

CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCOS SUJEITAS ÀS INUNDAÇÕES NA BACIA HIDROGRÁFICA CÓRREGO FUNDO - PATO BRANCO - PR

Andrea S. Jabur¹, Daniel Carvalho Granenmam¹, Romulo Ruiz Gasparini²

¹DACOC/UTFPR, Pato Branco, Brasil; ²DEA/PITÁGORAS ,Londrina, Brasil; e-mail: jabur@utfpr.edu.br

Resumo - O estudo avaliou a característica da macrodrenagem da bacia hidrográfica do córrego Fundo e o levantamento histórico de enchentes locais. O ponto mais crítico encontra-se em um Bueiro celular, no mesmo ponto onde era a antiga captação da água, que devido ao seu formato, reduz a seção transversal do canal. Como consequência, em períodos de alta precipitação, ocorre à inundação local, que foram observados em 1980, 2009 e 2010. Uma das soluções encontradas pela prefeitura foi à construção de uma barragem de contenção de cheias, localizada à montante do problema.

Palavras-Chave: áreas de riscos, inundações e bacia hidrográfica urbana.

Abstract- The study it evaluated the characteristic of the macrodraining of the Stream Fundo Watershed, and the historical local flood survey. The point most critical meets in a cellular Culvert, in the same point where it was the old Water Sply Systems, that had to its format, it reduces the transversal section of the chanel. That's consequences, in periods of high precipitation, it occurs to flooding local, that they had been observed in 1980, 2009 and 2010. One of the solutions found for the city hall was to the construction of a barrage of containment of full, located to the sum of the problem.

KeyWord: risks areas, floods and urban watershed.

1. INTRODUÇÃO

Segundo (TUCCI et al., 1995) as enchentes urbana são consequências de dois processos, que ocorrem de forma isoladamente ou de forma integrada: as enchentes em áreas ribeirinhas, que são naturais e atingem a população que ocupas as margens de rios, devido à falta de planejamento de uso do solo; e a urbanização, que são enchentes provocadas pela formação do espaço urbano.

As enchentes urbanas podem ser oriundas de diferentes causas. Leva-se em conta que o processo de urbanização causa mudanças no microclima das cidades. Considerando ainda que o intenso processo de desmatamento, a construção de residências, edifícios, indústrias, ocupação das áreas de várzeas e a impermeabilização do solo com asfalto modificam o meio ambiente e dificultam o escoamento das águas das chuvas. Somam-se a isto sistemas de drenagem ineficientes incapazes

de atender às vazões necessárias, até por conta do crescimento populacional e também do uso irregular dos solos que minimizam a capacidade de infiltração, conduzindo toda água das chuvas para o sistema de drenagem pluvial urbano.

Segundo (ARAÚJO et al., 1999), as ações públicas para as soluções dos problemas de enchente no Brasil estão voltadas, na maioria das vezes, somente para as medidas estruturais. As soluções geralmente encontradas por parte do poder público têm sido as redes de drenagem pluvial urbana, que simplesmente transferem a inundação de um ponto alto para outro a jusante na bacia, sem que se avaliem os reais benefícios da obra. Estas ações de visão local atuam sobre o efeito e não sobre as causas do aumento da vazão, que é o aumento das superfícies impermeáveis.

O objetivo deste artigo é avaliar os pontos de riscos de inundações da bacia hidrográfica do Córrego Fundo, localizado no município de Pato Branco,

sudoeste do Paraná. A canalização do córrego fundo iniciou-se em 1983 e finalizou-se em 2012. Os problemas de inundações foram registrados desde década de 80, sendo em 2009, a maior das enchentes urbanas registradas na cidade e a última em 2010.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A bacia hidrográfica do córrego Fundo (Figura 1) apresenta uma área de 22,54 km² e perímetro de 19,85 km. O monitoramento consistiu no acompanhamento das áreas selecionadas (ilustradas na Figura 1) durante o período chuvoso, como também nos registros históricos de enchentes, através de imagens, relatos pessoais e também por mídia local. O Diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do Córrego Fundo iniciou-se em 2007, com avaliação da qualidade da água, do processo de canalização do rio e a ações antrópicas, como a invasão dos fundos de vale.

