

## PERDAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA: UMA REVISÃO SOBRE COMO REDUZÍ-LAS

**Autores:** FLAVIO GABRIEL BARBOSA MENDES, THAÍS MUNIZ MELO, RAFAELA DE KÁSSIA RODRIGUES E SILVA, IAGO ALBERTE RODRIGUES ELEUTÉRIO, ANTÔNIO CARLOS CÂMARA JÚNIOR

### Introdução

A implantação de sistemas de abastecimento de água apresenta complexidade e características particulares. Tais fatores, geralmente, resultam em perdas da produção. Como exemplo pode-se citar a região sudeste do Brasil, que, segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2017), apresenta índices de perdas médias na distribuição acima de 30%.

A ineficiência no gerenciamento de sistemas de abastecimento de água limita o desenvolvimento econômico, degrada o meio ambiente e afeta o bem-estar da sociedade. O controle, redução e a conscientização da população para o desperdício de água, associados ao conhecimento técnico e, principalmente, ao envolvimento dos profissionais, são ações imprescindíveis na reversão desse cenário. Com base nisso, o presente trabalho objetiva compreender as perdas e apresentar as técnicas para sua redução.

### Material e métodos

O presente trabalho aborda a problemática das perdas em sistemas de abastecimento de água e sugestões para viabilizar a sua redução. A pesquisa baseia-se em revisão bibliográfica. Foram consultados artigos, livros, dissertações, normas, manuais técnicos, com o intuito de identificar as causas das perdas, classificá-las e analisar as medidas mitigadoras propostas pela bibliografia.

### Resultados e discussão

#### A. Perdas em sistemas de abastecimento de água

As perdas em sistemas de abastecimento de água são representadas pela diferença entre o volume disponibilizado à macromedicação, que é toda água fornecida às redes de distribuição, e o volume total aferido nos hidrômetros dos usuários do sistema (micromedicação). Essas perdas podem ser classificadas de duas maneiras: perdas reais ou físicas, e as perdas comerciais ou aparentes.

De acordo com ABES (2015), a perda real ocorre quando o volume de água disponibilizado pelas concessionárias no sistema de distribuição não é utilizado pelos clientes, isto é, o desperdício acontece antes que a água atinja as unidades de consumo. Já a perda aparente, ocorre quando não há a contabilização adequada do volume de água utilizado nas unidades de consumo e, desta forma, há um desajuste no momento da cobrança pelas concessionárias. É importante salientar que, levando em consideração a definição exposta pela ABES, as perdas ocorridas em decorrência de desperdícios internos nos imóveis, após a micromedicação, não configuram perdas.

Segundo Morais e Almeida (2006), várias são as causas dos altos índices de perdas na rede de distribuição. Dentre tais causas, é possível destacar:

- Vazamentos aparentes, que afloram na superfície e, normalmente, são de elevada magnitude;

- Vazamentos invisíveis ou subterrâneos, que geralmente possuem menor magnitude e necessitam de equipamentos acústicos especiais para serem detectados e localizados;
- Existência de erros na especificação e controle de qualidade dos materiais a serem utilizados;
- Falta de qualificação da mão de obra responsável pela execução dos serviços;
- Efeito do tráfego, isto é, a existência de tráfego intenso de veículos pesados ou do tipo de pavimento sobre a rede;
- Intermittência no abastecimento;
- Existência de pressões elevadas, que podem desencadear o rompimento das tubulações e, com isso, a existência de vazamentos;
- Setorização na rede ineficiente, tendo em vista que a divisão da rede em setores de abastecimento tende a facilitar o controle.

