



IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS CRÍTICAS ALAGADIÇAS NOS BAIRROS DE PONTA GROSSA E CRUZEIRO, NO DISTRITO DE ICOARACI E SUA RELAÇÃO COM A TOPOGRAFIA E PLUVIOMETRIA

D. C. S. Corrêa¹, L. F. O. Foro¹, N. N. C. Brasil¹, T. F. Oliveira¹

¹Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

Comissão II - Comissão Geodésia, Astronomia, Topografia e Agrimensura

RESUMO

O trabalho consistiu em averiguar as possíveis causas de alagamentos, nos bairros de Ponta Grossa e Cruzeiro, em Icoaraci, distrito de Belém, estado do Pará, onde o relevo é bastante acentuado, tendo algumas partes em que as áreas rebaixadas coincidem com os cursos de canais e braços de rios, ocasionando altos índices de alagamentos, sobretudo no período de Inverno Amazônico, quando os valores da Pluviometria são bastante elevados. Para se determinar os locais mais rebaixados foi confeccionado um mapa de curvas de nível, no software SURFER, e usou-se as coordenadas planialtimétricas utilizando o software Google Earth. A partir das coletas destes dados concluiu-se que os alagamentos se devem a diversos fatores, os quais são relacionados desde fatores naturais, como antrópicos.

Palavras Chave: Alagamento, Topografia, Pluviometria.

ABSTRACT

The work consisted in investigating the possible causes of flooding, in the neighborhoods of Ponta Grossa and Cruzeiro, in Icoaraci, where the relief is very accentuated, having some parts in which the lowered areas coincide with the courses of canals and arms of rivers, causing high indices of flooding, especially in the Amazonian winter period, when rainfall values are quite high. In order to determine the lowest places, a map of contour lines was made in the SURFER software and the coordinates of planimetry and altimetry collected by remote sensing using the Google Earth software were used. From the collection of these data it was concluded that the floods are due to several factors, which are related from natural factors and the way the neighborhood was constituted.

Keywords: Flooding, Topography, Rainfall.

1. INTRODUÇÃO

Na Amazônia, nos primeiros meses do ano, ocorre o chamado inverno amazônico, que corresponde ao período em que mais chove na região. Em Belém, nessa época do ano, devido à grande quantidade de chuva, há um maior número de pontos de alagamentos em toda a cidade. Um bom planejamento urbano nas cidades da Amazônia se torna necessário para que não haja problemas com alagamentos.

Em Icoaraci, um dos oito distritos em que se divide o município de Belém, no estado do Pará, nos bairros de Ponta Grossa e Cruzeiro, em dias chuvosos, tem-se a ocorrência de diversos pontos de alagamentos ocasionados devido ao mau planejamento urbano, que aliado aos grandes desníveis do terreno, impossibilita a circulação de pessoas e até automóveis.

O processo de formação do distrito contribuiu para a formação dos problemas típicos da urbanização

que ocorrem ainda hoje. “A ligação ferroviária foi significativa para a formação da Vila Pinheiro, possibilitando uma maior fluidez tanto de pessoas quanto de mercadorias, acelerando o processo de urbanização e, com ela vieram todos os problemas que afetam uma cidade como: a falta de políticas públicas, crescimento desordenado, falta de infraestrutura etc.” (CORREA, SILVA, SILVA, 2014). Vila Pinheiro era o antigo nome do distrito de Icoaraci.

“As primeiras notícias que se tem de sua fundação são do início do século XVII, quando as terras compreendidas entre o Igarapé Paracuri e Furo do Maguari foram doadas, por Carta de Data de Sesmaria, a Sebastião Gomes de Souza, sendo o marco de ocupação” (CORREA, SILVA, SILVA, 2014).

Buscou-se comparar o índice pluviométrico mensal obtido por meio do pluviômetro com o índice pluviométrico disponibilizado no site do Instituto

Nacional de Meteorologia (INMET) para a localidade; relacionar os alagamentos com a topografia do local, para verificar se há ligação destas duas variáveis com os recorrentes alagamentos nestes bairros, evidenciando os pontos mais críticos.

“Desde o início do uso da tecnologia SIG, surgiu a correlação da informação espacial com a representação da elevação de um terreno, sendo o modelo digital de elevação do terreno ou Digital Elevation Model (DEM), uma ferramenta importante no estudo do SIG” (BAND, WOOD, 1988). O Software Surfer 8 e o Google Earth, auxiliam na produção da modelagem do terreno e do mapa georreferenciado, respectivamente.

