

## **SEGURANÇA HÍDRICA NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO: APLICAÇÃO DOS MÉTODOS CRITIC, TOPSIS E EDAS NA DEFINIÇÃO DE MUNICÍPIOS PRIORITÁRIOS**

**FERNANDA DE MARCO DE SOUZA**

ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**MARCELO ANTUNES NOLASCO**

### **Agradecimento à órgão de fomento:**

Este estudo foi financiado, em parte, pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e pelo Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade da Universidade de São Paulo (EACH-USP).

## Introdução

As mudanças climáticas afetam o clima global, provocando eventos hidrológicos extremos, como secas e chuvas intensas, que impactam a disponibilidade hídrica e geram custos sociais. No Brasil, regiões como a Bacia do Alto Tietê enfrentam desafios por alta densidade populacional e escassez de água. A gestão urbana precisa adotar medidas adaptativas e sustentáveis, incluindo a circularidade e gestão integrada das águas. Neste sentido, métodos multicritérios podem auxiliar em decisões complexas, apoiando a priorização de municípios para garantir segurança hídrica frente às mudanças climáticas.

## Problema de Pesquisa e Objetivo

A gestão das águas urbanas exige medidas locais como o reúso e circularidade, para garantir água potável e proteger contra inundações e secas. Contudo, há complexidades na integração de recursos hídricos, tratamento de esgotos e clima, dificultando decisões informadas. Assim, os métodos multicritérios auxiliam na priorização de ações. Este artigo aplica tais métodos para selecionar municípios prioritários na Região Metropolitana de São Paulo, visando aumentar a segurança hídrica dessas cidades diante das projeções de seca e mudanças climáticas.

## Fundamentação Teórica

O sistema urbano engloba água potável, residuária e pluvial, geralmente tratados separadamente, o que é frágil diante do crescimento urbano e das mudanças climáticas. É necessário que se aplique medidas para integrar essas águas e aumentar a resiliência regional, exigindo coordenação entre gestores e partes interessadas. Dentro deste contexto, métodos multicritérios, podem auxiliar no diagnóstico dos municípios e auxiliar os tomadores de decisão.

## Metodologia

Os dados para os critérios foram coletados de bases governamentais nacionais e municipais, referentes aos 39 municípios da Região Metropolitana de São Paulo. Foram usados sete critérios relacionados ao consumo, perdas, tratamento, densidade demográfica, risco de seca e segurança hídrica. Para a análise multicritério, aplicaram-se os métodos CRITIC (geração dos pesos), TOPSIS e EDAS (para ranking), que estruturam a decisão considerando os critérios para priorizar municípios na gestão da água.

## Análise dos Resultados

O método CRITIC indicou que a densidade demográfica é o critério mais relevante para priorização (peso 0,1825), seguida pelo esgoto tratado (0,1673) e segurança hídrica (0,1565). Os rankings TOPSIS e EDAS, com alta correlação (81,58%), destacaram São Paulo como prioritária, além de municípios com alta densidade (>3.000 hab/km<sup>2</sup>), perdas elevadas e consumo per capita significativo, como: Carapicuíba, Diadema, Osasco, Jandira, Francisco Morato, Guarulhos e Itaquaquecetuba.

## Conclusão

A análise destacou que densidade demográfica, esgoto tratado e segurança hídrica são os critérios centrais para priorizar municípios na Região Metropolitana de São Paulo. Cidades como São Paulo, Carapicuíba, Diadema e Osasco se destacam pela alta densidade, grandes perdas no sistema e elevado consumo per capita, evidenciando maior vulnerabilidade hídrica. Esses fatores reforçam a urgência de ações focadas nessas áreas para garantir a segurança hídrica regional.

## Contribuição / Impacto

Os métodos multicritérios não só auxiliam a tomada de decisão, como também permitem diagnosticar sinergias entre pressões humanas, infraestrutura hídrica e mudanças climáticas nos municípios. A alta correlação entre métodos valida as prioridades indicadas, oferecendo base para políticas de adaptação e gestão integrada da água. Além disso, os dados utilizados estão disponíveis em escala nacional, permitindo reprodutibilidade para outras cidades e o planejamento de ações frente aos desafios da segurança hídrica em grandes centros urbanos brasileiros.

## Referências Bibliográficas

Aboelnga et al. (2019); Agência Nacional de Águas (2024); Akoglu (2018); Alinezhad & Khalili (2019); Allan, Xia & Pahl-Wostl (2013); Aruldoss, Lakshmi & Venkatesan (2013); Babel & Shinde (2018); Carden & Armitage (2013); Chiquito Gesualdo et al. (2021); Corhi/SIMA/FEHIDRO (2020); Daigger et al. (2019); Diakoulaki, Mavrotas & Papayannakis (1995); Fabhant/CBH-AT/FEHIDRO (2019); FAO/NDMC (2008); Gogtay & Thatte (2017); Hoekstra, Buurman & Van Ginkel (2018); Hwang & Yoon (1981); IPCC (2023); Jensen & Wu (2018); Keshavarz Ghorabae et al. (2015); Larsen et al. (2016); Miller (1956); Mukheibir, Howe