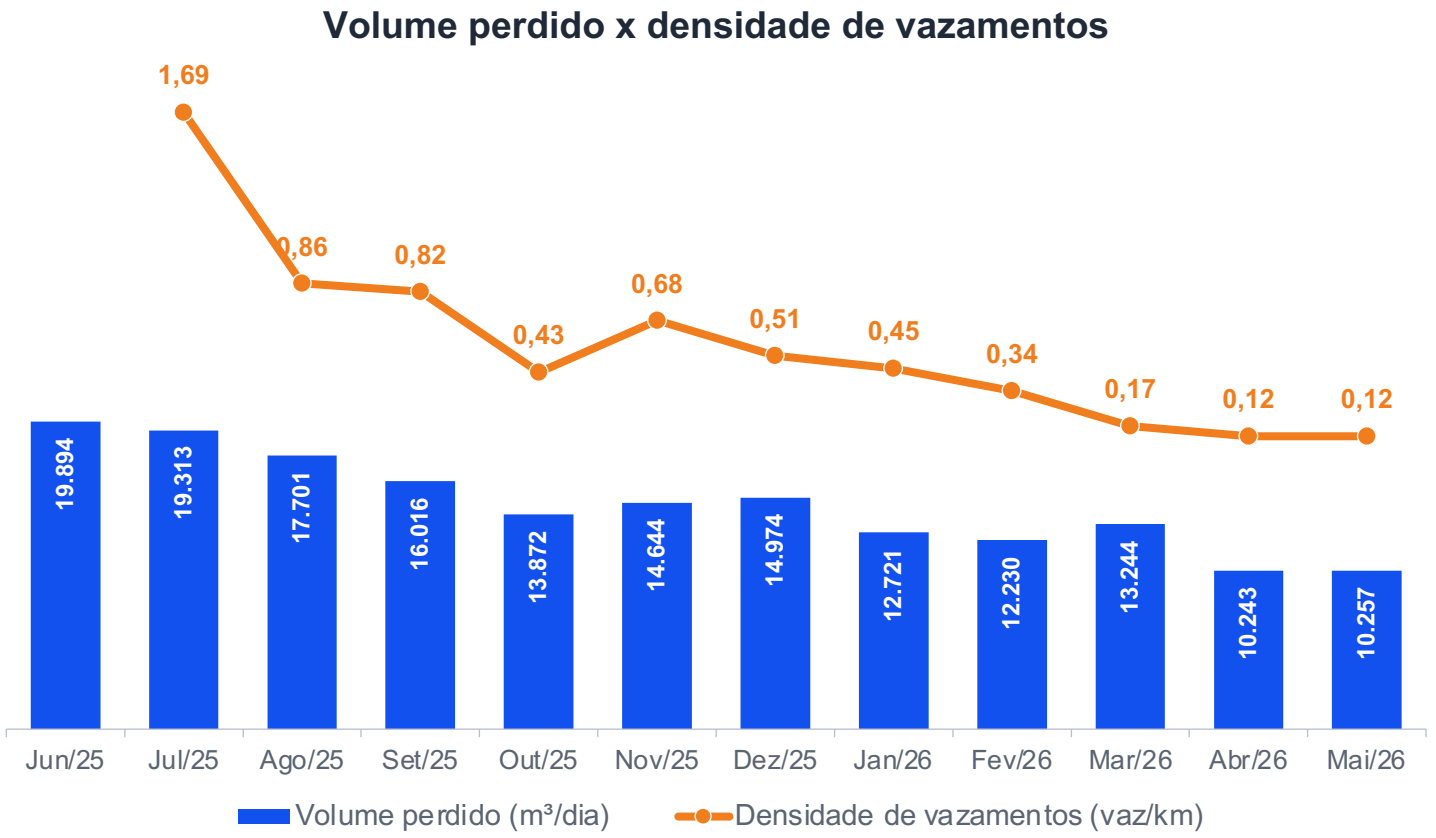
de rede pesquisada

828

vazamentos identificados (763 não visíveis + 65 visíveis)

