



ANÁLISE DE INTERVENÇÕES NO RIACHO DO ARRUDA NO RECIFE UTILIZANDO MÉTODO MULTICRITERIAL PROMETHEE II

Danniel Claudio de Araújo ⁽¹⁾; Wilson Fadlo Curi ⁽²⁾, Jaime Joaquim da Silva P. Cabral ⁽³⁾

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA DO TEMA

Alagamentos em bacias urbanas se devem principalmente à impermeabilização das superfícies, à ocupação de áreas ribeirinhas, às obras de drenagem inadequadas e à obstrução de canalizações. Desta forma, destaca-se a necessidade de realizar estudos que considerem a análise de intervenções nos riachos, as demandas da região, as contribuições socioeconômicas e as implicações negativas. Para Weng, Huang e Li (2010), a gestão das águas urbanas envolve aspectos socioeconômicos, impactos ambientais, fatores naturais e humanos, bem como características locais caracterizadas por diversas incertezas hidrológicas associadas, entradas exógenas e padrões de demanda humana.

Para analisar problemas que envolvem muitas variáveis e auxiliar a tomada de decisões foi utilizado um método Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA), que se caracteriza como uma ferramenta valiosa para resolver problemas que envolvem escolhas entre diversas alternativas. Os métodos MCDA são ferramentas úteis para o processo de tomada de decisão e ajuda a focar no que realmente é importante. Além disso, são métodos lógicos, consistentes e fáceis de usar.

Os métodos da família PROMETHEE (*Preference Ranking Method for Enrichment Evaluation*) objetivam construir relações de sobreclassificação de valores em problemas de tomada de decisão. O método PROMETHEE é um dos métodos MCDA mais recentes que foi desenvolvido por Brans (1982) e aperfeiçoado por Vincke e Brans (1985). Brans et al. (1986) apresentaram o método PROMETHEE como uma nova classe de métodos de sobreclassificação em análise multicritério. Behzadian et al. (2010) apresenta uma revisão abrangente do método e suas aplicações.

Aspectos socioeconômicos, ambientais e técnico-operacionais, obtidos de análises para avaliar o potencial uso destes e outras informações obtidas in loco, foram elencados e hierarquicamente estruturados para avaliação comparativa. Os cenários de intervenção do riacho foram ordenados com aplicação do método multicriterial PROMETHEE II.

2. OBJETIVOS

Com os valores atribuídos para os pesos dos critérios de avaliação considerados pelos decisores foi possível realizar os julgamentos individuais das alternativas (intervenções no riacho), fazer estimativas referentes à avaliação das alternativas com relação aos critérios, aplicar as funções de preferência e respectivos parâmetros ao método PROMETHEE II para obtenção das diferenças de desempenho entre cada par de alternativas, dessa forma estabelecendo a ordenação das alternativas.

3. METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos adotados para o estudo estão classificados da seguinte forma: quanto à natureza (pesquisa aplicada), quanto aos objetivos (exploratória e descritiva), quanto aos procedimentos (bibliográfica, documental e Ex-post Facto), quanto à abordagem do problema (quantitativa e qualitativa).

