49 – ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL EM UMA CIDADE DE MÉDIO PORTE

Júlio César Teixeira[(1)]
Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Juiz de Fora (1990), mestrado (2000) e doutorado (2003) em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Minas Gerais e especialista em Engenharia de Segurança no Trabalho pela Universidade Federal de Juiz de Fora (1991). Desde 1991 atua como professor no Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Juiz de Fora. Exerceu os cargos de diretor da Faculdade de Engenharia da UFJF (2006 a 2010), diretor-presidente da Companhia de Saneamento Municipal - CESAMA de Juiz de Fora - MG (2021 a 2024) e de presidente do Conselho Municipal de Saneamento Básico de Juiz de Fora - MG (2022 a 2024).
Vívian Gemiliano Pinto[(2)]
Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Juiz de Fora (1997), mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Minas Gerais (2006) e doutorado em Ecologia pela Universidade Federal de Juiz de Fora (2015). É professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Campus Juiz de Fora. Tem trabalhado os temas construções sustentáveis, análise pós-ocupação e uso racional da água.
Fabiano Cesar Tosetti Leal[(3)]
Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Juiz de Fora (1981) e mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídriscos pela Universidade Federal de Minas Gerais (2001). É professor aposentado do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Juiz de Fora . Tem experiência na área de Engenharia Sanitária com ênfase em tratamento e distribuição de água, coleta e transporte de esgotos e soluções para drenagem urbana.

Endereço[(1)]**:** Faculdade de Engenharia da UFJF, rua José Lourenço Kelmer, s/nº – bairro São Pedro – Juiz de Fora – Minas Gerais – 36.036-330 – Brasil - Tel: +55 (32) 2102-3419 – ramal 203 e e-mail: julio.teixeira@ufjf.br

RESUMO
O uso racional da água torna-se essencial devido à falta de uniformidade na distribuição e na disponibilidade deste recurso no planeta. A distribuição desigual aliada ao aumento exponencial do consumo de água em nível mundial está conduzindo a humanidade para um colapso ambiental. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi analisar a evolução dos indicadores IN049 - índice de perdas na distribuição e IN051 - índice de perdas por ligação do sistema de abastecimento de água potável em uma cidade de médio porte no sudeste de Minas Gerais, segundo o comportamento dos índices ao longo dos últimos 10 anos, e o impacto da redução da perda de água segundo as metas de redução estipuladas pela Portaria nº 490 do Ministério do Desenvolvimento Regional. A metodologia utilizada no trabalho é de caráter exploratório e embasada em dados primários e secundários, esses últimos obtidos por meio de plataformas governamentais e publicações em periódicos. Segundo o art. 3º da Portaria nº 490, no ano de 2024, o índice de perdas na distribuição e o índice de perdas por ligação deveriam corresponder a, no máximo, 95% do índice médio nacional da última atualização da base de dados do SNIS, para este trabalho, o ano de 2022. O índice de perdas na distribuição no país foi de 37,78% em 2022. Assim, o índice de perdas na distribuição poderia ser de no máximo 35,89% em 2024. O valor de outubro de 2024 de 33,91% do prestador de serviço atendeu ao estabelecido na Portaria nº 490. Já o índice de perdas na ligação no Brasil foi de 337,71 L/lig.dia em 2022. Logo, o índice de perdas na ligação poderia ser de no máximo de 320,82 L/lig.dia em 2024. O valor de outubro de 2024 de 302,62 L/lig.dia da empresa de saneamento também atendeu ao estabelecido na Portaria nº 490.

PALAVRAS-CHAVE: perdas de água, sistema de abastecimento de água, indicadores operacionais.

INTRODUÇÃO

O uso racional da água torna-se essencial devido à falta de uniformidade na distribuição e na disponibilidade deste recurso no planeta. A distribuição desigual aliada ao aumento exponencial do consumo de água em nível mundial está conduzindo a humanidade para um colapso ambiental (UNESCO, 2020). Estima-se que, em 2050, cerca de metade da população mundial possa vir a sofrer com falta de água, pelo que este tema se constitui como fundamental nos serviços de abastecimento de água potável, sendo objeto da preocupação dos governos e das mais importantes organizações internacionais (EPAL, 2017).