Após a coleta dos dados planialtimétricos, estes foram trabalhados a fim de determinar onde estão localizadas as áreas mais críticas, propícias à ocorrência destes alagamentos, para que com o mapa das curvas de nível, possa haver uma atenção especial por parte do poder público e da própria sociedade a estas áreas, tomando as devidas providências e precauções.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo compreendeu parte da malha urbana de Icoaraci totalizando 4,35 km² e está situado entre as coordenadas UTM 779.288,81m e 9.854.955,02m ao Norte e 779.288,81m e 9.857.271,89m ao Sul.

A pesquisa para obter a relação da precipitação pluviométrica e topografia foi essencialmente descritiva, pois visou registrar, analisar e correlacionar os fenômenos naturais de chuva e desníveis do terreno.

Para obter o mapa de hipsometria (curvas de nível) foram coletados e tabulados diversos pontos de planimetria e altimetria, em cada cruzamento de ruas dos bairros, tendo um total de quatro pontos em cada quarteirão, para isso foi utilizado o software Google Earth, de onde foram coletados oitenta e um pontos de planialtimetria. Para coletar estes dados o cursor foi posicionado em cada ponto de interesse (interseção das ruas), anotando as coordenadas UTM e também de elevação do respectivo ponto.

Após a tabulação dos dados de localização e altimetria, os mesmos foram inseridos no programa Surfer Versão 8.0 para que fosse gerado o mapa de curvas de nível do local.

A quantificação dos valores pluviométricos foi feita através de medidas diárias no período de 01 de março de 2017 a 31 de março de 2017 em pluviômetro (instrumento utilizado para medir a quantidade de chuvas) previamente confeccionado pelos autores, que foi instalado em local estratégico para coleta de água da chuva, dentro do bairro Ponta Grossa. O pluviômetro foi confeccionado utilizando garrafas PET, régua, ripas de madeira, fita adesiva, caneta piloto e arame. O mesmo

foi devidamente calibrado anteriormente à coleta dos dados.

A análise dos dados foi feita de forma a descrever a relação entre a quantidade de chuva (índice pluviométrico), desnível do terreno estudado e ocorrência de áreas alagadas, nos bairros de Ponta Grossa e Cruzeiro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No mês de março do ano de 2017, a média de precipitação pluviométrica diária em Icoaraci coletado no pluviômetro confeccionado pelos autores, foi de 10,58mm, valor abaixo da média registrada pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) para a cidade de Belém, apesar de parecer um valor baixo, foi o suficiente para a ocorrência de alagamentos em locais onde o relevo é mais rebaixado, com diferença de até 18 m, em comparação a outros locais do mesmo bairro que são relativamente planos.

Os valores coletados correspondem à precipitação acumulada num período de 24 horas, os dados eram tabulados diariamente por volta das 22:00 horas. A figura 01 mostra o gráfico com a comparação entre os dados do INMET e os coletados pelos autores

Pode-se observar que os valores coletados no bairro de Ponta Grossa e os coletados pelo instituto são bem divergentes. Isso se deve, sobretudo, a distância do distrito ao centro da capital paraense, em torno de 20 quilômetros, além disso, as chuvas nesta região são bastante pontuais, vezes chove em um bairro e em outro não.

O mapa de curva de nível dos bairros Ponta Grossa e Cruzeiro é mostrado na figura 02, nele pode-se verificar que as áreas mais rebaixadas, em vermelho, corresponde aos cruzamentos da Travessa Pimenta Bueno com Cel. Juvêncio Sarmento, Rua 02 de Dezembro com Travessa dos Andradas e Travessa da Soledade com Cel. Juvêncio Sarmento. Nestas duas últimas áreas verificou-se a existência de um canal, cuja drenagem é limitada por consequência de diversos fatores, como vegetação alta, assoreamento e despejo de lixo dentro e nas proximidades do canal.

Da mesma forma que MELO (2003) nos mostra o uso da visualização do terreno em três dimensões (ou em curva de níveis) é uma fonte de interpretação mais simples, podendo ser aplicada nos estudos de drenagem, auxiliando na tomada de decisões para o fluxo das águas, uma vez que feitas simulações, é possível identificar pontos críticos e buscar soluções para eliminá-los.

