

Localização de Instalações Indesejáveis no Contexto da Gestão de Desastres

Luís Fernando Mota Calazans (PIBIC/CNPq/FA/Uem): ra94754@uem.br
Márcia Marcondes Altimari Samed (Orientadora): mmasamed@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia / Maringá, PR.

Área: Engenharias – Subárea: Engenharia de Produção

Palavras-chave: Problema de localização, gestão de desastres, AHP.

Resumo

Desastre é um evento de causa natural e/ou tecnológica que afeta a normalidade do funcionamento social e, por extensão, provoca danos e prejuízos à sociedade, afetando a economia, ecossistemas, estrutura básica e desenvolvimento humano. Por instalação indesejável entende-se que essa instalação deve-se localizar, de preferência, o mais distante possível das populações, assim, em casos de desastres, deve ocorrer o menor dano possível. Neste artigo, decidiu-se abordar a localização de um aterro sanitário. Deste modo, apresenta-se, de forma resumida, a aplicação de um método de apoio à tomada de decisão com múltiplos critérios (*Analytic Hierarch Process – AHP*) para definir a melhor localização para um aterro sanitário, no contexto da gestão de desastres, no município de Maringá.

Introdução

Tempos atrás se acreditava que a logística era uma ferramenta que mais trazia despesas que benefícios, isso devido aos seus resultados muitas vezes serem comprovados apenas em longo prazo, fazendo com que medir a sua vantagem não fosse uma tarefa simples. Uma instalação pode assumir diferentes propósitos, caracteres e formas, elas podem ser públicas, privadas, militares, de negócios, e mais, cada uma tem um objetivo. Por isso, cada instalação obedece a suas próprias exigências e necessidades. Problemas de localização de instalações visam encontrar o local mais apto a receber uma ou mais instalações dentro de uma determinada região, levando em consideração leis sociais e ambientais, pertinentes distâncias e acessos ao local, mercado consumidor, tamanho e relevo do local indicado, entre outros fatores que podem ser variáveis de acordo com o perfil da instalação. No caso das instalações indesejáveis, o estudo se torna ainda mais importante pelo fato de que sua instalação deve ser realizada a uma distância razoável dos aglomerados populacionais, por apresentarem riscos ao meio ambiente e à população.

Conforme pode ser observado nos trabalhos de ReVelle *et al.* (2008) e Farahani *et al.* (2012), problemas de localização são abordados com

frequência. Contudo, a maior parte dos trabalhos trata da localização de instalações tais como plantas industriais, pontos comerciais, escolas, serviços de emergência, etc. De acordo com a pesquisa realizada, poucos artigos abordam o problema de localização de instalações indesejáveis.

Além de tudo, em relação aos dados de ocorrência de desastre no Brasil, a ausência de um banco de dados nacional, dificulta a compreensão do comportamento dos desastres e suas consequências, conforme já apontado por Marcelino *et al.* (2006).

Neste contexto, o objetivo deste projeto de iniciação científica consiste em aplicar um método de apoio à tomada de decisão multicritério para a determinação da localização de instalações de um aterro sanitário no contexto da gestão de desastres. Para tanto, foram estudados os principais casos de desastres causados por instalações indesejáveis. Um modelo de hierárquico foi desenvolvido visando estabelecer a melhor localização para uma instalação indesejável a partir de dados reais do município de Maringá. Deste modo, espera-se contribuir para a segurança das populações vizinhas desse tipo de instalação e otimizar as ações de resposta para possíveis desastres.

Materiais e Métodos

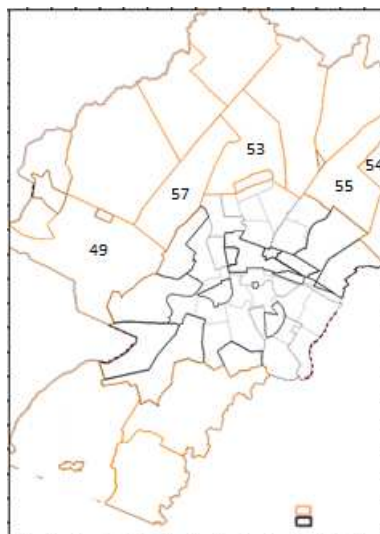
Com o propósito de estudar e realizar a medida quantitativa de artigos publicados na área de estudo desse projeto (Problemas de Localização e Gestão de Desastres), os portais do ENEGEP, SIMPEP e Capes foram as ferramentas utilizadas para o levantamento de dados, a partir dos quais foi possível realizar o levantamento dos critérios e subcritérios pertinentes ao estudo.

