

O risco de alagamento em um centro urbano

Jackson Luiz Sangaletti¹

Flávia Cauduro²

Christiane Ribeiro Muller³

DOI: <http://dx.doi.org/10.18616/civiltec.v2i1.5340>

1 Introdução

Nas regiões urbanas, são percebidas alterações dos cursos hídricos relacionadas, principalmente, ao uso e à ocupação do solo, a sobreposições em áreas de preservação permanentes, ao uso e ao descarte de resíduos, entre outros fatores (SAMUEL, 2011; LINARDI, 2017). Assim, as áreas urbanas, quando expostas às precipitações intensas, têm maior probabilidade de ocorrência de enchentes, inundações e alagamentos (TUCCI; PORTO; BARROS, 1995; CANHOLI, 2005). Muitas vezes, os danos materiais e imateriais causados por esses eventos são incalculáveis às municipalidades (CANHOLI, 2005). Para prevenir e reduzir esses danos, são desenvolvidos estudos e projetos de infraestrutura e conscientização da população urbana. Dentre os estudos, o desenvolvimento de mapas de risco é suporte para o desenvolvimento urbano, seja para orientar estratégias, seja para demarcar áreas de risco ou pontos para mitigação da drenagem urbana (CANHOLI, 2005; SAMUEL, 2011; LINARDI, 2017; CIERVO *et al.*, 2014). Em meio às medidas de mitigação de alagamentos, as técnicas que visam aumentar a infiltração pluvial e reduzir o escoamento superficial são as mais utilizadas. Essas técnicas são consideradas de fácil emprego e baixo custo de instalação, porém, como desvantagem, demandam manutenção para evitar a colmatação (TUCCI; PORTO; BARROS, 1995; CANHOLI, 2005; CAUDURO; MÜLLER; ROSA, 2019). O trabalho tem como objetivo estudar a influência do tipo de superfície na ocorrência de alagamentos na área central de uma municipalidade catarinense.

2 Metodologia

O objeto de estudo abrange a área central de uma cidade de aproximadamente 27.000 habitantes, localizada no sul de Santa Catarina, a 240 km de Florianópolis. A área de estudo tem 0,28 km², a maior densidade demográfica da municipalidade e histórico

¹ Acadêmico, Universidade do Extremo Sul Catarinense, jackson.sangaletti@unesc.net

² Mestre, Universidade do Extremo Sul Catarinense, flavia.cauduro@unesc.net

³ Mestre, Universidade do Extremo Sul Catarinense, christiane@unesc.net

de alagamentos em eventos de chuvas intensas. No desenvolvimento, foram considerados três cenários com diferentes revestimentos (Tabela 1): dados planialtimétricos e imagens georreferenciadas, com precisão de 0,39m (SANTA CATARINA, 2012); histórico hidrológico e período de retorno de 25 anos para os cenários; rugosidade e infiltração relacionados aos revestimentos de cada cenário. Esses dados foram reunidos e simulados por meio do *software Flo2D* para obter os mapas de risco de alagamento.

Revestimentos	Cenário A (%)	Cenário B (%)	Cenário C (%)	Escoamento Superficial
Solo	8	8	12	0,10
Pedra	10	-	-	0,75
Paver	4	9	5	0,50
Gramado	2	7	7	0,15
Asfalto	13	13	5	0,95
Lajota	-	-	8	0,70
Telhado	63	63	50	0,85
Uso pluvial	-	-	13	0,00
Escoamento Superficial	0,77	0,72	0,58	-

Tabela 1 – Cenários

Fonte: Elaborada pelos autores.

3 Resultados

Os mapas apresentam os pontos de acúmulo do escoamento superficial, ou seja, os pontos prováveis de alagamento (em amarelo, na Figura 1). As simulações mostraram, conforme esperado, redução dos alagamentos com o aumento da infiltração pluvial. As simulações apresentaram resultados interessantes para o controle de alagamentos por meio de pequenas alterações do revestimento superficial, como pode ser visualizado na Tabela 2.

