

ANÁLISE DA REDE DE DRENAGEM E DOS ALAGAMENTOS EM ÁREA DO CAMPUS DA UnB POR MODELAGEM MATEMÁTICA 1D -2D

Felipe Lopes Damasceno ¹; Maria Elisa Leite Costa ² & Sérgio Koide ³

Palavras-Chave – Alagamentos, SWMM, Drenagem Urbana

INTRODUÇÃO

Na cidade de Brasília/DF diversos alagamentos e enxurradas ocorreram nos últimos anos, tanto em áreas urbanas consolidadas com sistemas de manejo de águas pluviais implantados, como no Campus Darcy Ribeiro da UnB, no bairro Asa Norte. Na parte norte do campus, na área em torno da Faculdade de Tecnologia (FT) e ala norte do Instituto Central de Ciências (ICC) (Costa, 2013) ocorreram muitos eventos críticos que reforçam a os problemas de sistemas de drenagem higienistas (Righetto et al, 2009; Baptista et al, 2005) associado à falta de controle e planejamento da expansão urbana (Andrade, 2014; Oliveira et al, 2019). Nesse sentido, este estudo visa a diagnosticar os problemas relacionados às águas pluviais na extremidade norte do Campus Darcy Ribeiro e prover informações e subsídios para proposições de soluções para os frequentes alagamentos.

METODOLOGIA

A região de estudo compreende a área de contribuição da rede de águas pluviais, denominada Faixa 6/7, localizada na região entre o Autódromo de Brasília e a Universidade de Brasília - UnB, bairro Asa Norte, Brasília – DF (Figura 1). Para a construção do modelo, foram atribuídas áreas de contribuição por conformação topográfica à parcela simulada duplamente pelo 1D-2D, para estudar a formação dos fluxos superficiais e a capacidade de transporte dos condutos de rede. Outras áreas, fora dessa conformação, foram adicionadas somente à parcela 1D para contabilizar as vazões totais transportadas pela rede, além da conformação.

Visando a atribuição dos parâmetros hidráulicos e hidrológicos para as simulações do modelo, utilizou-se uma classificação inicial do uso e cobertura da área e sua associação a atributos pré-determinados, além de cadastros e levantamentos das redes estudadas. Utilizando o modelo SWMM, o cálculo das vazões foi realizado a partir do Método SCS, com a classificação dos valores da Curva Número, e a propagação hidráulica foi feita a partir do algoritmo da Onda Dinâmica, baseado nas equações de Saint-Venant (Rossmann, 2010).

Nas simulações por evento, foram atribuídas 2 precipitações homogêneas ao longo de toda a área do projeto. A utilização de chuva de projeto com tempo de retorno (TR) de 2 anos teve o objetivo de avaliar a ocorrência de alagamentos em eventos relativamente frequentes a partir dos resultados da parcela 2D da simulação. A simulação com TR de 10 anos teve como objetivo avaliar a capacidade de transporte das redes, pela parcela 1D, e avaliar também a ocorrência de alagamentos. Não foram considerados no estudo os efeitos do tempo de uso da rede, como entupimentos, desgastes e rompimentos.

RESULTADOS

Na simulação com TR de 2 anos, 11 PVs apresentaram extravasamentos, como mostra a Figura 1, sendo todos em trechos iniciais de seus respectivos ramos. Além disso, foi observada a formação de alagamentos para este evento.

A simulação com TR de 10 anos, mostra falhas abrangentes da rede por toda a região simulada, com diversos pontos de refluxo que contribuem para as lâminas superficiais acumuladas a jusante dos seus pontos de ocorrência. Na Figura 1 pode-se observar que as principais áreas alagadas e representativas se encontram no interior do autódromo e no edifício ICC na UnB, simulando acúmulos superiores a 0,75m desde a simulação de 2 anos e ultrapassando 1,10m com 10 anos. Devem ser vistas com reservas as lâminas acumuladas nas laterais dos edifícios, como o ICC, como indicativos reais das profundidades atingidas. Durante a construção do modelo, foi considerado que os edifícios funcionam como obstruções ao fluxo superficial e desconsiderado o fluxo em direção ao interior do edifício. Ou seja, os valores resultantes das simulações não ocorreriam em uma situação real, pois a água escoaria ao interior dos edifícios e solos ou por passagens não descritas no modelo. Assim, a ocorrência de alagamentos no interior do edifício, é ocasionada pelas lâminas acumuladas a montante do ICC, sendo que os resultados das simulações devem ser analisados como indicativos. Os resultados obtidos também podem ser indicativos dos fluxos preferenciais dos escoamentos superficiais.

¹) Engenheiro Ambiental - UnB - fldamasceno10@hotmail.com

²) Doutoranda em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos -PTARH da Universidade de Brasília - UnB, mariaelisaitecosta@hotmail.com.

