



## Telhas Verdes - Metodologias e Seus Benefícios

*Green tiles - Methodologies and Their Benefits*

CHRISTÓFORI, João Batista<sup>1</sup>; OLIVEIRA, Patrycia Pansini<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, joao.christofori@ifrj.edu.br; <sup>2</sup>Instituto Federal do Espírito Santo, *Campus* de Alegre, ES, patryciapansini@gmail.com.

**Resumo:** Telhado verde ou ecológico é uma prática que tem se difundindo na arquitetura moderna que consiste na aplicação e uso de vegetação, solo ou substrato sobre uma camada impermeável, sendo geralmente instalados na cobertura de residências, fábricas, escritórios e entre outras edificações. Assim, este trabalho tem por objetivo apresentar as vantagens no uso de telhados verdes na construção civil, com a redução das ilhas de calor, redução da variação de temperatura durante o dia e a noite, proteção das edificações dos raios solares, sistemas de drenagem mais eficazes, aumento da qualidade da água filtrada, produção de oxigênio, absorção de CO<sub>2</sub> e filtragem do ar, melhor desempenho acústico da edificação e auxílio passivo na qualidade de vida e na saúde humana. O uso de telhado verde mostrou-se ser uma excelente opção por apresentar um bom isolamento e conforto térmico, redução nos custos de energia elétrica e diminuição dos riscos de vazões de águas nas grandes cidades.

**Palavras-chave:** Construção civil, ecológico, sustentabilidade, urbanização.

**Abstract:** Green roof or ecological is a practice that has been spreading in modern architecture consisting of the application and use of vegetation, soil or substrate on an impermeable layer, usually installed in the homes of coverage, factories, offices and among other buildings. This work aims to present the advantages of using green roofs in construction, with the reduction of heat islands, reducing daytime temperature variation and night, protecting the building from sunlight, drainage systems more effective increase in the filtered water quality, oxygen production, CO<sub>2</sub> absorption and air filtration, better acoustic performance of the building and passive assistance in the quality of life and human health. The use of green roof proved to be an excellent choice for presenting a good insulation and thermal comfort, reducing the cost of electricity and decreased water flow risk in large cities.

**Keywords:** Construction, ecological, sustainability, urbanization.

### Introdução

Telhado verde ou ecológico é uma prática que tem se difundindo na arquitetura moderna que consiste na aplicação e uso de vegetação, solo ou substrato sobre uma camada impermeável, sendo geralmente instalados na cobertura de residências, fábricas, escritórios e entre outras edificações (SAVI, 2012).



Muitos são os benefícios na construção civil com a inserção de telhados verdes (SAVI, 2012). Segundo Minke (2004), com apenas 10 a 20% de telhados verdes nas coberturas nas construções, já seria suficientemente possível haver uma diferença na sensação climática, com a redução da poluição e na variação nas temperaturas em centros urbanos (SAVI, 2012).

Em média 1/3 das superfícies edificadas, são equivalentes a 1/3 de ruas e praças, restando 1/3 de superfície verde livre de pavimentos (SAVI, 2012). Para um aumento de superfície verde seriam necessárias mais 5 casas com telhados verdes para cada superfície verde (MINKE, 2004).

Espessura da camada do telhado verde, a densidade e a quantidade da superfície das folhas, são imprescindíveis para alcançar um bom isolamento térmico e filtragem do ar (SAVI, 2012). Assim, este trabalho tem por objetivo apresentar as vantagens no uso de telhados verdes na construção civil, com a redução das ilhas de calor, redução da variação de temperatura durante o dia e a noite, proteção das edificações dos raios solares, sistemas de drenagem mais eficazes, aumento da qualidade da água filtrada, produção de oxigênio, absorção de CO<sub>2</sub> e filtragem do ar, melhor desempenho acústico da edificação e auxílio passivo na qualidade de vida e na saúde humana.

## **Metodologia**

A pesquisa foi formulada com o levantamento de estudos e revisão bibliográfica em relação aos benefícios e vantagens no uso de telhas verdes em uma sociedade que busca a sustentabilidade.

## **Redução das Ilhas de Calor**

D'elia (2012), afirma em suas pesquisas que caso as cidades adotassem telhados verdes, a temperatura poderia ser reduzida entre 1°C a 2°C, com auxílio da intensidade e direção dos ventos.

As mudanças na temperatura mesmo que em pequena escala, são significativas na redução das ilhas de calor intensa em centros urbanos (D'ELIA, 2012). Nas edificações com coberturas escuras, naturalmente ocorre uma maior absorção de energia durante o dia e a liberação da mesma de maneira mais lenta durante a noite (BALDESSAR, 2012). Conseqüentemente, as temperaturas em torno destas edificações são elevadas, o que aumenta o custo na tentativa de amenizar a temperatura com o uso de aparelhos eletrodomésticos (BALDESSAR, 2012). Uma simples solução e eficaz na redução da temperatura são o uso de vegetais através do processo de evapotranspiração (BALDESSAR, 2012).

