

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO
PÚBLICAÇÃO DE ARTIGOS CIENTÍFICOS
TRABALHO 2



Eficiência de sistema de telhado verde extensivo em precipitações extremas: análise quantitativa e efeitos na mitigação de inundações urbanas.

Aluno:
Cristiano S. de Lima

Professor:
Carlos R. Fragoso Jr.

Maceió, 31 de março de 2015

1 Introdução

O problema do aumento de superfícies impermeabilizadas pelo processo da rápida urbanização tem intensificado a ocorrência de inundações em centros urbanos. Esse fenômeno e suas consequências são cada vez mais frequentes em regiões mais densamente urbanizadas. Por isso, o gerenciamento de águas pluviais para a redução dos danos causados pelas inundações urbanas se torna a cada dia mais desafiador [1].

Diante desses desafios, o desenvolvimento de tecnologias mitigadoras de inundações, como sistemas de telhado verde, tem sido cada vez mais presente. Esta técnica consiste em dois tipos: Telhado verde extensivo e intensivo. O telhado verde extensivo tem substrato fino e é coberto geralmente por grama ou vegetais do tipo Sedum (planta herbácea suculenta e rasteira). O telhado verde intensivo tem substrato mais profundo onde arbustos podem ser plantados. Um telhado verde é composto basicamente de impermeabilização, camada de drenagem, substrato e vegetação [2].

Estudos recentes têm mostrado que a capacidade de retenção anual de telhado verde extensivo está entre 45% e 55% [3]. Outro estudo também analisou a relação entre ocorrência de tempestades e a capacidade de retenção de água do telhado verde. Nele foi mostrado que para uma chuva de 130 mm a retenção foi de 90% enquanto que para uma chuva de 540 mm a retenção foi de 39%, em um telhado verde extensivo [4].

Ainda outro estudo realizou a simulação das chuvas em telhado verde extensivo mostrando que houve uma retenção de até 56% do volume precipitado. Além disso, constatou-se um adiamento do pico de vazão de até 8 minutos em relação ao telhado convencional, onde não há vegetação [5].

Um estudo concluiu que a capacidade de retenção de água e o coeficiente de escoamento superficial são fatores chaves que afetam a captação de águas de chuva e a redução de inundações urbanas. Mostrou também que o coeficiente de escoamento superficial em telhados verdes extensivos depende da intensidade da chuva e da chuva total. Nesse mesmo estudo observou-se uma alta capacidade de retenção de chuva com intensidade de 20 mm/h. Porém, essa precipitação corresponde a menos que 2% da precipitação histórica do local estudado [6].

Este estudo pretende avaliar o coeficiente de escoamento superficial e o comportamento de águas pluviais de um sistema de telhado verde extensivo para eventos de precipitação extrema. Essa análise ocorrerá na cidade de Maceió e estará sujeita às condições climáticas da região. O bairro do Tabuleiro dos Martins, na cidade de Ma-

ceió, é um dos locais suscetíveis de inundação pela falta de ponto natural de saída das águas pluviais e por ter cotas topográficas menores em uma região específica [7]. Assim, esse estudo pode contribuir para avaliar os benefícios do uso de telhado verde na mitigação de inundações em cidades e regiões com características físicas e climáticas semelhantes.

2 Objetivo

2.1 Objetivos Gerais

Avaliar o coeficiente de escoamento superficial e o comportamento de águas pluviais de um sistema de telhado verde extensivo para eventos de precipitação extrema.

2.2 Objetivos específicos

- Montagem da instalação experimental;
- Análise estatística dos dados de altura de precipitação, de intensidade e de duração durante eventos de chuvas históricas de Maceió de 1995 a 2015;
- Simulação de evento de chuva extrema.

