CAMPANHA DE MOBILIZAÇÃO PARA IDENTIFICAÇÃO E ELIMINAÇÃO DE VAZAMENTOS DE ÁGUA – UM ESTUDO DE CASO APLICADO

Luiz Gustavo Fontes de Oliveira[(1)]
Engenheiro de Produção (CEFET-RJ), mestre em engenharia de produção (UFRJ), especialista em engenharia da qualidade (UCAM-RJ). Gerente setorial de operação e manutenção na gerência de ativos e confiabilidade da unidade COMPARTILHADO da empresa PETROBRAS. Atuante a 20 anos com gestão da manutenção.
Bruna Ribeiro da Costa[(2)]
Engenheira Mecânica (UCP Petrópolis), Engenheira de Segurança do Trabalho (Unyleya). Atuo na ACV Tecline como profissional terceirizada, prestando serviços para a PETROBRAS na gerência de ativos e confiabilidade da unidade COMPARTILHADO.

Endereço[(1)]**:** Rua Pedro Aguiar Frango, 90 casa 4 – São Marcos - Macaé - RJ - CEP: 27930-600 - Brasil - Tel: +55 (22) 99214-7432 - e-mail:luizgustavooliveira@petrobras.com.br.
Endereço[(2)]**:** Estrada da Cancela Preta, 581 casa 40 – Riviera Fluminense – Macaé – RJ – CEP: 27937-050 – Tel: +55 (24) 99272-6993 – e-mail: bruna.r.costa.prestserv@petrobras.com.br

RESUMO

O trabalho apresenta uma campanha de mobilização voltada à identificação e eliminação de vazamentos de água, com foco na melhoria da gestão dos recursos hídricos e na redução de perdas operacionais. A proposta integra ações de inspeção, monitoramento, manutenção e gestão de dados, buscando aumentar a eficiência hídrica e fortalecer o controle operacional dos sistemas hidráulicos.

A metodologia envolveu planejamento técnico, avaliação das instalações, análise de consumo de água e identificação de pontos críticos de vazamento. Para isso, foram utilizadas inspeções presenciais, monitoramento de hidrômetros, registros digitais e tecnologias de automação, como hidrômetros com sensores IOT de leitura remota. O trabalho também estruturou rotinas permanentes de acompanhamento e controle, incluindo inspeções periódicas, alarmes automáticos para consumo fora do padrão e painéis de monitoramento em dashboard de business intelligence (BI).

Além das ações corretivas identificadas e realizadas, o estudo realizou análises comparativas de consumo e população, demonstrando ganhos de eficiência hídrica após a implantação da campanha. Como resultado, foram observadas melhorias na detecção de vazamentos, redução de desperdícios, maior confiabilidade dos dados e fortalecimento da gestão integrada dos recursos hídricos, contribuindo para operações mais sustentáveis e eficientes.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão hídrica, Detecção de vazamentos, Eficiência operacional.

1. INTRODUÇÃO

A gestão eficiente dos recursos hídricos é um dos pilares fundamentais para a sustentabilidade operacional e ambiental das unidades. Nesse contexto, os vazamentos representam não apenas perdas financeiras, mas também impactos ambientais relevantes e desvios nos indicadores de desempenho hídrico, exigindo uma atuação integrada e estruturada. Com esse propósito, foi elaborado o Plano de Campanha de Mobilização para Identificação e Eliminação de Vazamentos de Água, que alia detecção precoce, correção ágil e práticas contínuas de monitoramento e controle. O plano combina ações operacionais, tecnológicas e de gestão, de forma a fortalecer processos e reduzir desperdícios. A campanha foi implementada em quatro bases operacionais geridas pela estrutura SERVIÇOS COMPARTILHADOS da PETROBRAS, Área 01, Área 02 e Área 03 (Macáe-RJ) e Área 04 (Vitória-ES), contemplando tanto as particularidades de cada unidade quanto o nível de maturidade técnica existente. Para alcançar esses resultados, a estratégia foi organizada em quatro frentes complementares:

- Identificação de vazamentos;
- Instrumentação;

- Rotina;
- Gestão e monitoramento de dados.

Cada frente foi aplicada de forma adaptada à realidade operacional de cada base.

- Área 01 e Área 02: Executaram o plano completo com as quatro ações estratégicas.
- Área 03: Atuou exclusivamente na frente de instrumentação, visando modernização e monitoramento automatizado.
- Área 04: já possuía histórico consolidado em identificação de vazamento, instrumentação e rotina, concentrou-se apenas na frente de gestão, priorizando a integração e análise de dados.

Dessa forma, a campanha promoveu uma atuação coordenada, eficiente e orientada à tomada de decisão baseada em dados, respeitando o estágio de maturidade tecnológica de cada unidade.

