

ANÁLISE DOS PONTOS DE LOCALIZAÇÃO DE UNIDADES DE ATENDIMENTO POLICIAL NA CIDADE DE PELOTAS/RS

JUAN ENRIQUE PEIXOTO CUADRO¹
PATRÍCIA COSTA DUARTE²

¹*Universidade Federal de Pelotas – juan_peixoto@hotmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – pcduarte_rs@yahoo.com.br*

1. INTRODUÇÃO

A criminalidade e a violência são problemas sociais e públicos que afetam a toda população independente de classe social, credo religioso ou estado civil. Entretanto, não se pode generalizar esses dois problemas em uma base nacional pois várias são as matrizes da criminalidade e suas manifestações variam de acordo com as regiões do país ou do estado (BEATO, 1999; SOARES, 2006). Para se dimensionar essas questões em uma base municipal ou local podemos utilizar ferramentas de Pesquisa Operacional e de Logística que com o apoio de alguns algoritmos conseguem gerar informações que podem ser utilizados por gestores na segurança pública.

Observando o crescente aumento dos índices de criminalidade no município de Pelotas/RS através dos relatórios da SSP-RS/DCCI, o seguinte trabalho tem como objetivo analisar os pontos de localização das unidades de atendimento policial do município a fim de desenvolver um sistema que auxilie a decisão de localização de viaturas a partir de um problema de localização de facilidades. Desta forma serão pesquisados dados relacionados à segurança pública, a estrutura policial da região, as políticas públicas adotadas sobre o tema, de tal modo que se possa estabelecer uma limitação do objeto de estudo onde seja possível aplicar ferramentas de localização de facilidades.

A fundamentação histórica do tema deste trabalho é dada a partir de trabalhos anteriores que desenvolveram estudos utilizando a teoria da localização para segurança pública em outros municípios brasileiros, onde pode-se destacar os trabalhos de SFREDO et al (2006), GURGEL (2010) e SILVA (2014). A nível internacional, BOTTOMS (1974) apud SILVA (2014) relata o case do departamento de polícia das cidades de Chicago e Washington (EUA) que fizeram um trabalho de alocação de viaturas que auxiliasse a reduzir o tempo de atendimento às ocorrências e que fosse capaz de inibir novos crimes.

Segundo FERNANDES et al (2007) os problemas de localização de facilidades pretendem decidir a melhor forma possível de localizar um certo número de serviços, de forma a servir um conjunto de comunidades cujas localizações e, por vezes, outras características, tais como a procura ou o peso, são conhecidas. Neste caso será aplicada essa teoria a fim de definir os pontos candidatos a onde deveriam ficar as viaturas de polícia a fim de auxiliar no combate contra a violência na região estudada. Utilizando a referência de COSTA (2010) e GONÇALVES (2007) apud SILVA (2014) serão estabelecidos os objetivos a fim de minimizar a distância, maximizar a cobertura ou minimizar o número de viaturas.

Dentro da perspectiva desses três objetivos associados a modelos, COSTA (2010) pontua que para problemas de localização de serviços de emergências médicas e de unidades (viaturas) policiais onde o objetivo usual é maximizar a cobertura uma vez que a rapidez para chegar ao local do incidente (ponto de procura) é fator primordial. Este tipo de problema, normalmente, é resolvido com o

Modelo de Localização de Máxima Cobertura de Conjuntos. Visto isso, foi utilizado o método das p-medianas adaptado por GURGEL (2010) para um Modelo de Alocação e Roteirização de Novas Unidades Policiais (MARNUP) podendo ser representado matematicamente da seguinte forma:

O_i: número de ocorrências em cada ponto i do problema.

X_{ij}: é igual a 1 se a demanda do nó i é coberta pela instalação inserida em j, senão é 0.

Y_j: é igual a 1 se uma instalação é inserida no nó j, senão é 0.

D_{ij}: a distância entre o nó da demanda i até o nó candidato a ser instalação j (d_{ij} = 0, se i=j).

P: número de instalações a serem estabelecidas.

n: número de nós.

A partir dessas definições, é possível definir a função objetivo e as restrições do problema:

$$\text{Min } \sum_i \sum_j O_i d_{ij} X_{ij} \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (1.1)$$

Sujeito a :

$$\sum_j X_{ij} = 1 \quad \forall i, \quad (1.2)$$

$$\sum_j Y_j = P \quad \forall j, \quad (1.3)$$

$$X_{ij} \leq Y_j \quad \forall i, j, \quad (1.4)$$

$$X_{ij}, Y_j \in \{0, 1\} \quad \forall i, j, \quad (1.5)$$

A função objetivo (Eq. 1.1) é a multiplicação entre o número de ocorrências do ponto que será assistido pela instalação entre os dois. O que se busca é a minimização do custo total necessário para satisfazer a demanda apresentada. A utilização de O_i diminui a importância relativa da distância, já que esta não é a única variável que provoca mudanças na função objetivo. Para definir as restrições dos problemas, a Eq. 1.2 restringe que cada nó de demanda seja servido por uma única instalação. A Equação 1.3 estabelece a quantidade exata de P pontos de instalação e a Equação 1.4 possibilita o encontro entre uma instalação aberta e os seus pontos de demandas respectivos. Desta forma é possível iniciar um processo de decisão de onde localizar as viaturas de polícia a partir do histórico de ocorrências pesquisado.

2. METODOLOGIA

A caracterização deste trabalho seguiu de acordo com a classificação proposta por SILVA e MENEZES (2001) quanto as tipologias de classificação, onde este estudo se classifica como uma pesquisa aplicada, pois tem o objetivo de gerar conhecimentos para a aplicação prática dirigida a soluções de problemas específicos. Quanto à abordagem, seguindo a classificação proposta por GERHARDT e SILVEIRA (2009), este trabalho representa uma pesquisa quantitativa por se tratar numa pesquisa que recorre a linguagem matemática e utiliza dados numéricos para descrever os fenômenos pesquisados.