3 Metodologia

3.1 Instalação experimental

O sistema de telhado verde extensivo terá as seguintes dimensões: 0,50 m x 0,5 m x 0,2 m (largura, comprimento e profundidade) como mostra a Figura 1. A vegetação utilizada será grama com 30 mm de altura. O substrato terá 100 mm contendo camada de 30 mm de perlita (50%) e uma mistura de casa de coco (20%), musgo de turfa (15%) e carvão vegetal (15%). O substrato restante será um produto padrão de sistema de telhado verde extensivo de um fabricante. Uma placa de 65 mm de baixa drenagem será colocada abaixo do substrato têxtil. Quatro tubos de drenagem, com diâmetros de 10 milímetros serão instalados em quatro cantos e um tubo de drenagem com um diâmetro de 30 mm será instalado no centro da base do telhado verde. Um dos lados

da superfície de telhado verde se juntará a uma superfície de concreto com dimensões de 10 mm (largura), 500 mm (comprimento), a qual transmitirá o fluxo de superfície diretamente para os tubos de drenagem nos cantos. Haverá uma inclinação de 1° a partir do lado de concreto do telhado verde para o lado oposto para levar o fluxo de superfície para os tubos de drenagem. A estrutura do telhado verde será feita de plástico acrílico.

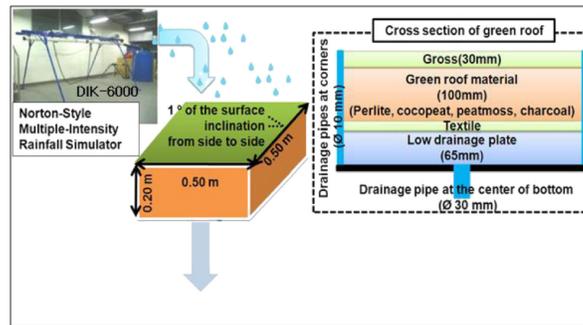


Figura 1: Instalação experimental de escoamento superficial de telhado verde.
 Fonte: Adaptado de Han et al. (2013)

3.2 Condições de chuva

A altura de precipitação, intensidade e duração durante eventos de chuvas históricas de Maceió de 1995 a 2014 serão analisadas estatisticamente para obter condições de chuva extrema para os experimentos. Os dados de chuva da cidade de Maceió serão obtidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia. O evento de chuva extrema será simulado controlando a intensidade da precipitação, a altura da chuva, a duração e o número de dias secos antecedentes.

4 Referências

- [1] BURNS, Matthew J.; FLETCHER, Tim D.; WALSH, Christopher J.; LADSON, Anthony R.; HATT, Belinda E. Hydrologic shortcomings of conventional urban stormwater management and opportunities for reform. *Landscape and Urban Planning*, v. 105, p. 230–240, 2012.
- [2] Castleton, H.F., Stovin, V., Beck, S.B.M., Davison, J.B. Green roofs; building energy savings and the potential for retrofit. *Energy and Buildings* 42, p. 1582 - 1591, 2010.
- [3] Jarrett, A., Hunt, W., Berghage, R.. Annual and individual storm green roof stormwater response models. In: 2006 ASABE Annual International Meeting. Sponsored by ASABE, Oregon Convention Center, Portland, Oregon, 9e12 July. Citado por J.Y. Lee b,1, H.J. Moon c,2, T.I. Kim a,1, H.W. Kim a,1, M.Y. Han a, em Quantitative analysis on the urban flood mitigation effect by the extensive green roof system, 2013.
- [4] Teemusk, A., Mander,U. Rainwater runoff quantity and quality performance from a greenroof: the effects of short-term events. *Ecological Engineering* 30, p. 271-277, 2007.
- [5] Eric Watson Netto de Oliveira¹ ; Luciene Pimentel da Silva² & Wellington Mary. Telhados verdes em habitações de interesse social e retenção das águas pluviais para drenagem urbana sustentável. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. 2009.
- [6] J.Y. Lee b,1, H.J. Moon c,2, T.I. Kim a,1, H.W. Kim a,1, M.Y. Han a. Quantitative analysis on the urban flood mitigation effect by the extensive green roof system. *Environmental Pollution* 181, p. 257-261, 2013.
- [7] Pedrosa, Valmir de Albuquerque. Curvas cota-volume e cota-área da lagoa da coca-cola localizada no Distrito Industrial Luiz Cavalcante. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 18, Campo Grande – MS, Anais..., 2009.