XII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA
Itapetininga, 19, 20 e 21 de maio de 2026
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Campus Itapetininga

GOVERNANÇA E SEGURANÇA HÍDRICA: APLICAÇÃO DO MÉTODO MULTICRITÉRIO AHP

Lais de Paula Lemos[1]
Henrique Giannotti Cortezi[2]
Profa. Dra. Denise Helena Lombardo Ferreira[3]
Profa. Dra. Cibele Roberta Sugahara[4]

Introdução

A água é um dos recursos naturais essenciais à vida e ao desenvolvimento econômico. A sua gestão eficiente é crucial para garantir a sustentabilidade, especialmente em um contexto de escassez hídrica e crescente demanda (Jousseph, 2020). Embora a água seja vital para a permanência da vida humana, esse recurso tem sofrido um processo acelerado de deterioração. A poluição e degradação das águas superficiais e subterrâneas por ações antrópicas têm ocorrido com frequência (Tundisi; Matsumura-Tundisi, 2020).

Objetivo

Elaborar um *Ranking* dos municípios da Região Metropolitana de Campinas quanto à governança e segurança hídrica, a partir da aplicação do método multicritério *Analytic Hierarchy Process* (AHP).

Metodologia

A pesquisa é de natureza aplicada, exploratória e descritiva, com abordagem quali-quantitativa. A pesquisa é aplicada, segundo Gil (2019), na pesquisa aplicada o pesquisador deve encontrar soluções para a realidade em estudo. A Região Metropolitana de Campinas (RMC) foi criada em 19 de junho de 2000, pela Lei complementar estadual n° 870. É composta por 19 municípios, além de Campinas, Americana, Artur Nogueira, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Jaguariúna, Monte Mor, Morungaba, Nova Odessa, Paulínia, Pedreira, Santa Bárbara d'Oeste, Santo Antônio de Posse, Sumaré, Valinhos e Vinhedo (Monteiro *et al*., 2020). Foi aplicado o método AHP desenvolvido por Saaty (2004), que tem sido usado em diversas áreas, como planejamento estratégico, alocação de recursos, avaliação de desempenho e resolução de conflitos. O AHP permite hierarquizar alternativas com base em múltiplos critérios, por meio da construção de uma matriz de comparações pareadas. A coleta de dados abrangeu alguns indicadores referentes à governança e segurança hídrica disponíveis no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico (SINISA, 2023): IES0001 - Atendimento da população total com rede coletora de esgoto; IAG0004 - Atendimento dos

[1]Estudante do curso de Engenharia de Software, PUC–Campinas/SP. E-mail: lais.pl2@puccampinas.edu.br
[2]Estudante do curso de Engenharia de Software, PUC–Campinas/SP. E-mail: henrique.gc@puccampinas.edu.br
[3]Doutora em Educação Matemática, PUC–Campinas/SP. E-mail: lombardo@puc-campinas.edu.br
[4]Doutora em Ciência da Informação, PUC–Campinas/SP. E-mail: cibelesu@puc-campinas.edu.br

domicílios totais com rede de abastecimento de água; IAG0001 - Atendimento da população total com rede de abastecimento de água; IES2002 - Esgoto coletado referido à água consumida; IAG2013 - Perdas totais de água na distribuição; IAG2008 - Volume de água disponibilizado para distribuição por economia; IFA2001 - desempenho financeiro do serviço de abastecimento de água; IFA1004 - Evasão de receitas do serviço de água; IAG3008 - Reclamações de falta de água e vazamentos água por economia.

