



III-026 – PERDAS REAIS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA: AVANÇOS NECESSÁRIOS NO CASO BRASILEIRO

Airton Sampaio Gomes⁽¹⁾

Engenheiro civil, ex Diretor Técnico da Sanesul, desenvolve atividades no setor de saneamento desde 1983. Atualmente é consultor do PMSS – Programa de Modernização do Setor Saneamento, onde coordena trabalhos do Programa envolvendo a temática da Conservação da Água Urbana. É também consultor técnico do PROCEL SANEAR da Eletrobrás.

Endereço⁽¹⁾: Rua Palmital, 167 – CEP 79.022-411 – Campo Grande – MS
Telefone: (67) 8112 8425 - e-mail: airton.gomes@gmail.com

Hugo Tomaz Neto Moraes⁽²⁾

Engenheiro civil, formado pela Universidade de Brasília em 1999. Como membro da equipe base do Programa de Modernização do Setor Saneamento – PMSS, coordenou o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS em 2004. Desde 2005 é responsável técnico pelas ações de assistência técnica, especificamente em trabalhos envolvendo a temática da conservação de água urbana e o uso eficiente de energia elétrica nos sistemas de abastecimento.

Endereço⁽²⁾:

SQS 107, Bloco C, Apto. 106 – Asa Sul – CEP 70.346-030 – Brasília – DF
Telefone: (61) 9213-6036 - e-mail: hugo.moraes@gmail.com

Tobias Jerozolimski⁽³⁾

Engenheiro civil e sanitarista ingressou na Sabesp em 1970 onde exerceu o cargo de Superintendente de Planejamento Estratégico. Foi Diretor de Planejamento da Secretaria Nacional de Saneamento. Atualmente como consultor do PMSS participa dos trabalhos dos Projetos Demonstrativos de Controle de Perdas de Água e Eficientização Energética e do PROCEL SANEAR da Eletrobrás

Endereço⁽³⁾: Rua Aimberê, 2033 – CEP 01258-020 – São Paulo – SP
Telefone: (11) 3676 0584 – e-mail: tobias@dialdata.com.br

RESUMO

Perdas reais em sistemas de abastecimento de água, ou seja, aquela água que se perde por meio de vazamentos ou extravasamentos antes de ser entregue nas instalações dos consumidores, constituem, de modo geral, um problema grave nos sistemas de abastecimento de água (SAA) brasileiros. Dados do SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento apontam a quase total ausência de controle operacional, notadamente nas redes distribuidoras, na maioria das operadoras do setor.

Perdas reais representam a incapacidade da infra-estrutura dos sistemas de cumprirem sua função técnica: a de entregar água aos consumidores. Assim, oneram diretamente a capacidade de oferta dos sistemas e realimentam a “cultura da oferta”, que tende a combater qualquer falta de água com oferta de mais água, independentemente do conhecimento de quanta água está sendo perdida. Tudo indica que ainda é a dinâmica da super oferta que movimenta os investimentos nos sistemas de água existentes: praticamente não se pleiteiam recursos ao nível do governo federal que sejam para o combate as perdas – como aqueles destinados à substituição de redes e ramais fora de condições de serviço, setorização e controle de pressões, etc., apesar do índice médio de cobertura do serviço de água para as populações urbanas estar em um nível alto: 96,3% (SNIS, Diagnóstico 2005).

Com o propósito de buscar compreender os mecanismos que condicionam as perdas reais, desde a etapa do projeto do sistema, até aos recentes avanços teóricos e práticos ocorridos em nível mundial no campo do controle e redução de perdas reais, este trabalho tem a intenção de contribuir para o esclarecimento do assunto em nosso meio e, assim, ajudar ainda que minimamente, na necessária mudança cultural a ser processada na maioria das operadoras brasileiras.

PALAVRAS-CHAVE: Perdas Reais, Cultura da Oferta, Mudança Cultural, Controle Operacional.

INTRODUÇÃO

Um eficiente e eficaz controle e redução de perdas reais, para a maioria das organizações operadoras brasileiras de sistemas de abastecimento de água, constitui um grande desafio a superar e, possivelmente continuará a sê-lo por um bom tempo.