Com base nesses critérios, uma planilha para avaliação de especialistas foi elaborada e respondida por pesquisadores que atuam na área ambiental, possibilitando a determinação de prioridades para cada critério. Assim, com as informações obtidas modelou-se um problema de localização de um aterro sanitário na cidade de Maringá. Foram definidas algumas áreas candidatas a receber a instalação desse aterro sanitário, com base nos critérios pré-estabelecidos. Este modelo foi realizado utilizando-se o método *Analytic Hierarch Process* (AHP), que realiza uma ponderação para os critérios e subcritérios em relação a cada área candidata, assim resultando uma classificação, em ordem de prioridade.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos partem da análise realizada dentre as cinco áreas pré-determinadas, em destaque na Figura 1.

Figura 1 - Mapa da cidade de Maringá dividido em 61 Zonas Fiscais.



Cada área foi avaliada conforme cinco critérios, sendo eles, população, área, hidrogeologia, logística e recursos, os quais foram previamente julgados de acordo com seus respectivos subcritérios e tiveram seus pesos definidos pela avaliação de especialistas.

Por meio do método AHP (desenvolvido em planilha eletrônica) foi possível determinar quais áreas estavam mais aptas a receber a instalação do aterro sanitário, conforme pode ser observado, em ordem de prioridade, na Tabela 1.

Tabela 1 – Pesos normalizados para a avaliação de áreas candidatas.

Rank	Zona	P.Normalizado	P.N.Total
1	Zona 49	0,4286	0,4286
2	Zona 57	0,1906	0,6192
3	Zona 53	0,1691	0,7883
4	Zona 54	0,1174	0,9057
5	Zona 55	0,0943	1,0000

De acordo com a Tabela 1, a área que melhor atende os requisitos, ou seja, é mais conveniente para receber a instalação é a Zona 49. Esta área é de caráter misto, urbano e rural, e se encontra na parte oeste do município de Maringá, suas principais vantagens foram possuir um vasto território, ausente de grandes conjuntos populacionais, além de estar completamente fora do sistema de abastecimento de água.

Conclusões

Pesquisas realizadas evidenciaram uma lacuna em relação a problemas de localização de instalações indesejáveis e, principalmente, que contemplassem conjuntamente critérios que levassem em conta os princípios da gestão de desastres.

Este projeto pode ser considerado inovador em promover a combinação de problemas de localização com gestão de desastres. O método AHP possibilitou

determinar a melhor localização para a instalação de um aterro sanitário no município de Maringá. Este resultado poderá ser utilizado pelos gestores municipais nas tomadas de decisão, pois propõe elementos objetivos que podem contribuir para minimizar erros estratégicos na localização do aterro sanitário e prevenir consequências indesejáveis para o meio ambiente e para a população.

Agradecimentos

Ao CNPq e a Fundação Araucária.

Referências

REVELLE, C.S., EISELT, H.A. e DASKIN, M.S. (2008). **A Bibliography for some Fundamental Problem Categories in Discrete Location Science**. European Journal of Operational Research, 184, p. 817-848.

FARAHANI, R. Z., STEADIESEIFI, M., e ASGARI, N. (2010). **Multiple Criteria Facility Location Problems: A Survey**. Applied Mathematical Modelling, 34, p. 1689-1709.

MARCELINO, E. V.; NUNES, L. H.; KOBAYAMA, M. (2006). **Banco de Dados de Desastres Naturais: Análise de Dados Globais e Regionais**. Uberlândia: Caminhos de Geografia. Vol. 6, Nº 19. p 130 -149.