

XI-080 - IMPACTOS FINANCEIROS DAS PERDAS DE ÁGUA NO NORDESTE BRASILEIRO

Júlia Daniele Silva de Souza⁽¹⁾

Graduanda em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Bolsista de Iniciação Científica da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco – FACEPE.

Lucas Caitano da Silva

Engenheiro Civil pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Mestrando em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

Andreia Azevedo Abrantes de Oliveira

Engenheira Civil pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Mestranda em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

Eduardo Luiz Chaves de Medeiros

Graduando em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

Saulo de Tarso Marques Bezerra

Professor Associado de Engenharia Civil e do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Engenheiro Civil, Mestre em Engenharia Civil e Ambiental e Doutor em Engenharia Mecânica.

Endereço⁽¹⁾: Rua João Cordeiro de Souza, 184, Vassoural, Caruaru-PE, CEP: 50030-025, Brasil, Telefone: (81) 993330224. E-mail: juliadaniele_souza@hotmail.com.

RESUMO

Em geral, pode-se afirmar que as perdas de água são influenciadas por diversos fatores infraestruturais e operacionais. A usual falta de investimentos na manutenção das redes é um fator preponderante para os altos índices brasileiros. O percentual de perdas de água elevado no Brasil, cerca de 38,05% em 2016, configura um cenário preocupante, tornando o controle de perdas um dos problemas mais desafiadores para os gestores das companhias de saneamento, cuja obrigação é dispor de sistemas eficientes e fornecer o melhor serviço aos usuários. As perdas geram custos energéticos, sociais, técnicos, ambientais, sendo do interesse dos prestadores de serviço reduzi-las a fim de evitar prejuízos consideráveis. O objetivo desse estudo é estimar o impacto econômico das perdas de água na Região Nordeste, utilizando a metodologia desenvolvida pelo Instituto Trata Brasil, a fim de elaborar um diagnóstico da eficiência do sistema e de mensurar os potenciais ganhos com a redução de perdas. Aplicando-se o método, foi possível perceber que são bilhões de reais perdidos anualmente, o que aponta para a necessidade urgente de maior atenção das empresas do setor para o problema.

PALAVRAS-CHAVE: Perdas de água, Impacto Econômico, Perdas aparentes, Perdas reais, Indicadores, Nordeste.

INTRODUÇÃO

As operadoras de água brasileiras têm grande dificuldades em identificar e atuar no controle de perdas dos processos produtivos de seus sistemas de abastecimento. Até alguns anos atrás, não se havia uma padronização mundial no conceito dessas perdas. Nesse cenário, a *International Water Association* – IWA procurou padronizar o entendimento dos componentes de avaliação de um sistema de abastecimento e, através de uma representação de um Balanço Hídrico, reuniu as definições de perdas de água em dois tipos: perdas reais (ou físicas) e perdas aparentes (comerciais).

Perdas reais representam o volume efetivamente perdido no sistema, que são decorrentes de vazamentos que ocorrem nas tubulações das adutoras e nas redes de distribuição, nos ramais das ligações prediais, nas ETAs e nos extravasamentos de reservatórios (BEZERRA & CHEUNG, 2013). Já a perda aparente ocorre quando o total utilizado não é integralmente computado nas unidades de consumo, resultando numa cobrança inadequada.

Um alto índice de perdas em um sistema pode implicar em um déficit econômico bastante crítico para as empresas. De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (BRASIL, 2018), no ano de 2016, o índice de perdas do conjunto de prestadoras de serviço no Brasil era de 38,05%. Isso significa

que a despesa operacional para produzir e distribuir esse total de água perdido é desperdiçado, já que não há o retorno financeiro necessário para manutenção econômica das prestadoras de serviço, ou seja, 38,1% da água produzida não é de fato faturada pela empresa.

Os programas de controle de perdas se baseiam principalmente na tentativa de aumentar a eficiência visando a redução do impacto econômico sofrido pela empresa. Esses programas devem atuar sem ultrapassar o limite econômico, no qual além o custo para se recuperar o volume perdido mantendo o balanço positivo das finanças. Os benefícios esperados no controle das perdas são de aumento da receita (com a redução das perdas aparentes) e diminuição de custos (com diminuição das perdas reais) (OLIVEIRA et al., 2018).