De forma geral, um sistema de abastecimento de água é constituído pelas etapas de captação, adução de água bruta, tratamento, adução de água tratada, reservação e distribuição, sendo que, principalmente nessa última fase, ocorrem as perdas de água em maior proporção.

Conforme dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, o índice de água potável não contabilizada ou perdida na distribuição no país no ano de 2022 foi de 37,8%, fator esse preponderante para inferir a ineficiência do processo de distribuição de água no país, visto que sistemas que operam com elevados índices de perdas apresentam perdas de faturamento, possibilidade de deterioração da qualidade da água tratada e contribuem para aumentar a escassez do recurso hídrico. Em 2021, o índice de perda de água no Brasil havia sido ainda maior, 40,3% (SNIS, 2023). No Reino Unido, a título de exemplo, o índice de perdas de água na distribuição foi de 23% no ano de 2019 (SMART WATER MAGAZINE, 2020).

O cenário de perdas de água no Brasil apresenta diferenças significativas entre as grandes regiões. As regiões Norte e Nordeste apresentavam os maiores índices de perdas, 46,9% e 46,7%, respectivamente. Já as regiões Sul (36,7%), Centro Oeste (35%) e Sudeste (34%) tinham índices um pouco menores do que a média nacional de 37,8% (SNIS, 2023).

Neste contexto, o extinto Ministério do Desenvolvimento Regional, atual Ministério das Cidades, publicou a Portaria nº 490, em 22 de março de 2021, que fixou metas para os dois principais índicadores de perdas de água no país: IN049 - índice de perdas na distribuição e IN051 - índice de perdas por ligação, que ficaram limitados aos valores constantes do art. 3º da portaria, sob pena de perda de acesso a recursos públicos federais e a financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União (BRASIL, 2021).

OBJETIVOS

Analisar a evolução dos indicadores IN049 - índice de perdas na distribuição e IN051 - índice de perdas por ligação do sistema de abastecimento de água potável em uma cidade de médio porte no sudeste de Minas Gerais, segundo o comportamento dos indicadores ao longo dos últimos 10 anos, e o impacto da redução dos índices de perdas segundo as metas estipuladas pela Portaria nº 490 (BRASIL, 2021).

METODOLOGIA UTILIZADA

A metodologia utilizada no trabalho é de caráter exploratório e embasada em dados primários e secundários, esses últimos obtidos por meio de plataformas governamentais e publicações em periódicos.

Buscou-se obter um diagnóstico acerca dos impactos provocados por medidas de controle de perdas, tais como instalação de válvulas redutoras de pressão, instalação de macromedidores, remodelação de redes de água, substituição de hidrômetros, entre outras. Para tanto, adotou-se a seguinte metodologia:

a) Caracterização da área de estudo
A área de estudo selecionada foi uma cidade de médio porte no sudeste de Minas Gerais com área de 1.435,749 km^2, população de 540.756 habitantes e densidade demográfica de 376,64 habitantes/km^2 (IBGE, 2022), tendo em vista sua relevância econômica e social.

b) Obtenção de dados
Para a pesquisa foi realizado levantamento de dados secundários a partir do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS) e dados primários obtidos junto ao prestador de serviço. Foram selecionados os indicadores IN049 – Índice de perdas na distribuição e IN051 – Índice de perdas por ligação com o propósito de apresentar um diagnóstico geral a respeito da evolução dos indicadores.

Os dados do SNIS foram importados em formato xls e compilados em planilha eletrônica para produção de tabelas, com intuito de representar a evolução dos índices no período de 2014 a 2022. Enquanto, os dados primários foram obtidos junto ao prestador de serviço para o ano de 2023 e para os dez primeiros meses de 2024.

A análise dos dados foi realizada por meio de uma análise comparativa dos indicadores de perdas de água e as metas de redução de perda de água estipuladas pela Portaria nº 490 (BRASIL, 2021).

