

Telhados Verdes: Análise de Custo de Implantação e Desempenho Térmico no Verão

Ana Julia Frizon*, Felipe Benavente Canteras.

Resumo

Os telhados verdes, embora pouco difundidos no Brasil, apresentam diversas vantagens ambientais e construtivas em comparação com os telhados convencionais. Além de levantar a composição dos principais tipos de telhado verde, foi feito o levantamento de custos para a construção de telhados verdes no Estado de SP. Foi avaliado ainda o conforto térmico proporcionado pelas coberturas verdes, sendo possível notar que estes apresentam melhor desempenho em relação as temperaturas máximas obtidas, comparados com a cobertura convencional.

Palavras-chave:

Telhado Verde, Orçamentos, Conforto térmico

Introdução

Com o crescimento acelerado das áreas urbanas, o planejamento de áreas verdes foi esquecido pela sociedade, causando diversos problemas ambientais, como ilhas de calor, efeito estufa, enchentes, entre outros. Uma das soluções encontradas para melhorar esses problemas e a escassez de vegetação, é o telhado verde. Os telhados ecológicos ajudam a minimizar ilhas de calor, poluição do ar e poluição sonora, e retardam o escoamento de água da chuva, contendo moderadamente as enchentes¹. Atuam ainda como isolantes térmicos, atenuando as flutuações de temperatura das edificações, provocando economia de energia, tanto no verão quanto no inverno². Poucas pesquisas foram realizadas no Brasil sobre o conforto térmico durante o verão e os custos da construção de telhados verdes, objetivos principais deste trabalho.

Resultados e Discussão

O levantamento de custos foi realizado através de uma consulta de preços em 77 lojas de construção e 5 empresas que instalam telhados verdes, considerando as seguintes composições para telhados extensivos:

- **Modelo 01:** impermeabilizante, drenagem, substrato e vegetação; **Modelo 02:** impermeabilizante, drenagem, módulos, substrato e vegetação; **Modelo 03:** impermeabilizante, drenagem, membrana alveolar, módulos, substrato e vegetação; **Modelo 04:** impermeabilizante, drenagem, módulos, substrato, vegetação e sistema de irrigação.

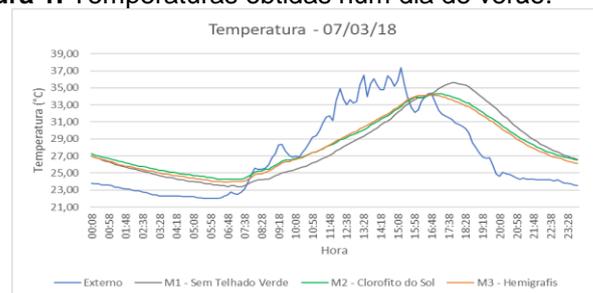
Para avaliar o conforto térmico, três módulos experimentais de alvenaria estrutural foram construídos, sendo um deles de cobertura convencional (laje impermeabilizada) e, portanto, servindo como o módulo controle (M1). Os demais, contam com camada de impermeabilização, manta anti-raiz, drenagem (manta bidim e argila expandida), substrato e planta (*Hemigrasis alternata* (M3) e *Chlorophytum comosum* (M2)).

Os módulos com telhado verde apresentam um comportamento favorável em relação a temperatura e umidade, obtendo um melhor isolamento térmico durante temperatura máxima dos módulos, comparado com o módulo sem telhado verde (M1), a qual ocorre entre as 17 e 18 horas (66,67% em M1; 47,62% em M2 e 42,86% em M3).

Tabela 1. Custo Final da Implantação do Telhado Verde

Custo Final (em R\$) – Telhado Verde Extensivo					
	Mod 1	Mod 2	Mod 3	Mod 4	Empresas
Mínimo	117,65	192,05	247,13	192,79	190,00
Máximo	490,45	616,05	671,13	982,17	310,00
Média	284,64	386,24	441,32	464,16	249,20

Figura 1. Temperaturas obtidas num dia de verão.



Os módulos com telhado verde apresentaram um melhor conforto térmico, diminuindo as temperaturas máximas dos módulos em até 2,8°C em M2 e 3,3°C em M3, comparadas com M1. Também foi observado um atraso térmico médio de 3 horas em relação a temperatura externa. Já as diferenças máximas de umidades registradas são de 23,4% (M2-M1) e 23% para M3-M1.

Conclusões

O telhado verde, apesar de ter um custo inicial elevado comparado com uma cobertura convencional, apresenta melhor isolamento térmico no verão, apresentado uma diferença de até 3,3°C. Em relações as plantas utilizadas para o estudo, a *Hemigrasis alternata* apresentou melhor desempenho.

Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento da pesquisa na modalidade de bolsa de Iniciação Científica.

¹ HASHEMI, S. S. G.; MAHMUD, H. B.; ASHRAF, M. A. Performance of green roofs with respect to water quality and reduction of energy consumption in tropics: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. V. 52, p. 669-679, 2015.

² JIM, C. Y.; TSANG, S. W. Biophysical properties and thermal performance of an intensive green roof. *Journal of Building and Environment*, V. 46, p. 1263 – 1274, 2011.