

3º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

CATEGORIA 2

TELHADO VERDE: ESTUDO DE CASO DO METRÔ DE LONDRES PARA REDUÇÃO
DE VAZÃO DE ESCOAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA

INTRODUÇÃO

Entre os efeitos das mudanças climáticas causadas pelo aquecimento global estão previstos o aumento na frequência e na intensidade de chuvas, trazendo novos desafios para o gerenciamento de águas pluviais e fluviais. Em áreas urbanas, novas e antigas tecnologias têm sido combinadas para formar os sistemas sustentáveis de drenagem urbana (SuDs) para reduzir o escoamento superficial e conseqüentemente a ocorrência de cheias. Um exemplo desses sistemas é o telhado verde. Sua utilização em áreas urbanas possui bastantes benefícios além de atenuar os efeitos dos picos de vazão de chuva. Diversos pesquisadores têm mostrado que pode ocorrer o aumento da vida útil do telhado, melhoria no isolamento acústico, redução da energia consumida pelo prédio, redução do efeito de ilhas de calor e aumento da biodiversidade local, melhorando a qualidade da água e do ar.

Londres é uma metrópole mundial com mais de 1.500 km² e população estimada em 12,6 milhões de habitantes. Com alta densidade populacional e construída numa base antiga de

infraestrutura, a cidade sofre com inúmeros problemas ambientais. Uma solução potencial para a cidade é a instalação de telhados verdes em prédios que possuem extensa área coberta.

O efeito de amortecimento é dado pelo armazenamento de água de chuva no substrato, na camada de drenagem e nos componentes da vegetação presente. A água retorna à atmosfera por evapotranspiração após o evento de precipitação.

Em busca de mitigar o problema de alagamento no centro de manutenção de trens Ruislip Depot foram instalados telhados verdes e um sistema de monitoramento de vazão e volume de escoamento de água.

O objetivo deste trabalho é apresentar o resultado da aplicação de telhado verde numa estrutura do sistema metroferroviário de Londres para redução da vazão da água pluvial escoada, assim como seu potencial uso no Brasil

DIAGNÓSTICO

Materiais e Métodos

A empresa londrina The Green Roof Consultancy Ltd foi contratada para projetar e instalar o telhado verde no Centro de Manutenção de Trens - Ruislip Depot. Devido à estrutura do prédio, o cálculo foi para um peso de saturação máximo de 100kg/m^2 . Foram estabelecidas

duas seções diferentes de telhado verde para testar dois tipos de materiais na camada de drenagem: material padrão e material reciclável. Ambas as seções possuíam área igual de 60,89 m² cada. A camada vegetal foi de 65 mm em cada, utilizando-se espécies perenes da flora regional. Estes parâmetros foram estabelecidos de acordo com as características da área e da aplicabilidade em outros prédios do Metrô de Londres, incluindo custos de implantação, instalação e manutenção do escoamento. Duas seções de controle do experimento foram estabelecidas para monitorar o escoamento típico no telhado sem a tecnologia verde. A área foi selecionada para ser mais semelhante possível à área com telhado verde em termos de tamanho, aspectos e direção do vento e possuía 257,24 m² no total (Figura 1).

Dessa forma, quatro sensores de monitoramento do escoamento foram instalados, um em cada seção para obtenção de dados de volume escoado (Figura 2). Os dados de precipitação foram obtidos por um pluviômetro instalado no local.

Os sensores de monitoramento foram numerados de 1 a 4, de acordo com a localização:

- 1 - Telhado verde com material reciclável na camada de drenagem (seção sul);
- 2 - Telhado verde com material padrão de drenagem (seção norte);
- 3 - Seção sul do telhado de controle Southern-most section of control roof;
- 4 - Seção norte do telhado de controle.

