

ESTUDO DA VIABILIDADE DE CONSTRUÇÃO DE TELHADOS VERDES COM O USO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS COMO COMPONENTE DO SUBSTRATO

ALAN FELIPE GONÇALVES DOS SANTOS¹; MARIA EDUARDA SILVEIRA DOS ANJOS²; PAOLA MULINARI³; DIULIANA LEANDRO⁴; DENISE DOS SANTOS VIEIRA⁵; ANDRÉA SOUZA CASTRO⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – alanfelgoncalves@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – me.silveiradosanjos@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – p_mulinari@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – diuliana.leandro@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – denisevieira2503@hotmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – andreascastro@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Telhados verdes são estruturas de cobertura, que podem proporcionar diversos benefícios, tais como: a captação e filtragem de água além de uma considerável capacidade de isolamento térmico. Os telhados verdes são, de forma simplificada, a aplicação de cobertura vegetal em edificações. Utilizar-se desta técnica, no entanto, exige diversos cuidados e preparações para fornecer às plantas o ambiente favorável para o seu desenvolvimento (SILVA, 2011). Além disso, é necessário que haja uma estrutura capaz de comportar esse sistema. Toda essa construção exige investimento e organização e, sendo estes pontos essenciais para a propagação de telhados verdes em grandes cidades, onde podem ser melhor aproveitados, mas onde são, ainda, bastante escassos, é preciso que explicações acessíveis sejam disponibilizadas para que este método engenhoso e ecológico seja melhor aproveitado e difundido de forma mais abrangente (OLIVEIRA, 2009).

A tecnologia de cobertura verde é pouco utilizada nos grandes centros metropolitanos onde tem a possibilidade de causar impacto positivo muito maior se comparado a áreas rurais. Tendo em vista algumas de suas aplicações como o favorecimento do isolamento térmico e a captação e filtragem de água, implicando numa menor necessidade do controle artificial de temperatura dos edifícios e possibilitando a redução do volume de escoamento, aliviando em parte a carga que o sistema de esgotamento precisa escoar. Neste projeto procurou-se a análise da bibliografia a fim de verificar se a construção de um telhado verde com o uso de materiais recicláveis era plausível, considerando as necessidades estruturais e biológicas da cobertura vegetal (CORSINI, 2011).

2. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido pelos grupos de pesquisa dos Laboratórios de Drenagem e Águas Residuárias (LabDAR) e de Geoprocessamento Aplicado a Estudos Ambientais (LGEA), ambos da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Cabe ressaltar que a pesquisa foi realizada totalmente de forma remota, sem análise experimental devido a pandemia de Covid 19. Para a coleta de dados foram utilizadas as plataformas: Google Acadêmico e Scielo, sendo que as e as palavras-chaves utilizadas foram “materiais alternativos”, “telhado verde” e “cobertura verde”. Foram escolhidos os artigos que se encaixavam nas exigências do estudo em formato texto para a coleta dos dados. Foi feito o levantamento das necessidades biológicas da vegetação e capacidade de estruturação do substrato com componentes alternativos. Com base nas informações levantadas realizou-se a interpretação dos dados obtidos e em seguida a análise que foi disponibilizada em forma de texto e tabela.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo SANTOS et al. (2017), a principal necessidade para a aplicação da cobertura vegetal é a estrutura de apoio, que deve considerar o aumento de massa do substrato e da vegetação. A partir da concepção que o suporte é suficiente para a carga da estrutura, a implementação passa a ter como foco principal, a construção do telhado verde. A composição do substrato pode variar a depender do tipo de telhado verde, vegetação escolhida, condições climáticas, e outros fatores como a disponibilidade e o custo dos componentes. O substrato ideal para telhados verdes deve ser estável, permanente e ultraleve, além disso, deve ser arejado, drenável e reter nutrientes bem. (Friedrich, C.R. 2005)

Neste sistema é importante ressaltar a necessidade de impermeabilização e drenagem adequadas. Consistem em uma técnica construtiva que insere cultivo de plantas e vegetações na parte superior das edificações. Assim, devido a porosidade do sistema a área de telhado verde poderá ser contabilizada como área permeável, portanto de infiltração facilitada de modo assim a contribuir com a diminuição do escoamento superficial (CASTRO et al., 2020).