2. OBJETIVO

O plano teve como objetivo estruturar uma campanha abrangente e integrada, voltada para a identificação, monitoramento, controle e eliminação de vazamentos de água nas instalações, de forma ágil, eficiente e sustentável. A proposta visou não apenas atuar na detecção precoce dos vazamentos, mas também fortalecer a governança operacional sobre os sistemas hidráulicos, incorporando tecnologia, gestão e rotina às práticas do dia a dia das unidades. Por meio dessa mobilização, buscou-se reduzir as perdas de água, aprimorar os processos de monitoramento, garantir maior rastreabilidade das ocorrências e promover uma gestão mais eficiente dos recursos hídricos.

3. METODOLOGIA / ETAPAS

3.1. PLANEJAMENTO E ALINHAMENTO

Esta etapa consistiu no levantamento das informações operacionais, análise dos dados de consumo e no alinhamento com as equipes operacionais para definição do escopo, prazos, responsabilidades e critérios para execução da campanha.

3.2. AVALIAÇÃO QUALITATIVA

Realizada por meio de vistorias em campo, inspeções visuais e análise dos históricos operacionais. Foram identificados indícios de vazamentos, pontos de atenção e condições dos sistemas hidráulicos. Esta etapa também envolveu o levantamento da disponibilidade de instrumentos de medição e automação nas unidades.

3.3. ANÁLISE COMPARATIVA E PONTOS CRÍTICOS

A análise consistiu na comparação dos dados de consumo com períodos anteriores, cruzamento de informações operacionais e validação dos registros, permitindo identificar os pontos críticos de consumo e os principais focos de vazamentos. A partir disso, foram priorizadas as ações corretivas, de monitoramento e de manutenção, além da definição das melhorias no sistema de gestão e nas rotinas operacionais.

4. ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

4.1 IDENTIFICAÇÃO DE VAZAMENTOS

Objetivo: Realizar um mapeamento preciso e detalhado de todos os vazamentos existentes nas instalações, por meio de inspeções visuais. Ações:

- Monitoramento de painéis e hidrômetros para identificar possíveis locais com vazamentos.
- Realização de vistoria técnica nas instalações para detecção de vazamentos.
- Mapeamento das áreas críticas com histórico recorrente de vazamentos.
- Inspeções visuais em tubulações, válvulas, conexões, hidrômetros e equipamentos.
- Registro fotográfico dos vazamentos encontrados.
- Registro dos vazamentos identificados por meio de FORMS.

4.2 INSTRUMENTAÇÃO (AQUISIÇÃO E UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS)

Objetivo: Implantar tecnologias de monitoramento contínuo para melhorar a detecção de vazamentos e antecipar falhas no sistema hidráulico. Ações:

- Instalação de hidrômetros com sinal pulsado, permitindo leituras remotas e em tempo real.
- Instalação de sensores IoT para monitoramento automatizado de possíveis vazamentos.
- Identificação e substituição de equipamentos hidráulicos deteriorados, prevenindo falhas operacionais e minimizando o risco de novos vazamentos.

4.3. ROTINA OPERACIONAL E MONITORAMENTO CONTÍNUO

Objetivo: Estruturar práticas operacionais contínuas para prevenção, controle e monitoramento de vazamentos de forma permanente. Ações:

- Execução de inspeções periódicas utilizando solução digital SIGGA BRIZZO que através de dispositivos mobile como PDAs e smartphones interagem de forma integrativa com o sistema ERP de gestão da manutenção SAP PM garantido às equipes de execução acesso as ordens de manutenção de maneira digital e que esses dados migrem de volta para o repositório no SAP de maneira online garantindo agilidade, integralidade e rastreabilidade das ações e regularidade dos procedimentos.
- Acompanhamento de pontos críticos apontados no FORMS

4.4. GESTÃO

Objetivo: Integrar dados operacionais em uma plataforma de inteligência, promovendo análise contínua, transparência e tomada de decisão estratégica. Ações:

- Desenvolvimento de painel de controle no Power BI, alimentado por registros diários oriundos dos sistemas SAP e Sigga Brizzo.
- Monitoramento e análise contínua dos indicadores, com envolvimento das equipes de Operação, Sustentabilidade e Centro Integrado de Monitoramento (CIM).
- Identificação de desvios, auxiliando na resposta rápida às ocorrências de vazamento.

5. CAMPANHA DE VAZAMENTOS DE ÁGUA – ÁREA 01

5.1 IDENTIFICAÇÃO DE VAZAMENTOS

Com base no plano de diagnóstico técnico previamente estabelecido, foram realizadas 11 inspeções, onde foram encontrados 3 vazamentos nas instalações da Área 01, entre abril e outubro de 2025 pela equipe de Sustentabilidade, Gestão da Operação e Manutenção (O&M) e turno Petrobras. Para definição dos locais de vistoria técnica, foi utilizado o painel de consumo de água como referência, priorizando as áreas que apresentavam variações significativas nos índices de consumo para realização das rondas presenciais.
Os registros foram acompanhados pela equipe de manutenção predial, em alinhamento com o plano de eficiência hídrica do PEO COMPARTILHADO (Programa de Excelência Operacional dos Serviços Compartilhados), iniciativa voltada à promoção da excelência em Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS), por meio do fortalecimento da cultura de segurança, sustentabilidade e cuidado com as pessoas. As intervenções contemplaram reparos em válvulas de descarga, torneiras, duchas, mictórios, tubulações e conexões, com foco na redução de perdas hídricas, na melhoria da estanqueidade das redes e na estabilização operacional do sistema hidráulico da base.
Algumas das ocorrências podem ser vistas conforme figura 1 e registradas no FORMS, figura 2, garantindo rastreabilidade e controle das ações executadas.

