



18 a 22 de Setembro de 2023

POÇOS DE CALDAS ▲ MINAS GERAIS

# ANAIIS

*XXVI EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS  
MUNICIPAIS EM SANEAMENTO*

REALIZAÇÃO



Associação Nacional dos Serviços  
Municipais de Saneamento

ISBN: 978-65-995111-3-4

CBL



9 786599 511134

## TEMA IV

# **DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS**

(2006)

## A INFLUÊNCIA DE EDIFÍCIOS COM COBERTURAS VERDES NA DRENAGEM PLUVIAL DE UM LOTEAMENTO URBANO

*Silva, Flora<sup>1</sup>; Scalize, Paulo Sérgio; Albuquerque, António; Antão-Geraldes, Ana Maria*

**Palavras-chave:** coberturas verdes; rede pública de drenagem de águas pluviais; drenagem urbana sustentável.

### Objetivo

Este estudo tem como objetivo analisar a influência que o uso de coberturas verdes (CV) em relação ao uso de coberturas convencionais tem no dimensionamento hidráulico de uma rede pública de drenagem de águas pluviais de um loteamento urbano, e o seu contributo para uma drenagem urbana mais sustentável.

### Material e métodos

Perante a excessiva impermeabilização do solo, e a ocorrência de chuvas intensas em curtos períodos de tempo que conduzem a inundações, torna-se cada vez mais urgente a implementação de sistemas públicos de drenagem de águas pluviais resilientes. A integração do conceito de CV na conceção desses sistemas e o contributo dessa solução baseada na natureza para a gestão da água em espaços urbanos, bem como os aspectos técnicos e benefícios sócio-económicos, ainda não foram profundamente explorados. Neste sentido, num loteamento urbano localizado no Nordeste de Portugal, com área de 2,1 ha, constituído por arruamentos (47,19%), lotes (edifícios, 27,43% e logradouros, 9,08%) e áreas verdes (16,30%), dimensionou-se a rede pública de drenagem de águas pluviais de acordo com legislação portuguesa (ver Silva et al., 2023), simulando três cenários: (1) Edifícios com coberturas inclinadas impermeáveis e lisas; (2) Edifícios com coberturas planas com inertes de proteção; (3) Edifícios com CV extensivas, sem rega. Os caudais de projeto foram determinados usando o método racional, calculando-se: (i) O coeficiente de escoamento médio ponderado ( $C_m$ ), atendendo ao facto da área considerada ser constituída por superfícies de várias naturezas; (ii) A intensidade média de precipitação e (iii) A área drenada. O comportamento hidráulico foi analisado aplicando a equação de Manning-Strickler. Todos os cálculos foram efetuados usando o Microsoft Excel.

### Resultados e discussão

Para os cenários 1, 2 e 3, obtiveram-se  $C_m$  de 0,70, 0,65 e 0,59, e caudais máximos no último coletor de 337,43, 309,84 e 283,81 L/s, respetivamente. Verificou-se uma redução de caudal de 15,89% se forem usadas CV extensivas em vez de coberturas inclinadas, impermeáveis e lisas (Cenário 1), e de 8,40% se forem usadas CV em vez de coberturas planas com agregados de proteção (Cenário 2). Resultaram diâmetros de 500 mm (Cenários 1 e 2) e de 400 mm (Cenário 3) no último coletor da rede. Constatou-se a capacidade de retenção hídrica das CV (Santos et al., 2023), sendo soluções com potencial para atenuar inundações, dado que atrasam o pico de fluxo das águas pluviais, libertando-as de forma gradual, e evitando a sobrecarga do sistema de drenagem de águas pluviais (Pearlmutter et al., 2021).

### Conclusões

As áreas impermeáveis têm uma influência significativa na área de estudo. O uso de CV poderá promover a retenção temporária de águas pluviais, minimizando os impactos do desenvolvimento urbano sob o meio natural, bem como ser uma técnica de drenagem urbana sustentável, se explorada futuramente em outras áreas urbanas.

### Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT, Portugal) o apoio financeiro através de fundos nacionais FCT/MCTES (PIDDAC) ao CIMO (UIDB/00690/2020 e UIDP/00690/2020), SusTEC (LA/P/0007/2020), FibEnTech (UIDB/00195/2020) e GeoBioTec (UIDB/04035/2020).

### Referências

Pearlmutter, D.; Pucher, B.; Calheiros, C.S.C.; Hoffmann, K.A.; Aicher, A.; Pinho, P.; Stracqualursi, A.; Korolova, A.; Pobric, A.; Galvão, A.; et al. Closing Water Cycles in the Built Environment through Nature-Based Solutions: The Contribution of Vertical Greening Systems and Green Roofs. **Water** (Online), v.13, 16: 2165, 2021.  
Santos, M.L.; Silva, C.M.; Ferreira, F.; Matos, J.S. Hydrological Analysis of Green Roofs Performance Under a Mediterranean Climate: A Case Study in Lisbon, Portugal. **Sustainability** (Online), v.15, 2: 1064, 2023.  
Silva, F.; Calheiros, C.S.C.; Valle, G.; Pinto, P.; Albuquerque, A.; Antão-Geraldes, A.M. Influence of Green Roofs on the Design of a Public Stormwater Drainage System: A Case Study. **Sustainability** (Online), v.15, 7: 5762, 2023.

<sup>1</sup> Autor para correspondência. Instituição: Instituto Politécnico de Bragança, Portugal; e-mail: flora@ipb.pt