### *B. Indicadores para identificação das perdas*

Filho (2016), em seu trabalho, elenca os principais indicadores que são utilizados na avaliação e no acompanhamento das perdas nos sistemas de distribuição de água. Tais indicadores estão relacionados abaixo:

- Indicador Percentual (IP): Determinado a partir da relação entre os volumes de perdas totais em determinado período e os volumes de água produzidos ou disponibilizados à distribuição;
- Indicador Técnico (IT): Apresentado em unidades de litros por ligação dia (L/ligação dia) e representa a relação entre os volumes totais perdidos em determinado período e o número de ligações de água ativas;
- Índice de Vazamentos da Infraestrutura (IVI): Apresenta caráter adimensional e representa a relação entre o volume de perdas reais e o volume de perdas reais inevitáveis para o sistema em questão. Configura um indicador que é capaz de possibilitar a compreensão do quanto o volume de perdas do sistema está distante de atingir o ideal;
- Índice de Perdas Aparentes (IPA): Seu conceito é muito semelhante ao do IVI, sendo determinado pela relação entre o volume de perdas aparentes e um fator equivalente a 5% do volume micromedido na cidade ou região, resultando na denominada perda aparente de referência. A formulação deste indicador adota sistemas sem caixas d'água domiciliares. Neste caso, quando há dominância no número de caixas d'água domiciliares, não é possível atingir valores de IPA iguais a um e, deste modo, convive-se com valores de IPA superiores a um.

### *C. Métodos para a detecção das perdas*

No ano de 2003, a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) lançou o Programa de Redução de Perdas de Água no Sistema de Distribuição. O objetivo do programa apresentado pela concessionária é promover aos gerentes e técnicos operacionais metodologias orientadas, visando à melhoria do desempenho da empresa, priorizando o combate das causas das perdas, e facilitando o alcance das metas anuais estabelecidas segundo o Indicador de Perdas na Distribuição da Gratificação de Desempenho Institucional – GDI (COPASA, 2003).

Em seu documento, a Copasa elenca alguns métodos que possibilitam detectar as perdas de água que ocorrem nos sistemas, quais sejam:

- Análise dos indicadores operacionais: Indicador técnico das perdas reais, média das perdas reais inevitáveis, índice de vazamento na infraestrutura, áreas críticas de ocorrências de vazamentos, áreas críticas de ocorrências de pressão excessivas, quantidade de vazamentos reparados, quantidade de reclamações de falta d'água, tempo decorrido entre a identificação do vazamento e o fechamento das respectivas válvulas de bloqueio de fluxo, quantidade de reincidência de vazamento, tempo de execução do reparo do vazamento, índice de pesquisa de vazamento;
- Análise das vazões mínimas noturnas: Esse método possui como base a variação dos consumos no sistema de abastecimento de água ao longo do dia. De acordo com Almeida (2006), o pico de consumo geralmente se dá entre 11h00min e 14h00min, e o mínimo consumo normalmente se dá entre 3h00min e 4h00min. Desta forma, denomina-se “Vazão Mínima Noturna” a vazão correspondente a esse consumo mínimo, sendo possível determiná-la por meio de equipamentos quantificadores de vazão e pressão, desde que o fechamento dos registros confinantes do subsetor em análise seja realizado de acordo com a adoção dos procedimentos adequados;
- Análise estratificada de consumo;
- Análise de factíveis: De acordo com Copasa (2008), compreendem-se como imóveis factíveis aqueles que mesmo tendo as redes de água e/ou de esgoto à disposição, não aderiram ou foram desconectados por inadimplência ou outros motivos;
- Análise das pressões de serviços;
- Utilização de modelos matemáticos.

#### *D. Soluções para o problema das perdas*

Para a redução de perdas físicas, que são ocasionadas em decorrência de vazamentos e rompimentos em redes, ramais ou em vazamentos e extravasamentos em reservatórios, é possível adotar medidas como:

- Redução de pressão na rede por meio de válvulas redutoras de pressão;
- Setorizar a rede de distribuição, com vistas a facilitar o controle das perdas;
- Automatizar e melhorar o controle da rede, objetivando menor tempo na detecção das perdas e sua correção;
- Aumento da qualidade dos reparos;
- Promover pesquisas planejadas e o controle ativo de vazamentos e fugas com frequência;
- Melhoria no gerenciamento das redes, isto é, na seleção, instalação, manutenção, recuperação e substituição de redes.