O Instituto Trata Brasil desenvolveu uma metodologia, com base no índice de perdas de faturamento total o qual inclui perdas aparentes e reais, capaz de elaborar um diagnóstico da eficiência em um sistema de abastecimento e de mensurar os potenciais ganhos com a redução de perdas. A presente pesquisa pretende aplicá-la nos sistemas das diversas cidades da região Nordeste, utilizando dados disponíveis no SNIS do ano de 2016, e analisar a eficiência hidráulica de cada cidade e sua situação quanto ao impacto econômico que o volume de água não faturado pode causar.

OBJETIVO

Considerando a relevância do setor de saneamento para o desenvolvimento social e econômico no Nordeste brasileiro, a necessidade de programas de controle de perdas para regular a eficiência hídrica e o alto investimento requisitado para detectar e reparar as perdas, a presente pesquisa propõe mensurar e analisar o impacto econômico causado pelas perdas de água reais e aparentes nos sistemas de distribuição de água das cidades localizadas na região Nordeste.

METODOLOGIA

A região Nordeste do país é compreendida pelos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, conforme ilustrado na Figura 1. Segundo os dados do censo demográfico de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Nordeste apresenta cerca de 28% da população brasileira que se distribui em pouco mais de 18% do território brasileiro, resultando em uma densidade demográfica de aproximadamente 30 habitantes por km². Do ponto de vista climático, a região Nordeste do Brasil é considerada semiárida por apresentar substanciais variações temporal e espacial da precipitação pluviométrica, e elevadas temperaturas ao longo do ano. Apesar das elevadas temperaturas registradas durante todo o ano, as amplitudes térmicas máximas são em torno de 6°C.

Segundo uma estimativa feita pelo IBGE em 2017, o Nordeste apresenta uma população total de aproximadamente 57,36 milhões de habitantes, abrangendo municípios dos estados da Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio grande do Norte e Sergipe. Das 1794 cidades localizadas no Nordeste, estima-se que 346 são abastecidas por companhias locais, sendo as demais atendidas pelas companhias estaduais.

Através de dados do ano-base 2016 obtidos na plataforma do SNIS, é possível mensurar o índice de perdas totais da região, correspondente a aproximadamente 46,26%, acima da média nacional de 38,05%. Esse cenário preocupante traz prejuízos consideráveis na gestão de água da região, tendo isso em vista, este estudo visa quantificar o impacto econômico atrelado a esse volume de água perdido.

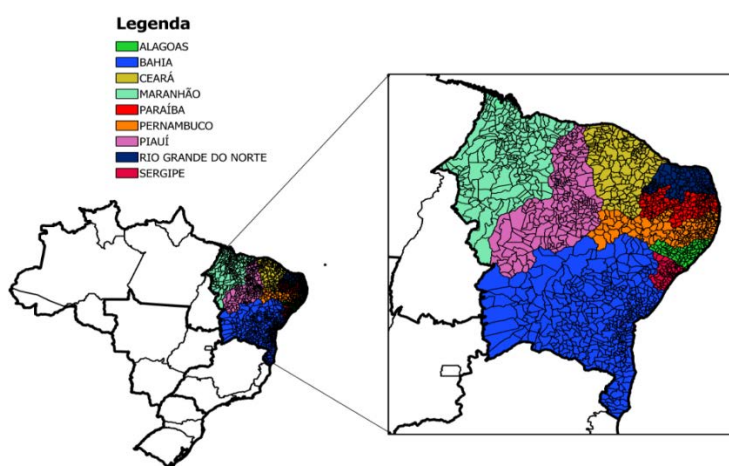


Figura 1: Mapa da região Nordeste Brasileira.

O estudo foi aplicado a 633 municípios, os demais foram desclassificados por ausência de informações nos anos em análise (2014-2016), volume de serviço nulo, volume consumido superior ao disponível, além de ausência de informações relativas às despesas operacionais como, por exemplo, gastos com produtos químicos, energia elétrica e serviços terceirizados. A Tabela 1 explicita a quantidade de municípios com as falhas descritas.

Tabela 1: Municípios desclassificados por critério de inconsistência.

Critério de desclassificação	Quantidade de municípios
Ausência de dados em pelo menos um dos anos de análise	164
Volume de serviço nulo	716
Volume consumido maior que o disponível	101
Ausência de informações de despesas operacionais	425

Realizadas as devidas avaliações de consistência, foi possível classificar apenas 633 municípios para a análise, conforme discretizado na Tabela 2. A fim de obter o impacto econômico das perdas de água de toda a região, que abrange 1794 cidades, os municípios faltosos tiveram seus impactos econômicos estimados através da curva de ajuste impacto econômico versus estrato populacional dos municípios sem falhas.

Tabela 2: Municípios analisados por estado e população atendida.