Figura 1: Luva rachada na tubulação



Fonte: Registro fotográfico enviado pelo colaborador por meio do Forms (2025)

Figura 2: Exemplo de formulário preenchido Forms

	Executante:	Data da notificação do vazament	men	Data do reparo	rio do	Area do	Local do vazamento (andar,sala)	Qual o tipo de vazamento?	Descreva os detalhes do vazamento	Grau do vazamento	Qual a solução foi dada pa
3	Flávio Velasco	08/07/2025	9:00	09/07/2025	9:00	106	Sala do sistema HVAC.	Rachadura em conexões	Gotejamento na conexão da torneira devido rompimento da c	Pequeno - Gotejamento lento e intermitente	Substituição da conexão.
4	Flávio Velasco	16/07/2025	12h	16/07/2025	15h	202 B	Caixa D'água	Boia danificada	Reparo na boia da caixa d'água.	Pequeno - Gotejamento lento e intermitente	Reparo na bóia.
5	Jéssica Gouveia	31/07/2025	11:00	31/07/2025	11:00	TESTE	TESTE	Rachadura em conexões	TESTE	Pequeno - Gotejamento lento e intermitente	TESTE
6	DIOGO RIBEIRO DA SILVA SA	06/08/2025	8:54	06/08/2025	9:49	102	externo	Rachadura em conexões	rachadura da conexão	Pequeno - Gotejamento lento e intermitente	substituição da conexão
7	JOSE RICARDO DE ASSIS	06/08/2025	07:40	06/08/2025	11:00	110	BANHEIRO	Rachadura em conexões	JOELHO RACHADO DENTRO DA PAREDE	Médio - Vazamento constante (sem ser jato)	ABERTURA DA PAREDE PAI
8	JOSE RICARDO DE ASSIS	06/08/2025	14:00	06/08/2025	14:20	220	BANHEIRO MASCULINO 2º ANDAR	Descarga ou torneira	VAZAMENTO EM DESCARGA	Pequeno - Gotejamento lento e intermitente	REGULAGEM DA DESCARG
9	FLAVIO VELASCO SALVADOF	06/08/2025	8:54	07/08/2025	10:00	220	1º andar	Vazamentos de tubulação	vazamento em alguns pontos devido a vibração ocasionada pe	Pequeno - Gotejamento lento e intermitente	reparo / substituição das c
10	GILBERTO DE PAULA	14/08/2025	17:17	14/08/2025	19:19	Rua 8 próximo ao 101	Rua Lado praia	Rachadura em conexões	Torneira de jardim com vazamento	Pequeno - Gotejamento lento e intermitente	substituição da torneira
11	Alderico Santos	30/06/2025	16:00:28	01/07/2025	08:20		416 Banheiro Masculino	Descarga ou torneira		Médio - Vazamento constante (sem ser jato)	Foi realizado o reparo no t
12	Alderico Santos	03/07/2025	16:57	10/07/2025	11:40	619	ENTRE O BLOCO 639 E O GALPÃO DE AMASSAME	Descarga ou torneira	TORNEIRA COM VAZAMENTO, NOS FUNDOS DO GALPÃO	Pequeno - Gotejamento lento e intermitente	Realizamos a manutenção
13	Alderico Santos	24/07/2025	16:42	04/08/2025	09:20	405	parede externa do banheiro feminino	Vazamentos de tubulação	infiltração dentro de estrutura de alvenaria	Médio - Vazamento constante (sem ser jato)	Realizamos a abertura da p
14	Alderico Santos	24/07/2025	13:32	30/07/2025	13:28	627	Banheiro masculino do 1° pavimento	Descarga ou torneira	vazamento no banheiro gerando poças de água no chão	Pequeno - Gotejamento lento e intermitente	Foi realizado o reparo no v
15	FLAVIO VELASCO SALVADOF	23/08/2025	11:15	23/08/2025	14:45	PRÉDIO 2C	COBERTURA - ÁREA DAS CAIXA DÁGUA	Vazamentos de tubulação	TUBULAÇÃO QUEBRADA	Médio - Vazamento constante (sem ser jato)	FECHAMENTO DO REGISTR
16	rodrigo	01/09/2025	15	01/09/2025	15:15	650	Área 600	Vazamentos de tubulação	Teste teste	Pequeno - Gotejamento lento e intermitente	teste teste
17	Alderico Santos Costa	09/09/2025	13:30	09/09/2025	13:45	Bloco: 449	Banheiro Masculino 1° piso	Descarga ou torneira	Vazamento direto no sistema duplo da descarga acoplada no c	Médio - Vazamento constante (sem ser jato)	Troca do obturador e ajust