Entretanto, amplos conhecimentos sobre os mecanismos adequados para fazer o controle e redução de perdas reais estão disponíveis na literatura técnica nacional e mundial, acessíveis via internet. Em língua portuguesa, destacam-se os sites do PNCDA – Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água – www.cidades.gov.br/pncda e do IRAR - Instituto de Regulação de Águas e Resíduos, de Portugal – www.irar.pt. Em língua inglesa, há inúmeros outros sites igualmente ricos em produção bibliográfica disponível para *download*. Os caminhos tecnológicos capazes de levar-nos para um novo patamar de perdas nos sistemas, mais sustentáveis, já se encontram mapeados, à espera de quem esteja disposto a superar a barreira da falta de conhecimento e, mais que isto, detenha os meios necessários para encaminhar medidas práticas (capacidade de gestão), tanto intervindo na infra-estrutura dos sistemas, como institucionalizando novos procedimentos operacionais.

A generalização do debate sobre esta situação, inclusive em nível das instituições acadêmicas, muitas vezes distantes da realidade do setor, precisa ser estimulada, até que a amplitude deste debate constitua uma “massa crítica” suficiente para superar a inércia cultural e contamine o ambiente das operadoras, dos poderes concedentes e das agências de regulação, a um ponto tal que os modernos conhecimentos sobre o assunto tenham que vir de fato a serem praticados, de forma completa, inadiável e sem apelações.

CONHECIMENTOS ATUAIS SOBRE A QUESTÃO DAS PERDAS REAIS

Apenas para recapitular rapidamente a base de conhecimentos existentes sobre o assunto, os diversos componentes intervenientes no controle e redução de perdas reais nos sistemas de abastecimento de água esquematizam-se, segundo pesquisadores da IWA – International Water Association, como resumido na figura 1.

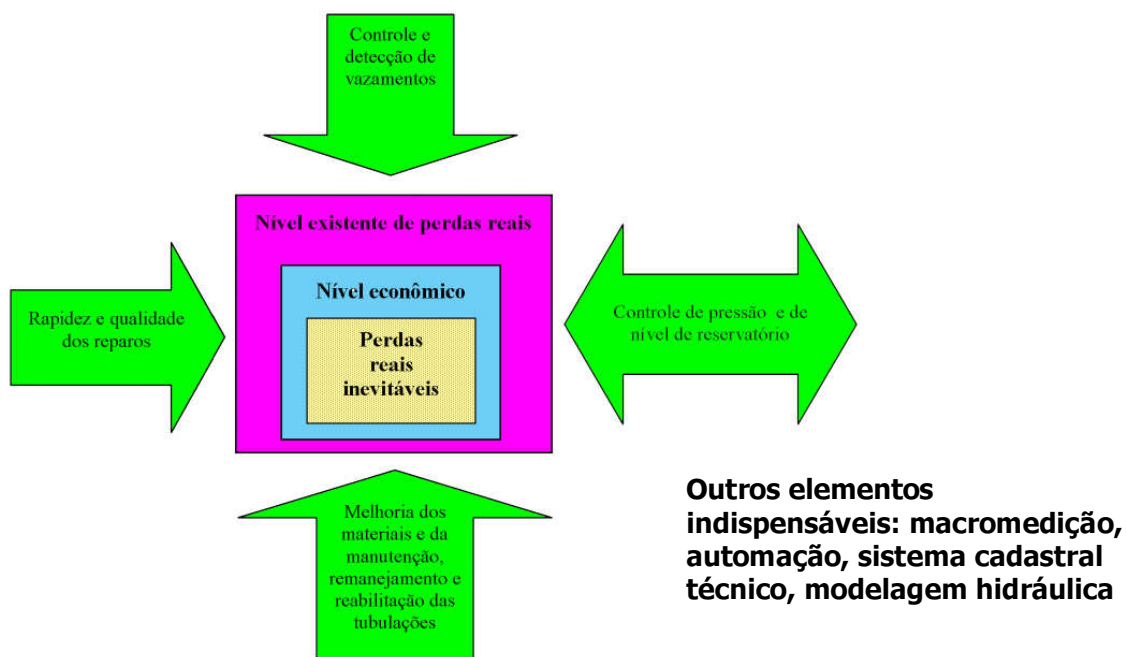


Figura 1: Componentes intervenientes nos processos de controle e redução de perdas reais

Esta figura oferece um resumo abrangente da maneira de controlar e reduzir as perdas reais em sistemas de abastecimento de água. Macromedição, automação, sistema cadastral técnico e modelagem hidráulica são meios que mencionamos como ferramentas indispensáveis para que o controle e redução possam acontecer de forma efetiva.

