

## AS PERDAS DE ÁGUA NA TRAJETÓRIA DE UMA CIDADE

Daniel Bezerra Barros<sup>1</sup>, Michele dos Santos Lopes Cerqueira<sup>2</sup>, Bruno de Melo Brentan<sup>3</sup>  
e Lubienska Cristina Lucas Jaquiê Ribeiro<sup>4</sup>

<sup>1,2,4</sup>Universidade Estadual de Campinas, Brasil.

<sup>3</sup>Université de Lorraine, Vandoeuvre-les- Nancy, France.

E-mail: danielbezerrab@gmail.com, sl.michele@hotmail.com, brunocivil08@gmail.com, lubi@ft.unicamp.br

### Resumo

A análise da trajetória das perdas de um sistema de abastecimento de água, em cidades brasileiras, pode relatar a história da gestão do sistema. O termo cidade é abordado no singular como argumento central, de forma a retratar outras cidades do país. Diversos autores, na sua maioria engenheiros e gestores, como Farley and Trow (2003), Wu and Sage (2008), Barroso e Gastaldini (2010), Zambon et al (2015) e Ribeiro et al (2017) desenvolveram estudos sobre o tema, para analisar o processo de gestão de sistemas a partir do índice de perdas. De forma geral, mostram como as perdas diminuíram ao longo dos anos, contrariando o senso comum sobre a realidade brasileira.

A *International Water Association (IWA)* retrata, que em 1991, a perda de água nos sistemas de abastecimento estava entre 20-30% da água tratada (HUNAIDE et al. 2000). No Brasil, um levantamento realizado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), exibe que o país teve um índice de perdas na distribuição nos anos de 2014 e 2015 (Figura 1) em torno de 36,7%. Esses vazamentos podem ocorrer devido a diversos problemas nas tubulações de transmissão e distribuição, nas juntas, válvulas, hidrantes, tanques de armazenagem e reservatórios (HUNAIDE, 2004). Os vazamentos de rede, além de gerar perdas econômicas para as empresas gestoras e a população, podem gerar riscos à saúde pública e a infraestrutura das fundações e estradas (PAL, 2010).

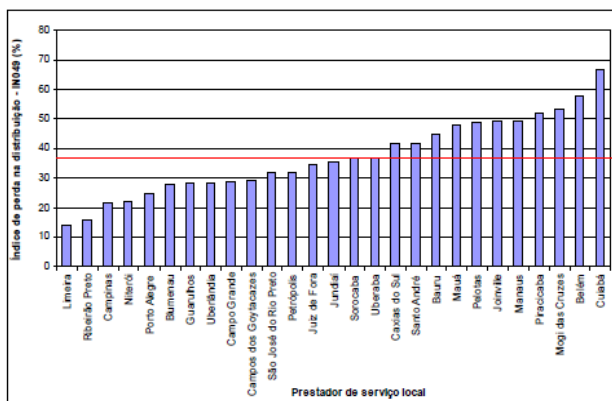


Figura 1.- Índice de perdas na distribuição – 2014.

Fonte: Diagnósticos dos Serviços de Água e Esgoto - 2014 (SNIS).

Com uma análise dos dados emitidos pela SNIS, uma cidade se destaca pelos baixos índices de perdas. A cidade de Limeira, localizada no estado de São Paulo, que apresentou nos anos de 2014 e 2015 o índice de perdas na distribuição um valor de 14,08% e 15,94%, respectivamente, em uma rede com aproximadamente 1.200 km. Para compreender os fundamentos que levaram esta cidade a se tornar referência na gestão de perdas de água no Brasil, devemos considerar todo o percurso que a população e os governantes vivenciaram até sua consagração.

