

## **MAPEAMENTO DAS ÁREAS COM POTENCIAL RISCO SOFREDOR DE ALAGAMENTOS NA CIDADE DE PELOTAS – RS**

**ZANATTA, Rodrigo<sup>1</sup>; FERRAZ, Gustavo Sarubbi<sup>1</sup>; BARCELOS, Amauri Antunes<sup>2</sup>; BES, Káren<sup>1</sup>; QUADRO, Maurício Silveira<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas/ Engenharia Sanitária e Ambiental, rodrigo.zanatta@live.com;

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas, Centro de Engenharias, mausq@hotmail.com

### **1 INTRODUÇÃO**

A ação do ser humano no planejamento e desenvolvimento da ocupação do espaço requer uma visão ampla das necessidades da população, dos recursos terrestres e aquáticos disponíveis e o conhecimento sobre o comportamento dos processos naturais na bacia hidrográfica, para racionalmente compatibilizar necessidades crescentes com recursos limitados (SILVEIRA, 1999).

Devido ao desenvolvimento dos centros urbanos e a ocupação desordenada do espaço, determinados grupos de indivíduos passam a ocupar locais inadequados nas diferentes bacias hidrográficas distribuídas por uma cidade, por exemplo. Portanto, é frequente a ocorrência de problemas como alagamentos e inundações nestes locais. O crescimento desordenado das comunidades, sem o planejamento adequado, torna estes problemas mais constantes e de maior impacto na vida das pessoas.

A pavimentação das estradas, calçamento, construção de casas e edifícios, reduz drasticamente a infiltração de água pelo solo, pois onde antes havia um solo exposto e com uma boa drenagem, agora há uma camada de material impermeável, que impede a água da chuva de percolar no solo.

Quando há uma expansão desordenada da cidade e não há uma manutenção adequada dos sistemas de drenagem urbana, estes passam a não comportar a quantidade de água que escoar pela superfície. Em períodos chuvosos, quando a precipitação pluviométrica é significativamente alta e constante, os canais de drenagem ficam rapidamente saturados, não sendo mais capazes de dar o devido escoamento à água da chuva. A falta de manutenção das redes de captação de água pluvial, o acúmulo de lixo que acaba por obstruir as bocas de lobo e a impermeabilização do solo, podem ser citadas com umas das principais causas dos alagamentos em inúmeras áreas dos centros urbanos.

Devido a todos os problemas causados pelas inundações nos centros urbanos, se faz extremamente necessário o mapeamento destas áreas com risco de alagamento. O Geoprocessamento é aceito como sendo uma tecnologia que possui o ferramental necessário para realizar análises espaciais e, portanto, oferece alternativas para o entendimento da ocupação e utilização do meio físico (Silva, 1999). A partir do georreferenciamento das áreas inundáveis é possível prever os locais onde ocorrerão maiores problemas e alertar a população a fim de prevenir maiores tragédias.

Este trabalho tem como objetivo realizar a identificação das principais áreas com risco de sofrer alagamento na cidade de Pelotas/RS através do uso de ferramentas de gestão ambiental, buscando prever, analisar e verificar in loco onde estão esses os pontos críticos na cidade.

## 2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

Para identificarmos os locais onde ocorrem mais constantemente problemas com alagamento na cidade de Pelotas, foi feita uma pesquisa em jornais locais e regionais, e também em alguns websites. O objetivo desta pesquisa foi conseguir fotos dos locais alagados e as datas dos eventos. Para este mesmo fim, em dias de chuvas, foram feitas saídas em campo na busca dos pontos críticos de alagamento e de fotos dos locais alagados.

Além das pesquisas em jornais e de campo, foram distribuídos questionários (com perguntas chave) aos taxistas da cidade. Primeiramente, foi realizado um levantamento de pontos de táxi cadastrados pela Secretaria Municipal de Segurança, Transporte e Trânsito e suas respectivas localizações. Em seguida, os dados sobre a localização dos pontos de taxi foram inseridos em um mapa para a melhor visualização espacial destes pontos e da sua área de abrangência.

No questionário, em linhas gerais, a pergunta recorrente era “*quais pontos de alagamento o Sr. identifica na cidade?*”, seguida por uma escala arbitrária para avaliação do nível de alagamento do local. A escala varia de 1 a 5, sendo 1 o menor valor, que significava um problema que afeta apenas aos pedestres, e 5, o maior valor, que significava que o local era intransitável para carros. No caso de haver pontos repetidos foi calculada a média aritmética da(s) magnitude(s) atribuídas pelos motoristas de taxi, a fim de obter um valor médio em cada um dos pontos.

Para que fosse possível fazer o mapeamento das áreas com risco de alagamento na cidade de Pelotas, se fez necessário um levantamento histórico dos índices pluviométricos. Estes índices servem como base para a avaliação da possibilidade de alagamento de um determinado local da cidade, a partir da comparação entre a quantidade de chuva (o que efetivamente chove) e os dados históricos de alagamento naquele ponto ou região da cidade.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram aplicados 70 questionários em 35 pontos de taxi espalhados pela cidade, sendo possível identificar em torno de 170 pontos diferentes, indicados pelos motoristas, em vários locais da cidade de Pelotas. Com base na análise dos questionários, foi possível identificar alguns dos locais que foram citados um número maior de vezes, onde podemos concluir que apresentam maiores problemas com alagamentos, apresentados na Tabela 1.

