

## TECNOLOGIAS UTILIZADAS NA GESTÃO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Ana Alice Quintans de Araujo <sup>1</sup>  
Roberta Milena Moura Rodrigues <sup>2</sup>  
Ruth Silveira do Nascimento <sup>3</sup>  
Rui de Oliveira <sup>4</sup>

### RESUMO

A sociedade moderna é dependente funcionamento dos sistemas de infraestrutura de mobilidade, de entrega de energia, de água potável e comunicação. Para que o cenário futuro dos usos dos recursos hídricos seja sustentável, são necessários intervenções e investimentos de vários níveis pelos diversos agentes envolvidos para que se possibilite um equilíbrio entre a disponibilidade e a demanda da água. Para este fim, tendo em vista que o sistema de abastecimento de água é uma estrutura bastante complexa e muitas vezes caótica, surge a gestão dos sistemas de abastecimento de água como importante processo, mas que tem, ordinariamente, maior foco na eficiência econômico-financeira e na universalização, ou seja, na garantia que toda a população consiga receber água em quantidade suficiente. Para tomar decisões corretas pode-se fazer uso de técnicas de otimização em parceria com a automação dos procedimentos operacionais. O trabalho objetiva aprofundar o conhecimento acerca das tecnologias empregadas na gestão dos sistemas de abastecimento de água no Brasil e na Paraíba. Tecnologias são técnicas empregadas que não precisam ser necessariamente inovadoras, computacionais nem relacionadas às máquinas, mas podem variar de acordo com a capacidade econômica, desenvolvimento social e cultural de cada região, de forma que a escolha seja feita conforme a facilidade de acesso às mesmas e realidade de cada região. Verifica-se que o planejamento é elemento essencial para implementação da solução de problemas com o SAA, em especial porque os sistemas de abastecimento não podem ser retirados de operação, interrompendo o fornecimento de água à população.

**Palavras-chave:** Tecnologias, Planejamento, Otimização, Distribuição de água.

---

<sup>1</sup>Doutoranda em Engenharia Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, anaaliceq@gmail.com;

<sup>2</sup>Doutoranda em Engenharia Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, robertamilena\_rm@hotmail.com;

<sup>3</sup>Doutora em Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, ruthsn@gmail.com;

<sup>4</sup>Doutor em Engenharia Civil da Leeds Metropolitan - LEEDS, ruiideo@gmail.com.

## INTRODUÇÃO

As organizações públicas brasileiras são, conforme Nascimento (2016), cada vez mais, exigidas pela sociedade, para que atendam satisfatoriamente as suas necessidades, prestando serviços com qualidade, pois há um consenso de que os serviços públicos são ineficientes e que os governos têm um grande desafio a enfrentar nas diversas áreas da gestão pública. Ainda segundo a autora, a sociedade moderna é dependente do pleno funcionamento dos sistemas de infraestrutura de mobilidade, de entrega de energia, de água potável, comunicação, entre outros, no entanto, constata-se que, em países desenvolvidos e em desenvolvimento, a deterioração destas infraestruturas impacta negativamente os serviços prestados e, conseqüentemente, a qualidade de vida das comunidades.

As ações de gestão do uso dos recursos hídricos são fundamentais para limitar a utilização dos mananciais que apresentam demanda crescente. Para que o cenário futuro dos usos dos recursos hídricos seja sustentável, são necessários intervenções e investimentos de vários níveis pelos diversos agentes envolvidos para que se possibilite um equilíbrio entre a disponibilidade e a demanda da água (RIBEIRO et al., 2017).

Para este fim, tendo em vista que o sistema de abastecimento de água é uma estrutura bastante complexa e muitas vezes caótica, surge a gestão dos sistemas de abastecimento de água como importante processo, mas que tem, ordinariamente, maior foco na eficiência econômico-financeira e na universalização, ou seja, na garantia que toda a população consiga receber água em quantidade suficiente. No entanto, essa gestão também deveria focar na racionalização deste recurso tão escasso bem como na qualidade da água.