18	ALDERICO SANTOS COSTA	11/09/2025	13:10	11/09/2025	13:20	BLOCO:61	ÁREA INTERNA DA ETE	REGISTRO COM DEFEITO	VAZAMENTO DE ÁGUA POR CIMA DO REGISTRO (CASTELO)	Médio - Vazamento constante (sem ser jato)	INSTALADO UM NOVO REG
19	ALDERICO SANTOS COSTA	26/09/2025	12:20	26/09/2025	12:45	BLOCO 65	RESERVATÓRIO INFERIOR DE ÁGUA POTÁVEL TAI	Vazamento pelo ladrão	TRANBORDAMENTO	Grande - Vazamento Intenso, jato	FECHAMENTO IMEDIATO D
20	ALDERICO SANTOS COSTA	22/09/2025	12:45	22/09/2025	13:00	ÁS 1 ÁREA DA I	BLOCO: 615 NO ANEL DE ABASTECIMENTO	Rachadura em conexões	O TÊ RACHOU, O MESMO ALIMENTAVA O BANHEIRO, LABORAT	Médio - Vazamento constante (sem ser jato)	MANUTENÇÃO IMEDIATA (
21	MARCOS SANTANA DOS SAP	13/10/2025	8:00	13/10/2025	16:00	207	BANHEIRO MASCULINO 1º ANDAR	Rachadura em conexões	TÊ RACHADO DENTRO DA PAREDE	Pequeno - Gotejamento lento e intermitente	RETIRADA DO REVESTIMEN
22	MARCOS SANTANA DOS SAP	22/10/2025	8:00	22/10/2025	16:00	327	TÉRREO	Rachadura em conexões	JOELHO TRINCADO	Pequeno - Gotejamento lento e intermitente	ABERTURA NA ALVENARIA
23	FLAVIO VELASCO SALVADOF	22/10/2025	13:00	22/10/2025	14:30	324	TUBULAÇÃO DO HIDRÔMETRO PRÓXIMO A MURI	Vazamentos de tubulação	TUBULAÇÃO TRINCADA	Médio - Vazamento constante (sem ser jato)	ESCAVAÇÃO DO PISO E REI
24	FLAVIO VELASCO SALVADOF	27/10/2025	14:00	27/10/2025	15:30	327	área externa	Vazamentos de tubulação	tubulação quebrada	Médio - Vazamento constante (sem ser jato)	reparo da tubulação pvc
25	Alderico Santos	21/11/2025	10:20	21/11/2025	11:29	400 / 500	ÁREA DE EXTERNA ANEL DE ALIMENTAÇÃO TUBU	Vazamentos de tubulação	TUBO SE ENCONTRAVA DESCONECTADO	Pequeno - Gotejamento lento e intermitente	RECONECTADO E COLADO
26	ALDERICO SANTOS	16/10/2025	08:27	16/10/2025	08:56		402	Vazamentos de tubulação	CONEXÃO DANIFCADA	Pequeno - Gotejamento lento e intermitente	SUBSTITUIÇÃO DA CONEXÃ
27	ALDERICO SANTOS	20/10/2025	16:02	21/10/2025	11:17		410 BANHEIRO	Descarga ou torneira	DUCHA HIGIENICA DANIFICADA	Pequeno - Gotejamento lento e intermitente	SUBSTITUIÇÃO DA DUCHA H
28	ALDERICO SANTOS	05/11/2025	08:56	05/11/2025	09:08	502	PROXIMO AS TORRES COBERTURA	Vazamentos de tubulação	CONEXÃO DESCONCTADA	Pequeno - Gotejamento lento e intermitente	TUBULAÇÃO RECONECTAD
29	ALDERICO SANTOS	21/11/2025	10:12	22/11/2025	14:15	502	FUNDOS DO BLOCO	Rachadura em conexões	TRINCO NA UNIÃO DE CONEXÃO	Médio - Vazamento constante (sem ser jato)	FOI SANADO NO MESMO D
30	Operação	30/11/2025	08:19	30/11/2025	11:46	414 416	fundos do bloco 414	Vazamentos de tubulação	vazamento na tubulação	Médio - Vazamento constante (sem ser jato)	Foi aderida uma abraçadei
31	Marcelo cruz barbosa	07/01/2026	16:30	07/01/2026	17:00	618	na tubulação do tubulação do hidrômetro	Vazamentos de tubulação	tubulação trincou	Médio - Vazamento constante (sem ser jato)	troca da conexão trincada
32	Marcelo Cruz Barbosa	05/01/2026	15:30	05/01/2026	15:50	649	tubulação proxima a conexão da caixa d'água	Rachadura em conexões		Grande - Vazamento Intenso, jato	manutenção em uma tubu
33	Marcelo Cruz Barbosa	15/01/2026	16:00	15/01/2026	16:25	400	area externa do 405/406	Rachadura em conexões	tubulação externa	Grande - Vazamento Intenso, jato	instalação de luva para rep