A Figura 2, também amplamente conhecida pelos técnicos do setor, resume as tipologias de vazamentos e a natureza das respectivas ações de combate.

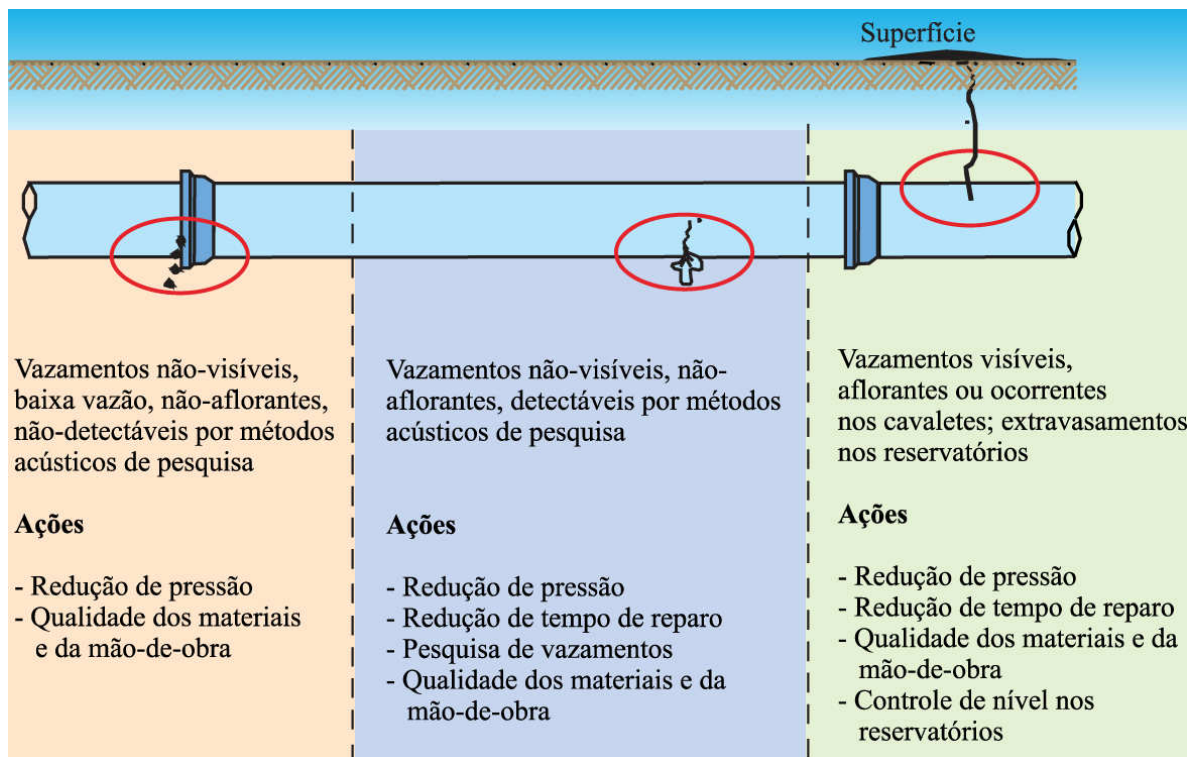


Figura 2: Tipologias de vazamentos e ações de combate

Observa-se na figura 2 que as ações de redução de pressão e de qualificação dos materiais e mão-de-obra empregados na infra-estrutura permeiam são remédios eficazes qualquer que seja a tipologia de vazamentos.