A precipitação média anual de Pato Branco é de 2.000 mm/ano, com dados diários obtidos de 1979 a 2012, cedidos pelo IAPAR (Instituto Agrônomo do Paraná). De acordo com estes dados determinou-se que a máxima precipitação total (3345,4 mm) ocorreu em 1983.

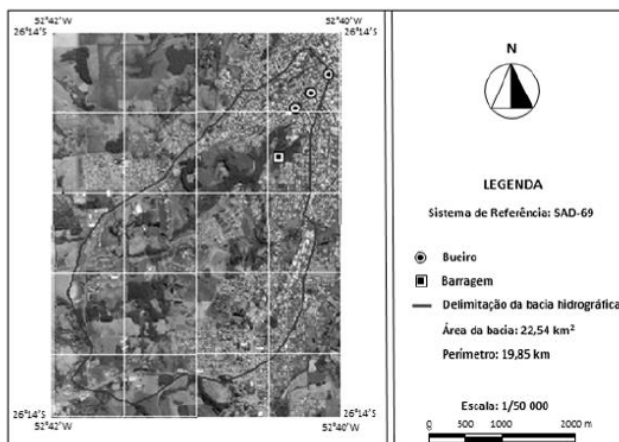


Figura 1: Bacia Hidrográfica do Córrego Fundo.

O clima da região, segundo (TABALIPA, 2008), obedecendo à classificação de Köppen, o clima se classifica como do tipo Cfb – Subtropical Úmido mesotérmico, que tem os seguintes significados: C – mesotérmico, f – temperado úmido e b – verão brando, com geadas severas e demasiado frequentes, sem estação seca, com temperatura média do mês mais quente inferior a 22 °C, umidade relativa de ar 80%, índice hídrico igual a 100, sem deficiência hídrica.

Dados de precipitações das inundações ocorridas na cidade foram obtidos pela IAPAR (Instituto Agrônomo do Estado do Paraná), com registros da região a partir de 1979, e também dados obtidos

pela Estação Meteorológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco.

As áreas foram classificadas de acordo com os graus de riscos ocorridos, segundo metodologia de (SOUZA et al., 2011), com o mapeamento de riscos em encostas e margens de rios:

- R1 Baixo - O setor apresenta condições potenciais para o desenvolvimento de processos de inundação (localizada em baixadas ou próximo aos cursos d'água), mas os eventos de inundação são poucos frequentes, não tendo sido verificada a ocorrência de eventos de magnitude significativa (ou seja, que implicou a remoção dos moradores) nos últimos 5 anos.
- R2 Médio - O setor apresenta eventos frequentes de inundação, com registros ou relatos de moradores indicando a ocorrência de pelo menos 1 evento de magnitude significativa nos últimos 5 anos.
- R3 Alto - O setor apresenta frequência elevada de ocorrência de inundações, com registros ou relatos de moradores indicando a ocorrência de pelo menos 2 eventos de magnitude significativa nos últimos 5 anos.
- R4 Muito Alto - O setor apresenta frequência extremamente elevada de ocorrência de inundações, com registros ou relatos de moradores indicando a ocorrência de pelo menos 3 eventos de magnitude significativa nos últimos 5 anos.

2.2 Característica do Sistema de Macrodrenagem

A Figura 2 ilustra o ponto crítico de transbordamento do Córrego Fundo. O canal apresenta uma largura de 5 metros, e ao transpor uma via pública, ocorre à redução da seção transversal, por em um Bueiro celular de 2,5 metros de altura por 3 metros de largura. Observaram-se durante as duas enchentes de 2009 e 2010, que o nível do rio, neste ponto, foi superior a 3 metros de altura, com o transbordamento da via pública, o rompimento de muros entre outros impactos. O canal antigo (década de 80) é formado de rochas de basaltos, fixadas com argamassa, e o formato apresenta levemente trapezoidal, pois a base inferior é de 5,30 metros e a superior, com 5 metros e 3 metros de altura.

A nova canalização, realizada nos anos de 2011 e 2012, foi executada com pré-moldados, com o formato retangular, de 4 metros de altura e 3 de largura. Este formato retangular pode ter sido adotado pela prefeitura, devido à falta de espaço nos fundos de vales, para a instalação de canal trapezoidal, pois estes em quase toda a extensão

encontram-se invadidos por lotes residenciais, como ilustrados nas imagens (Figura 3).