A gestão baseada em princípios técnico-científicos deve considerar o uso de indicadores resolutivos de análise e acompanhamento de fenômenos relacionados à operação, manutenção e de expansão e desenvolvimento do sistema.

No entanto, tradicionalmente, no Brasil, as concessionárias de serviços de abastecimento de água adotam o modelo da gestão de crise (FADEL e MARQUES, 2017), com caráter predominantemente corretivo, ao invés da adoção de ações de natureza preventiva que, em longo prazo, proporcionariam a redução de perdas e reparos ao longo do sistema, gerando ganho econômico maior, e garantiriam que todos os usuários seriam abastecidos com água em quantidade e qualidade suficientes, evitando riscos à saúde pública. Diante do exposto, o estudo bibliográfico do presente trabalho, objetiva aprofundar o conhecimento acerca das tecnologias empregadas na gestão dos sistemas de abastecimento de água no Brasil e na Paraíba.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo que busca conhecer e ratificar a importância da gestão de sistemas de abastecimento de água na sociedade contemporânea. Classifica-se a investigação como descritivo-exploratória, realizada em outubro de 2019.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **1) Gestão de sistemas de abastecimento com auxílio da internet**

Os sistemas de abastecimento de água (SAA) são onerosos e bastante complexos devido às diversas etapas que os compõem; captação, adução, tratamento, reservação e distribuição para a população. Logo, para que todas as fases funcionem de maneira eficiente é necessária uma boa gestão, que com a utilização da internet tem se tornado cada vez mais eficiente e menos dispendiosa para os cofres públicos, como é comumente empregado em países no exterior através da automação em tempo real dos sistemas de abastecimento, com alto grau de confiabilidade.

No entanto, para que se consiga operar um SAA são necessárias inúmeras variáveis, como por exemplo as vazões demandadas pelo sistema, pressões mínimas e máximas exigidas, entre outros, que precisam ser analisadas e constantemente verificadas para o bom andamento do conjunto. Logo, Venturini (2003) afirma que para tomar decisões corretas pode-se fazer uso de técnicas de otimização, que em parceria com a automação dos procedimentos operacionais, possibilitam o ganho na qualidade do processo, a redução dos custos com energia elétrica e custos operacionais, além da conservação dos mananciais e da energia elétrica.

As geotecnologias, que começam a se tornar mais comuns em nosso país nos últimos anos, são compostas por *hardwares* e *softwares* que são tecnologias de grande importância, pois a partir delas as coletas e análises ganharam aliados imprescindíveis aumentando a rapidez e precisão do processo e facilitando, portanto, as informações que dizem respeito às referências geográficas.

## 1) No Brasil

Em São Paulo, Município de Guarulhos, para a identificação de áreas vulneráveis à ocorrência de vazamentos de água, Rauen et al (2016), através de estudo realizado com uso de softwares conseguiram contribuir com companhias de saneamento na identificação de áreas com riscos de acidentes geológicos quando induzidos pelos vazamentos de água.

Os autores fizeram uso do Sistema de Informação Geográfica (SIG) para levantamento dos dados de idade da rede de abastecimento, bem como para exportar as canalizações do sistema de abastecimento do Município, que se encontravam no AutoCad para o formato *shapefile*, e assim, serem utilizadas na álgebra de mapas do programa. Além destes softwares, foi utilizado o Quantum GIS 2.0 (QGIS) para a representação das áreas de influência de cada ponto selecionado, as regiões são divididas por zona de pressão de acordo com a altitude e distribuição dos reservatórios de alimentação.

Na cidade de Macapá, capital do estado do Amapá, Oliveira e Morais (2016) classificaram a infraestrutura básica como áreas ambientalmente frágeis e de difícil solução para o poder público, tanto em relação ao abastecimento de água quanto ao esgotamento sanitário. As tecnologias utilizadas pelos autores foram ensaios laboratoriais, com medição dos parâmetros turbidez, cloro residual, fluoreto e coliforme total, pesquisa sobre o número de doenças de veiculação hídrica e índice de perda na distribuição de água.