Resultados

Como critério foram selecionados indicadores relacionados à disponibilidade e à garantia de oferta de água que possuem impacto direto na segurança hídrica, sendo, portanto, posicionados no topo da hierarquia. Os indicadores relacionados ao esgotamento sanitário, como cobertura de coleta e controle do esgoto gerado, foram posicionados em níveis intermediários, uma vez que, embora não atuem diretamente na oferta de água, exercem papel fundamental na preservação da qualidade dos corpos hídricos e, consequentemente, na sustentabilidade do sistema ao longo do tempo. Por fim, a qualidade percebida do serviço, representada pelo número de reclamações, foi considerada um indicador complementar, refletindo aspectos de governança e satisfação dos usuários, com menor impacto direto na segurança hídrica. Destaca-se que as cinco melhores cidades no *ranking* AHP apresentaram desempenho, de forma conjunta, nos indicadores de maior peso na estrutura hierárquica adotada: IES0001 (22,4%), IAG0004 (18,1%) e IAG0001 (15,6%). Esses três indicadores somados representam 56,1% do peso total, sendo determinantes para elencar os municípios com melhor desempenho em governança e segurança hídrica dos demais. Holambra obteve a pontuação máxima no *ranking* (1). Os dados do SINISA indicam IAG0001 de 80,53%, IES0001 de 80,94% e IAG0004 de 75,30%. índices que, em termos absolutos, não são os mais elevados entre as vinte cidades da RMC. O município de Holambra está no topo do *ranking*, considerando a combinação dos indicadores operacionais e financeiros, o IAG2013 foi de apenas 24,54%, um dos valores mais baixos da RMC; o IFA2001 atingiu 123,80%, indicando que o prestador arrecada 23,8% a mais do que despende na operação; e o IFA1004 foi muito baixo, 0,55%, demonstrando forte controle da arrecadação. Adicionalmente, o IES2002 atingiu 100,00%, e o IAG2008 foi de 45,43 m³/econ./mês, o mais alto entre os cinco primeiros colocados. O serviço é operado pela Águas de Holambra, concessionária privada, regulada pela ARES-PCJ — Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, o que assegura fiscalização externa contínua e metas contratuais de desempenho. As cinco piores cidades no *ranking* AHP concentraram suas fragilidades nos indicadores de maior peso ponderado, especialmente IES0001 e IAG0004, cujos *déficits* impactam de forma determinante a pontuação final no método. Engenheiro Coelho obteve pontuação zero (0), ocupando a última posição. Os dados do SINISA revelam uma situação peculiar: enquanto o IAG0001 (94,07%), o IES0001 (94,07%) e o IES2002 (100,00%) indicam cobertura razoável de rede, o IAG0004 foi de apenas 55%, o segundo mais baixo entre todas as 20 cidades da RMC, o que significa que quase a metade dos domicílios do município não possui ligação formal à rede de abastecimento de água. Como o IAG0004 tem peso de 18,1% no AHP, esse *déficit* sozinho já compromete severamente a nota final. Agrava-se a situação com o IAG2013 de 44,16%, o maior índice de perdas na distribuição de toda a RMC, indicando que quase metade da água tratada se perde antes de chegar aos consumidores. O IAG3008 foi de apenas 1,33 reclamações por economia.

Conclusão

A abordagem adotada permitiu integrar diferentes dimensões da governança e segurança hídrica em um único modelo de análise, possibilitando a comparação relativa entre os municípios considerados. A pesquisa permitiu identificar desafios relacionados ao tratamento dos indicadores, como por exemplo, algumas limitações nos dados devido à ausência de informações. A metodologia empregada viabilizou a integração de múltiplas dimensões da governança e segurança hídrica, facilitando a comparação relativa entre os municípios estudados. No entanto, o processo revelou desafios na manipulação dos indicadores, notadamente quanto a lacunas informacionais que limitaram a abrangência de dados.

Referências

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

JOUSSEPH, D. C. **Métodos multicritérios de hierarquização para avaliação de aspectos e impactos ambientais em organizações**. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2020.

MONTEIRO, E. Z.; PINA, S. A. M. G.; FREIRE, R. A.; TURCZYN, D. T. O estudo da morfologia urbana na região metropolitana de Campinas. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, 12, e20190260, 2020. https://doi.org/10.1590/2175-3369.012.e20190260

SAATY, T. L. Decision making: the Analytic Hierarchy and Network Processes (AHP/ANP). **J. Syst. Sci. Syst. Eng**., v. 13, p. 1–35, 2004. https://doi.org/10.1007/s11518-006-0151-5.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **A Água**. São Carlos: Scienza, 2020.