

DIAGNÓSTICO DAS PERDAS FÍSICAS E NÃO FÍSICAS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM GOVERNADOR VALADARES - MG

Vander Fernando Tomaz da Silva (*), Flávio José de Assis Barony, Luiz Fernando Rocha Penna, Diego Dantas Amorim

* Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) - *campus* Governador Valadares, vanderfts@hotmail.com

RESUMO

O presente estudo aborda o diagnóstico das perdas físicas e não físicas de água no sistema de abastecimento da cidade de Governador Valadares. A metodologia de pesquisa foi revisão bibliográfica e estudo de caso, por isso, foram consultados autores que discutem a temática abordada e levantamentos de dados cedidos pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto -SAAE/GV. Os resultados mostram que há 720 km de extensão de rede de água, sendo que 150 km são classificados como antiga, e composta por material de amianto e ferro fundido. As perdas físicas e não físicas de água devem ser prevenidas com controles das redes de distribuição, bem como a fiscalização das instalações dos usuários. A perda de água em Governador Valadares chega a 44,98% da água tratada, que não chega às residências ou não é contabilizada. Não há previsão de investimentos para reduzir esta perda e a operacionalização do serviço é complexa, pois compromete o abastecimento na fase de obras. Recomendam-se estudos de monitoramento mais específico para fins de diagnosticar as redes que apresentam maiores perdas e a partir daí priorizar os investimentos.

PALAVRAS-CHAVE: Perdas. Água. Abastecimento. Vazamentos. Tubulação

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural que tem sido objeto de discussão nacional devido à crise hídrica no sudeste brasileiro. O Brasil conta com abundância de água, no entanto, a população deve ter consciência que este recurso é limitado e seu uso deve ser racional, outro problema é que o acesso à água potável ainda não é universal no Brasil.

A distribuição de água nas regiões brasileiras está condicionada com as características geográficas de cada região e as mudanças de vazão dos rios, que variam de acordo com as condições climáticas. Apesar de ser um recurso abundante para os brasileiros, ele não é inesgotável. Outro ponto a ser ressaltado está no acesso à água potável que infelizmente não é igual para todas as pessoas (ARAÚJO, 2015).

Nesse contexto em que distribuição de água passa pelo questionamento social, é importante discutir sobre as suas perdas. As perdas no abastecimento de água têm sido questionadas pela população, uma vez que elas devem ser estrategicamente solucionadas e combatidas pelo sistema de abastecimento de água local onde há indícios de tal perda. Segundo Gonçalves (2013), todo sistema de abastecimento está sujeito a perdas, estas podem ser calculadas a partir da diferença entre o volume de captação e o macro que é medido nas saídas das ETAs (Estações de Tratamento de Água), bem como o volume do micro que é a medição do universo de hidrômetros, assim efetivamente tem-se aqui um caso de produto industrializado que se perde no transporte até o consumidor (GONÇALVES, 2013). Nesse sentido, a perda de água nos sistemas de abastecimentos diz respeito aos volumes hídricos que não são contabilizados, ou seja, representam dois tipos de perdas, a primeira é a física que totaliza a parcela de água tratada perdida antes do consumo das residências, a segunda a perda não física que é o consumo de água não registrada pelos hidrômetros.

A perda física corresponde ao volume de água produzido que não chegará às residências por ocorrência de falhas no sistema de distribuição que gera vazamentos nas redes adutoras, redes de distribuição e reservatórios, através do extravasamento da água (PINTO, 2012).

Nessa perspectiva, a perda física de um sistema de abastecimento de água resulta da soma dos vazamentos no sistema, envolvendo a captação, a adução de água bruta, o tratamento, a reserva, a adução de água tratada e a distribuição, além de procedimentos operacionais, tais como lavagem de filtros e descargas na rede, quando estes provocam consumos superiores ao estritamente necessário para a operação (SAAE, 2016). As perdas físicas comprometem o abastecimento de água e a conservação dos recursos naturais e a saúde pública. A diminuição de perdas é uma urgência no cenário nacional, pois a escassez da água está proporcionando maior conscientização à sociedade em relação ao desperdício da mesma.

De acordo com Gonçalves (2013), em relação à saúde pública, os vazamentos decorrentes da rede de distribuição de água requer despressurização dos sistemas através de manutenção ou intermitências, estas podem levar à contaminação da água por agentes nocivos à tubulação como exemplo, a infiltração de águas oriundas de esgoto. Segundo Pinto (2012), os vazamentos nas bombas ocorrem devidos o desgaste das gaxetas, ou vedante do eixo da bomba, bem como os ajustes feitos de forma inadequados nos registros, válvulas e juntas bem como pressões elevadas. Nos reservatórios pode ocorrer a utilização de materiais de má qualidade e falta de manutenção adequada devido à escassez de mão de obra especializada na gestão dos reservatórios de água.