Fonte: Captura de tela do Forms (2025)

5.2 INSTRUMENTAÇÃO

Para aprimorar a precisão na detecção e no controle de vazamentos, foi implementado o uso de tecnologias de monitoramento contínuo, como hidrômetros com sinal pulsado e sensores IoT, conforme figura 3. Foram instalados 3 sensores IOT nos Macro Medidores das áreas 400, 500 e 600.

Figura 3 – Macro medidor com sensor IOT instalado



Fonte: Acervo próprio (2025)

Durante o período, a instrumentação existente foi avaliada e, quando necessário, foram substituídos equipamentos hidráulicos deteriorados, prevenindo falhas operacionais e minimizando o risco de reincidência.

5.3 ROTINA OPERACIONAL E MONITORAMENTO CONTINUO

Com o objetivo de consolidar práticas permanentes de prevenção e controle, foi estruturada uma rotina de inspeções periódicas via plataforma Sigga Brizzo, solução homologada e já operacional no sistema Petrobras para gestão de rotinas de manutenção e inspeção de equipamentos, integrada ao SAP para execução e registro de ordens de manutenção em campo. A ferramenta permitiu o acompanhamento do consumo registrado pelos

hidrômetros e garantindo a regularidade das inspeções e das ações corretivas. Os pontos críticos foram monitorados de forma contínua, especialmente nas áreas de maior incidência de anomalias.

5.4 GESTÃO

Foram implementadas melhorias no painel de consumo de água potável figura 4, com a inclusão das leituras individualizadas por hidrômetro, permitindo maior precisão no monitoramento e análise do consumo por área.

Figura 4 – Painel de consumo de água potável



Fonte: Dashboard de Business Intelligence (BI) corporativo (2025)

5.5 AÇÕES CORRETIVAS

As ações corretivas incluíram:

- Reparo e substituição de dispositivos danificados (vedações, registros, válvulas, sifões);
- Correções estruturais em tubulações e caixas d'água;
- Registro fotográfico e rastreamento via FORMS/Sigga Brizzo;
- Orientações operacionais às equipes de campo para reporte rápido e prevenção de reincidência.

6. CAMPANHA DE VAZAMENTOS DE ÁGUA – ÁREA 02

6.1 IDENTIFICAÇÃO DE VAZAMENTOS

Com base no plano de diagnóstico técnico previamente estabelecido, foram realizadas 15 inspeções, onde foram encontrados 10 vazamentos nas instalações da Área 02, figura 5, entre abril e outubro de 2025 pela equipe de sustentabilidade, O&M e turno Petrobras.

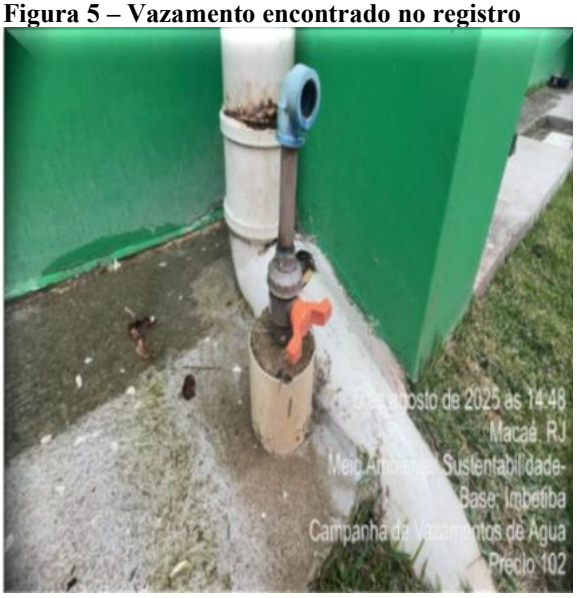
Foram realizadas inspeções gerais nas instalações com o objetivo de identificar possíveis vazamentos nas redes hidráulicas e pontos de consumo. Ao final da campanha, foi implementado o painel de hidrômetros e o painel dos sensores IoT, que passaram a auxiliar no monitoramento em tempo real e na identificação de locais com variações anormais no consumo de água.

Durante as atividades, foram realizados levantamentos técnicos e registros fotográficos detalhados, permitindo o cruzamento entre as observações de campo e os dados de consumo da base.

As intervenções contemplaram reparos em válvulas de descarga, torneiras, duchas, mictórios, tubulações e conexões, com foco na redução de perdas hídricas, na melhoria da estanqueidade das redes e na estabilização operacional do sistema hidráulico da base.