Estado	Prestadores de serviço de saneamento	Quantidade de municípios analisados	População atendida (2016)
Alagoas	PMLA, SAAE	3	92.684
Bahia	EMBASA, SAAE	299	10.191.988
Ceará	CAGECE, SAAE	73	3.138.523
Maranhão	CAEMA, SAAE	3	1.134.462
Paraíba	CAGEPA	88	2.253.906
Pernambuco	COMPESA, SAAE	104	5.531.936
Piauí	AGESPISA	24	1.359.383
Rio Grande do Norte	CAERN	38	278.337
Sergipe	SAAE	1	33.379
Total		633	24.014.598

Os dados obtidos para análise foram obtidos na plataforma do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), que atualmente dispõe da base de informações mais completa no Brasil sobre saneamento. O SNIS é mantido pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades,

contendo informações relativas a uma série histórica de 16 anos, e atualizada em 2012 para dados referentes ao ano-base 2010. A metodologia empregada baseou-se no trabalho de OLIVEIRA et al. (2018), realizado pelo Instituto Trata Brasil.

O impacto econômico das perdas de água é uma composição formada pelo impacto das perdas reais, do volume de serviços e das perdas reais. Para a divisão das perdas de água entre reais e aparentes, optou-se por utilizar a referência do Banco Mundial para países em desenvolvimento, que indica que as perdas podem ser divididas em 60% de perdas reais e 40% de aparentes. O impacto econômico foi calculado através de parâmetros fornecidos pelo SNIS em etapas, conforme detalhado a seguir.

$$\text{Volume anual de perdas do sistema (m}^3\text{/ano)} = \text{AG006} + \text{AG018} - \text{AG010} - \text{AG024} \quad (1)$$

Em que:

AG006: Volume de água produzido;

AG010: Volume de água consumido;

AG018: Volume de água tratada importado;

AG024: Volume de serviço.

$$\text{Custo marginal (R\$.ano/m}^3\text{)} = (\text{FN011} + \text{FN013} + \text{FN014}) / (\text{AG006} + \text{AG018}) \quad (2)$$

Em que:

FN011: Despesas com produtos químicos;

FN013: Despesas com energia elétrica;

FN014: Despesas com serviços de terceiros.

$$\text{Impacto de perdas reais – IPF (R\$)} = 0,6 \times \text{Volume de perdas} \times \text{Custo marginal} \quad (3)$$

$$\text{Impacto de volume de serviços – IVS (R\$)} = \text{Volume de serviços} \times \text{Custo marginal} \quad (4)$$

$$\text{Impacto de perdas reais – IPD (R\$)} = \text{Volume de perdas} \times \text{IN005} \quad (5)$$

Em que:

IN005: Tarifa média de água

$$\text{Impacto total de perdas de água do sistema – ITP (R\$)} = \text{IPF} + \text{IVS} + \text{IPD} \quad (6)$$

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como já discutido, é possível notar a presença de informações e indicadores que poderiam ser classificados como inconsistentes. Apesar disso, a integridade das informações disponibilizadas na plataforma se mantém, ainda que algumas informações sejam omitidas pelo prestador. A interface do SNIS possibilita que o usuário interprete as informações pertinentes, decidindo utilizá-las ou não em sua análise. Aplicando a metodologia anteriormente descrita, foi possível identificar o impacto econômico total das perdas de água para os municípios da região Nordeste analisados, conforme disposto abaixo (Figura 2).

Não é possível identificar uma única razão para o aumento de aproximadamente 9,15% no prejuízo econômico entre 2014 e 2016, é possível notar que alguns municípios tiveram uma redução do índice de perdas de água, enquanto outros regrediram nesse cenário. Segundo o Instituto Trata Brasil, os números sugerem que diminuir as perdas de água não vem sendo uma prioridade entre os municípios brasileiros e, por isso, muitos municípios não reduziram em nada o índice de perdas e outros até tiveram aumentos consideráveis nas perdas de água do sistema. Outro aspecto que se pode notar é que, em geral, houve aumento da tarifa de água e no custo marginal de sua produção em muitas cidades, o que corroborou para o aumento do impacto econômico na região.