Por fim, os vazamentos nas tubulações ou ramais de distribuição de água é um problema a ser enfrentando pelos sistemas de abastecimento, por isso, a execução de projetos sem o devido controle pode gerar sérios problemas no que tange as perdas físicas. Nesse caso explica Pinto (2012), nas redes de distribuição de água nas cidades há evidências do uso de material de má qualidade nas tubulações antigas de ferro fundido. Os projetos inadequados, excesso de pressão no período noturno e a qualidade da água também influenciam na corrosão das redes.

Outro ponto a ser destacado das perdas físicas está no tipo de constatação do vazamento que pode ser visível e o não visível. O primeiro pode constatado por qualquer pessoa que passe no local do vazamento, no entanto, o segundo precisa de estudo e fiscalização em pontos estratégicos. Nesse sentido, pontua que os vazamentos visíveis são aqueles que facilmente são observados pela equipe técnica e pela população, no entanto, os vazamentos invisíveis nas tubulações e estruturas enterradas podem ser drenados em galerias ou redes pluviais, o que dificulta seu monitoramento e reparo (GONÇALVES, 2013). Segundo Magalhães (2004), a redução das perdas físicas aperfeiçoa a produção do tratamento de água, uma vez que diminuem custos do processo, redução do consumo de energia, produtos químicos e por fim a utilização das instalações existentes para aumentar a oferta, sem expansão do sistema produtor.

Desta forma, o presente trabalho visa diagnosticar as perdas físicas e não físicas de água a partir do estudo de caso do abastecimento de água do SAAE-GV, com vistas a contribuir com a gestão dos recursos hídricos no município.

METODOLOGIA

Caracterização da Área de Estudo

O estudo de caso foi realizado no Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Governador Valadares - SAAE/GV. Segundo dados fornecidos pelo SAAE/GV (2015), a primeira captação de água no Rio Doce foi constituída pela Prefeitura Municipal em 1945. O sistema era precário e na época a cidade tinha 10 mil habitantes, que recebiam a água sem qualquer tratamento. Atualmente a cidade de Governador Valadares tem uma grande demanda de produção de água tratada, uma vez que é uma cidade de médio porte e precisa atender uma população estimada em 2015 de 278.363 habitantes, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016). A Estação de Tratamento de Água – ETA “Central” utiliza o processo de tratamento convencional da água. O presente trabalho é um estudo do tipo quantitativo exploratório (SAMPIERI, 2006).

Técnicas de coleta e análise dos dados

Há diferentes métodos para verificação das perdas. O método utilizado por Tsutiya (2008) se divide em dois procedimentos. O primeiro é um balanço das águas, que consiste em avaliar as perdas ocorridas pelo volume que entra no sistema subtraindo o volume de água consumido, onde se leva em conta as várias partes da estrutura. O segundo método é realizado por meio de pesquisa de campo, ou seja, são feitos testes e inspeções em campo de cada componente de perda real ou aparente, e com a somatória das parcelas de volumes perdidos, calcula-se o volume total de perdas.

A metodologia de Bezerra (2013) são os indicadores de desempenho, estes são medidos por índice bruto de perdas lineares, índice de perdas por ligação, perda real inevitável, índice de vazamentos na infraestrutura e indicadores complementares. Já Carvalho *et al.* (2014) utilizou prioritariamente os dados disponíveis do Saneamento Básico do Estado de São Paulo- SABESP. O presente trabalho seguiu o proposto por Tsutiya (2008) a partir dos dados fornecidos pelo SAAE/GV.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cidade de Governador Valadares tem uma grande demanda de produção de água tratada, uma vez que é uma cidade de médio porte e precisa atender uma população estimada em 2015 de 278.363 habitantes, segundo dados do Instituto

Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE (IBGE, 2016). A Estação de Tratamento de Água – ETA “Central” utiliza o processo de tratamento convencional da água e é responsável pelo tratamento de 78,24% da água distribuída em Gov. Valadares, sendo que a ETA Vila Isa responde por 17,14%, a ETA Santa Rita por 2,86% e a ETA Penha por 1,76%. A figura 1 ilustra a porcentagem de produção das estações de tratamento de Governador Valadares, conforme dados do SAAE-GV (2015).