As ocorrências foram fotografadas e registradas no FORMS, garantindo rastreabilidade e controle das ações executadas.

Figura 5 – Vazamento encontrado no registro



Fonte: Acervo próprio (2025)

7.2 INSTRUMENTAÇÃO

Para aprimorar a precisão na detecção e no controle de vazamentos, foi implementado o uso de tecnologias de monitoramento contínuo, como hidrômetros com sinal pulsado e sensores IoT. Foram instalados 11 hidrômetros com sinal pulsado e 16 sensores IOT conforme figura 6.

Figura 6 – Hidrômetro com sensor IOT



Fonte: Acervo próprio (2025)

Durante o período, a instrumentação existente foi avaliada e, quando necessário, foram substituídos equipamentos hidráulicos deteriorados, prevenindo falhas operacionais e minimizando o risco de reincidência.

7.3 ROTINA OPERACIONAL E MONITORAMENTO CONTÍNUO

Para o monitoramento do consumo de água na Área 02, foram configurados alarmes nos sensores IoT integrados aos hidrômetros, permitindo que a equipe de operação seja notificada sempre que for detectado consumo acima do padrão estabelecido. Essa funcionalidade possibilita a identificação rápida de anomalias e apoio imediato nas ações de inspeção e correção de vazamentos.

7.4 GESTÃO

Foi desenvolvido um painel no Power BI para monitoramento dos hidrômetros, permitindo acompanhar o consumo de água. Além disso, no painel da EVOLV, foram configurados alarmes para os sensores IoT, com definição de limites máximos de consumo, permitindo o disparo automático de alertas sempre que forem detectadas anomalias no sistema.

7.5 AÇÕES CORRETIVAS

- Reparo e substituição de dispositivos (vedações, válvulas, registros, sifões).
- Eliminação de vazamentos visíveis e ocultos (incluindo tubulações).
- Registro fotográfico e rastreabilidade das intervenções (FORMS/Sigga/OS).
- Ajustes operacionais e orientação às equipes locais.

8. CAMPANHA DE VAZAMENTOS DE ÁGUA – ÁREA 03

Na Área 03, considerando a ausência de hidrômetros e demais recursos necessários, foi solicitado o mapeamento da tubulação, incluindo os diâmetros de saída e as conexões com os prédios, com o objetivo de viabilizar a compra e instalação de hidrômetros nas entradas dos edifícios. A base realizou o levantamento referente à área 700 e foi aberta uma nota para aquisição e instalação dos equipamentos.

9. CAMPANHA DE VAZAMENTOS DE ÁGUA – ÁREA 04

Na Área 04, considerando que a unidade já dispõe de uma estrutura consolidada de identificação de vazamentos, instrumentação adequada e rotinas operacionais bem definidas, foi desenvolvido um painel de monitoramento, figura 7, voltado ao acompanhamento das rondas executadas no sistema Sigga Brizzo.
Esse painel permite uma análise mais precisa da aderência às rotinas estabelecidas, garantindo maior confiabilidade dos dados e possibilitando a tomada de decisões com base em informações atualizadas e consistentes.

Figura 7 – Painel de Gestão de hidrômetros



Fonte: Dashboard de Business Intelligence (BI) corporativo (2025)

10. ANÁLISE COMPARATIVA DE CONSUMO E POPULAÇÃO – 2024 X 2025

A análise a seguir apresenta o comportamento do consumo de água potável e da variação populacional nas bases Área 01 e 02, considerando o período de janeiro a setembro de 2024 em relação ao mesmo período de 2025. O objetivo é avaliar o impacto das ações de eficiência hídrica implementadas no âmbito do PEO

COMPARTILHADO – Recursos Hídricos, com destaque para a Campanha de Mobilização para Identificação e Eliminação de Vazamentos de Água, iniciada em março de 2025.

10.1 ANÁLISE TÉCNICA – ÁREA 02

A Área 02 apresentou aumento de 11,3 % na população, com crescimento de apenas 7,5 % no consumo total de água, o que representa ganho real de eficiência hídrica, conforme mostrado na tabela 1. O consumo per capita médio caiu de 95,61 L/pessoa/dia (2024) para 91,86 L/pessoa/dia (2025), evidenciando maior controle operacional e eficiência na gestão de consumo.
Foram implementadas diversas ações voltadas ao aprimoramento do controle operacional e à eficiência hídrica, incluindo a instalação de 11 hidrômetros pulsados, 16 sensores IoT e a realização de 15 inspeções presenciais pela equipe técnica. Essas iniciativas contribuíram para fortalecer o monitoramento do consumo, ampliar a rastreabilidade das informações e agilizar a resposta a possíveis anomalias no sistema, garantindo maior estabilidade e confiabilidade nos processos de gestão de água.
A manutenção da estabilidade de consumo, diante do aumento populacional, reforça o avanço técnico e o fortalecimento da governança hídrica na base.