Para a redução de perdas aparentes, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP, 2006), elenca algumas medidas mitigadoras a serem adotadas, quais sejam:

- Na macromedição, há que se fazer a instalação de macromedidores e a calibração dos medidores de vazão, tendo em vista a redução dos erros de medição dos mesmos;
- Na gestão comercial, isto é, na rede de distribuição, há que se fazer um sistema de gestão comercial adequado, com vistas ao combate às fraudes, controle de ligações clandestinas e inativas e, também, há que se promover a melhoria da qualidade da mão de obra;
- Na micromedição, ou seja, nos hidrômetros dos clientes que utilizam do sistema de abastecimento de água, há que se fazer a instalação de hidrômetros adequados à faixa de consumo, pois, em casos de subdimensionamento, por exemplo, é possível que se tenha um registo com elevada precisão no momento da instalação e em seus primeiros dias de uso, mas há uma forte propensão da ruptura de determinadas peças do aparelho em decorrência da pressão exigida pelo fluido. Além disso, há também que se fazer a troca periódica dos hidrômetros, tendo em vista que todo aparelho possui vida útil e, ao atingir este período, o aparelho pode se tornar impreciso e acarretar incoerências na medição. Ademais, a Sabesp também enfatiza a necessidade de evitar a inclinação dos hidrômetros, tendo em vista que, segundo Mello (2000), a utilização em outra posição, de medidores de água fabricados para uso na horizontal, acarreta elevadas perdas devidas à submedição.

## Considerações finais

O problema das perdas em sistemas de abastecimento de água é recorrente no Brasil. A partir do conteúdo apresentado neste trabalho, nota-se que diversas medidas de redução de perdas em sistemas de abastecimento de água estão disponíveis na literatura. Sendo assim, é necessário que as empresas de saneamento, o setor privado e o setor público coloquem em prática o que é apresentado na teoria visando a redução dos índices de perdas apresentados no texto. Além disso, há que se conscientizar a população para o problema das perdas, para que esta também se torne agente participativo no combate às perdas. Ademais, é necessário fazer mais estudos acerca da temática apresentada, a fim de relacionar as medidas mitigadoras já existentes na literatura de acordo com a viabilidade econômica de aplicação das mesmas.

## Referências bibliográficas

- ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Perdas em sistemas de abastecimento de água: diagnóstico, potencial de ganhos com sua redução e propostas de medidas para o efetivo combate. Disponível em: . Acesso em: 24 jul., 2017.
- ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Controle de Redução de Perdas nos Sistemas Públicos de Abastecimento de Água. Disponível em: . Acesso em: 22 ago., 2017.
- ALMEIDA, D. F. C. Controle e Redução de Perdas Reais em Sistemas de Abastecimento de Água. Disponível em: . Acesso em: 24 jun., 2017.
- COPASA - COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS. Relatório anual e de sustentabilidade - COPASA 2008 - Água: um olhar profundo do correr da vida. Disponível em: . Acesso em: 21 ago., 2017.
- COPASA - COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS. Programa de redução de perdas de água no sistema de distribuição. Disponível em: . Acesso em: 21 ago., 2017.
- FILHO, J. T. Aspectos relevantes do controle de perdas em sistemas públicos de abastecimento de água. Disponível em: . Acesso em: 24 jun., 2017.
- MELLO, E. J. As perdas não físicas e o posicionamento do Medidor de água. In: XXVII CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 2000, Porto Alegre-RS. Anais do XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro: ABES, 2000. Disponível em: . Acesso em: 20 ago., 2017.
- MORAIS, D. C.; ALMEIDA, A. T. Water supply system decision making using multicriteria analysis. Disponível em: . Acesso em: 22 ago., 2017.
- SABESP - COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Programa de Redução de Perdas na Região Metropolitana de São Paulo. Disponível em: . Acesso em: 19 ago., 2017.
- SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Série Histórica. Disponível em: . Acesso em: 18 ago., 2017.