Figura 2: ponto de redução da seção, Bueiro 1.



Figura 3: Canalização retangular, pré-moldado.

Após a enchente de 2009, a prefeitura decidiu-se na construção de barragem de contenção de cheias (Figura 4), no ponto a montante do Bueiro 1, de modo a conter o escoamento superficial e regularizar a vazão do córrego. A barragem foi construída de terra e apresenta um vertedor para manutenção da vazão ecológica e um vertedor superior (vertedor extravasor). A obra foi finalizada em março de 2013.



Figura 4: formação do lago, com a construção da barragem.

3. CLASSIFICAÇÃO DOS GRAUS DE RISCOS

Com o levantamento histórico das enchentes e a avaliação do sistema da macrodrenagem da área de estudo, pode-se classificar os pontos, apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Classificação do Grau de Risco dos pontos de estudos.

<i>Ponto</i>	<i>Localização</i>	<i>Enchentes Registradas</i>	<i>Risco</i>
Bueiro 1	Rua Xingu com Rua Clarice Soares Cerqueira	1980, 1982 e 2009 2009 2010.	Risco 3 (Alto)
Bueiro 2	Rua Viscondi de Tamandaré	1982, 2009	Risco 1 (Baixo)
Bueiro 3	Rua Itacolomi com Av. Brasil	1982, 2009	Risco 1 (Baixo)

O Bueiro 1 apresenta alto risco, neste local há moradias que sofreram nos últimos 5 anos com 2 enchentes. O canal apresenta uma lâmina d'água em torno de 10 cm, em períodos de estiagem, e nas últimas enchentes este nível de lâmina d'água foi superior a 3 metros. O último levantamento de campo realizado no dia 16 de março de 2013, devido ao período de alta precipitação, o nível da água estava entre 36 cm com uma vazão de 2,56 m³/s.

Os Bueiros 2 e 3 apresentaram baixo risco, pois sofreram apenas 1 enchente nos últimos 5 anos, porém com inundação das vias públicas e das edificações. Neste ponto, os Bueiros apresentam as mesmas dimensões das seções dos canais, sendo o Bueiro 2 com formato de 2,8 x 2,5 m (altura e largura), e o Bueiro 3, localizado no exutório da bacia hidrográfica, com 4x3 m (altura e largura).

4. CONCLUSÃO

A partir do monitoramento da bacia hidrográfica do córrego Fundo, foi possível o diagnóstico de 3 pontos de estudos, os Bueiros 1, 2 e 3. Com os resultados obtidos, o Bueiro 1 apresentou o alto risco, comparados com os outros 2 Bueiros celulares.

A pesquisa irá continuar, pois após a instalação da barragem de contenção, o monitoramento ambiental será avaliado, para verificar se a instalação irá solucionar os problemas locais de inundação. A pesquisa de campo durante algumas precipitações durante o mês de março de 2013 resultou-se em "empoçamentos" das vias públicas devido à alta precipitação e os problemas na microdrenagem, como obstrução de bocas de lobo e de sarjetas pelos resíduos sólidos, que será avaliado em conjunto com a macrodrenagem da bacia hidrográfica. Outro fator é a construção da curva-chave do córrego fundo, que auxiliará na

obtenção das vazões.

REFERÊNCIAS

TUCCI, C. E. M.; PORTO, R. L.; BARROS, M. T (orgs.). **Drenagem Urbana**. Porto Alegre: Editora da Universidade – UFRGS, 1995.

ARAÚJO, P. R.; TUCCI, C. E. M.; GOLDENFUM, J. A. Avaliação da eficiência dos pavimentos permeáveis na redução de escoamento superficial. **Anais...** XIII Simpósio Brasileiro de

Recursos Hídricos, Belo Horizonte, novembro, 1999.

TABALIPA, N. L. **Estudo da estabilidade de vertentes da bacia do rio Ligeiro, Pato Branco, Paraná**. 2008, 264f. Tese (Doutorado da pós-graduação em Geologia). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

SOUZA, M. B. M. de; CORRÊA, A. C. S.; CHECCHIA T. Classificação de Risco em áreas sujeitas à inundação nas bacias urbanas dos Igarapés Grande e Santa Bárbara – Porto Velho – RO. **Anais...** XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2011.