O primeiro procedimento metodológico utilizado foi a pesquisa bibliográfica que de acordo com LUNA (1999) trata-se de um apanhado sobre os principais trabalhos científicos realizados sobre o tema escolhido e que possuem importância por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes. Desta forma, no primeiro momento foram feitas pesquisas sobre violência e segurança

pública a nível regional e nacional e depois foram pesquisados trabalhos relacionados à modelos de localização e distribuição espacial de facilidades. Com isso, formaou-se uma base de conhecimento para dar andamento a aplicação da teoria no objetivo proposto.

O segundo processo metodológico, a entrevista, é definida por HAGUETTE (1997) como um “processo de interação social entre duas pessoas na qual uma delas, o entrevistador, tem por objetivo a obtenção de informações por parte do outro, o entrevistado”. Através dela buscaremos conhecer quais parâmetros que estão sendo seguidas pelos gestores para as questões de políticas públicas para segurança. Tais informações serão correlacionadas com a pesquisa quantitativa feita a partir dos dados do Observatório Municipal de Segurança ligado a Prefeitura Municipal de Pelotas junto a todos órgãos de segurança pública que atuam na cidade.

Uma vez terminando as etapas de levantamento de dados, será feita a análise dos mesmos a fim de determinar quais tipos de direcionamento podem ser dados em cada região do município de acordo com o perfil da criminalidade de cada região e a aplicação da teoria de localização através da sistemática proposta por TAHA (2008) onde se é definido o problema para elaborar o modelo matemático onde se encontra a solução do modelo e depois se faz a validação da solução e implementação da solução, que neste caso será o envio dos resultados alcançados às autoridades competentes ligadas à segurança pública da cidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em consonância com o cronograma deste projeto até o momento já foi realizada toda pesquisa bibliográfica referente a segurança pública, identificando que este projeto está alinhado ao novo projeto da Prefeitura Municipal de Pelotas o “Pacto Pela Paz”. O mesmo trata-se de “um conjunto de estratégias voltado à redução da criminalidade e da promoção da paz a partir de ações movidas por toda sociedade”. Os projetos que estão sendo desenvolvidos são na área de Policiamento e justiça, fiscalização administrativa, prevenção social, tecnologia, urbanismo e estratégias. Também já foram procuradas as autoridades de segurança pública para agendar uma entrevista, assim como já foi realizada entrevista com o departamento de notícias policiais do principal jornal da região.

No momento está sendo feito o levantamento de dados do histórico de ocorrências de atendimento policial na cidade, assim como o perfil das vítimas e perfil dos acusados a fim de dar maior precisão ao estudo. Assim que finalizada essa etapa, será feito a aplicação do Modelo de Alocação e Roteirização de Novas Unidades Policiais proposto por GURGEL (2010) a fim de fazer a análise e possível proposta de localização das unidades policiais no município.

4. CONCLUSÕES

Neste trabalho, apresentou-se uma análise de questões de segurança pública na cidade de Pelotas/RS através de um estudo técnico utilizando um modelo matemático de Otimização Combinatória NP-Difícil através de um algoritmo de Busca Tabu que serve para problemas não-capacitados de localização de p-medianas. Com isso, se poderá futuramente fazer uma proposta de projeto ao Pacto Pela Paz que é uma iniciativa da Prefeitura de Pelotas para questões de Segurança Pública do Município.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEATO FILHO, C. C. Políticas públicas de segurança e a questão policial. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 13, n. 4, p. 13-27, 1999.

COSTA, C. M. P. **Localização óptima do futuro hospital de Sinta : Aplicação de modelos de Location-Allocation no Planeamento de Cuidados de Saúde**. 2010. 114 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto Superior de Estatística e Sistema da Informação, Universidade Nova de Lisboa.

FERNANDES, S.; CAPTIVO, M. E.; CLIMACO, J. SABILOC – um sistema de apoio à decisão para análise de problemas de localização bicritério. **Pesquisa Operacional**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 3, p. 607-628, 2007.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da Ufrgs, 2009.

GURGEL, A. M. **Melhoria de segurança pública: uma proposta para alocação de unidades policiais utilizando o modelo das P-medianas e do Caixeiro Viajante**. 2010. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

HAGUETTE, T. M. F. **Metodologias qualitativas na Sociologia**. Petrópolis: Vozes, 1997.

LUNA, S. V. **Planejamento de pesquisa: uma introdução**. São Paulo: EDUC, 1999.

RIO GRANDE DO SUL. DCCI - DEPARTAMENTO DE COMANDO E CONTROLE INTEGRADO. **Indicadores Criminais**. Secretaria de Segurança Pública do Estado do Rio Grande do Sul. Online. Disponível em: <http://www.ssp.rs.gov.br/indicadores-criminais>

SILVA, E. L.; MENEZES, E.M. **Metodologia de Pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: UFSC. 2001.

SFREDO, J. M.; PEREIRA, L.N.; MORAES, P.R.P.; DALMAU, M. Análise de fatores relevantes quanto à localização de empresas: comparativo entre uma indústria e uma prestadora de serviços com base nos pressupostos teóricos. In: **XXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 1., Fortaleza, 2006. Anais do XXVI Encontro Naconal de Engenharia de Produção, 2006.

SILVA, V. F. **Problema de alocação de viaturas policiais: estudo de caso na cidade de João Pessoa - PB**. 2014. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal da Paraíba.

SOARES, L. E. Segurança pública: presente e futuro. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 20, n. 56, p. 91-106, 2006.

TAHA, H. A. **Pesquisa Operacional**. São Paulo: Pearson, 2008.