## 2) Na Paraíba

No Município de Itapororoca, Silva (2016), a tecnologia empregada pela autora trata-se de pesquisas de campo com aplicação de questionário contendo onze perguntas referente ao abastecimento, as condições e disponibilidade de água para o consumo da população urbana. A partir das questões levantadas, verificou-se que a rede de abastecimento da cidade é bastante envelhecida, em torno de sessenta anos, mal distribuída e com constantes interrupções.

Já Almeida e Curi (2016), avaliaram o uso conjunto de um modelo de otimização de outorga e outro para cobrança, com a finalidade de auxiliar os tomadores de decisão na alocação de água do reservatório Acauã, localizado na bacia hidrográfica do Rio Paraíba. Os modelos propostos auxiliam na otimização de alocação de água, segundo os autores, com capacidade de aplicação para outras bacias, inclusive à nível federal, desde que suas demandas se enquadrem na metodologia apresentada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tecnologias são técnicas empregadas não precisam ser necessariamente inovadoras, computacionais nem relacionadas às máquinas, mas podem variar de acordo com a capacidade econômica, desenvolvimento social e cultural de cada região, de forma que a escolha seja feita conforme a facilidade de acesso às mesmas e realidade de cada região.

A má distribuição de água é uma realidade da maioria dos estados brasileiros, mesmo existindo vários estudos com tecnologias que auxiliam no controle e gestão dos sistemas de abastecimento de água.

Portanto, verifica-se que o planejamento é o elemento essencial para a implementação da solução definitiva destes problemas, em especial porque, ordinariamente, os sistemas de abastecimento não podem ser retirados de operação, interrompendo o fornecimento de água à população.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. A. de; Curi. Gestão do uso de água na bacia do Rio Paraíba, PB, Brasil, com base em modelos de outorga e cobrança. **Revista Ambiente & Água – Na Interdisciplinary Journal of Applied Science**. Vol 11, n. 4, p. 989-1005. 2016.

FADEL, A; MARQUES, G. Sistema de alocação de água baseado no custo da escassez: uma realidade necessária de ser incorporada por usuários urbanos. XXII SBRH, Florianópolis – SC, 2017.

NASCIMENTO, R.S. Modelo conceitual para a gestão da qualidade da água em sistemas de abastecimento de médio porte. **Tese (Doutorado)** – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB, 2016.

OLIVEIRA, O. C.; MORAES, S. C. Desafios para a sustentabilidade na gestão dos serviços de abastecimento de água na Amazônia: aspectos socioambientais e econômicos do sistema de abastecimento de água na cidade de Macapá-AP. **Revista Espacios**. V. 38, n. 22, p. 27, 2017.

RAUEN, V. A. B.; GROHMANN, C. H.; GOVELA, S. S.; MIOTO, C. L.; MARINI, L. B.; PARANHOS FILHO, A. C.; ALMEIDA, M. H. de T. Geotecnologias na determinação da

vulnerabilidade à ocorrência de vazamentos em redes de abastecimento de água. **Revista Geociências**. V. 35, n. 3, p. 414-425, 2016.

RIBEIRO, L. C. L. J.; ANDRADE, J. G. P de; ZAMBON, A. G. Gestão de sistema de abastecimento de água através de ações para redução de perdas. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**. V.8, n.2, 2017.

SILVA, J. de L. Caracterização do sistema de abastecimento d'água na área urbana do município de Itapororoca/PB. **Dissertação (Mestrado)** – Universidade Estadual da Paraíba, Guarabira-PB, 2016.

VENTURINI, M. A.; BARBOSA, P. F. **Subsídios à escolha de técnicas de reabilitação de redes de distribuição de água**. Faculdade de Engenharia Civil, UNICAMP, Campinas-SP, 2003.