Os programas de controle de perdas nas operadoras brasileiras da década de 80, os quais internalizaram alguma cultura nas operadoras do País no que se refere ao controle e redução de perdas, costumavam dar mais ênfase ao combate a vazamentos, fazendo o mais óbvio: desenvolver a estrutura de meios para combater vazamentos aparentes com rapidez. Trabalhavam também com a noção de que é necessário pesquisar e combater vazamentos invisíveis, bem como remanejar e substituir redes e ramais fora de condições de serviço. A nosso ver, estes programas pecavam por não dar a ênfase necessária no controle de pressões. Esta ênfase só começou a ser dada na década de 90, quando o assunto foi mais profundamente estudado e divulgado por pesquisadores em todo o mundo.

Reverendo atentamente a Figura 1, ela nos sugere que a ausência de um controle ativo de pressões piora as perdas reais inevitáveis e as perdas de um modo geral. De fato, o moderno conhecimento da questão das perdas reais enfatiza a importância do controle de pressões na rede distribuidora, de modo geral uma das grandes fraquezas do controle operacional nos sistemas brasileiros, segundo a experiência dos consultores do PMSS – Programa de Modernização do Setor Saneamento.

Para avaliar a importância do controle de pressões é necessário conhecer a relação entre pressão e vazamento. Segundo o PNCD (DTA_D1, Controle de Pressão na Rede), resultados experimentais têm chegado à relação entre pressão e vazão perdida da seguinte ordem:



$$Q_2 = Q_1 * (P_2/P_1)^{N_1} \text{ onde,}$$

Q_2, P_2 – Volume de vazamento final, pressão final;

Q_1, P_1 - Volume de vazamento inicial, pressão inicial;

$N_1 = 0,5$ para furos em tubos rígidos;

$N_1 = 2,5$ para furos em tubos flexíveis; e

$N_1 = 1,15$ na média geral da rede de distribuição.

Nas condições gerais da rede de distribuição, então, uma diminuição de 10% na pressão implica em uma redução de 11,5% nas vazões dos vazamentos (aproximadamente pode-se dizer que a vazão aumenta ou diminui linearmente com a pressão).

A figura 1 lembra também a necessidade e importância de se conhecer o nível inevitável e econômico das perdas reais, como fundamento para o planejamento das ações. O nível econômico das perdas está relacionado com as tarifas praticadas: quanto menos se cobra pela água, mais anti-econômica se tornam as medidas de controle e redução, já que estas, obviamente, têm um custo tanto maior quanto mais rigoroso for o controle exercido e mais baixo o nível de perdas pretendido.

Outro aspecto fundamental que deve ser lembrado é que o estilo de combate às perdas com uma força-tarefa especializada, comum em muitas organizações operadoras, tende a dar resultados pontuais e não permanentes – na verdade é necessário que as rotinas de controle e redução estejam internalizadas e inerentes na própria estrutura da operação e manutenção **local** do sistema, não sendo distinta desta. Para isto é necessário, sem dúvida, **qualificar** a operação com pessoal adequado, de modo que esta deixe de ser feita só pelo empirismo dos encanadores e encarregados de campo, por mais antigos que sejam e por mais que supostamente “**conheçam**” seus sistemas.

SITUAÇÃO ATUAL NA MAIORIA DAS OPERADORAS BRASILEIRAS

Com dados do SNIS (2005), preparou-se o quadro 1, que inclui as operadoras constantes da amostra do SNIS daquele ano, ou seja, 422 operadoras responsáveis pelo abastecimento de 138,4 milhões de habitantes. Tomou-se, apenas por hipótese, que as perdas reais representariam 50% das perdas totais (50% seriam perdas aparentes) e que o nível econômico para o controle e redução das perdas seria menor que o nível existente em 50% para as operadoras de abrangência regional, 45% para as operadoras de abrangência microrregional e de 40% para as operadoras de abrangência local. Tal diferenciação foi arbitrária, posta para lembrar que as operadoras praticam níveis tarifários diferentes, tendo, portanto, níveis econômicos para as perdas diferentes.