Tabela 1. Vantagens e desvantagens de materiais de descarte ou recicláveis úteis para substratos de telhados verdes.

| Material | Vantagens | Desvantagens |
|-----------------------------|--|---|
| Tijolos de argila quebrados | *Material estável e resistente *Aguenta certa umidade | *Possíveis problemas com alto pH devido à presença de argamassa e cimento |
| Concreto esmagado | *Barato e facilmente encontrado em locais de demolição | *É alcalino e tem pouca capacidade de retenção de umidade |
| Concreto gaseificado | *Capacidade de absorver e suportar água quando | *Pode necessitar de manutenção periódica |

| | | |
|------------------|--|--|
| | misturado com material orgânico | *Não é aplicável para todos os tipos de telhados. |
| Subsolo | *Disponível em locais de construções como um subproduto | *Pesado e pobre em nutrientes de planta |
| Isopor | *Não se danifica ou comprime durante o uso *Melhora o arejamento e a drenagem | *Capacidade de trocas de cátion insignificante *Não possui nem mantém nutrientes *Muito leve e demonstra características eletrostáticas durante a mistura. *Leve e não contém nutrientes e possui capacidade de troca de cátion insignificante. |
| Espuma de resina | *Capacidade de absorção de água relativamente alta | *Leve e se degrada lentamente conforme o tempo. *Baixo pH e demasiado desprovido de nutrientes. |

Fonte: Friedrich, C.R. 2005 (Adaptado)

A Tabela 1 apresenta algumas das propriedades de desempenho estrutural e químico dos materiais alternativos para a composição do substrato do telhado verde. Ela classifica estas propriedades em: vantagens para o bom desenvolvimento da vegetação através dos processos químicos ou para a consolidação/estruturação do substrato; desvantagens que causam impedimento ou dificuldade para o desenvolvimento e permanência da vegetação, além de considerar a pouca resistência mecânica facilitando processos como a erosão ou degradação.

4. CONCLUSÕES

A seleção dos materiais constituintes do substrato está diretamente relacionada com as necessidades biológicas da espécie que será plantada, se estas forem baixas o material necessário será escolhido principalmente pelo fator estrutural e de peso. Através da pesquisa bibliográfica dos telhados verdes, comprovou-se a viabilidade de construção com o uso de materiais recicláveis já que estes possuem as características mínimas para o desenvolvimento e permanência da camada vegetal. É evidente a necessidade de continuação e aprimoramento desta pesquisa, tendo como foco a análise de utilização de materiais que sejam encontrados em abundância na nossa região, tais como: Subsolo e Concreto esmagado.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castro, A.S., Goldenfum, J.A., da Silveira, A.L. et al. The analysis of green roof's runoff volumes and its water quality in an experimental study in Porto Alegre, Southern Brazil. *Environ Sci Pollut Res* 27, 9520–9534 (2020).

CORSINI, Rodnei. Telhado verde. 2011. Disponível em: <<http://infraestruturaurbana17.pini.com.br/solucoes-tecnicas/16/1-telhado-verde-coberturade-edificacoes-com-vegetacao-requer-260593-1.aspx>>. Acesso em: 08 ago. 2021.

Friedrich, C.R. Principles for selecting the proper components for a green roof growing media. p. 262–273. In: Proc. of the 3rd North American Green Roof Conference: Greening Rooftops for Sustainable Communities, Washington, DC. May 4–6, 2005. The Cardinal Group, Toronto, Canada.

OLIVEIRA, Eric Watson Netto de. Telhados verdes para habitações de interesse social: retenção das águas pluviais e conforto térmico. 2009. 87 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://www.peamb.eng.uerj.br/trabalhosconclusao/2009/EricWatsonNettodeOliveiraPEAMB_2009.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2021

Rowe, D. Bradley, Michael A. Monterusso, and Clayton L. Rugh. "Assessment of Heat-expanded Slate and Fertility Requirements in Green Roof Substrates". *HortTechnology horttech* 16.3 (2006): 471-477. <<https://doi.org/10.21273/HORTTECH.16.3.0471>>. Web. 7 Aug. 2021.

SANTOS, L. Telhado verde: uma proposta sustentável para a construção civil. *Ciências Exatas e Tecnológicas. alagoas*, v. 4, n. 2, p. 195-206, novembro 2017.

SILVA, Neusiane da Costa. "TELHADO VERDE: SISTEMA CONSTRUTIVO DE MAIOR EFICIÊNCIA E MENOR IMPACTO AMBIENTAL". 2011. 63 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.