Visando levantar as medidas efetivamente adotadas pelo prestador de serviços no controle das perdas de água no sistema de abastecimento de água foram aplicadas entrevistas estruturadas com o engenheiro e o gerente responsáveis pelo setor de medição e controle de perdas do prestador de serviço.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

a) Índice de perdas na distribuição

A Tabela 1 apresenta os valores do índice de perdas na distribuição (IN049) obtidos do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) para o período de 2014 até 2022 e dados fornecidos pelo prestador de serviço para o ano de 2023 e outubro de 2024.

Segundo o prestador de serviço de água e esgoto, foi produzido uma média mensal de 4.299.293 m^3 de água tratada, sendo o volume médio mensal consumido de 2.747.290 m^3 nos dez primeiros meses de 2024.

Tabela 1: Índice de perdas na distribuição (IN049) – 2014 a 2024.

Ano	Índice de perdas na distribuição (%)
2014	34,53
2015	32,10
2016	31,52
2017	31,76
2018	28,59
2019	32,54
2020	33,24
2021	33,81
2022	35,49
2023	34,80 [1]
2024	33,71 [2]

[1] Dado primário fornecido pelo prestador de serviço para a média do ano de 2023.
[2] Dado primário fornecido pelo prestador de serviço para perdas na distribuição no mês de outubro de 2024.

b) Índice de perdas por ligação

Na Tabela 2 tem-se o índice de perdas por ligação (IN051), que por sua vez tem como enfoque as perdas reais e aparentes existentes nos ramais (TSUTIYA, 2004). Os dados do período de 2014 até 2022 foram obtidos junto ao SNIS e os dados fornecidos pelo prestador de serviço para o ano de 2023 e outubro de 2024.

Segundo o prestador de serviço de água e esgoto havia 150.110 ligações ativas de água e 160.886 ligações ativas de esgoto em outubro de 2024.

Tabela 2: Índice de perdas por ligação (IN051) – 2014 a 2024.

Ano	Índice de perdas por ligação (l/lig.dia)
2014	333,89
2015	276,40
2016	269,61
2017	281,47
2018	240,42
2019	296,22
2020	307,60
2021	308,71
2022	320,94
2023	312,40 [1]
2024	302,62 [2]

[1] Dado primário fornecido pelo prestador de serviço para a média do ano de 2023.
[2] Dado primário fornecido pelo prestador de serviço para perdas na distribuição no mês de outubro de 2024.

As perdas de água nos sistemas de abastecimento correspondem à diferença entre o volume total de água produzido nas estações de tratamento e a soma dos volumes medidos nos hidrômetros instalados nos imóveis dos clientes.

As principais influências nas perdas de água no sistema de abastecimento estudado foram as elevadas pressões na rede, o envelhecimento das tubulações, o crescimento desordenado da cidade, o consumo não autorizado representado pelas ligações clandestinas, o envelhecimento dos micromedidores e a não contabilização dos volumes de serviço.

O índice de perdas na distribuição, conforme a Tabela 1, apresentou diferentes comportamentos. No período de 2014 a 2018 decresceu, sendo que no ano de 2018 apresentou o menor valor da série histórica, 28,59%. Posteriormente, no período de 2019 a 2022, o índice de perdas na distribuição teve um comportamento crescente, atingindo o seu maior valor em 2022, 35,49%, em virtude das limitações impostas pela pandemia de Covid. Posteriormente, no período 2023 e 2024, apresentou um comportamento decrescente, tendo atingido em outubro de 2024 o índice de 33,71%.

O índice de perdas por ligação, segundo a Tabela 2, reduziu entre 2014 e 2018, quando atingiu o seu menor valor 240,42 L/lig.dia. No período entre 2019 e 2022 apresentou crescimento, sendo o seu maior valor em 2022 com 320,94 L/lig.dia, também em virtude das limitações impostas pela pandemia de Covid. No período entre 2023 e 2024, o indicador apresentou decréscimo, sendo o índice de perdas por ligação em outubro de 2024 de 302,62 L/lig.dia.