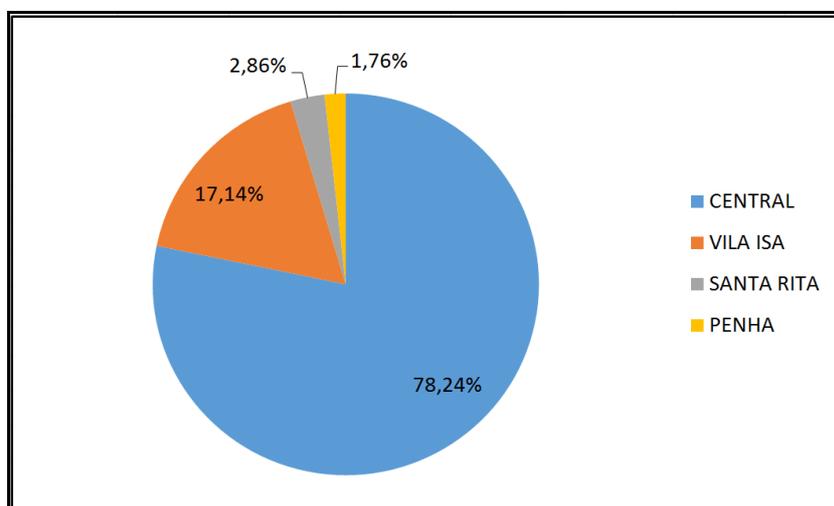


Figura 1: Produção de Água em Governador Valadares - Fonte: SAAE - GV (2015)

A adulteração das ligações de água é um problema enfrentado pelos sistemas de abastecimento de água, por isso, devem ser realizadas fiscalizações nas redes de distribuição próximas aos hidrômetros, bem como o apuramento de denúncias de furto de água. Sendo assim, adulterar o registro para furtar água é um tipo de fraude utilizada em ligações residenciais e industriais, impedindo a micromedição do logradouro (CARVALHO *et al.*, 2014). A tabela 1 a seguir mostra a relação produção x perdas que foram diagnosticadas pelo SAAE-GV entre os anos de 2011 e 2015, com números que envolvem todas as estações.

Tabela 1. Relação produção x perdas - Fonte: SAAE – GV, 2015.

ANO	2011		2012		2013		2014		2015	
Produção	318.766,20	m ³	312.934,50	m ³	315.850,30	m ³	314.200,40	m ³	306.434,80	m ³
Faturamento	146.406,70	m ³	152.619,70	m ³	152.392,40	m ³	153.421,50	m ³	168.556,70	m ³
Perdas	172.359,50	m ³	160.314,80	m ³	163.457,90	m ³	160.778,90	m ³	137.878,10	m ³
Media de perda	54,07%		51,23%		42,26%		51,17%		44,98%	

No período de 2011 a 2015 a média de perdas foi de 48,74%. Observa-se oscilação entre os anos analisados, que podem estar associados a diferentes magnitudes destes vazamentos e tempo para reparo, haja vista que no período compreendido não houve significativa substituição das redes antigas e que estas pudessem a culminar em redução gradual das perdas.

No sistema de abastecimento de água da cidade de Governador Valadares podem ser constatadas perdas físicas e não físicas. As perdas não físicas podem ser classificadas em três modalidades, estas são: Derivação de ramal; “By-Pass”; Ligação Clandestina. A derivação de ramal acontece quando um fraudador realiza uma ligação usando uma conexão antes da passagem pelo hidrômetro, nesse caso, a água que passaria totalmente pelo mesmo, passa derivar também por essa conexão, abastecendo parte da rede de alimentação da propriedade sem medição. No modelo de fraude intitulada como “By-pass” o fraudador abastece a rede de alimentação da sua propriedade totalmente com água sem medição, usando uma ligação antes da passagem do hidrômetro. Por fim, a ligação clandestina é aquela que ocorre quando o fraudador “faz uma ligação direta da rede de distribuição da concessionária local, sem qualquer tipo de permissão e cadastro, roubando assim a água sem qualquer registro e, portanto sem qualquer cobrança pelo seu uso” (CARVALHO *et al.*, 2014).

A seguir a figura 2 apresenta uma ligação clandestina que foi obtida durante uma inspeção de rotina. No caso, houve adulteração da medição por meio da instalação de um registro simples, o que configura o exemplo de perda não física de água.



Figura 2:- Ligação Clandestina. Fonte: Autor do trabalho.

As perdas não físicas também denominadas perdas aparentes, “consiste do consumo não autorizado, caracterizados por fraudes e falhas de cadastro, e de todos os tipos de imprecisões ligadas à medição, tanto no macromedição como na micromedição” (CARVALHO et. al., 2014). O controle racional do sistema de distribuição de água colabora de forma considerável para a manutenção sustentável do meio ambiente. O abastecimento de água da cidade valadarensense apresenta problemas de perdas que coloca a cidade na 52º Lugar do ranking das 100 maiores cidades do Brasil. sobre a eficiência do sistema de distribuição de água (ABES 2015).