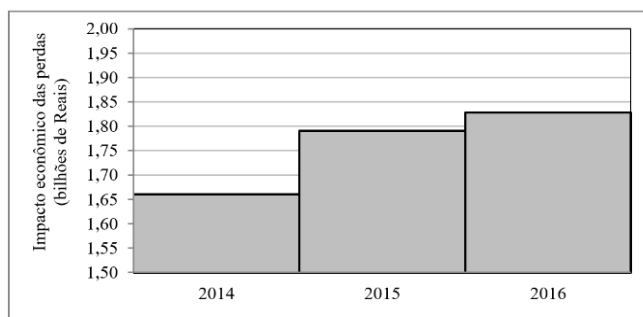


Figura 2: Impacto econômico das perdas de água ao longo dos anos nos municípios analisados.

As perdas reais de água corroboram para que um maior volume de água seja retirado do corpo hídrico a fim de cobrir a ineficiência do sistema. Dessa forma, são demandados maiores gastos com produtos químicos para tratamento da água, energia elétrica, mão de obra e serviços terceirizados, além do aumento da pressão de consumo no manancial e, consequentemente, um grande impacto negativo sobre o meio ambiente. Do ponto de vista econômico-financeiro e ambiental, diminuir as perdas de água é viável para as operadoras e permitem que mais pessoas sejam atendidas.

Similarmente, é de interesse dos prestadores de serviço otimizar o volume gasto para tratamento e transporte da água do manancial ao destino final, que retornará na forma de receita para as operadoras. Um terceiro aspecto importante é a redução das perdas, que impactam diretamente na receita das concessionárias. Diminuir fraudes na ligação, a falta de hidrômetros, os problemas de medição e os consumos não faturados geram um aumento do volume faturado.

Como pode-se perceber, existem várias abordagens diferentes para redução do impacto econômico das perdas de água para o prestador, o que torna relevante saber a influência econômica de cada tipo de perda e quais ações de controle devem ser implementadas e priorizadas no sistema. Para facilitar a tomada de decisão, deve-se estimar o prejuízo que cada segmento agrega. Apresenta-se, na Figura 3, a distribuição de impacto econômico nos três aspectos analisados para os 633 municípios da Região Nordeste analisados.

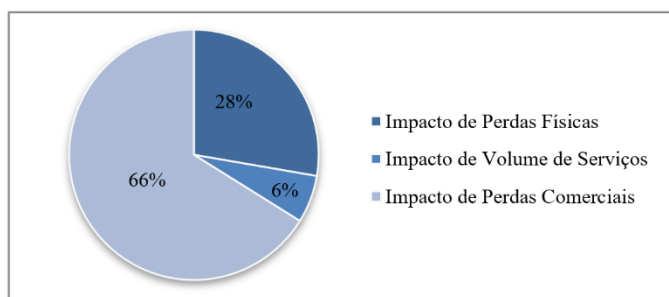


Figura 3: Influência das perdas de água, e de serviço na composição total de impacto.

Outro fator que deve ser levado em consideração é a influência do porte do município nas perdas de água. Segundo um estudo realizado em 2014 pelo Instituto Trata Brasil, a cada 10 grandes cidades brasileiras, 7 perdem 30% ou mais de toda a água tratada. Se por um lado, as maiores cidades detêm de melhor capacidade técnica, mais recursos e mais poder político para investir em infraestrutura e, por isso, deveriam estar em uma situação melhor. Por outro, maiores redes de abastecimento e população atendida resultam em maiores vazões, dificuldade no controle de pressões na rede e problemas de controle de vazamentos e ligações clandestinas.

Na Tabela 3 estão dispostos os custos médios das perdas de água por estrato populacional. Como previsto, maiores cidades tiveram maior impacto econômico de perdas de água, o que reforça a dificuldade de controle em grandes redes de abastecimento de água no Brasil.

Tabela 3: Impacto econômico médio de perdas de água por classes populacionais.

Estrato populacional (habitantes)	Municípios analisados	Impacto médio de perdas (R\$)
0 a 10.000	120	143.394,54
10.001 a 20.000	216	296.695,04
20.001 a 50.000	204	800.361,97
50.001 a 150.000	69	3.753.262,34
151.001 a 500.000	16	13.438.988,51
500.001 a 1.000.000	4	53.562.151,29
1.000.001 a 2.000.000	2	203.682.884,73
Mais de 2.000.000	2	243.620.560,99

A Figura 4 mostra a relação entre o estrato populacional do município e o impacto econômico das perdas de água, pode-se perceber que os dados se ajustam bem a uma função polinomial de terceiro grau, correspondendo a R^2 de aproximadamente 0,97. Isso significa que 97% dos dados ajustam-se bem a linha de tendência, garantindo que a análise tenha um resultado satisfatório. Através da função obtida, pode-se estimar o impacto econômico das cidades que apresentavam inconsistência ou falta de dados e que, por isso, foram excluídas do cenário de análise.

