

Estudo do Comportamento e Dimensionamento de Galerias Pluviais Utilizando Sistemas de Informações Geográficas e Sensoriamento Remoto

Carlos Frederico de Angelis¹
Paulo Sérgio de Rezende Nascimento²

¹Rua Santa Clara, 350 Apto. 131
São José dos Campos - SP
12.243-630

Telefone: 012-329-2811
²Rua Paraibuna, 443 apt.01 - bloco 03
12.245-510 - São José dos Campos - SP
psergio@rabico.univap.br

Abstract. This paper presents an alternative methodology for mapping the pluvials galleries of an urban area, using HRV-SPOT or RADARSAT images, and a GIS to manipulate the thematic maps. The purpose of this assignment is optimize the drainage, eliminating the hindrances of the water.

Keywords: Planejamento Urbano, Sensoriamento Remoto

Introdução

A impermeabilização progressiva da superfície terrestre onde se encontram as cidades, acarreta uma série de consequências nem sempre favoráveis ao assentamento humano. O crescimento das cidades traz consigo a transformação do relevo local adequando-o às necessidades dos homens para manterem suas relações sociais. A constante necessidade de mais espaço, faz com que essas transformações ocorram num ritmo acelerado, onde nem sempre são implementadas as modificações necessárias para se construir uma perfeita base que suporte toda a infra-estrutura exigida. Desta forma, variados interesses políticos e econômicos das diversas instituições públicas e privadas, são atropelados pela rápida evolução das relações humanas e as obras executadas se apresentam quase sempre subdimensionadas. Devido a esse fato e ao grande avanço tecnológico atual, algumas prefeituras equiparam seus departamentos de planejamento urbano, visando adequar as obras municipais com a realidade política e social do lugar. Uma ferramenta de grande utilidade nesses departamentos são os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e o uso de Sensoriamento Remoto para a análise espacial do município. O emprego destas técnicas permite às prefeituras um completo conhecimento do espaço, aumentando com isso a capacidade de planejamento e o controle do ambiente que envolve o município. Inúmeros trabalhos foram desenvolvidos com a utilização destas técnicas e há ainda um potencial muito grande a ser explorado.

O objetivo deste artigo é formalizar uma proposta para a elaboração de trabalho de graduação para o curso de Geografia da Univap - Universidade do Vale do

Paraíba em São José dos Campos, com a intenção de fornecer dados aos Departamentos de Engenharia e Obras e Planejamento Urbano de Prefeituras Municipais. Os ramos de pesquisas envolvidos serão a Geomorfologia, a Climatologia e o Planejamento Urbano. A metodologia utilizada seguirá passos que obedecem aos conceitos de SIG's e Sensoriamento Remoto. Os resultados finais serão apresentados em forma de cartas temáticas e os dados estarão disponíveis em computadores para futuros estudos ou alterações.

Fundamentação Teórica

Muitas cidades sofrem com as fortes chuvas que ocorrem no verão. Devido ao avanço da Massa Equatorial Continental sobre as regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil, estas juntamente com a região Sul, são as mais afetadas pelas precipitações (Vianello, 1987). A grande quantidade de água precipitada, juntamente com a grande área impermeável que cobre a superfície das cidades, constituem fatores principais para a ocorrência de enchentes, inundações, destruição de pontes e edificações. Sem contar os inúmeros transtornos e prejuízos que a cada ano as administrações municipais e a sociedade em geral estão sujeitadas. Isso ocorre devido à irregularidade do relevo e também porque existe saturação da capacidade de escoamento ou a falta de galerias pluviais. Para se ter uma idéia da quantidade de água precipitada no verão de 1996 em São José dos Campos, foi consultada a

Estação Meteorológica do Aeroporto desta cidade e obteve-se os seguintes dados: em Janeiro de 1996 ocorreu um total de 322,80 mm de chuvas, o tempo total de precipitação foi de 103:00 horas, e o maior índice em uma hora foi de 21,00 mm. Em Fevereiro de 1996 houve um total de 305,30 mm de chuva, com um total de 78:15 horas de precipitação, e o maior índice de chuva em uma hora foi de 32,00 mm. Para Março de 1996 precipitou-se 262,40 mm, com um tempo de chuva de 78:55 horas, sendo que o maior índice em uma hora foi de 52,60 mm.

No mês de Março de 1996 atingiu-se o maior índice de precipitação em uma hora com o total de 52,60 mm de chuva. Isso foi o suficiente para inundar os pontos críticos da cidade e também derrubar uma ponte sobre o Rio Pararangaba em plena Rodovia Presidente Dutra, complicando em muito a ligação entre Rio de Janeiro e São Paulo.

