

CUSTO DE IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DE UM TELHADO VERDE PARA HABITAÇÃO POPULAR EM NATAL/RN/BR

Raquel G. de Oliveira e Ada C. Scudelari

Departamento de Engenharia Civil – UFRN; Brasil.
E-mail: kelgoliveira@gmail.com; ada@ct.ufrn.br

Introdução

Nos centros urbanos as áreas antes vegetadas e o solo permeável dão lugar às edificações e ao asfalto. Soma-se a esses aspectos à ocupação desordenada das cidades, resultado da falta de planejamento urbano e da desigualdade social. O reflexo dessa configuração se materializa nas ilhas de calor, poluição atmosférica e acústica, inundações, deslizamentos de terra e ocorrência de doenças relacionadas à falta de saneamento básico.

Diante desse contexto, atualmente, ganham notoriedade na gestão do desenvolvimento urbano técnicas consolidadas como a Urbanização de Baixo Impacto, Low Impact Development (LID), e os Sistemas Urbanos de Drenagem Sustentável, Sustainable Urban Drainage System (SUDS).

O telhado verde é um dispositivo que incorpora os princípios das técnicas LID e SUDS, visto que é uma solução pensada dentro do contexto urbano visando o resgate das condições naturais do ambiente e todos os benefícios a ela atrelados. No tocante à drenagem urbana, o telhado verde é enquadrado como uma medida de controle na fonte, uma vez que retém boa parte da água precipitada sobre a cobertura, reduzindo assim o aporte de água pluvial destinado ao sistema de drenagem urbana e, retardando a chegada da água ao referido sistema. Assim como ocorre para as demais medidas de controle na fonte, uma contribuição significativa do telhado verde no retardo dos picos de vazão está condicionada à aplicação desse dispositivo em escala.

A viabilização da implantação da cobertura verde em massa requer estudo de configurações do sistema que maximizem a relação benefício/custo, tanto no tocante à implantação, quanto no que diz respeito à manutenção.

No Brasil ainda existem poucos estudos voltados para a análise do custo de implantação do telhado verde. A carência é ainda maior quando se tratam de análises do custo de manutenção desse sistema. Conforme afirma Luckett (2009), a depender das condições climáticas e da complexidade do sistema de telhado verde implantado, alguns telhados exigem uma manutenção mais frequente que outros, contudo, não existe telhado verde que prescindia de manutenção.

Dentro deste contexto, o objetivo geral deste trabalho é determinar o custo de implantação e manutenção de um telhado verde em uma edificação de padrão popular, já construída, no município de Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

A cidade de Natal, tem sofrido bastante com os problemas causados pelas inundações e deslizamentos de terra, as quais são consequência das alterações descontroladas do uso e ocupação do solo e ausência de um sistema adequado de drenagem urbana e manejo das águas pluviais (Figuras 1 e 2).

Segundo o Plano Diretor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais (PDDMA) de Natal (SEMOPI, 2009), foram cadastrados em todo o município 108 pontos críticos de drenagem, sendo 32 na Zona Norte, 20 na Zona Leste, 13 na Zona Oeste e 43 na Zona Sul. Os pontos críticos supracitados foram identificados a partir de informações colhidas pela equipe técnica da Secretaria Municipal de Obras Públicas e Infraestrutura (SEMOV), em reuniões com a comunidade nos bairros, sendo as informações ratificadas pela equipe técnica de levantamento e cadastro do sistema de drenagem existente.



Figura 1.- Exemplo de Deslizamento em Natal/RN.



Figura 2.- Exemplo de Inundação em Natal/RN.

Metodologia

O presente trabalho se presta ao levantamento do custo de implantação e manutenção de um telhado verde, com área de 76,72m² e inclinação de 12%, em residência destinada à habitação popular padrão, localizada no município de Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

Uma vez definido o padrão e modelo da edificação, foi determinado o tipo de telhado verde a ser implantado e definida a configuração desse. A partir deste cenário foram estudadas as adaptações necessárias para o funcionamento e manutenção adequada do telhado verde. Foram concebidos os sistemas de drenagem do percolado e sistema de irrigação, bem como verificada a capacidade portante da estrutura candidata a sustentar o telhado verde.