A modelagem aqui apresentada mostra uma nova abordagem para um projeto de avaliação de risco de alagamento. O programa SURFER é uma ferramenta importante na visualização das curvas de nível e possibilita aplicar o conceito de visão computacional na visualização de dados cartográficos

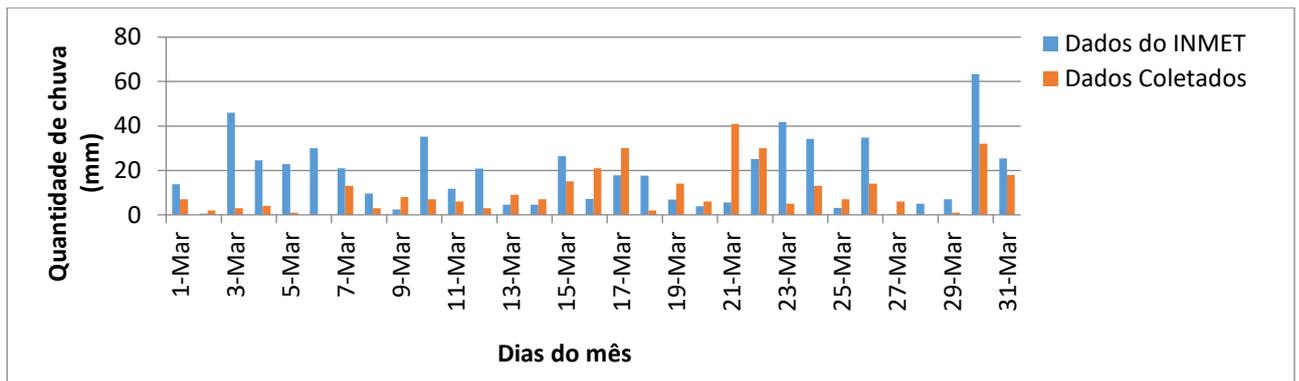


Fig. 01 – Comparação dos valores pluviométricos obtidos pelo INMET e pelos autores.

Este problema pode ser visto como um problema multidisciplinar, envolvendo: Cartografia, Engenharia Civil (Saneamento) e Realidade Virtual, conceitos de Geografia Urbana e Geomorfologia porque envolvem o uso e ocupação do solo e as formas do relevo.

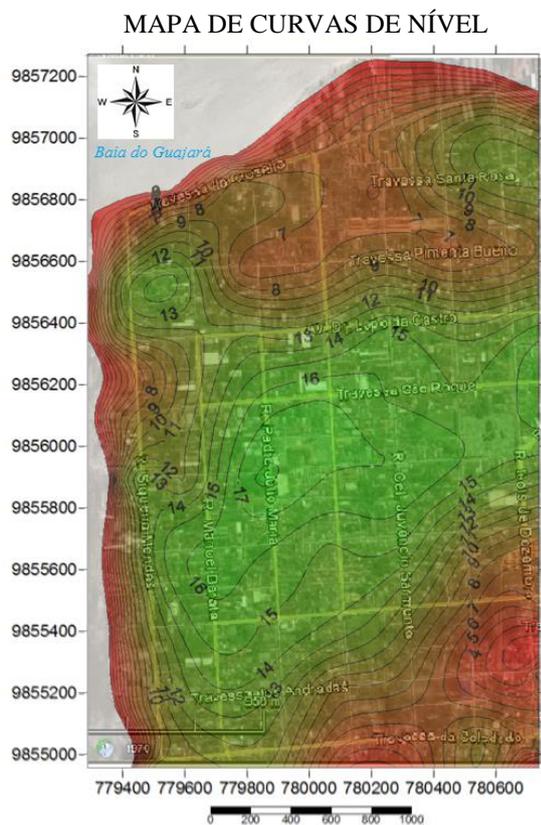


Fig. 02 – Mapa das curvas de nível do local estudado. Fonte: Google Earth com a adaptação dos autores, 2017.

Sem a drenagem adequada, a água da chuva fica retida nos pontos destacados em vermelho no mapa, que corresponde aos locais mais baixos dos bairros, causando inundações.

Verificou-se que independente da intensidade da chuva, o escoamento demora, fazendo com que as áreas inundadas permaneçam por horas nestas

condições, sobretudo quando há ocorrência de chuvas intensas num curto período de tempo.