## **Redução da variação de temperatura durante o dia e a noite**

Independente do sistema de cobertura (cerâmica, laje impermeabilizada, chapas onduladas, etc.), a variação climática é limitada, pois depende de fatores como calor, frio, chuva, raios ultravioletas, gases provenientes das indústrias que atuam sob a cobertura (SAVI, 2012).

Lajes impermeabilizadas na Europa ao longo do ano variam entre - 20 20° até 80°C. Se esta mesma cobertura fosse de telha verde, a temperatura seria de aproximadamente 30°C (MINKE, 2004).

Vecchia (2005) mostrou em sua pesquisa que uma laje impermeabilizada de cor preta pode chegar até 90°C durante o dia, enquanto que durante a noite a temperatura poderia chega próximo aos 10°C. Diferente da cobertura de telhados verdes que não ultrapassaria os 25°C, mesmo durante o dia e com noite em torno dos 15°C (VECCHIA, 2005).

## **Protegem as edificações dos raios solares**

As coberturas das edificações estão expostas a intensas variações de temperatura (SAVI, 2012). Altas temperaturas são observadas durante o dia com a radiação solar sendo emitido diretamente sob as edificações (SAVI, 2012). Entretanto ao anoitecer com a perda do calor, as edificações resfriam.

Por meio das folhas que refletem a radiação, os telhados verdes contribuem para uma maior proteção das radiações solares, mesmo em dias quentes com acúmulo de apenas 40% de energia, causando um melhor desempenho térmico da edificação (MACHADO et. al. 2004).

## **Sistemas de Drenagem mais Eficazes**

Com a ocupação desordenada, a falta de planejamento nos centros urbanos, o aumento da impermeabilização em grande parte do solo, resultam nos centros urbanos uma sobrecarga nos sistemas de drenagem que conseqüentemente acarretam em enchentes principalmente em áreas de periferias onde as infraestruturas são precárias (SAVI, 2012).

Uma opção sustentável e viável economicamente são os telhados verdes, vistas como uma aliada nos sistemas de drenagem nas cidades (SAVI, 2012). Pesquisas realizadas por Baldessar (2012) possibilitou a comprovação da eficácia na utilização dos telhados verdes comparados ao escoamento em três sistemas de cobertura: laje impermeabilizada, telha cerâmica e telhado verde. Como resultado, foi possível concluir que o telhado verde reduziu em até 70% através dos mecanismos de



evapotranspiração e armazenamento a redução de água de chuva direcionada à galeria de águas pluviais (BALDESSAR, 2012).

### **Aumento da qualidade da água filtrada**

Os telhados verdes responsabilizam-se pela a redução da poluição causada pelo escoamento das águas da chuva, que muita das vezes causa o transbordo do esgoto devido à saturação do sistema (KÖHLER et al. 2002).

Como uma boa opção, os telhados verdes atuam como filtro por meio de sua vegetação, permitindo que a água da chuva possa ser reutilizada para fins não potáveis (SAVI, 2012). Algumas cidades fazem o reuso da água, com o reaproveitamento na constituição de edificações, reduzindo custo na construção civil (SAVI, 2012).

### **Produção de Oxigênio, Absorção de CO<sub>2</sub> e filtragem do ar**

Um dos maiores responsáveis pela emissão de aproximadamente 50% de CO<sub>2</sub>, causando o efeito estufa, é a construção civil (Roaf, 2006).

Estudos indicam que para a estabilização nas mudanças climáticas, seria necessária a redução de ao menos 60% das emissões de CO<sub>2</sub>, assim as vegetações presentes no telhado verde, são vistas de maneira positiva na tentativa de reter as partículas de pó, fuligem presentes no ar, e filtrar substâncias nocivas ao ambiente e ao ser humano (ROAF, 2006).

### **Melhor desempenho acústico da edificação**

Com o elevado ruído provocado pela circulação de veículos ou por outras fontes, as psicologias dos humanos podem ser afetadas fisicamente (SAVI, 2012).

Machado et al. (2004), afirma que os telhados verdes absorvem as ondas sonoras reduzindo significativamente os ruídos, diferentes das coberturas tradicionais que expandem as ondas sonoras.

### **Auxiliam passivamente na qualidade de vida e na saúde humana**

Roaf (2006), afirma que o ar proveniente do ar condicionado possui uma quantidade de poluição superior ao ar externo das edificações, já que este contém micróbios e elementos químicos com potencialidade letal como *Legionella*, mofos, fungos, etc, que acarretam doenças aos humanos.