Uma vez que a concepção do sistema de irrigação requer o conhecimento da quantidade de água a ser fornecida à cultura, foi aplicado o método do balanço hídrico, o qual demanda o conhecimento das lâminas disponíveis e requeridas ao longo dos meses do ano.

Para a determinação das lâminas disponíveis foi realizado um estudo pluviométrico da cidade de Natal/RN, com base a série histórica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), sendo feita análise estatística (Wilks, 2006), através da aplicação do método dos quantis, para a determinação dos valores de chuva representativos.

A quantidade de água requerida pela cultura foi conhecida através da aplicação de método determinístico, utilizado para a obtenção do uso consuntivo da grama e lâmina de irrigação líquida.

Alguns preços foram obtidos por meio de cotações feitas no mercado local e outros foram extraídos do SINAPI – setembro/2017 (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil).

Aplicação

Nas residências térreas unifamiliares de padrão popular, em Natal/RN e Região Metropolitana, observa-se predominantemente coberturas constituídas por laje inclinada de concreto armado sob telhas cerâmicas (Figura 3)



Figura 3.- Residências unifamiliares de padrão popular, com cobertura em laje de concreto armado e telhas cerâmicas.

No presente trabalho foi considerada a configuração do telhado verde, constituída Geomembrana de PEAD, geotêxtil, substrato padrão e grama. Foi feita a determinação do sistema de captação e condução da água captada de acordo com a ABNT NBR 10844/1989, determinada a quantidade de água necessária a cobertura vegetada e turno de rega, determinado o sistema de irrigação usual.

A partir destas determinações foi calculado o custo do uso dos telhados verdes em Natal/RN/BR tanto de implantação que resultou no valor de US\$ 1892,21 (tabela 1) como de manutenção no valor de US\$ 86,87 do uso dos telhados verdes em Natal/RN/BR.

Conclusões

Observa-se que o custo de implantação do telhado verde em uma edificação de padrão popular já construída é significativo, uma vez que representa aproximadamente 8,5% do custo de construção, enquanto o custo de manutenção obtido é acessível.

Tal cenário corrobora a importância da existência de políticas de incentivo financeiro, o qual pode ser fornecido através da oferta de subsídio ou descontos em impostos municipais, para que os residentes de edificações de padrão popular possam optar pela instalação desse dispositivo em suas coberturas.

Tabela 1.- Resumo do custo de implantação de um telhado verde extensivo, com área de 76,72 m².

Serviço	Quant.	Unid.	Custo total (R\$)
Remoção das telhas e limpeza do telhado	2,30	m ³	135,56
Regularização da laje - 2 cm (cimento e areia 1:4, fabricação manual)	1,54	m ³	35,56
Fixação da proteção contra escorregamento (testeira de madeira)	19,80	m	297,00
Sistema de drenagem do percolado	-	-	713,87
Geomembrana de PEAD (0,5mm)	90,00	m ²	630,00
Argila expandida - camada drenante	4,00	Sc. 50 L	200,00
Instalação da manta Bidim RT-14	90,00	m ²	577,80
Areia média - substrato	2,69	m ³	263,15
Areia barrada - substrato	2,69	m ³	322,22
Adubo (NPK 10:10:10)	1,23	kg	6,15
Tapete de grama esmeralda	78,00	m ²	507,00
Mão de obra - paisagismo	78,00	m ²	1560,00
Sistema de irrigação	-	-	1011,67
Total (R\$)			6259,98
Total (US\$)			1892,21

Referencias

- ABNT. NBR 10884. *Instalações Prediais de Águas Pluviais*. 13 p. Rio de Janeiro, 1989
- INMET. 2017. BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa. Chuvas em Natal/RN 1986-2016. Disponível em <www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/>.
- Luckett, K. *Green roof construction and maintenance*. Mc Graw Hill. 2009.
- SEMOPI, Plano Diretor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais (PDDMA), 2009
- Wilks, D.S. *Statistical methods in the atmospheric sciences*. Academic Press, London, 648 p, 2006.