Em entrevistas estruturadas com o engenheiro e o gerente responsáveis pelo setor de controle de perdas no prestador de serviço, verificou-se que durante a pandemia houve uma descontinuidade nas ações de controle de perdas de água na distribuição. A partir de 2022, foram retomados:
- o programa denominado remodelação de redes de água, cujo objetivo foi substituir redes e ramais de água antigos, com a substituição de 12.665 metros de rede em 2023 e 9.148 metros de rede até outubro de 2024;
- o programa de instalação de válvulas redutoras de pressão, onde foram instaladas 64 válvulas redutoras de pressão no período de 2022 a outubro de 2024;
- o programa de substituição de hidrômetros, sendo trocados 25.646 equipamentos em 2022, 5.323 em 2023 e 36.445 até outubro de 2024.

Segundo o art. 3º da Portaria nº 490 (BRASIL, 2021), no ano de 2024, o índice de perdas na distribuição e o índice de perdas por ligação deveriam corresponder a, no máximo, 95% do índice médio nacional da última atualização da base de dados do SNIS, que foi o ano 2022 (SNIS, 2023).

O índice de perdas na distribuição no país foi de 37,78% em 2022 (SNIS, 2023). Assim, o índice de perdas na distribuição podia ser de no máximo de 35,89% em 2024, segundo a Portaria nº 490 (BRASIL, 2021). O valor de outubro de 2024 de 33,91% do prestador de serviço atendeu ao estabelecido na referida Portaria.

Já o índice de perdas na ligação no Brasil foi de 337,71 L/lig.dia em 2022. Logo, o índice de perdas na ligação podia ser de no máximo de 320,82 L/lig.dia em 2024, segundo a Portaria nº 490 (BRASIL, 2021). O valor de outubro de 2024 de 302,62 L/lig.dia também atendeu ao estabelecido na Portaria.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As perdas de água representam desperdícios de recursos financeiros e recursos naturais. A produção de água gera maiores custos com energia para o bombeamento de água, com insumos químicos para tratamento, bem como com o uso desnecessário da infraestrutura de produção e distribuição de água existente. Para o meio ambiente, as perdas de água representam maior uso dos recursos hídricos, criando impactos negativos para o ecossistema.

Concluindo, o combate às perdas demanda um esforço permanente. Contudo, no período entre março de 2020 a meados de 2022, o combate às perdas de água ficou prejudicado por causa das restrições impostas à prestação de serviços pela pandemia de Covid 19. Se nada for feito, com o passar do tempo as perdas de água tendem a apresentar uma tendência de aumento, uma vez que a infraestrutura envelhece, surgem novos vazamentos, os hidrômetros perdem precisão e as ligações clandestinas aumentam.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. *Portaria nº 490, de 22 de março de 2021. Estabelece os procedimentos gerais para o cumprimento do disposto no inciso IV do caput do art. 50 da Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, e no inciso IV do caput do art. 4º do Decreto n. 10.588, de 24 de dezembro de 2020.* Diário Oficial da União, 23/03/2021, Edição: 55, Seção: 1, Página: 30.

EPAL - EMPRESA PORTUGUESA DAS ÁGUAS LIVRES S.A. *Controlo Ativo de Perdas de Água.* 2017. Disponível em: https://www.epal.pt/EPAL/docs/default-source/epal/publica%C3%A7%C3%B5es-t%C3%A9cnicas/controlo-ativo-de-perdas-de-%C3%A1gua.pdf?sfvrsn=30. Acesso em: 16 nov. 2024.

IBGE - *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.* Censo Demográfico 2022. Juiz de Fora. 2023. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/juiz-de-fora/panorama. Acesso em: 19 nov. 2024.

SMART WATER MAGAZINE. *Troubled Waters in the UK's future. 2020.* Disponível em: https://smartwatermagazine.com/news/smart-water-magazine/troubled-waters-uks-future**.** Acesso em: 16 nov. 2024.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. *Abastecimento de água 2022.* 2023. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/painel/ab. Acesso em: 16 nov. 2024.

TSUTUYA, M. T. *Abastecimento de água.* 1ª edição. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2004.

UNESCO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. *The United Nations world water development report 2020: water and climate change.* 2020. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372985.locale=en. Acesso em: 16 nov. 2024.