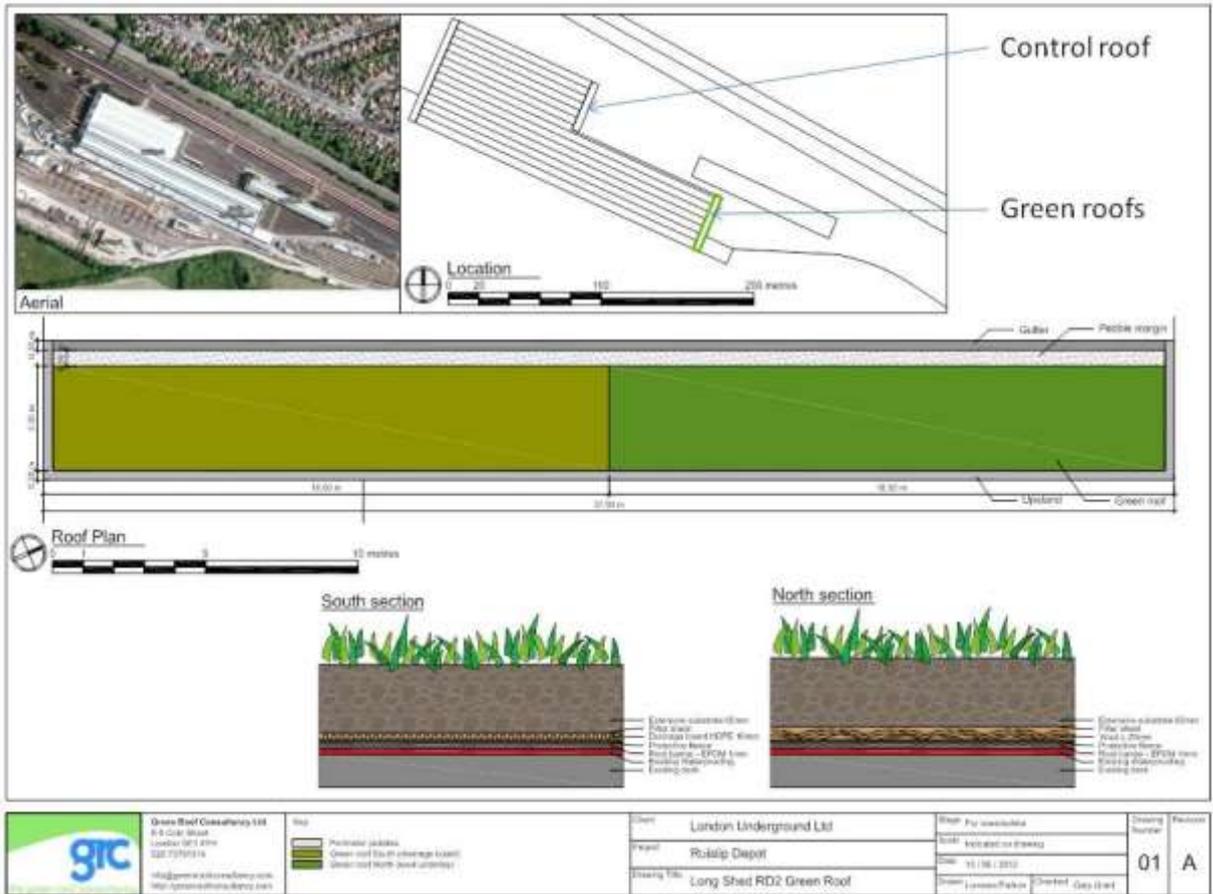


Figura 1. : Design do telhado verde - seção norte e sul (© Green Roof Consultancy Ltd, 2013)