A Gerência de Distribuição e Manutenção de Redes Conta com 50 funcionários o qual 30 deles trabalham na manutenção de redes de água. Há ainda 06 caminhões para atender toda a cidade de Governador Valadares. O setor recebe, em média, 30 ligações por dia para manutenção de redes, sendo realizados pelo menos 24 reparos de redes por dia (SAAE, 2015).

Na cidade de Governador Valadares o SAAE tem 720 km de extensão de rede de água, destes 150 km dessa rede é antiga, feita de amianto e ferro fundido. A empresa de distribuição de água precisa de automação e setorização de todas essas redes. Da rede antiga é feita a substituição por rede nova somente em pontos em que são realizadas manutenções, não tendo um plano de substituição sistemática (SAAE/GV 2015). O tipo de tubulação antiga que o SAAE/GV possui é ferro fundido e amianto, quando na necessidade de reparo estas redes são substituídas pelos tubos de PVC.

Há certa limitação contextual para a substituição da rede antiga, localizada majoritariamente no Centro de Governador Valadares, uma vez que não há condições técnicas, físicas e financeiras para interromper as atividades da população no momento das obras de reestruturação da rede de distribuição de água, pois o tempo aproximado para a execução das obras duraria duas semanas em cada rua, isso em condições ideais de clima, equipamento e mão de obra especializada.

O cálculo da perda física e não física de água realizada pelo SAAE/GV é realizado apenas com base na produção *versus* faturamento, uma vez que a instituição não possui um sistema de monitoramento de perdas por dano em sua rede. A média de perdas físicas e não físicas citada anteriormente não tem como ser identificadas com precisão, pois o SAAE-/GV não possui monitoramento com tecnologia avançada e novos loteamentos não são faturados imediatamente. A título de exemplo, Bezerra (2013) adota indicadores de desempenho que são medidos por índice bruto de perdas lineares, índice de perdas por ligação, índice de vazamentos na infraestrutura e indicadores complementares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil possui um alto índice de perdas físicas e não físicas de água, com a média de 38,8%, mas em Governador Valadares as perdas ainda são maiores, já que na média 48,74% da água tratada não chega aos usuários. Este dado mostra que a distribuição de água e fiscalização das redes precisa ser priorizada na cidade. Também foi constatada a

falta de planejamento adequado para a substituição das redes antigas (de amianto) que hoje chega a 150 km da malha de redes de água na cidade.

Por fim, faz-se necessário implementar um sistema eficiente de gestão da produção e distribuição de água, que perpassa desde avanços na tecnologia de detecção de vazamentos como também por técnicas de substituição das redes antigas que não gere longo período de desabastecimento nas áreas em manutenção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. **Controle e redução de perdas nos sistemas públicos de abastecimento de água**. Porto Alegre. 2015.
2. ARAUJO, P. D. Ministério do Meio Ambiente. **ÁGUA**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/AGUA>. Acesso em: 11 set. 2015.
3. BEZERRA, Saulo de Tarso Marques. **Perdas de água: tecnologias de controle**. João Pessoa: Editora da UFPB, 2013.
4. CARVALHO, F. S. D. *et al.* **ESTUDOS SOBRE PERDAS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA NA CIDADE DE MACEIÓ**. VII Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. 2014.
5. GONÇALVES, R. D. O. **Análise das Perdas Físicas no Sistema de Abastecimento de Água de Santa Cruz do Sul, SC**. Universidade de Santa Cruz do Sul - SC. Santa Cruz do Sul. 2013.
6. IBGE. **SITE DO IBGE**, 2016. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=312770&search=minas-gerais|governador-valadares>. Acesso em: 20 Jan. 2015.
7. PINTO, L. C. B. **Gestão do Saneamento Básico: Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário**. São Paulo: Manole, 2012.
8. SAAE. Serviço Autônomo de Água e Esgoto. União dos Palmares - AL. Informação obtida no Site, 2016. Disponível em: <http://www.saaeuniao.com.br/controle-de-perdas/>. Acesso em: 12 set. 2015.
9. SAMPIERI, R. H. . C. C. F. . & L. P. B. **Metodologia de Pesquisa**. 3ª edição. ed. McGraw-Hill: [s.n.], 2006.
10. TSUTIYA, Milton Tomoyuki [et.al.]. **Abastecimento de água: gerenciamento de perdas de água e energia elétrica em sistemas de abastecimento: guia do profissional em treinamento: nível 2** / Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (org.). – Salvador: ReCESA, 2008.