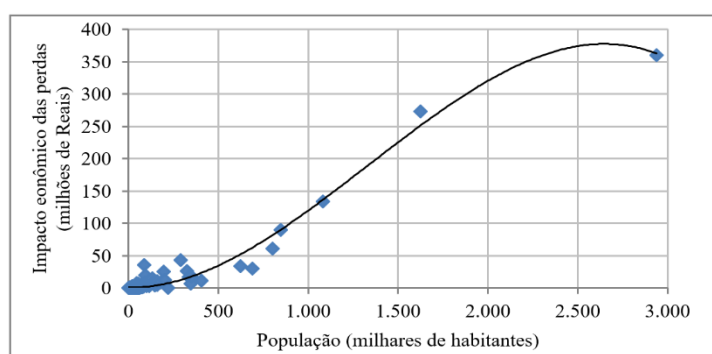


Figura 4: Relação entre a população do município e o impacto econômico das perdas de água.

A função de ajuste encontrada foi:

$$ITP (R\$) = -4,1247 \times 10^{-11} POP^3 + 1,6469 \times 10^{-4} POP^2 - 4,5654 POP + 775.004,4124 \quad \text{equação (7)}$$

Utilizando essa expressão, foi possível estimar o impacto econômico de perdas de água da região Nordeste igual a aproximadamente R\$ 3,15 bilhões. A Figura 5 mostra a abrangência do prejuízo por estado. Com esses resultados, pode-se estimar o prejuízo econômico anual médio por município. Dessa forma, tem-se valores que oscilam entre R\$ 1,03 milhão para cidades da Paraíba até R\$ 3,33 milhões para cidades de Pernambuco, obtendo-se uma média geral de R\$ 1,76 milhão por município da Região Nordeste.

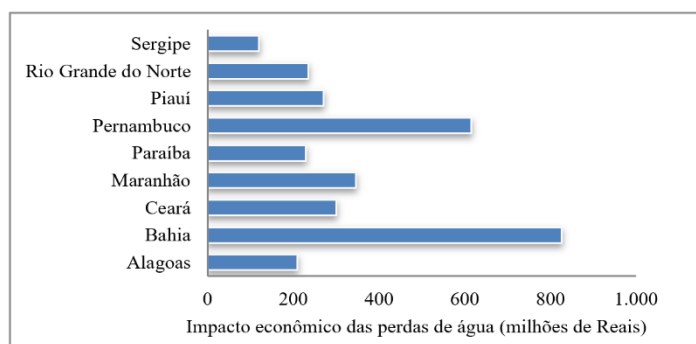


Figura 5: Impacto econômico de perdas de água estimado.

CONCLUSÃO

A presente pesquisa apontou que no triênio 2014-2016 houve um aumento de 9,15% no impacto econômico devido as perdas de água nos sistemas de abastecimento do Nordeste brasileiro. Isso indica que ainda há muito o que ser feito para aumentar a eficiência operacional e reduzir o volume de perdas de água. As causas para esse aumento é o desdenho com a importância de um bom programa de redução de perdas, o que tem provocado em muitas cidades o aumento da tarifa cobrada e do custo marginal de produção nos sistemas.

Pôde-se mensurar que o valor total do impacto econômico sofrido pelas operadoras devido as perdas de águas nos sistemas de abastecimento de todas as cidades do nordeste brasileiro foi de aproximadamente 3,15 bilhões de reais. Desse total, as perdas aparentes são responsáveis por 66% do impacto econômico. Um alto volume de perdas desse tipo causa um impacto direto no rendimento financeiro das empresas por não obter o retorno financeiro provocados pelos custos excessivos e desnecessário na operação dos sistemas de abastecimento. Portanto, visando a sua redução dessas perdas para alcançar uma eficiência produtiva, mostram-se necessários um planejamento e persistência no controle das ações a longo prazo por parte das empresas concessionadas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco – FACEPE.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BEZERRA, S. D. T. M.; CHEUNG, P. B. Perdas de água: Tecnologias de controle. João Pessoa: UFPB, 2013.
2. OLIVEIRA, G.; MARCATO, F. S.; SCAZUFCA, P.; PIRES, R. C. Perdas de água 2018 (SNIS 2016): Desafios para disponibilidade hídrica e avanço da eficiência do saneamento básico. São Paulo: Instituto Trata Brasil, 2018.
3. BRASIL. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos (anos-base 2016). Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Brasília: Ministério das Cidades, 2018.