Quadro 1: Exercício de cálculo do potencial de retorno dos investimentos no combate a perdas reais de água nos sistemas integrantes da amostra do SNIS, 2005.

| Abrangência dos operadores | Num Lig Ativas (un) | Volume produzido (1000m³/ano) | Índice de Perdas por Ligação (L/dia)/Lig | Volume total perdido anual (1000m³/ano) | Volume de perdas reais - hipótese 50% (1000m³/ano) | Hipótese de redução em % | Volume Economizado (1000m³/ano) | DEX / m³ prod (R\$/m³) | Valor da economia (R\$/ano) | tarifa média |
|----------------------------|---------------------|-------------------------------|--|---|--|--------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|--------------|
| Regional | 24.626.616 | 10.442.126 | 505,5 | 4.543.795 | 2.271.898 | 50% | 1.135.949 | 1,00 | 1.136.464.965 | 1,82 |
| Local | 5.787.787 | 2.866.744 | 423,2 | 894.028 | 447.014 | 40% | 178.806 | 0,94 | 167.621.274 | 1,11 |
| Microrregional | 169.291 | 64.099 | 518,6 | 32.045 | 16.022 | 45% | 7.210 | 0,92 | 6.619.492 | 1,57 |
| TOTAIS | 30.583.694 | 13.372.969 | | 5.469.868 | 2.734.934 | | 1.321.965 | 0,99 | 1.310.705.731 | |

Com este exercício simples chega-se à conclusão que um valor de R\$ 1,3 bilhão por ano estaria sendo simplesmente jogado fora, já que o investimento necessário para evitar isso seria remunerado pelas tarifas atualmente praticadas. Se computássemos que os volumes economizados poderiam ser comercializados prontamente em sistemas onde há demanda reprimida, caso em que seriam valorados por tarifa média e não por DEX/m³, estes ganhos aumentariam ainda mais. Se computássemos, ainda, os ganhos que poderiam ser obtidos com a redução de perdas aparentes, em raciocínio análogo ao que fizemos para perdas reais, os ganhos poderiam facilmente atingir o montante de 4 bilhões de reais por ano. Porque não investir 4 bilhões de reais por ano em controle e redução de perdas?

Também é bom lembrar que de modo geral as operadoras guardam imenso potencial de redução de gastos e consumo com energia elétrica, por meio de medidas de eficientização nos processos de bombeamento, o que



também é uma imensa área de oportunidades, que o PMSS têm explorado no desenvolvimento de projetos demonstrativos com instituições parceiras.

RAZÕES HISTÓRICAS PARA AS PERDAS

Tentaremos aqui montar um retrato genérico das situações que ocorreram, e ainda ocorrem, ao longo do tempo, no setor.

Tradicionalmente, no Brasil, as atividades de projeto, construção, operação e manutenção, costumam se dar em tempos diferentes, com protagonistas diferentes. Normalmente quem projetou o sistema nunca construiu. Quem construiu nunca projetou ou operou. Quem opera e mantém nunca projetou nem construiu, entretanto, não raramente faz a expansão do sistema. É interessante notar que isto ocorre muitas vezes mesmo quando os diversos protagonistas trabalham em uma mesma empresa. Esta constatação está presente na vivência de todos os consultores do PMSS com histórico de atuação nas operadoras do setor e de muitos técnicos consultados, vinculados a estas operadoras.

Mais ainda, quase sempre os projetos construídos não previram os instrumentos de controle operacional do sistema, como a macromedição, a telemetria, a automação, o controle de pressões, o cadastro, a micromedição, uma adequada integração com o sistema antigo e sua reabilitação, e instalações e equipamentos operacionais básicos. Ou, mesmo quando previu, faltou pessoal qualificado para utilizar, manter e desenvolver as ferramentas disponibilizadas.

Executando projetos padronizados e desalinhados com as novas tecnologias, muitas vezes incompletos ou pouco detalhados, os construtores não raramente tiveram que improvisar durante as obras – sendo que estes improvisos muitas vezes sequer foram documentados. Pressões políticas ditadas por agendas eleitorais frequentemente obrigaram os sistemas a entrarem em operação sem os testes necessários e sem uma adequada pré-operação, desvinculando a responsabilidade dos construtores para com os problemas construtivos surgidos depois de algum tempo.