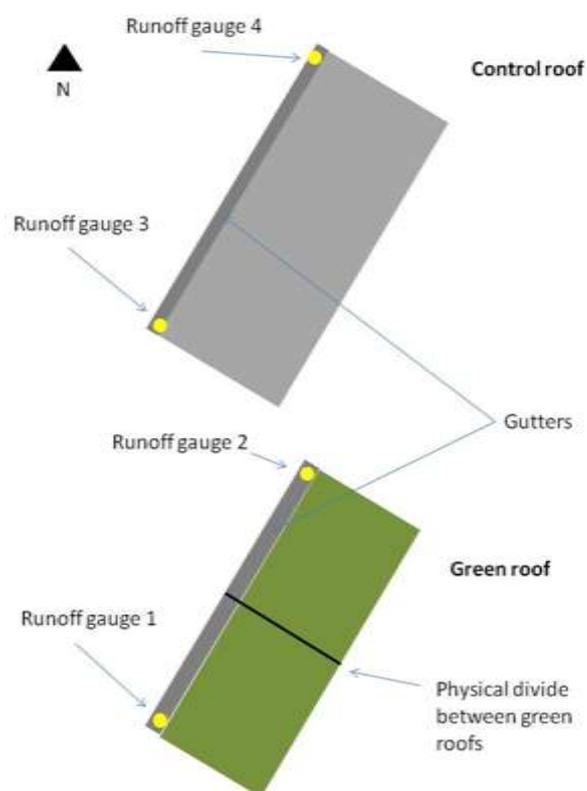


Figura 2.: Local dos sensores de escoamento 1, 2, 3 and 4 nos telhados.

O projeto foi uma parceria do Departamento de Drenagem Urbana da Região Metropolitana de Londres (Drain London Scheme from Great London Authority) e do Metrô de Londres (London Underground) com a Escola de Engenharia, Computação e Arquitetura da Universidade do Leste de Londres (University of East London).

ANÁLISE DOS RESULTADOS

As Figuras 3 e 4 apresentam os resultados de escoamento de água de chuva nas calhas dos telhados, medidas pelos sensores de monitoramento, para os dias 25 e 30 de julho. Observa-se que há o maior escoamento nas seções 3 e 4 que não possuem a cobertura vegetal. Da mesma forma, percebe-se que a retenção de água de chuva nos telhados verdes é alta, com escoamento praticamente nulo durante a precipitação no dia 25 de julho.

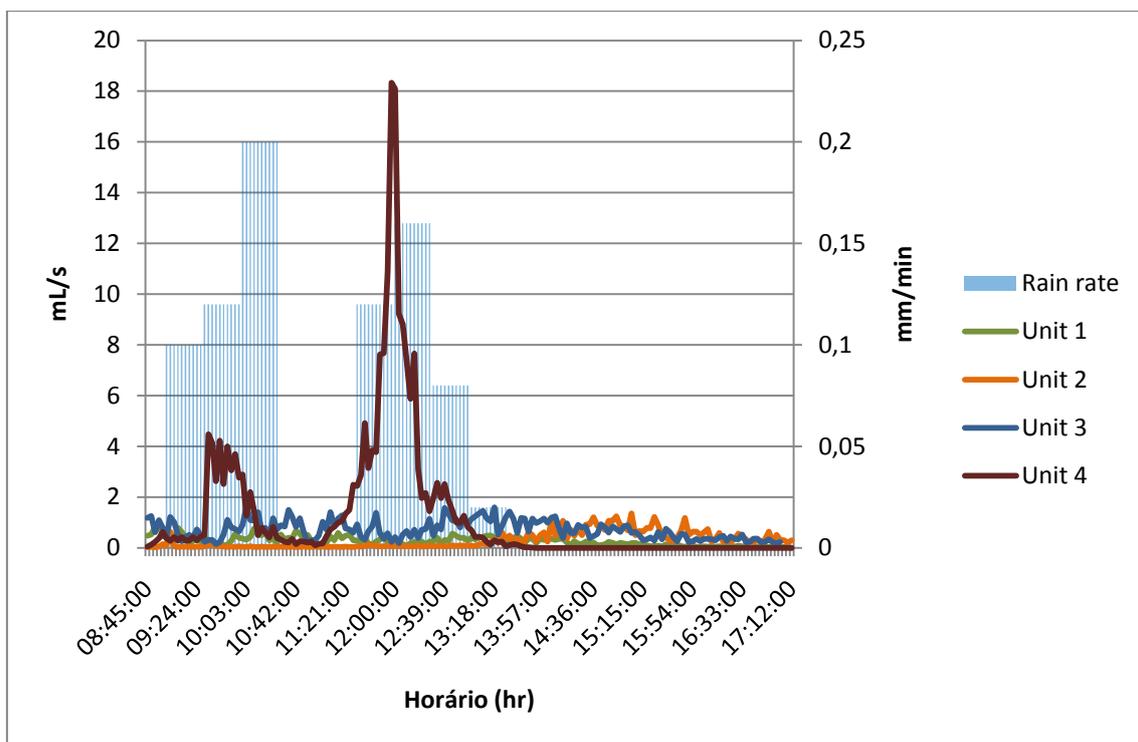


Figura 3: Precipitação e escoamento superficial do telhado verde e do telhado de controle para as unidades 1,2 ,3 e 4 em 30 de julho de 2013.