No Século XIX, em 1809, já havia moradores na região onde está localizada a cidade de Limeira, e foi denominado Povoado de Nossa Senhoras das Dores do Tatuíby apenas em 1824. Foi

um grande centro cafeeiro, sendo um dos mais cruéis núcleos da escravidão brasileira. Posteriormente foi o palco da revolta dos colonos em 1856 (REPE, 2017). Por possuir uma região propícia a lavoura de frutas cítricas e cana de açúcar, houve a instalação de um dos primeiros e maiores núcleos de colonização europeia do Brasil, local onde houve a abertura das lavouras mecanizadas em terras brasileiras, ainda em 1858. A emancipação só ocorreu em 1863, tornando-se a cidade de Limeira, localizada a 154 quilômetros da capital do estado de São Paulo e se transformou na *Capital da Laranja e Berço da Citricultura Nacional*.

As primeiras obras relacionadas ao abastecimento de água na cidade, concluíram-se apenas em 1908, quando foram ligados os encanamentos em 3 chafarizes localizados em praças pela cidade. Tendo a conclusão da construção da primeira represa de Cascalho e a adutora em 1912, que fazia ligação a um reservatório de acumulação suficiente para o abastecimento da pequena cidade (REPE, 2017).

Porém, as grandes realizações para o abastecimento de água, decorreram mediante uma estiagem em 1964, considerada como a maior do século. Neste ano a cidade já possuía 70 mil habitantes, sendo necessário a conclusão acelerada da represa de São Bento e as obras para captação do rio Jaguari, localizada a 15,5 quilômetros da cidade. Ainda assim, houve a necessidade da construção de poços pelos habitantes mais abastados da cidade, onde a água era compartilhada com a vizinhança, este ato foi considerado como umas das mais belas páginas de solidariedade humana que o interior do estado presenciou.

Com o intuito de resolver os problemas no abastecimento, foram necessários a elaboração de estudos topográficos, execução de adutoras, estação de tratamentos, reservatórios, interligação das redes e estudos nos rios da região capazes de atender as demandas da população. As resoluções desses problemas ganharam forças no ano seguinte, com a criação do Grupo Executivo do Fundo de Financiamento para Abastecimento de Água, que foi uma parceria entre Brasil e Estados Unidos da América, onde lançava-se bases avançadas e seguras para a solução de problemas relacionados ao abastecimento (REPE, 2017).

Para a administração dos recursos adquiridos, sobreveio a criação, em 1966, da autarquia municipal de Serviços Autônomos de Água e Esgoto (SAAE), que direcionou esses investimentos para melhorias das estações de captação, onde foram instaladas 3 bombas de captação com capacidade de 250 L/s, ampliação das canalizações e adutoras, para tubos de até 600 milímetros. Dois serviços ganharam destaque nessa nova etapa do abastecimento da cidade, decorrendo a criação da Estação de Tratamento de Água (ETA) e a produção de 3 reservatórios, um com capacidade de 2 mil metros cúbicos, localizado na ETA, e dois com capacidade de mil metros cúbicos estabelecidos na cidade. Porém, com a ligação das bombas no dia anterior a inauguração da ETA e dos reservatórios, ocorreu um rompimento na canalização, sendo recuperado durante a madrugada, ainda assim, a inauguração deu-se sem a chegada da água, em ambas as construções, causado por vazamentos na tubulação nas proximidades da estação de tratamento (REPE, 2017).

Apesar dos problemas iniciais, a SAAE manteve-se até a década de 90, quando das situações caóticas relacionadas a escassez de recursos como falta crônica de água, investimentos abandonados, altos índices de inadimplência, pouca reserva de água, tratamento de esgoto na faixa de 2%, poluição da bacia hidrográfica da região e índice de perdas a 40%. Esses acontecimentos forçaram o poder público a autorizar, em maio de 1994, a concessão da rede de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto para que fossem administradas por uma empresa privada, situação até então inédita no país. Essa circunstância destacou-se pela necessidade da elaboração de legislações, na qual o poder público passava para função de fiscalizador e permaneceria proprietário de todas as instalações após o final do período de contrato, sem quaisquer ônus, e a empresa disponibilizaria de contrato, com prazo vigente de 30 anos, sendo remunerada pelas tarifas cobradas aos usuários (REPE, 2017).