Aliado aos elevados índices de precipitação, a morfologia do relevo contribui para que alguns pontos mais baixos recebam a água proveniente dos pontos mais elevados, através do escoamento concentrado ou enxurradas (Christofolletti, 1980). A análise das vertentes com a intenção de determinar suas formas constitui um fator muito importante para se ter um perfeito entendimento da dinâmica do escoamento superficial, uma vez que a infiltração de água no solo urbano é praticamente nula devido este ser quase que totalmente impermeável.

À primeira vista é muito fácil identificar as áreas problemáticas das cidades que sofrem com as enchentes e inundações, pois ao término de uma forte chuva sempre os mesmos locais estão cheios de água. Acontece que isto ocorre porque as galerias pluviais vão se juntando umas às outras até que no ponto mais baixo do relevo, a vazão não é suficiente para suportar toda a quantidade de água recebida. O desvio de algumas galerias para locais onde a vazão suporte mais volume de água, e também o estudo do dimensionamento de futuras obras, são dois exemplos da aplicação desta proposta que apresenta a vantagem de um custo operacional muito baixo.

Material e Método

Para a elaboração do trabalho é necessário uma carta de declividade atualizada da mancha urbana. Caso haja a necessidade da confecção da mesma, será necessário imagens orbitais de alta resolução espacial e duas opções são disponíveis: imagens HRV-SPOT com resolução espacial de 10m x 10m ou imagens RADARSAT também com resolução espacial de 10m x 10m. Outro item importante são as cartas com os locais exatos da instalação das galerias pluviais. O terceiro item é uma pesquisa detalhada dos índices de

precipitação ocorridos nos últimos anos. É importante ressaltar que quanto mais anos forem pesquisados, mais confiável será a inferência de um padrão cíclico de pluviosidade da área em estudo. E por fim é necessário uma estação computadorizada com um Sistema de Informações Geográficas (SIG) instalado e uma mesa digitalizadora como periférico auxiliar.

A digitalização da Carta de Declividade como um plano de informação para o SIG, é a primeira etapa do trabalho. Em seguida digitaliza-se toda a rede de galerias pluviais, obtendo-se assim um segundo plano de informação. Com os dados de pluviosidade da área em estudo e também dos dois planos de informações obtidos anteriormente é possível determinar o volume de água que cada galeria receberá. Assim pode-se criar um terceiro plano de informação com o cruzamento dos dois primeiros e os dados pluviométricos. Neste terceiro plano, estará mapeado todos os pontos de confluência das galerias pluviais bem como os locais críticos de difícil escoamento e ou locais onde pode haver futuros problemas.

Comentários finais

De posse dos dados climáticos e dos pontos de confluência das galerias pluviais, é possível tomar conhecimento de toda a área urbana e de todos os pontos críticos, para assim tomar as devidas providências na solução ou amenização dos problemas. Também será de muita utilidade esse estudo para os locais onde a rede de drenagem não foi sequer projetada, uma vez que uma grande quantidade de loteamentos e áreas residenciais existentes na periferia das grandes cidades são irregulares. Assim é possível planejar a construção de galerias, respeitando a declividade do terreno e prevendo o melhor caminho a ser tomado, evitando com isso gastos desnecessários em obras que a curto prazo podem apresentar problemas constrangedores para a administração pública e a sociedade. A execução de tal metodologia deve ser feita por um profissional qualificado que possua bons conhecimentos em SIG's e Sensoriamento Remoto. Atualmente algumas prefeituras possuem em seus departamentos de planejamento, o suporte necessário para o desenvolvimento de tais trabalhos, porém passa por dificuldades em encontrar um profissional qualificado. Porém este vazio começa a ser preenchido com a formação de Geógrafos especialistas em Planejamento

Urbano e Sensoriamento Remoto que algumas Universidades têm formado nos últimos anos.

Referências Bibliográficas

ELACHI, C. *Introduction to the physics and Techniques of Remote Sensing*. Wiley & Sons, New York,, 1987, 413p.

PALME, U. W., MURA, J. C., NOVO, E. M. L. M., SOARES, J. V., HERMANN. J. H. K. *Curso Sensoriamento Remoto por Radares*. VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Salvador, abr. 1996.

RADARSAT INTERNATIONAL. *Canada's Earth Observation Satellite*. Canada, 1995.

BLOOM, A. L. *Superfície da Terra*. Edgard Blücher , São Paulo, 1988.

CHRISTOFOLETTI, A. *Geomorfologia*. Edgard Blücher ,2a. ed., São Paulo, 1980.

VIANELLO, A. *Meteorologia Básica e Aplicações*. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1987.