

APLICAÇÃO DO TELHADO VERDE COMO SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL E DE CONFORTO TÉRMICO E ACÚSTICO

**Eduardo Prestes Medeiros, Gabriel Seabra de Souza,
Andressa Cecília Milanese, Jaquelline da Silva Feitoza.**

Instituto Federal de São Paulo – campus Itapetininga, Avenida João Olímpio de Oliveira, 1561, Vila Asem – 18202-000 – Itapetininga-SP, Brasil, eduardo.prestes@aluno.ifsp.edu.br,
gabriel.seabra@aluno.ifsp.edu.br, milanese@ifsp.edu.br, jaquelline.feitoza@ifsp.edu.br.

Resumo

Este artigo apresenta o telhado verde como uma solução sustentável para os desafios urbanos, com foco em melhorar o conforto térmico e a gestão de águas pluviais. Além de reduzir a temperatura interna de edificações em até 5°C, essa técnica contribui para a permeabilidade do solo, a biodiversidade urbana e a redução da poluição sonora. O estudo inclui uma simulação prática, utilizando uma maquete, para avaliar os efeitos térmicos do telhado verde e demonstrar suas vantagens e limitações. Assim, o trabalho reforça a importância de práticas sustentáveis na construção civil, promovendo benefícios ambientais e econômicos. O telhado verde é uma solução eficaz de isolamento térmico, reduzindo a transferência de calor entre o ambiente interno e externo, o que diminui a necessidade de climatização artificial e gera economia de energia. Além de promover conforto térmico, essa prática sustentável oferece benefícios ambientais significativos.

Palavras-chave: Telhado Verde. Permeabilidade. Sustentabilidade. Conforto térmico.

Curso: Técnico em Edificações

Introdução

Os telhados verdes se referem ao uso da vegetação sobre a laje ou sobre planos da cobertura, e podem ser empregados em diversos tipos de edificações, consequentemente proporcionando formas e efeitos diversificados (Magalhães 2022).

A técnica do telhado verde teve sua origem em 600 a.C na Mesopotâmia, onde as estruturas arquitetônicas eram constituídas por vegetação. Os Jardins Suspensos da Babilônia, uma das sete maravilhas do mundo antigo, é a obra mais famosa da antiguidade com o uso dessa técnica (Paz e Nuh, 2022).

“As coberturas verdes podem ser uma das alternativas para melhorar a gestão das águas pluviais urbanas, devido à sua capacidade de aumento da área permeável nas cidades, as quais se apresentam como um dos principais desafios para a gestão urbana”, conforme enfatiza Baldessar (2012, p.17). A gestão de águas pluviais tornou-se uma questão de urgência para muitos centros urbanos. Cada vez mais, a cidade é coberta por superfícies impermeáveis: ruas e edificações, que não retêm a precipitação e, assim, produzem mais e mais volume no escoamento de água (Sousa, 2021).

O objetivo desse trabalho é demonstrar por meio de uma simulação a diferença de temperatura com a adoção de um telhado verde em uma edificação, fazendo um levantamento dos diferentes tipos e usos dessa técnica.

A sustentabilidade na construção civil é um tema cada vez mais indispensável em qualquer empresa do ramo. A grande quantidade de resíduos e entulhos gerados nos canteiros de obras, além das nocivas atividades de extração de matéria-prima e elevado uso de energia elétrica representam um desafio na minimização dos impactos provocados pelas construções (Piccolo, 2023). O conceito de sustentabilidade na construção civil significa garantir que antes, durante e após as construções, sejam feitas ações que reduzam os impactos ambientais, potencializem a viabilidade econômica e proporcionem uma boa qualidade de vida para as gerações atuais e futuras (Magalhães, 2022). Fazer

com que os materiais sejam reutilizados, definir alternativas para a exploração dos recursos naturais e encontrar novas formas de gerar e economizar energia são atitudes que diminuem os impactos da construção no ambiente.

Além disso, desempenham um papel fundamental para tornar os processos economicamente viáveis (Sousa, 2021). Os telhados verdes, de acordo com National Geographic (2016) têm sua origem espalhada pelo mundo inteiro, mas a mais íntegra aos escritos antigos foi na Antiga Mesopotâmia (atualmente Iraque), encontravam-se os famosos 'Jardins Suspensos'.