## Resultados e discussões

Através da análise do estudo de vários autores citados na pesquisa, é possível afirmar que telhado verde ou ecológico oferece inúmeros benefícios tais como: um efetivo isolamento térmico do telhado, diminuindo o aquecimento da telha e do ar abaixo da mesma quando sujeito à radiação solar intensa e temperaturas externas elevadas, conforto térmico, economia de energia elétrica, maior absorção de água da chuva diminuindo assim hidrogramas de cheias cada vez mais críticos nas grandes cidades.

Para França (2012), o uso de telhado verde, apresenta-se como uma alternativa para tentar minimizar os danos causados pela falta de áreas verdes nos centros urbanos e não mais como um visual estético nas edificações.

Tassi et. al. (2014), realizou em seus estudos um comparativamente com o telhado convencional e o telhado verde, sendo possível identificar nos telhados verdes a redução em média 62% dos volumes escoados superficialmente, além de promover o retardo no início do escoamento superficial.

Análises realizadas por pesquisadores têm mostrado que o telhado verde também confere melhorias quanto ao conforto térmico (VECCHIA, 2005; BEYER, 2007) e acústico (RENTERGHEM; BOTTELDOOREN, 2009), já que a vegetação e o solo atenuam tanto a transmissão de calor como de ruído para o interior da edificação, o que gera, também, economia de energia (GIBBS et al., 2006).

## Conclusões

O uso de telhado verde mostrou-se ser uma excelente opção por apresentar um bom isolamento e conforto térmico, redução nos custos de energia elétrica e diminuição dos riscos de vazões de águas nas grandes cidades.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal do Rio de Janeiro e ao Instituto Federal do Espírito Santo, pelo apoio em desenvolvimento de pesquisas, o que incentiva aos alunos e servidores a aprimorar e aprofundar em estudos no campo científico.

## Referências bibliográficas

BALDESSAR, S. M. N. **Telhado verde e sua contribuição na redução da vazão da água pluvial escoada**. Dissertação de mestrado. Curitiba: UFPR PPGCC, 2012. 35 f.



D'ELIA, Renata. **Telhado Verde. Coberturas verdes projetadas no Brasil oferecem sistemas diferenciados para proporcionar conforto térmico colaborando com o meio ambiente.** (2012). Disponível em: <http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/148/artigo144157-3.asp>. Acesso em 03 mai. 2016.

FRANÇA, J.C.L. **O uso do telhado verde como alternativa sustentável aos centros urbanos: opção viável para a sociedade moderna do século XXI.** (2012). Disponível em: <http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/revistahumus/article/view/1612/1274>. Acesso em 03 mai. 2016.

GIBBS, J., K. LUCKETT, V. JOST, S. MORGAN, T. YAN, W. RETZLAFF. **Evaluating Performance of a Green Roof System With Different Growing Mediums, Sedum Species and Fertilizer Treatments.** In: ILLINOIS STATE ACADEMY OF SCIENCE ANNUAL MEETING. 2006. Chicago. 10 f.

MACHADO, María V. BRITTO, Celina, NEILA Javier. **El cálculo de la conductividad térmica equivalente en la cubierta ecológica.** Revista on-line de ANTAC, v.3, n.3, jul./set. (2003). Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/3495/1896>. Acesso em: 03 mai. 2016.

MINKE, G. **Techos verdes - Planificación, ejecución, consejos prácticos.** Uruguay: Editora Fin de Siglo, 2005. 25 p.

RENTERGHEM, V. T.; BOTTELDOOREN, D. **Reducing the Acoustical Façade Load From Road Traffic With Green Roofs.** *Building and Environment*, may 2009, v. 44, n. 5, 1081-1087 p.

ROAF, Susan; FUENTES, Manuel; THOMAS, Stephanie. **Ecohouse: a casa ambientalmente sustentável.** Tradução Alexandre Salvaterra. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 34p.

SAVI, C. A. **Telhados verdes: análise comparativa de custo com sistemas tradicionais de cobertura.** (2012). Disponível: [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/788/1/CT\\_CECONS\\_II\\_2012\\_01.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/788/1/CT_CECONS_II_2012_01.pdf). Acesso em: 03 mai. 2016.

TASSI, R.; TASSINARI, S.C.L.; PICCILLI, A.G.D.; PERSCH, G.C. **Telhado verde: uma alternativa sustentável para a gestão das águas pluviais** (2014). Disponível em: <http://www.seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/38866/28753>. Acesso em: 03 mai. 2016.



- 2º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 1ª Jornada Internacional de Educação do Campo
- 6º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 5º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 2º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

VECCHIA, F. **Cobertura Verde Leve (CVL): ensaio experimental.** In: **ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO.** Maceió. 2005. Maceió. Anais. Maceió: ANTAC, 2005.