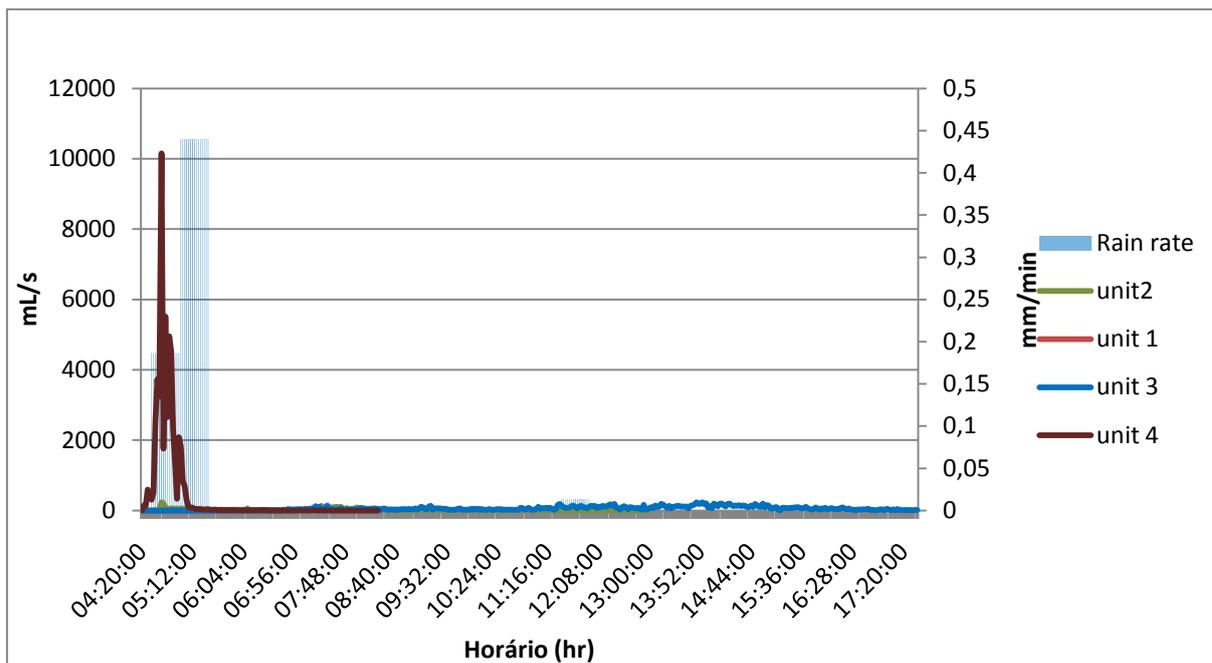


Figura 4: Precipitação e escoamento superficial do telhado verde e do telhado de controle para as unidades 1,2,3 e 4 em 25 de julho de 2013.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos durante dois meses de monitoramento (junho e julho), é possível confirmar que os telhados verdes são capazes de reduzir o pico de vazão de escoamento durante eventos de chuva e reduzir o volume total de água escoada após a precipitação se comparados a um telhado comum.

Foram obtidos melhores resultados de retenção de água de chuva após períodos secos, com reduções de 10 a 20 vezes da vazão máxima de escoamento por área de cobertura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baldessar, S. M. N. Telhado verde e sua contribuição na redução da vazão da água pluvial escoada. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Paraná, UFPR. Curitiba, 2012.

Scottish Environment Protection Agency. Disponível em:

http://www.sepa.org.uk/water/water_regulation/regimes/pollution_control/suds.aspx.

Acesso em 08 de agosto de 2013.

The Green Roof Center. Disponível em:

http://www.thegreenroofcentre.co.uk/green_roofs/benifits_of_green_roofs . Acesso em 8

de agosto de 2013.

U. Mander, A. Teemusk. Rainwater runoff quantity and quality performance from a greenroof: The effects of short-term events. *Ecological Engineering*, 30, pp 271-277. 2007.