Mais tarde, foram utilizadas essas técnicas em várias áreas do mundo e usado de inspiração para milhares de construtores, arquitetos, etc. Tomado como exemplo para este artigo, o telhado instalado no Jardim Botânico da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, oferece várias vantagens, tais como: redução da temperatura ambiente e das amplitudes térmicas; diminuição da poluição sonora; ajudam na drenagem da água da chuva; aumentam a biodiversidade urbana (A Próxima, 2014).

Após a análise de dados, constatou-se que o telhado verde vem sendo bem adotado no Brasil, os estados que mais contribuem com essa técnica sustentável são Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Essas coberturas vegetais são feitas com sistemas intensivos, semiintensivos ou extensivos, sendo mais comuns no Brasil as plantas com raízes superficiais, como suculentas e gramíneas. Além de melhorar a estética dos edifícios, os telhados verdes são uma solução sustentável para os problemas urbanos.

Os tipos de coberturas vegetais são definidos em três categorias: Extensivo: Camada fina de substrato (terra ou material similar), vegetação de baixo crescimento e pouca manutenção, sendo leve e ideal para estruturas que não suportam muito peso; Intensivo: semelhante a um jardim tradicional, com vegetação diversificada, incluindo arbustos e pequenas árvores, necessitando de irrigação e manutenção frequente. Semi-intensivo: que junta as características do extensivo e do intensivo, com mais tipos de plantas que o extensivo, mas sem tanta manutenção do intensivo. Uma compilação destas informações pode ser vista na Tabela 1.

Tabela 1- Tipos de telhados e suas especificações.

Itens	Telhado verde extensivo	Telhado verde semi-intensivo	Telhado verde intensivo
Manutenção	Baixo	periodicamente	alto
Irrigação	Não	periodicamente	regularmente
Plantas	Sedum, ervas e gramíneas	Gramma, ervas e arbustos	Gramma, arbustos e árvores
Altura do sistema	60-200mm	120-150mm	150-400mm
Peso	60-150 kg/m ²	120-200 kg/m ²	180-500 kg/m ²
Custos	baixo	médio	alto
Uso	Camada de proteção ecológico	Projetado para ser um telhado verde	Parque igual a um jardim

Fonte: Adaptado de Pereira, Franzolin e Feitoza (2019).

Metodologia

Foram utilizadas duas maquetes idênticas, uma com camadas simulando um telhado verde (Figura 1a) e a outra somente com a laje (Figura 1b), visando demonstrar as camadas e a retenção da temperatura externa. Para a realização dessa simulação foram seguidas as seguintes etapas:

Construção da laje para o telhado verde: Foi realizada a construção da forma de madeira. Para realização da laje maciça utilizou-se o traço 1:1,75:3,07:0,55 de cimento CP V ARI, areia média, areia grossa e água, respectivamente para 1,75 de areia para 3,07 de areia grossa com fator de água/cimento de 0,55. Ao final concretou-se a laje;

Construção do telhado verde: primeiramente, sobre a laje maciça foi instalada uma platibanda de acrílico para melhor visualização das camadas, logo após foi colocada uma camada impermeabilizante utilizando uma lona plástica, em seguida foi utilizada a areia como camada contra as raízes, posteriormente aplicou-se a brita como camada drenante, para a camada permeável foi feito o uso de uma manta de @Bidim, posteriormente colocou-se o substrato junto com as sementes e por fim, a camada vegetal.

Temperatura: Para medir a temperatura interna e externa utilizou-se de um termômetro onde foi marcado por um período de 5 dias a sensação térmica da maquete com e sem a laje verde.

Figura 1 – Maquetes para simulação e medição da temperatura: a) laje com o telhado verde e b) somente laje

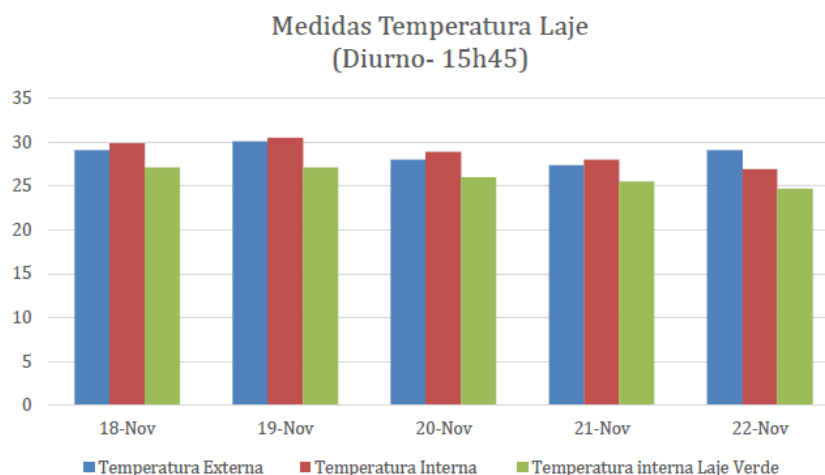


Fonte: os autores (2024)