A partir da análise dos dados apresentados na Tabela 1, pudemos verificar alguns dos locais que mais sofrem problemas com alagamentos. Segundo os taxistas do município, estes são: Rua Saldanha Marinho, que aparece como o ponto mais citado (67,14% dos questionários), com uma magnitude média de 4,38, ou seja, em períodos chuvosos, quando há o alagamento daquela rua, este costuma ser grave, trazendo problemas a carros, motos e pedestres. Os pontos localizados na Rua Marcílio Dias esquina com as Ruas Sete de Setembro e Praça Vinte de Setembro, aparecem com 54,28% e 47,14% dos questionários, respectivamente, ou seja, são locais que apresentam problemas freqüentes com acúmulo de água tanto no leito da rua como nas calçadas provocando sérios transtornos à vida dos cidadãos da cidade.

Tabela 01- Sistematização das informações obtidas com os motoristas de taxi referentes aos pontos críticos de alagamento na cidade de Pelotas.

Ponto	Numero de Citações	%	Magnitude Média
Av. Saldanha Marinho	47	67,14	4,38
Rua Marcílio Dias x Rua 7 setembro	38	54,28	4,50
Rua Marcílio Dias x Rua Praça 20 de setembro	33	47,14	4,00
Imediações da Rodoviária	16	22,86	4,31
Rua Álvaro Chaves x Rua D. Pedro II	9	12,86	3,20
Av. Bento Gonçalves x Rua Santos Dumont	8	11,43	3,37
Rua Mário Peiruqui	8	11,43	4,25
Av. Bento Gonçalves x Rua Prof. Araujo	7	10,00	3,42
Rua Santa Tecla x Rua Lobo da Costa	7	10,00	3,42
Rua Campos Sales x Av. Duque de Caxias	6	8,57	3,16
Rua Tiradentes x Rua Santa Tecla	6	8,57	3,83
Av. Bento Gonçalves x Rua Andrade Neves	5	7,14	3,60
Av. Ferreira Viana (imediações do fórum)	5	7,14	3,60
Rua 3 de Maio x Rua Garibaldi	4	5,71	3,75

Estes pontos receberam uma classificação alta, ou seja, de 4,5 para o cruzamento da Marcílio Dias com a Sete de Setembro e 4 para o cruzamento da Marcílio Dias com a Praça Vinte de Setembro, também sendo considerados pontos críticos pelos taxistas. A Avenida Bento Gonçalves possui 3 pontos que foram os mais citados. Os cruzamentos com a rua Santos Dumont, em 11,43% dos questionários com uma magnitude média de 3,37, a esquina com a rua Prof. Araújo em 10% dos questionários com uma magnitude de 3,42. No ponto localizado na esquina da Av. Bento Gonçalves com a Rua Andrade Neves, aparece em 7,14% dos questionários, com 3,6 de magnitude.

Apesar de haver pontos citados diversas vezes, a maioria dos 170 locais foi abordada apenas uma vez. Portanto, até este momento podem ser considerados como resultados pouco conclusivos, necessitando de maior detalhamento (novos eventos de chuva) para a sua confirmação.

#### 4 CONCLUSÃO

O levantamento de dados, ainda esta em andamento, porém os resultados obtidos até o momento nos mostram que existem inúmeros pontos de alagamento na cidade de Pelotas, sendo eles críticos ou não. Com a aplicação dos questionários e a realização de pesquisas em jornais e na internet foi possível fazer um levantamento da maioria dos locais que apresentam problemas com inundações.

Entre estes locais, acabaram por se destacar a Avenida Saldanha Marinho, citada numerosas vezes (67,14% dos questionários), com uma magnitude de 4,38, considerada uma magnitude alta e a Rua Marcílio Dias nos cruzamentos com as Ruas Sete de Setembro e Praça Vinte de Setembro, com magnitudes

também altas (4,5 e 4,0 respectivamente), e indicadas diversas vezes pelos taxistas como pontos problemáticos de alagamento.

O próximo passo é a aplicação de questionários para os motoristas de ônibus a fim de tentar abranger uma área ainda maior da cidade, pois as linhas de ônibus percorrem toda a cidade. Depois de feito este levantamento, os dados coletados serão mapeados através das tecnologias de Geoprocessamento e obteremos, com os cruzamentos de todas as informações obtidas, as áreas com maior pré-disponibilidade a apresentar problemas nos períodos de chuvas, podendo prever, a partir dos índices pluviométricos as áreas alagadas de Pelotas.

## 5 REFERÊNCIAS

DIEDRICH, V. L.; ECKHARDT, R.R.; FERREIRA, E.R.; HAETINGER, C.; Mapeamento e Previsão das Áreas Urbanas Inundáveis na Cidade de Lajeado – RS – Brasil. In: **XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA**, Aracaju-SE, 2010. P.1459-1465.

SILVA, A. B. **Sistema de Informações Georreferenciadas: conceitos e fundamentos**. Campinas: Unicamp, 1999. 236p. (Coleção Livro-Texto).

SILVA; Cláudio Santos da. **Inundações em Pelotas/Rs: O Uso de Geoprocessamento no Planejamento Paisagístico e Ambiental**. 2007. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 16 de Novembro de 2007.

SILVEIRA, A. L. L. Hidrologia Urbana no Brasil, in : BRAGA, B.; TUCCI, C.E.M.; TOZZI, M., 1998, **Drenagem Urbana, Gerenciamento, Simulação, Controle**, ABRH Publicações nº 3, Editora da UFRGS, Porto Alegre, 1998.