Os trabalhos iniciais da empresa, no terceiro trimestre de 1995, deram prioridade nas resoluções de falta de água e melhora na coleta de esgoto. Para reduzir os vazamentos na rede, foram adquiridos equipamentos que auxiliaram na detecção de vazamentos não visíveis, realizados os reparos dos vazamentos visíveis, troca de hidrômetros, instalação de válvulas redutoras de pressão e altimétricas, instalação de macromedidores com o objetivo de gerir as perdas por setores, com esses serviços e outras melhorias, alcançaram um índice de perdas de 28% no primeiro trimestre de 1997. A empresa alcançou, em 1998, as metas de 100% do esgoto tratado, 27% de índices de perdas e 80% dos seus córregos urbanos despoluídos. Adquirindo certificação pela norma ISO 9001 para todos os processos de produção, tornando-se a primeira empresa com essa certificação no setor de saneamento básico na América Latina (REPE, 2017). Em 2017, foram tomadas algumas ações pela concessionária responsável pelo sistema que trouxeram benefícios para empresa e para sociedade em geral. Foram inseridas formas de controle para a medição do volume consumido no processo de tratamento de água que se mostrou uma ação importante dentro do processo (ZAMBON et al (2015), RIBEIRO et al (2017)).

Tornando-se destaque por apresentar os menores índices de perdas entre as cidades brasileira nos anos de 2014 e 2015, de acordo o Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. Assim, Limeira se torna uma referência na gestão das águas perdidas.

Tudo isso só vem provar que, na trajetória de uma cidade, a eficiência ou não no gerenciamento de sistemas de abastecimento de água pode limitar ou não o desenvolvimento econômico, a degradação ao meio ambiente e até mesmo afetar o bem-estar da sociedade. Portanto, é necessário ter um conhecimento pleno das características de uma rede, pois cada sistema tem suas características próprias e priorizar alternativas de redução de perdas para o sistema em questão, ou seja, é preciso conhecer seu cadastro físico e operacional, em conjunto com modelos econômicos, hidráulicos, ambientais e sociais, tendo assim tomadas de decisões mais assertivas, credibilidade junto aos clientes, e assim conseguir uma efetiva redução no índice de perdas.

## Referências

- Barroso, L. B., & Gastaldini, M. D. C. C.** (2010). Redução de vazamentos em um setor de distribuição de água de Santa Maria-RS. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 15(2), 27-36.
- Farley, M., & Trow, S.** (2003). *Losses in water distribution networks*. IWA publishing.
- Heflinger Júnior, J. E.** (2007). *Ibicaba o Berço da Imigração Européia de Cunho Particular. Limeira: Editora Unigráfica. (Vol. 1).*

**Hunaidi, O., Wang, A., Bracken, M., Gambino, T., & Fricke, C.** (2004, May). Acoustic methods for locating leaks in municipal water pipe networks. In *International Conference on Water Demand Management* (pp. 1-14). Jordan: Dead Sea.

**Hunaidi, O., Chu, W., Wang, A., & Guan, W.** (2000). Detecting leaks in plastic pipes. *American Water Works Association. Journal*, 92(2), 82.

**REPE** (2017). Historical reports, pamphlets, letters, documents and periodicals.

**Ribeiro, L. C. L. J., Andrade, J. G. P., Zambon A. G.,** (2017). Gestão de sistema de abastecimento de água através de ações para redução de perdas. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais. Volume 8, n.2,*

**Pal, M., Dixon, N., & Flint, J.** (2010). Detecting & locating leaks in water distribution polyethylene pipes. In *Proceedings of the world congress on engineering* (Vol. 2).

**Wu, Z. Y., & Sage, P.** (2008). Water loss detection via genetic algorithm optimization-based model calibration. In *Water Distribution Systems Analysis Symposium* (pp. 1-11).

**Zambon, A. G., Andrade, J. G. P., Ribeiro, L. C. L. J.** (2015). Redução de perdas físicas no Sistema de distribuição de água. In: *XIV SEREA – Seminário IberoAmericano de Redes de Agua y Drenaje, Guanajuato, México*