No entanto, notou-se que quando a precipitação ocorre de modo uniforme durante o dia, mesmo que ao final o acumulado seja um valor alto, não há risco de alagamento, pois a drenagem ocorre, mesmo lentamente. Como mencionado, o problema são as chuvas torrenciais, por exemplo, no dia 26 de março, choveu 14 mm ao longo do dia, porém no período da tarde, em apenas 15 minutos foi quantificado um total de 3 mm, volume suficiente para alagar mais de 600 m² da Rua Santa Isabel.

Esta rua, de acordo com o mapa de relevo da figura 02, não é um dos locais mais rebaixados dos bairros estudados, portanto, de acordo com GARCIA et al (2005), o que acontece nessas áreas são alagamentos e não inundações, visto que estas últimas são caracterizadas pela ocorrência nas zonas baixas ou em fundos de vales, regiões propensas a serem afetadas pela cheia dos rios e córregos, caracterizando a ocorrência de inundações.

Ainda de acordo com GARCIA et al (2005), algumas causas prováveis desses alagamentos podem ser a ineficiência do sistema de drenagem urbana, seja por falha de projeto ou execução; a falta de manutenção e limpeza periódica desse sistema, o que acarretaria no acúmulo dos resíduos sólidos urbanos nos mecanismos de coleta das águas pluviais; um possível aumento na intensidade da chuva devido às alterações climáticas; aumento de áreas impermeabilizadas, dentre outros.

E como se pôde ser verificado no local, as ruas dos bairros em estudo foram revitalizadas a pouco tempo, porém, mesmo assim o pessoal competente pela obra não se preocupou em corrigir os defeitos de relevo, que poderiam amenizar os alagamentos.

Com ruas alagadas, não há manutenção de alguns dos direitos básicos, como o de ir e vir, saúde e saneamento. Se por um lado coloca-se asfalto, por outro cria-se um problema permanente que junto com má gestão da região culmina em um problema grave e rotineiro para a população local.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A topografia, bastante acentuada nos locais em estudo, tem grande influência nos alagamentos ocorridos. Contudo, eles não se devem somente a ela, pois, durante visitas ao local em questão, foi observado que há ausência de coleta de lixo, como as áreas são relativamente baixas, uma chuva de aproximadamente trinta minutos é o suficiente para que local alague e em dias de maré alta alaga mais rapidamente, visto que o canal transborda com facilidade. Deste modo, os alagamentos se devem a diversos fatores os quais são relacionados desde fatores naturais como também pela ação humana.

Com este trabalho, pôde-se perceber que com uso de tecnologia acessível é possível, sem grandes custos, obter ferramentas, como um mapa simples de relevo, que podem auxiliar no planejamento urbano, para que problemas, como alagamentos, sejam evitados, melhorando a qualidade de vida dos habitantes do local.

5. REFERÊNCIAS

ARAUJO, Angelo Moura; SILVA, Ardemírio de Barros. **Modelagem de áreas de escoamento superficial a partir do modelo digital de terreno**. GEOUSP - Espaço e Tempo, São Paulo, Nº 30, pp. 194 - 204, 2011.

CORREA, Fernanda Vanessa de Almeida; SILVA, David Nascimento; SILVA, Marco Antônio dos Santos. **Problemas socioambientais no espaço urbano e regional da bacia hidrográfica do Paracuri II**. VII Congresso Iberoamericano de Estudios Territoriales y Ambientales. São Paulo, 2014.

DIAS, Mário Benjamin. **Industrialização e a produção do espaço urbano de Icoaraci, Belém-Pa**. São Paulo: FFLCH, 1996. Dissertação de mestrado 230 p. mimeografada.

GARCIA, Carolina et al. **Influência da configuração topográfica na ocorrência de alagamentos no município de Maringá, Paraná**. Maringá, PR: Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM, 2005.

MARTINS, Elisângela Rosemeri Curti; WERLANG, Mauro Kumpfer. **Representação cartográfica das ocorrências de inundações, alagamentos e deslizamentos em Santa Maria/RS**. Ciência e Natura, Santa Maria/RS, 2006.

MELO, Ivan et al. **Estudo de áreas urbanas sob risco de alagamento: uma modelagem com realidade virtual**. Recife/PE, 2003.

INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home2/index>>. Acesso em 31 de março de 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM.
Disponível em
<http://www.belem.pa.gov.br/belemtur/site/?page_id=474> Acesso em 10 de março de 2017.