

## SIMULAÇÃO HIDRÁULICA E HIDROLÓGICA EM 2D PARA APLICAÇÃO DE LIDS NO CAMPUS DARCY RIBEIRO DA UNB

Ana Paula Brandão Costa e Souza <sup>1</sup>; Maria Elisa Leite Costa <sup>2</sup>; Daniela Junqueira Carvalho <sup>3</sup> & Sergio Koide <sup>4</sup>

**Palavras-Chave** –Alagamentos, PCSWMM 2D, valas de infiltração

### INTRODUÇÃO

A Universidade de Brasília (UnB) é um exemplo dos impactos negativos de um sistema de drenagem convencional associado a vias e edificações projetadas sem análise das condições de drenagem da área circundante. Desde 1970, os eventos de graves alagamentos de edificações e vias localizados nas dependências da universidade são frequentes devido aos grandes volumes advindos do escoamento superficial da região de montante, fato que pode estar relacionado à intensificação da urbanização da bacia de drenagem.

Em razão das deficiências do sistema de drenagem convencional, os sistemas de drenagem sustentável têm sido propostos como alternativa a impermeabilização. As medidas de baixo impacto (*Low Impact Development* - LID) são exemplos desse tipo de sistema e contam com diversos dispositivos como valas de infiltração, trincheiras, e pavimentos permeáveis, cujo objetivo é aproximar os volumes de escoamento dos cenários urbanos às suas condições anteriores à urbanização (Baptista *et al.*, 2011). Para este trabalho, foi realizada a simulação do escoamento superficial por meio do programa PCSWMM 2D e propostas alternativas para mitigar os problemas com inundações na região do ICC Norte e FT utilizando cenário como as valas de infiltração.

### METODOLOGIA

A região estudada corresponde à Faculdade de Tecnologia e à Ala Norte do ICC da UnB, localizada na sub-bacia do Centro Olímpico (C.O.), que possui 5,43 km<sup>2</sup> de área e uso e ocupação composto majoritariamente de áreas construídas, sendo as áreas verdes presentes não estruturadas para manejo de águas pluviais. As valas de infiltração foram as medidas implantadas pois, além da infiltração de água, proporcionam também um certo redirecionamento do fluxo, o que pode auxiliar na mitigação dos alagamentos das edificações (Blicks *et al.*, 2004).

Os cenários de simulação foram dois: o cenário base representa as condições atuais da região de estudo, e por isso foi usado como referência para a análise de eficiência da proposta do segundo cenário, que possui a implantação de uma vala de infiltração de 0,5 m de profundidade no canteiro que se localiza em frente a Unidade de Laboratórios de Ensino e Graduação da Faculdade de Tecnologia (ULEG) e outras três valas de 1 m de profundidade em série no estacionamento do ICC Norte. O comprimento das valas variou de 37 a 150 m, a declividade de 0,41 a 3,07% de acordo com o terreno e considerou-se revestimento de grama. Foram simuladas chuvas de projeto obtidas pela curva IDF do DF e o método para cálculo do escoamento superficial utilizado foi o da Curva Número.

Representou-se o escoamento superficial gerado a montante do campus por meio da distribuição ao longo de dez nós da malha 2D na via a montante da área de estudo, utilizando-se hidrogramas gerados a partir do modelo da sub-bacia do C.O. calibrado (Costa, 2013). A elevação de topo de alguns nós da malha 2D adjacentes à vala da ULEG e às valas do estacionamento foram aumentadas a fim de representar uma barreira física que deve ser feita pelo lado de jusante das valas, com os objetivos de infiltrar a água e desviar o excedente lateralmente.

<sup>1</sup>) Engenharia Ambiental, Universidade de Brasília – UnB, brandaoc.anapaula@gmail.com.

<sup>2</sup>) Doutoranda (mariaelisaleitecosta@hotmail.com); <sup>3</sup>) Mestranda (d.junqueirac@gmail.com); <sup>4</sup>) Professor Associado (skoide@unb.br) do Programa de Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos -PTARH da Universidade de Brasília - UnB

## RESULTADOS

Na Tabela 1, são apresentados os resultados referentes ao escoamento superficial que as sub-bacias adjacentes às valas de infiltração produzem nos dois cenários, pois, as modificações com relação a essa variável são um bom indicador de eficiência.