Resultados

As medições das temperaturas foram realizadas entre os dias 18 e 22 de novembro e são apresentadas no Gráfico 1, onde a temperatura externa aparece na cor azul, a temperatura interna da laje sem cobertura na cor vermelha e a temperatura interna da laje com a presença do telhado verde na cor verde.

Gráfico 1 - Variação de temperatura entre o telhado verde e o convencional



Fonte: os autores (2024).

Discussão

Observando os dados apresentados no Gráfico 1, constatou-se que as medições da temperatura externa foi em torno de 30°C, de forma semelhante, a temperatura interna, em ambientes sem a aplicação da laje verde, apresentou valores em sua maioria superiores à temperatura externa.

Por outro lado, a temperatura interna nos ambientes com laje verde foi consistentemente mais baixa, variando em torno de 25°C ao longo dos dias analisados. Esses resultados evidenciam que a laje verde proporciona uma redução de aproximadamente 5°C na temperatura interna, destacando sua eficiência como estratégia de isolamento térmico.

Conclusão

Com base na simulação pode-se concluir que o telhado verde se revela uma solução eficaz na retenção da temperatura externa, funcionando como um isolante térmico natural. Ao cobrir o telhado com vegetação, cria-se uma camada que impede a transferência de calor entre o ambiente interno e o externo, reduzindo a absorção de radiação solar e, conseqüentemente, a elevação da temperatura interna dos edifícios. Esta prática também pode gerar economia energética, pois diminui a necessidade de climatização artificial. Portanto, o telhado verde é uma alternativa sustentável que não só favorece o conforto térmico, mas também oferece benefícios ambientais significativos.

Referências

- BALDESSAR, Sílvia M. N. **Telhado verde e sua contribuição na redução da vazão da água pluvial escoada**. 2012. 124f. Dissertação (mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.
- MAGALHÃES, Vaneza. **Telhado Verde** – Camadas, Custo e Vantagens. Carluç. 2022. Disponível em: <https://carluc.com.br/arquitetura/telhado-verde/>. Acesso em: 01 ago. 2024.
- NATIONAL GEOGRAPHIC. A próxima Revolução Verde. [S.l.]: National Geographic Portugal, 16 abr. 2016. Disponível em: https://www.nationalgeographic.pt/mundo-national-geographic/a-proxima-revolucao-verde_299. Acesso em: 01 ago. 2024.
- NOGUEIRA, André. **Os jardins suspensos da Babilônia, na verdade, ficavam na Assíria**. Aventuras na História. 2019. Disponível em: <https://aventurasnahistoria.com.br/amp/noticias/reportagem/voce-sabia-que-os-jardins-suspensos-da-babilonia-na-verdade-ficavam-na-assiria.phtml>. Acesso em: 22 set. 2024.
- SOUSA, Márcia. **Tetos verdes tornam painéis solares mais eficientes, revela estudo**. Ciclovivo, 2021. Disponível em: <https://ciclovivo.com.br/planeta/energia/tetos-verdes-tornam-paineis-solares-mais-eficientes-revela-estudo/>. Acesso em: 01 ago. 2024.
- PAZ, Eduarda; NUH, Gustavo Salin. Telhado verde: 5 vantagens e curiosidades. **Revista Arco**. 2022. Disponível em: <https://www.ufsm.br/midias/arco/telhado-verde-vantagens-curiosidades>. Acesso em: 12 ago. 2024.
- PICOLLO, Tainá. **Introdução ao uso de Telhados Verdes**. Issuu. 16 jan. 2023. Disponível em: https://issuu.com/taipiccolo/docs/telhados_verdes. Acesso em: 01 ago. 2024.
- PEREIRA, Érik, FRANZOLIN, Nataly, FEITOZA, Jaqueline: Telhado verde: uma solução ecológica. **Revista Hipótese**. 24 jun 2019. Acesso em: 23 set. 2024.