−93%

na densidade de vazamentos (1,69 → 0,12 vaz/km)

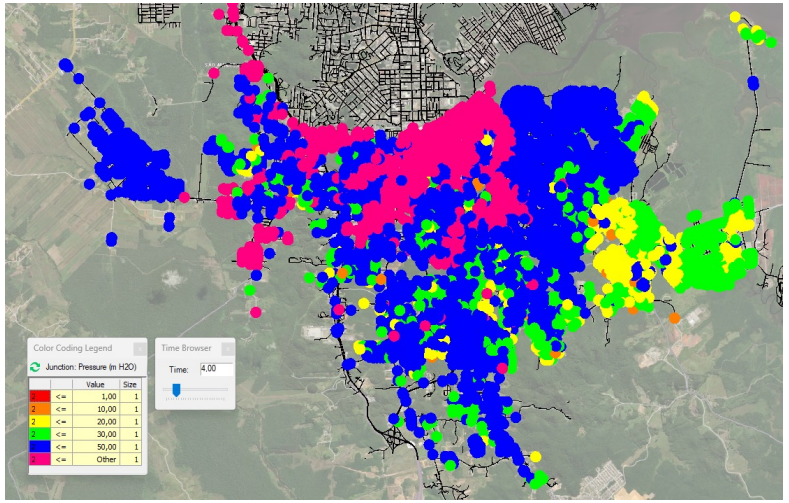


Fonte: autoria própria (Figura 8 do artigo).

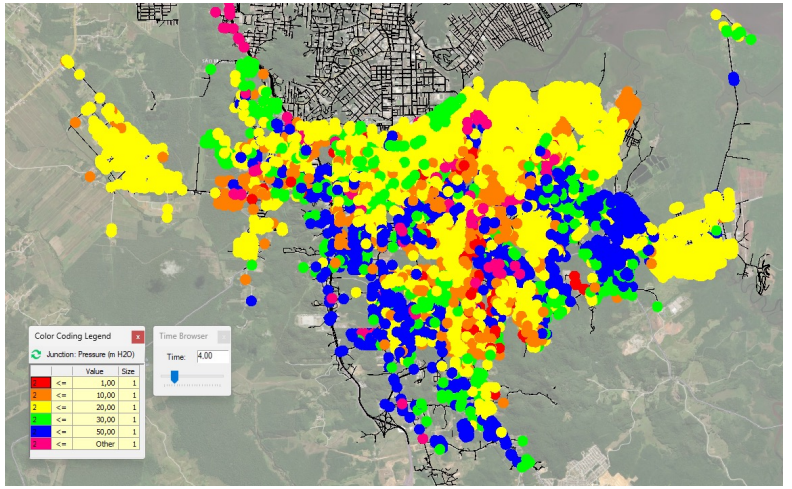
Pressão na madrugada (4h)

Horário de menor consumo e maiores pressões na rede

Cenário base



Cenário final



Modelagem hidráulica, mapas de pressão às 4h (escala em mca). Fonte: autoria própria.

Menos pressão significa menor vazão dos vazamentos existentes, menos rompimentos e menor custo de manutenção corretiva.