³) Professor Associado do Programa de Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos -PTARH da Universidade de Brasília - UnB, skoide@unb.br

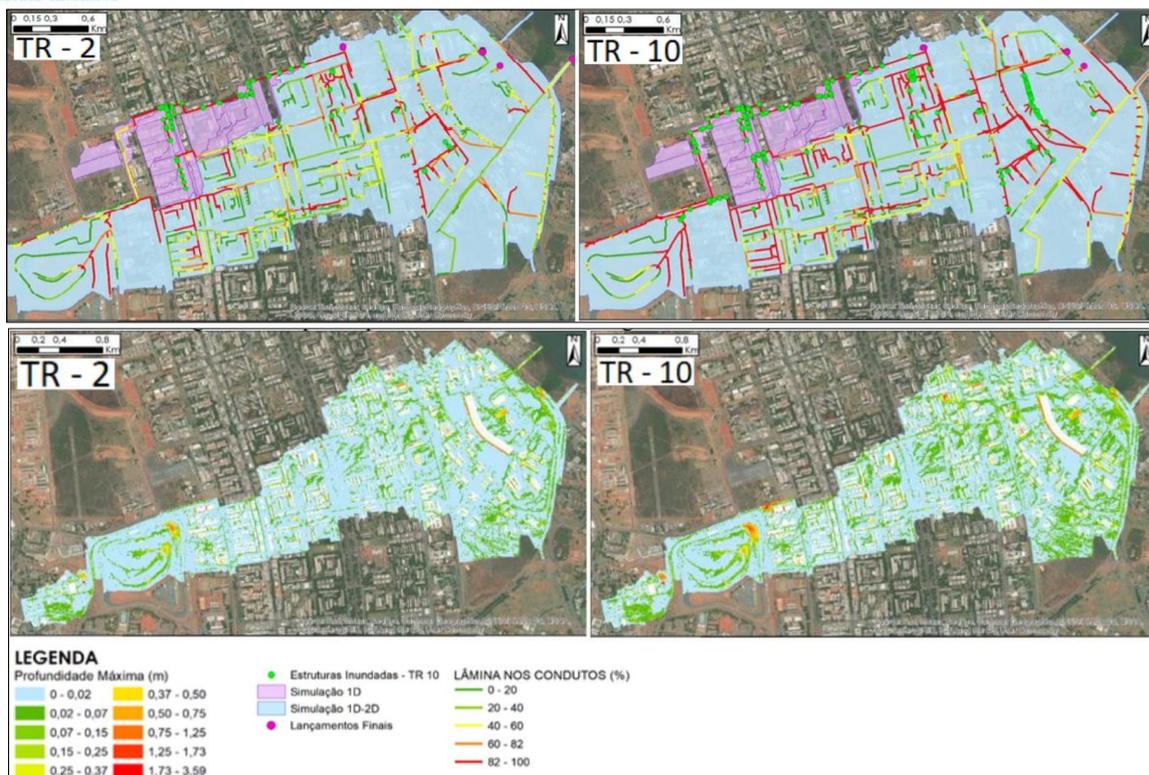


Figura 1. Lâminas nos condutos e profundidades atingidas nas simulações de TR 2 e 10 anos.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos na simulação com TR de 2 anos demonstraram falhas no sistema de drenagem maiores do que o esperado. Os resultados da simulação com TR de 10 anos indicam uma falha abrangente da capacidade de transporte das redes, com muitos pontos de refluxo ao longo da área e a intensificação dos pontos de alagamento, sendo minimizados de forma geral, somente pela profundidade dos condutos. Assim, os PVs passam a funcionar também como unidades de armazenamento das vazões de sobrecarga, retornando aos condutos nos períodos após seu preenchimento total.

Devem ser estudadas medidas estruturais, como canalizações dos principais vetores de fluxo, implantação de desvios e outras barreiras físicas, e bacias de retenção ou extensos planos de retenção/infiltração distribuídos ao longo da bacia para o amortecimento das vazões e alívio da capacidade de transporte. Devido à grande quantidade de condutos comprometidos, essas medidas podem apresentar melhores relações custo-efetividade e custo-benefício comparadas à troca dos condutos por dimensões maiores.

REFERÊNCIAS

- ADASA – Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. (2011). Resolução n.º 9 de 08 de abril de 2011. Estabelece os procedimentos gerais para requerimento e obtenção de outorga de lançamento de águas pluviais em corpos hídricos de domínio do Distrito Federal e naqueles delegados pela União e Estados. Diário Oficial do Distrito Federal.
- BAPTISTA, M.; NASCIMENTO, N.; BARRAUD, S. Técnicas compensatórias em drenagem urbana. 2 ed. Porto Alegre: ABRH, 2011.
- COSTA, M.E.L. Monitoramento e modelagem das águas da drenagem urbana na bacia do lago Paranoá. Dissertação de Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, Publicação PTARH.DM-148/2013, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 179p, 2013.
- RIGHETTO, A. M.; MOREIRA, L. F. F.; SALES, T. E. A (2009). Manejo de águas pluviais urbanas. In: RIGHETTO, A. M. Manejo de águas pluviais urbanas. Rio de Janeiro: ABES.2009.
- ROSSMAN, Lewis A. SWMM 5.0 – Manual do usuário. Tradução do Laboratório de Eficiência Energética e Hidráulica em Saneamento da UFPB. PROCEL, 2010. 280 p.