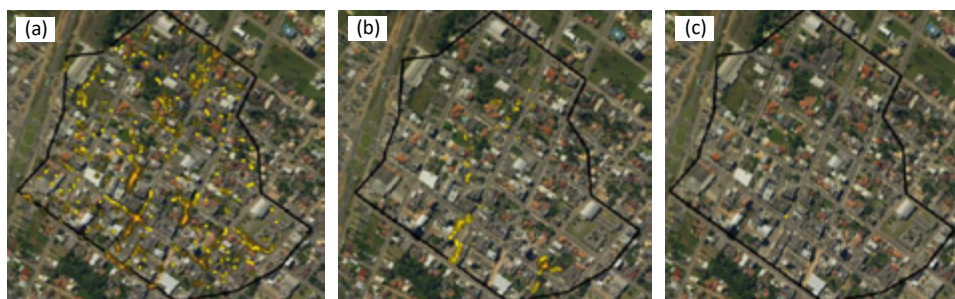


Figura 1 - Mapas de risco de inundação: (a) cenário A, (b) cenário B e (c) cenário C

Fonte: Acervo dos autores.

Parâmetros	Cenário A	Cenário B	Cenário C
Escoamento Superficial	0,77	0,72	0,58
Altura máxima (cm)	59,8	55,3	46,3
Velocidade máxima (m/s)	1,61	1,05	0,27
Nº de manchas	164	19	1

Tabela 2 – Resultados

Fonte: Elaborada pelos autores.

A redução de 6% no coeficiente de escoamento superficial entre os cenários A e B promoveu redução de 88% dos pontos de alagamento. Nos cenários A e C, a redução de 25% do deflúvio resultou na redução de 135 mm da altura do alagamento, 83% da velocidade do deflúvio e 99% da ocorrência de alagados. As reduções foram significativas nas ocorrências dos alagamentos, principalmente por ser uma municipalidade onde as construções foram feitas no mesmo nível das ruas, por isso qualquer alagamento causa transtornos. Quanto à velocidade do deflúvio, propiciará sedimentação dos sólidos na sarjeta (TUCCI; PORTO; BARROS, 1995). A reduzida vazão pluvial e a rugosidade da superfície irão reter o deflúvio e os sólidos na sarjeta.

4 Conclusão

A promoção da infiltração pluvial confirmou reduzir consideravelmente os alagamentos por meio de medidas simples. A redução dos alagamentos e sua altura ocorrem à medida que a taxa de infiltração e a rugosidade do solo aumentam. Este estudo expressa a importância do planejamento urbano quanto ao uso e à ocupação do solo. *Softwares* de modelagem são ferramentas que permitem antecipar a ocorrência de desastres e possibilitam as ações preventivas. Modelos sustentáveis de drenagem mostraram ser eficazes na redução de alagados. Os resultados deste estudo promovem a aplicação das metodologias sustentáveis para o manejo pluvial urbano.

Palavras-chave: Escoamento superficial. Drenagem urbana. Planejamento urbano.

Referências

- CANHOLI, A. P. **Drenagem Urbana e Controle de Enchentes**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.
- CAUDURO, F.; MÜLLER, C.; ROSA, G. Proposta de drenagem sustentável para uma municipalidade de pequeno porte. **Águas Subterrâneas**, v. 33, n. 2, 2019.

CIERVO, F.; PAPA, M. N.; MEDINA, V.; BATEMAN, A. Simulation of flash floods in ungauged basins using post-event surveys and numerical modelling. **Journal of Flood Risk Management**, v. 8, n. 4, 2014.

LINARD, P. **Drenagem compensatória e sua aplicação em uma área da UFRN**. 2017. Monografia (Especialização em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

SAMUEL, P. **Alternativas sustentáveis de tratamento de esgotos sanitários urbanos, através de sistemas descentralizados, para municípios de pequeno porte**. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

SANTA CATARINA. Sistema de Informações Geográficas - SIGSC. **Levantamento Aerofotogramétrico**. Publicado em 2012. Disponível em: <http://sigsc.sds.sc.gov.br/>. Acesso em: 9 set. 2019.

TUCCI, C. E. M.; PORTO, R. L. L.; BARROS, M. T. de. **Drenagem Urbana**. 5. ed. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 428 p.