Tabela 1 – Comparação consumo x população de 2024 x 2025

Mês	População(un) 2024	População (un) 2025	Consumo (m³) 2024	Consumo (m³) 2025	Variação(%) Do Consumo	Consumo per capita (L/pessoa/dia) 2024	Consumo per capita (L/pessoa/dia) 2025	Diferença de consumo per capita 2024 x 2025
Jan	34.025	34.853	3.434	3.835	+11,7%	100,93	110,03	+ 9,1
Fev	29.061	37.277	2.553	3.219	+26,1%	87,85	86,35	- 1,5
Mar	34.179	33.516	3.162	3.254	+2,9%	92,51	97,09	+ 4,58
Abr	35.374	34.663	3.686	3.087	-16,2%	104,2	89,06	- 15,14
Mai	35.607	38.791	3.113	3.628	+16,5%	87,43	93,53	+ 6,1
Jun	33.919	38.054	3.289	3.541	+7,7%	96,97	93,05	- 3,92
Jul	37.901	42.990	3.276	3.890	+18,8%	96,58	90,49	- 6,09
Ago	38.990	43.902	3.746	3.649	-2,6%	96,08	83,12	- 12,96
Set	35.477	45.941	3.474	3.861	+11,2%	97,92	84,04	- 13,88
Média (jan–set)	—	—	**3.304**	**3.551**	**+7,5%**	**95,61**	**91,86**	—

Variação populacional: +11,3%
Variação média de consumo: +7,5%
Redução per capita: −3,9%
Redução interna pós-campanha (abr–set/25): −9,1%
Consumo per capita pré-campanha: 97,8 L/pessoa/dia
Consumo per capita pós-campanha: 88,9 L/pessoa/dia

10.2 ANÁLISE TÉCNICA – ÁREA 01

A Área 01 apresentou aumento de 1,7% na população média entre janeiro e setembro, com crescimento de 13,8% no consumo total. Entretanto, a partir de abril de 2025, com a implantação da Campanha de Mobilização para Identificação e Eliminação de Vazamentos de Água, observou-se uma mudança na tendência de consumo. O consumo per capita médio reduziu de 171,40 L/pessoa/dia (pré-campanha) para 98,38 L/pessoa/dia (pós-campanha), representando redução efetiva de 42,6%, conforme mostra tabela 2. As 11 inspeções presenciais e a instalação de sensores IoT nos macros medidores das áreas 400, 500 e 600 resultaram em melhoria da confiabilidade dos dados, maior precisão no controle operacional e resposta imediata a anomalias.
Os resultados comprovam a eficácia das ações corretivas, com impacto direto na eficiência hídrica, na redução de desperdícios e na consolidação de um modelo de operação mais sustentável e rastreável.

Tabela 2 – Comparação consumo x população de 2024 x 2025

Mês	População (un) 2024	População (un) 2025	Consumo (m³) 2024	Consumo (m³) 2025	Variação (%) de Consumo	Consumo per capita (L/pessoa/dia) 2024	Consumo per capita (L/pessoa/dia) 2025	Diferença de consumo per capita 2024 x 2025
Jan	37.073	37.390	5.163	5.967	+15,6%	139,27	159,59	+ 20,32
Fev	32.634	37.142	4.657	6.746	+44,8%	142,7	181,63	+ 38,93
Mar	37.624	35.413	4.373	6.126	+40,1%	116,23	172,99	+56,76
Abr	39.195	36.188	4.003	4.334	+8,3%	102,13	119,77	+17,64
Mai	39.179	37.596	4.086	3.557	−12,9%	104,29	94,61	- 9,68
Jun	37.532	38.158	4.463	3.954	−11,4%	118,91	103,62	- 15,29
Jul	41.113	42.064	3.886	3.797	−2,3%	94,52	90,27	- 4,25
Ago	41.691	42.550	4.047	4.078	+0,8%	97,07	95,84	-1,23
Set	39.375	44.846	4.351	3.865	−11,2%	110,5	86,18	- 24,32
Média (jan–set)	—	—	**4.336**	**4.936**	**+13,8%**	**113,96**	**122,72**	—

Variação populacional: +1,7%
Variação média de consumo: +13,8%
Redução interna pós-campanha (abr–set/25): −42,6%
Consumo per capita pré-campanha: 171,4 L/pessoa/dia
Consumo per capita pós-campanha: 98,4 L/pessoa/dia

10.3 CONCLUSÃO COMPARATIVA – 2024 X 2025

As análises realizadas a partir de março de 2025 evidenciam avanços consistentes e mensuráveis nas Áreas 01 e 02. A Área 01 apresentou redução interna de 42,6% no consumo e melhoria significativa no consumo per capita, consolidando práticas de controle e eficiência hídrica. Já a Área 02, mesmo com aumento superior a 11% na população, manteve o consumo praticamente estável, demonstrando evolução técnica e operacional na gestão dos recursos hídricos. De forma geral, as evidências indicam aprimoramento na detecção e correção de vazamentos, bem como no fortalecimento das rotinas de monitoramento e controle.