Pressão média às 4h

39,63 mca

cenário base

25,97 mca

cenário final

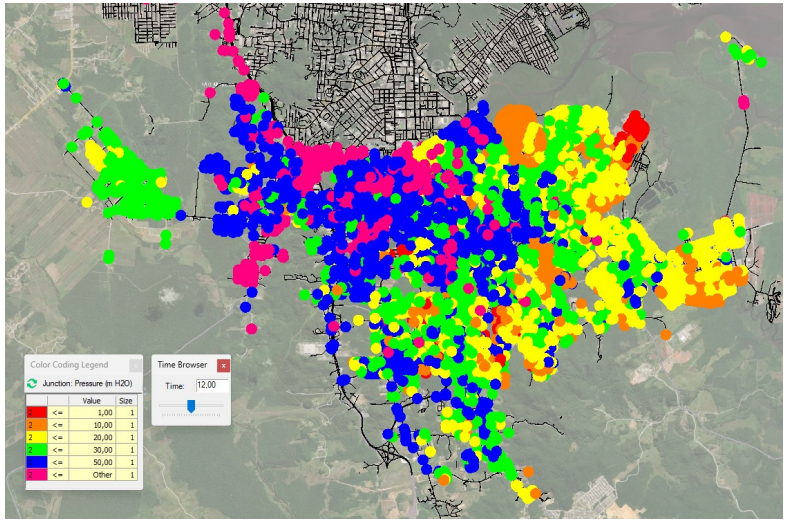
–34,5%

de redução

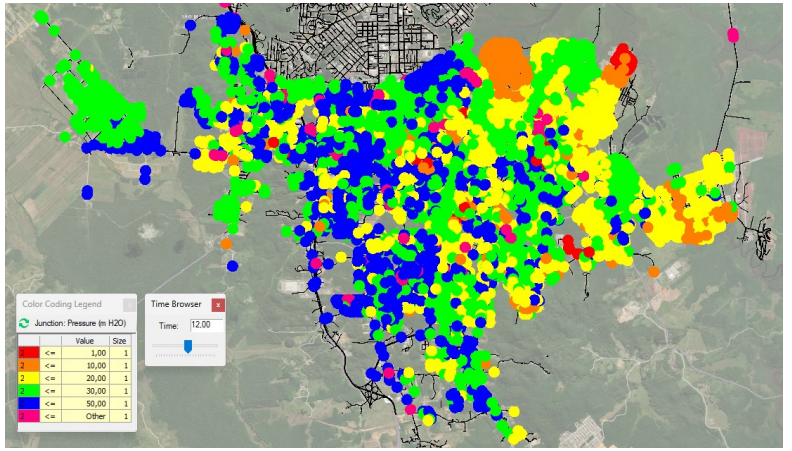
Pressão no pico de consumo (12h)

Horário de maior consumo e menores pressões na rede

Cenário base



Cenário final



Modelagem hidráulica, mapas de pressão às 12h (escala em mca). Fonte: autoria própria.

Pressões mais uniformes e dentro da faixa adequada, sem comprometer o abastecimento no horário de pico.

Pressão média às 12h

29,48 mca

cenário base

26,44 mca

cenário final

−10,3%

de redução

Benefícios do modelo de performance

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

1

Foco no resultado

Remuneração vinculada à meta prioriza as ações de maior impacto e otimiza recursos

2

Abordagem integrada

Modelagem hidráulica, gerenciamento de pressão, setorização, telemetria e controle ativo

3

Ganhos sustentáveis

Estabilização hidráulica e monitoramento contínuo mantêm os ganhos ao longo do tempo

4

Benefício econômico

Menor necessidade de produção adicional, custos operacionais otimizados e recursos hídricos preservados

Conclusões

–93%

densidade de vazamentos

11.580

m³/dia recuperados em média

128%

da meta contratual

- Contratos de performance são uma ferramenta eficaz para acelerar programas de redução de perdas em sistemas de abastecimento
- A atuação integrada entre medidas estruturais e operacionais foi determinante para os resultados
- **Lição aprendida:** a efetividade da pesquisa de vazamentos depende da maturidade operacional dos setores e da gestão adequada das pressões

Obrigado!

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

Hortencia Salarini Lourencini
hortencia.lourencini@gel-eng.com.br
+55 (11) 94137-0029

Coautores

Mauricio Massao Yamada
mauricio.yamada@gel-eng.com.br

Thaís Foffano Rocha
thais.foffano@gel-eng.com.br

Thiago Garcia da Silva Santim
thiago@vitaengenharia.com.br