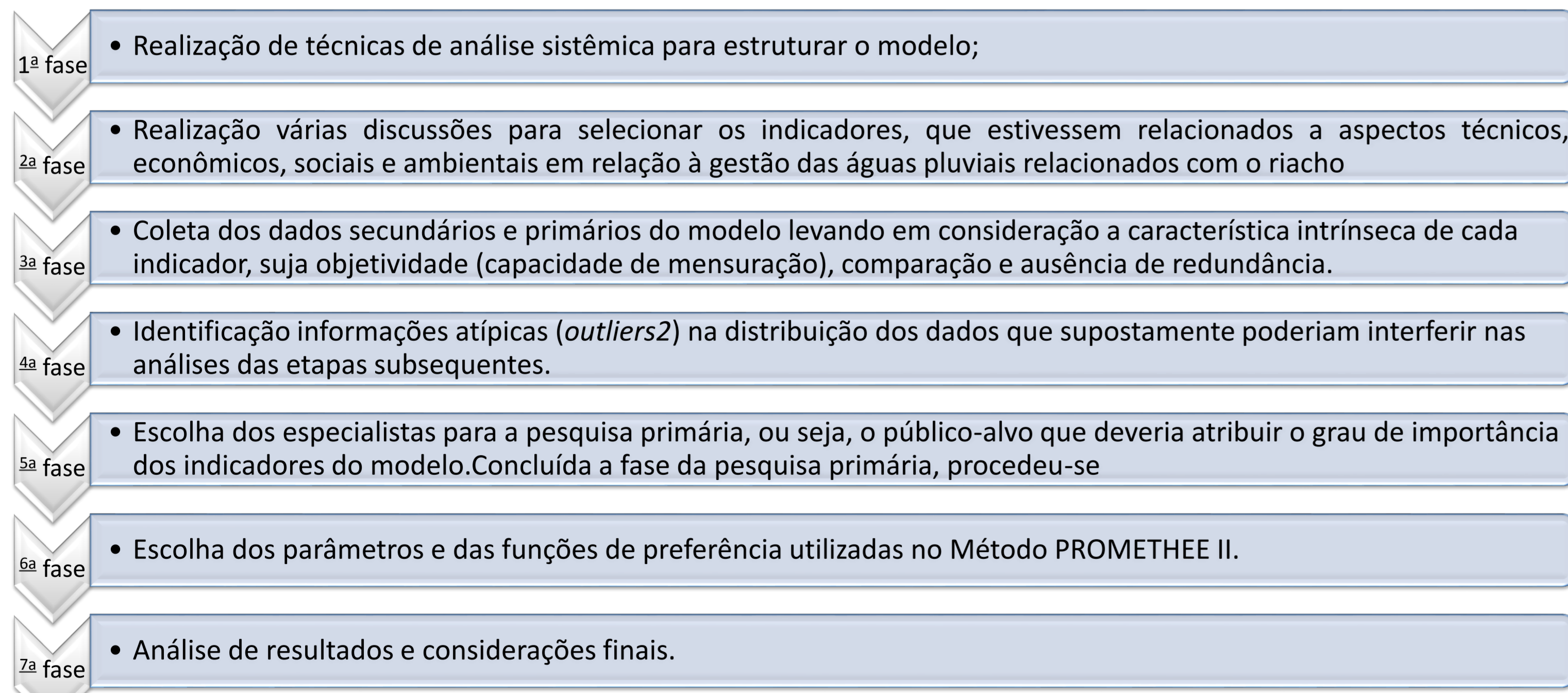


Figura 1: Fluxograma das etapas metodológicas da pesquisa

¹Afiliação do 1o autor (Engenheiro Civil, Doutorando em Engenharia Civil pela UFPE e Professor do IFPE, Campina Grande-PB e correio eletrônico: dannielclaudio@gmail.com)

²Afiliação do 2o autor (Engenheiro Eletricista, Phd em Engenharia pela University of Waterloo e Professor da UFCG, Campina Grande-PB e correio eletrônico: wfcuri@gmail.com)

³Afiliação do 3o autor (Engenheiro Civil, Phd em Engenharia pela Wessex Institute of Technology e Professor da UFPE, Recife-PE e correio eletrônico: jcabral@ufpe.br)

4. PRINCIPAIS RESULTADOS E CONTRIBUTOS

Com os valores atribuídos para os pesos dos critérios de avaliação considerados pelos decisores foi possível realizar os julgamentos individuais das alternativas (intervenções no riacho), fazer estimativas referentes à avaliação das alternativas com relação aos critérios, aplicar as funções de preferência e respectivos parâmetros ao método PROMETHEE II para obtenção das diferenças de desempenho entre cada par de alternativas, dessa forma estabelecendo a ordenação das alternativas. Os indicadores são listados a seguir na tabela 1.

Tabela 1 Indicadores utilizados na análise multicriterial

| Dimensões de análise | Indicadores |
|---|--|
| Aspectos Físicos | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Possibilidade de utilização para outras funções técnicas; ✓ Redes existentes. |
| Aspectos Urbanísticos e de Infraestrutura | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Impacto nas condições de circulação ; ✓ Disponibilidade de espaço; ✓ Impacto paisagístico ✓ Criação de áreas de preservação e lazer |
| Aspectos Sanitários e Ambientais | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Impacto hidrológico nas vazões de jusante; ✓ Impacto na recarga do aquífero; ✓ Impacto na possibilidade de transmissão de doenças; ✓ Impacto na possibilidade de proliferação de insetos; ✓ Impacto na qualidade das águas superficiais; ✓ Impacto na qualidade das águas subterrâneas; ✓ Criação e preservação de habitats ✓ Desapropriação de áreas |
| Aspectos Sócio-Econômicos | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Risco de poluição; ✓ Risco sanitário associado à proliferação de doenças ✓ Avaliação de custos |



Figura 2: Disposição inadequada de Resíduos sólidos no canal



Figura 3: Ocupações Irregulares no canal



Figura 4: Estrangulamento da seção no canal

O impacto das soluções propostas sobre cada indicador foi avaliado dentro de uma escala de pontuação que varia de -5 a +5, sendo a nota zero atribuída à atual condição do curso de água, levantada na etapa de diagnóstico.

5. DISCUSSÃO

A construção metodológica desse estudo se apresenta como um instrumento de busca minimizar as deficiências existentes na escolha de intervenções de riachos urbanos da gestão das águas pluviais e em especial inserir todos atores sociais no processo de escolha, tendo em vista que ainda existe uma lacuna nesta gestão devido a inadequação dos instrumentos da gestão das águas para o meio urbano.

6. CONCLUSÕES

Os resultados demonstram que a aplicabilidade do modelo como método para seleção de alternativas de sistemas de drenagem urbana nas condições de da gestão das águas pluviais, traz resultados relevantes a esse contexto. A ordenação obtida através do método enfatiza que existe desigualdade entre os atores sociais envolvidos no processo decisório e a aplicação deste método visa a construção do consenso para uma gestão participativa, sem a necessidade de grandes intervenções hidráulicas para solucionar os problemas em questão..

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALLIS, A.; MAVROTAS, G. - **Freight village design using the multicriteria method PROMETHEE**.Operational Research an International Journal.ISSN: 1109-2858.v.7. n.2.(2007) p. 213-232.
- BRANS, J. P.; VINCKE, P. H.; MARESCHAL, B. - **How to select and how to rank project: The PROMETHEE method**.European Journal of Operational Research.ISSN: 0377-2217. v. 24.(1986) pp. 228-238.
- BEHZADIAN, M.;KAZEMZADEH, R. B.;ALBADVI A.;AGHDASI, M.**PROMETHEE:A comprehensive literature review on methodologies and applications**.European Journal of Operational Research.ISSN:0377-2217.v. 200.(2010)p.198-215.
- GILLIAMS, S.; RAYMAEKERS, D.; MUYS, B. **Comparing multiple criteria decision methods to extend a geographical information system onafforestation**.Computers and Electronics in Agriculture. ISSN 0168-1699. v.49, (2005).p. 142-158.
- WENG, S. Q.; HUANG, G. H.; LI, Y. P.**An integrated scenario-based multi-criteria decision support system for water resources management and planning – A case study in the Haihe River Basin**.Expert Systems with Applications.ISSN, 0957-4174.v. 37. (2010). p. 8242-8254.