Tabela 3 – Comparativo 2024 x 2025

Indicador	Área 02	Área 01
Variação populacional (jan–set)	+11,3%	+1,7%
Variação média de consumo (jan–set)	+7,5%	+13,8%
Redução interna pós-campanha (abr–set/25)	-9,1%	-42,6%
Inspeções presenciais	15	11
Instrumentação instalada	11 hidrômetros + 16 sensores IoT	3 sensores IoT
Tendência operacional	Estabilidade com aumento de ocupação	Redução e estabilização pós-campanha

11. ANÁLISE E RECOMENDAÇÕES – IDENTIFICAÇÃO DE VAZAMENTOS

11.1 ANÁLISE TÉCNICA

As inspeções, monitoramentos e levantamentos técnicos revelaram a existência de pontos críticos com histórico recorrente de vazamentos, além de ausência de medição precisa nos volumes descartados, o que impede uma gestão mais assertiva dos indicadores. Também foi identificado que parte dos sistemas hidráulicos carece de automação, o que limita a capacidade de monitoramento em tempo real e a detecção de anomalias.
A falta de instrumentos como hidrômetros específicos e sensores IoT impede a rastreabilidade dos dados e dificulta a tomada de decisão rápida, além de impactar negativamente os resultados operacionais e os indicadores de desempenho hídrico.
As ações realizadas até aqui evidenciam que os principais desafios estão concentrados em três frentes:

- Deficiência na instrumentação dos sistemas hidráulicos;
- Falta de automação dos processos de controle e monitoramento;
- Ausência de rotinas operacionais consolidadas para prevenção e tratamento de vazamentos.

11.2 RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

11.2.1 IDENTIFICAÇÃO DE VAZAMENTOS

- Fortalecer o monitoramento dos painéis de consumo e dos hidrômetros existentes, cruzando dados de consumo com registros operacionais.
- Ampliar as vistorias técnicas periódicas nas instalações, com uso da ferramenta do SIGGA BRIZZO, com foco em inspeções visuais detalhadas de tubulações, válvulas, conexões e equipamentos.
- Intensificar o uso de ferramentas digitais, como o FORMS, para registro e acompanhamento dos vazamentos detectados.
- Realizar registros fotográficos dos pontos críticos como suporte técnico para análise e planejamento das correções.

11.2.2 INSTRUMENTAÇÃO E TCNOLOGIAS

- Realizar a instalação de hidrômetros pulsados nos pontos onde não há medição precisa, viabilizando a leitura remota e em tempo real.
- Implantar sensores IoT para monitoramento automatizado de possíveis pontos de vazamento.
- Utilizar o geofone como recurso complementar para localização de vazamentos não aparentes, especialmente em linhas subterrâneas.
- Substituir equipamentos que apresentem desgaste, falhas recorrentes ou risco potencial de gerar perdas.

11.2.3 ROTINA OPERACIONAL E MONITORAMENTO CONTINUO

- Implementação de rondas noturnas no sistema Sigga Brizzo, com o objetivo de aprimorar a detecção de vazamentos, garantindo maior assertividade e agilidade na identificação de anomalias nas redes hidráulicas.
- Criação de Padrão com diretrizes mínimas para detecção de vazamentos e acompanhamento dos painéis de consumo de água.

11.2.4 GESTÃO E MONITORAMENTO

- Realização de uma gestão ativa, assegurando disponibilidade de suporte técnico, mão de obra especializada para intervenções rápidas.
- Estabelecer uma rotina para acompanhamento dos painéis dos hidrômetros.
- Está em elaboração documento corporativo para abrangência das práticas apresentadas neste trabalho (campanha) para avaliação de utilização em outras instalações prediais.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Campanha de Mobilização para Identificação e Eliminação de Vazamentos de Água possibilitou o levantamento das condições hidráulicas das bases avaliadas, identificando pontos de perda, causas recorrentes e oportunidades de aprimoramento nos processos de controle. As inspeções em campo e o acompanhamento das ações corretivas contribuíram para melhorar o desempenho dos sistemas e aumentar a confiabilidade das informações de consumo.

As análises realizadas evidenciaram que os vazamentos estão, em sua maioria, associados ao desgaste de componentes e à ausência de rotinas preventivas estruturadas. A padronização dos procedimentos e a organização dos registros favoreceram o monitoramento contínuo e o tratamento adequado das ocorrências, permitindo maior estabilidade operacional e redução de perdas.

A campanha também reforçou a importância da gestão integrada das informações, permitindo o acompanhamento dos resultados e o planejamento de ações com base em dados consolidados. O diagnóstico apresentado estabelece uma referência técnica para as próximas etapas de controle de perdas e para o aprimoramento das práticas de monitoramento e manutenção nas unidades operacionais.