Os operadores, por sua vez, premidos pela demanda dos usuários dedicaram-se a expandir o sistema para atender o crescimento desordenado das nossas cidades, frequentemente sem um conhecimento adequado dos requisitos de boa técnica para projeto e construção. Tudo isto somado com a ausência de controle operacional significa indubitavelmente perdas elevadas.

AVANÇOS NORMATIVOS

A NBR 12218/94, da ABNT, “Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público”, embora muito boa e mesmo tendo avançado em relação a sua predecessora, a NB 594/77, encontra-se novamente desalinhada com o conhecimento atual, particularmente no que diz respeito ao controle de pressões nos sistemas de abastecimento. Antes que isto soe como uma crítica, é preciso destacar que a maioria dos sistemas em operação não está de acordo com os requisitos da NBR 12218/94 – ou seja, está já é bem mais moderna que a infra-estrutura existente. Caso houvesse um alinhamento dos sistemas existentes com a norma, já seria um grande avanço.

A norma diz em seu item 5.4.1 “A pressão estática máxima nas tubulações distribuidoras deve ser de 500 kPa, e a pressão dinâmica mínima, de 100 kPa”. Diz ainda que para atender estes limites a rede deve ser subdividida em zonas de pressão; que valores de pressão estática superiores à máxima e de pressão dinâmica inferiores à mínima podem ser aceitos, desde que justificados técnica e economicamente.

Talvez uma redação mais adequada para o item 5.4.1 fosse “A pressão estática máxima nas tubulações distribuidoras **deve ser a menor possível** e nunca superior a 500 kPa, e a pressão dinâmica mínima, de 100 kPa”. Esta redação enfatizaria a importância do controle de pressões na redução das perdas reais de água, conforme o conhecimento hoje existente.

CONCLUSÕES



Baixas tarifas tendem a inviabilizar o retorno econômico das medidas de controle e redução das perdas. Assim, não podemos nos orgulhar de que “cobramos pouco” pela água. Se a água não vale nada, combater perdas tende também a não valer nada, se não houver escassez do produto. Por outro lado, cobrar mais só se justifica se restar demonstrado que as medidas de controle e redução de perdas estão contempladas nos programas de investimento e nas atividades operacionais rotineiras e que há compromissos irrefutáveis com metas de redução.

Um argumento comum para não se combater perdas é a escassez de recursos, mas até que ponto isto se justifica? Como já foi provado, acima do nível econômico das perdas reais, não tomar nenhuma medida de controle e redução significa assumir voluntariamente a intenção de “jogar dinheiro fora”. Os dirigentes das operadoras deveriam se perguntar “*quanto de dinheiro estamos pondo a perder?*” Enquanto esta pergunta não fosse respondida, deveriam cessar a luta desesperada para conseguir “recurso a fundo perdido” do Orçamento da União, e mesmo recursos financiados, para investirem na ampliação da capacidade de oferta dos sistemas para, conseqüentemente, perderem mais água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. D PEARSON, S W TROW (2005). Calculating Economic Levels of Leakage. IWA Leakage2005 Conference, Halifax, Canada;
2. ESTEVAN, A. and VIÑUALES, V, (2000) La eficiencia del agua en las ciudades. Colección Nueva cultura del agua. Fundación Ecología y Desarrollo, Zaragoza, Espana. Bakeaz, Bilbao, Espana, 2000.
3. IRAR, Instituto de Regulação de Águas e Resíduos. Portugal, 2007. Endereço eletrônico www.irar.pt ;
4. LAMBERT, A. and THORNTON, J. (2005b) Progress in practical prediction of pressure: leakage, pressure: burst frequency and pressure: consumption relationships. IWA Leakage2005 Conference, Halifax, Canada;
5. OFWAT (2004) Levels of service for the water industry in England and Wales 2003-04. Ofwat.
6. PMSS, Programa de Modernização do Setor Saneamento. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades. Brasil, 2007. Endereço eletrônico www.cidades.pmss.gov.br ;
7. PNCD, Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades. Brasil, 2007. Endereço eletrônico www.cidades.gov.br/pncda ;
8. SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Página na internet mantida pelo PMSS, programa da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades. Brasil, 2007. Endereço eletrônico www.snis.gov.br