Tabela 1 – Valores de escoamento superficial das sub-bacias no cenário de base e variações percentuais em relação a ele observadas no cenário de implementação das valas nas simulações com TRs = 2, e 5, e 10 anos.

Sub-bacia	Vazão Máxima de Escoamento Superficial						
	TR = 2 anos		TR = 5 anos		TR = 10 anos		
	Base (m <sup>3</sup> /s)	Valas (%)	Base (m <sup>3</sup> /s)	Valas (%)	Base (m <sup>3</sup> /s)	Valas (%)	
S27	0,136	-28,40	0,165	-28,03	0,191	-27,89	
S25	0,170	-41,68	0,208	-41,76	0,241	-41,71	
S24	0,139	-53,35	0,169	-52,82	0,196	-52,51	
S23	0,048	0,00	0,060	0,00	0,069	0,00	
S22	0,058	0,00	0,071	0,00	0,083	0,00	
S21	0,208	-70,00	0,254	-69,46	0,294	-69,12	
S20	0,184	-50,05	0,225	-49,20	0,261	-48,73	
S19	0,119	-33,95	0,145	-32,89	0,168	-32,46	
S13	0,047	-8,59	0,094	-8,67	0,117	-8,64	
S58	0,128	-4,77	0,156	-4,81	0,180	-4,77	
S56	S56_2	0,177	-15,04	0,215	-15,04	0,249	+15,02
	S56_3						
S57	S57_2	0,108	-13,51	0,132	-13,51	0,52	+13,48
	S57_3						
S71	S71_1	0,133	+2,90	0,162	-16,03	0,189	+16,04
	S71_2						
S55	S55_1	0,090	-18,27	0,110	-18,27	0,127	+18,29
	S55_2						
S162		0,142	-8,83	0,180	-8,82	0,215	-8,87
S7	S7_1	0,172	-13,17	0,215	-13,16	0,252	+13,20
	S7_2						
S1724		0,269	-1,86	0,340	-1,85	0,405	-1,88

As valas propostas geram um grande impacto no escoamento superficial da área em comparação ao cenário base, reduzindo os valores na maior parte das sub-bacias para todos os TRs. No cenário com valas, não é identificado nenhum acúmulo de água expressivo em frente ao prédio do ICC e o acúmulo em frente ao prédio da ULEG não é muito intenso para o TR de 2 anos, porém nos TRs de 5 e 10 anos o acúmulo de água é reduzido em relação ao do cenário base, mas ainda considerável. O volume de água em uma das saídas do sistema de drenagem que atende a área, no entanto, aumentou até 3,98% do cenário base para o com valas, enquanto na outra saída se manteve.

## CONCLUSÕES

Os resultados foram satisfatórios na redução do volume do escoamento superficial da área e nos padrões de acúmulo de água, porém também foi possível verificar que a aplicação isolada das medidas que se propõem neste trabalho ainda não é suficiente para solucionar totalmente os problemas acarretados pelo acúmulo de águas pluviais observados. Nas simulações referentes ao cenário base foi possível verificar que todo o escoamento superficial que é produzido na bacia de drenagem desce em direção ao ICC Norte, provocando o acúmulo de água responsável pelos alagamentos da edificação. Com relação às soluções propostas, este trabalho mostra que esses tipos de dispositivos podem ser versáteis por serem adaptáveis a diferentes realidades para melhorar o padrão da drenagem urbana, basta que sejam inseridos a partir de uma visão holística dos cenários e com dimensões suficientes.

## REFERÊNCIAS

- BAPTISTA, M.; NASCIMENTO, N.; BARRAUD, S. (2011). *Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana*. 2a ed. ABRH, Porto Alegre-RS, 318 p.
- BLICK, S. A.; KELLY, F.; SKUPIEN, J. J. (2004). *Chapter 2: Low Impact Development Techniques, in New Jersey Stormwater Best Management Practices Manual*. Division of Watershed Management, Nova Jersey.
- COSTA, M. E. L. (2013). Monitoramento e modelagem das águas da drenagem urbana na bacia do lago Paranoá. Dissertação de Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Brasília-DF, 179 p.